

Die beste Wahl Ihren Unterricht zu optimieren!



Spezielle Schulaktion:
www.msc.at/sonyschulaktion

Wählen Sie aus dem großen Angebot des Marktführers - mit den neuen ultraportablen Sony Projektoren wird Ihr Unterricht zum vollen Erfolg.

www.sonybiz.net/at

SONY®

Sony Austria GmbH,
Laxenburger Straße 254, A-1239 Wien,
Tel.: 01/610 50-266



Inhalt

LIESMICH

2		Inhalt
4		Autorinnen und Autoren
6		Inserenten
6		Lieferfirmen
8		Liebe Leserinnen und Leser <i>Franz Fiala, Werner Krause, Margarete Maurer</i>
64		Impressum
64		Web-Services
U1		Cover <i>Werner Krause</i>

CLUBS

8		VIT-Sommerseminare 2002 <i>Robert Seufert</i>
8		PRODUKT PCNEWS-CD <i>Franz Fiala</i>
10		PRODUKT PCNEWS-Webtools <i>Franz Fiala</i>
11		ADIM <i>Martin Weissenböck</i>
13		CCC, DeCAC, PCC <i>Werner Illsinger</i>
13		MCCA <i>Peter Marschat, Marcus Pollak</i>
62		Termine
62		Mailing-Listen
62		Regelmäßige Termine
64		Verteiler

METATHEMEN

10		LOGOLIB <i>Siegfried Pfliegerl</i>
16	STUDIE	WANTED: 10 clevere Chefs <i>Karin B. Gruber</i>
SCHULE		
18	STUDIE	eLearning in Notebook-Klassen <i>Werner Bratengeyer, Gerda Kysela-Schiemer</i>
18	HINWEIS	Universitätslehrgang Medienpädagogik <i>Gerda Kysela-Schiemer</i>
18	HINWEIS	Lernen stromaufwärts? <i>Gerda Kysela-Schiemer</i>

TELEKOM

22		Wertkartenhandys <i>Christian Schneider</i>
----	--	--

PROGRAMMIEREN

20	α	UML Teil 3 <i>Thomas Obermayer</i>
----	----------	---------------------------------------

MULTIMEDIA

19		5.500 Stadtpläne <i>Martin Schönhacker</i> CK
----	--	--

HARDWARE

23	α	Lichtwellenleiter <i>Harald Steinmetz, Franz Tripolt</i>
24	α	Drucktechnik in der Praxis <i>Corinna S. Heyn</i>
26	α	PC-Hardware und Schnittstellen <i>Christian Zahler</i>
61	INSERAT	DAVE Bestellschein INFINEON
LUSTIGES		
2		Hardwareprobleme <i>Christian Berger</i>
4		Laufрад <i>Christian Berger</i>
6		Computerkatze <i>Christian Berger</i>

Hardwareprobleme





Sie sind Informatiklehrer. Suchen Sie nicht auch nach effektiveren Methoden, um Ihre Schüler zu erreichen? Wenn ja, warum versuchen Sie es nicht einmal mit NetOp School? NetOp School wurde entwickelt, um den computergestützten Unterricht effektiver zu gestalten. Das Programm verwendet fortschrittliche Fernsteuerungstechnik, mit der Sie, direkt von Ihrem Computer aus, Ihre Schüler am PC unterrichten, überwachen und unterstützen können. Mit dem Einsatz dieses Systems sitzen praktisch alle Schüler in der ersten Reihe und können interaktiv lernen. Es gibt keine effektivere Methode, um Ihre Lehrinhalte zu vermitteln.

Mit NetOp School Lehrinhalte effektiver vermitteln

Überzeugen Sie sich selbst. Bestellen Sie Ihre **KOSTENLOSE**, voll funktionsfähige Demoversion unter www.netop.com



Die wichtigsten Vorteile auf einen Blick

- Eine effektivere Methode des computergestützten Unterrichts.
- Alle Schüler sitzen in der ersten Reihe.
- Die Lehrer können die Schüler besser kontrollieren.
- Verbesserte Überwachung und Unterstützung der Schüler.
- Einfache Text- oder Audio-Diskussionen online.
- Die Schüler können einfacher unbemerkt Hilfe anfordern.
- Die Schüler lernen interaktiv und machen dabei praktische Erfahrungen.
- Die Funktionen können online vorgeführt werden.
- Möglichkeit des Fernunterrichts.
- Äußerst bedienerfreundlich – lässt sich in wenigen Minuten erlernen.
- Kostspielige Hardware-Investitionen sind nicht erforderlich.
- Das Programm basiert auf äußerst stabiler und reaktionsfreundlicher Technologie.

STADLER EDV – Dienstleistungs- und Handelsges.m.b.H
Welschgasse 3/1/7;
A-1230 Wien
Tel: +43 (0) 865 3990-0
Fax: +43 (0) 865 3990-123
eMail: mailto:office@netop.co.at
Homepage: <http://www.netop.co.at>



Moving expertise—not people™

Autorinnen und Autoren

Berger Christian 2,4,6



Karikaturist und Comiczeichner für verschiedene Kärntner Zeitungen
Firma Karicartoons
E karicartoons@aon.at

Kysela-Schiemer Gerda Dr. Jg.1959 18



Leiterin des Zentrums für Bildung und Medien
Hochschule Donau-Uni Krems
E kysela@donau-uni.ac.at
 ☎ <http://www.zbm.donau-uni.ac.at/>

Schneider Christian Mag. 22



AHS-Lehrer für Deutsch
Club CCC
E schneider@gmx.at
 ☎ <http://pcc.ac/support/>

Fiala Franz Dipl.-Ing. Jg.1948 8,10



Lehrer für Nachrichtentechnik und Elektronik, Leitung der Redaktion und des Verlags der PCNEWS, Obmann des PCC
Schule TGM-N
Werdegang BFPZ-Arsenal
Club CCC MCCA PCC VIT
Absolvent TU-Wien, Nachrichtentechnik
Privates verheiratet, 1 Kind
E franz@fiala.cc

Marschat Peter Jg.1952 13



Musiker, Obmann-Stellvertreter des MCCA
Club MCCA
Absolvent Hochschule für Musik und darstellende Kunst
Interessen Telekommunikation, A-Online
E peter.marschat@aon.at
 ☎ <http://www.ping.at/mcca/team/pm.htm>

Schönhacker Martin Dipl.-Ing. Dr. techn. Jg.1966 19



Universitätsassistent an der Abteilung für Algorithmen und Datenstrukturen; Convener ISO/IEC JTC1/SC22/WG13 Modula-2; Vorsitzender ON AG 001.5 Programmiersprachen
Hochschule TU Wien, Inst.f. Computergraphik
Absolvent TU Wien, Inst. f. Computergraphik und Algorithmen
Interessen Programmiersprachen, Didaktik, Visualisierung von Algorithmen, Normung, Silbentrennung für die deutsche Sprache
Hobbies Musik, Reisen
E schoenhacker@ads.tuwien.ac.at
 ☎ <http://www.ads.tuwien.ac.at/schoenhacker/>

Gruber Karin B. Ing. 16



Sozialarbeiterin und Elektrotechnikerin
Firma Sunwork
E gruber@sunwork.at
 ☎ <http://www.sunwork.at/>

Maurer Margarete Dr. Mag. 8



Expertin für Theorie, Geschichte, Philosophie und Soziologie der Naturwissenschaften und Technik
Hochschule Rosa-Luxemburg-Institut
Werdegang 1991-92 Gastprofessorin an der Gh Universität Kassel
Privates ein Kind
E margarete.maurer@univie.ac.at
 ☎ <http://rli.at/>

Seufert Robert Dipl.-Ing. Jg.1945 8



Lehrer für Nachrichtentechnik und Elektronik, TGM Netzwerkkordinator
Schule TGM-N
Werdegang seit 1976 Lehrer am TGM
Club PCC VIT
Absolvent TGM N64b, TU Wien
Interessen Video-, Audio- Studiotechnik, Netzwerktechnik
Privates 3 Kinder
E seufert_r@compuserve.com

Heyn Corinna S. M.A. Jg.1963 24



Politologin, Historikerin
Firma Pressebüro Heyn
E Pressebuero.Heyn@t-online.de
 ☎ <http://www.heyne.de/>

Obermayer Thomas Jg.1980 20



Student der Elektrotechnik
Schule TU Wien
Club PCC
Absolvent TGM N99D
E thomas@obermayer-it.at
 ☎ <http://www.obermayer-it.at/>

Steinmetz Harald Ing. Jg.1974 23



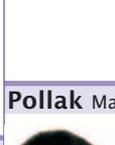
Lehrer an der Höheren Lehranstalt für Elektronik, Student am Technikum Wien
Schule TGM-N, BA
Club PCC VIT
Absolvent TGM-N94b, TGM-SLME-96, TGM-QS97
E steinmh@tgm.ac.at

Illsinger Werner Ing. Jg.1968 13



IT Strategie bei Microsoft Österreich, Präsident des CCC, Schriftführer des PCC
Firma Microsoft
Club CCC PCC
Absolvent TGM-N87D
E werner@ccc.at
 ☎ <http://home.ccc.at/werner/>

Pflegerl Siegfried Dr. 10



Schriftsteller Philosophie, Kunst- und Evolutionstheorie sowie Soziologie
Club PCC
E siegfried.pflegerl@utanet.at

Tripolt Franz Ing. 23



Lehrer in der Elektronikwerkstätte
Schule TGM-N
Club CCC PCC VIT
E franz.tripolt@tgm.ac.at

Krause Werner Mag. Jg.1955 8,U1



Lehrer für Bildnerische Erziehung
Schule GRG 23 Alterlaa, Bundesgymnasium Wien 23
Absolvent Hochschule f. Angewandte Kunst, Gebrauchsgrafik
Hobbies Fotografieren, Computergrafik (CorelDraw Photoshop u.a.) Videoschnitt, Coverbilder für PCNEWS
Privates verheiratet, 2 Kinder
E w.krause@chello.at

Pollak Marcus Dipl.-Ing. Jg.1971 13



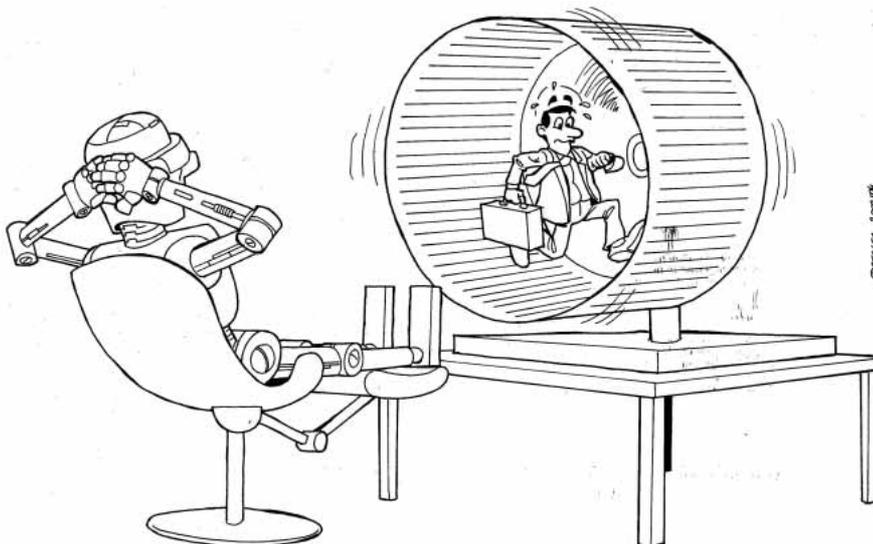
Informatiker
Firma TU-Wien
Club MCCA
Absolvent HTL-Wien 1, NT, TU-Wien, Teleinformatik
Interessen Telekommunikation, Tontechnik
Hobbies Musik & Tanz
E mpollak@mcca.or.at
 ☎ <http://www.mcca.or.at/mp>

Weissenböck Martin Dir.Dr. Jg.1950 11



Direktor der HTL Wien 3 Rennweg, Leiter der ADIM und Autor von ADIM-Skripten, Leiter der ARGE Telekommunikation
Schule HTL Wien 3R, ADIM
Club ADIM CCC PCC
E martin@weissenboeck.at
 ☎ <http://www.weissenboeck.at/>

Laufrad



Zahler Christian Mag. Jg.1968 26



Gewerbetreibender, Autor von ADIM-Skripten, Erwachsenenbildung, Lektor für Informatik
Firma WIFI St.Pölten, PI, FHS Steyr
Club ADIM PCC
E office@zahler.at
 ☎ <http://www.zahler.at/>



wir spielen alles



**auf unserem
Gameserver**

gameserver.atnet.at

der ATnet Gameserver

- FTP access
 - 100 MB free Diskspace
 - national & international
high-speed connection

Die ATnet Gameserver sind über unseren Knoten VIVI mit über einem Gigabit pro Sekunde an das Vienna Internet Exchange (VIX) angebunden. Das garantiert gute Verbindungen zu vielen österreichischen Netzen.

für weitere infos:

email: verkauf@atnet.at

tel.: +43 1 60552-0

www.atnet.at

ATnet
INTERNET WORKS

Inserenten

●at-net 5



✉ Inzersdorfer Strasse 27 1100 Wien
 © Dr. Franz Penz
 ☎ 01-60552-87 FAX: 60552-88
 ☎ 0699-11494835
 E info@atnet.at
 http://www.atnet.at/

Produkte Internetdienstleistungen
Erreichbar Autobuslinie 7a, Inzersdorferstraße

●BMBWK, Abteilung V/D/15 U4



✉ Minoritenplatz 5, Postfach 65 1014 Wien
 © Dr. Anton Reiter
 ☎ 01-531 20-3525 FAX: 531 20-3513
 E anton.reiter@bmbwk.gv.at
 http://www.bmbwk.gv.at/

●Chauvin Arnoux U2



✉ Slamastraße 29/3 1230 Wien
 © Albert Corradi
 ☎ 01-6161961 FAX: 6161961-61
 E vie-office@chauvin-arnoux.at
 http://www.chauvin-arnoux.at/

Produkte Multimeter, Oszilloskope, Zähler, Temperaturmesstechnik, Leistungsmesstechnik, Schutzmaßnahmenprüfgeräte, Isolations-Erdungsmessgeräte, Sicherheitszubehör, Netzqualitätsanalysatoren

●Cisco Systems Austria GmbH 9



✉ Handelskai 94-96 1200 Wien
 © Wolfgang Fasching
 ☎ 01-24030-6247 FAX: 24030-6300
 E wfaschin@cisco.com
 http://www.cisco.at/

●Excon 6,8,64



✉ Rögergasse 6-8 1090 Wien
 © Ing. Günther Hanisch
 ☎ 01-3109974-0 FAX: 310 99 74-14
 E office@excon.at
 http://www.excon.at/

Produkte Systembetreuung, Internet-, Mail- und Faxlösungen, Netzwerkinstallationen und Wartung auf Basis Novell/Windows NT/Linux, Verkabelung, PC-Systeme nach Kundenwunsch, PC-Reparaturen, Wartungsverträge

Vertretung ASUS, EPSON, Fujitsu, Hewlett-Packard, Intel, Microsoft, Novell, Samsung, Seagate, Western Digital

Beschäftigte 6
 ☎ Mo-Do 9-12, 13-17, Fr 9-14

Erreichbar U4-Rossauer Lände
Kontakt Technik: Reinhard Schneider, Manfred Rotter, Thomas Mayer, Christian Lanji Verkauf: Angela Zwinger, Monika Haas, Ing.Günther Hanisch
CCCard Ja

●Infineon Technologies Austria AG 58



✉ Operngasse 20B/31 1040 Wien
 © Ing. Wilhelm Brezovits
 ☎ 01-5877070-783 FAX: 5877070-300
 E wilhelm.brezovits@infineon.com
 http://www.infineon.com/microcontrollers/

Produkte Bauelemente der Elektronik
Erreichbar U1,U4,U2 Station Karlsplatz, Nähe TU-Wien, Freihaus

●Ing. Prager Elektronik HandelsGmbH 57



✉ Eichenweg 5 2120 Walkersdorf
 © Herr Ing. Prager
 ☎ 02245-6725 FAX: 55 96
 E EPrager@aol.com

●ISDNtechnik 14



✉ Karlsgasse 15/3 1040 Wien
 © Dipl.-Ing. Mag. Rudolf Witt-Dörning
 ☎ 01-585 0100 FAX: 505 93 30
 E isdn@plus.at
 http://www.isdntechnik.com/

Produkte ISDN-Telefonanlagen
Erreichbar U1, U2, U3, U4 Karlsplatz

●MTM-Systeme 63



✉ Hadrawagasse 36 1220 Wien
 © Ing. Gerhard Muttenthaler
 ☎ 01-2032814 FAX: 2021303
 ☎ 0664-4305636
 E g.muttenthaler@mtm.at
 http://www.mtm.at/

Produkte uC/uP-Entwicklungswerkzeuge, Starterkits, Industriecomputer, Netzqualitätsanalyser, USV-Anlagen
Vertretung Tasking, PLS, Infineon, TQ-Components, Kontron, Dranetz-BMI, Panasonic, Dr. Haag, HT-Italia, Dr. Kanef

Erreichbar U1-Kagran, 26A bis Englisch-Feld-Gasse

●Music Service Showtechnik U3



✉ Adolf-Radl-Gasse 5 3011 Tullnerbach
 © Ing. Franz Petz
 ☎ 02233-52709 FAX: 52709
 ☎ 0664-3118406
 E music.service@utanet.at
 http://www.music-service.at/

●Pesaco GmbH 7



✉ Slamastraße 23/Objekt 2 1230 Wien
 © Peter Salaquarda
 ☎ 01-6174400 FAX: 6174400-14
 E verkauf@pesaco.at
 http://www.pesaco.at/

●Sony Austria GmbH 1



✉ Laxenburger Straße 254 1230 Wien
 © Ing. Josef Weitz
 ☎ 01-61050-213 FAX: 61050-210
 E josef.weitz@sonybpe.com
 http://www.sony.at/projection/

Produkte Projection & Display

●STADLER EDV 3



✉ Welschgasse 3/1/7 1230 Wien
 © Erich Stadler
 ☎ 01-8653990 FAX: 8653990-123
 E office@netop.co.at
 http://www.netop.co.at/



excon
 Netzwerklösungen @ PC-Systeme @ Software @ Beratung

1090 Wien, Rögergasse 6-8
 Tel: +43/1/3109974-0
 Fax: +43/1/3109974-14
 EMail: office@excon.at
 http: www.excon.at

Computerkatze



Lieferfirmen

●Koch Media KM

✉ Tivoligasse 25 1120 Wien
 ☎ 01-815 06 26-0 FAX: 815 06 26-16
 E office@kochmedia.at
 http://www.kochmedia.at/

Von den hier angeführten Lieferfirmen wurden den Autoren kostenlose Rezensionsexemplare (Bücher, CDs, Programme) überlassen oder Leihgeräte zur Verfügung gestellt. Die Kurzzeichen sind auch im Inhaltsverzeichnis angegeben.

Digital Imaging Produkte vom Spezialisten

www.pesaco.at

Die komplette Produktpalette
vom Marktführer **OLYMPUS**

**Bestpreisgarantie
Onlinerabatte**

**günstige Vorführgeräte
Gebrauchtgeräte -
und Rücknahme**



Flash Speicher vom feinsten
SanDisk

alle verfügbaren Größen
zwischen 32MB und
384MB ab Lager

zu attraktiven Preisen !



www.sandisk.at



www.imagetank.at

...Pack die Bilder in den
Tank - **IMAGETANK**

nie wieder Speicherplatz-
probleme mit Ihrer
Digicam, egal wie viele
Bilder sie machen.

**10GB bis 20GB
Mobile Speicherlösung.**

PESACO GmbH.
A-1230 Wien Slamastraße 23 Obj.3
Tel.: 6174400 Fax.: 6174400-14

excon**Computer & Software
Systeme GmbH****Ihr
Spezialist für
Computer & Netzwerke****PC-Systeme**

Langjährige Kunden schwören auf die Qualität unserer PC-Systeme. Stabile Hardware senkt Ihre EDV-Gesamtkosten

Netzwerkösungen

Von der Konzeption bis zum fertig installierten Netzwerk, das alle Stücke spielt, sowie für die Administration und Wartung von Netzwerken sind wir Ihre kompetenten Partner.

Service - Wartung

Probleme mit Ihrem EDV-System stören Ihren Arbeitsablauf, kosten Energie, Nerven und Geld.

Wir garantieren Ihnen:

- regelmäßige Routine-Checks
- kurze Reaktionszeit
- kompetente Störungsbehebung

Kaufmännische Software

- Auftragsbearbeitung
- Faktura
- Lager
- POS Kassa
- Finanzbuchhaltung



A - 1 0 9 0 W i e n
R ö g e r g a s s e 6 - 8
Tel: +43/1/310 99 74-0
Fax: +43/1/310 99 74-14
email: office@excon.at
www.excon.at

Liebe Leserinnen und Leser

Franz Fiala, Werner Krause, Margarete Maurer

PC-Hardware

Selten gelingt es, ein Thema so geschlossen darzustellen, wie in diesem Heft die PC-Hardware von **Christian Zahler**. Damit der Beitrag ungekürzt und ungeteilt erscheinen kann, wurden viele andere auf die kommende Ausgabe 79 verschoben. Das sind:

Nussbaumer	Java
Planinc	Phi-Meter
Riemer	Desktop
Sommerer	Home Automation
Staiger	Webquest
Stauer	Verzeichnisse in WinWord
Štípek	Stammbaum in Access
Wolfmayer	Sensor

Diese Artikel sind als Preview unter <http://pcnews.at/ins/pcn/0xx/0x7/079/pdf> zu finden.

Ergänzt wird der Hardware-Schwerpunkt durch eine Darstellung aktueller Drucktechnologien durch **Corinna Heyn** und eine Einführung in Verbindungstechniken mit Glasfasern von **Harald Steinmetz** und **Franz Tripolt**.

TechnikerInnen

In diesem Heft setzen wir die Berichterstattung über Mädchen-Projekte im Technikbereich fort. Diesmal geht es um Elektroinstallateurinnen.

Mädchen sollen ermutigt werden, einen solchen bislang bei uns noch "unüblichen" Beruf zu wählen anstatt wie so viele den Weg der weitaus unsicherer beschäftigten und schlechter bezahlten Friseurse anzupeilen.

Notebook-Studie

Die in **PCNEWS-74** beschriebene Notebookstudie ist abgeschlossen. Eine Kurzfassung der Ergebnisse zeigen **Gerda Kysela-Schiemer** und **Erwin Bratengeyer**.

<http://pcnews.at/ins/pcn/0xx/07x/074/pdf/n740033.pdf>

Seminare

Die PCC-Seminare werden auch im kommenden Jahr fortgesetzt. Bitte melden Sie sich auf der Seite <http://pcc.ac/Seminare/> an. Es ist auch die Möglichkeit vorgesehen, Wunschthemen anzugeben; wir werden uns bemühen, Vortragende für das Thema zu finden. Beachten Sie auch die Sommer-Seminare des VIT auf dieser Seite.

Einen erholsamen Sommer wünschen

*Frau Fiala
Werner Krause
M. Maurer*

VIT-Seminare

Robert Seufert

http://www.tgm.ac.at/abt_n/cisco/KursAnk.html

Nr	Inhalt	Beginn	Zeit	Wochentage	Tage
15	CCNA-V	Jun-28	17:00-18:30	Fr	1
15	CCNA-Sem1	Jul-02	17:00-20:55	Di/Fr	9
15	CCNA-Sem2	Aug-19	17:00-20:55	Di	6
15	CCNA-Sem3	Okt-01	17:00-20:55	Di	5
15	CCNA-Sem4	Nov-15	17:00-20:55	Fr	5
16	CCNA-Sem3	Jul-02	08:00-12:30	Di,Mi,Fr, Mo,Do	5
16	CCNA-Sem4	Jul-12	08:00-12:30	Fr,Mo,Di, Fr,Mo	5
17	CCNA-V	Jun-21	10:40-12:20	Fr	1
17	CCNA-Sem1	Jul-01	08:00-12:30 11:30-16:00	Mo,Do,Di, Mi,Do,Fr, Mi,Do,Di	9
17	CCNA-Sem2	Aug-19	08:00-12:30	Mo,Mi,Fr, Mo,Mi,Fr	6



PCNEWS CD

Die **PCNEWS-CD** spart Platz in Ihrem Bücher-schrank. Auf der CD-Ausgabe sind alle Seiten eines Jahrgangs im PDF-Format gespeichert (die Version im Internet enthält einen Teil der Artikel auch im HTML-Format). Als Suchhilfe werden alle Artikel nach Autoren, Titel Fachgebiet und Ausgabe sortiert angeboten. Die CD können Sie unter <http://pcnews.at/thi/bez/CDs/> bestellen.

PCNEWS 2001



Warum ist Ihre Schule noch keine Networking Academy?

NetzwerktechnikerIn ist ein IT-Beruf mit Zukunft - deshalb hat Cisco sein "Networking Academy Program" (CNAP) entwickelt.

Eine Ausbildung, die sich lohnt. Wer daran teilnimmt, hat ein klares Ziel: das weltweit anerkannte CCNA-Zertifikat zu erwerben.

Jede Schule, Uni und Fachhochschule kann Cisco Networking Academy werden.

Netzwerk macht Schule.

Cisco Networking Academy Program Austria
http://www.cisco.com/global/AT/academy/ap_home.shtml

CISCO SYSTEMS

NETWORKING
ACADEMY

PCNEWS-Webtools

Ein Service, speziell für Clubmitglieder

Franz Fiala

Jeder, der eine Homepage sein Eigen nennt oder der als Lehrer für Schüler Inhalte im Internet aufbereitet, ist Webmaster für mehr oder weniger viele Inhalte. Wenn der Webmaster den Bereich der statischen HTML-Seiten verlässt, bekommt er Probleme, wenn es darum geht, dass einer seiner Benutzer etwas am Server speichern soll. Dazu sind besondere Rechte (Schreibrecht auf Dateien, Datenbank-Recht, Skript-Recht) erforderlich, über die aber der anonymen Internet-User nicht verfügt. Beispiele für solche Aufgaben sind Zähler, Gästebücher, Antwortformulare und anderes. Dazu kommt, dass das damit verbundene Spezialwissen mit sehr viel Lernaufwand verbunden ist.

Es gibt zwar zunächst die Möglichkeit, in enger Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Administrator diese Rechte tatsächlich individuell zu vergeben, im allgemeinen ist das aber illusorisch, wenn man nicht zufällig selbst der Administrator ist. Daher finden wir für solche Aufgaben auf typischen Provider-Homepages standardisierte Skripts, die allerdings für die eigene Anwendung oft zu wenig optimiert sind. Homepage-Programmierer benutzen weiters kostenlose Dienste fremder Server, um ihre Homepages attraktiver zu gestalten.

Am PCNEWS-Server sind unter dem Namen PCNEWS-Webtools Web-Services entstanden, die bei der Entwicklung von Web-Projekten nützlich sein können (<http://webtools.pcnews.at/>):

- **Zähler** (counter.pcnews.at)
- **Gästebuch** (gast.pcnews.at)
- **Antwortformular** (mail.pcnews.at)
- **Domain-Service** (domains.pcnews.at)
- **Auto-Content** (autocon.pcnews.at)

Jede Anwendung ist so aufgebaut, dass ein User sich mit einer E-Mail-Adresse identifiziert, auf die er eine Kennung und ein Passwort zugeschickt bekommt. Die Kennung wird in der eigenen Homepage als Referenz zum PCNEWS-Server eingebaut. Das Passwort dient zum Editieren der Einstellungen.

Zähler

Um festzustellen, wie viele Besucher eine bestimmte Seite anklicken, können Zähler in einer Grafik- oder Textvariante eingesetzt werden. Die Grafikvariante kann auf beliebigen Webseiten in einem IMG-Tag eingesetzt werden. Durch zahlreiche Parameter kann die Größe des Bildes, Schriftart, Vorder- und Hintergrundfarbe eingestellt werden. Die Textvariante erfordert, dass der Zähler auf einer ASP/PHP eingesetzt wird.

Gästebuch

Im Gästebuch können sich Besucher einer Webseite eintragen. Die Eintragung wird dem Webmaster per E-Mail bekannt gegeben. Der Besitzer des Gästebuchs kann die Eintragungen editieren oder löschen.

Antwortformular

Die häufigsten Kommunikationsmittel auf Webseiten sind Links auf eine Mail-Adresse. Das hat den Nachteil, dass der Besucher über einen lokalen Mailer verfügen muss. Außerdem hat man keine Gewähr, wirklich alle benötigten Angaben zu bekommen. Das PCNEWS-Antwortformular sendet die Inhalte eines beliebigen Formulars einer Webseite auf eine vorher angegebene Adresse.

Domain-Service

Wenn ein Web nicht nur unter dem schwer merkbaren Namen eines Providers segeln soll, bietet das Domain-Service eine kostengünstige Alternative, die es erspart, einen eigenen Namen zu kaufen und doch einen sprechenden Namen zu haben. Durch Vorstellen eines frei wählbaren Namens können bestehende Domains mitbenutzt werden: bit1.cc, nibble.cc, iam.at, schule.ac, lernen.ac, lehren.ac, htl.ac und andere.

Auto-Content

Viele schaffen es, eine schöne Homepage zu gestalten; finden es aber mühsam, nach Fertigstellung neue Inhalte in das bestehende Layout einzufügen und die Seiten aktuell zu halten, speziell, wenn sie - wie bei Lehrern - praktisch täglich zu verändern sind. Außerdem ist es oft wünschenswert, zwischen öffentlichen und privaten, vielleicht auch schülerbezogenen Seiten zu unterscheiden. Profis verwenden teure Content-Management-Systeme; PCNEWS-Autocon ist eine kostenlose Möglichkeit, beliebige Daten auf Microsoft-Servern navigierbar zu machen.

Bei den jeweiligen Internet-Adressen finden Sie genaue Beschreibungen und Einbauanweisungen. Die Anwendungen sind so verfasst, dass jeder Besucher die sie in einer einfachen Form testen kann aber nur Clubmitglieder Editierrechte bekommen. Die Anwendungen sind derzeit in einer Testphase. Tester sind daher laufend gefragt; Rückmeldungen über die Anwendungen als auch über die Benutzbarkeit der Bedienungsfläche sind gewünscht.

LOGOLIB



Logo Liberation Movement

Gruppe Or-Om

Since May, 2002 the Gruppe Or-Om has initiated the global Logo-Liberation Movement, LOGOLIB

<http://or-om.org/logolib1.htm>.

LOGOLIB is a global, evolutive all open and non for profit art movement reflecting the functionally alarming and dubious aesthetics of logo and graphic design and initiating their transgression, transfiguration and transformation within the Aesthetics of the Universal Structure of Formal Canons. The movement is strictly using only peaceful, enlightening evolutionary soft means, rejecting all kinds of subversive, destructive, aggressive, injuring, harming and violating attacks against established structures. LOGOLIB never intends anarchic and offending activities like "pull off a flurry of détournements, boycotts and pranks, jamming summits and meetings, launch suits against networks, destabilizing social structures, storming networks with accumulated mindbombs, taking control of the streets, the billboards, the busstops and the whole urban environment".

LOGOLIB is metaphorically in the first step rebinding the functionally and economically deviated formal and substantial principles of logos and graphic design to the Infinite Source of all finite formal and substantial possibilities. In the second step after rebinding and contextual reformulation the forms are reimplemented in the cultural and social fields in a liberated and transfigured manner. The Universal Aesthetics imply a new evolutive step in the development of mankind formulated as a Catalogue of New Basic Rights of Humanism and Socialism (<http://or-om.org/Grundrechtskatalog.htm> and <http://or-om.org/Weltsystem.htm>).

Relation to other global movements

These universalistic basics of the unity of mankind are constitutive and regulative principles for all emerging movements opposing capitalism-centered and anti-corporate globalization like <http://www.adbusters.org> and others. But the abovementioned universal structures may be realized within LOGOLIB exclusively by peaceful means, never violating existing rights and structures.

For joining the movement look at: <http://or-om.org/linkedobjectagreement.htm>.

ADIM-Bestellschein

Bitte kopieren Sie dieses Blatt bei Bedarf

An die
ADIM - Arbeitsgemeinschaft für
 Didaktik, Informatik und Mikroelektronik
 Gatterburggasse 7
A-1190 Wien

Stand: 1. März 2002
 Fax: +43(1)369 88 58-85
ADIM-Wien: EMail: adim@adim.at
 Fax: +43(316)57 21 62 85
ADIM-Graz: EMail: adim-graz@adim.at

Bitte beachten Sie: Bestellscheine in Skripten enthalten die Preise und Liefermöglichkeiten zum Zeitpunkt des Drucks.
 Die aktuellsten Preis- und Bestellinformationen sind im Internet unter <http://www.adim.at> zu finden.

Bitte geben Sie unbedingt an, um welche Bestellung es sich handelt:

- ⊠ **Abrechnung über Schulbuchgutscheine.** Die Gutscheine müssen von der Schule als Bezahlung an die **ADIM** geschickt werden. Die Bestellung kann gemäß Schulbucheinlass nur vom Eigenverlag 970 Martin Weissenböck **ADIM** ausgeführt werden, nicht jedoch über den Buchhandel.
- ⊠ **Unterrichtsmittel eigener Wahl:** Bücher als Unterrichtsmittel eigener Wahl im Sinn der Schulbuchaktion werden über die über die jeweilige Finanzlandesdirektion abgerechnet. Die Bestellung wird an die **ADIM** Data GmbH weitergeleitet.
- ⊠ **Andere Bestellung:** als Klassen- oder Einzelbestellung, für alle sonstigen Kurse usw.

Band/ CD Nr.	Bezeichnung des Produkts (Hersteller, Details...)	Anmerkung *	Version	ISBN 3-85071-		Auflage	Datum	nur Band oder CD		nur Disk		Band und Disk		Gesamtpreis €
				ohne Disk	mit Disk			€	Stück	€	Stück	€	Stück	
36	LOGO (IBM)	-	1.0	002-5	003-3	2.	Nov88	3		3		5		
38	Turbo-Pascal (Borland) ABVERKAUF	2	3.01	006-8	007-6	5.	Sep89	1,50		3		3,50		
39	RUN/C Classic ABVERKAUF	2	2.03	000-9	001-7	1.	Jul87	1,50		3		3,50		
40	Turbo-C (Borland) 6226	1	2.0	084-X	085-8	10.	Okt00	9		3		11		
41-3	Turbo/Power Basic ABVERKAUF	2,4	1-3	-	-	-	-	3		3		5		
43-2	DOS ABVERKAUF	2,4		-	-	2.	-	4		3		6		
43-3	DOS und Windows 6861	1,4,5		066-1	-	3.	Sep00	10						
47	Turbo-Pascal (Borland) 6476	1	7.0	076-9	077-7	8.	Sep01	11		3		13		
49	Quick-Basic (Microsoft)	-	4.5	038-6	039-4	3.	Apr94	9		3		11		
50	C++ (Borland) 6450	1	5.0	096-3	097-1	7.	Mai01	11		3		13		
53-3	AutoCAD I (2D-Grafik) ABVERKAUF	2,4	12	062-9	063-7	3.	Sep97	2,50		3		4,50		
53-5	AutoCAD I (2D-Grafik) 6863	1,4	14	098-X	099-8	5.	-	14		3		16		
54	AutoCAD II (AutoLISP+Tuning) 6864	1	12	048-3	049-1	1.	Okt94	13		3		15		
55	AutoCAD III (3D-Grafik) 7571	1	12	058-0	059-9	1.	Feb95	13		3		15		
56	Grundlagen der Informatik 6862	1	-	094-7	-	9.	Sep01	10						
61	Visual Basic (Microsoft) 7572	1	6	100-5	-	2.	Jän00	10						
63	Windows und Office ABVERKAUF	2	'95	080-7	-	1.	Nov96	4						
81	Linux 7573	2	-	093-9	-	3.	Okt01	10						
Die CDs 104, 106 und 108 werden nur auf Bestellung angefertigt:														
104	CD-ROM Telekommunikation III	3	-	-	-	5.	Mai98	10						
105	CD-ROM Multimedia Praxis	-	-	-	-	1.	Jun98	10						
106	CD-ROM Telekommunikation IV	3	-	-	-	5.	Mai99	10						
108	CD-ROM Telekommunikation V/VI	3	-	-	-	3.	Sep00	10						
109	CD-ROM Multimedia Praxis 2000	-	-	-	-	1.	Jun00	10						
Freiexemplar(e): für je 20 lieferbare und voll bezahlte Bände (gilt daher nicht bei Schulbuchbestellungen) kann ein beliebiger Band Nr. 36-81 bestellt werden. Bitte Bandnummer(n) angeben:													0	
Versandkostenanteil (in Österreich) pro Sendung (entfällt ab 100 € Bestellwert)													3,50	
Endsumme (inklusive 10% Umsatzsteuer bei Bänden oder Bänden+Disketten bzw. 20% Umsatzsteuer bei Disketten oder CDs)														

Änderungen und kostenbedingte Preiserhöhungen - insbesondere bei den Versandkosten - und Irrtum vorbehalten!

* Anmerkungen:

- 1 Fachbuchnummer, auch über die Schulbuchaktion zu beziehen. Verlagsnummer 970
- 2 Abverkauf (solange der Vorrat reicht)
- 3 Diese CDs werden nur auf Bestellung angefertigt.

- 4 Vorauszahlung (inkl. Versandkostenanteil) auf das PSK-Kto 2.314.213 (BLZ 60.000), Martin Weissenböck, erbeten.
- 5 Wenn Sie diesen Bestellschein nicht verwenden: bitte auch die Auflagennummer (z.B. B53-5) angeben.
- 6 In Vorbereitung bitte noch nicht bestellen

Bitte beachten Sie:

- Die Disketten enthalten die Programmbeispiele des jeweiligen Bandes oder andere nützliche Zusatzinformationen. Lösungsprogramme zu den Übungsaufgaben sind aus pädagogischen Gründen nicht erhältlich.
- Disketten und CDs können nicht zurückgegeben werden, Skripten nur bei fehlerhafter Ausführung.
- Werden nur Beispieldisketten bestellt, wird kein Versandkostenanteil berechnet.
- Da die Fertigstellung neuer Bände bzw. Auflagen vor allem vom Zeiteinsatz der **ADIM**-Mitarbeiter in deren Freizeit abhängig ist, kann ein exakter Erscheinungstermin nicht angegeben werden.
- Die Umsatzsteuer ist in den Preisen enthalten: **ADIM**-Bände und **ADIM**-Bände+Disketten: 10%, Disketten allein und CDs: 20%.

Schulbestellungen in Österreich:

- *Bestimmte* **ADIM**-Bände (siehe Anmerkung 1) können über Schulbuchgutscheine bezogen werden. *Alle* Bände können außerdem als Unterrichtsmittel eigener Wahl oder als "normale" Bestellung bezogen werden. Details dazu unter <http://www.adim.at/Bestellhinweise.htm>.

Auslandsbestellungen - nur gegen Vorauszahlung oder Verrechnung per Kreditkarte, nur bei der ADIM-Wien:

- Postbank (Postgiroamt) München (BLZ: 700 100 80), Konto 1209 14-800.
Postcheckamt St. Gallen (Postfinance), Konto 70-40051-3.
Südtiroler Volksbank (Bankleitzahl: ABI 5658.0 = IT 04 K058 5658 2200 7057), Konto 1020 001-18.
- Der Rechnungsbetrag verringert sich um das Versandkostenpauschale, die Portospesen werden in ihrer tatsächlichen Höhe verrechnet. Wir bitten um Vorauszahlung oder Verrechnung per Kreditkarte: der Rechnungsbetrag wird Ihnen vor der Auslieferung mitgeteilt. Die Bände u.a. werden sofort nach Zahlungseingang versandt. Es wird die jeweils günstigste Versandart gewählt.
- Die Umsatzsteuer (10%/20%) fällt beim Versand in andere EU-Länder nur bei Lieferungen an Private (ohne UID) an.

Zahlungstermine im Inland: Wir versenden üblicherweise die Bände u.a. als Brief oder Paket und bitten um Überweisung binnen 14 Tagen bzw. (ab 10 Stück) binnen 3 Wochen. **Lieferung per Nachnahme vorbehalten.** Bei **Zahlungsverzug** können wir jedenfalls **weitere Bestellungen nur gegen Vorauszahlung** ausführen. Wir bitten um pünktliche Überweisung.

Adressen (bitte alle Angaben in **BLOCKBUCHSTABEN**):

Lieferung an (Vorname, FAMILIENNAME, Adresse) (bei Minderjährigen: des gesetzlichen Vertreters):	Rechnung (falls verschieden) an (Name, Adresse):
Tel.-Nr.:	Tel.-Nr.:
E-Mail:	Bei Lieferungen in andere EU-Länder an Firmen → UID:

Ein Service, vor allem für unsere Interessenten aus dem Ausland:

Bände, Disketten und CDs können bei der **ADIM-Wien** mit folgenden **Kreditkarten** bezahlt werden (bitte ankreuzen):

<input type="checkbox"/> Visa-Card	Kartenummer:	
<input type="checkbox"/> Master-Card	Lautend auf:	
<input type="checkbox"/> American Express	Gültig bis:	

Unterschrift des Bestellers (falls der Besteller noch nicht bei der Adresse angegeben ist, geben Sie bitte den Namen hier zusätzlich in **BLOCKBUCHSTABEN** an). Bestellungen von ganzen Klassen werden gerne bearbeitet. Angaben wie z.B. "3B" reichen aber nicht aus, der Name *eines verantwortlichen Bestellers* muss angegeben werden.

Ort, Datum:	Unterschrift:
-------------	---------------

Telefonische Bestellungen:

ADIM-Wien, Tel. +43 (1) 369 88 58-88. Wenn der Anrufbeantworter eingeschaltet ist, sprechen Sie bitte *langsam* und *deutlich*; geben Sie auch Ihre *Telefonnummer* für Rückfragen an.

Mailing-Liste:

Mit einer E-Mail an "majordomo@ccc.at" und "subscribe adim-info" als Text werden Sie regelmäßig informiert.

Besuchen Sie auch die **ADIM** im Internet  <http://www.adim.at/>

CCC OeCAC PCC

Werner Illsinger

Mitgliederbereich

Der Mitgliederbereich wurde in letzter Zeit wieder ein wenig erweitert.

Einkaufsmöglichkeiten

Es gibt die Möglichkeit über den Mitgliederbereich Informationen über Vergünstigungen nur Mitgliedern zugänglich zu machen. (Menüpunkt „Einkauf“ im Mitgliederbereich). Für den Zugriff auf die Informationen über den Vergünstigten Einkauf ist Benutzererkennung und Passwort erforderlich. Die Informationen können daher nur von Mitgliedern abgerufen werden. Derzeit gibt es folgende Angebote für Mitglieder:

- ACER Sonderangebote und generelle Rabatte auf Listenpreise von DHL
- Sonderpreise von Microsoft über den WebShop der Firma Softwareschunzel

Achtung in beiden Fällen ist eine Bestellung nur online möglich. Die Rabatte gelten nur bei Bestellung über den Webshop.

Falls Ihr Unternehmen unseren Mitgliedern Rabatte oder andere Vergünstigungen anbieten möchte, wenden Sie sich bitte an den Club unter office@ccc.at oder pcc@pcc.ac. Alle unsere Mitglieder können Sie mit einer Clubkarte im Scheckkartenformat als Clubmitglied ausweisen und die Angebote sind über einen mit Benutzererkennung und passwort geschützten Bereich nur für Clubmitglieder zugänglich!

Aktuelle Angebote

Firma ACER

Aspire-1200XV Cel 1GHz 14,1" TFT 128MB 10GB 8x DVD € 1.570,80

Software Dschungel / Microsoft

Office XP Standard SSL (nur für Heimgebrauch) statt € 726,00 nur € 173,69

Windows XP Home Update + Plus! Pack für XP statt € 187,50 nur € 130,00

Webmail

Für Mitglieder ist es möglich (nachdem diese Funktionalität freigeschaltet wurde – senden Sie dazu bitte eine Mail an support@ccc.at) auf die Mailbox beim Club über das Web zuzugreifen. Es ist damit möglich Nachrichten von unterwegs zu lesen aber auch zu schreiben. Da manche Firewalls probleme mit dem Zugriff auf Webmail gemacht haben, wurde für den Server jetzt zusätzlich die Möglichkeit geschaffen über SSL (*Secure Socket Layer* = Daten werden beim Transport im Internet verschlüsselt übertragen) auf den Server zuzugreifen. Das bringt zusätzlich den Vorteil, dass niemand im Internet E-Mails mitlesen kann, die so über Webmail gelesen werden. Der Webmail Zugang ist im Mitgliederbereich über den Punkt „Webmail“ erreichbar. Direkt kann unser Webmail-Server mit <https://webmail.ccc.at> angesurft werden.

Diskussionsforum

Zusätzlich dazu ist jetzt im Mitgliederbereich unter dem Punkt „Diskussion“ ein Web-basiertes Diskussionsforum zugänglich. Wem der Zugriff über Web zu unbequem ist, für den ist das Diskussionsforum auch über NNTP (*Net News Transfer Protocol*) auf unserem internen Newsserver verfügbar <news://clubnews.ccc.at/clubs.ccc.diskussion> und <news://clubnews.ccc.at/clubs.ccc.diskussion>). Am Newsserver ist eine Anmeldung erforderlich. Verwenden Sie dafür die für den Mitgliederbereich verwendete Benutzererkennung und Passwort.

Spam Bekämpfung

SPAM wird im Internet die unerwünschte Zusendung von Werbematerial benannt. SPAM ist in Österreich sowie in vielen anderen Staaten nur erlaubt, wenn man sich freiwillig auf die Liste hat setzen lassen oder wenn man die Möglichkeit hat sich aus der Liste der Zusendung herauszunehmen. In vielen Fällen ist das jedoch ein sinnloses Unterfangen – meist existiert die dafür vorgesehene E-Mail-Adresse oder Web-Page gar nicht bzw. hat ein technisches Problem.

Das Problem hat in den letzten Monaten extrem stark zugenommen. Es kommen an vielen Tagen mehr SPAM Nachrichten in eine Mailbox als erwünschte Nachrichten.

Um das Problem in den Griff zu bekommen, wurde vor unserem Mail Server nun eine Firewall für E-Mail installiert. Die Firewall nimmt keine Mail von so genannten „Open Relay“ Servern an. *Open Relay Server* sind SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) Server im Internet, die es jedermann erlauben, Mail über diesen SMTP-Server zu versenden ohne den Absender zu verifizieren. Viele Firmen oder Institutionen betreiben solche Server ohne das zu wissen. Diese Server werden dann natürlich gerne missbraucht, da man nicht mehr nachvollziehen kann, woher die Werbesendungen wirklich kamen.

Da das Problem im Internet überhand nimmt, haben sich sogenannte Blacklists (oder *Open Relay Blacklist* = ORBL) entwickelt, die eine Liste der „Open Relays“ führen. Diverse Mailserver / Firewalls können nun mit diesen Listen zusammenarbeiten und nehmen keine Mails von „Open Relays“ mehr an. Auch genau das macht jetzt auch unsere Firewall.

Es kann dadurch passieren, dass korrekte Mails von einer Organisation deren Mail Server ein „Open Relay“ ist von unserem Server auch nicht mehr angenommen werden. Während der Testphase ist das bei zwei österreichischen Organisationen passiert. Das ist bedauerlich, kann jedoch nur dadurch behoben werden, dass die Organisation ihren *Mail Server* richtig konfiguriert und ihren Server dann wieder aus diesen Sperrlisten austragen lässt.

Die Fehlermeldung die ein Benutzer in diesem Fall von unserem *Mail Server* erhält ist „5.7.1 spam access denied; see“ und der Name des Server wo er in der Sperrliste eingetragen ist.

Hinweise zur richtigen Konfiguration des Mailservers sind im internet

Für sendmail unter <http://www.sendmail.org/tips/relaying.html>

MCCA

Peter Marschat, Marcus Pollak

Jubiläumsfeier "20 Jahre Mupid" - 15.6. Graz

"Bye bye BTX" war das Motto eines MCCA-Clubabends im November des Vorjahres. Prof. Maurer von der TU Graz (ICM) hat uns damals besucht und einen launigen Vortrag gehalten zum Thema "BTX -> WWW - und was gibt es in 5 Jahren?".

Nun möchten wir eine Festveranstaltung ankündigen, die den legendären MUPID zum Thema hat. Vor 20 Jahren, im Juni 1982, wurde Mupid das erste Mal der Öffentlichkeit vorgestellt. Aus diesem Anlass hat Herr Professor Maurer namhafte Persönlichkeiten eingeladen, dieses Jubiläum mit diversen Beiträgen zu bereichern.

Die Veranstaltung findet am 15. Juni 2002 ab 14:30 in Graz statt. Der MCCA wird eine gemeinsame Anreise von Wien nach Graz organisieren. Wenn Sie interesse an diesem Event haben, können Sie das Programm im Internet unter

<http://www.icm.edu/BTX2002/> nachlesen.

Weitere Informationen bzw. Anmeldung unter: mcca@aon.at.

ChipX Sammelbestellung

Der MCCA bietet eine vergünstigte Bezugsmöglichkeit von ChipX (PC-Kartenlesegerät für Quick-/Bankomat-, GSM- und e-Card).

- Produktinfos <http://www.pdts.at/chipx/>
- Bestellanfragen: info@mcca.or.at

Weitere MCCA-Services

Newsletter ● Schnäppchen ● Tontechnik-Support

<http://www.mcca.or.at>

MCCA-Hotline: (01) 710 10 30

Für Microsoft Exchange unter

<http://www.microsoft.com/technet/security/mail/excrelay.asp>

Wie teste ich, ob mein Mail Server ein Open Relay ist:

<http://members.iinet.net.au/~remmie/relay/>

Wo sehe ich, ob mein Mail Server auf einer Sperrliste (Blacklist) steht

<http://relays.osirusoft.com/cgi-bin/rbcheck.cgi>

Weiterführende Informationen

<http://spam.abuse.net/overview/>

ISDNtechnik 210



LCR (Least Cost Routing) heißt:
automatisch 20%-30% weniger
Telefonrechnung.

CLIP (Calling Line Identification
Presentation) heißt:
Anzeige der Rufnummer des
Anrufers am analogen Telefon.

Preisliste (€):		
Telefonanlage:	exkl.	Inkl.MWSt
Telefonanlage IT210	350,-	420,-
Komforttelefon	59,-	70,80
Standardtelefon	54,-	64,80
ISDN-PC-Karte	72,-	86,40
PC-X (RS232)	49,-	58,80

Die kleine Euro-ISDN*-Telefonanlage mit der großen Leistung

ISDNtechnik 210

Ob Freiberufler, Geschäftslokal, kleiner Betrieb oder großer Privathaushalt: Mit der Telefonanlage ISDNtechnik 210 sind Sie absolut zuverlässig auf Draht. Die IT210 beherrscht die **Durchwahl** am Anlagen- **und** Mehrgeräteanschluß oder den Betrieb mit bis zu 10 MSNs.

Gute Nachricht für Sparsame: **Least Cost Routing spart 20% - 30%** der Telefonrechnung.

An die IT210 sind zwei Türstationen anschließbar. Die Apothekerschaltung verbindet Türgespräche an eine externe Telefonnummer z.B. Handy. Die integrierte Alarmanlage erlaubt es, bis zu 4 externe Nummern zu rufen.

Weitere Leistungen der IT210 sind: Erfassung von 1024 Gesprächsdaten, CLIP* an allen Nebenstellen, Rufheranholung, Rückfragen, Makeln, Anrufumleitung intern/extern, auch von der Ferne einstellbar und vieles mehr.

Das zukunftsorientierte Konzept erlaubt den sanften und kostengünstigen Einstieg ins Euro-ISDN. Telefone, Fax, Beantworter und die event. vorhandene Verkabelung werden weiterverwendet. Die Rufnummer ändert sich nicht.

Für jede Form von Datenübertragung ist die ISDNtechnik ideal. **Bankomat- und Kreditkartenkasse, Internet, Remote Access, Vernetzung**, - über Modem oder 64kbit ISDN, mit ISDNtechnik geht's.

Ein weiteres Leistungsmerkmal ist die zuschaltbare automatische Vermittlung. Wenn Sie den Verkauf sprechen wollen wählen sie die 1 u. s. w. wird mit einem Externen Anrufbeantworter möglich.

10 Verschiedene Läutsignale helfen beim unterscheiden von Geschäfts- und Privatanrufen, Eltern oder Kinder.

Die praktische Fernwartung spart bei Problemen Zeit und Geld.



* **Euro-ISDN** (Integrated Services Digital Network) ist ein neues, europaweit einheitliches Verfahren, Telekommunikationseinrichtungen digital an das Amt anzuschalten.

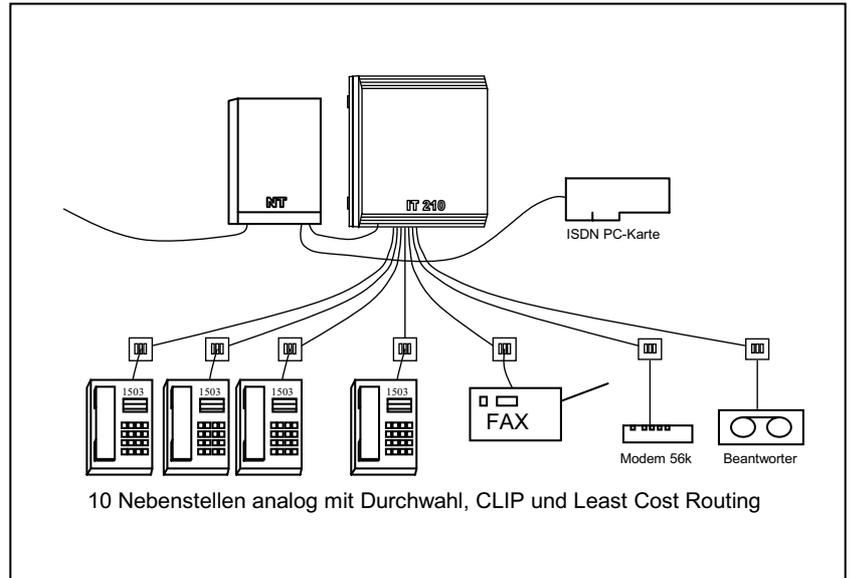
Die Vorteile:

- 1 **glasklare Sprachqualität,**
- 1 **hohe Datenübertragungsraten,**
- 1 **2 Gespräche auf einer Leitung**
- 1 **günstige Gebühren**

Leistungsmerkmale

- 2 Amtsleitungen (1 S₀)
- 10 Nebenstellen
- automatische Amtsholung
- Durchwahl
- automatische Vermittlung
- Verbinden
- Anrufidentifikation (CLIP)
- Least Cost Routing
- Berechtigungsmanagement
- 1024 Gebührendaten
- 50 Rufnummernspeicher
- Makeln
- Gruppenruf
- Rufheranholung
- einstellbare R-Taste
- Gebührenanzeige am Telefon
- Rufumleitung intern/extern
- Apothekerschaltung
- 2 Türstationen
- 2 Schaltrelais
- PC-Programmierung
- Fernwartung

ISDNtechnik 210



Direkte Durchwahl zu den Nebenstellen und die ISDN PC-Karte direkt am S-Bus. Die ISDN-Karte nimmt Rufe mit Diensterkennung 64kBit data entgegen. Gespräche mit Kennung 3,1kHz oder speech leitet die IT210 je nach Durchwahl an das passende Endgerät (Tel., Fax, Modem, ...) weiter. PC-Karte und IT210 können jede im Bedarfsfall mit beiden B-Kanälen (Amtsleitungen) arbeiten.

Alle Standard-Funktionen sind ohne Voreinstellungen sofort betriebsbereit

Die Telefonanlage ISDNtechnik 210 wird an einen ISDN-Basisanschluß angeschlossen (entspricht 2 Amtsleitungen) und ist sofort betriebsbereit, wenn Sie die Stromversorgung angeschlossen haben. Sie können an die Telefonanlage 10 analoge Teilnehmerapparate anschließen. Dafür stehen Ihnen ohne vorherige Programmierung folgende Leistungsmerkmale zur Verfügung:

Amtsgespräche können **ohne Wahl der 0 bzw. R-Taste** sofort wie gewohnt geführt werden (auch mit Wahlwiederholung und Kurzwahlspeicher). Eine spezielle Funktion dieser Telefonanlage ist CLIP- oder **Anruf-Identifikation**. Mit dieser Funktion wird schon während des Läutens die ISDN-Nummer des anrufenden Teilnehmers angezeigt. Ein eingebautes Modem sendet die Informationen von der IT210 zu Ihrem Telefon mit Display (CLIP Telefon).

Die letzten **1024 Gesprächsdaten mit Gebühreninformation** werden gespeichert und geben Ihnen einen guten Überblick über die geführten Telefonate. Ein Berechtigungsmanagement (selektive Wahlsperren) sorgt für moderate Telefonrechnungen.

Sie können jedes Amtsgespräch weiterleiten und während eines Amtsgesprächs **Rückfragen** oder einen Gruppenruf ausführen. Interne Gespräche sind natürlich **gebührenfrei**. Die IT210 erlaubt Ihnen von jedem Telefonapparat ein Gespräch einer anderen Nebenstelle oder eines **Anrufbeantworters** zu übernehmen. Sie können auch ein zweites Amtsgespräch entgegennehmen und zwischen den Gesprächen hin und her schalten (**Makeln**). Auch wenn intern telefoniert wird, haben Sie immer Zugriff auf **beide** Amtsleitungen.

Viele individuelle Einstellmöglichkeiten Ihrer Anlage

Sie können über ein Telefon oder einen PC Ihre Anlage nach Ihren individuellen Bedürfnissen einstellen. Den Nebenstellen können **Amtsberechtigungen** (Amtssperre, Ortsgespräch, Inlandsgespräch, PIN-Code u.s.w.) erteilt werden. Die R-Taste ist einstellbar. Das ermöglicht die Verwendung beliebiger Telefone. Die **Gebührenanzeige** ist deaktivierbar. Einzelnen Durchwahlen oder MSNs lassen sich verschiedene Läuzeichen zuordnen. Antwortet eine Stelle nicht, kann der Ruf intern oder extern weitergeschaltet werden. Diese sogenannte **Abwurfzeit** kann auf Ihre Bedürfnisse eingestellt werden.

Mit der Durchwahl oder MSNs kann ein Anrufer gezielt eine oder mehrere Nebenstelle anwählen. Ist eine Nebenstelle gerade belegt, wird ein Ruf auf ein einstellbares Ziel weitergeleitet oder der Anrufer erhält **Besetzt**. (Besetzt bei besetzter Klappe) Dies ist ideal für Faxnebenstellen.

Im Speicher werden neben häufig gewählten Rufnummern auch Nummern von Privatnetzanbietern eingetragen. Die ISDNtechnik 210 erledigt dann die Netzauswahl für Sie automatisch. (Least Cost Routing)

ISDNtechnik
Karlgasse 15/3
1040 Wien

Tel.: 01-5850100 FAX: 01-5059330
<http://www.isdntechnik.com>
isdn@plus.at

WANTED: 10 clevere Chefs

10 UnternehmerInnen werden überzeugt, dass Chancengleichheit auch ihnen nützt - 10 Mädchen werden zu Elektroinstallationstechnikerinnen ausgebildet

Karin B. Gruber

Wenn es darum geht, den Anteil der Mädchen in technischen Berufen zu erhöhen, wird in erster Linie darüber nachgedacht, wie das Berufswahlverhalten der Mädchen geändert werden kann. Einige Initiativen versuchen durch gezielte Unterstützung Einstiegshindernisse in technisch-handwerkliche Ausbildungen zu verringern. Mit dem Projekt ELEKTRA – LehrWERKstatt geht der Verein Sunwork, gefördert durch das AMS Niederösterreich erstmals neue Wege in der Ausbildung selbst und setzt eigene Schwerpunkte in Sachen Gender Mainstreaming.

Neue Chancen für Mädchen und Betriebe

Mit September 2001 beginnen 10 Mädchen - gefördert vom AMS NÖ - eine Lehrausbildung als Elektroinstallationstechnikerin. Sie bringen die beste Eignung für diesen Lehrberuf mit und starten engagiert ins Berufsleben. In einer Vorlaufphase werden ihnen bereits fachspezifische Grundkenntnisse vermittelt. Bei Lehrbeginn sind die Mädchen also keineswegs ahnungslos. Für die Ausbildung auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung müssen die Lehrbetriebe nicht alleine sorgen. Im Rahmen eines freiwilligen Ausbildungsverbundes läuft parallel zur Ausbildung in Betrieb und Berufsschule eine ergänzende Ausbildung in der ELEKTRA - LehrWERKstatt. Dort werden die Mädchen in Bereichen wie Bus- und Prozessleittechnik, Photovoltaik, ökologische Grundlagen und neue Informationstechnologien unterrichtet. Sie erwerben in der Lehrzeit sogenannte Schlüsselqualifikationen, werden in Kundenberatung und Teamarbeit geschult und in Fachenglisch unterrichtet. Neben dem Lehrabschluss erhalten sie bei ELEKTRA die fachspezifische Zusatzqualifikation zur Solarteurin.

VertreterInnen der Landesinnung und der Landesberufsschule unterstützen das Projekt, weil es neue Wege geht und flexibel auf Entwicklungen reagiert, die das Berufsbild und Lehrinhalte laufend verändern. Die Mädchen lernen während der gesamten Lehrzeit stets am aktuellsten Stand - was bei der Arbeit im Betrieb oft nicht möglich ist. Das AMS Niederösterreich fördert das Projekt nicht nur im Sinne des Gender Mainstreaming sondern auch wegen des drohenden Facharbeitermangels. Die auszubildenden Mädchen sind motiviert zu lernen und erhoffen sich einen guten Arbeitsplatz und eine qualifizierte, zukunftsorientierte Ausbildung. Nur von Seiten der Betriebe gibt es derzeit noch wenig Bereitschaft, die bestehenden Geschlechterverhältnisse zu ändern, Mädchen auszubilden und an diesem innovativen Ausbildungsprojekt teilzunehmen. Die Unternehmer müssen davon überzeugt werden, dass die Chancengleichheit auch ihnen nützt. Das ist eine große

Herausforderung für die Mitarbeiterinnen und UnterstützerInnen des Projekts und bedarf der Entwicklung neuer Strategien.

GenderMainstreaming - die neue Strategie

Laut Definition des Europarates besteht Gender Mainstreaming „in der (Re-)Organisation, Verbesserung, Entwicklung und Evaluierung politischer Prozesse mit dem Ziel, eine geschlechterbezogene Sichtweise in allen Konzepten auf allen Ebenen und in allen Phasen durch alle an politischen Entscheidungen beteiligten Akteure und Akteurinnen einzubeziehen.“ Theoretisch ist das ein sehr sinnvolles Konzept. Die konkrete Umsetzung kann jedoch sehr unterschiedlich aussehen und der Teufel sitzt wie immer im Detail. Während die einen nun die „Gleichberechtigung der Männer“ fordern und „Gender Mainstreaming“ nutzen um die spezifische Frauenförderung zu begründen erhoffen sich andere neue Strategien zur Erreichung des Ziels der Chancengleichheit und positive Aktionen, überall da, wo ein Geschlecht drastisch unterrepräsentiert und benachteiligt ist, wohl wissend, dass die betroffenen zumeist die Frauen sind.

GM - ein Weg zur Erreichung des Ziels Chancengleichheit

Unsere Gesellschaft ist geschlechtsspezifisch strukturiert. Die Geschlechterverhältnisse werden durch soziale und politische Strukturen und durch Bilder und Gewohnheiten hergestellt und gefestigt. Sie spiegeln sich in den gesellschaftlichen Rollen, Wertungen und Normen wieder. Das Geschlecht, als sozialer Platzhalter, entscheidet darüber, welchen Platz Mädchen/Frauen in unserer Gesellschaft zugewiesen bekommen, wie die Verteilung von Arbeit, Geld und Macht geregelt ist und welche beruflichen und persönlichen Chancen Mädchen/Frauen vorfinden.

Seit den 60er/70er Jahren haben Frauen die gesellschaftlichen Macht- und Geschlechterverhältnisse zum Thema gemacht und für die Chancengleichheit gekämpft. Die Forderungen waren gleicher Lohn bei gleicher Arbeit, Abschaffung der Diskriminierung, Verbot von sexueller Belästigung etc. Die Gleichstellungspolitik, als "bottom up" Strategie, zielte direkt auf die bestehenden Ungleichheiten ab, erarbeitete Maßnahmen und politische Strategien. Das Ziel war, mit der Einführung von Gleichstellungsmaßnahmen die beruflichen und gesellschaftlichen Entwicklungschancen von Frauen grundlegend zu verbessern und durch die Politik „von Frauen für Frauen“ einen strukturellen Wandel herbeizuführen. Anfang der 80er Jahre wurden die Grenzen der Instrumente der Frauenförderpolitik

Erschienen in "Soziale Technik" 3-2001, S. 11-14, herausgegeben vom IFZ (Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur), Graz.

Nachdruck in PCNEWS mit freundlicher Genehmigung des IFZ, Homepage: <http://www.ifz.tu-graz.at/sote/>.

deutlich und GM als neue, ergänzende Strategien formuliert.

Das Gender Mainstreaming zielt darauf ab, die bisherige Frauenförderpolitik zu verbreitern und zu vertiefen. Als "top down" Strategie soll sie die Gleichstellung in allen Bereichen der Politik, Wirtschaft und Verwaltung vorantreiben. Die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte zeigte, dass der erste Schritt zur Beseitigung von Ungleichheit, das Erkennen der Ungleichheit zwischen den Geschlechtern voraussetzt. „Unter Gleichstellung von Frauen und Männern versteht man, dass beide Geschlechter in allen Bereichen des öffentlichen und privaten Lebens gleichermaßen präsent, berechtigt und beteiligt sind. Gleichstellung der Geschlechter ist das Gegenteil von Ungleichbehandlung, nicht jedoch von Unterschiedlichkeit von Frauen und Männern; ihr Ziel ist die vollständige Einbindung von Frauen und Männern in die Gesellschaft“. (Arbeitsgruppe des Europarates 1999)

GM ist ein Prinzip, das die Bedeutung der Geschlechterverhältnisse in den Vordergrund rückt und geschlechtsspezifische Unterschiede und Strukturen sichtbar macht. Es ist eine langfristige Strategie, die auf die Veränderung jener Rahmenbedingungen und Strukturen abzielt, die Ungleichheit hervorbringen. Alle AkteurInnen, unabhängig vom Geschlecht werden aufgefordert, gesellschaftliche Ungleichheit zu beseitigen, eine geschlechtssensible Perspektive wird in alle Aktivitäten und Maßnahmen integriert und soll in alle Ebenen und Bereiche der Gesellschaft einfließen.

Um das Ziel Chancengleichheit zu erreichen müssen verschiedene Strategien genutzt und Ebenen einbezogen werden. Einflussmöglichkeiten bestehen in der direkten Förderung von Frauen/Mädchen und in der Schaffung von Rahmenbedingungen, die Chancengleichheit ermöglichen. Auf der Ebene der Politik und Verwaltung kann Einfluss über positive Anreize ausgeübt werden. Durch Bewusstseinsbildung, Informations- und Aufklärungsmaßnahmen wird die Sensibilisierung für die gesellschaftlichen Machtverhältnisse bei allen AkteurInnen gefördert.

GM in der Wirtschaft

Im Wirtschafts- und Arbeitsleben spiegeln sich die vielfältigen Facetten der Machtmechanismen, Chancen-Ungleichheit und Diskriminierung von Mädchen/Frauen wieder. Trotz formal rechtlicher Gleichstellung von Frauen und Männern wurde die strukturelle Ungleichheit reproduziert. Die 2000 vom IHS veröffentlichte Studie zu "Chancengleichheit und Gender Mainstreaming" weist nach, dass der "gender-gap" (Unterschiede zwischen Frauen und Männern) in den 90 Jahren wieder gestiegen ist. Besonders sichtbar wird das bei der Jugendar-

beitslosigkeit. Mit einem "gender gap" von 34,2% liegt Österreich an vorletzter Stelle des EU-Rankings. Die Platzierung Österreichs ist lt. Studie auf die Schwierigkeiten von Mädchen beim Berufseinstieg zurückzuführen. Vor allem junge Frauen haben Probleme, nach der Schulausbildung einen Arbeitsplatz bzw. eine Lehrstelle zu finden. Der Frauen und Mädchenanteil in den männerdominierten Berufen ist wieder rückläufig. Im vergangenen Jahr lag der Beschäftigungsanteil von Frauen in sogenannten Männerberufen bei nur 8%. Die strukturelle Ungleichheit umfasst Diskriminierung bei Einstellungsverfahren genauso wie sexuelle Belästigung am Arbeitsplatz. Das Geschlecht ist oft das entscheidende Kriterium bei Personalauswahl, Bewertung von Arbeit und Zugang zu betrieblicher Weiterbildung, bei Einkommen und beruflichem Aufstieg.

Die österreichische Unternehmenskultur ist geprägt von Klein- und Mittelbetrieben und deren traditionellen Werthaltungen. Stereotype Geschlechterrollen gelten als "normal" und schließen Mädchen/Frauen auf vielfältige Weise aus. In der Regel fehlt eine ausdifferenzierte Personalfunktion und der Unternehmer selbst übernimmt eine aktive und zentrale Rolle bei der Personalauswahl. Die Kriterien Auftreten und Persönlichkeit sind neben fachlicher Qualifikation und einschlägiger Berufserfahrung ein wichtiges Auswahlkriterium. Die Selektion wird häufig von persönlichen Merkmalen wie Geschlecht, Alter, Staatszugehörigkeit bestimmt, die stark diskriminierend wirken. Geschlecht hat eine überdurchschnittlich große Bedeutung. Aufgenommen werden vorzugsweise Männer. Die traditionellen Personalstrategien verhindern die Öffnung der qualifizierten technischen Berufe und reduzieren das berufliche Auswahlpektrum im technisch-handwerklichen Berufen auf administrative Tätigkeiten und unqualifizierte Hilfsarbeiten.

Das elektrotechnische Gewerbe ist traditionell fast ausschließlich ein Dienstleistungsgewerbe, mit Installations-, Wartungs-, und Reparaturarbeiten. Die Tätigkeitsbereiche ändern sich zunehmend hin zu mehr Service und Beratung. Der Bedarf an hochqualifizierten und kundInnenorientiertem Fachpersonal steigt und stellt Anforderungen an die kommunikative und soziale Kompetenz der Beschäftigten. Die Personalpolitik ist in der Regel auf eine sogenannte „Stammbelegschaft“ ausgerichtet. Entscheidende Kriterien der Personalauswahl sind, neben der fachlichen Eignung, die Kompatibilität. Die Unternehmer versuchen qualifiziertes Personal an den Betrieb zu binden. Die Arbeitseinstellung, in Form von "Partieorganisation", (Facharbeiter und Lehrling oder Helfer), setzt selbstständiges Arbeiten und gegenseitiges Vertrauen voraus. Da wird – trotz sich ändernder Anforderungen – auf Tradiertes und Bekanntes zurückgegriffen. Generell werden in der Elektrobranche Männer bevorzugt aufgenommen. Mädchen/ Frauen sind nach wie vor eine Ausnahmeerscheinung. Laut der Broschüre "Mädchen in Lehrberufen" der Wirtschaftskammer Österreichs ist ein Drittel, aller Lehrlinge in Österreich weiblich. Der Mädchen-Anteil in der Sektion Gewerbe, Handwerk und Dienstleistungen lag 1999 bei insgesamt 31,4%, der im Beruf "ElektroinstallateurIn" bei nur 0,2%.

GM - Strategie in der LehrWERKstatt ELEKTRA

Für die Initiierung des GM-Prozesses ist eine offensive und aktive Herangehensweise erforderlich. Gerade im traditionellen Handwerk und Gewerbe gibt es großen Handlungsbedarf, gleichzeitig aber auch wenig Bereitschaft, die bestehenden (Geschlechter)Verhältnisse zu ändern. Die Unternehmer müssen die Ungleichheit erkennen und davon überzeugt werden, dass die Förderung der Chancengleichheit auch den Betrieben Vorteile bringt.

Unser erstes Ziel ist daher, einen Dialog zum Thema Gleichstellung zwischen den verschiedenen AkteurenInnen und Interessensgruppen einzuleiten. Bei allen beteiligten AkteurenInnen – den VertreterInnen der Ausbildungsbetriebe, der Berufsschule, des AMS-NÖ und der Landesinnung, bei den Mädchen und in ihrem sozialen Umfeld und bei den MitarbeiterInnen der Lehrwerkstatt selbst - muss die GM-Perspektive verankert, d.h. anerkannt und akzeptiert werden. Nur so gelingt es, einen Umdenkungsprozess - insbesondere bei den Unternehmern, punkto Personalpolitik - herbeizuführen.

Das Modellprojekt hat eine wichtige Signalwirkung in Richtung Gleichstellung von Mädchen/Frauen in technischen und handwerklichen Berufen. Die Kooperation im Ausbildungsverbund bietet die einmalige Gelegenheit, jene Rahmenbedingungen zu diskutieren und zu verändern, die eine Öffnung der technisch-handwerklichen Berufe bisher verhindern. Das erfordert einen kontinuierlichen und langfristig, strategisch ausgerichteten Prozess. Daher soll während der gesamten Laufzeit und in allen Phasen des Projektes die Gender- Perspektive einfließen und nachhaltige strukturelle Veränderungen bewirken.

Die Begleitmaßnahmen sollen auf individueller und struktureller Ebene ansetzen und berücksichtigen die spezifischen Merkmale der Klein- und Mittelbetriebe. Der Schwerpunkt aller Aktivitäten liegt im Bereich der Bewusstseinsbildung, Aufklärungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen. Im Zentrum stehen die TeilnehmerInnen und die Zusammenarbeit mit den Betrieben. Die Arbeit im Ausbildungsverbund zielt darauf ab, den Dialog kontinuierlich zu gestalten, zu steuern und die "Chefs" zu Beteiligten zu machen.

In der Contacting-Phase muss ein sogenannter Tür-Öffner gefunden werden, der die Möglichkeit eines guten Einstiegs bietet. Neue Anforderungen an die Betriebe in Bezug auf KundInnenkontakte und neue technische Entwicklungen, bzw. die Unterstützung der Betriebe in der diesbezüglichen Ausbildung der Lehrlinge soll diese Funktion übernehmen. Weiters sind Maßnahmen wichtig, die den Einstieg für die weiblichen Lehrlinge im jeweiligen Betrieb erleichtern und die Haltung der "key-actors" deutlich machen.

Die Begleit- und Reflexionsphase bezieht sich auf den Zeitraum der Ausbildung und ist geprägt durch das Ziel, ein gutes Klima für die Zusammenarbeit aufzubauen und Interesse für die GM-Perspektive zu wecken. Bei Bedarf werden konkrete Unterstützungsangebote – z.B. im Bereich Konfliktregelung – ausgearbeitet. Insbesondere in größeren Betrieben können Maßnah-

men wie die Ausarbeitung von Gender Checklisten für eine gleichstellungsfördernde Personalpolitik, GM-Leitfaden für die Personalauswahl, Früherkennungssystem für Sexismus bzw. sexuelle Belästigung oder GM-Training für Führungskräfte, BetriebsrätInnen und Ausbilder vorgeschlagen werden. Betriebsbesuche dienen dem Erfahrungsaustausch und der Klärung von Wünschen und Erwartungen.

Interviews im Rahmen der Ausstiegs-Phase sollen Veränderungen deutlich machen. Für die Reflexion der Arbeit werden Erfolgskriterien ausgearbeitet und Instrumente zu deren Überprüfung entwickelt.

Auf struktureller Ebene ist als Begleitmaßnahme u.a. eine Umfeldanalyse vorgesehen, die die Positionen der einzelnen AkteurenInnen sichtbar macht, die Handlungsfelder aufzeigt und eine thematische Schwerpunktsetzung erleichtern soll. Eine externe Steuerungsgruppe wird als regionales Netzwerk installiert und verankert, betreibt Lobbyarbeit für das Projekt und sorgt für die regionale Einbindung der Lehrwerkstatt. Die interne Steuerungsgruppe ist ein Mittel zur Projektsteuerung und Kommunikation zwischen den MitarbeiterInnen des Projekts und den FördergeberInnen, hat die Funktion eines "Stimmungsbarometers" bei den MeinungsträgerInnen und ist ein Gremium für Abklärungen. Gezielte Öffentlichkeits- und Aufklärungsarbeit dient der Sensibilisierung auf breiterer Ebene.

GM - von der Verantwortung zu Verantwortlichkeiten

GM in der Lehrwerkstatt ist ein Anknüpfungspunkt, der versucht das gesamte relevante Umfeld einzubeziehen. Es bedarf der Unterstützung aller Ebenen, da eine GM-Strategie alleine nicht umgesetzt werden kann. GM in der Lehrwerkstatt liegt in der Verantwortlichkeit aller beteiligten AkteurenInnen und im Setzen entsprechender, unterstützender Rahmenbedingungen.

Literatur

IHS, Andrea Leitner, Angela Wroblewski; Chancengleichheit und Gender Mainstreaming - Ergebnisse der begleitenden Evaluierung des österreichischen NAP, April 2000
FORBA: Qualifikationsbedarf und -nachfrage in Klein- und Mittelbetriebe Niederösterreichs; im Auftrag des AMS-NÖ; Forschungsbericht 4/98

Ulrike Papouschek, Jörg Flecker, Manfred Krenn, Ulli Pastner, Thomas Riesenecker-Caba, Eva Angerler: Wiener Reihe Nr. 6: Forschungsbericht Qualifikation als Problem? Weiterbildung als Lösung? Technologischer und struktureller Wandel in Wiener Betrieben; Forschungsbericht im Auftrag des AMS Wien, 1998;

Karin B. Gruber

Ing. Karin B. Gruber ist Sozialarbeiterin und Elektrotechnikerin und seit vielen Jahren in der feministischen Mädchenarbeit tätig. Sie ist Mitbegründerin des Vereins SUNWORK, Bildungsalternativen für Mädchen und Frauen sowie Projektleiterin und Ausbilderin in der ELEKTRA LehrWERKstatt.

eLearning in Notebook-Klassen

Empirisch-didaktische Begleituntersuchung des Zentrums für Bildung und Medien (ZBM) der Donau-Universität Krems, im Auftrag des bm:bwk.

Erwin Bratengeyer, Gerda Kysela-Schiemer

Die empirisch-didaktische Begleituntersuchung „eLearning in Notebook-Klassen“ hatte zum Ziel, anhand einer qualitativen Evaluierung die Realsituation des Notebook-Einsatzes an acht zumeist berufsbildenden höheren Schulen zu erfassen.

In einem rund einjährigem Evaluierungszeitraum wurde erstmals direkter Einblick und konkreter Aufschluss über die tatsächlichen Probleme und Errungenschaften im Zusammenhang mit dem Notebook-Einsatz ermöglicht. Umfassendes Datenmaterial wurde durch direkte Beobachtung des Unterrichtsgeschehens vor Ort, durch leitfadengestützte Interviews mit Lehrern und Schülern, durch tägliche Online-Schülerbefragung während eines gesonderten vierwöchigen Zeitraums und durch exemplarische Unterrichtsprotokolle erhoben. Für den Erfahrungsaustausch zwischen den Verantwortlichen wurde eine webbasierte Kommunikationsplattform eingerichtet und ein „Notebook-Symposium“ veranstaltet. Die wichtigsten Evaluierungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Motivation der Projektbeteiligten (Schulleitung, Lehrkräfte, Schüler und Eltern)
- begeisterte bis sehr positive Disposition, erhoffter Imagegewinn, hohes Engagement;
- nach Abklingen des Neuigkeitseffektes nach wie vor hohe Motivation, anhaltende Freude bei den Schülern über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Notebooks.

Praktischer Einsatz

- Lehrer beklagten den enormen Vorbereitungsaufwand, auch nach Integration in den Schulalltag;
- durchschnittliche Einsatzdauer von 30% pro evaluiertem Schultag, entsprechend etwa zwei volle Stunden pro Schultag, Spitzen bis zu 6 Stunden pro Tag inklusive Hausarbeit;
- Verwendung des Notebooks in nahezu allen Fächern, besonders im Sprachunterricht;
- Bevorzugte Verwendung des Notebooks für Mitschriften, weiters für Präsentationen, Recherchen im Internet und fachspezifische Spezialanwendungen;
- Geringe Nutzung bei Prüfungen, Tests und Schularbeiten;
- „Nebenbeschäftigungen“ wie Spielen oder E-Mailen oder Surfen wurden beobachtet, aber nicht als zwingend problematisch empfunden

Auswirkung auf den Unterricht

- 45% der Schüler bekundeten positive Auswirkungen auf den Unterrichtsstil der Lehrer und den Lerneffekt, 10% sahen Verschlechterungen;
- Qualitätssteigerung im Unterricht, mehr und differenziertere Quellen wurden verlangt, mehr Wert wurde auf Layout und Form gelegt; Schüler gaben an, professioneller und effizienter zu arbeiten;
- Lehrer nahmen vermehrt die Rolle von Koordinatoren ein, besonders im IT-Bereich, dies wurde von den Schülern wohlwollend anerkannt;
- Dennoch keine nennenswerte Veränderung im Rollenverständnis zwischen Lehrern und Schülern
- Schüler schätzten den erhöhten Praxisgehalt, die verbesserten Interaktions- und Kommunikationsmöglichkeiten;
- Hohe Abhängigkeit des Einsatzserfolges von der jeweiligen Kompetenz der Lehrer.

Problemfelder

- Hoher Kostenaufwand, Aufbau eines Leihgerätepools zur Abfederung sozialer Ungerechtigkeiten; häufig Unzufriedenheit mit den Lieferanten;
- An oberster Stelle mit 50% der Nennungen standen technische Probleme, diese traten allerdings nur zu Beginn als relevant in Erscheinung;
- Fehlen von geeigneter Software, Ausstattungsmängel betreffend Netzwerk, Internetverbindung und Datenprojektor;
- Zu Beginn betrafen etwa 30% der Nennungen didaktische Probleme und mangelnde Fähigkeiten der Lehrer, in der zweiten Evaluierungsphase wurde dies aber als vernachlässigbar gewertet;
- 34% aller Beteiligten beklagten ergonomische Mängel.

Im Laufe des Evaluierungsprojektes wurden zahlreiche Beobachtungen im Zusammenhang mit dem Notebook-Einsatz gemacht, positive und negative Aspekte wurden geäußert, Hoffnungen und Befürchtungen geäußert. Die vorteilhaften didaktischen-pädagogischen Aspekte waren dabei in der Überzahl, anspruchsvollerer Unterricht, erhöhte Lernmotivation, effizienteres Arbeiten oder Unterstützung des kreativen Ausdrucks sprechen für sich. Erschwerte logistische Begleitumstände treten jedoch ebenso in Erscheinung, es stellt sich daher die Aufgabe administrative Rahmenbedingungen zu schaffen um die Stärken zum Ausdruck bringen zu können.

Medienpädagogik

Universitätslehrgang

Gerda Kysela-Schiemer

Bereits zum vierten Mal wird am Zentrum für Bildung & Medien der Donauuniversität Krems der postgraduale Universitätslehrgang „Medienpädagogik“ angeboten. Mit den inhaltlichen Schwerpunkten in den Bereichen Kommunikationstechnologien, Medienkunde, Medienanalyse, didaktische Mediengestaltung und Methodentraining vermittelt dieser Lehrgang wissenschaftlich fundierte und praktische Kommunikations- und Medienkompetenz speziell für den Einsatz im beruflichen Kontext von Unterricht, Lehre und Weiterbildung.

Der Lehrgang dauert vier Semester (Start: 26. August 2002, Abschluss: Frühjahr 2004), wird modular in Form von 9 Wochenblöcken angeboten und schließt mit dem akademischen Grad Master of Advanced Studies (MAS) ab.

Bitte beachten Sie das Ende der Anmeldefrist mit 31. Mai 2002.

Details zu Lehrgang & Anmeldung:

http://www.donau-uni.ac.at/weiterbildung/la_basis30.html

Lernen stromaufwärts?

Symposium: eLearning - Mode oder Methode?

Am 14. Juni 2002 veranstaltet das Zentrum für Bildung und Medien ein Symposium zum Thema neues Lernen und neue Medien:

- Wird Lernen besser und leichter, wenn "e" davor steht?
- Geht der eLearning-Strom tatsächlich aufwärts, oder heißt es zurückrudern?
- "Blended Learning" - die neue Philosophie der Branche - ist das auch die Philosophie der universitären Lehre?

Mit diesen und weiteren Fragen werden sich namhafte nationale und internationale Referenten aus Wissenschaft und Wirtschaft beschäftigen.

Zeit: Freitag, 14. Juni 2002;
10:00 - 17:00 Uhr

Ort: Stift Göttweig

Anmeldung: Rina Prammer
prammer@donau-uni.ac.at

Details zu Programm und Referenten finden Sie unter
<http://www.donau-uni.ac.at/organisation/veranstaltungen.html>

5.500 Stadtpläne

Martin Schönhacker



bhv Software GmbH; ISBN 3 8287 8251 5; CD ROM (ca. 600 MB); ca. Euro 21,73 (öS 299,)

Was macht man, wenn sich ein netter Routenplaner wegen der starken Konkurrenz nicht gut genug verkauft hat? - Erstaunliche Antwort in diesem Fall: man bringt das Produkt in leicht geänderten Kostüm gleich noch einmal auf den Markt. Und so kommt es, dass sich in einer Schachtel mit der Aufschrift "5.500 Stadtpläne" ein Programm findet, das schon unter der Bezeichnung "GiD Route 2000" in den Regalen stand. Gleich vorweg also: wenn Sie "GiD Route 2000" besitzen, haben Sie auch "5.500 Stadtpläne" bereits im Haus und brauchen sich auch nicht durch diese Rezension zu quälen.

Wenn Sie an dieser Stelle noch dabei sind, sei Ihnen hiermit für das Interesse gedankt, und nun geht es auch gleich an die Beschreibung des Programms, das sich seit der Rezension der früheren Version "GiD Route 98" (siehe PCNEWS-61, Februar 1999, S. 92) doch ein bisschen geändert hat.

Wie fast immer haben die Hersteller vor den Test eine Installation gesetzt. In diesem Fall kann man zwischen sehr unterschiedlichen Optionen wählen: Minimal (16 MB), Standard (220 MB), Vollständig (610 MB). Von der Minimalvariante ist allerdings vehement abzuraten, wenn man nicht eine starke masochistische Neigung (oder zu viel Zeit) hat. Hier werden nämlich die Routing-Daten bei jeder Berechnung von CD geladen, und schon eine kurze Route kann dadurch zu einer Koffeinvergiftung führen, wenn man sich die Wartezeit mit Kaffeetrinken vertreibt.

In der Standard-Version müssen zwar die Daten der Straßen und markanten Punkte nicht mehr von CD geladen werden, aber die darunter liegende Landkarte wird noch immer dort gesucht. Das führt immerhin nur noch beim Zeichnen zu kleineren Verzögerungen, nicht aber beim Berechnen der Route. Will man allerdings auch diese Pausen los werden, muss man die gut 600 MB opfern und alle Daten auf die Festplatte kopieren lassen. Dann stellt sich dafür auch

der Vorteil ein, dass die Anwendung jetzt ohne CD funktioniert.

Was das Datenmaterial betrifft, so ist die Sicht auf Europa eingeschränkt: genauere Daten findet man "nur" über Österreich, Belgien, die Schweiz, Deutschland, Luxemburg, die Niederlande, Portugal, Schweden, Dänemark, Spanien, Frankreich und Italien. Großbritannien, Irland und der gesamte ehemalige Ostblock fehlen leider ebenso wie diverse (auch größere) Inseln.

In den vorhandenen Ländern gibt es einen Schwerpunkt auf dem deutschsprachigen Raum: nach Angaben der Hersteller sind mehr als 3.000 Stadtpläne in Deutschland, fast 500 in Österreich, rund 700 in der Schweiz und ca. 1.000 in den Benelux-Staaten enthalten. Für Österreich bedeutet das in der Praxis, dass Städte wie Tulln und Kitzbühel mit allen Straßen vertreten sind, man sich aber etwa in Horn und Braunau am Inn (immerhin auch beides Bezirkshauptstädte) mit den Durchzugsstraßen begnügen muss. In Deutschland dagegen gibt es für größere Städte auch "City-Infos" mit kurz umrissenen geschichtlichen, touristischen und demographischen Daten.

Wenn Start und Ziel einer Fahrt in Orten liegen, wo die Straßen-Datenbank gut gefüllt ist, kann man eine Route direkt von Straße zu Straße berechnen lassen. Dabei werden dann natürlich auch Einbahnen berücksichtigt, und man hat die Möglichkeit, auf aktuelle Straßensperren Rücksicht zu nehmen, die sich jederzeit einrichten lassen. Dadurch kann man gegebenenfalls Routen vermeiden, die einem einfach nicht so gut gefallen, auch wenn der Routenplaner sie mag.

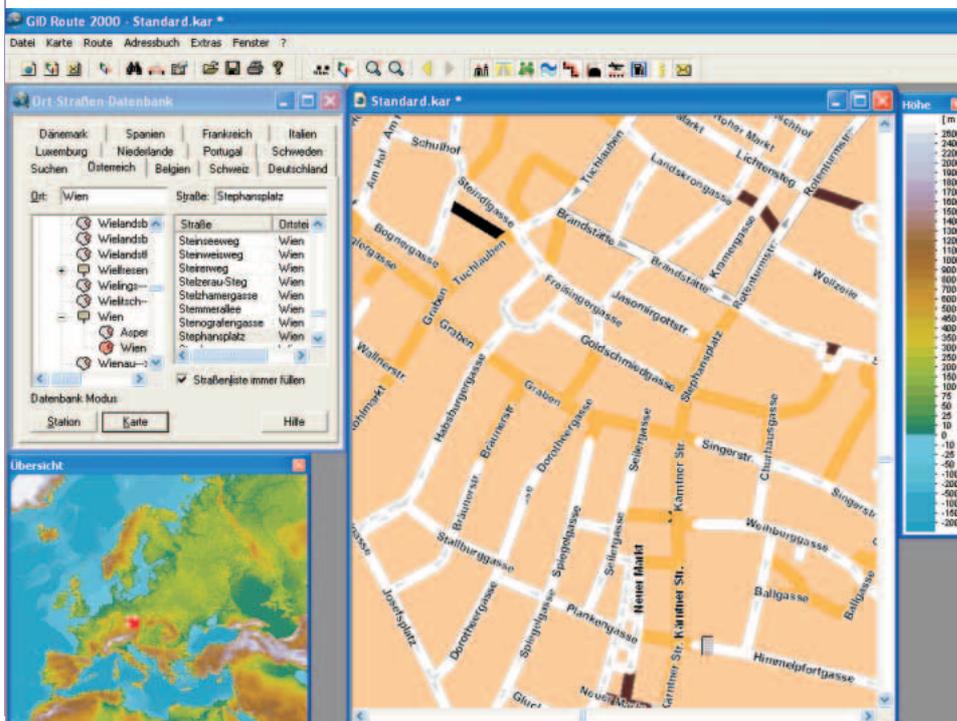
Eine berechnete Route kann einfach als Tabelle dargestellt und natürlich auch ausgedruckt werden. Es gibt aber auch viel schönere Varianten, wo es sogar möglich ist, für jede Zeile der Route einzeln auszuwählen, ob eine Mini-Karte des jeweiligen Kartenausschnitts ausgegeben werden soll. Auch eine vereinfachte Anzeige mit Richtungspfeilen ist verfügbar.

Über die Qualität der Routen lässt sich im Detail diskutieren. So war es im Test zwar kein Problem, vom Stephansplatz in Wien zum Place des Vosges in Paris zu gelangen, aber warum das Programm zum Verlassen der Innenstadt statt Opernring und Operngasse den mühsamen Weg vom Kärntner Ring über Dumbastraße, Bösendorferstraße, Akademiestraße, Karlsplatz und Friedrichstraße wählte, bleibt dahingestellt. Immerhin sieht man auf dieser Route die Rückseite des Musikvereins, aber dafür entgeht einem die Vorderseite der Staatsoper...

Wie bei allen Routenplanern gilt also das alte Prinzip: Vertrauen ist gut, aber man sollte bereit sein, sich beim Fahren an die Realität anzupassen. Auch dabei hilft natürlich ein Routenplaner, aber man muss etwas voraus lesen. Wer nämlich schon am Kärntner Ring die Westautobahn A1 als nächstes "großes" Ziel kennt, fährt den Schildern nach und vermeidet elegant den Künstlereingang des Musikvereins.

Mit dieser gebotenen Vorsicht genossen, zusätzlich vielleicht auch noch mit einer Prise eigener Ortskenntnis, kann ein derartiger Routenplaner also durchaus sehr nützlich sein. Dieser spezielle hat den Vorteil, dass er im Vergleich zur Konkurrenz wirklich viele Straßen beinhaltet. Außerdem ist der Preis recht moderat. Dafür erhält man allerdings auch ein Produkt, das seit dem Jahr 2000 nicht mehr aktualisiert wurde. Aber auch bei anderen Programmen kann man ja den Stand des Datenmaterials nicht unbedingt überprüfen, und ein "2002" im Namen muss nicht heißen, dass man auch brandneue Daten bekommt.

Die "5.500 Stadtpläne" erweisen sich insgesamt als durchaus präxistauglich und nicht zuletzt dank des günstigen Preises als sehr empfehlenswert. Nur für die Neuverpackung des Produkts unter anderem Namen gebührt den Herstellern eine "Zitrone" - diese Mogelpackung wäre gar nicht nötig gewesen!



UML - Teil 3

Im dritten Teil der PCNEWS-Artikelreihe werden Diagramme erläutert, die sowohl in der objektorientierten Modellierung als auch im Software-Projektmanagement und während des Entwicklungsprozesses von Hardware-Komponenten eingesetzt werden können.

Thomas Obermayer

Bislang stellten wir Ihnen UML-Diagramme vor, die zur Darstellung von statischen und dynamischen Eigenschaften verschiedener Systeme dienen. Klassen-, Objekt- und Paketdiagramme beschreiben die statische Sicht auf Klassen, ihre Repräsentanten (Objekte) und die Aufteilung der Klassen in einzelne Namensräume (Pakete). Mit Kollaborations- und Sequenzdiagrammen wird es dem Entwickler möglich, Interaktionen zwischen Objekten zu modellieren (vgl. „UML - Teil 1 und 2“).

Die nun erläuterten Diagrammtypen erlauben zusätzlich die Beschreibung von Prozessen, die Darstellung von Zustandsänderungen in „Automaten“ und die Angabe von Informationen bezüglich der Implementierung.

Zustandsübergänge („Transitionen“) erfolgen automatisch am Ende der Aktivitäten und werden durch Pfeile dargestellt.

Synchronisationslinien benötigt man, um parallele („nebenläufige“) Aktivitäten darzustellen. Sie schalten, wenn alle Eingangstransitionen (alle auf sie weisenden Zustandsübergänge) vorhanden sind. Zusammenführungen von separaten Aktivitäten zu einer lassen sich analog modellieren. Synchronisationslinien werden durch schwarze Balken dargestellt.

Wie aus herkömmlichen *Flow-Chart*-Diagrammen bekannt, gibt es auch in UML-Aktivitätsdiagrammen die Möglichkeit, bedingte Verzweigungen zu modellieren. Eine Verzweigung wird als Raute dargestellt. Sie kann einen Eingang und zwei oder mehr Ausgänge haben. An jeden Ausgang schreibt man einen booleschen Ausdruck, der nur ausgewertet wird, wenn die Verzweigung erreicht wird. Man könnte derartige Verzweigungen später z.B. als 'if ... then ... else' - Instruktionen implementieren.

„Swimlanes“ werden verwendet, um die Aktivitätszustände eines Diagramms in Gruppen zusammenzufassen, wobei jede Gruppe eine Organisationseinheit darstellt, die für diese Aktivitäten verantwortlich ist. Man nennt jede solche Gruppe „Verantwortlichkeitsbereich“ oder „Schwimmbahn“ („Swimlane“). Jeder Verantwortlichkeitsbereich erhält einen Namen. Schwimmbahnen werden durch vertikale Linien getrennt; wobei man pro Verantwortlichkeitsbereich eine eigene Spalte verwendet (vgl. mit der **Abbildung**).

Anfangs- und Endzustand werden durch entsprechende Kreise dargestellt (ein voller Kreis für den Anfangszustand und ein voller Kreis innerhalb eines ungefüllten Kreises für den Endzustand).

Das Zustandsdiagramm

Jedes Objekt befindet sich zu jeder Zeit in einem bestimmten Zustand (z.B. ist ein Handy entweder ein- oder ausgeschaltet). Derartige Zustände können bei der Implementierung durch Variablen gespeichert werden.

Für manche Aufgabenstellungen ist es sinnvoll, das dynamische Verhalten einer Klasse durch die Darstellung ihrer möglichen Zustände anzugeben. Zusätzlich definiert man, durch welche Einflüsse bzw. Vorgänge die Klasse von einem Zustand in einen anderen gelangt.

Das Aktivitätsdiagramm

Aktivitätsdiagramme dienen dazu, die dynamischen Aspekte von Systemen zu modellieren. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Flussdiagramme, die den Kontrollfluss von Aktivität zu Aktivität zeigen.

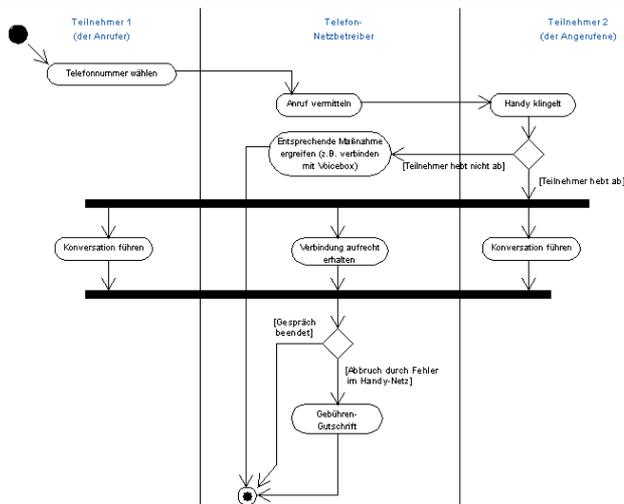
Im Gegensatz zu Sequenz- oder Kollaborationsdiagrammen steht hier nicht der Kontrollfluss zwischen Objekten im Vordergrund! Aktivitätsdiagramme können auch verwendet werden, um die dynamischen Gesichtspunkte einer ganzen Gruppe von Objekten oder den Ablauf einer Operation zu beschreiben. Es lässt sich so zum Beispiel die Chronologie eines gesamten Projektes grafisch darstellen.

Aktivitätsdiagramme setzen sich aus folgenden Grundelementen zusammen:

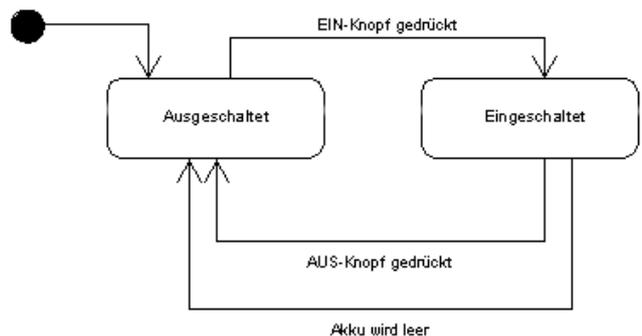
- Aktivitäten,
- Zustandsübergänge („Transitionen“),
- optionalen Synchronisationslinien,
- optionalen Verzweigungen,
- optionalen Schwimmbahnen („Swimlanes“) und
- einem Anfangs- und einem Endzustand.

Aktivitäten sind Zustände, in denen Vorgänge ablaufen. Sie werden durch abgerundete Rechtecke mit einer Beschreibung dargestellt.

Aktivitätsdiagramm „Ein Telefongespräch“: Aktivitäten (z.B. „Telefonnummer wählen“), Transitionen, Verzweigungen (Rauten), Synchronisationslinien (schwarze Balken), Schwimmbahnen (z.B. „Teilnehmer 1 (der Anrufer)“)



Zustandsdiagramm „Handy als Automat“: Zustände (z.B. „Ausgeschaltet“), Transitionen (z.B. „Akku wird leer“)



Durch die Angabe von Zuständen und Zustandsübergängen ist es möglich, das gesamte dynamische Verhalten der Klasse zu modellieren. Hierbei wird der zeitliche Fluss der Vorgänge außer Acht gelassen.

Zustandsdiagramme sehen ähnlich aus wie Aktivitätsdiagramme. Zustände werden durch Rechtecke mit abgerundeten Ecken gezeichnet (die Abrundungen sind kleiner als jene in den Aktivitätsdiagrammen).

Durch das Eintreffen von Ereignissen kann ein anderer Zustand erreicht werden, was durch die Pfeile angedeutet wird, die eine Beschriftung für das auslösende Ereignis haben. Die Pfeile stellen die Zustandsübergänge („Transitionen“) dar.

Wie im Aktivitätsdiagramm, kann man auch im Zustandsdiagramm Anfangs- und Endzustand durch entsprechende Kreise einzeichnen.

In der Praxis lassen sich Systeme mit der umgangssprachlichen Bezeichnung „Automat“ (z.B. „Geldautomat“, „Spielautomat“, etc.) am besten durch Zustandsdiagramme beschreiben. Diese Möglichkeit findet vor allem in der Entwicklung von elektronischen Hardware-Komponenten Anwendung.

Unter den Knoten existieren Verbindungen. Dabei handelt es sich um die physikalischen Kommunikationspfade, die als Linien eingezeichnet werden. Durch Beschriftungen kann die Art der Pfade angegeben werden.

ArgoUML

Die Grafiken zu diesem Beitrag wurden mit ArgoUML 0.8.1 erstellt. Dabei handelt es sich um ein freies Open-Source-Werkzeug, das in JAVA entwickelt wurde und somit auf allen Plattformen läuft. Nähere Informationen bietet die Website <http://www.argouml.org>.

Literaturhinweise

Die in dieser Artikelreihe erklärten Elemente sollten reichen, um einen Einstieg in die Objektorientierte Systementwicklung mittels UML zu erlangen. Die *Unified Modeling Language* kennt jedoch weit mehr Elemente und ist eine komplexe Sprache, die eine geschlossene Behandlung von computerorientierten Problemstellungen ermöglicht.

Dem interessierten Leser sei folgende Literatur zur Vertiefung empfohlen:

- Grady Booch, Jim Rumbaugh, Ivar Jacobson, Das UML-Handbuch, Addison-Wesley Verlag 1999
- Perdita Stevens, Rob Pooley, UML - Softwareentwicklung mit Objekten und Komponenten, Addison-Wesley Verlag 1999
- Jim Rumbaugh, Objektorientiertes Modellieren und Entwerfen, Hanser Verlag 1993
- Ivar Jacobson, Object-Oriented Software Engineering, A Use Case driven Approach, Addison-Wesley Verlag 1992
- UML Unified Modeling Language, Version 1.0 und 1.1 (<http://www.uml.org>)
- Glossar für das Themengebiet UML (<http://www.oose.de/glossar>)

Softwarehinweise

Um den Umgang mit Klassen und Objekten in UML zu erlernen, ist es hilfreich, anfangs die Diagramme per Hand auf Papier zu zeichnen. Man erkennt schnell die häufigsten Probleme und sieht, dass Modellierung und Programmierung einander abwechseln und eine Lösung nur iterativ gefunden werden kann.

Später kann man sich eines CASE-Tools bedienen, mit dem man UML-Diagramme zeichnet, die automatisch in entsprechenden Programmcode übersetzt werden.

Folgende Produkte sind hierfür gut geeignet:

- Rational Rose (<http://www.rational.com>)
- Together (<http://www.togethersoft.com>)
- Object Domain (<http://www.objectdomain.com>)
- ArgoUML (<http://www.argouml.org>)

Das Komponentendiagramm

Die UML stellt zwei Diagrammtypen zur Beschreibung der tatsächlichen Implementierung zur Verfügung, die gesamt „Implementierungsdiagramme“ genannt werden. Diese werden in Komponentendiagramme und *Deployment*-Diagramme eingeteilt.

Damit bei späterer Implementierung der Softwarelösung Compiler- und Laufzeitabhängigkeiten klar sind, werden die Zusammenhänge der einzelnen Komponenten der späteren Softwarelösung in einem Komponentendiagramm dargestellt.

Komponenten werden als Rechtecke dargestellt, die den Namen und eventuell den Typ der jeweiligen Komponente enthalten. Am linken Rand jeder Komponente befinden sich zwei kleine Rechtecke.

Eine Komponente kann weitere Elemente, wie Objekte, Komponenten oder Knoten enthalten.

Die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Komponenten werden durch gestrichelte Pfeile symbolisiert.

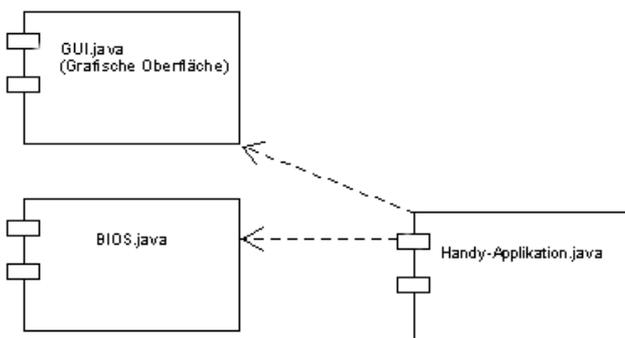
Anhand des so gezeichneten Diagramms lässt sich die spätere Kompilierreihenfolge erkennen (die Abbildung zeigt, dass die Komponente „Handy-Applikation.java“ die Komponenten „GUI.java“ und „BIOS.java“ benützt; daher müssen die beiden zuletzt genannten Dateien zuerst kompiliert werden).

Das Deployment-Diagramm

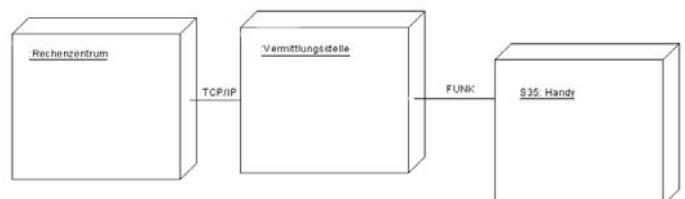
Zur Darstellung der Hardware-Plattform werden Deployment-Diagramme verwendet. Man versucht, einen kompakten Überblick über die Zielplattform zu schaffen.

Verarbeitungs- bzw. Hardwareeinheiten werden durch sogenannte Knoten dargestellt. Diese sind als beschriftete Quader gezeichnet. Wie in den Interaktionsdiagrammen, zeichnet man Objekte (z.B. „S35“) als Instanzen von Klassen (z.B. „Handy“) ein.

Komponentendiagramm „Handy-Software“: Komponenten (z.B. „GUI.java“), Abhängigkeiten



Deployment-Diagramm „Handy-Kommunikation“: Knoten (z.B. „S35: Handy“), Verbindungen (z.B. „FUNK“)



Wertkartenhandies

Christian Schneider

Die Tarife der Wertkartenhandy-Anbieter in Österreich sind schon fast undurchschaubar geworden. Die nachfolgende Tabelle soll, obwohl sie nicht vollständig ist, helfen, den für seine eigenen Telefongewohnheiten passendsten Anbieter herauszufinden.

Bei weitem nicht alle Tarifmodelle konnten berücksichtigt werden. Nur Telering Twist bietet ein einheitliches Kostenmodell an. Zum Vergleich sei hier auch der Telering-Vertragstarif „20“ mit 20 Freiminuten, hier Telering Fest genannt, angeführt, zu dem allerdings noch die Grundgebühr von Euro 6,95 (=ATS 95,63) hinzugezählt werden muss.

Take One bietet bei jeder Aufladung drei Tarifmodelle für die Freizeit an: diese kann bei jedem neuen Aufladen auf Vormittagstarif (7-12 h), Nachmittagstarif (12-17 h) oder Abendtarif (17-22 h) festgelegt werden. Ebenso gilt die Zeit von 22-7 h sowie Samstag, Sonntag und Feiertage als Freizeittarif.

A1 hat mit Bee Free zwei Tarifarten zur Auswahl, zwischen denen ebenfalls bei jedem neuen Aufladen gewechselt werden kann: den Classic-Tarif für Telefonierer an Wochentagen und den Weekend-Tarif (der hier dieser Tabelle zu Grunde gelegt wurde) für Wochenendtelefonierer.

T-Mobile (Max) bietet neben dem hier angeführten klax.max.Flex-Tarif noch den klax.max.Fix-Tarif an, bei dem rund um die Uhr, sieben Tage die Woche um € 0,44 (=ATS 6,-) telefoniert werden kann.

Welches Angebot für den Einzelnen am günstigsten ist, muss nun jeder selbst entscheiden. Nicht unterschätzen soll man die Anschaffungskosten für das Gerät und die im Paket bereits enthaltene SIM-Karte. Für Mobiltelefonbesitzer bietet sich auch an, nur eine SIM-Karte zu erwerben, die dann in das vorhandene Gerät gesteckt werden muss. Aber Achtung! Wenn das Gerät von einem anderen Netzbetreiber stammt, muss es meist erst „entsperrt“ werden!

In technischen Belangen und bei der Qualität sowie der Netzabdeckung gibt es zwischen den Anbietern geringe Unterschiede, die aber für den praktischen Einsatz zu vernachlässigen sind. Dennoch sollte vor der Anschaffung geklärt werden, ob an den am meisten frequentierten Orten (Landhaus, Schrebergarten z.B.) das gewünschte Netz funktioniert. Vielleicht hilft ein Freund, der schon ein Mobiltelefon hat, bei der Feststellung.

Handytarife Österreich

		Preise in Euro		Preise in ATS		
Telering Twist	Freizeit 19-7h	Geschäftszeit	Freizeit	Geschäftszeit		
Inland						
Telering Mobilnetz	0,21	0,21	2,889663	2,889663		
Mailbox abhören	0,21	0,43	2,889663	5,916929		
Festnetz	0,21	0,43	2,889663	5,916929		
Mobil	0,21	0,43	2,889663	5,916929		
SMS	0,18	0,18	2,476854	2,476854		
WAP	0,21	0,21	2,889663	2,889663		
Ausland						
Deutschland	0,7	0,7	9,63221	9,63221		
Ungarn	0,7	0,7	9,63221	9,63221		
USA	0,7	0,7	9,63221	9,63221		
Rumänien	0,7	0,7	9,63221	9,63221		
Telering Fest						
	Freizeit 18-8h	Geschäftszeit	Freizeit 18-8h	Geschäftszeit		
Inland						
Telering Mobilnetz	0,07	0,07	0,963221	0,963221		
Mailbox abhören	0,07	0,07	0,963221	0,963221		
Festnetz	0,21	0,35	2,889663	4,816105		
Mobil	0,28	0,35	3,852884	4,816105		
SMS	0,18	0,18	2,476854	2,476854		
WAP	pauschal	pauschal				
Ausland						
Deutschland	0,51	0,51	7,017753	7,017753		
Ungarn	0,53	0,53	7,292959	7,292959		
USA	0,53	0,53	7,292959	7,292959		
Rumänien	0,7	0,7	9,63221	9,63221		
ONE						
	Freizeit 12-17h	Geschäftszeit	Freizeit 12-17h	Geschäftszeit		
Inland						
Mailbox abhören	0,218	0,581	2,9997454	7,9947343		
Festnetz	0,218	0,581	2,9997454	7,9947343		
Mobil	0,218	0,581	2,9997454	7,9947343		
SMS	0,218	0,218	2,9997454	2,9997454		
WAP	0,218	0,218	2,9997454	2,9997454		
Ausland						
Deutschland	0,726	0,726	9,9899778	9,9899778		
Ungarn	0,726	0,726	9,9899778	9,9899778		
USA	0,727	0,727	10,0037381	10,0037381		
Rumänien	0,727	0,727	10,0037381	10,0037381		
A1						
	Freizeit 19-6h	Geschäftszeit	Wochenende	Freizeit 19-6h	Geschäftszeit	Wochenende
Inland						
Mailbox abhören	0,43	0,71	0,21	5,916929	9,769813	2,889663
A1	0,21	0,43	0,21	2,889663	5,916929	2,889663
Festnetz	0,43	0,71	0,21	5,916929	9,769813	2,889663
Mobil	0,43	0,71	0,21	5,916929	9,769813	2,889663
SMS	0,22	0,22	0,22	3,027266	3,027266	3,027266
WAP	0,21	0,21	0,21	2,889663	2,889663	2,889663
Ausland						
Deutschland	0,72	0,72	0,72	9,907416	9,907416	9,907416
Ungarn	0,72	0,72	0,72	9,907416	9,907416	9,907416
USA	0,72	0,72	0,72	9,907416	9,907416	9,907416
Rumänien	0,72	0,72	0,72	9,907416	9,907416	9,907416
T-Mobile						
	Freizeit 19-22, 4-6h	Geschäftszeit	Wochenende	Freizeit 19-22, 4-6h	Geschäftszeit	Wochenende
Inland						
Mailbox abhören	0,3	0,3	0,3	4,12809	4,12809	4,12809
Festnetz	0,3	0,7	0,22	4,12809	9,63221	3,027266
Mobil	0,3	0,7	0,22	4,12809	9,63221	3,027266
SMS	0,22	0,22	0,22	3,027266	3,027266	3,027266
WAP	0,22	0,22	0,22	3,027266	3,027266	3,027266
Ausland						
Deutschland	0,7	0,7	0,7	9,63221	9,63221	9,63221
Ungarn	0,7	0,7	0,7	9,63221	9,63221	9,63221
USA	0,7	0,7	0,7	9,63221	9,63221	9,63221
Rumänien	0,7	0,7	0,7	9,63221	9,63221	9,63221

Lichtwellenleiter

Steckerspleißsysteme,
feldmontierbare Stecker und
mechanische Spleiße

Harald Steinmetz,
Franz Tripolt

Bei der Planung eines LWL - Netzes sind unter anderem die Dämpfungswerte der Verbindungsstellen zu beachten. Neben dem permanenten Verbinden durch thermisches Spleißen (siehe Artikel über Fusionspleißen) werden lösbare Verbindungen durch folgende Methoden erzielt:

Mechanische Spleiße



Beim mechanischen Spleißen werden im Gegensatz zum thermischen Spleißen die Fasern nicht stoffschlüssig, sondern mechanisch verbunden. Dies geschieht mit Hilfe von Positionierungsmechanismen, in welche die Fasern eingelegt und fixiert werden. An der Stelle, an der die Fasern aufeinandertreffen, gleicht eine Immersionsflüssigkeit den Brechungsunterschied zwischen Glas und Luft aus. Diese hat die gleichen Übertragungseigenschaften wie die Faser und dient der Vermeidung von Reflexionen und Dämpfungen, die durch den Luftspalt zwischen den Faserenden hervorgerufen werden. Mechanische Spleiße erreichen typische Spleißdämpfungen zwischen 0,1 und 0,2 dB, ihre Rückflussdämpfung ist jedoch stark temperaturabhängig. Mechanische Spleiße sind besonders geeignet bei mittleren Anforderungen.

LWL - Stecker



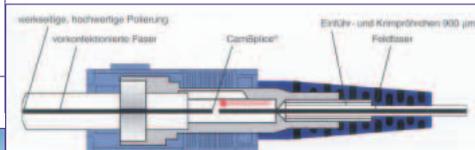
LWL-Stecker bilden die Schnittstelle zwischen Kabel und Übertragungseinheit und dienen dem Abschluss und der Verteilung in Kabelanlagen. LWL - Steckverbindungen sind im Gegensatz zu thermischen Spleißen lösbar. Normalerweise bestehen sie aus zwei Steckern, die durch

eine Kupplung zusammengefügt sind. Die entscheidenden Dämpfungskriterien sind die Einfügedämpfung und die Rückflussdämpfung. Sie werden direkt durch die Art und Qualität der Steckereinfläche sowie durch die Installationsmethode bestimmt.

Übersicht

	UniCam [®]	FastCure GIC
Installationmethode	CamSplice [®]	Kleben und Polieren
Steckertyp	SC, FC, ST	ST, SC
Fasertyp	Einmoden, Mehrmoden	Mehrmoden
Faserpolierung	Werkseitig poliert	Polieren vor Ort
Poliergerät	Single-mode: UPC, SPC	-
Montagezeit	< 2 min. < 1 min. für 900 µm	< 3 min.

UniCam - Prinzip



Das Steckerspleißsystem UniCam verfügt über ein vorkonfektionierte Faserende mit werkseitiger Endflächenpolierung. Aufgrund dieser hochqualitativen Eigenschaft kombiniert das Steckerspleißsystem die Vorteile von Pigtails mit den Vorteilen feldmontierbarer Stecker.

Montage eines SC-Steckers mit dem UniCam in der Werkstätte

Dieses Bild zeigt einen Arbeitsschritt beim Vorbereiten der Faser.

Der UniCam Stecker lässt sich als Mini - Pigtail beschreiben. In die Steckerferrule ist werkseitig ein kurzes Faserende eingeklebt.

Das zu konfektionierende Faserende wird gereinigt, mit Hilfe eines Trenngerätes getrennt und in den patentierten Positionsmechanismus des integrierten mechanischen Spleißes CamSplice eingeführt. Mit Hilfe eines kleinen Montagewerkzeuges dauert die Steckermontage auf 900 µm beschichteten Fasern weniger als 1 Minute. Für die Montage am 3 mm Kabeln werden nur circa 2 Minuten benötigt. Die Montage für SC, FC und ST ist identisch.

Sie werden im Spleißbereich durch Drehung des Exzenterverschlusses fixiert. Jetzt muss gegebenenfalls noch das Kabel durch Krimpen abgefangen werden.

Der UniCam Stecker erfordert kein Polieren und Kleben.

FastCure GIC

Der FastCure GIC kann auf 900 µm - Kompaktadern oder auf Einfaserkabeln mit Außendurchmesser von 2,0, 2,4 und 3 mm montiert werden.

Die SC- und ST-FastCure-Gläseinsatz-Mehrmodenstecker wurden konzipiert um alle Poliovorteile einer Gläseinsatz-Ferrule mit der Schnellaushärte-Methode selbstaushärtender Zweikomponenten-Kleber zu kombinieren.

Der CamSplice ist ein schnell und einfach zu bedienender mechanischer Spleiß für Ein- und Mehrmodenfasern. Sein Hauptmerkmal ist der Exzenterverschluss, der die eingeführte Faser ohne



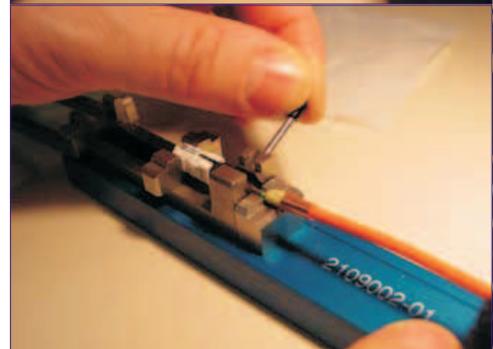
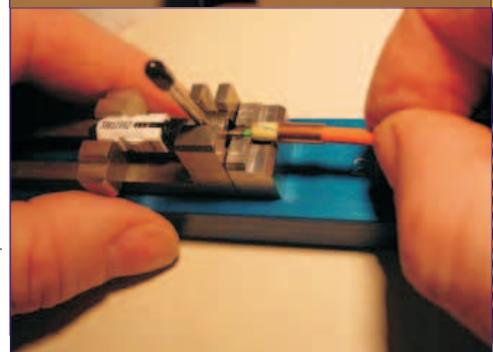
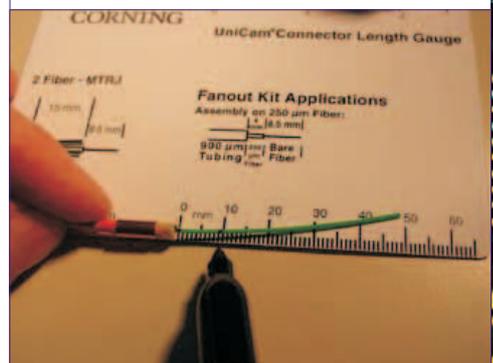
Verwendung von Klebstoff fixiert. Zusammen mit einer präzisen Glas-V-Nut bildet dieser Mechanismus eine einzigartige, patentierte Positioniermethode, die eine extrem genaue Positionierung der Fasern gewährleistet.

Quellen

- Corning Cable Systems
- RXS Kabelgarnituren GmbH&Co KG
- Netzwerkwerkstätte - TGM

Bilder

aus den Unterlagen der Schüler Thomas Adletzberger, Udo Urbantschitsch, sowie von Ing. Harald Steinmetz und Ing. Franz Tripolt



Drucktechnik in der Praxis

Corinna S. Heyn

Ein hochwertiger Drucker gehört zu einem digitalen Fotovergnügen ebenso wie der PC. Den Markt mit den meist verkauften Tintenstrahldruckern in Deutschland dominieren in erster Linie die drei Hersteller: Hewlett Packard, Canon und Epson. Die größte Anzahl der rund 45 Millionen Tintenstrahldrucker werden dabei von Hewlett Packard umgesetzt. Die Hersteller verfeinern die Drucktechnik ihrer Modelle permanent. In diesem Artikel soll deshalb die Technologie des Farbdruks genauer vorgestellt werden.

Tintenstrahldrucker arbeiten entweder mit dem Piezo-Verfahren oder mit dem thermischen Tintendruck. Piezo-Druckköpfe sind allerdings im Gegensatz zu den Thermo-Druckköpfen fest eingebaut, was einen wesentlich höheren Aufwand beim Austausch nötig macht. Beim Thermo-Verfahren werden auswechselbare Druckköpfe eingesetzt. Dabei gibt es zwei Varianten. Bei der einen sind die Köpfe von der Farbpatrone getrennt. Sobald kleinste Schmutzpartikel oder Luftblasen in die Kammern eindringen, müssen die Köpfe gewechselt werden. Denn diese Partikel können die winzigen Gänge und Kammern im Druckkopf verstopfen und den Druckkopf somit unbrauchbar machen. Im Consumer-Bereich wird diese Technik zumindest bei Hewlett Packard und anderen führenden Anbietern nicht angewandt. Der Endverbraucher erhält mit seinem Drucker ein System, bei dem Druckkopf und Tintenpatrone eine Einheit bilden. Geht die Patrone zur Neige, erwirbt der Verbraucher ein neues Drucksystem.

Single-Ink oder Kombipatrone?

Bei einigen Farbtintenstrahldruckern im Consumer-Bereich wird eine Kombipatrone mit den Druckfarben *Cyan*, *Magenta* und *Yellow* neben einer schwarzen Extrapatrone verwendet. Viele Deskjets von Hewlett Packard gehören dazu. Beim *Single-Ink-System* hingegen werden einzelne Druckpatronen für jede Farbe (*Magenta*, *Cyan*, *Yellow*) in den Drucker eingesetzt. Die Einzelpatronen verfügen über keinen eingebauten Druckkopf. Welchem Modell der Vorzug gegeben wird, hängt von der unterschiedlichen Technologie und Philosophie ab. HP schwört im Amateur-Sektor auf Deskjets mit Kombipatrone, während sowohl Canon als auch Epson sich der *Single-Ink-Technologie* verschrieben haben. Je nach Argumentation der Hersteller soll der jeweilige Verbrauch an Material bei ihrem System am geringsten sein. HP sieht es als negativ, dass Einzelfarbpatronen keinen eigenen Druckkopf besitzen. Dadurch, dass bei jeder Inbetriebnahme des Druckers gespült wird, würde sich der Verbrauch deutlich erhöhen. Um diese These zu

erhärten, beruft sich Hewlett Packard auf eine unabhängige Studie des französischen Marktforschungsinstituts Euro-Bench aus dem Jahre 2000. Die Untersuchung ergab, dass der Canon BJC 3000 bei jedem Einschalten des Gerätes bis zu 1,7 Prozent der Tintenpatrone zum Spülen benötigt. Diese Menge gerät danach in den Tintenüberlauf und kann nicht mehr weiterverwertet werden. Ein Versuch ergab, dass beim bloßen Ein- und Ausschalten des Druckers die Patrone nach 60 Inbetriebnahmen leer ist. Es stellt sich allerdings die berechnete Frage, weshalb ein User seinen Drucker laufend ein- und ausschalten soll. Kritiker beanstanden weiter, dass bei Systemen mit mehreren Farbpatronen mehr Müll als bei Dreifarbpatronen produziert wird und dass dabei nicht mehr Druckfarben eingespart werden. Auch die Qualität des Drucks bei der *Single-Ink-Technologie* wird von den Verfechtern der Einzelkammersysteme in Frage gestellt.

HP's Dreikammernfarbdruck-System

Die HP Tintenstrahldrucker ab der 900er Reihe sowie die HP Photosmart als auch die neueren *All-in-One*-Geräte funktionieren mit dem Dreikammernsystem. Die höhere Schussgeschwindigkeit und die gesteigerte Anzahl der Düsen soll bei einer höheren Druckgeschwindigkeit zu einer fotorealistischen Bildqualität mit feinem Korn beitragen. In einer Vergleichsstudie testeten das Online-Magazin Computer Channel und die Zeitschrift Color Foto die Reichweite von Druckern der Marken Canon und HP. Der Canon S 450 schnitt mit 550 gedruckten SW-Seiten und 288 Farbseiten am schlechtesten ge-

genüber dem HP DeskJet 930 C (770 SW-Seiten, 730 Farbseiten), dem DeskJet 959 C (680 SW-Seiten, 490 Farbseiten) und dem DeskJet 970 Cxi (770 SW-Seiten, 730 Farbseiten) ab. Mittlerweile hat Canon jedoch seine Technologie verbessert und neue Modelle wie den Canon S 630 oder den S 800 auf den Markt gebracht.

Die Single-Ink-Technologie bei Canon

Im Gegensatz zu HP preist Canon im *Consumer*-Bereich das *Single-Ink-System* als das *Non-plus-Ultra* an. Canon setzt der Kritik von HP entgegen, dass die vier Druckfarben nie zur selben Zeit verbraucht sind, während bei Druckern mit dem Dreikammernsystem das Material nie vollständig genutzt würde. Canon untersuchte verschiedene Drucker beim Druck von Dokumenten mit unterschiedlichem Farbanteil auf ihre Wirtschaftlichkeit hin. Es wurde festgestellt, dass ohne *Single-Ink-Verfahren* 50 Prozent der Farbe verschwendet würde. Welches sind nun die Vorteile des Einzelpatronen-Verfahrens bei Canon? Zum einen argumentiert der Hersteller mit der besonderen Technologie der hochauflösenden Druckköpfe bei den Modellen S 600 und S 800. Zum anderen mit der *Microfine Droplet* Technologie, bei der sich das Heizelement wesentlich näher an der Düse als ohne dieses Verfahren befindet. Weiter verbesserte Canon bei den neuen Typen die Druckgeschwindigkeit sowie die Tintenübertragungsfrequenz, was gemeinsam mit einer neuen Tinte (Canon *High Colour* Tinte) zu einem optimaleren Ergebnis führen soll.



In einer internen Untersuchung wurde die optische Dichte im Farb- und Schwarzweiß-Bereich bei den Druckern Canon S 400, S 600 sowie dem BJC-6200 mit denen der Mitbewerber HP DJ 930 C, HP DJ 840, Epson SC 760 und dem Lexmark Z 51/Z 52 miteinander verglichen. Canon wirbt bei seinen Typen für eine erhöhte Deckkraft und ein satteres Schwarz, wobei Canon nicht in allen Bereichen als Sieger abschneidet. Was die Dichte bei Schwarz angeht, liegt der Lexmark Z 51/Z 52 knapp vor Canon, dicht gefolgt von HP DJ 840 und HP DJ 930 C.

Bei den Farben *Cyan*, *Magenta* und *Yellow* sind die Werte der Canon-Produkte mit dem HP DJ 930 C identisch. Aus dem Ergebnis lässt sich nicht ablesen, ob das Dreikammersystem der *Single-Ink*-Technologie vorzuziehen ist.

Die Farbmischsysteme

Egal, ob ein oder mehrere Patronen verwendet werden, die Grundfarben sind immer *Cyan*, *Magenta* und *Yellow*. Aus diesen Grundfarben werden alle anderen Abstufungen gemischt. Dazu gibt es sogenannte Farbmischsysteme: einmal das sogenannte additive und einmal das subtraktive Farbmischverfahren. Beim additiven Verfahren wird durch Addition der Grundfarben Rot, Grün und Blau Weiß erzeugt. Wenn Licht ohne jede Reflexion durch ein Objekt in das Auge gerät, wird dieses Verfahren benutzt. Wenn jedoch Farben auf das Papier übertragen werden, kommt das subtraktive Mischsystem zum Einsatz. Durch das Mischen von Zyan mit Magenta entsteht Blau, Magenta mit Gelb ergibt Rot und aus Gelb mit Cyan bildet sich Grün. Schwarz kommt durch die Subtraktion der drei Grundfarben zustande. Beim professionellen Vierfarbendruck wird das subtraktive System verwendet. Auch die Epson-Farbtintenstrahldrucker und andere arbeiten damit. Der Mensch kann eine erstaunliche Anzahl an Farbnuancen (rund 350.000) voneinander unterscheiden. Um die Farben mathematisch beschreiben zu können, wurden Farbeschreibungsmodelle wie das RGB oder das CMY-Modell geschaffen. Epson-Farbtintenstrahldrucker arbeiten wie die Canon-Modelle mit der *Single-Ink*-Technologie und erzeugen mit dem CMYK-Farbmodell die unterschiedlichen Farbnuancen, die wiederum vom jeweiligen Halbtonverfahren abhängen. Bei Windows wird das RGB-Farbmodell durch den Druckertreiber in das CMYK-Farbmodell umgewandelt. Das perfekte Resultat des Farbdruks hängt folglich nicht nur vom Drucker, sondern auch von der Grafikkarte ab. Am sinnvollsten ist es, eine *Hi-Color*- oder *True-Color*-Grafikkarte zu verwenden.

Die Treiber-Technologie

Der jeweilige Druckertreiber ist für ein gutes Endresultat ebenso wichtig wie alle anderen Komponenten. Irritierend kann es für den Verbraucher sein, wenn die Farben am Monitor brillanter erscheinen

als auf dem Papier. Das liegt an den physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Farbwiedergabe. Um eine ebenso gute Darstellung auf dem Papier zu erhalten, muss folglich korrigiert werden. Canon entwickelte hierfür eine spezielle Treiber-Technologie mit dem Canon *Color Image Processing System* (CCIPS). Bereits 1995 wurde der Canon BJC-4100 mit diesem System geliefert, das fortlaufend verbessert wurde. Die allerneuesten CCIPS Farbtransformationsroutinen sind in der Lage, den notwendigen Schwarzanteil und die damit verbundene Farbbalance der Druckfarben *Cyan*, *Magenta* und *Yellow* zu ermitteln. CCIPS Level 2 analysiert sowohl die dunklen als auch die hellen Bildbereiche und korrigiert im Druckertreiber automatisch die Bilddaten. Diese Korrektur soll für einen besseren Kontrast und klarere Details sorgen. Alle neuen Canon-Drucker wurden mit dieser Treiber-Technologie ausgestattet, die sich an der Sehweise des menschlichen Auges orientiert. Zur ausgereiften verbesserten Bildbearbeitungssoftware (*Photo Optimizer Pro*) gehören auch eine dreidimensionale Farbkorrektur, die automatische Tonwertkorrektur, Ermittlung der Lichtstimmung, Farboptimierung, Rauschen, Rauschunterdrückung und Kanten. Käufer von Epson-Tintenstrahldruckern werden hingegen aufgefordert, über den mitgelieferten Druckertreiber die Farbeinstellungen selbst zu verändern und zu optimieren. Die meisten Epson-Farbtintenstrahldrucker funktionieren ansonsten mit dem frequenzmodulierten Rasterverfahren, bei dem einer Farbnuance kein spezielles Muster von Druckpunkten zugeordnet ist. Die Epson-Modelle können keine unterschiedlichen Abstufungen der drei Grundstufen drucken. Deshalb müssen vor dem Druck die Vorlagen mit Raster oder Halbtonverfahren so aufgearbeitet werden, dass für den Betrachter der Eindruck von Farbnuancen entsteht. Dieser Eindruck wird durch eine geschickte Anordnung der einzelnen Farbpunkte erreicht.

Auflösung

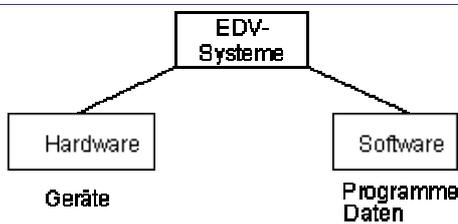
Die Auflösung der Epson-Farbtintenstrahldrucker bewegt sich in einer Druckauflösung von 360 x 360 dpi (Punkte pro Zoll/*dots per inch*). Für Präsentationen, Farbbilder oder Grafiken kann bei einer niedrigen Geschwindigkeit auch eine höhere Auflösung von 720 x 720 dpi erreicht werden. Canon setzt - wie bereits erwähnt - auf hochauflösende Druckköpfe. In einem Vergleich stellte Canon Farbdruke eines Epson SC880 auf Normalpapier mit einem Canon S600 direkt gegenüber. Der S600 arbeitet mit 1.200 dpi, der Epson hingegen mit 360 dpi, wobei eine maximale Auflösung von 2.880 dpi möglich ist. Der Unterschied der Konkurrenten liegt im Druckkopf. Während der des Epson mit 120 dpi ausgerüstet ist und die Auflösung von 360 dpi erst nach drei Druckgängen erzielt, besitzt der Druckkopf des Canon S600 reale 1.200 dpi und bietet somit angeblich bessere Qualität sowie einen schnelleren Ausdruck. Der Canon S800 ist sogar noch einen Tick besser. Er druckt mit 2.400 dpi, 6 Farben und kann zwei Tröpfchen Fototinte übereinander platzieren. Das hat den Nebeneffekt, dass wesentlich mehr Farbe gedruckt wird. Beim Druck mit 2.400 dpi x 1.200 sind folglich bis zu 49 Farbabstufungen per Pixel auf dem Papier möglich. Zum Vergleich: beim Canon BJC-8200 waren es mit 1.200 33 Farbabstufungen per Pixel. Auch der unerwünschte 'Sand-Effekt' mit einem Sand-Muster in den Mittelönen soll beim S800 weitgehend auszuschließen sein. Welcher Drucker letztendlich gekauft wird, bleibt dem User und seinen Wünschen überlassen. Da die Hersteller mit unterschiedlichen Methoden operieren, ist es Geschmackssache, ob dem Dreikammer- oder dem Einzelpatronen-System der Vorzug gegeben wird.



PC-Hardware und Schnittstellen

Christian Zahler

1 Überblick



Man unterscheidet bei einer EDV-Anlage folgende Bestandteile:

Computer im engeren Sinn („Zentraleinheit“)

- Zentralprozessor (CPU = *central processing unit*)
- Memory (Interner Speicher), meist auf der Hauptplatine (*motherboard*)
- Eingabe-/Ausgabekarten zum Anschluss der Peripherie

Peripherie

Eingabegeräte

Tastatur • Lightpen • Digitizer • Scanner • Maus

Ausgabegeräte

Bildschirm • Drucker • Plotter

Speichergeräte

Magnetband • Festplatte • Diskette • CD-ROM • WORM

Spezialperipherie

2 Netzteil/Akku

Der Netzteil dient zur Spannungsversorgung der EDV-Anlage. Während bei PC-Systemen in Normalgröße der Netzteil im Gehäuse integriert ist, ist er bei Notebooks oft in einem eigenen Gehäuse untergebracht.

Bei Notebooks ist in der Spannungsversorgungseinheit immer auch ein Akku enthalten, der eine Netzunabhängigkeit für einige (2 bis 6) Stunden gewährleisten soll. Wie lange ein Akku hält, bevor er wieder aufgeladen werden muss, hängt von den Verbrauchern ab: Chip, Festplatten- und Diskettenlaufwerke haben je nach Bauart höheren oder niedrigeren Verbrauch.

Die „Leistungsfähigkeit“ von Notebook-Akkus wird oft in Wattstunden pro Kilogramm Akkumasse angegeben.

Notebook-Akkus:

- **Nickel-Cadmium-Akku (NiCd):** 1000 Mal nachladbar, billig, liefert sehr große Stromstärken. Problematisch ist allerdings der so genannte „Memory-Effekt“: Entlädt man diese Akku mehrmals nicht zur Gänze, die Restladung zur zukünftigen Entladungsgrenze; die Kapazität des Akkus kann nicht mehr vollständig genutzt

werden. Dieser Akkutyp wird daher nur mehr in Billig-Geräten verwendet.

- **Nickel-Metallhydrid-Akku (NiMH):** 1000 Mal nachladbar, haben höhere Energiedichte (75 Wh/kg), entladen sich aber auch stärker als NiCd-Akkus. Nachteilig macht sich auch hier der Memory-Effekt bemerkbar, der aber wesentlich geringer ist als bei NiCd-Akkus.

- **Lithium-Ionen-Akku:** 1200 Mal nachladbar, hohe Energiedichte (110 Wh/kg), kaum Selbstentladung, kein Memory-Effekt. Nachteil: Li-Ionen-Zellen sind wesentlich teurer als NiCd-Akkus. Auch das Recycling von solchen Akkus ist noch nicht ausgereift.

- **Lithium-Polymer-Batterie:** Ist bereits auf dem Markt, soll doppelte Kapazität einer normale Lithium-Batterie haben, wird jedoch noch nicht für Notebook-Akkus verwendet.

- **Brennstoffzelle:** Befindet sich noch im Entwicklungsstadium, hat aber den Vorteil, dass sie sehr kompakt ist und weit mehr Energie speichern kann als die jetzt verwendeten Akku-Typen. Wird als Zukunftstechnologie für Akkus angesehen.

Notebook-Akkus können einen Teil ihrer Leistung vorübergehend oder dauernd einbüßen, zum Beispiel durch tiefe Temperaturen, Alter, Selbstentladung, den Memory-Effekt, Überladen, Tiefentladen oder Umpolen.

Um – auch nach längerem Gebrauch – die optimale Kapazität des Akkus zu erhalten, sollte man ihn fallweise „formieren“, das heißt, ihn kontrolliert entladen

(bis das Notebook zum Nachladen auffordert), vollständig aufladen und diesen Vorgang (entladen/aufladen) noch zwei Mal wiederholen; der Memory-Effekt ist damit teilweise wieder behebbar.

3 Motherboard

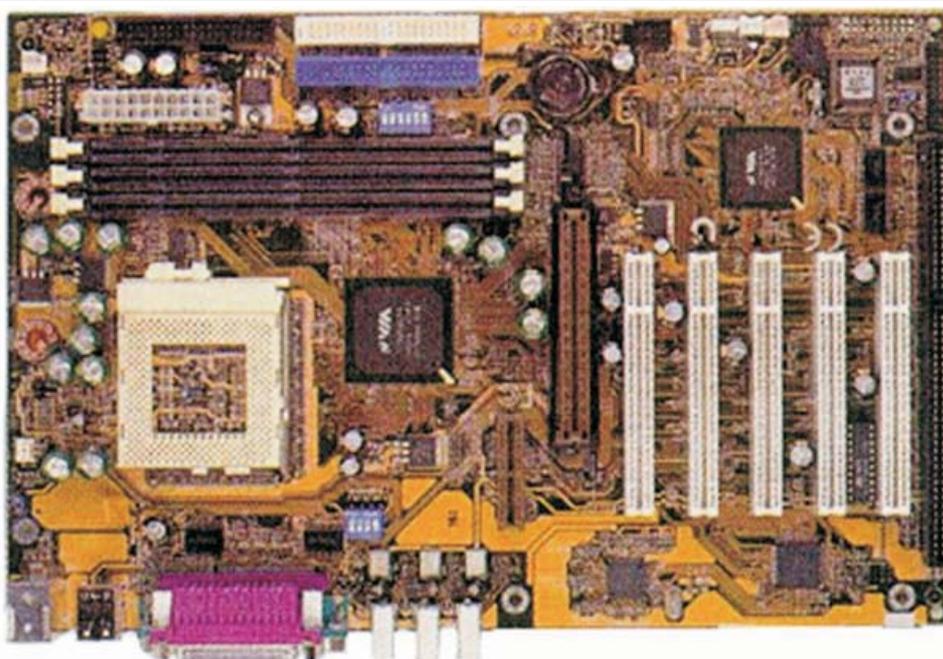
Das Zentralstück jedes Computers ist die **Hauptplatine** oder englisch *motherboard*. Auf dieser befinden sich folgende Elemente:

- **Zentralprozessor (CPU = "central processing unit"):** wichtigster Teil des Computers. Der Zentralprozessor ist ein Mikrochip, der die eigentliche Arbeit des Computers (rechnen, vergleichen, sortieren, ...) durchführt.
- **Koprozessor (FPU = "floating point unit"):** ebenfalls ein Mikrochip, der den Zentralprozessor bei seiner Rechenarbeit unterstützt. Heute nicht mehr üblich.
- **„Chipsatz“:** eine Reihe von speziellen Chips, wobei jeder Motherboard-Hersteller eigene Chips entwickelt.
- **Speicherchips** (Arbeitsspeicher, ROM-BIOS, CMOS-RAM etc.)
- **Steckplätze** für Erweiterungskarten

4 Zentralprozessor (CPU)

Der Prozessor besteht aus einem **Leitwerk** (Steuerwerk = „Control Unit“) und einem Rechenwerk („Arithmetical Logical Unit“ = ALU). Das Rechenwerk ist für die arithmetischen Operationen zuständig, vom Steuerwerk kommen die dazu nötigen Anweisungen. Zwischenergebnisse

Typisches Motherboard (Foto: PC-Welt 6/2000); 3 Steckplätze für DIMMs (RAM), 1 Sockel für die CPU, rechts davon der Chipsatz, weiters ein AGP-Slot, 5 PCI- und nur ein ISA-Steckplatz (ganz rechts; er wird praktisch nur mehr mitgeführt, um ältere Steckkarten verwenden zu können, über kurz oder lang wird auch dieser Slot vom Motherboard verschwinden).



werden in speziellen RAM-Bereichen gespeichert, die als **Register** bezeichnet werden.

Im Folgenden werden wesentliche Leistungsmerkmale eines Prozessors besprochen. Oft verwendet man das englische Wort „*Performance*“ für die Leistung eines Systems.

4.1 Befehlssatz

Ein Prozessor hat die Aufgabe, die durch ein Programm an ihn gerichteten Befehle zu verarbeiten. Jeder Prozessor hat eine unterschiedliche Sammlung von Befehlen, die er „verstehen“. Programme dürfen daher nur aus Befehlen bestehen, die der Prozessor ausführen kann. So sind Programme, die für einen Apple-Computer mit dem Prozessor M 68030 geschrieben sind, nicht auf einem PC mit einem Pentium III-Prozessor ausführbar. Sie sind „nicht kompatibel“.

Nach der Anzahl der Prozessorbefehle unterscheidet man heute zwei große Gruppen:

CISC-Prozessoren (*complex instruction set computer*): Prozessoren mit dem vollen Sprachvorrat (einige hundert Maschinensprachebefehle). Klassische Linie der Prozesstechnik, heute vor allem durch die 80X86-Linie von INTEL und die 68XXX-Linie von MOTOROLA vertreten.

RISC-Prozessoren (*reduced instruction set computer*), d.h. ein Prozessor mit reduziertem Befehlssatz. Programme für solche Prozessoren sind zwar länger, aber wesentlich schneller. Diese Technik ist neuer, daher existieren noch nicht so viele Prozessoren auf dem Markt.

4.2 Taktfrequenz

Außerdem ist noch ein Taktgeber nötig, das ist ein speziell gefertigter Quarzkristall, der zusammen mit einer Hilfsschaltung regelmäßige Impulse über die so genannte „Taktleitung“ (auch: Clock-Leitung) an die CPU weitergibt. Charakteristisch für eine CPU ist also die sogenannte **Taktfrequenz**. Die Taktfrequenz wird in Megahertz, angegeben (1 MHz = 106 Schwingungen/s), die neuesten Prozessoren (Stand: Juni 2000) arbeiten bereits mit 1 GHz (Gigahertz = 1000 MHz). Übliche Werte: **siehe Tabelle weiter hinten!**

Die Taktfrequenz ist maßgeblich für die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Prozessors. Der Takt steuert unmittelbar die Befehlsausführung des Prozessors. Die Geschwindigkeit des Prozessors wird meist durch die Anzahl der durchführbaren Prozessorbefehle oder Rechenoperationen in einer Sekunde angegeben:

- **MIPS** (*million instructions per second*)
- **FLOPS** (*floating point operations per second*)

Die kostengünstigste Methode, einen Prozessor zu beschleunigen, ist daher die Erhöhung der Taktfrequenz. Jedoch erhöht sich dadurch der Stromfluss im Inneren des Prozessors und damit auch die Wärmeentwicklung. Für hochgetaktete Prozessoren ist daher eine Kühlung erforderlich. Früher genügte ein Wärmeleitblech, meist zusätzlich ein Ventilator, um

die entstehende Wärme abzuführen. Heute bedient man sich einer Kombination aus Kühlkörper und Lüfter.

Eine exotischere Variante ist ein „Ice-cap“. Hierbei handelt es sich um ein so genanntes Peltier-Element: Fließt Strom durch zwei Drähte unterschiedlicher Legierung, die an den Enden zusammengeleitet sind, so kühlt sich eine Lötstelle ab, während sich die andere erwärmt. Durch diese „Kappe“ wird die Oberfläche des Prozessors auf einer konstanten Arbeitstemperatur zwischen 0 und 4°C gehalten. Dadurch ergibt sich zwischen der Oberfläche und dem eigentlichen Siliciumchip eine große Temperaturdifferenz (bis zu 140° C) und damit eine bessere Wärmeableitung. Diese Kühler sind aber in herkömmlichen PCs nicht in Verwendung.

Es zeigt sich bereits, dass neben den Festplatten die Bustaktfrequenz, jene Frequenz, mit der die Komponenten am Motherboard – außer der CPU – arbeiten, den Flaschenhals für einen modernen PC darstellt. Jetzige Intel- und AMD-Prozessoren arbeiten mit einem 100- oder 133 MHz-Bustakt.

Ein hoher Bustakt (also 100 bis 133 MHz) ist vor allem für Graphiker interessant, da während einer Bildbearbeitung kaum auf die Festplatte zugegriffen wird, dafür aber umso mehr Daten über den Datenbus zwischen CPU und RAM laufen.

4.3 Bussystem - Busbreiten

Zum Austausch von Informationen zwischen CPU, Hauptspeicher und Peripherie (also Bildschirm, Drucker usw.) gibt es eigene Leitungen, die als „Bus“ bezeichnet werden. Da für jedes Bit eine eigene Leitung benötigt wird, sind meist 8, 16 oder 32 Leitungen zusammengefasst; man nennt die Anzahl der gleichzeitig übertragbaren Bits **Busbreite**.

Überblick

Anmerkung: Der wesentliche Aufbau des Bussystems (so wie in obiger Skizze) ist für alle Prozessoren gleich, während es im Detail sehr große Unterschiede gibt.

Der Bus, über den die Daten transportiert werden, heißt **Datenbus**. Je größer die Datenbusbreite, desto mehr Daten können gleichzeitig übertragen werden. Die

Datenbusbreite ist also ein Wert für die **Geschwindigkeit der CPU**.

Jede Information wird an einer ganz bestimmten Stelle im Hauptspeicher abgelegt. Jede Speicherstelle zu 1 Byte hat eine bestimmte **Adresse**. Für die Übermittlung von Speicheradressen ist der **Adressbus** zuständig. Die Breite des Adressbusses hat nichts mit der Geschwindigkeit des Prozessors zu tun, sondern **beschränkt den Arbeitsspeicher**. Hat der Adressbus etwa 20 Bit Breite (dies war beim XT der Fall), so kann man damit einen Speicherbereich von 220 = 1.048.576 Byte = 1 MByte adressieren; der größtmögliche Speicher, den man in einem XT adressieren konnte.

Steuersignale werden vom **Steuerbus** weitergeleitet. Zu den Steuersignalen gehört z. B. das Reset-Signal, welches beim Einschalten des Gerätes oder beim Betätigen der Reset-Taste ausgelöst wird. Dieses Signal veranlasst den Start eines fixen Programms, welches das „Hochfahren“ des Computers bewirkt. (Siehe „ROM“, Kap. 6.1!)

4.4 Cache

Allgemein versteht man unter einem Cache einen kleinen Speicher. Man unterscheidet zwischen *internem* und *externem* Cache.

4.5 Wichtige Prozessorserien

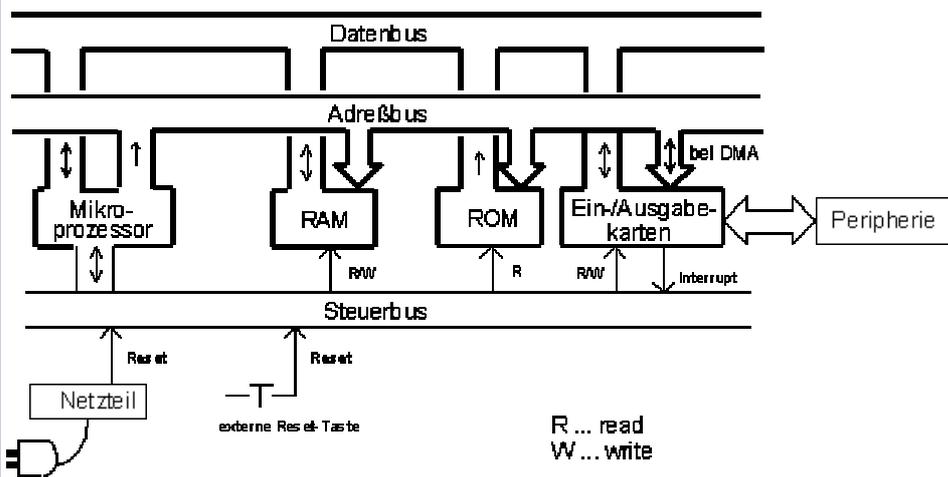
Heute teilen sich einige wenige Hersteller den Mikroprozessor-Markt; es sind dies die Firmen

- INTEL
- MOTOROLA
- NEC
- National Semiconductor
- Texas Instruments
- Silicon Graphics

Derzeit arbeiten 85 % aller PCs mit Intel-Prozessoren.

4.6 INTEL

Anfang der 80er Jahre entwickelte sich die Firma IBM zum Marktführer, indem sie ihre Rechner mit den 8086/8088-Prozessoren von Intel und dem Betriebssystem



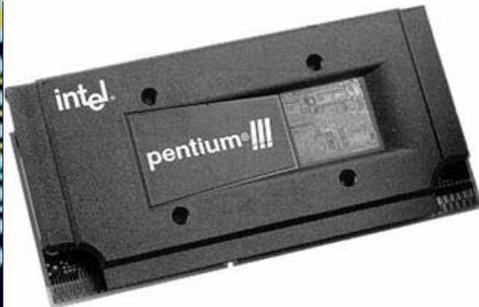
tem DOS von Microsoft ausrüstete. Somit wurden diese beiden Merkmale zum **Industriestandard**; sämtliche Weiterentwicklungen beruhten auf diesem Standard.

Bis zum Pentium-Prozessor favorisierte Intel den Motherboard-Sockel 7, ein quadratischer Steckplatz.



Abbildung: Pentium-CPU-Chip (Foto: intel)

Pentium II und Pentium III nutzen den einbaufreundlichen Slot-1; der Prozessorchip ist hier in einer Kassette eingebaut, die – ähnlich wie Erweiterungskarten oder Arbeitsspeichermodule – senkrecht in einen speziellen Sockel eingesteckt wird.



Intel Pentium III-Prozessor in der SEC-Kassette, dem neuen Gehäusetyp für Prozessoren (Foto:PCAustria).

(Intel)-Prozessor-Serien (siehe Tabelle auf der nächsten Seite).

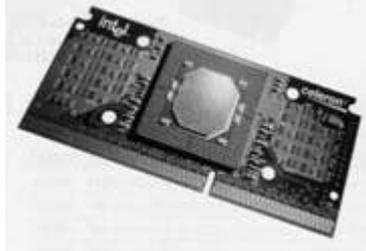
Hier noch allgemeine Informationen zu den sich abzeichnenden Tendenzen:

- Man sieht in der Übersichtstabelle, dass man mit dem stetig steigenden Systemtakt und dem größer werdenden L2-Cache (auf der CPU) dem Flaschenhals CPU-RAM-Verbindung zuleibe rücken will (100-133-200-400-600 MHz).
- Der Spannungsbedarf der Prozessoren wird immer geringer; der Pentium MMX benötigt nur mehr 2,8 V Versorgungsspannung, der 80486er arbeitete noch mit 5 V.
- Pro Jahr steigen die Ansprüche an die Busbreite um ca. 0,6 Bit.
- Die großen Prozessorhersteller Intel und AMD haben verschiedene Sockel- und Slot-Bauformen für ihre zukünftigen CPUs, sodass man sich beim Motherboard-Kauf sehr wohl überlegen muss, welcher Prozessor zum Einsatz kommen soll (beim 80486er war das noch kein Problem: Intel-, AMD- und Cyrix-CPU's benutzten denselben Sockel).

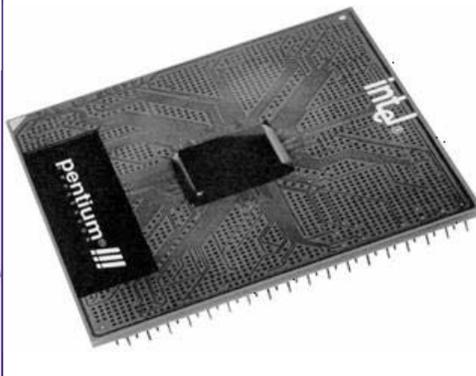
1998 kam ein "abgespeckter" Pentium II-Chip mit dem Namen "Celeron" auf den Markt. Unterschied zum Pentium II: Der Celeron hat keinen Cache (Zwischenspeicher).



Intel Pentium III-Logo



Intel Celeron (Foto: News flash, C2000)



Noch ab Mitte 2000 wird der Intel Pentium III-Prozessor nicht mehr für Slot 1 produziert, sondern wieder in der Sockelform (Sockel 370).

Klone

Viele Firmen bauen die Prozessoren der 80X86-Familie nach. Bekannt sind z.B. die Prozessoren der Firmen IBM oder AMD:

Hersteller	Bezeichnung	kompatibel
AMD	K6-II	Pentium II
AMD	K6-III	Pentium III
AMD	K7	Pentium III

4.7 MOTOROLA

Prozessoren der Firma MOTOROLA werden vor allem für Grafikknutzer (Apple, ATARI, COMMODORE-AMIGA) verwendet.

Die Prozessoren der 68000er-Serie sind CISC-Prozessoren; RISC-Prozessoren werden in der Reihe 88000 hergestellt.

1993 wurde von den Firmen IBM, Apple und Motorola eine neue Chipserie in RISC-Architektur entwickelt, die unter dem Namen „Power-PC“ (= „Performance Optimization With Enhanced RISC Performance Chip“) vermarktet wird. Die „Power PC“-Reihe umfasst auch die Prozessoren 601, 603, 604 und 620.

1997 kam der X704-Power-PC-Chip auf den Markt, der eine Taktfrequenz von 500 MHz aufweist.

Der ebenfalls seit 1997 gebaute Power-PC-G3-Chip hat Taktraten von 233

Typ	Kommentar	Taktfrequenz	Busbreite
68000	1979; Prozessor in Apple (Macintosh), COMMODORE (Amiga) und ATARI (ST 520).	4 – 12	16/32
68020	1983	16 – 33	32
68030		16 – 40	32
68040	mit mathematischem Coprozessor und auf dem Chip integriertem Cache	50 – 60	32

– 300 MHz und ist speziell auf grafische Anwendungen und das Apple-Betriebssystem MacOS optimiert. Chips dieser Bauart sind im grafischen Bereich den Chips der IBM-Serie überlegen.

Die Firma Apple setzt mit ihrer Macintosh-Serie voll auf die Motorola-Chips; damit sind Programme für Apple-Maschinen im Allgemeinen nicht IBM-kompatibel. Mit der 1997 beschlossenen Apple-Microsoft-Kooperation rechnet man mit einer Annäherung beider Prozessor-Standards.

Im November 1997 läutete Apple mit der Einführung der professionellen Power Macintosh G3-Serie eine Erneuerung der Gesamtproduktlinie ein. Mit diesen Geräten der dritten Prozessor-Generation setzte Apple Maßstäbe. Im Januar 1999 präsentierte sich die Power Macintosh G3-Linie wie auch die dazu gehörige Monitor Reihe im attraktiven Designer-Gehäuse. Schnittstellen wie FireWire und USB setzten dabei neue Standards. Bereits im September 1999 wurde die aufsehenerregende Nachfolgeneration vorgestellt, die im Februar 2000 aktualisiert wurde: der **Power Mac G4** mit "Velocity Engine" erreicht als erster PC überhaupt den Leistungsbereich eines so genannten "Supercomputers".

Was einen Supercomputer "super" macht, ist seine Fähigkeit, mindestens eine Milliarde Fließkomma-Operationen pro Sekunde durchzuführen. Diese Maßeinheit für die Geschwindigkeit bezeichnet man als "Gigaflop".

Der neue, von Apple, Motorola und IBM entwickelte PowerPC G4 ist der erste Mikroprozessor, der eine Dauerleistung von mehr als einem Gigaflop liefern kann. Er verfügt über eine theoretische Spitzenleistung von 5,3 Gigaflops.

In den im Juli 2000 vorgestellten Dualprozessor Systemen arbeiten sogar zwei G4-Prozessoren in einem Rechner.

Anfang 2001 konnte Steve Jobs einen deutlich beschleunigten G4-Prozessor vorstellen. Der 733MHz-Chip - das Flaggschiff der PowerMac-Reihe.

Dieser Computer bezieht seine Leistung aus Prozessoren mit Supercomputer-Technologie und einer optimierten Systemarchitektur. Zwei-Prozessor-Syste-

Entwicklung der Intel-CPU's

Bezeichnung	Kommentar	(interne) Takt-frequenz [MHz]	Adress-bus-breite	Daten-bus-breite	Mill. Transis-toren	Rechen-leistung in MIPS
8008	1972; erster 8 bit-Rechner.			8	0,0035	0,06
8080	1974; lange Zeit Industriestandard.			8	0,006	0,6
8086/8088	1978/79; erster PC-Prozessor; Arbeitsspeicher bis 1 MB („XT“ = <i>eXTended technology</i> 1981)	4,7 – 10	20	16/8	0,029	0,3
80186/80188	nicht mehr kompatibel zu Folgerechnern, daher geringe Bedeutung	4 – 12	20	16		0,3
80286	1982; Prozessor der IBM-„AT“-Geräte (<i>advanced technology</i>), 6 x schneller als XT, Arbeitsspeicher bis 16 MB; Unix-Betrieb möglich; Rechenleistung 1 – 2 MIPS.	6 – 25	24	16	0,134	1 – 2
spalpha80386	1985; konsequente Weiterentwicklung des 80286-Prozessors geeignet für Multitasking-Betriebssysteme, z.B. Unix oder das von IBM entwickelte OS/2. Kann mehrere 8086-Prozessoren darstellen; Arbeitsspeicher bis 4 GB; Rechenleistung 4 – 8 MIPS	16 – 33	32	32	0,275	4 – 8
80486	1989; enthält einen kompletten 80386-Prozessor, eingebaut ist der mathematische Coprozessor 80387 und 8 kB Cache, größerer Befehlssatz; ansonsten wie 80386. Rechenleistung bis 27 MIPS (25 MHz) bzw. 41 MIPS (50 MHz); DX2-66 bis 54 MIPS.	25 – 66	32	32	1,2	27 – 54
P5	1993; „Pentium“; 16 kB Prozessor-Cache, unterteilt in Daten- und Befehlscache; Rechenleistung bis 112 MIPS; leistungsmäßig erstmals Anschluss an die RISC-Prozessoren; nicht für DOS gedacht, eher für Windows/NT und Unix; 2 Befehle können parallel ausgeführt werden	60 – 200	32	64	3,1	100
„MMX“	1996; „Pentium Multimedia Extension“; Nachteil: Die Multimedia-Erweiterung (MMX) und der mathematische Koprozessor (FPU) können nicht gleichzeitig benutzt werden.	133 – 200	32	128	5,5	300
P6	1995; „Pentium Pro“; 32 kB Prozessor-Cache („Level 2-Cache“), unterteilt in Daten- und Befehlscache; Rechenleistung bis 112 MIPS; 4 Befehle können parallel ausgeführt werden; Spannung intern 2,9 V. Als „Zwischenlösung“ wird ein Prozessor „P68“ entwickelt, der bis zum Erscheinen des P7 den Markt versorgen soll.	133 – 200	32	128	5,5	300
Pentium II	1997; Pentium II: <i>Dual Independent Bus Architecture</i> (zwei unabhängige Busse: „Systembus“ vom Prozessor zum Arbeitsspeicher und „Level 2-Cache-Bus“); MMX-Technologie; neuer Gehäusotyp; „Celeron“ als abgespeckte Version	233 – 500	64/	64	300	7,5
Pentium III	1999; Pentium III: neuer Befehlssatz (SIMD = Streaming Single-Instruction Multiple Data Extensions), Nachfolger von MMX. Verbesserung in der Fließkommaleistung für 3D- und Multimedia-Anwendungen.	450 – 1000	64			
Pentium III Xeon	1999; Pentium III mit speziell großem Cache (bis 2 MB) und der Möglichkeit, max. 8 GB RAM zu adressieren.	600 – 1000	64			
Pentium IV	2000; Neue Prozessorarchitektur, kleinerer L1-Cache, längere Pipeline ermöglicht höhere Taktfrequenz; SSE2	ab 1,4 GHz	64			
„McKinley“	2. Halbjahr 2001; Kupfertechnik; Slot M; 400 MHz Systemtakt; 2 – 8 MByte L2-Cache	ab 1500				
„Deerfield“	1. Halbjahr 2002; Slot M; 400 MHz Systemtakt; 2 MByte L2-Cache	ab 2000				
„Madison“	1. Halbjahr 2002; 0,13 Mikron Kupfertechnik; Slot M; 400 MHz Systemtakt; 2 – 8 MByte L2-Cache	ab 2000				
„Northwood“	Ende 2003; 0,08 Mikron-Technik; Slot M; 600 MHz Systemtakt; 2 – 8 MByte L2-Cache	ab 3000				

me können Geschwindigkeiten erzielen, die gegenüber Ein-Prozessor Systemen exponentiell anwachsen. Seine Stärken treten insbesondere bei der Ausführung prozessorintensiver Aufgaben in kreativen und wissenschaftlichen Anwendungsprogrammen zu Tage: Mit Geschwindigkeiten von bis zu 5,5 Gigaflops erreicht der neue 733 MHz PowerPC G4 Prozessor mit *Velocity Engine* eine um bis zu 57% schnellere Bildbearbeitung als der 1,5GHz Pentium 4. Der PowerMacG4 kam in mehreren Modellen (Taktfrequenzen 466 – 733 MHz).

4.8 Mainframes und Großrechner

4.9 IBM

Der „Blaue Riese“ ist vor allem in der Großrechnerszene bedeutend. PCs werden aufgrund der hohen Preisklasse seltener gekauft. Seit 1988 gibt es die AS/400 (mit einem eigenen Betriebssystem OS/400), ein Großrechner ähnlich der legendären VAX von DEC. Die AS/400-Rechner enthalten Motorola PowerPC-Prozessoren mit 64 bit Busbreite.

4.10 Compaq

Die Firma Compaq hat Anfang 1998 die DEC (*Digital Equipment Company*) übernommen, führend bei der Mittel- und Großrechnerproduktion für wissenschaftliche Anwender. Der „VAX“ existiert seit Ende der 70er-Jahre und gilt als „geheimer Standard“ der Mainframe- und Großrechner. Vor kurzer Zeit wurde jedoch die Produktion der VAX-Rechner eingestellt. Nachfolger sollen Rechner mit dem 1991 entwickelten **Alpha-Chip** werden. Der erste Chip aus dieser Familie trug die Nummer AXP 21064, der aktuelle heißt 21164.

Technische Daten

- Taktfrequenz: 400 MHz
- kann 2 Befehle gleichzeitig ausführen
- Datenbusbreite 64 bit

4.11 HP (Hewlett Packard)

Bietet derzeit die PA-Serie an (= RISC-Prozessoren). Aktuelles Modell: PA-8500. Bekannt sind auch die HP9000-Server und -Workstations.

4.12 SGI (Silicon Graphics Inc.)

SGI verstreibt vor allem PCs und Workstations mit MIPS-Prozessoren. Bekannt ist der R10000, ein RISC-Prozessor mit einer Taktfrequenz von 200 MHz. Vor allem im Grafik/CAD-Bereich ist SGI mit seinen Prozessoren führend: im 2D-Bereich können 1,6 Millionen Linien pro Sekunde dargestellt werden.

4.13 SUN

Sparc-Architektur. Kann bis 96 MB RAM und 1 GB interne Platte sowie max. 22 GB externe Festplatte vertragen. Betriebssystem SOLARIS (32 bit). Die neueste Entwicklung sind UltraSparc Ili-Prozessoren.

5 Chipsatz

Der Chipsatz ist vor allem für die Entlastung der CPU zuständig. Er kann direkt

mit dem Speicher kommunizieren und damit die CPU umgehen. Dies nennt man DMA (*direct memory access* = direkter Speicherzugriff). Dieser direkte Speicherzugriff wird vom so genannter DMA-Controller durchgeführt. Sollen etwa vom Drucker Daten empfangen werden, so fragt der DMA-Controller zunächst die CPU, ob der Datenbus frei ist. Ist dies der Fall, so übernimmt der DMA-Controller die Herrschaft über das Bussystem, nimmt die empfangenen Druckerdaten auf und legt sie im Hauptspeicher ab.

Der DMA wird von vielen Ein-/Ausgabekarten benutzt (Ausnahme: SCSI). Von den zur Verfügung stehenden 8 DMA-Kanälen (0, ..., 7) werden wegen der XT-Kompatibilität von vielen Steckkarten nur die Nummern 0, 1 und 3 benützt.

Auch die Verwaltung der Interrupts wird von einem dieser Chips (dem Interrupt-Controller) übernommen. Auch die maximale Bestückung des Arbeitsspeichers wird vom Chipsatz festgelegt.

Bei rechenintensiven Anwendungen (z.B. 3D-Spielen) stellt der Chipsatz ein wesentliches Element für die Performance dar. Führende Hersteller sind Intel, AMD und VIA.

6 Memory (Interner Speicher)

6.1 ROM

Read only memory: nur lesbarer Speicher.

Hier befinden sich Daten und Programme, die nicht verändert werden dürfen. Diese Programme fasst man unter dem Begriff **BIOS** (*Basic Input Output System*, manchmal auch *Kernel*) zusammen.

Eines dieser BIOS-Programme ist die **Reset-Routine**, ein Programm, welches immer nach dem Einschalten des Geräts abgearbeitet wird. Beim Einschalten des Geräts wird vom Netzteil ein spezielles Signal über eine Steuerleitung an die CPU gesendet. Diese beginnt dann an einer vom Hersteller fix vorgegebenen Stelle (heute meist die Adresse F000h) mit der Befehlsabarbeitung des **ROM-BIOS-Boot-Programms** (von engl. *boot* = Stiefel).

Dieses Programm startet eine Reihe von Betriebsbereitschaftstests (*POST* = *Power On Self Test*):

- Prozessor-Selbsttest

- Speichertest
- Tastaturanschluss
- Rücksetzen des Videocontrollers (sorgt für Bildaufbau am Bildschirm)
- Rücksetzen des Disc-Controllers (regelt Datentransfer zur Diskette/Festplatte)
- Rücksetzen der Echtzeituhr (für Zeitsteuerung zuständig).

Bei neueren Computern werden die Ergebnisse dieser Tests mit den Einträgen im so genannten CMOS-RAM-Speicher verglichen. Dort befinden sich Informationen, welche und wie viele Festplatten-, Diskettenstationen usw. installiert sind, aktuelles Datum und Uhrzeit usw. Diese Informationen können mit einem ebenfalls im ROM enthaltenen **Setup-Programm** vom Anwender selbst eingestellt und geändert werden.

Anschließend wird bei PCs das jeweilige Betriebssystem (DOS) von der Platte (oder Diskette) nachgeladen.

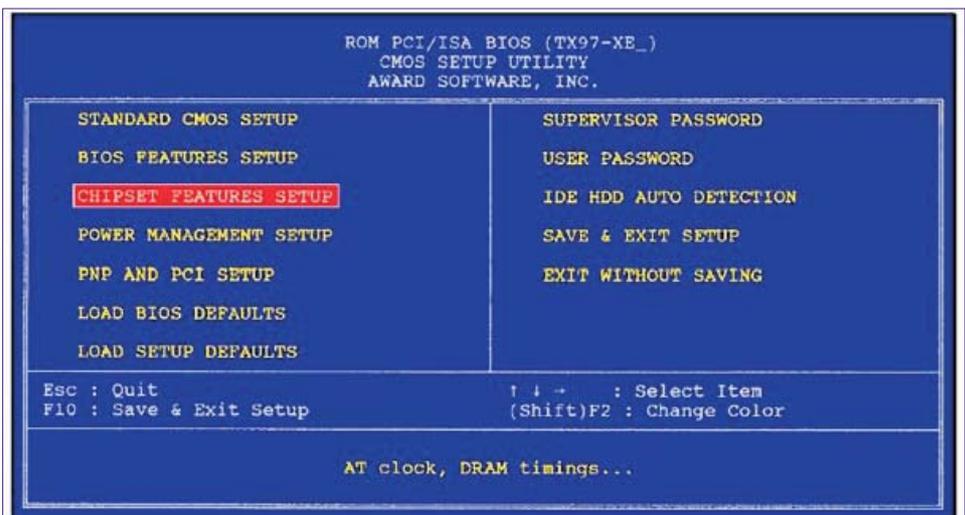
Wird der Computer aus- und wieder eingeschaltet bzw. der Reset-Schalter betätigt, so nennt man den Startvorgang einen **Kaltstart**. Durch Betätigen der Tastenkombination **[Strg] [Alt] [Entf]** wird eine Betriebssystemfunktion ausgelöst, die ebenfalls den Computer wieder hochfährt (allerdings nicht alle Tests vom Beginn an durchführt) – dies wird als **Warmstart** bezeichnet.

CMOS-Setup-Programm (siehe Bild und folgende Seite)

6.2 Interrupts

Das BIOS enthält Funktionen, die während des Betriebs von großer Bedeutung sind, die so genannte **Hardware-Interrupt-Verwaltung**. Hardware-Interrupts sind Signale, die von externen Geräten (Tastatur, Bildschirm, Drucker) ausgelöst werden und die CPU bei ihrer laufenden Arbeit unterbrechen. An dieser Stelle wird zunächst in der so genannten Interrupt-Tabelle (die sich im RAM befindet und auch geändert werden kann) nachgesehen. Dort befindet sich die Adresse des entsprechenden BIOS-Programms, welches dann aufgerufen wird.

Es gibt auch Interrupts, die nicht von den Geräten stammen, sondern von gerade laufenden Programmen. Diese heißen sinngemäß **Software-Interrupts**. Auch diese Interrupts rufen spezielle BIOS-Pro-



ROM PCI/ISA BIOS (TX97-XE_)
CMOS SETUP UTILITY
AWARD SOFTWARE, INC.

STANDARD CMOS SETUP	SUPERVISOR PASSWORD
BIOS FEATURES SETUP	USER PASSWORD
CHIPSET FEATURES SETUP	IDE HDD AUTO DETECTION
POWER MANAGEMENT SETUP	SAVE & EXIT SETUP
PNP AND PCI SETUP	EXIT WITHOUT SAVING
LOAD BIOS DEFAULTS	
LOAD SETUP DEFAULTS	

Esc : Quit ↑ ↓ → : Select Item
F10 : Save & Exit Setup (Shift)F2 : Change Color

Time, Date, Hard Disk Type...

ROM PCI/ISA BIOS (TX97-XE_)
CHIPSET FEATURES SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.

Auto Configuration : Disabled	Onboard FDC Controller : Enabled
DRAM Read Burst Timing : x333	Onboard FDC Swap A & B : No Swap
DRAM Write Burst Timing : x333	Onboard Serial Port 1 : 3F8H/IRQ4
DRAM R/W Leadoff Timing : 10T/6T	Onboard Serial Port 2 : 2F8H/IRQ3
DRAM RAS# Precharge Time : 4T	Onboard Parallel Port : 378H/IRQ7
Refresh RAS# Assertion : 4T	Parallel Port Mode : ECP
Fast EDO Lead Off : Disabled	ECP DMA Select : 3
Speculative Leadoff : Enabled	UART2 Use Infrared : Disabled
SDRAM RAS# Timing : 3T/4T/7T	Onboard PCI IDE Enable : Primary
SDRAM CAS# Latency : 2T	IDE Ultra DMA Mode : Auto
SDRAM Speculative Read : Enabled	IDE0 Master PIO/DMA Mode : Auto
Passive Release : Enabled	IDE0 Slave PIO/DMA Mode : Auto
Delayed Transaction : Enabled	IDE1 Master PIO/DMA Mode : Auto
16-bit I/O Recovery Time : 1 BUSCLK	IDE1 Slave PIO/DMA Mode : Auto
8-bit I/O Recovery Time : 1 BUSCLK	
Video BIOS Cacheable : Enabled	
Memory Hole At Address : None	

Esc : Quit ↑ ↓ → : Select Item
F1 : Help PU/PD/← : Modify
F5 : Old Values (Shift)F2 : Color
F6 : Load BIOS Defaults
F7 : Load Setup Defaults

ROM PCI/ISA BIOS (TX97-XE_)
STANDARD CMOS SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.

Date (mm:dd:yy) : Thu, Sep 21 2000
Time (hh:mm:ss) : 14 : 53 : 55

HARD DISKS	TYPE	SIZE	CYLS	HEAD	PRECOMP	LANDE	SECTOR	MODE
Primary Master	User	14452	1757	255	0	28004	63	LBA
Primary Slave	User	15374	1869	255	0	29794	63	LBA
Secondary Master	None	0	0	0	0	0	0	-----
Secondary Slave	None	0	0	0	0	0	0	-----

Drive A : 1.44M, 3.5 in.
Drive B : None
Floppy 3 Mode Support : Disabled

Base Memory:	640K
Extended Memory:	64512K
Other Memory:	384K
Total Memory:	65536K

Video : EGA/VGA
Halt On : All,But Disk/Key

Esc : Quit ↑ ↓ → : Select Item PU/PD/← : Modify
F1 : Help (Shift)F2 : Change Color

ROM PCI/ISA BIOS (TX97-XE_)
POWER MANAGEMENT SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.

Power Management : User Define	** Fan Monitor **
Video Off Option : Always On	Chassis Fan Speed : Ignore
Video Off Method : Blank Screen	CPU Fan Speed : 5443RPM
	Power Fan Speed : Ignore
** PM Timers **	** Thermal Monitor **
HDD Power Down : Disable	CPU Temperature : 50C/122F
Doze Mode : Disable	MB Temperature : 28C/ 82F
Standby Mode : Disable	** Voltage Monitor **
Suspend Mode : Disable	VCORE Voltage : 2.2V
	+3.3V Voltage : 3.3V
** Power Up Control **	+5V Voltage : 5.0V
PWR Button < 4 Secs : Soft Off	+12V Voltage : 12.0V
PWR Up On Modem Act : Disabled	-12V Voltage : -12.3V
AC PWR Loss Restart : Disabled	-5V Voltage : -5.3V
Wake On LAN : Disabled	
Automatic Power Up : Disabled	

Esc : Quit ↑ ↓ → : Select Item
F1 : Help PU/PD/← : Modify
F5 : Old Values (Shift)F2 : Color
F6 : Load BIOS Defaults
F7 : Load Setup Defaults

ROM PCI/ISA BIOS (TX97-XE_)
BIOS FEATURES SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.

Virus Warning : Disabled	Video ROM BIOS Shadow : Enabled
CPU Internal Cache : Enabled	C8000 - C8FFF Shadow : Disabled
External Cache : Enabled	C0000 - C7FFF Shadow : Disabled
Quick Power On Self Test : Enabled	D0000 - D3FFF Shadow : Disabled
HDD Sequence SCSI/IDE First: SCSI	D4000 - D7FFF Shadow : Disabled
Boot Sequence : CDROM,C,A	D8000 - DBFFF Shadow : Disabled
Boot Up Floppy Seek : Enabled	DC000 - DFFFF Shadow : Disabled
Floppy Disk Access Control : R/W	
IDE HDD Block Mode Sectors : HDD MAX	Boot Up NumLook Status : On
Security Option : Setup	Typematic Rate Setting : Disabled
PS/2 Mouse Function Control: Auto	Typematic Rate (Chars/Sec): 6
PCI/VGA Palette Snoop : Disabled	Typematic Delay (Msec) : 250
OS/2 Onboard Memory > 64M : Disabled	

Esc : Quit ↑ ↓ → : Select Item
F1 : Help PU/PD/← : Modify
F5 : Old Values (Shift)F2 : Color
F6 : Load BIOS Defaults
F7 : Load Setup Defaults

ROM PCI/ISA BIOS (TX97-XE_)
PNP AND PCI SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.

PNP OS Installed : No	DMA 1 Used By ISA : No/ICU
Slot 1 (RIGHT) IRQ : 11	DMA 3 Used By ISA : No/ICU
Slot 2 IRQ : Auto	DMA 5 Used By ISA : No/ICU
Slot 3 IRQ : Auto	
Slot 4 (LEFT) IRQ : Auto	ISA MEM Block BASE : No/ICU
PCI Latency Timer : 32 PCI Clock	SYMBIOS SCSI BIOS : Disabled
	USB IRQ : Disabled
IRQ 3 Used By ISA : No/ICU	
IRQ 4 Used By ISA : No/ICU	
IRQ 5 Used By ISA : No/ICU	
IRQ 7 Used By ISA : No/ICU	
IRQ 9 Used By ISA : No/ICU	
IRQ 10 Used By ISA : No/ICU	
IRQ 11 Used By ISA : No/ICU	
IRQ 12 Used By ISA : No/ICU	
IRQ 14 Used By ISA : No/ICU	
IRQ 15 Used By ISA : No/ICU	

Esc : Quit ↑ ↓ → : Select Item
F1 : Help PU/PD/← : Modify
F5 : Old Values (Shift)F2 : Color
F6 : Load BIOS Defaults
F7 : Load Setup Defaults

ROM PCI/ISA BIOS (TX97-XE_)
CHIPSET FEATURES SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.

Auto Configuration : Disabled	Onboard FDC Controller : Enabled
DRAM Read Burst Timing : x333	Onboard FDC Swap A & B : No Swap
DRAM Write Burst Timing : x333	Onboard Serial Port 1 : 3F8H/IRQ4
DRAM R/W Leadoff Timing : 10T/6T	Onboard Serial Port 2 : 2F8H/IRQ3
DRAM RAS# Precharge Time : 4T	Onboard Parallel Port : 378H/IRQ7
Refresh RAS# Assertion : 4T	Parallel Port Mode : ECP
Fast EDO Lead Off : Disabled	ECP DMA Select : 3
Speculative Leadoff : Enabled	UART2 Use Infrared : Disabled
SDRAM RAS# Timing : 3T/4T/7T	Onboard PCI IDE Enable : Primary
SDRAM CAS# Latency : 2T	IDE Ultra DMA Mode : Auto
SDRAM Speculative Read : Enabled	IDE0 Master PIO/DMA Mode : Auto
Passive Release : Enabled	IDE0 Slave PIO/DMA Mode : Auto
Delayed Transaction : Enabled	IDE1 Master PIO/DMA Mode : Auto
16-bit I/O Recovery Time : 1 BUSCLK	IDE1 Slave PIO/DMA Mode : Auto
8-bit I/O Recovery Time : 1 BUSCLK	
Video BIOS Cacheable : Enabled	
Memory Hole At Address : None	

Esc : Quit ↑ ↓ → : Select Item
F1 : Help PU/PD/← : Modify
F5 : Old Values (Shift)F2 : Color
F6 : Load BIOS Defaults
F7 : Load Setup Defaults

ROM PCI/ISA BIOS (TX97-XE_)
CMOS SETUP UTILITY
AWARD SOFTWARE, INC.

HARD DISKS	TYPE	SIZE	CYLS	HEAD	PRECOMP	LANDE	SECTOR	MODE
Primary Master								

Select Primary Master Option (N=Skip) : N

OPTIONS	SIZE	CYLS	HEAD	PRECOMP	LANDE	SECTOR	MODE
2(Y)	14452	1757	255	0	28004	63	LBA
1	14454	28005	16	65535	28004	63	NORMAL
3	14451	3500	128	65535	28004	63	LARGE

Note: Some OSes (like SCO-UNIX) must use "NORMAL" for installation
ESC : Skip

gramme auf. Hardware- und Software-Interrupts arbeiten unabhängig voneinander, dienen aber demselben Zweck – sie regeln die Ein- und Ausgabe von Daten.

Die Interruptsignale müssen über eigene Interrupt-Leitungen übertragen werden. Hier unterscheidet man 16 IRQ-Leitungen (*IRQ = interrupt request*):

IRQ-Leitung	mögliche Belegung
IRQ 0	Zeitgeber
IRQ 1	Tastatur
IRQ 2	Erweiterung
IRQ 3	COM 2/4
IRQ 4	COM 1/3 (meist für Maus oder Modem)
IRQ 5	frei
IRQ 6	Controller für das Diskettenlaufwerk
IRQ 7	LPT 1 (meist für Drucker)
IRQ 8	Uhr, Kalender
IRQ 9	Netzwerkkarte, VGA-Karte usw.
IRQ 10	frei
IRQ 11	frei
IRQ 12	frei
IRQ 13	Coprozessor
IRQ 14	Festplattencontroller
IRQ 15	frei

Jeder Interrupt hat eine eigene hexadezimale Kenn-Nummer (INT 01h, INT 02h, ...).

Man unterscheidet beim PC:

- prozessorinterne Interrupts = „Traps“ (INT 00h – 07h, z.B. bei Division durch 0 wird INT 00h ausgelöst)
- durch Peripheriegeräte ausgelöste Interrupts (INT 08h – 0Fh)
- BIOS-Interrupts (Nummer INT 10h – 1Ah)
- Anwender-Interrupts (INT 1Bh – 1Fh, z. B. INT 1Bh = Drücken von CTRL-Break)
- DOS-Interrupts (INT 20h – FFh, z. B. INT 3Dh = Vorhandene Datei öffnen)

Funktionsweise von BIOS-Interrupts anhand der Tastatursteuerung

Hier ist der BIOS-Interrupt mit der Nummer 16h zuständig. Drückt man eine Taste auf der Tastatur, so entsteht ein elektrischer Impuls, der an eine spezielle Schaltung, die **Tastatursteuerlogik**, weitergeleitet wird. Diese Schaltung erzeugt einen so genannten Scancode, der genau der gedrückten Taste entspricht. Danach wird ein Interrupt an die CPU gesendet; die CPU löst dann ein BIOS-Programm (eine so genannte Interrupt-Service-Routine, ISR) aus, die dem Tastatursignal den entsprechenden ASCII-Code zuordnet. ASCII-Code und Scancode werden im Tastaturpuffer abgelegt, von wo sie zur Darstellung des Zeichens auf dem Bildschirm oder Drucker verwendet werden können. **Treiberprogramme** wirken genau hier: Sie „stehlen“ den Interrupt und statt des BIOS-Programms wird das Treiberprogramm ausgeführt. Das heißt, über Tastaturreiber kann man eine geänderte Tastaturbelegung erreichen (z. B.

englisch/deutsch). Übrigens: manche **Vi-ren** wirken genauso!

- Bildschirmsteuerung: INT 10h.
- Drucker: INT 17h.
- Floppy Disk: INT 13h.

6.3 Ports

Neben dem Arbeitsspeicher kann der Prozessor auf einen speziellen Speicherbereich zugreifen, den man als "Ein-/Ausgabebereich" bezeichnet. Hier befinden sich die externen Bausteine, die besondere Funktionen wie etwa Zeiterfassung, Bildschirmsteuerung usw. realisieren. Diese Bausteine werden vom Prozessor gesteuert und müssen daher Informationen an die CPU liefern (Eingabe) oder Informationen von der CPU erhalten (Ausgabe).

Der I/O-Bereich ist wesentlich kleiner als der Hauptspeicher. Es stehen genau 64 KByte (= 65536) Adressen zur Verfügung. Um diesen Bereich zu adressieren, benötigt man 16-Bit-Adressen (int-Variablen).

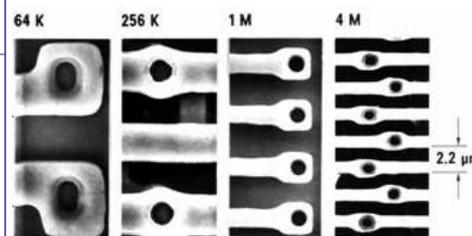
I/O-Adressen

Adressbereich	Anzahl Bytes	Funktion (ab AT)
000 - 00F	16	1. DMA-Controller (8237) für 8 bit-Transfers
010 - 01F		reserviert
020 - 021	2	1. Interrupt-Controller 8259 (IRQ 0 - IRQ 7, INT 08 - 0F in Interrupttabelle)
040 - 043	4	Zeitgeber (8253)
060	1	Tastaturport (Scan-Code)
061	1	Systemstatusbyte (zB NMI-Kontrolle)
064	1	Tastaturkommando-Port
066 - 067	2	PC-Konfiguration (herstellerabhängig!)
070 - 071	2	CMOS-RAM (Setup)
080 - 087	8	DMA Page Register und RAM Refresh
0A0 - 0A1	2	2. Interrupt-Controller für IRQ8 - IRQ15
0C0 - 0CF	16	2. DMA-Controller für 16 bit-Transfers
0F0 - 0FF	16	Coprozessor (8087, 80287)
1F0 - 1F8	4/8	Festplatten-Controller
200 - 20F	16	Game-Adapter
278 - 27F	8	LPT2
2E8 - 2EF	8	COM4
2F8 - 2FF	8	COM2
378 - 37F	8	LPT1
3C0 - 3CF	8	EGA/VGA-Karte
3E8 - 3EF	8	COM3
3F0 - 3F7	8	Floppy Disk Drive Controller
3F8 - 3FF	8	COM1

6.4 RAM

Random Access Memory. Arbeitsspeicher mit wahlfreiem Zugriff, Größenangaben in KByte oder MB.

RAM-Chips in PCs sind meist aus **dynamischen RAM-Bausteinen (DRAM)** aufgebaut. Sie sind mit einem Wasserkübel mit Loch im Boden vergleichbar. Ist dieser Kübel mehr als halb voll, so entspricht dies der Information „1“, ist er weniger als halb voll, so stellt dies „0“ dar. Will man nun den Wert „1“ speichern, so füllt man den Kübel mit Wasser an. Nun sorgt aber das Loch im Boden dafür, dass der Wasserstand ständig sinkt. Das bedeutet, wenn man eine Weile wartet, so geht die Information verloren. Man muss daher regelmäßig in den Kübel schauen und gießt nach Bedarf wieder Wasser nach. Dieses regelmäßige „Schauen-und-Nachfüllen“ (technischer Ausdruck: *Refreshing*) kostet natürlich Zeit. DRAMs sind aus diesem Grund langsam, aber preiswert. Technisch realisiert wird ein DRAM durch Kondensatoren, deren Ladung aufgefrischt wird. In jedem Auffrischungszyklus wird ein Bit ausgelesen (Kübel ausleeren) und sofort wieder eingelesen (Kübel voll füllen).



Vergleich der Packungsdichte von Leiterbahnen verschiedener Speicherchips (Foto: Werksfoto SIEMENS, München)

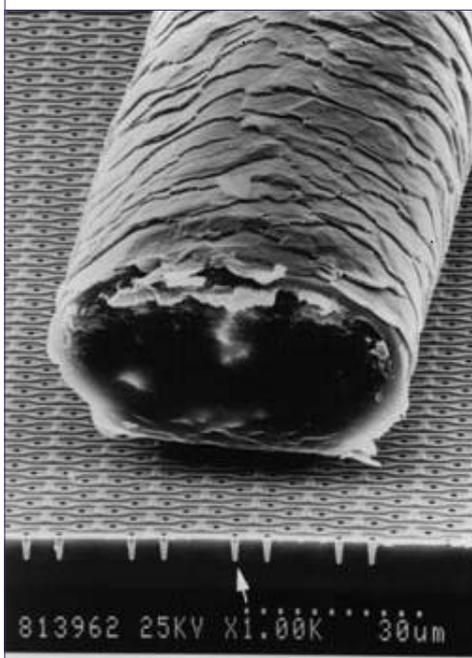


Abbildung: Vergleich eines 4 MBit-Speicherchips mit einem Haar (Werksfoto SIEMENS, München)

Eine Schnelligkeitsangabe für Speicherchips ist die **mittlere Zugriffszeit** (siehe auch „Festplatten“). Sie wird in Nanosekunden (1 ns = 10⁻⁹ s) angegeben. Typische Werte für 72 pin-SIMMs sind 70 ns

oder 60 ns, typische Werte für 168 pin-DIMMs sind 10 ns oder 6 ns.

DRAM-Chips sind heute in der Größe von bis zu 256 MBit gebräuchlich. Die Speicherkapazität lässt sich an der Beschriftung erkennen (das „x“ steht für eine zusätzliche, möglicherweise vorhandene Ziffer):

Beschriftung	Speicherkapazität
x164	64 KBit
x1256	256 KBit
x11024 oder x11000	1 MBit
x41000	4 x 1 Mbit

Oft gibt es ergänzende Angaben zur Zugriffszeit in ns, so bedeutet etwa 11000-10, dass dieser 1 MBit-Chip eine mittlere Zugriffszeit von 100 ns aufweist.

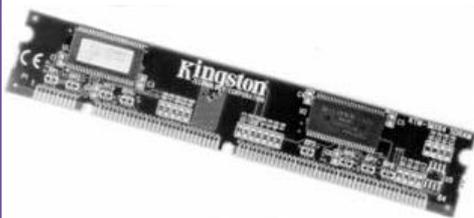
Beispiele

- 4164-20 64 Kbit-Chip mit 200 ns Zugriffszeit
- 41256-10 256 Kbit-Chip mit 100 ns Zugriffszeit
- 411024-7 1 Mbit-Chip mit 70 ns Zugriffszeit

CMOS-RAM: Ab dem AT befinden sich auf der Systemplatine zwei Chips in CMOS-Technik (eine Chipart, die mit sehr wenig Strom auskommt und fast keine Wärme entwickelt): einer sorgt für eine Echtzeituhr mit Datum, der andere nimmt die Systemkonfiguration auf. Beide Chips werden über eine Lithium-Batterie (hält bis zu 7 Jahre) oder einen Ni-Cd-Akku mit Spannung versorgt, auch wenn der Computer gerade nicht in Betrieb ist.

EDO-RAM (= *extended data out RAM*): Diese Module unterscheiden sich von herkömmlichen RAM-Bausteinen dadurch, dass sie den Speicher in besonderen Lesezyklen auslesen, womit der Speicherzugriff beschleunigt wird.

SDRAM (= synchroner DRAM): Im Unterschied zum „normalen“ DRAM kann hier ein zweiter Speicherzugriff erfolgen, bevor der erste abgeschlossen ist. Damit wird die Zugriffsleistung erhöht. Die üblichen Pentium II-kompatiblen *Motherboards* verlangen die Verwendung von dergleichen Speichermodulen. SD-RAM-Bausteine arbeiten heute mit Taktfrequenzen von 100 oder 133 MHz und haben Zugriffszeiten von 6 – 10 ns.

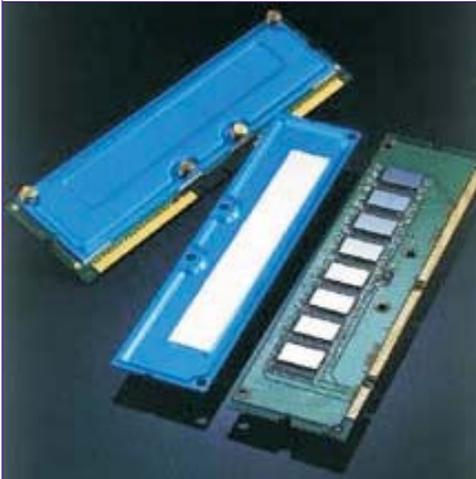


64 MB SDRAM-Chip mit 168 pins (Bild: Kingston)

Weiters hat man die so genannten **statischen RAM-Bausteine (SRAM)** entwickelt, die Daten über einige Zeit behalten können. Sie sind sehr schnell, jedoch wesentlich teurer als die dynamischen RAM-Bausteine. Sie bestehen – technisch gesehen – aus so genannten Flip-Flops. (= bistabile Multivibratoren, die Schaltungszustände dauerhaft speichern – im Prinzip sind das zwei „gegen-einander“ geschaltete Transistoren).

Direct-RAMBUS Dynamic RAM (DRDRAM): Rambus wurde 1990 von Dr. Mike Farmwald und Dr. Mark Horowitz gegründet und verschaffte sich seitdem einen hohen Bekanntheitsgrad. Die Nintendo-Spielekonsole N64 ist mit DRDRAM ausgestattet. 1995 begann eine Zusammenarbeit mit Intel, die die Einführung von DRDRAM als PC-Speicher der Zukunft zum Ziel hatte. Anders als andere Speichertypen ist Rambus-Speicher kein offener Standard. Intel kann somit durch kräftige Lizenzgebühren natürlich nebenher eine Menge Geld verdienen.

RDRAM arbeitet mit 400 MHz Speicherbustakt und nutzt zur Datenübertragung nicht nur die steigende, sondern auch die fallende Taktflanke, wodurch ein Datendurchsatz wie bei einer Taktung mit 800 MHz zustande kommt.



DRDRAM
(Quelle: <http://www.tomshardware.de>)

Double Data-Rate SDRAM (DDRSDRAM): Eine Weiterentwicklung von SDRAM, steht kurz vor der Marktreife. Diese Speichertypen erreicht fast die doppelte Bandbreite von SDRAM.

Die folgende Tabelle zeigt alle Speichertechnologien im Überblick:

Speichertyp	Bezeichnung	Busbreite	Taktrate	Effektive Taktrate	Bandbreite
		(Bytes)	[MHz]	[MHz]	[GByte/s]
RDRAM	PC800	2	400	800	1.6
RDRAM	PC700	2	356	712	1.424
RDRAM	PC600	2	266	532	1.064
SDRAM	PC133	8	133	133	1.064
SDRAM	PC100	8	100	100	0.8
DDR SDRAM	PC266 or DDR133	8	133	266	2.128

DDR SDRAM	PC200	8	100	200	1.6
	or				
	DDR10				
	0				

Um die PCs nicht zu teuer zu machen, andererseits aber ihre Rechengeschwindigkeit zu steigern, hilft man sich mit einem (hardwaremäßigen) *Cache-Memory* (Pufferspeicher, „cache“ engl. = „Versteck, geheimes Vorratslager“), welches aus einem SRAM-Chip besteht. Dieser Speicherbereich ist meist relativ klein (z.B. 64 – 256 KByte) und wird zwischen Prozessor und Hauptspeicher geschaltet. In diesen Speicher legt der Prozessor Datensätze, die er zwar nicht immer, aber sehr oft bei der Verarbeitung benötigt.

Ab dem PentiumPro- bzw. Pentium II-Prozessor ist Intel darauf übergegangen den Cache (inzwischen hat er eine Größe von 256 KByte bis 1 MByte; bis 2003 gibt es Prognosen für bis zu 8 MByte) in die CPU zu integrieren. Dadurch ist ein Takten des Cache mit der CPU-Taktfrequenz möglich, wodurch der Zugriff auf den Cache und der Datentransfer vom Cache zur CPU wesentlich schneller abläuft (noch bei Pentium-Motherboards war der Cache auf dem Motherboard installiert und mit dem wesentlich niedrigeren Bus-Takt von 33 oder 66 MHz getaktet).

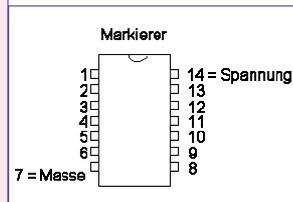
Es gibt noch eine zweite Art des Caching, das so genannte **Software-Caching**, das durch spezielle Treiber (z.B. DOS: Installation des Cache-Treibers **SMARTDRV.SYS**) ermöglicht wird. Allerdings wären solche Zwischenspeicher natürlich nicht in der Lage, die RAM-Zugriffe zu vermindern, da sie Programme darstellen, die erst selbst aus dem RAM gelesen werden müssen. Software-Caches werden als Festplattenpuffer eingesetzt, um langwierige Zugriffe auf die Platte zu vermeiden.

Zusammenfassung

CPU-Cache	Festplatten-Cache
hardwaremäßig implementiert	softwaremäßig implementiert (Treiber)
vermindert Zugriffe auf RAM	vermindert Zugriffe auf Festplatte

Die Chips sind heute folgendermaßen „verpackt“:

- **DIP** (*Dual Inline Package*): Der bekannte „Käfer“ mit den beiden Füßchenreihen: Beispiel für ein DIP-Gehäuse:



Die dargestellte Belegung von Pins 7 und 14 ist üblich, aber nicht verpflichtend.

Diese Form wird heute praktisch nur mehr für den CMOS-Speicher benutzt.

- **SIMM** (*Single Inline Memory Module*): Hier befinden sich auf einer kleinen Platine alle nötigen Speicherchips aufgelötet. Die Pla-

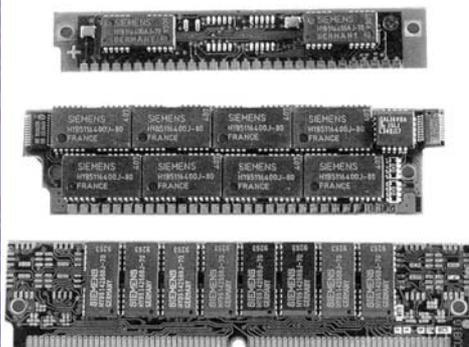
tine weist Kontaktzungen auf, die nur noch in eine spezielle Fassung eingedrückt werden. Vor allem bei Speichererweiterungen wird diese Bauweise angewandt.

So könnte eine 1 MB-Speichererweiterung folgende Chips enthalten:

- 9 Chips à 1 MBit (11 000; 8 Speicherchips + 1 Paritätschip)
- 2 Chips à 4 MBit (44 000) und 1 Chip à 1 MBit (11 000)

Die SIMM-Bausteine alter Bauweise hatten 30 Zungen (pins), später folgten 72 pin-SIMMs. Es gibt auch Speicherbausteine mit 130 Zungen. Die für Pentium II-Motherboards geeigneten 100 MHz-SDRAM-Chips haben 168 pins.

- Sind statt den Zungen Füßchen vorhanden, so spricht man von **SIP** (*Single Inline Package*).
- **DIMM** (*Double Inline Memory Module*): Prinzipiell besteht folgender Unterschied zum SIMM: Während beim SIMM „gegenüberliegende“ Pins (auf beiden Seiten der Platine) miteinander verbunden werden (und somit „einen“ Pin bilden, bleiben alle Pins auf einem DIMM isoliert. 168 pin-DIMMs sind heutiger Standard auf Pentium II/III-Motherboards.



RAM-SIMMs mit 30 pin, 72 pin und 130 pin (Bild: PC-Welt)

6.5 EPROM

Erasable Programmable ROM. (Mit UV-Licht löschtbar)

Spezialfall: Elektrisch löschtbares PROM = EEPROM.

EAROM: *Electrically Alterable Read Only Memory*

Solche Chips werden in Bereichen eingesetzt, in denen die Produktion von ROMs aufgrund zu kleiner Stückzahlen nicht rentabel ist (Messwerterfassung, Elektronik etc). Oft werden diese Bausteine auch während der Entwicklung (etwa von BIOS-Programmen) verwendet, da sie änderbar sind und daher jederzeit eine neue, korrigierte Version des Programms speicherbar ist.

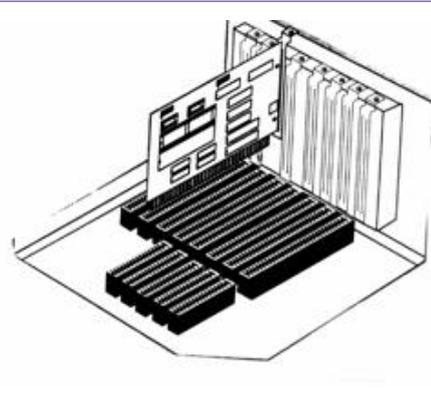
EEPROMs findet man zum Beispiel auch in Notebooks als BIOS-Chips. Neue BIOS-Versionen können durch spezielle Steuerprogramme „eingespielt“ werden. Auch *Flash-Memory-Chips* sind EEPROMs.

7 Ein-/Ausgabekarten und Schnittstellen (Interfaces)

Wir haben bereits gesagt, dass die wichtigsten Teile des Rechners auf dem Motherboard zu finden sind. Betrachtet man das Motherboard genauer, so bemerkt man eine Reihe von Einschüben (Steckplätzen), in denen verschiedene Karten stecken. Diese Karten stellen die Verbindung des Rechners zur Außenwelt dar, das heißt, sie ermöglichen den Anschluss von Peripheriegeräten. Ein-/Ausgabekarten erkennt man von außen immer an Steckmöglichkeiten an der Rückseite der Zentraleinheit (solche „Steckdosen“ bezeichnet man als **Schnittstellen**)

Auch für den Datentransfer vom Motherboard zur Schnittstellenkarte sind Standards nötig. Heute existieren folgende Standards:

7.1 ISA



Steckplätze auf der Hauptplatine, Einsetzen einer Steckkarte (Foto: VOBIS) - man erkennt die schmalen 8 Bit- und die breiteren 16 Bit-ISA-Steckplätze

Der ISA-Standard (*Industry Standard Architecture*) wurde mit dem AT (80286-Prozessor) eingeführt (der ISA-Bus wird daher auch oft als „AT-Bus“ bezeichnet) und seitdem nicht mehr verändert. Die Datenbusbreite beträgt hier 16 Bit, die Adressbusbreite maximal 24 Bit. **Achtung:** Maximaler Arbeitsspeicher ist hier nur 16 MB! Als maximale Taktfrequenz ist (auch bei 80486-ISA-Geräten!) 8,3 MHz möglich. Maximale Datentransferrate: 8 MB/s (wird aber in der Praxis nicht erreicht). Kommt auf neuen Motherboards nur mehr begrenzt zum Einsatz (maximal 3 ISA-Steckplätze gegenüber 4 PCI- und 1 AGP-Steckplatz).

7.2 MCA

Für die PS/2-Rechnerserie von IBM wurden nicht kompatible MCA-Bussysteme (*Micro Channel Architecture* = Mikrokanal-Architektur) verwendet. Datenbusbreite: 16 oder 32 Bit. Heute nicht mehr gebräuchlich.

7.3 EISA

Als Alternative zu MCA entwarfen die sieben größten PC-Hersteller Ende 1989 die EISA-Norm (EISA = *Extended ISA*). EISA ist 32 Bit breit, läuft aber ebenfalls nur mit einer Taktrate von 8,3 MHz. (Anmerkung: Die 32 Bit-Architektur der Prozessoren ab 80386 wird also nur von der

EISA-Norm voll ausgenutzt!) Maximale Datentransferrate: 16 MB/s, bei intelligenteren Karten auch mehr. Heute nicht mehr gebräuchlich.

7.4 VESA

Diese erste Norm für lokale Bussysteme wurde von der VESA (*Video Electronics Standard Association*) entwickelt. Bei lokalen Bussen handelt es sich um eine direkte Adress- und Datenverbindung (Busbreite jeweils 32 Bit) zwischen den Steckplätzen und der CPU. Lokale Bussysteme arbeiten synchron zur CPU, also auch mit derselben Taktfrequenz (damit fällt die 8,3 MHz-Begrenzung!). Der VESA-Local Bus (VLB) setzte sich nicht durch.

7.5 PCI

PCI = Peripheral Component Interface. Dieser Standard wurde von der Firma INTEL entwickelt und hat sich seither als **Standard-Bussystem** etabliert. Ab Anfang 1994 wurden immer mehr Systeme mit dieser lokalen Busnorm auf den Markt gebracht. Der PCI-Bus verbindet bis zu 4 Steckplätze und kann bei Bedarf auf eine Busbreite von 64 Bit verbreitert werden, was der Datenbusbreite des Pentium-Prozessors entspricht. Der PCI-Bus ist mit dem Prozessor nicht direkt verbunden, sondern kommuniziert über einen Controller-Chip. Ein weiterer Vorteil ist, dass zum PCI-Bus ein Autokonfigurationsmechanismus gehört, bei dem sich Mutterplatine und Erweiterungskarten selbständig konfigurieren. (Anmerkung: Bei den herkömmlichen Systemen traten oft Probleme durch falsch gesetzte Jumper oder doppelt belegte Interrupts auf.) PCI-Systeme sind gegenüber VESA-Local Bus-Systemen etwa 30 % schneller.

7.6 PCI-X

Nachfolgestandard, 1999 beschlossen. Der neue Bus arbeitet mit bis zu 133 MHz und unterstützt 32 Bit- und 64 Bit-Karten. Auch herkömmliche PCI-Karten können weiterbetrieben werden.

7.7 AGP

Accelerated Graphics Port, eine von Intel entwickelte Schnittstelle für (3D-) Graphikkarten. Durch die gestiegenen Anforderungen der Software (CAD-Design, 3D-Spiele) waren große Speichermengen für die Graphikdarstellung auf den Graphikkarten notwendig, ebenso eine effizientere Kommunikation der CPU mit dem Graphikprozessor bzw. dem Graphikspeicher. Mit AGP kann ein Teil des Hauptspeichers für die Graphikdaten genutzt werden.

7.8 Kurzüberblick Ein-/Ausgabekarten

- **Grafikkarten** (Grafikadapter, Bildschirmkarten): Man benötigt sie zur Ansteuerung des Bildschirms. Häufig verwendet werden VGA-Karten, Genaueres siehe Kap. 4.8!
- **Standard-Schnittstellenkarten** (Interfaces): Erst durch diese ist der Anschluss einer Maus, eines Modems oder eines Druckers möglich. Um die angeschlossenen Geräte und Baugruppen richtig anzusteuern, ist meist noch ein ei-

genes Treiberprogramm nötig (Maustreiber, Druckertreiber usw.).

- **PCS-Schnittstellenkarten:** Diese Karten zeichnen sich durch ein extrem kleines Format aus (Scheckkartengröße) und werden daher oft in Notebooks eingesetzt. Deren Norm wird als PCS-Norm (PC Card Standard, früher PCMCIA-Norm) bezeichnet. Die PCMCIA (*Personal Computer Memory Card International Association*) [scherzhaft: „people can't memorize computer industries' acronyms“] ist ein Konsortium, dem unter anderem Firmen wie IBM, Intel und Microsoft angehören. Dieses Konsortium beschäftigt sich mit der Entwicklung neuer Standards für Schnittstellenkarten. Die PCMCIA-Standards werden mit römischen Zahlen bezeichnet und unterscheiden sich derzeit vor allem in der Höhe der Erweiterungskarte:
 - PCMCIA-I 3,3 mm RAM, Flash-Memory, OTP
 - PCMCIA-II 5,0 mm Modem, LAN-Karten, Host-Adapter
 - PCMCIA-III 10,5 mm Festplatten
 - PCMCIA-IV 18 mm 68polige Kontakte



16 MB Flash-Memory-Karte

PCMCIA-Netzwerkkarte

An die PCMCIA-Schnittstellen können Modems, Faxmodems, Speichererweiterungen (siehe Kap. 4.4.4), Festplatten, Funktelefone, Netzwerkkarten usw. angeschlossen werden.

Eine neue Norm soll die "Miniature Card" werden, eine 38 mm x 33 mm x 3,5 mm große Karte für Flash-, DRAM- oder ROM-Speicher bis zu 64 MB.

- **Disketten- und Festplattencontroller:** Diese Karten dienen zur Ansteuerung von Disketten- und Festplattenlaufwerken und werden dort genauer behandelt. Es gibt auch Karten, die nur für die Festplatten- bzw. nur für die Diskettenstation-Ansteuerung verwendet werden können.
- **Soundkarten (Audiokarten):** verfügen über eigene Klangerzeugungsfähigkeiten, meist sind eigene Synthesizer-Chips eingebaut.
- **Videokarten, Frame-Grabber:** Mit diesen können Bilder vom Videorecorder, der Videokamera oder dem Fernseher abgetastet werden. Unter Umständen sind diese Bilder auch auf geeigneten Videorecordern speicherbar, wodurch Trickfilme erzeugt werden können.
- **Modem- und Faxkarten:** Hier kann man den Computer an das Telefonnetz

anschießen und so Datenfernübertragung durchführen.

- **Mess- und Steuerkarten:** Dazu zählen Karten, die zur Messung von elektronischen Schaltungen, Temperatur etc. dienen bzw. Karten, mit denen eine Roboteransteuerung möglich ist. Solche Karten sind etwa auch für den Betrieb von Barcode- und Scheckkartenlesegeräten notwendig.
- **Scannerkarten:** Über diese Karten wird ein Scanner (Gerät zum Abtasten von zweidimensionalen Text- und Bildvorlagen) angesteuert.
- **Netzwerkkarten:** Über diese Karten kann man mehrere Computer miteinander verbinden, man spricht von „Vernetzung“. Diese Karten werden im Kapitel „Kommunikation“ näher erläutert.

Von den hier genannten Zusatzkarten sind Festplattencontroller seit Einführung des Pentium-Prozessors auf jedem Motherboard integriert, auf einigen auch Sound- und Netzwerkkarten.

7.9 Standard-Schnittstellen

Wir wollen nun im Speziellen auf die Standard-Schnittstellenkarten eingehen, also jene Vorrichtungen, die es gestatten, Maus, Drucker etc. an den Computer anzuschließen. Schnittstellen stellen demnach „Berührungspunkte“ zwischen Zentralgerät und Peripherie dar.

Man unterscheidet:

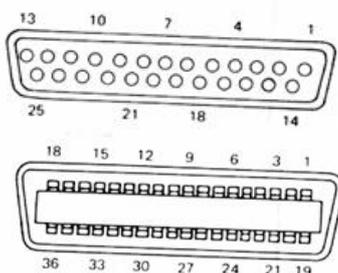
7.10 Parallele Schnittstellen

Werden üblicherweise als LPT1, LPT2, LPT3 bezeichnet (LPT = line printer); dienen meist zum Anschluss von Druckern.

Parallele Schnittstellen können 8 bits gleichzeitig übertragen, benötigen aber mehr als 8 parallele Leitungen (zusätzlich müssen Steuersignale etc. übertragen werden).

Bauarten:

- **CENTRONICS:** 25- oder 36polig (Pole = „pins“), Industriestandard, für Drucker- und Plotteranschluss, maximale Anschlusskabellänge ca. 4½ m.



- **IEEE 488:** 24 polig, von Hewlett Packard, auch als IEC-Bus (25polig) bezeichnet (IEEE = Institute of Electrical and Electronics Engineers; IEC = Internationale Elektrotechnische Kommission), maximale Länge ca. 20 m. Auch hier sind mehrere Geräte gleichzeitig anschließbar.

Heutige parallele Schnittstellen beherrschen auch den bidirektionalen **EPP-Mode** (Enhanced Parallel Port), mit dem auch ein schnellerer Datentransfer möglich ist (400 – 500 KB/s). Der **ECP-Mode**

(Enhanced Capabilities Port) garantiert bidirektionale Übertragung bis 1 MB/s.

PC-Schnittstellen werden vom Betriebssystem über ihre Standarddateinamen (LPT1:, COM1:, usw.) angesprochen. Der Programmierer kann sie aber auch direkt über ihre Portadressen ansprechen. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, die Schnittstellen für Steuerungszwecke zu nutzen.

Beim Starten des Computers werden die Portadressen in der Reihenfolge 3BC, 378, 278 (hex) auf ihre Existenz überprüft und der Reihe nach LPT1, LPT2 und LPT3 zugeordnet (Parallele Schnittstellen). Ebenso werden die Adressen in der Reihenfolge 3F8, 2F8, 3E8, 2E8 (hex) auf ihre Existenz überprüft und der Reihe nach COM1, COM2, COM3, COM4 zugeordnet (Serielle Schnittstellen).

Diese Basisadressen können auf der Schnittstellenkarte (bzw. I/O-AT-Bus Controllerkarte) mit Jumpers eingestellt werden.

Herculeskarten haben eine parallele Schnittstelle mit der Adresse 3BC, die als LPT1 installiert wird.

Für jede Schnittstelle sind mehrere Portadressen reserviert, beginnend mit den genannten Basisadressen. Zum Beispiel für LPT1: 378, 379, 37A hex.

Beispiele

Eine Schnittstelle mit 378h (alleine) wird als LPT1 installiert. Steckt man eine Herculeskarte dazu, so wird deren parallele Schnittstelle 3BCh als LPT1 installiert, 378h ist dann LPT2. Eine Schnittstelle mit 278h (alleine) wird als LPT1 installiert. Meist übliche Zuordnung der Portadressen:

LPT1: 378h	COM1: 3F8h
LPT2: 278h	COM2: 2F8h

Feststellen der Schnittstellenadressen

- 1 Computer mit AMI-BIOS zeigen die Portadressen beim Starten an.
(Rechteck mit Pause-Taste stoppen - Ein schneller Finger ist notwendig! Oder einen PAUSE-Befehl an den Anfang der AUTOEXEC.BAT schreiben.)
- 2 Mit einem Prüfprogramm, z.B. MSD (in DOS 6.2 enthalten) oder CHECKIT.

Die parallele Schnittstelle

Die parallele Schnittstelle ist als "Druckerschnittstelle" bekannt. Obwohl sie ursprünglich für 8-Bit Ein- und Ausgabe, also bidirektional, konzipiert war, sind die billigen parallelen Schnittstellen (z.B. auf I/O-AT-Bus-Controllern) nur für 8 Bit Datenausgabe eingerichtet. Jedoch können auch diese Standardschnittstellen wesentlich mehr, als nur Daten an einen Drucker zu senden.

Beispiele: Zugriff auf die Festplatte eines anderen Rechners mit INTERLINK (in DOS 6.2 enthalten) über die parallelen Schnittstellen, Datenübertragung mit LAPLINK (gleiches ausgekreuztes Kabel wie für INTERLINK); Netzwerkadapter (für Laptops statt einer Netzwerkkarte) und SCSI-Adapter (für externe Festplatten) am Markt erhältlich.

Pin	Ansprechen mit Port-Adresse:					Signal-Name	
Nr.:	port+0		port+1		port+2		
	(378h)		(379h)		(37Ah)		
	Ausg.		Eing.		Ausg.		
1				/A0	20 inv.	Strobe	
2	D0	20				Data 0	
3	D1	21				Data 1	
4	D2	22				Data 2	
5	D3	23				Data 3	
6	D4	24				Data 4	
7	D5	25				Data 5	
8	D6	26				Data 6	
9	D7	27				Data 7	
10			E6	26		Acknowledge	
11			/E7	27 inv.		Busy	
12			E5	25		Paper Empty	
13			E4	24		Offline	
14					/A1	21 inv.	Auto Linefeed
15			E3	23		Error	
16					A2	22	Init
17					/A3	23 inv.	Printer Select
18.. 25	Ground						

Pinbelegung der parallelen Schnittstelle (25-polige Sub-D-Buchse)

Für den nichtindustriellen Anwender sind Steuerungen und Regelungen über die parallele Schnittstelle deswegen interessant, weil der Aufwand sehr gering und die Handhabung besonders einfach ist: Eine parallele Schnittstelle ist auf jedem Computer verfügbar (25-polige Sub-D-Buchse), kein Hardwareeingriff, kein Softwaretreiber, keine Voreinstellungen notwendig!

Ausgabe: 8 Datenleitungen und 4 Steuerleitungen.

Eingabe: 5 Leitungen (entsprechend 5 Drucker-Steuerleitungen).

Die Eingabe von mehr als 5 Bit Datenbreite kann nur mit Hilfe eines Multiplexers in mehreren Schritten erfolgen. In diesem Fall kann eine Datenerfassungskarte die bessere Lösung sein.

Spannungen: Die parallele Schnittstelle hat TTL-Pegel:

Versorgung: +5V ±5%;

Eingang: Low < 0,8 V High > 2,0 V

Ausgang: Low < 0,4 V High > 2,4 V

Pufferung: Sollte grundsätzlich für alle Ein- und Ausgänge vorgesehen werden (auch wenn die Ausgänge kurzschlussfest sind). Dadurch werden nicht nur Beschädigungen im Kurzschlussfall, sondern auch Störungen durch Rückwirkung vermieden.

Geeignete Bausteine

74HCT541 8-fach-Puffer, nichtinvertierend (Line Driver)

74HCT540 8-fach-Puffer, invertierend

74HCT245 8-fach-Puffer, (bidirektional Transceiver)

Programmierung der parallelen Schnittstelle

Ausgabe

Zahl (1 Byte = 0..255) auf Portadresse zuweisen.

Der Zustand der Portleitungen bleibt solange gespeichert (*Latch*), bis eine neue Zahl ausgegeben wird. Nach einem Reset sind alle Leitungen auf High (entspricht 255).

Eingabe

Zahl (1 Byte) von Portadresse einlesen.

Die Bits 20, 21 und 22 sind irrelevant (keine entsprechenden Eingangsleitungen). Sie können z.B. durch ganzzahlige Division durch 8 entfernt werden.

Abfrage einzelner Leitungen (Bits) softwaremäßig durch bitweise UND-Verknüpfung:

```
z.B. wert & 0x08 (08 hex) liefert Bit
23:  wert 1011 1001
    & maske 0000 1000
    -----
    0000 1000
```

Beispiel

Ausgabe: D2 und D0 setzen Eingabe:

Turbo-Pascal

```
wert:=5; (Typ byte)
wert:= port [$379];
port [$378]:= wert;
```

Turbo-C

```
wert=5; (Typ unsigned char)
wert= inportb (0x379);
outportb (0x378, wert);
```

Assembler

```
Wert DB 5 (1 Byte)
Wert DB 0 (8086)
MOV AL, Wert
MOV DX, 379h
MOV DX, 378h
IN AL, DX
OUT DX, AL
MOV Wert, AL
```

Heutige parallele Schnittstellen beherrschen auch den bidirektionalen **EPP-Mode** (*Enhanced Parallel Port*), mit dem auch ein schnellerer Datentransfer möglich ist (400 – 500 KB/s). Der **ECP-Mode** (*Enhanced Capabilities Port*) garantiert bidirektionale Übertragung bis 1 MB/s.

7.11 Serielle Schnittstellen

Serielle Schnittstellen können nur jeweils ein Bit übertragen. (Die Datenbits werden daher nacheinander = seriell übertragen.)

Das Herz einer seriellen Schnittstelle ist der **UART-Chip** (*Universal Asynchronous Transmitter*). Dieser Chip ist für die Erzeugung der notwendigen Signale für die Datenübertragung der bereitgestellten Daten verantwortlich. Alte PCs enthielten den leistungsschwachen UART-8250-Chip, moderne PCs sollten den UART-16550-Baustein enthalten.

Serielle Schnittstellen werden üblicherweise mit COM1, COM2, COM3, COM4 bezeichnet (*COM = communication port*). An serielle Schnittstellen können Modem, Maus, Digitizer, fallweise Plotter usw. angeschlossen werden.

Für die Angabe der Übertragungsgeschwindigkeit verwendet man heute meist die Einheit **Bit pro Sekunde** (bps): [Früher war der Begriff "Baud-Rate" üblich. 1 Baud = 1 Signalwechsel pro Sekunde, bei digitaler Übertragung (Übertragung von zwei Zuständen: 0/1) gilt: 1 Baud = 1 Bit/s (bps)]

Die gebräuchlichsten Übertragungsraten sind 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800 und 57600 bps.

Bauarten

- **V.24:** legt funktionelle Eigenschaften fest; 25polig, Reichweite maximal 35 m. (**Pinbelegung siehe Tabelle**)
- **RS 232C:** legt funktionelle und elektrische Eigenschaften fest; 25polig. RS steht für „recommended standard“ (= empfohlener Standard).

Port	Adresse	Interrupt
COM1	03f8	IRQ4
COM2	02f8	IRQ3
COM3	03e8	IRQ4

Name der Leitung	Abkürzung	engl. Name	Position am 25poligen Stecker	Position am 9poligen Stecker
Schutzerde	GND	Protective Ground	1	
Sendedaten	TD	Transmitted Data	2	3
Empfangsdaten	RD	Received Data	3	2
Sendeanforderung	RTS	Request to Send	4	7
Sendebereitschaft	CTS	Clear to Send	5	8
Betriebsbereitschaft	DSR	Data Set Ready	6	6
Signalerde	GND	Signal Ground	7	5
Empfangssignal	(D)CD	(Data) Carrier Detect	8	1
Testspannung +			9	
Testspannung -			10	
Hohe Sendefrequenzlage einschalten			11	
Empfangssignalpegel			12	
2. Sendebereitschaft			13	
2. Sendedaten			14	
Sendeschrittakt	TC		15	
2. Empfangsdaten			16	
Empfangsschrittakt	RC		17	
Nicht definiert			18	
2. Sendeanforderung			19	
Betriebsbereit	DTR	Data Terminal Ready	20	4
Empfangsqualität	SQ		21	
Rufsignal	RI	Ring Indicator	22	9
Hohe Übertragungsgeschwindigkeit einschalten			23	
2. Sendeschrittakt			24	
Nicht definiert			25	

COM4	02e8	IRQ3
Die Informationslänge beträgt 8 Byte		
03f8=03f8+00		Transmit and Receive buffer / Baud Rate
03f9=03f8+01		Interrupt enable register / Baud Rate
03fa=03f8+02		Interrupt identification register
03fb=03f8+03	LCR	Line Control Register
03fc=03f8+04	MCR	Modem Control Register
03fd=03f8+05	LSR	Line Status Register
03fe=03f8+06	MSR	Modem Status Register

Baudratenbestimmung

Die Register 03f8 und 03f9 werden doppelt verwendet, einerseits als Send-/Empfangspuffer bzw. als Interrupt-Enable-Register, andererseits zum Einstellen der Übertragungsgeschwindigkeit.

Wie die Register konkret verwendet werden, hängt vom Bit 7 des LCR ab!

Die Geschwindigkeit der Übertragung wird durch einen Quarzkristall bestimmt, der einen Takt von 119 kHz liefert. Damit ist eine maximale Übertragungsrate von 115200 Baud möglich. Die tatsächliche Baudrate wird durch den „Baudratenteiler“ bestimmt. Dabei wird der Wert 115200 Baud (= Maximum) durch den Teiler dividiert.

Wenn das Bit 7 im LCR auf 1 gesetzt ist, gilt:

Der Baudratenteiler wird auf Adresse 03f8+00 : unteres Byte des Teilers sowie 03f8+01: oberes Byte des Teilers gesetzt.

Wenn Bit 7 im LCR auf 0 gesetzt wird, haben die Register die „ursprüngliche Funktion“:

03f8+00: Send-/Empfangsdatenregister

03f8+01: Interrupt enable register

Beispiel: Eine Baudrate von 9600 Baud = 115200 / 12 soll eingestellt werden. Daher muss der binäre Wert 12 auf die Adresse 03f8 geschrieben werden: 00001100 = hex:0C

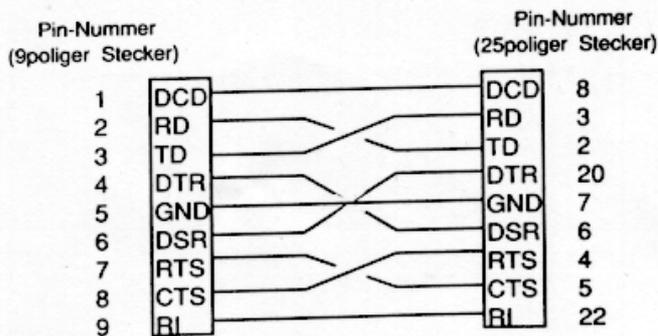
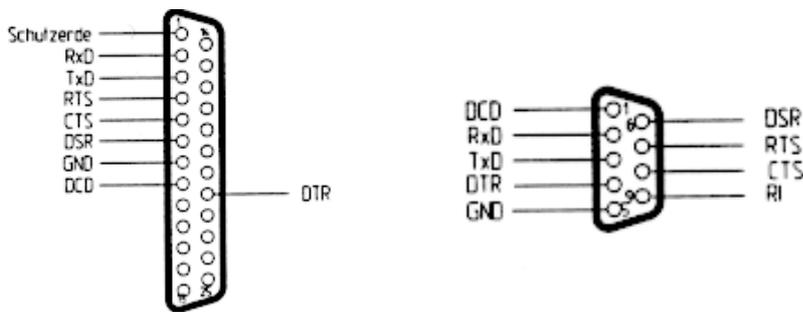
7.12 USB-Schnittstellen

Quellen

www.usb.org, www.computerchannel.de

USB (Universal Serial Bus) ist eine serielle Schnittstelle, die Plug-and-Play-kompatibel ist (angeschlossene Geräte also automatisch erkennt) und den Anschluss von maximal 127 Geräten ermöglicht. Dieses Bussystem wurde von Compaq, DEC, Intel, IBM, Microsoft, NEC und Northern Telecom entwickelt und steht seit 1998 in

Die Leitungen der V.24-Schnittstelle



allen neuen PC-Anlagen standardmäßig zur Verfügung. Es sind im Normalfall 2 USB-Schnittstellen vorhanden. Hat man mehr als 2 USB-Geräte, benötigt man einen USB-Hub (Hub = elektronischer Verteiler für Signale)

Das Geschwindigkeitsverhalten des Buses wurde auf Grund der unterschiedlichen Datenquellen in drei Bereiche aufgeteilt:

- **Low-Speed** (1,5 MBit/s): für den Anschluss von Tastatur, Maus und Joystick
- **Medium-Speed** (12 MBit/s): für den Anschluss von Modem, Scanner, CD-ROM-Laufwerken, Band- und Diskettenlaufwerken, Digitizer, Digitalkamera
- **High-Speed** (500 MBit/s): noch nicht implementiert.

Die Steckverbindung ist für alle Geschwindigkeitsbereiche ident: 4-polig; lediglich die maximalen Kabellängen sind von Fall zu Fall verschieden.



PC-System mit USB-Peripherie (Quelle: NEWSflash)

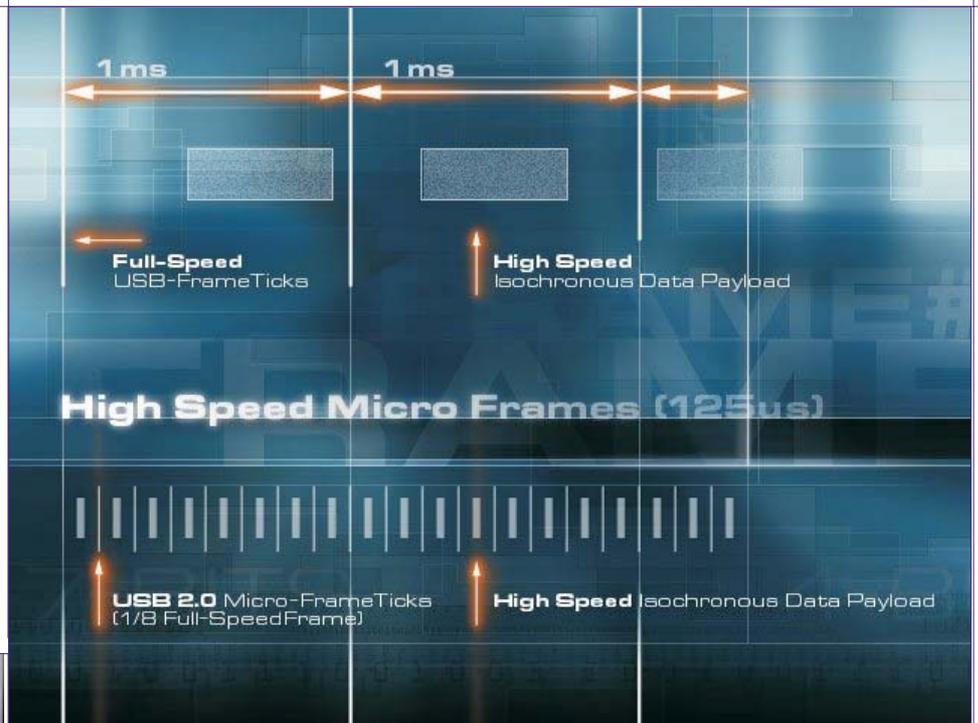
Allgemeines zu den USB-Standards

Die physikalischen und elektrischen Eigenschaften aller USB-Schnittstellen sind standardisiert und ermöglichen somit einen einwandfreien Betrieb von Geräten unterschiedlicher Hersteller miteinander. Die gesamte Datenübertragung innerhalb eines USB-Systems erfolgt paketorientiert. Der Host (normalerweise der PC) beziehungsweise der Hub übernehmen aktiv die Verwaltung und Steuerung der einzelnen Datenpakete. Sämtliche Datentransfers sowie Statusabfragen oder Interrupts werden erst auf Anfrage übermittelt (Polling).

Für die Übertragung großer Datenmengen wird entweder die "Bulk-Übertragung" oder die "Isochrone Übertragung" benutzt. Bei der Bulk-Übertragung erfolgt eine Bestätigung der korrekt empfangenen Daten durch ein ACK-Signal (Acknowledge; engl. "Bestätigung") und einer im Fehlerfall bis zu dreimal neu initiierten Datenübertragung (notwendig für verlustfreie Datenübertragung). Bei der Isochronen-Übertragung können Datenpakete unter Umständen auch verloren gehen, die Datenrate bleibt jedoch konstant (zum Beispiel bei Modems, USB-Lautsprechern oder Video-Schnittlösungen).

Dem USB-Protokoll aufs Paket geschaut

Bei der paketorientierten Datenübertragung innerhalb eines USB-Systems werden die Transaktionen in einzelne Pakete zu je exakt einer Millisekunde unterteilt. Jedes einzelne Paket (Token) wird am Anfang mit einem "Start of Frame" (SOF) markiert und mit einem "End of Frame" (EOF) abgeschlossen. Da sich alle angeschlossenen Geräte auf dieses Signal



Um schneller zu sein, zerteilt USB 2.0 ein USB 1.1-Timeframe in acht kleine Teile.



In einem USB 2.0-System können alle Datenraten gleichzeitig genutzt werden.

USB-Versionen

	USB 1.1 Low Speed	USB 1.1 Full Speed	USB 2.0 High Speed
Übertragungsrate	1.5 MBit/s	12 MBit/s	480 MBit/s
Maximale Endpunkte	2	31	31
Maximale Bulk-Paketgröße	8 Byte	64 Byte	512 Byte
Maximale Bulk-Übertragungsrate	16 kByte/s	1.1 MByte/s	56 MByte/s
Maximale isochrone Paketgröße	nicht möglich	1023 Byte	1024 Byte
Maximale isochrone Übertragungsrate	nicht möglich	1 MByte/s	24 MByte/s

einsynchronisieren, muss eine SOF-Kennung im Millisekundentakt auch dann noch gesendet werden, wenn sonst keinerlei Datenverkehr stattfindet. Mehrere Geräte können gleichzeitig innerhalb eines Frames angesprochen werden.

Im nebenstehenden Bild sind die einzelnen Informationspakete sowie deren Kennung und Zusammenstellung dargestellt. Durch eine Acht-Bit-Kennung (PID) wird die Funktion des jeweiligen Paketes festgelegt. Jeder SOF-Token wird mit einer elf Bit breiten Systemzeit (*Time Stamp*) markiert, um zum Beispiel eventuell auftretende Zeitüberschreitungen (*Timeouts*) der angeschlossenen Geräten feststellen zu können. Einfache Token werden mit einer Fünf-Bit-Cyclic-Redundancy-Checksumme (CRC) abgesichert, Datenpakete erhalten eine 16-Bit-CRC-Checksumme. Die USB-Spezifikation unterscheidet drei Datenübertragungsraten: "*Low-Speed*" mit 1,5 Mbit/s für langsame Eingabegeräte wie Mäuse, Tastaturen und Joysticks. Die Daten werden hierbei in einem Abstand von zehn Frames – maximal jede zehn Millisekunden – übertragen. "*Full Speed*" mit zwölf Mbit/s und ab der USB 2.0 Spezifikation "*High-Speed*" mit 480 Mbit/s.

Welche Geräte kennt USB überhaupt?

Um eine möglichst einfache Konfiguration der Treiber innerhalb eines USB-Systems zu erreichen, sind die Standardgeräte in folgende Geräteklassen aufgeteilt:

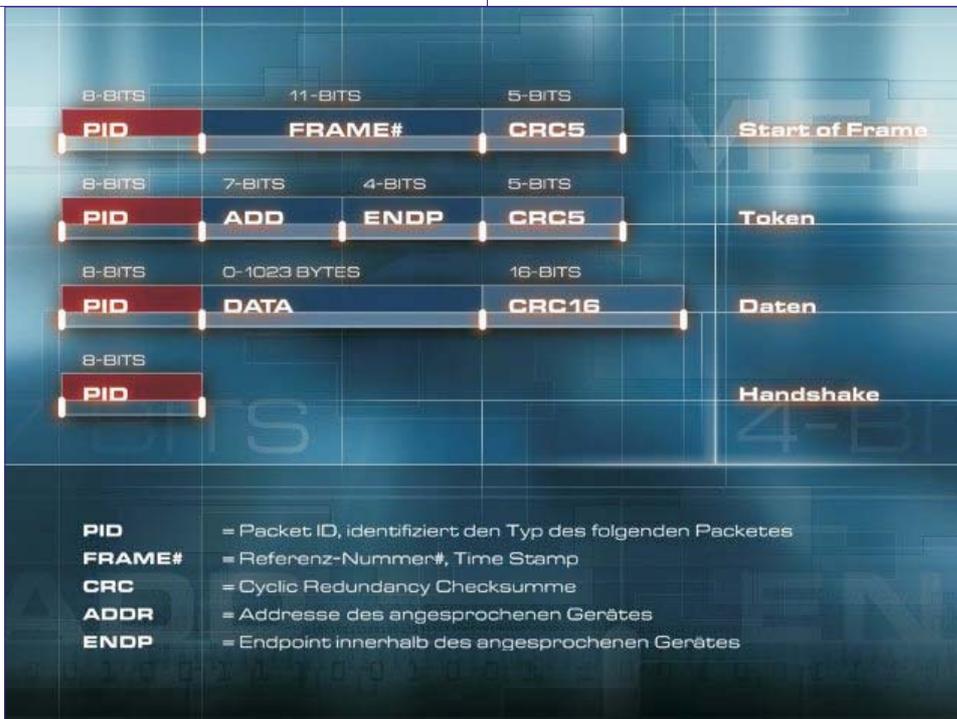
- Hub (Netzwerke)
- Audio (Lautsprecher, Mikrofon)
- Printer (Drucker, Scanner)
- Communication (Modems)
- Mass Storage (Festplatten)
- *Human Interface Device* (HID) (Keyboards, Mäuse, Joysticks)

Während der Initialisierung (Enumerierungsphase) melden sich die Geräte mit ihren jeweiligen Kennungen (festgelegt durch das *USB Implementers Forum*), die Gerätekategorie wird ermittelt und der jeweils notwendige Device-Treiber des Betriebssystems kann geladen werden. Die Kommunikation mit den Endgeräten erfolgt über definierte Kommunikationskanäle (*Pipes*). Pro Endgerät können je nach Spezifikation bis zu 31 Endpunkte parallel angesprochen werden.

Was ist neu an USB 2.0?

USB 2.0 ist eine vollständig abwärtskompatible Erweiterung des bestehenden USB-Standards. Vorhandene Kabel und Geräte können weiter benutzt werden. Bei der USB-2.0-Spezifikation werden die Millisekunden-Timeframes des USB 1.1-Standards in jeweils acht High-Speed *Micro-Frames* zu je 125 Mikrosekunden unterteilt. Somit wird die im Vergleich zu USB 1.1 um das vierzigfache höhere Datenrate von 480 MBit/s erzielt.

Meldet sich das den USB 2.0-Controller angeschlossene Endgerät als "*Full-Speed*"- oder als "*Low-Speed-Device*", wird automatisch auf die jeweils niedrigere Datenübertragungsrate umgeschaltet. Die Kommunikation innerhalb des gesamten Systems erfolgt somit immer mit



So ist das USB-Protokoll aufgebaut.

der höchsten möglichen Datenrate. Und dank der Abwärtskompatibilität von USB 2.0 können sämtliche Datenraten ohne Geschwindigkeitsverluste gleichzeitig in einem System benutzt werden. Eine Einschränkung gibt es dabei aber: Steckt ein USB 2.0-Gerät an einem USB 1.1-Controller, kann das Gerät nur mit der maximalen Geschwindigkeit von USB 1.1 betrieben werden.

USB-2.0-Controller-Bausteine, wie sie zum Beispiel die Firma Cypress herstellt, sind entscheidend für Geschwindigkeit des neuen Standards. Da der gesamte Datenverkehr in diesen Controllern selbstständig durch die USB-Engine erfolgt, stehen somit noch bis zu 98 Prozent der gesamten Rechenleistung des im Baustein integrierten Mikrocontrollers für die eigentliche Anwendung zur Verfügung. Diese Architektur ist der eigentliche Grund für die hohen Datenraten des USB 2.0-Standards.

Die Realisierung des Programmspeichers in SRAM-Technologie bietet einen weiteren wichtigen Vorteil: Bei der Initialisierung des Controllers wird das jeweilige Programm durch den Host-PC in den SRAM-Programmspeicher des Controllers geladen. Nach dem Download des Anwenderprogramms mit der neuen Konfiguration meldet sich der Controller nochmals am System als neues Gerät an, ein Update der Controller-Firmware (zum Beispiel zur Fehlerkorrektur) per Software-Download ist somit einfach realisierbar und jederzeit möglich.

USB oder Firewire?

Zur Zeit buhlen zwei unterschiedliche Standards um die Gunst der Anwender: Einerseits die von Apple entwickelte Firewire-Schnittstelle (auch IEEE 1394 genannt), die seit 1995 auch von Sony verwendet wird. Andererseits die in fast jedem neuen PC vorhandenen USB-Schnittstellen. Die Vor- und Nachteile der jeweiligen Technologie lassen sich am besten im direkten Vergleich bei-

der Standards aufzeigen. USB 1.1 liegt bei der Datenübertragungsrate mit maximal zwölf Megabit pro Sekunde (MBit/s) klar hinter Firewire (1394a), der bis zu 400 MBit/s überträgt. Erst USB 2.0 ermöglicht Datenraten mit bis zu 480 MBit/s und liegt somit wieder vorne.

Allerdings steht die neue Firewire-Spezifikation 1394b schon in den Startlöchern: Bis zu 3,2 Gigabit pro Sekunde über bis zu 100 Meter lange Kabel sollen mit 1394b möglich sein. Der neue 1394b-Standard verlangt aber eine neue, neunpolige Steckverbindung, wodurch neben der sechspoligen PC-Steckverbindung und der vierpoligen Steckverbindung der Sony Videokameras ein dritter Steckverbinder vorhanden sein muss. In Verbindung mit der maximalen Leitungslänge von 4,5 Metern beim alten Standard sind Verwechslungen vorprogrammiert.

Demgegenüber sind USB-Systeme beider Standards leicht zu handhaben. Zum einen bleiben die Steckertypen von USB 1.1 auch in der Version 2.0 erhalten und somit kompatibel. Zum anderen sind sie nicht zu verwechseln: Der breite A-Steckverbinder (rechts im Bild) wird immer "*Upstream*", das heißt in Richtung Host-System verwendet. Der kleine, eher quadratische B-Steckverbinder kommt immer "*Downstream*" in Richtung Peripheriegerät zum Einsatz. Eine Verwechslung oder das Zusammenstecken von Gerä-

Unikate: "Downstream"- und "Upstream"-Stecker sind nicht zu verwechseln.



ten, die nicht miteinander kommunizieren können, ist somit ausgeschlossen.

Ohne PC nichts los: Für den Aufbau eines USB-Systems ist ein PC nötig.

Einen Umstand bringt der hierarchische Aufbau eines USB Systems mit sich: Zur Steuerung des Datentransfers muss immer ein PC oder ein Laptop mit im Spiel sein. Weder Peripheriegeräte wie Digitalkamera und Drucker, noch Host-Controller können direkt miteinander verbunden werden. Somit ist ein direkter und PC-loser Datenaustausch zwischen den USB-Geräten unmöglich.

Firewire macht es hier einfacher: So können beispielsweise Daten direkt von einer Digital-Kamera ohne Umweg über einen PC auf einem Drucker ausgegeben werden.

7.13 „FireWire“ (IEEE 1394)

Sehr schnelle Schnittstelle (bis 400 MBit/s), ursprünglich von Apple entwickelt. An diese Schnittstelle können digitale Kameras, Scanner und professionelle Audio-Recording-Systeme angeschlossen werden.

7.14 SCSI (= Small Computer System Interface)

Quelle: www.adaptec.com

Der primäre Unterschied liegt in der Kommandosprache, die von den SCSI-Standards genutzt wird, und der Bandbreite, bzw. der maximal möglichen Geschwindigkeit (*siehe Tabelle*).

U2-Geschwindigkeiten sind nur dann verfügbar, wenn ein U2-Host-Adapter an einem LVD-Gerät und an dem LVD/SE-Port angeschlossen sind. Wenn ein *single-ended (SE) wide* (= „weit“) oder *narrow* (= „schmal“) SCSI-2-Gerät an dem LVD/SE-Port angeschlossen ist, dann fällt die Leistung aller angeschlossenen Geräte auf SCSI Ultra zurück (außer der Controller besitzt einen Multi-Mode-Chip, der die Art und Geschwindigkeit der Datenübertragung für jedes angeschlossene Gerät erkennt, z.B. AHA 2940U2W).

7.14.1 Definitionen: SE- und Differential-Schnittstelle

Die beiden Interface-Typen, definiert für SCSI, sind ein Differential-Interface und ein SE-Interface. Sie bezeichnen die elektronischen Schnittstellen, durch die die Datenbus- und Kontrollsignale von den SCSI-Geräten übertragen und empfangen werden.

Differential-Schnittstellen

Eine Differential-Schnittstelle ist definiert als die Referenz zu einem Schaltungstyp, der die Differenz zweier Signale benützt (eine +-Signal- und eine --Signal-Leitung).

Es gibt 2 Differential-Schnittstellen

- *Low Voltage Differential-Interface (LVD)*: so wie der AHA-2930U2, AHA-2940U2W und AHA-3950U2. Der Spannungsabstand beträgt 0,7 bis 1,8 V DC (max. LOW und min. HIGH).
- *High Voltage Differential (HVD)*: z.B. AHA-1744, AHA2944UW, übertrifft die Kabellängenbegrenzung mit leistungsfähigeren Transceivern/Empfängern, aber das erfordert höheren Leistungsbedarf und zusätzliche Elektronik-Schaltungen. Der Spannungsabstand beträgt 0,8 bis 5,25 V DC (max. LOW und min. HIGH). HVD ist ein eigenes Interface und kann nicht mit SE- oder LVD-Geräten gemischt werden. Adaptec HVD-Controller unterstützen nur für HVD entworfene Geräte.

SE-Schnittstellen

Ein SE-Interface ist definiert als die Differenz zwischen einem Signal und einer Referenz-Spannung (oder Masse).

SE, z.B. AHA-1540- und AHA-2940-Serien-Controller, übertragen Signale unter Verwendung einer Signalleitung kombiniert mit einer Masseleitung.

Hinweis

Wenn ein SE-Gerät, z.B. ein CD-ROM an einen *Differential-Host-Adapter*, oder ein Differential-Gerät an einen *SE-Host-Adapter* angeschlossen wird, können irreparable Schäden sowohl am Gerät wie auch am Host-Adapter

auftreten. Es gibt Zusatzadapter von *Third-Party*-Herstellern, die das Differential-Signal für SE-Benutzer umwandeln.

Low Voltage Differential (LVD-) Geräte werden als Ultra2 klassifiziert und sollten nur an Adaptern angeschlossen werden, die Ultra2-Geräte unterstützen.

7.14.2 Ultra2-Spezifikation

Ultra2 SCSI ist ein Teil der SCSI-2-Spezifikation. Ultra2 / LVD ist weniger anfällig für Störsignale und benötigt weniger Strom gegenüber den vorangegangenen SCSI-Standards, welche SE (*single-ended*) und HVD (*High Voltage Differential*). Ultra2 SCSI-Adapter unterstützen Ultra2 / LVD-Geräte mit einem SCSI-Burst-Transferrate von bis zu 80 MB/sec. Die maximale Kabellänge ergibt sich daraus wie folgt:

- 25 m (74.5 ft) Punkt-zu-Punkt - ein Ultra2 SCSI-Controller an nur einem Ultra2 LVD-Gerät
- 12 m (36 ft) gesamt - ein Ultra2 SCSI-Controller mit 2 oder mehr Ultra2 LVD-Geräten.

LVD erlaubt 16 Bit-*Wide-Transfer*-Geschwindigkeiten von bis zu 80 MB/sec. Mit einer Punkt-zu-Punkt-Kabellänge (1 SCSI-Gerät und Host-Adapter) von 25 m und einer Mehrfach-Geräte-Kabellänge von maximal 12 m. Der Spannungsabstand beträgt 0,7 bis 1,8 V DC (max. LOW und min. HIGH).

Multi-Mode-Chips erlauben auch den Anschluss von SE- oder LVD-Geräte an einen Bus. Werden LVD-Geräte angeschlossen und ein SE-Geräte hinzugefügt, so schaltet der Bus automatisch in den SE-Modus, mit der Begrenzung der Transferrate (40 MB/sec) und der Kabellänge (3m) des SE-SCSI, das LVD-Gerät wird begrenzt oder deaktiviert.

Obwohl der Bus SE- und LVD-Geräte auf einem gemischten Bus ansprechen kann, solltendie Geräte separat gehalten werden, also nur LVD-Geräte am LVD-Segment und SE-Geräte am SE-Segment.

7.14.3 SCSI-Terminierung

SCSI-Terminierung ist eine wichtige Eigenschaft eines SCSI-Busses.

Terminierung bedeutet, dass spezielle elektrische Widerstände (Terminatoren) in den Geräten an jedem Ende des Busses angeschlossen werden und **nicht** in anderen Geräten am Bus. Bei manchen SCSI-Geräten muss man diese Terminatoren per Hand anschließen oder entfernen. Andere Geräte haben bereits eingebaute Terminatoren, die per Schalter, Jumper oder per Software aktiviert und deaktiviert werden können.

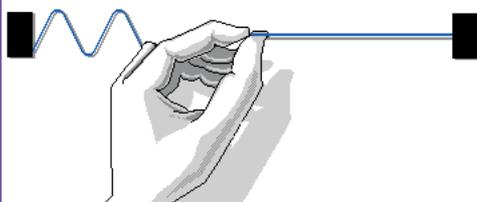
Der Host-Adapter und die angeschlossenen SCSI-Geräte müssen richtig terminiert werden, oder sie werden nicht zuverlässig arbeiten.

Der SCSI-Bus muss an beiden Enden korrekt terminiert werden, damit Daten und Kommandos von und zu allen Geräten korrekt übertragen werden. Das ist grob vergleichbar mit dem Senden von Vibrationen nach hinten und nach vorne über die gesamte Länge eines Seiles, das an beiden Enden befestigt ist.

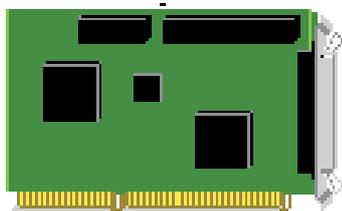
SCSI-Normen

	maximale Übertragung	Busbreite	maximale Anzahl Geräte	maximale Buslänge
SCSI-1	5 MB/s	8 Bit	7	6 m
SCSI-2	5 MB/s	8 Bit	7	6 m
Fast SCSI-2	10 MB/s	8 Bit	7	3 m
Wide SCSI-2	10 MB/s	16 Bit	15	3 m
ightFast Wide SCSI-2	20 MB/s	16 Bit	15	3 m
Ultra-SCSI	20 MB/s	8 Bit	7	3 m
Ultra Wide SCSI	40 MB/s	16 Bit	4/8	3 m/1,5 m
Ultra2-SCSI	40 MB/s	8 Bit	7	12 m
Ultra2 Wide SCSI	80 MB/s	16 Bit	15	12 m
SCSI-160 (SCSI-3)	160 MB/s	16 Bit	15	12 m
SCSI-320	320 MB/s	16 bit	15	12 m

Wenn man die Mitte des Seiles hält, können die Schwingungen nicht mehr übertragen werden. Dasselbe passiert mit den Daten und Kommandos am SCSI-Bus, wenn man ein Gerät in der Mitte des Busses terminiert.



Host-Adapter-Terminierung



Diese Information gilt für Computer, die einen SCSI-Host-Adapter besitzen. Wenn man SCSI in einem Laptop oder Notebook verwendet oder der Host-Adapter-Chip am Motherboard des Computers installiert ist, dann wird der Host-Adapter automatisch terminiert und man muss die Terminierung nicht ändern. Da in einem Notebook/Laptop kein Platz für interne SCSI-Geräte ist, kann man solche nur extern über eine Host-Adapter-Karte anschließen. Das bedeutet, dass diese Karte ständig am Ende des SCSI-Busses liegt und immer terminiert sein sollte.

Hinweis: Die Host-Adapter-Karte kann ein SCSI-Host-Adapter-Chip sein, ein PCMCIA-Host-Adapter (Adaptec SlimSCSI) oder Parallel-Port-SCSI-Host-Adapter (Adaptec's MiniSCSI).

Die Terminierung ist normalerweise per Werkseinstellung am Host-Adapter aktiviert. Man braucht diese Standard-Einstellung nicht ändern, wenn der Computer nur interne SCSI-Geräte hat oder nur externe. Tatsächlich braucht man sich durch die Host-Adapter-Terminierung nicht verwirren zu lassen. Zum Beispiel können Host-Adapter-Boards von Adaptec ihre Terminierung automatisch an die Gerätekonfiguration anpassen.

Wie auch immer, man muss die Terminierung des Host-Adapters **deaktivieren**, wenn das Host-Adapter-Board seine Terminierung nicht automatisch einstellen kann und sowohl interne als auch externe SCSI-Geräte angeschlossen sind (siehe dazu die Dokumentation des Host-Adapters).

Terminieren anderer SCSI-Geräte

Disketten-, CD-ROM-, Tape-Laufwerke und andere SCSI-Geräte müssen terminiert werden, wenn sie das letzte Gerät am Ende des SCSI-Busses sind. Die Ter-



minierung muss deaktiviert werden, wenn sich das Gerät in der Mitte des Busses befindet.

Es gibt mehrere verschiedene Wege um ein SCSI-Gerät zu terminieren:

- Per Hand die Terminierungs-Widerstände von den Sockeln nehmen oder einsetzen (interne SCSI-Geräte)
- Eine Schalter-Einstellung am Schalter-Block des Gerätes ändern.
- Einen Terminator-Stecker anstecken oder entfernen (für externe SCSI-Geräte)
- Die Geräte-Dokumentation lesen um herauszufinden, wie die Terminierung geändert werden kann (z.B. per Software).

7.14.4 Was ist Domain Validation und wie funktioniert sie?

Domain Validation ist eine wichtige SCSI-Eigenschaft von Ultra160 SCSI. Bevor eine Anwendung den Datentransfer beginnt, stellt *Domain Validation* einen essentiellen Systemmechanismus zur Verfügung, der das SCSI-Gerät mit maximal möglicher Datentransferegeschwindigkeit bereitstellt. Wenn also ein Gerät nur mit einem Bus arbeiten kann, der mit spezifischen, nicht optimalen Prozeduren arbeitet, sucht *Domain Validation* nach den spezifischen Datentransferprozeduren, um das Gerät lauffähig zu machen.

Domain Validation hilft also, ungültige oder unzureichende SCSI-Konfigurationen zu erkennen und, wenn möglich, zu umgehen. Obwohl das nicht ein Substitut für ein gutes SCSI-Konfigurations-Design ist, ist *Domain Validation* ein entscheidendes Sicherheitsnetz für Konfigurationsfehler, das Geräteinstallation und -betrieb erleichtert.

Nach jeder System-Aktivierung oder jedem SCSI-Bus-Reset folgend, beginnt ein vorgetäuschter SCSI-Bus von neuem an zu arbeiten. Zu dieser Zeit lokalisieren alle beeinflussten SCSI-Bus-Initiatoren alle SCSI-Targets am SCSI-Bus und behandeln diese individuell. Diese Behandlung etabliert den präzisen Mechanismus für einen Datentransfer.

Solch ein asynchroner Datenaustausch kann bei einer Datentransferrate von 5 MByte/sec stattfinden. Im Falle von Ultra160 SCSI bedeutet das, dass die eigentliche Datentransferrate 32mal so hoch ist wie die Geschwindigkeit, die zum Erreichen der „Übereinkunft“ möglich ist. In der Praxis ist eine vollständige Übereinkunft in bestimmten Fällen manchmal schwierig, wenn nicht sogar völlig unmöglich. Historisch gesehen bezieht sich dieser Fehler auf jene Geräte, die für den Initiator nur mit 5 MByte/sec erkenn-

bar sind. Diese Geräte können unerkennbar bleiben oder das Betriebssystem kann auf sie nicht zugreifen. Anders formuliert: Dieses Symptom signalisiert oft ernste Probleme, sowohl für den Verkäufer als auch für die Benutzer.

Domain Validation ist eine neues Merkmal von SCSI, das erstmals mit Ultra160 SCSI erschienen ist. Nach jeder vollendeten Ultra160 SCSI-Initiator-/Target-Übereinkunft führt *Domain Validation* einen Schnelltest durch, um sicherzustellen, dass der Datentransfer zwischen *Initiator* und *Target* mit der vereinbarten Geschwindigkeit durchgeführt werden kann. Stellt *Domain Validation* fest, daß die vereinbarte Datentransferrate nicht erreichbar ist, signalisiert sie dem Controller, dass eine neue Übereinkunft getroffen werden muss, die weniger anspruchsvoll ist. Dieser Übereinkunft/Test-Zyklus wird fortgeführt, bis ein sinnvolles Datentransferschema erreicht ist oder bis alle Möglichkeiten ausgeschöpft sind.

Einleitende Definitionen und Konzepte:

- **Physikalischer Layer:** Der physikalische Layer transportiert SCSI-Signale und hilft diese vor Interferenzen zu schützen. Er enthält: Terminatoren, Kabel, Erweiterungsadapter und „motherboard traces“; Anschlüsse und weiters Signalleitungsimpedanz-Levels, Anschluss-Abmessungen, Kabellängen, etc.
- **Domäne:** Die Domäne sind der physikalische Layer und alle SCSI-Initiator- und -target-Geräte, die daran angeschlossen sind. Die Domäne wird manchmal mit der SCSI-Konfiguration gleichgesetzt.
- **Integritätsprüfung:** Der Prozess der Verifizierung, dass eine Domäne einen Test-Datentransfer zwischen Initiator und Target mit der veranschlagten Datentransferrate und der Datenbreite durchführen kann.
- **Fall Back:** Der Prozess einer Neueinstellung des Datentransferschemas, der einem Fehler in der Integritätsprüfung folgt.
- **Echo-Puffer:** Ein optionaler 252-Char-Puffer, der auf einem Target-Gerät untergebracht ist. Ein Echo-Puffer unterstützt das Gerät beim Durchführen erweiterter *Domain-Validation*-Prozeduren.

Domain Validation – Überblick

Domain Validation hat momentan 2 Testebenen: 'Basic' und 'Enhanced'. Ein Initiator führt zuerst *Basic Domain Validation* durch. Wenn dieser Test ergibt, dass das vereinbarte Datentransferschema ungeeignet ist, wird "Fall Back" durchgeführt. Wenn der *Basic Domain Validation*-Test ergibt, dass das momentane Datentransferschema geeignet ist, fährt *Domain Validation* im *Enhanced*-Modus fort.

Mit *Enhanced Domain Validation* wird ein etwas extensiverer Datentransfertest durchgeführt. Wenn dieser Test das momentane Datentransferschema für ungeeignet erklärt, wird „Fall Back“ durchgeführt. Ein *Fall Back* im *Basic*- oder *Enhanced-Level* führt zu einer Neuermittlung des Datentransferschemas.

7.14.5 Technische Daten

Die maximale Kabellänge (interne plus externe Kabel) ist von der Anzahl der angeschlossenen Geräte am Controller und der maximalen Bandbreite abhängig. Eine höhere gesamte Kabellänge begrenzt die maximale Bandbreite aufgrund Signalabschwächung, Impedanz (Wechselstromwiderstand) der Geräte und der Signallaufzeiten.

SCSI-Anschluss-Diagramm

Diese Anschlüsse sind die häufigsten SCSI-Anschlüsse, die heute verwendet werden.

Verschiedene Hersteller verwenden verschiedene Bezeichnungen für die SCSI-Anschlüsse. Diese Tabelle ist eine Hilfe um die verschiedenen Anschlüsse zu unterscheiden:

Adaptec Terminologie	Alternative Terminologie
Low-density 50-pin	Centronics 50-pin
High-density 50-pin	Micro DB50 or Mini DB50
High-density 68-pin	Micro DB68 or Mini DB68
Very high-density condensed 68-pin	Ultra Micro DB68

7.14.6 Beschränkung der Festplattengröße

Unter DOS, Windows und Windows 95 OSR1 (*Original Retail Release*) wird die Festplattengröße durch das Betriebssystem auf 8 GB begrenzt; mit einer maximalen Partitions-Größe von 2 GB (0-2047 Zylinder).

Einige Host-Adapter haben kein BIOS, um Laufwerke mit mehr als 8 GB zu unterstützen, d.h. ein Laufwerk mit mehr als 8 GB kann möglicherweise nicht zu Gänze angesprochen werden.

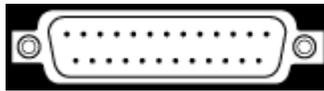
FDISK kann kein Laufwerk mit mehr als 8 GB ansprechen, wenn folgende Host-Adapter verwendet werden:

1. Die kein BIOS haben (z.B. AVA-1510, AHA-2910),
2. Die keine INT13-Erweiterungs-Unterstützung haben (z.B. AHA-1522A, AHA-154XC), oder
3. die die INT13-Erweiterungs-Unterstützung im SCSI-Select, erweitertes Konfiguration-Menü, deaktiviert haben.

FDISK von DOS, Windows 3.x, Windows 95A ist auf 8026 Zylinder begrenzt (0-8025 Zylinder), bedingt durch das FAT16-Addressierungsformat. Windows 95 OSR2 und Windows 98 können sowohl mit dem FAT16- als auch dem FAT32-Addressierungsformat arbeiten.

Um Laufwerke mit mehr als 8 GB ansprechen zu können, müssen 2 Dinge vorhanden sein:

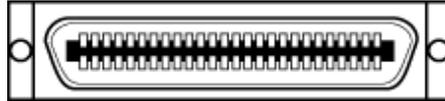
1. ein Host-Adapter mit einem BIOS, in dem die INT13-Erweiterungs-Unterstützung aktiviert ist (z.B. 2940UW, 2940U, 2940U/UW, 2940AU, 3940U/UW oder 154Xcp) UND
2. Windows 95 OSR2 oder Windows 98



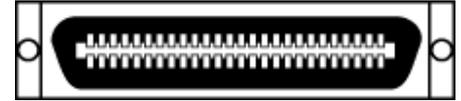
DB-25, Male External



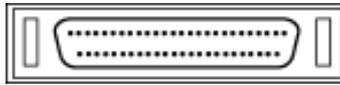
DB-25, Female External



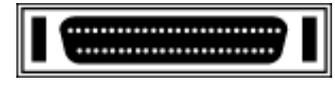
Low-Density, 50-pin, Male External



Low-Density, 50-pin, Female External



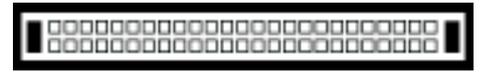
High-Density, 50-pin, Male External



High-Density, 50-pin, Female External



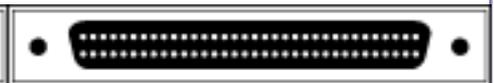
Low-Density, 50-pin, Male Internal



Low-Density, 50-pin, Female Internal



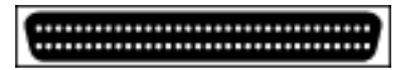
High-Density, 68-pin, Male External



High-Density, 68-pin, Female External



High-Density, 68-pin, Male Internal



High-Density, 68-pin, Female Internal

FDISK gibt hierbei einen Hinweis aus, lautend auf „Sie benützen ein Laufwerk mit mehr als 512 MB, wollen sie die erweiterte Adressierung verwenden [j,n]?“.

Wenn man dies sieht, so unterstützt das Dateisystem FAT32. Wählt man „N“, so wird FAT16 mit seiner 2GB-Beschränkung bezüglich der Partitionsgröße verwendet. Wählt man „J“, so kann man den gesamten Speicherplatz für eine einzige Partition verwenden.

Besitzt man Windows 95 OSR2 oder Windows 98 und einen AHA ohne INT13-Erweiterungs-Unterstützung, so kann man eine Partition größer 2 GB anlegen, aber man ist mit dem Zugriff auf 8 GB beschränkt.

Diese Einschränkung betrifft nicht Windows NT, wenn man NTFS, beo OS/2 HPFS oder Novell mit NetWare-Partitionen verwendet.

7.14.7 Anschluss externer SCSI-Peripherie (andere als 50 pin High Density)

- Der AHA-2940 Ultra arbeitet mit 20 MB/sec
- Der AHA-2920 und AHA-2910 haben denselben *high-density*, 50-pin externen Anschluss

Der AHA-2920, mit einer geringeren Geschwindigkeit von 10 MB/sec, oder der nicht-bootfähige AHA-2910 kann auch angeschlossen werden.

Konsumenten kaufen manchmal den nicht-Kit Ultra2-Adapter oder ein Motherboards mit integrierten Controllern und versuchen ein Standard-SCSI-fast/Ultra-Band-Kabel zu benutzen anstatt des teureren TP-Kabels mit LVD-Terminierung, das von Adaptec angeboten wird. Probleme, die dabei auftreten können:

System-Abstürze bei der Geräteerkennung, keine Geräteerkennung, periodisch auftretende Systemfehler oder Datenfehler.

7.15 PS/2

Hierbei handelt es sich um eine Schnittstelle, die vor allem für Tastatur und Maus eingesetzt wird. Sie ist fixer Bestandteil auf jedem modernen Motherboard.

8 Externe Speicher

1. Hat der Computer eine ausreichend große Festplatte, so ist der Arbeitsspeicher zu klein. Hat er einen ausreichenden Arbeitsspeicher, dann ist die Festplatte zu klein.
2. Eine Festplatte mit n GB Speicherplatz ist immer zu n-1 GB voll.

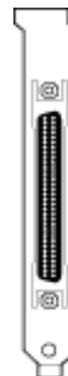
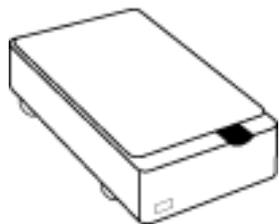
Überblick über externe Speichermedien

Medium	Speicherkapazität	Eigenschaften
Diskette	720 KB – 1,44 MB	sehr langsam (Zugriffszeit über eine Sekunde); minimaler Speicherplatz, sehr unzuverlässig
Festplatte	500 MB – ca. 40 GB	sehr schnell (Zugriffszeit 8 – 12 ms); zuverlässig; großer Speicherplatz
CD-ROM	650 MB oder 700 MB	eher langsam (Zugriffszeit 0,15 Sekunden); nur lesbar; sehr zuverlässig
Streamer (DAT)	200 MB – 20 GB	optimal für Sicherungskopien; sehr zuverlässig; für den laufenden Betrieb ungeeignet

Besitz man eines dieser Geräte

benutzt man dieses Kabel ...

zum Anschluss an eine der folgenden Karten ...

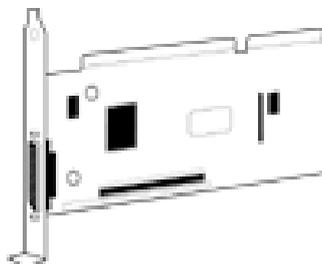
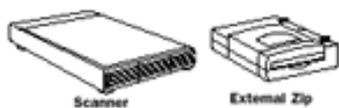


Wide Ultra SCSI Hard Drive 68-Pin weibl. Anschluss

High-Density 68-Pin Männl. auf High-Density 68-Pin Männl. Kabel; Adaptec P/N: ACK-W2W-E (der high-density 68-pin-Anschluss ist auch bekannt unter dem Namen Micro DB68 Anschluss)

AHA-2940UW

High-Density, 68-Pin, Weibl. Externer Anschluss

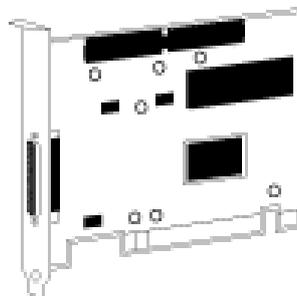
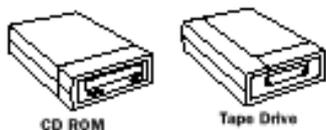


DB 25-Pin weibl. Anschluss

DB 25-Pin männl. auf DB 25-Pin männl. Kabel

Adaptec P/N: ACK-D2D CBL KT (97) (Check first if the peripheral comes with a cable.)

AVA-1505 "Apple Style", 25-Pin (DB 25), weibl. externer Anschluss



Centronics, 50-pin weibl. Anschluss. Einige ältere Geräte, für gewöhnlich SCSI-1, haben low-density, 50-pin weibl. Centronics

Centronics 50-Pin männl. auf High-Density 50-Pin männl. Kabel. Adaptec P/N: ACK-H2L CBL (97)

AHA-2940 Ultra

High-Density, 50-Pin, weibl. externer Anschluss

3. Sind auf der Festplatte noch k GB frei, so braucht das neu zu installierende Programm mindestens k+1 GB.

(adaptiert nach: Graf, Murphys Computergesetze, Markt&Technik 1990.)

Die externen Speichermedien stellen das Gegenstück zum internen Arbeitsspeicher (RAM) dar. Während Daten im Arbeitsspeicher verloren gehen, wenn der Computer abgeschaltet ist, bleiben sie auf den externen Speichermedien erhalten.

Gegenüberstellung

Arbeitsspeicher	Externe Speicher
-----------------	------------------

Halbleiter (RAM)

Daten und Programme nur während der Verarbeitung vorhanden

schneller Zugriff (6 ns)

jedes Byte adressierbar

rein elektronisch

magnetische, optische Medien

Daten und Programme können beliebig lange gespeichert werden.

„langsamer“ Zugriff (Faktor 100.000 bis 10.000.000)

nur Gruppen von Byte adressierbar (Sektoren, Blöcke)

mit Mechanik behaftet

8.1 Diskette

„floppy disk“. Magnetisch beschichtete Kunststoffscheibe in einem Plastikgehäuse. Das Laufwerk wird häufig mit **FDD** (floppy disk drive) abgekürzt.

Die Diskettengrößen werden in Zoll angegeben (1 Zoll = 1“ = 2,54 cm). Standardgrößen sind 5¼“, 3½“ (8,9 cm) und 2“. Die 2“-Disketten sollten die 3½“-Disketten im Notebook-Bereich ablösen, haben sich jedoch aufgrund der geringen Speicherkapazität von 720 KB nicht durchgesetzt.

Je nach Art der Diskette kann die Schreibdichte variieren.

Diskettentypen

Diskettentyp	TPI	Spuren	Sektoren	Speicherkapazität
5¼" 2S/DD	48	40	9	360 kB
5¼" 2S/HD	96	80	15	1,2 MB
3½" 2S/DD	135	80	9	720 kB
3½" 2S/HD	135	80	18	1,44 MB
3½" 2S/XD	135	80	36	2,88 MB

TPI = *tracks per inch* (Spuren pro Zoll)
 2S = *double sided*
 SD ... *single density* (veraltet)
 DD ... *double density*
 HD ... *high density*
 XD ... *extra high density* (1991, Bariumferrit) - wird kaum verwendet

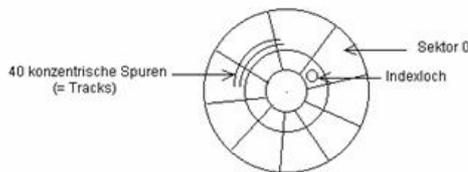
8.2 Aussehen einer üblichen 5¼-Zoll-Diskette



← Schreibschutzkerbe

Plastikgehäuse einer 5¼"-Diskette

Überklebt man die Schreibschutzkerbe, so ist ein unerwünschtes Ändern des Disketteninhalts im Normalfall nicht mehr möglich.



Magnetscheibe einer 5¼"-Diskette

8.3 Aussehen einer üblichen HD-3½-Zoll-Diskette

Hier gibt es keine Schreibschutzkerbe, sondern statt dessen einen Schnapper. Ist der Schnapper geöffnet, so ist die Diskette schreibgeschützt (also genau umgekehrt wie bei der 5¼"-Diskette).

8.4 Formatieren

Um eine *floppy disk* für die Speicherung verwenden zu können, ist es notwendig, die Spuren und Sektoren für den Rechner zu kennzeichnen. Vor allem die Spur 0 ist für eine einwandfreie Funktion erforderlich. Diesen Prozess nennt man „**Formatieren**“.

Um auf einer Diskette den Sektor 0 zu finden, ist diese bei der 5¼"-Diskette hardwaremäßig mit einem **Indexloch** gekennzeichnet. Die anderen Sektoren werden softwaremäßig gekennzeichnet.

Die kleinste Einheit der Datenorganisation ist ein Sektor, der zum Beispiel 512 Byte groß sein kann. Das bedeutet, dass immer ein ganzer Sektor (mit Prüfsumme)

gelesen werden muss, wenn auf die Diskette zugegriffen wird.

Eine Spur ist folgendermaßen aufgebaut:

<Sync> <Sektorkennung> <Daten>
 <Prüfsumme> <Sync> <Sektorkennung>
 <Daten> <Prüfsumme>...

Sync: Markierung des Sektorbeginns (eindeutiges Bitmuster)

Sektorkennung: Nummer des Sektors (Adresse)

Daten: Die eigentlichen Nutzdaten

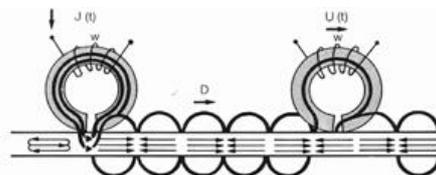
Prüfsumme: Dient zur Fehlererkennung und -korrektur

Physikalische Anmerkung: Die Aufzeichnungsdichte hängt von der **Koerzitivfeldstärke** ab; das ist jene Feldstärke in A/m, die notwendig ist, um die Magnetisierung an einer Stelle der magnetisierbaren Schicht vollständig zu entfernen. Je höher dieser Wert, desto sicherer sind die magnetischen Informationen gespeichert. Beispiel: DD-Diskette: 22000 A/m, HD-Diskette: 50000 A/m.

8.5 Tatsächliche Speicherung von Daten auf magnetischen Speichermedien

Egal ob Magnetband, Diskette oder Festplatte – das physikalische Prinzip des Speicherns und Lesens der Daten ist bei allen gleich. Kernstück ist ein drahtumwickelter Ringmagnet mit einem Spalt, der als **Schreib-/Lesekopf** bezeichnet wird.

Schreiben: An den Draht (physikalisch: Spule) werden Spannungsimpulse angelegt. Durch Induktion entsteht im Ringmagnet ein Magnetfeld, das durch den Spalt auf die Teilchen der Magnetbeschichtung übertragen wird. Diese Teilchen [genauer: auf die Weisschen Bezirke der Magnetbeschichtung. In jedem Magneten ordnen sich die Elementarmagnete in kleinen Bereichen parallel an; diese Bereiche werden in der Physik als Weissche Bezirke bezeichnet] werden in einer Richtung ausgerichtet. Wird die Richtung des Schreibstroms geändert, so ändert sich auch die magnetische Flussrichtung:

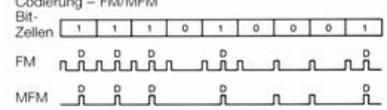


Hier sieht man das Prinzip des Schreibens (links) und Lesens (rechts). *J(t)* kennzeichnet den Schreibstrom, der die Magnetteilchen ausrichtet. *U(t)* ist die Induktionsspannung, die durch das Abtasten der magnetisch ausgerichteten Bereiche entsteht. (Copyright: BASF)

Soll beispielsweise der Buchstabe „S“ gespeichert werden, so ermittelt man zunächst den ASCII-Code für S. Dieser ist 8310 oder 0101 00112 (8 Byte). Wenn wir Disketten betrachten, so gibt es für die Aufzeichnung zwei Verfahren: FM (Frequenzmodulation) für einfache, MFM (modifizierte Frequenzmodulation) für doppelte Speicherdichte.

Die Codierung wird nach folgenden Regeln durchgeführt:

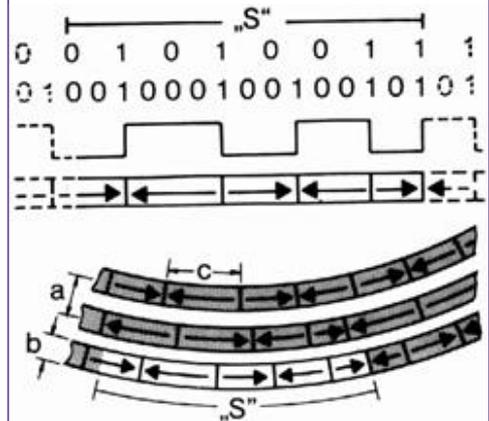
Diskette/Formatbeispiel für 5.25"



(Copyright: BASF)

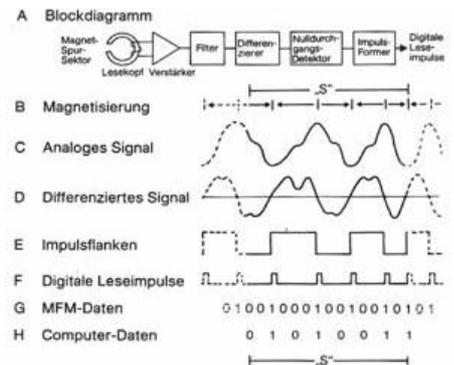
Bei der Frequenzmodulation werden Taktbits an den Beginn der Bitzelle geschrieben, die Datenbits D in die Mitte der Bitzelle. Bei der modifizierten Frequenzmodulation werden die Datenbits D zwar genauso in die Mitte der Bitzelle geschrieben; Taktbits werden aber nur dann an den Anfang der Bitzelle geschrieben, wenn kein Datenbit in die vorangegangene Zelle geschrieben wurde und kein Datenbit in der vorliegenden Zelle geschrieben wird.

Häufig wird MFM angewandt; als Beispiel jetzt die komplette Aufzeichnung des Buchstabens S:



Zunächst wird der ASCII-Code des Buchstabens S MFM-codiert, diese Informationen direkt in Schreibstrom umgesetzt, woraus das Magnetisierungsmuster entsteht. Im untersten Teil der Grafik bedeuten (a) Spurbstand, (b) Spurbreite und (c) Flusswechselabstand.

Wie erfolgt nun die Rückumwandlung des Magnetisierungsmusters in digitale Information (Lesevorgang)?

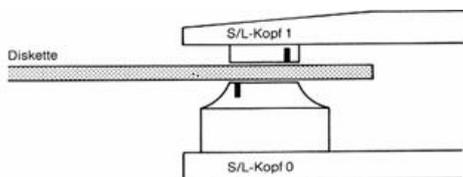


(Grafik: Copyright BASF)

Das vom Lesekopf erfasste Magnetisierungsmuster (B) wird verstärkt und als analoges Signal (C) ausgefiltert. Nach Passieren eines Differenzierers stellen die Nulldurchgänge die 1-Bits des MFM-Signals dar. Der Nulldurchgangsdetektor

setzt sie in Impulsflanken (D) um. Ein Impulsformer erzeugt daraus die digitalen Leseimpulse (F), die dann dem Buchstaben „S“ entsprechen. Über den Controller des Disketten-/Festplatten-/Bandlaufwerks werden die Lesesignale in Computerdaten umgewandelt und weiterverarbeitet.

Zum Begriff „2S“: In jedem modernen Diskettenlaufwerk befinden sich zwei Schreib-/Leseköpfe in folgender Anordnung: Durch diese beiden Köpfe (mit 0



(Grafik: Copyright BASF)

und 1 bezeichnet) kann jederzeit auf beide Seiten der Diskette zugegriffen werden. (Ein „Umdrehen“ der Disketten ist daher nicht notwendig bzw. darf nicht vorgenommen werden!)

Beim Beschreiben und Lesen einer Diskette sind zwei Bewegungen gekoppelt:

- die Rotation der Diskette
- die Vor-/Rückbewegung des sog. Schreib-/Lesekopfes

Der Schreib-/Lesekopf liegt **direkt** auf der Oberfläche der Diskette auf und „schleift“ gewissermaßen auf der Oberfläche entlang. Daher wird der Motor für die Umdrehung der Diskette auch nur dann gedreht, wenn tatsächlich Daten gelesen oder geschrieben werden sollen.

Umdrehungsgeschwindigkeiten:

- bei 5¼“-Disketten: 300 U/min = 1,68 m/s = 6,03 km/h
- bei 3½“-Disketten: 360 U/min = 2,09 m/s = 7,54 km/h

Disketten sollten daher immer sauber gehalten werden. Ein Vergleich zeigt den Grund:



8.6 Festplatte

Festplattenlaufwerke werden oft mit **HDD** (*hard disk drive*) abgekürzt. Vom Prinzip her arbeiten Festplatten gleich wie Disketten, jedoch haben Festplatten mehr Spuren als eine Diskette, es gibt auch mindestens 2 Schreib-/Leseköpfe. Heute werden meist mehrere Platten in einer Einheit („Plattenstapel“) verwendet. Das Plattenmaterial ist fast immer 2 mm dickes Aluminium. [Oft wird unterschieden zwischen „Fixplatten“, die in das Rechnergehäuse fix integriert sind, und „Wechselplatten“, die in einen fix mit dem Gehäuse verbundenen Wechselrah-

men gesteckt werden. Da aber dieselben Produkte sowohl als „Fixplatte“ als auch als „Wechselplatte“ verwendet werden können, scheint eine Unterscheidung nicht zweckmäßig. In diesem Skriptum werden die Begriffe „Festplatte“ (weil als Datenträger starre Aluminiumplatten im Gegensatz zur Kunststoffolie bei Disketten verwendet werden) und „Magnetplatte“ sowohl für fix montierte als auch für austauschbare Medien verwendet.]

Das erste Festplattenlaufwerk der Geschichte wurde 1956 von IBM ausgeliefert; es besaß einen Plattendurchmesser von 24“ und eine Speicherkapazität von 5 MB. 1973 stellte IBM ein 14“-Laufwerk mit dem Namen „Winchester“ vor, dessen Bezeichnung lange Zeit synonym zum Begriff „Magnetplatte“ verwendet wurde.

Heute führende Festplattenhersteller: Seagate Technology, Quantum, Western Digital, IBM, Maxtor und Fujitsu.

Festplatten immer größerer Kapazität drängen in den Markt; so sind derzeit EIDE- und SCSI-Festplatten mit Kapazitäten bis 75 GB mit IDE-Schnittstelle (IBM) und 50 GB mit SCSI-Schnittstelle (IBM) erhältlich (Stand: Juni 2000).

Baugrößen

- 5¼“ (veraltete Größe, meist ältere Bauart und daher langsam)
- 3½“
- 2½“

Bei Festplatten ist die magnetisierte



Quantum Viking II-Festplatte (9,1 GB, SCSI). Foto: NEWSflash (C2000)

Schicht viel dünner als bei einer Diskette. Man kann daher den Schreib-/Lesekopf (der genauso aufgebaut ist wie der von Diskettenlaufwerken) nicht mehr direkt auf die Schicht aufsetzen lassen, da diese innerhalb kürzester Zeit abgerieben wäre. Die Lösung: Die Magnetplatte rotiert sehr schnell (5400 – 12000 Umdrehungen pro Minute; das entspricht einer Geschwindigkeit von mehr als 60 km/h bei 3½“-Festplatten und sogar mehr als 90 km/h bei älteren 5¼“-Laufwerken!), dadurch entsteht „Fahrtwind“, der den leichten Schreib-/Lesekopf mühelos trägt (Abstand zur Oberfläche: 0,2 Mikrometer). Vorteil: Der Kopf kann sich an die Plattenoberfläche anpassen.

Hier sind Staubkörner usw. natürlich noch fataler als bei Disketten: Stößt der Schreib-/Lesekopf auf so einen Riesenbrocken, so wird er in die Höhe geschleudert und fällt nach dem Hindernis auf die Platte („*head crash*“). Dieses Aufschlagen beschädigt die Magnetschicht und damit die Daten. Um vor Luftverunreinigungen und Staubkörnern sicher zu sein, ist das Gehäuse heute meist mit Edelgas gefüllt und steht unter leichtem Druck. Undichtigkeiten führen daher zu einem langsamen Ausströmen des Gases. (Die frühere Methode, das Gehäuse zu evakuieren, führte bei undichten Stellen dazu, dass Außenluft angesaugt wurde!) Gleichmaßen gefährlich sind aber mechanische Einwirkungen von außen (Stöße, Umstellen des Geräts).

1992 entwickelte die Firma Conner eine Festplatte, deren Magnetscheiben mit einer dünnen Flüssigkeitsschicht überzogen sind, auf der der Schreib-/Lesekopf gleitet. Vorteile: Da der Film noch wesentlich dünner ist als ein Luftpolster, können noch höhere Aufzeichnungsdichten erreicht werden, außerdem ist kein *head crash* mehr möglich.

Beim Abschalten des Geräts wird der Kopf in die so genannte „*Landing Zone*“ gebracht, in der keine Daten gespeichert sind. Diese Zone befindet sich normalerweise ganz außen auf der Platte; dort setzt der Kopf auf. (Bei älteren Geräten musste man ein „Park-Programm“ ablaufen lassen.)

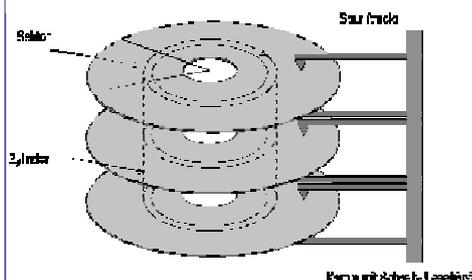
8.7 Aufbau eines Festplattenlaufwerks

Ein Festplattenlaufwerk besteht fast immer aus mehreren Festplatten, die zu einem Stapel zusammengefasst werden.

Bei der so genannten *Low-Level-Formatierung* der Festplatte werden die **Zylinder** und **Sektoren** der Platte definiert:

Die einzelnen Festplatten sind in Spuren und Sektoren unterteilt (genauso wie Disketten). Pro inch können z.B. bis zu 1500 Spuren angelegt werden. Alle untereinander liegenden Spuren bilden einen Zylinder, der mit einer Zylinderadresse versehen ist.

Auch bei Festplatten ist die kleinste ansprechbare Einheit nicht 1 Byte, sondern mindestens der Inhalt einer Spur pro Sektor (128 Byte bis 4 KB). DOS etwa fasst beim Formatieren aus Verwaltungsgründen meist 4 oder 8 Sektoren zu einem *Cluster* (Block) zusammen. Die kleinste Zuordnungseinheit beträgt daher 512 bzw. 1024 Byte.



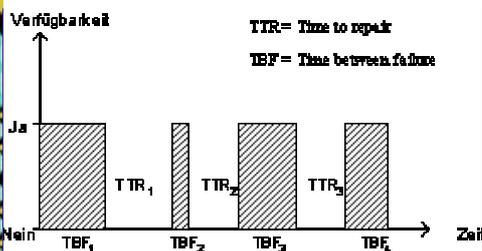
Hier gibt es Schreib-Lese-Köpfe für jede magnetisierbare Schicht einer Platte (Ausnahme: oberste und unterste Schicht).

Jede Spur ist mit einer Spurdresse versehen. Die Daten werden bitseriell gespeichert und zu einem Block zusammengefasst, der seinerseits mit einer Blockadresse versehen wird (bitseriell = Bits hintereinander).

Wichtig: Die Anzahl der Köpfe, die Anzahl der Zylinder und die Anzahl der Sektoren müssen bei AT-Bus-Platten in das Setup eingetragen werden!

8.8 Gütekriterien

- **Transferrate** (in KByte/s oder MB/s) = Datenmenge, die in einer Sekunde an die CPU geleitet werden kann; unter 5 MB/s sollte man sich bei einer Platte mittlerer Größe nicht zufrieden geben.
- **Integrierter Festplatten-Cache** (= eigener Speicher, der die gelesenen Daten einer Spur speichert und weitergibt), der auch „vorauslesen“ kann, d.h. während die Daten einer Spur weitergegeben werden, werden schon die der nächsten Spur ausgelesen.
- **Mittlere Zugriffszeit** (in ms) = Zeit, die die Festplatte durchschnittlich zum Finden und Laden eines Datensatzes benötigt; sollte unter 10 ms liegen.
 - Die mittlere Zugriffszeit einer Festplatte setzt sich aus zwei Zeiten zusammen:
 - (a) der Zeit, die der Schreib-/Lesekopf benötigt, um die richtige Spur zu finden (Positionierungszeit)
 - (b) der Zeit, die die Festplatte benötigt, um den richtigen Sektor durch Rotation um die eigene Achse einzustellen (Latenzzeit)
- **Step-Rate** = Positioniergeschwindigkeit der Schreib-/Leseköpfe
- **Umdrehungszahl:** 3600 ... 10000 min-1
- **Aufzeichnungsdichte** (tpi, tracks per inch)
- **MTBF** = mean time between failure: Die beste Festplatte wird einmal kaputt. Bei der Entwicklung eines Plattentyps testet die Herstellerfirma, wie lang durchschnittlich eine Festplatte störungsfrei läuft:

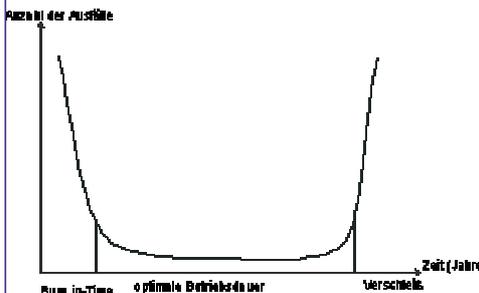


• Die „mean time between failure“ = MTBF (= mittlere Zeit zwischen zwei Ausfällen) ergibt sich durch

$$MTBF = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n TBF_i$$

- Die Anzahl der Ausfälle eines Systems ergibt normalerweise folgende Kurve:
- Das bedeutet: Bei Festplatten kann es vorkommen, dass sie gleich zu Beginn nicht funktionieren (z.B. durch Produktionsfehler); falls aber die Anfangsschwierigkeiten überwunden sind, lau-

fen sie normalerweise störungsfrei bis zur MTBF. Diese beträgt um die 100



000 Stunden (1 Jahr = 8700 Stunden, also mehr als 11 Jahre).

Für die Verwaltung einer Festplatte benötigt der Computer einen „Controller“.

8.9 Die wichtigsten Controller

1. **Schnittstellen auf Geräteebe-**
(kommunizieren direkt mit der Schnittstellenkarte im Rechnersystem):

ST-506, ST-412 (veraltet, bei XTs verwendet): Diese Schnittstelle unterstützt zwei Festplatten- und zwei Diskettenlaufwerke. Die ST-506-Laufwerke verwenden eine Aufzeichnungsmethode, die bereits besprochene „Modified Frequency Modulation“ (MFM). Zu erkennen sind solche Laufwerke an zwei Flachbandkabeln zur Controllerkarte: einem breiteren 34poligen Steuerkabel und einem 20poligen Datenkabel. Die Festplatten müssen im Setup eingetragen werden müssen. Datenübertragungsrate: 0,625 MB/s.

RLL (= Run Length Limited): Diese Abkürzung steht für ein Aufzeichnungsverfahren, welches eine Verbesserung des MFM-Verfahrens darstellt. Ebenfalls veralteter Festplattentyp. Datenübertragungsrate: 0,96 MB/s.

ARLL (= Advanced RLL): Weiterentwicklung von RLL.

ESDI (Enhanced Small Device Interface): früher hoher Standard, hat sich aber nicht durchgesetzt, aussterbend. Datenübertragungsrate: 1,25–2,5 MB/s.

2. **Schnittstellen auf Systemebene** (verwenden eigenen Expansionsbus zur Kommunikation mit dem Gerät):

IDE oder AT-Bus-Platte (IDE = Integrated Devices Equipment oder Integrated Disk Environment, da der eigentliche Controller direkt auf dem Festplattenlaufwerk integriert ist):

AT-Bus-Platten sind durch ein 40poliges Flachbandkabel mit der AT-Bus-Controllerplatine, die sich auf dem Motherboard befindet, verbunden.

IDE-Platten haben eine Maximalgröße von 528 MB.

Der AT-Bus-Controller besitzt eine Funktion zur automatischen Fehlerkorrektur. Das bedeutet: Tritt bei der Benutzung der Festplatte nach einer gewissen Zeit ein Fehler in einem bestimmten Bereich (Sektor) auf, so versucht der IDE-Controller, die Daten zu rekonstruieren. In etwa 95 % aller Fälle gelingt ihm dies; die Daten werden auf einen anderen Sektor geschrieben. In jedem Fall wird der be-

schädigte Bereich als fehlerhaft deklariert, sodass auf ihn nicht mehr zugegriffen werden kann. Die ursprüngliche Datenübertragungsrate betrug 800 KByte/s.

Mit diesem Controller sind üblicherweise zwei, maximal vier Festplatten ansprechbar (die primäre Festplatte erhält den Namen C:, die anderen heißen D: usw.). Die Festplatten müssen im Setup eingetragen werden.

Als **Enhanced IDE** (EIDE) wird eine abwärtskompatible Verbesserung der IDE-Norm bezeichnet. Hier sind Datenübertragungsraten bis zu 20 MB/s möglich. Die frühere Beschränkung der Festplattengröße auf 528 MB besteht nun ebenfalls nicht mehr; es können Festplatten bis 8,4 GB verwaltet werden. Für EIDE-Platten sind oft eigene Treiber nötig (Software).

SCSI-Host-Adapter (= Small Computer Systems Interface): parallele 8-bit-Schnittstelle in Form einer Steckkarte. Beim SCSI-Verfahren wird ein eigenes intelligentes Bussystem verwendet, während das AT-Bus-System – wie der Name schon sagt – den AT-BUS (ISA) nutzt. Dieser Controller eignet sich nicht nur für die Verwaltung von Festplatten, sondern für max. 7 beliebige Einheiten (z.B. MOs, WORMs, Streamer, CD-ROM-Laufwerke etc.); „selbstkorrigierende“ Festplatten. Datenübertragungsrate: (2,5 ... 10) MB/s. Die Festplatten müssen nicht im Setup eingetragen werden, es sind Festplatten-größen bis zu einigen GB möglich! Die eigentliche Steuerelektronik befindet sich auf dem Laufwerk, während die Host-Adapter-Karte nur die Verbindung zwischen den Laufwerken herstellt.

Aufzeichnungsverfahren bei ESDI-, AT-BUS- und SCSI-Platten: Das ARLL-Verfahren (Advanced RLL).

AT-Bus-Platten und SCSI-Platten können nebeneinander in einen Rechner eingebaut werden.

Während AT-BUS-Platten in das CMOS-Setup eingetragen werden müssen, ist dies bei SCSI-Platten nicht erforderlich. Diese benötigen statt dessen aber eigene Treiber, die RAM-Speicher verbrauchen.

Während AT-Bus-Platten teilweise durch die CPU gesteuert werden, haben SCSI-Festplatten den Controller am Adapter. Die CPU wird damit entlastet. Das ist besonders bei der Verwaltung großer Datenmengen eine Entlastung für die CPU; sie kann sich während einer Festplattenoperation um andere Aufgaben kümmern.

8.10 Magnetband

Magnetbänder wurden früher als übliches Speichermedium (statt Disketten und Festplatten) eingesetzt, heute dienen sie Archiv- und Sicherungszwecken.

Ein Magnetband besteht aus einer Kunststoffschicht mit einer darauf aufgetragenen magnetisierbaren Eisenoxidschicht. Die Zellen werden bitweise in neun Spuren durch unterschiedliche Magnetisierungsrichtungen dargestellt.

Bauweisen: Für Großrechenanlagen sind noch vereinzelt Magnetbandspulen

erhältlich, meist verwendet man heute Magnetbandkassetten.

(Anmerkung: Genauso funktionieren Tonbandkassetten und Tonbänder, nur dass man bei Studioaufnahmen bis 24 Spuren für die einzelnen Instrumente benutzt)

Das Schreiben erfolgt durch Magnetisieren mit einem Elektromagneten, das Lesen durch elektromagnetische Induktion.

Die Zeichen einer Datenmenge bilden als Gesamtheit einen Block. Alle zusammengehörenden Blöcke stehen auf einem Bandabschnitt, der Datei genannt wird.

Gütekriterien

- Bauweise
- Schreibdichte
- Spurenzahl
- Länge
- Übertragungsrage

Für Sicherungskopien von Festplatten verwendet man besonders leistungsfähige Magnetbänder (meist DAT-Kassetten = „digital audio tape“, die bisher vorwiegend im Audiobereich verwendet wurden), so genannte **DAT-Streamer** mit einer Speicherkapazität zwischen 500 MB und 20 GB.

Im PC-Bereich haben sich Bänder mit einer Breite von 0,5“ und 0,25“ durchgesetzt. Alle 0,25“-Bandkassetten sind nach der QIC-Norm standardisiert (*QIC = Quarter Inch Cartridge*).

Handelsübliches Streamer Tape:



Data Cartridge für ein konventionelles Streamer Tape-Laufwerk (Copyright: BASF)

Ein Sonderfall sind die als Scheck-, Bankomat- und Identifikationskarten verwendeten Magnetstreifenkarten. Magnetstreifenkarten bestehen aus Vollplastik, haben die Standardgröße 85,6 mm x 54 mm x 0,76 mm; in die Rückseite ist ein meist 0,5“ breiter Magnetstreifen integriert, der auf drei parallelen Spuren maximal 1394 Bit Daten aufnehmen kann. Heute durch einen Speicherchip ersetzt oder ergänzt.



HP-SureStore DAT-Streamer: Laufwerk und Cartridge (Foto: NewsFlash, HP)

8.11 Memory Cards

Memory Cards werden zunehmend bei mobilen Geräten statt den Festplatte eingesetzt. Sie bestehen aus mehreren *Flash-Memory-Chips*. Bei derartigen Chips handelt es sich um EEPROMs, haben Abmessungen von 1 cm x 1 cm x 0,1 cm und können bis zu 2 MB speichern.

Memory Cards können sowohl als externer Speicher (statt Festplatten) als auch als interner Speicher (RAM-Ersatz) verwendet werden.

Vorteile: stoßunempfindlich, geringe Abmessungen

Nachteile: nach 1 Million Schreib-/Lesezyklen ist die Card verschlissen, da sich durch die Löschvorgänge die Chips selbst zerstören.

Für den Einsatz der Flash-Chips als Massenspeicher entwickelte Microsoft das *Flash File System* als Betriebssystemerweiterung. Damit können *Flash-Memory*-Karten wie Festplatten verwendet werden.

Um die Kompatibilität der *Memory Cards* zu gewährleisten, wurde die **PCS-Norm** (*PC Card Standard*; früher: PCMCIA) entwickelt, der sowohl die Bauformen der Karten als auch Ein-/Ausgabevorgaben festlegt. Auf Grund dieser Norm können auch Faxmodems, Netzwerkkarten, Mini-Festplatten usw. betrieben werden, sodass diese Norm als Schnittstellennorm bezeichnet werden kann (siehe dort!).

8.12 CD- und DVD-Medien

Die erste *CD (compact disk)* wurde 1979 von Philips in Eindhoven vorgestellt, 1982 kam sie auf den Markt.

Derzeit stehen die Chancen gut, dass die CD durch die *DVD (digital versatile disk)* ersetzt wird.

Um von einer CD booten zu können, ist ein BIOS nötig, welches den El Torito-Standard erfüllt.

In der Zwischenzeit gibt es – technisch gesehen – verschiedene CD-Medien, die alle das gleiche Aussehen haben: runde 5¼“-Scheiben, die mit Acryllack überzogen sind.

Qualitätskriterien für die Laufwerke

- **Zugriffsgeschwindigkeit:** Wird in Millisekunden angegeben. Sollte bei modernen Laufwerken nicht über 150 ms liegen.
- **Rotationsgeschwindigkeit:** Meist wird der Multiplikationsfaktor auf die „Normalgeschwindigkeit“ der ersten Laufwerke (*Single-Speed* = 150 kByte/s) angegeben. Derzeit sind erhältlich: (*Double Speed* (2x), *Triple Speed* (3x), *Quad Speed* (4x), *Hex Speed* (6x), 8x, 12x, 24x, 32x nicht mehr

im Handel) 40x, 50x. Die Rotationsgeschwindigkeit nimmt direkten Einfluß auf die maximal mögliche Datentransferrate.

8.13 CD-ROM

Die CD kam ursprünglich aus der Musik-Industrie um die Magnetbänder abzulösen. Die CD-ROM ist also eigentlich ein Nebenprodukt der Musik-CD. Der Anwender kann sie nicht selbst beschreiben oder löschen. Eine CD besteht aus einer Polycarbonat-Scheibe (spezieller Kunststoff), die mit Aluminium beschichtet ist. In diese Alu-Schicht werden kleine Vertiefungen geätzt. Während an der Oberfläche der Laserstrahl gestreut wird, wird in den Ätzvertiefungen der Strahl genau auf ein Empfangsgerät gespiegelt, womit sich die beiden digitalen Zustände ergeben. Die Datenkapazität beträgt derzeit ca. 700 MB. Die Zugriffszeiten liegen im Bereich von ca. 0,15 s. Mit einem CD-ROM-Gerät können auch normale Audio-CDs abgespielt werden. Für CD-ROMs gibt es einige Standards: die beiden älteren werden als „Mode 1“ und „Mode 2“ bezeichnet, der neue als „CD-ROM/XA“, wobei XA für „extended architecture“ steht.

Dateisystem: Das ISO-9660-Format der CD-ROM kann lediglich 1 GB verwalten und hat zur Wahrung der Kompatibilität zur verschiedenen Betriebssystemen einige Einschränkungen:

- Dateibezeichnung 8 Zeichen lang, dazu 3 Zeichen für die Dateierweiterung
- Es können nicht alle Zeichen (v.a. Sonderzeichen) für die Namensvergabe verwendet werden.
- Es sind (inkl. Stammverzeichnis) nur 8 Verzeichnisebenen möglich.

Externes und internes CD-ROM-Laufwerk 12-20fach (Plextor)

Eingesetzt werden CD-ROMs zum Datentransfer (Installationsprogramme), für große Datenmengen im Grafikbereich (Foto-CDs, Computerspiele) und im Datenbankbereich (Rechtsdatenbank usw.).

8.14 CD-R

CD-Recordable. Diese Datenträger sind *WORM-Medien (Write Once Read Multiple)*, das heißt, sie können nur einmal beschrieben und dann nur mehr gelesen werden. Dieses Verfahren eignet sich vor allem zur Archivierung von Daten, die keiner Veränderung mehr unterworfen sind. Die CD-R gilt als einziges rechtlich völlig abgesichertes Speichermedium und wird vor Gericht als Beweismittel anerkannt.

Die Daten werden per Laserstrahl in das Trägermedium eingegraben. Geräte dafür („CD-Brenner“) sind bereits zu relativ mäßigen Preisen erhältlich.

Die Standard-CD-Rs haben die übliche Größe von 5¼“ und fassen 600 – 720 MB. Für Großanlagen sind allerdings auch Medien in den Größen 8“, 12“ und 14“ erhältlich, die mehrere Gigabyte an Daten fassen.

Ausbaufähig: „JukeBox“ (Datenvorrat bis 1,5 TB [1 TB = 1 Terabyte = 1024

Gigabyte = 2^{40} Byte], Wartezeit max. 2 Sekunden).

8.15 CD-RW

CD-Read & Write. Wiederbeschreibbares optisches Medium mit gleicher Speicherkapazität wie CD-R.

8.16 DVD (Digital Versatile Disk)

Die DVD wurde ursprünglich entwickelt, um den veralteten analogen VHS-Standard bei Videokassetten abzulösen (ursprüngliche Bedeutung von DVD „Digital Video Disk“).

Die DVD fasst bis zu fünfundzwanzigmal mehr Daten als eine CD. DVD ist eine Fusion von SDD (*Super Density Disk*) und MMCD (*Multi Media CD*).

Prinzipiell ist die DVD ein holografischer 3D-Speicher.



DVD-Laufwerk mit Medien (Quelle: NEWSflash, C2000)

Die DVD ist ein vielschichtiges Medium. Die Kapazität einer einzigen DVD-Datenschicht ist mit 4,7 GB etwa siebenmal so hoch wie die einer CD. Die Norm sieht auch eine einseitige Zweischichten-DVD mit insgesamt 8,5 GB Kapazität oder eine zweiseitige Zweischichten-DVD mit 17 GB vor. (Theoretisch wären auch zehnschichtige DVDs denkbar!)

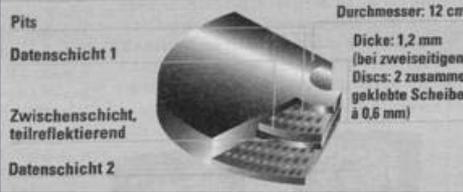
Die siebenfache Steigerung der Datendichte pro Schicht ist auf geringere Pit-Abmessungen, einen engeren Spurbstand (CD: 1,6 µm; DVD: 0,74 µm) sowie eine kürzere Wellenlänge des Laserlichts zurückzuführen. Die Lasersysteme herkömmlicher CD-Wiedergabegeräte und CD-ROM Laufwerke senden ein unsichtbares Infrarotlicht mit einer Wellenlänge von 780 Nanometern aus. Die neuen DVD-Player und DVD-ROM-Laufwerke arbeiten dagegen mit rotem Laserlicht von 650 und 635 Nanometern Wellenlänge.

Die kürzeren Wellenlängen korrelieren mit den kleineren, dichter angeordneten Pits: Das sind die Vertiefungen auf der CD/DVD, die die Information tragen. Zudem ist das neue Lasersystem mit einer Optik ausgestattet, die den Laser schärfer bündelt. Einen einseitige Zweischichten-Disk besteht aus zwei Pit-Schichten. Die untere ist mit Aluminium verspiegelt, eine teildurchlässige Folie trennt die beiden. Der Laser durchdringt die Folie und tastet zunächst die verspiegelte Ebene ab. Anschließend fokussiert er auf die obere Schicht und liest deren Daten aus. Ein elektronischer Puffer sorgt für fließende Übergänge.

„Single-Speed“ bedeutet bei DVD-Laufwerken 1350 KByte/s.

DVD-Player, die auch CDs lesen können, arbeiten mit Laserlicht verschiedener Wellenlänge.

Dateisystem: UDF (*Universal Disk Format*), kann mehrere Terabyte adressieren.



Querschnitt durch die DVD

8.17 Datenformate, Weiterentwicklung

Die Formate haben sich auf Grund der verschiedenen Möglichkeiten der Nutzung der DVD ergeben (Daten, Video, Audio, etc). Es gibt im Moment folgende Formate:

- **DVD-ROM** (Book A; nur lesbar)
- **DVD-Video** (Book B)
- **DVD-Digital Audio** (DVD-DA) (Book C; noch nicht verabschiedet!)
- **DVD-WO** (*write once*, Book D)
- **DVD-E** (*eraseable*, Book E)

Zum Abspielen von DVDs gibt es verschiedene Möglichkeiten, die komprimierten Daten zu dekomprimieren:

Eine Möglichkeit ist die Verwendung der **Graphikkarte**, wenn diese „Motion Compensation“ beherrscht: Die komprimierten Daten werden an den Graphikspeicher übertragen, der Graphikchip berechnet dann die Daten. Der Vorteil dabei: Die Daten kommen komprimiert (kleinere Datenpakete, kürzere Übertragungszeit) über den Bus und die CPU wird entlastet.

MPEG-Karten: Diese beinhalten einen Hardware-Decoder, der keine CPU-Ressourcen benötigt und viel schneller ist als die Software. Als weitere Vorteile sind hier zu nennen, dass MPEG-Karten immer einen TV-Ausgang (Vollbild!) haben und die Ausgabe simultan auf Monitor und Fernseher erfolgt. Es kann allerdings sein, dass eine Dekoderkarte eine niedrigere Bildqualität liefert als die Software-Dekodierung.

Die **Software-Dekodierung** ist erst ab einem PentiumII 233 MHz sinnvoll (wenn währenddessen keine anderen Aufgaben anstehen), ein Anschluss am Fernseher ist nur mit einem TV-Ausgang der Karte möglich, ein Vollbild am Fernseher nur dann, wenn am Monitor ebenfalls ein Vollbild erscheint.

Ein Vorteil der Software-Dekodierung ist, dass Bilder besserer Qualität entstehen können.

8.18 Magnetblasenspeicher

Ein Yttrium-Europium-Dünnschicht-Plättchen mit „verkehrt“ magnetisierten Zonen bildet durch Stromimpulse wandernde magnetische Blasen. Wird als Steckmodul angeboten, Kapazität im MB-Bereich, Zugriffszeit länger als bei Halbleiterspeichern, da die Bits nacheinander

gelesen werden müssen. Vorteil: relativ unempfindlich; die Informationen bleiben auch nach Abschalten des Computers erhalten (Portables, Roboter, Registrierkassen etc.).

8.19 Disketten-„Nachfolger“

Im Moment ist nicht abschätzbar, welcher der folgenden Standards sich durchsetzen wird:

8.20 ZIP



ZIP-Laufwerk zum Einsetzen von ZIP-Cartridges (Fotos: iomega)

Zip-„Diskette“ (meist als Cartridge bezeichnet) wiegt lediglich 30 Gramm. Zip bietet einen wahlfreien Zugriff auf die gespeicherten Daten und lassen sich wiederbeschreiben.

Diese Laufwerke gibt es in vier Ausführungen: externe Geräte zum Anschluss an die parallele oder USB-Schnittstelle oder an die SCSI-Karte sowie interne Geräte, die an die IDE-Schnittstelle (normalerweise für Festplatten verwendet) angeschlossen werden können.

Hauptanwendungsbereich ist derzeit der Transport von Daten.

Mittlere Zugriffszeit: 29 ms

Maximale Übertragungsgeschwindigkeit: 340 KB/s

Beim Zip-Medium handelt es sich um einen Magnetdatenträger. Dieser hebt sich von anderen Medien durch sein Elastizität ab und spannt sich durch die Rotation im Laufwerk zu einer Scheibe auf. Die Elastizität des Mediums schließt auch einen „head crash“ nahezu vollständig aus.

Cartridges zu 100 MB und 250 MB (erfordern eigene Laufwerke!) sind erhältlich.



ZIP-Cartridge zu 100 MByte

8.21 JAZ

Die JAZ-Technologie ist praktisch dieselbe wie die bei ZIP-Laufwerken verwendete. Jedoch ist die Kapazität der Datenträger größer; sie beträgt 1 GB bzw. 2 GB bei der neuen Generation dieser Laufwerke.

Technische Daten: Mittlere Zugriffszeit: 17 ms, maximale Übertragungsgeschwindigkeit (3,5 ... 6,5) MB/s.

8.22 LS 120 „Superdisk“

Weiterentwicklung des herkömmlichen Diskettenlaufwerks von 3M in Zusammenarbeit mit Matsushita Kotobuki Electronics (MKE). Das Laufwerk kann neben den neuen 120 MB-Disketten auch herkömmliche 3,5“-Disketten lesen.

Die LS 120 ähnelt einer 3,5-Zoll Diskette, unterscheidet sich intern aber durch eine eingebaute Spurführung auf dem Medium. Das Laufwerk kann den Schreib-/Lesekopf nun sehr viel genauer positionieren, was eine Verkleinerung der Spurbreite und des Spurbands ermöglicht.

licht. Laufwerke dieser Disketten können im Vergleich zu anderen Floppy-Laufwerken sogar mit der fünffachen Geschwindigkeit lesen und beschreiben.

Datentransferate: maximal 565 KB/Sekunde.

Im PC-Fachhandel sind diese Laufwerke allerdings so gut wie gar nicht zu finden (Stand: Juni 2000), ebenso fehlt ein Angebot an Datenträgern.

8.23 HiFD (High Capacity Floppy Disk)

Entwicklung von Sony. Datentransferate: maximal 3,6 MB/Sekunde intern, maximal 600 KB/Sekunde am Parallel-Anschluss. Speicherkapazität einer Diskette: 200 MB.

8.24 Weitere Wechselmedien

8.25 MO

Die MO (magnetooptische Disk) ist derzeit in Entwicklung. Das Trägermedium ist Kunststoff. Die Kunststoffscheibe ist in einer Hülle untergebracht. Die MO-Platten (auch „Cartridges“) haben die Größe von 3 1/2“ oder 5 1/4“ und eine Dicke von 5 mm (Vergleich: 3 1/2“-Disketten sind 3,2 mm dick). Dabei wird bei der Aufzeichnung eine geschützte magnetische Schicht per Laser bis auf die Curie-Temperatur (je nach Material verschieden: ca (150 ... 200)°C) erwärmt, dann werden die Magnetpartikel im Rhythmus des Datenfeldes mittels Magnetfeld gedreht. Im erkalteten Zustand können die „Datenpartikel“ ihre Lage nicht verändern, auch unter stärksten Magnetfeldern nicht. Beim Lesen wird die Tatsache benutzt, dass sich die Polarisation eines an der Magnetschicht reflektierten Lichtstrahls ändert („Kerr-Effekt“). Dabei muss der Lesestrahl wesentlich energieärmer sein als der Schreibstrahl, da er ja die Magnetschicht nicht erwärmen darf.

Kapazitäten: 5.25“-MO – ca. 5 GB; 3,5“-MO – 512 MB.

Mittlere Zugriffszeiten: (12 ... 40) ms.

8.26 PD

Bei der *Phase Change Rewritable Disk* (PD) handelt es sich um ein wiederbeschreibbares Medium, entwickelt von Panasonic. Ein Laserstrahl verändert hier die Reflexionseigenschaften der Oberfläche (Tellur), wobei man diesen Vorgang beliebig oft umkehren und wiederholen kann. Der Lesevorgang ist der gleiche wie bei CD-ROMs. Das bringt den Vorteil, dass PD-Laufwerke sich auch zum Lesen von CD-ROMs verwenden lassen.

Die PD ist 500.000 Mal wiederbeschreibbar.

Speicherkapazität: etwa 650 MB.

9 Eingabegeräte

9.1 Tastatur

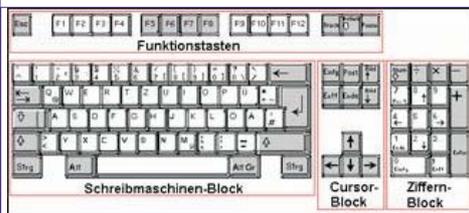
Erweiterte Schreibmaschinentastatur (104 Tasten sind Standard) zur Eingabe von allen ASCII-Zeichen. Zu achten ist auf eine deutsche Beschriftung (1. Zeile: QWERTZ).



Typische PD

Eine Eigenheit der deutschen Tastatur ist die rechts neben der Leertaste liegende [AltGr] (*Alternate Green, Alternate Gray*)-Taste, die von der Wirkung her genauso arbeitet, als würden die [Alt] - und die [Strg] -Taste gleichzeitig gedrückt werden. Sie dient zum schnellen Abrufen von Tasten-Drittbelegungen (z. B. \, {, [, ~, µ,). [Die Bezeichnung stammt von der Farbe, in der das dritte Zeichen auf die Tastatur gedruckt war – vorherrschend waren bei IBM-Tastaturen die Farben grün und grau. Noch heute sind die „Drittbelegungen“ auf manchen Tastaturen farbig aufgedruckt. Bei deutschen Tastaturen ist die [AltGr] -Taste nicht durch ein gleichzeitiges Drücken der Tasten [Alt] und der [Strg] ersetzbar!]

In der Tastatur arbeitet ein eigener Prozessor (meist INTEL 8042), welcher die CPU von einigen Aufgaben entlastet: z.B. werden die Leuchtdioden auf der Tastatur verwaltet, die Betriebsart des Zifferblocks oder die Wiederholung länger gedrückter Tasten.



PC-Tastatur für AT-Geräte (nach DIN 2137/2, MF2-Tastatur, Abkürzung für „Multifunktions-Tastatur“) (Grafik: Microsoft)

9.2 Maus

Die Maus ist ein Eingabegerät, mit dem man jeden Punkt des Bildschirms ansteuern kann und durch Tastendruck („Anklicken“) in bestimmten Bildschirmbereichen Programmfunktionen aufrufen kann.

Die häufigste Bauart einer Maus ist die optisch-mechanische. Kernstück ist dabei eine beschichtete Kugel, die an der Unterseite der Maus leicht herausragt. Bewegt man die Maus, so wird die Bewegung der Kugel auf zwei Rädchen übertragen, welche optisch abgetastet werden und durch ein spezielles Programm (den so genannten „Maustreiber“) in die Bewegung des „Mauszeigers“ (meist Pfeil) am Bildschirm umgewandelt. (Unter DOS haben Maustreiber Dateinamen wie **MOUSE.SYS**, **GMOUSE.COM** oder so ähnlich.). Nachteil dieser Konstruktionsweise: Die

Rollen, welche die Kugelbewegungen übernehmen, verschmutzen mit der Zeit und müssen gereinigt werden. Verschiedene Hersteller arbeiten deshalb an „kugellosen“ Mäusen“, die über eine optische Sensorik die Mausbewegungen in elektrische Signale umwandeln.

Zusätzlich befinden sich an der Oberseite der Maus 2 – 3 Tasten, durch die spezielle Steuerungsbefehle aufgerufen werden können. Welchen Effekt der Tastendruck aber hat, hängt allein vom verwendeten Programm ab.

Heute sind Mäuse mit drei Anschlussarten erhältlich:

- serielle Schnittstelle
- PS/2-Schnittstelle (runder



„IntelliMouse“ (Foto:Microsoft)

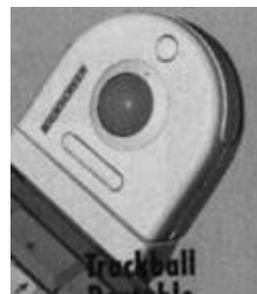
Stecker)

- USB-Schnittstelle
- Handelsübliche Maus:

9.3 Musersatz bei Notebooks

Bei Notebooks ist die Verwendung einer Maus unüblich, ist aber zu den folgenden beschriebenen Mitteln eine Zusatzmöglichkeit, die gerne genutzt wird.

- *Trackball*: „verkehrte Maus“, wobei man die Kugel an der Oberfläche mit der Hand bewegt.



(Foto: VOBIS)

- *Touchpad*: Berührungsempfindliche Fläche, die Bewegung der Fingerkuppen wird vom Mauscursor übernommen.
- *Trackpoint*: ("Stummel") zwischen zwei Tasten der Tastatur, der in vier Richtungen bewegt werden kann.

Trackpoint und *Touchpad* haben sich gegenüber dem *Trackball* durchgesetzt, wohl nicht zuletzt wegen des geringeren Raumbedarfs.

9.4 Digitizer

(Digitalisierer = „Grafiktablett“): Es besteht aus einem Tablett („elektronisches Zeichenblatt“) und einem speziellen Stift (*Stylus*) oder einer so genannten „Fadenkreuzlupe“. Die Abmessungen dieser Platten reichen von 30 cm x 30 cm bis 60 cm x 60 cm.

Man unterscheidet zwei Bereiche: Auf dem „Zeichenbereich“ wird die Bewegung des Stifts am Brett direkt am Bild-

schirm umgesetzt; die Tablettfläche entspricht dabei der Arbeitsfläche am Bildschirm. Dadurch ist es möglich, ganze Pläne in den Computer einzuspeichern.



Digitizer mit Lupe und Stift (Stylus)

Die Systemsteuerung kann dabei durch vordefinierte Randbereiche, die durch Klebefolien gekennzeichnet werden (auf diesen sind die Menüelemente feldartig aufgedruckt), erfolgen. Die Felder entsprechen etwa den üblichen Funktionstasten. Um einen Befehl auszuführen, sucht man auf dem Tablett nach der entsprechenden Beschriftung und tippt bzw. klickt sie einfach an.

Wesentliche Bedeutung hat hier die verwendete Software, da sie die tatsächlichen Möglichkeiten des Grafiktablets bestimmt. Meist schließt man die Digitizer an die serielle Schnittstelle (Normanschluss RS 232 C) an.

9.5 Funktionstastatur

Hier werden häufig benötigte Operationen verschiedenen Tasten zugeordnet und können durch Tastendruck sofort abgerufen werden außerdem können noch frei definierbare Tasten vorhanden sein, die mit den gewünschten Operationen bzw. Operationskombinationen belegt werden können. Anwendungsbeispiele: Telefon, Telefax.

9.6 Belegleser

Diese Geräte sind in der Lage, spezielle Formulare auszuwerten. Man unterscheidet:

Markierungskartenleser: In speziell abgegrenzte Felder von Formularen sind Strich- oder Kreuzmarkierungen einzusetzen. Anwendung: zum Beispiel Eingabe von Schulnoten.

Klarschriftbelege: Hier werden genormte Schriften verwendet; man spricht von der OCR-Schrift (OCR = *optical character recognition*, deutsch „optische Zeichenerkennung“). In Österreich sind zwei Schriftsätze genormt: OCR-A und OCR-B. Der OCR-A-Zeichensatz wird in Österreich nicht mehr verwendet; man findet ihn noch in der BRD auf Schecks und Zahlscheinen. Auf österreichischen Schecks und Zahlscheinen wird die OCR-B-Schrift eingesetzt.

Strich- oder Balkencode

Fast alle Waren tragen heute einen Strichcode, der die 13-stellige Europäische Artikel-Nummer (EAN) enthält. Die EAN verschlüsselt das Herstellungsland, den Herstellungsbetrieb und die Artikelnummer eines jeden Produkts.



Barcode-Lesegerät



Von links nach rechts gelesen bedeuten:

- 2 Stellen das **Länderkennzeichen** (90, 91 = Österreich)
- 5 Stellen die bundeseinheitliche **Betriebsnummer**
- 5 Stellen die **Artikelnummer** des Herstellers
- 1 Stelle die **Prüfziffer**

Durch ein Glasfenster oder einen Leuchtstift wird der Balkencode elektronisch mittels Laserstrahl gelesen und der entsprechende Preis sowie die Warenbezeichnung gleich auf den Kassenzettel gedruckt.

9.7 Scanner

Scanner digitalisieren Vorlagen aller Art; eine beliebige Vorlage wird in einzelne Punkte zerlegt, die nach Farbe und/oder Helligkeit digitalisiert werden. Die meisten Scanner sind nur so gut wie die Software, die sie unterstützt.

Gütekriterien

- **Auflösung:** Angegeben so wie bei Druckern in Punkten pro Zoll (dpi = dots per inch). Mit 300 dpi lassen sich bei Graustufenbildern schon akzeptable Ergebnisse erzielen.
- **Anzahl der Farben bzw. Anzahl der Graustufen:** wird meist als Farbtiefe in Bit angegeben. Mit einer Farbtiefe von 24 Bit – also jeweils 8 Bit für die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau – lassen sich $2^8 \cdot 2^8 \cdot 2^8 = 16,7$ Millionen Farben darstellen. Moderne Scanner haben oft 30 oder 36 Bit Farbtiefe.

Die heute üblichen Scanner gibt es in zwei Bauarten:

- **Handscanner:** können etwa 10 cm breite Streifen einlesen. Heute praktisch nicht mehr erhältlich.
- **Flachbettscanner:** Format A4 oder A3 kann eingescannt werden



LogiTech ScanMan Color (Foto: LogiTech)

Scanner bestehen im Wesentlichen aus vier Baugruppen: Lichtquelle, Optik (mit



(Foto: VOBIS)

gen transport.

Lichtquellen: Momentan stehen drei Arten von Lichtquellen zur Verfügung:

- **Fluoreszenzlampe mit geheizter Kathode:** kurze Lebenszeit (1000 Stunden), für Scanner geeignet, die die Lichtquelle nur während des Scannens einschalten. Gut geeignet für fotografische Vorlagen.
- **Fluoreszenzlampe mit kalter Kathode:** lange Lebensdauer (10000 Stunden), aber lange Startzeit – daher nur in Scannern verwendbar, die die Lichtquelle dauernd eingeschaltet lassen.
- **Xenon-Gasentladungslampen:** neuester Typ, schnelle Startzeit, aber wenig ideales Lichtspektrum.

Optik: Die Optik hat die Aufgabe, das abgetastete Pixel (*picture element*, Bildelement) so zu verkleinern, dass es vom Fotodetektor (CCD-Zeile, siehe nächster Absatz) aufgenommen werden kann. Bevor allerdings das Lichtsignal auf den Detektor auftrifft, muss es in die Grundfarben Rot, Grün und Blau zerteilt werden. Dies erfolgt durch den Farbseparator.

Fotodetektor: Das wichtigste Element eines Scanners ist die lichtempfindliche CCD-Zeile (*Charge Coupled Device*, deutsch „ladungsbabhängiges Signal“). Sie besteht aus einigen tausend lichtempfindlichen Halbleitern. Je nach Scanner-Auflösung passen zum Beispiel 300 oder 600 CCDs auf einen Zoll. Im Scanner beleuchtet eine Lichtquelle das eingelegte Bild. Das von der Vorlage reflektierte Licht wird über eine Optik auf die CCD-Zeile gelenkt, die das Licht in elektrische Spannung umsetzt. Ein Analog-Digital-Wandler wandelt diese Spannungssignale in Bits um, die dann gespeichert und mit Bildbearbeitungsprogrammen nachbearbeitet werden können.

TWAIN-Treiber (TWAIN = „*Tool without an important name*“): Auch Scanner müssen mit Treiberprogrammen angesteuert werden. Ein Schnittstellen-Standard ist die TWAIN-Softwareschnittstelle, über die alle modernen Scanner verfügen. Auch viele Softwarepakete zur Grafikbearbeitung verfügen über diesen Treiber, sodass der Scanner direkt vom Programm aus angesprochen werden kann.

Bestimmte Programme bieten die Möglichkeit, Bitmuster eingescannter Texte in ASCII-Zeichen umzuwandeln. Solche Programme nennt man OCR-Programme (OCR = *optical character recognition*, zu Deutsch optische Zeichenerkennung). Diese Programme lesen das vom Scanner erstellte Bitmuster ein und vergleichen es mit Schablonen, in denen die bekanntesten Zeichensätze (z. B. 12 Punkt-Courier) enthalten sind.

Typische OCR-Fehler sind Ausgaben wie „clort 5ie@t man“ statt „dort sieht man“. 5 und s sind einander sehr ähnlich, genauso wie cl und d. Kann ein OCR-Programm überhaupt keine Zuordnung treffen, dann setzt es an diese Stelle einfach ein @- oder #-Symbol. Es gibt auch „lernende“ OCR-Programme, die die Qualität der Schrifterkennung laufend verbessern, vor allem, wenn immer mit derselben Schriftart gearbeitet wird.

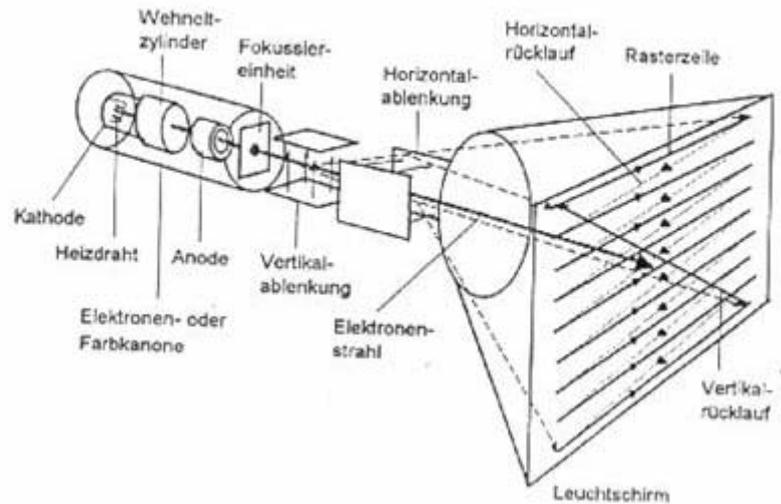
Das Ergebnis ist eine ASCII-Textdatei, die in alle gängigen Textverarbeitungen übernommen werden kann. Einige OCR-Programme erkennen auch die Formatierung von Texten (also Fettschrift, verschiedene Schriftarten); das Ergebnis ist dann direkt in einer Textverarbeitung verwendbar, die Zeichenformatierung und das Layout stimmen mit der Vorlage überein.

Beispiel für OCR-Programme

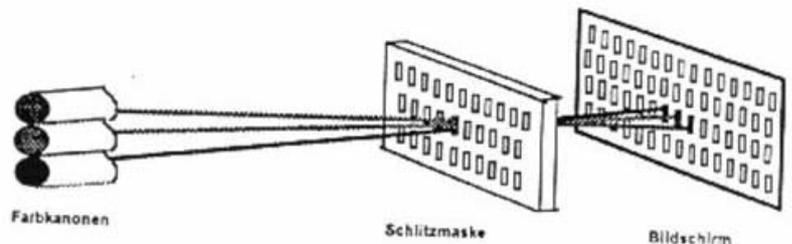
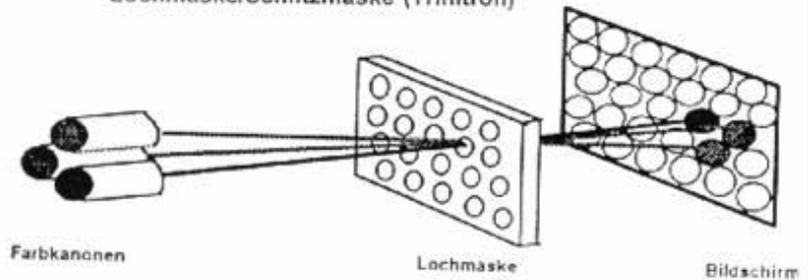
- OmniPage (Caere)

Monochrom-Monitor:

nur eine Farbe (grün, bernsteinfarben, gelb, weiß auf schwarzem Grund)



Farbmonitore: Additive Farbmischung (rot, grün, blau) 3 Elektronenstrahlen Lochmaske/Schlitzmaske (Trinitron)



10 Bildschirm

Bildschirmtypen

- Elektronenstrahlröhre
- Liquid Crystal Display (LCD)
- Plasmabildschirme

10.1 Elektronenstrahlröhre

engl. CRT = *cathode ray tube*

Die Elektronenröhren sind nach wie vor die bei weitem am häufigsten verwendeten Bildschirme.

Funktionsprinzip: Ein in einer Kathodenstrahlröhre abgelenkter Elektronenstrahl trifft durch eine Lochmaske (oder Schlitzmaske, wie sie bei den Sony-Trinitron-Röhren verwendet wird) auf die beschichtete Innenseite des Bildschirms, die dadurch zum Leuchten angeregt wird.

Bei Farbbildschirmen verwendet man drei Elektronenkanonen, die auf 3 verschiedene Beschichtungen treffen, welche bei Bestrahlung in den Farben rot, grün und blau zu leuchten beginnen. Ordnet man je 3 Farbpunkte in einem Dreieck an, so sind durch die additive Farbmischung alle Farben darstellbar.

Gütekriterien für solche Bildschirme

- monochrom/color
- **Bildschirmformat** (heute meist 15“ – 24“-Bildschirme, in der Diagonale gemessen): Je nach Auflösung sollte man vom ergonomischen Standpunkt her gewisse Mindestmaße einhalten:
- **Auflösung**
empfohlenes Mindestmaß
640 x 480 14“
1024 x 768 15“
1280 x 1024 17“
- Die **Bildwiederholfrequenz** (in Hertz) gibt an, wie oft pro Sekunde der Elektronenstrahl das Bild neu aufbaut. Eine hohe Bildwiederholfrequenz garantiert daher ein flimmerfreies Bild. Für eine hohe Bildwiederholfrequenz muss auch die Graphikkarte entsprechende Leistungswerte haben.
- **Bildaufbau** *interlaced*/*non-interlaced*: „*Interlaced*“ bedeutet, dass der Elektronenstrahl nur jede zweite Zeile abtastet, also ein so genanntes „Halbbild“ aufbaut und

erst beim 2. Durchlauf die anderen Zeilen beleuchtet. Das ergibt praktisch eine Halbierung der Bildwiederholfrequenz.

- Für ein ermüdungsfreies Arbeiten ist mindestens eine Frequenz von 70 Hz *non-interlaced* erforderlich.
- **Horizontalfrequenz** (Scan-, Zeilenfrequenz): Da der Bildschirm die Bilder zeilenweise aufbaut, gibt man oft die Anzahl der Zeilen an, die in einer Sekunde abgetastet werden. Dies bezeichnet man als **Scan-Frequenz** (Horizontalfrequenz) des Monitors. Sie gehört zu den wichtigsten technischen Daten eines Monitors, da die erreichbare Bildwiederholfrequenz nur von der Auflösung und der Scan-Frequenz abhängt. Spitzenmonitore für Auflösungen von 1024 x 768 Pixel sollten Scanfrequenzen von mindestens 82 kHz aufweisen (ergibt eine Bildwiederholfrequenz von 72 Hz).
- Die Tabelle gibt Beispiele an:
- So genannte **Multi-Sync-Monitore** können die Horizontalfrequenz selbständig auf die jeweilige Graphikkarte einstellen (man findet Angaben wie "von 38,5 bis 64

kHz" in der technischen Beschreibung des Bildschirms). Praktisch jeder neue Monitor ist ein Multi-Sync-Monitor.

- Der einzige Grund, warum auch Fernsehbilder als einigermaßen flimmerfrei empfunden werden, ist der große Abstand zum Gerät.
- **Auflösung** (wird in „Bildpunkten“, engl. **pixel** = „picture elements“, angegeben): Die maximal mögliche Auflösung am Bildschirm wird durch die physikalischen Gegebenheiten (Fokussierung des Elektronenstrahls, Präzision der Bildschirmmaske) bestimmt. Die Präzision der Bildschirmmaske wird durch den Lochabstand (z. B. 0,28 mm) angegeben. Diese Größe gibt an, alle wie viel Millimeter ein Bildpunkt dargestellt werden kann. Je kleiner diese Angabe ist, desto schärfer ist die Bildwiedergabe.
- **Bildschirmstrahlung:** Alle Röhren produzieren elektromagnetische Felder, die aber von sehr geringer Stärke sind. Der Hauptteil der Strahlung wird an den beiden Seiten produziert. Die heute erhältlichen Geräte sind meist schon seitlich abgeschirmt und werden als „strahlungsarm“ bezeichnet.

Als Normvorschlag gibt es Empfehlungen des schwedischen Mess- und Prüfrates MPR. Die MPR II-Norm erschien 1990. Noch strenger sind die TCO-Normen von 1991 und 1992, die zusätzlich eine Stromspareinrichtung verlangen (Advanced Power Management). Im Standby-Modus dürfen maximal 8 Watt verbraucht werden. Die Richtlinie TCO-95 schreibt auch vor, welche Materialien für den Bau des Bildschirmgehäuses verwendet werden dürfen, um als „umweltfreundlich“ zu gelten.

Auflösung	Bildschirmdiagonale in Zoll	Bildwiederhol- frequenz in Hz	Scan-Frequenz interlaced (kHz)	Scan-Frequenz non-interlaced (kHz)
640 x 480	14	70	16,80	33,60
800 x 600	15	70	21	42
1024 x 768	17	70	26,88	53,76
1280 x 1024	20	70	35,84	71,68
833 x 625	Fernseher	50	15,625	—

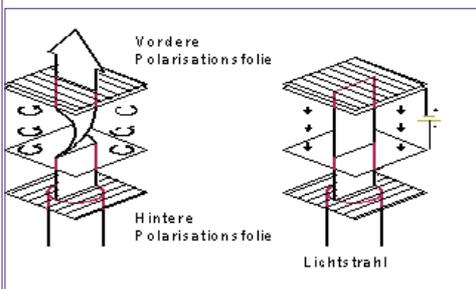


Samsung SyncMaster 700pT (Foto: Samsung)

heißt, nur Licht mit einer bestimmten Schwingungsrichtung passieren lassen. Im spannungslosen Zustand wirken Flüssigkristalle nicht als Polarisationsfilter.

Der Name „Flüssigkristalle“ stammt daher, dass diese Moleküle die Eigenschaft haben, sich wie in einer Flüssigkeit gegeneinander verschieben zu können, trotzdem aber in bestimmten Bereichen kristallähnliche Ordnungsstrukturen zu bilden.

Man unterscheidet Monochrom- und Farb-LCDs. Das zugrundeliegende physikalische Prinzip ist dasselbe: Zwischen zwei gekreuzten Polarisationsfiltern befindet sich eine Schicht aus Flüssigkristall-Segmenten. Im Normalfall kommt das Licht nicht durch zwei gekreuzte Polfilter durch. Legt man aber Spannung an die Flüssigkristalle an, so richten sich die Kristalle so aus, dass die Polarisationsrichtung des einfallenden Lichtes geändert wird. Damit ist die Schwingungsrichtung des Lichts, das auf den zweiten Filter auftrifft, nicht mehr normal zur Filter-Durchlassrichtung – ein Teil des Lichts kann passieren: es entsteht ein heller Punkt.



Das Licht kommt bei Notebooks aus einer fluoreszierenden Schicht; pro Zelle

werden drei Lichtstrahlen ausgesandt, die ein rotes, ein grünes und ein blaues Filter passieren, um die drei Grundfarben zu erhalten, durch deren Mischung ein Farbpunkt (Pixel) entsteht. Bei Monochrom-LCDs ist pro Pixel nur ein Lichtstrahl erforderlich.

- **Passiv-Matrix-Bildschirm:** Transistoren steuern jeweils ganze Bildschirmzeilen bzw. Spalten von einer Schaltungseinheit, die sich außerhalb des eigentlichen Bildschirms befindet. Das hat zu Folge, dass die einzelnen Flüssigkristallzellen nicht ständig mit Spannung versorgt werden – eine derartige Anzeige ist "langsam", sie reagiert verzögert auf Änderungen im Bildschirm (etwa Mauszeigerbewegungen). Außerdem erscheinen solche Bildschirme blass; schaut man den Bildschirm leicht schräg an, erkennt man das Bild kaum mehr.

- Beim Passiv-Matrix-Schirm unterscheidet man mehrere Qualitätsstufen. Beim "Drehen" der Flüssigkristalle sind verschiedene Winkel möglich. Beim TN-Display ("Twisted Nematic", "Drehzelle") verwendet man schraubenförmig strukturierte Flüssigkristalle. Passend polarisiertes Licht kann diese Anordnung durchdringen; man erhält ein sehr kontrastarmes Bild. Eine Weiterentwicklung dieses Verfahrens sind STN (Super Twisted Nematic)-Zellen mit einem besseren Kontrast. Allerdings können hier Farbfehler auftreten, die mit einer DSTN-Zelle (Double Super Twisted Nematic) unterdrückt werden können. Das TSTN-Display (Triple Super Twisted Nematic) schließlich ist mit drei Korrekturfolien ausgestattet und garantiert eine noch bessere Darstellung.

- Der **Dual-Scan-Bildschirm** ist ein Passiv-Matrix-Schirm, bei dem die Steuerung für die obere und untere Bildschirmhälfte getrennt erfolgt, was einen etwas schnelleren Bildaufbau zur Folge hat. Das Bild ist aber genauso stumpf und blass wie beim "normalen" Passiv-Matrix-Bildschirm.

- **Aktiv-Matrix-Bildschirm:** Hier ist auf das erste Filter eine Schicht aus Transistoren aufgebracht (TFT = „Thin Film Transistor“), wobei jeder Transistor nur für einen Bildpunkt zuständig ist! (Für einen SVGA-Schirm mit 800 x 600 Pixel Auflösung benötigt man 3 x 480.000 = 1,44 Millionen Transistoren!) Ein lichtstarkes Bild, welches auch schräg betrachtet werden kann, ist kennzeichnend für dieses System. Aktiv-Matrix-Bildschirme sind teuer, seit 1997 sind auch 15"-Desktop-Varianten erhältlich. In vereinzelt

	MPR II 1990	TCO 1991/92
Elektrostatisches Potential	< +500 V	< +500 V
Elektrisches Wechselfeld	25 V/m für Band I, 2,5 V/m für Band II	10 V/m für Band I, 1 V/m für Band II
Magnetisches Wechselfeld	250 nT für Band I, 25 nT für Band II	200 nT für Band I, 25 nT für Band II

Band I: 5 Hz – 2 kHz

Band II: 2 kHz – 400 kHz

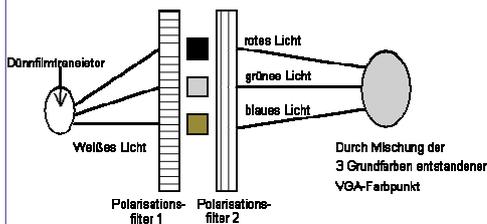
Seit März 1995 gibt es das TCO-95-Zertifikat. Es gilt für Monitore und Tastaturen und befasst sich mit Ergonomie, Emissionen, Energiebedarf und Ökologie. Die neueste Richtlinie ist TCO-99.

10.2 LCDs

LCD = Liquid Crystal Display

LC-Bildschirme werden vor allem bei Portables, Laptops und Notebooks verwendet, da sie den Vorteil eines geringen Raumbedarfs haben. Die Anzeige erfolgt durch Flüssigkristalle, das sind glasähnliche Verbindungen, die bei angelegter Spannung Licht „polarisieren“, das

Bereichen werden sie aber bereits verstärkt eingesetzt (z.B. an Rezeptionen)



10.3 Plasmabildschirme

Früher wurden solche Bildschirme bei Portables eingesetzt; sie werden aber heute größtenteils durch LCD-Bildschirme ersetzt. Man erkennt sie an der orangefarbenen Farbe. Sie eignen sich daher nur für monochrome Ausgaben. Der Schirm besteht aus drei Glasschichten. Die beiden äußeren Scheiben enthalten orthogonal zueinander verlaufende, transparente Elektroden, die mittlere Scheibe besitzt Zellen, die mit Plasma gefüllt sind. Durch

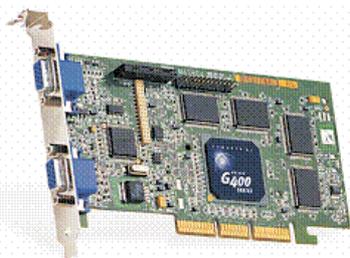


15"-Flüssigkristallbildschirm für Desktop-PCs SM 400TFT (Foto: Samsung)

das Anlegen einer Spannung an zwei Elektroden wird das Gas gezündet. Das Bild weist einen hohen Kontrast auf und ist flackerfrei. Ein Nachteil ist die beschränkte Auflösung und der hohe Energieverbrauch.

10.4 Bildschirmkarten

Ein Monitor kann nur dann adäquat benutzt werden, wenn im Computer eine Steuerungseinheit („Bildschirmkarte“) vorhanden ist, die die physikalischen Eigenschaften des Geräts unterstützt. Die heute meist üblichen Kartenstandards sind in der Tabelle auf Seite 86 zusammengestellt.



Grafikkarte MGA Matrox Millennium G400 Dual mit 32 MB VRAM (Foto: Matrox)

Alle modernen Bildschirmkarten (SVGA) verwenden eigene auf den Karten installierte RAM-Speichermodule (auch als VRAM = Video-RAM bezeichnet). Die Größe dieses Speichers begrenzt die Auflösung und die Anzahl der gleichzeitig

darstellbaren Farben. Standardmäßig finden sich etwa (8 ... 64) MB. Die meisten neuen Graphikkarten haben eine AGP-Schnittstelle (Details dazu in Kapitel 7.7), wodurch eine Speichererweiterung durch entsprechende Einstellungen im BIOS und bei den Softwaretreibern möglich ist (Man verliert jedoch einen Teil des RAM).

Aus der Größe des VRAM-Speichers ergeben sich die maximal mögliche Farbtiefe und Auflösung:

Speicherbedarf = Auflösung horizontal x Auflösung vertikal x Farbtiefe

Beispiel: Auflösung 800 x 600, 65 536 Farben (das heißt, 2 Byte pro Bildpunkt):

Speicherbedarf = 800 x 600 x 2 = 960 000 Byte ? 1 MB

Ein eigener Grafikprozessor entlastet die CPU von rechenintensiven Arbeiten (etwa Linienzeichnen) und garantiert eine raschere Grafikdarstellung, was unter Windows oder bei CAD-Programmen wesentlich ist. Moderne Graphikprozessoren sind bereits so hoch belastet bzw. getaktet, dass sie einen eigenen Kühler benötigen.

Erklärungen

RGB = Rot-Grün-Blau (Bild setzt sich aus Rot-Grün-Blau-Farbpunkten zusammen – Farbfernseher arbeiten nach diesem Prinzip)

TTL = Transistor-Transistor-Logik (digitale Signale von 5 Volt, die aus Rechteckschwingungen unterschiedlicher Impulsbreite bestehen)

TIGA-Karten funktionieren nur mit so genannten „intelligenten“ Grafikkarten mit speziellen Prozessoren.

10.5 DVI (Digital Visual Interface)

Die DVI-Spezifikation wurde durch die Digital Display Working Group entwickelt, um die Adaption eines Digital-Displays für High-Performance Desktops und Notebooks voranzutreiben.

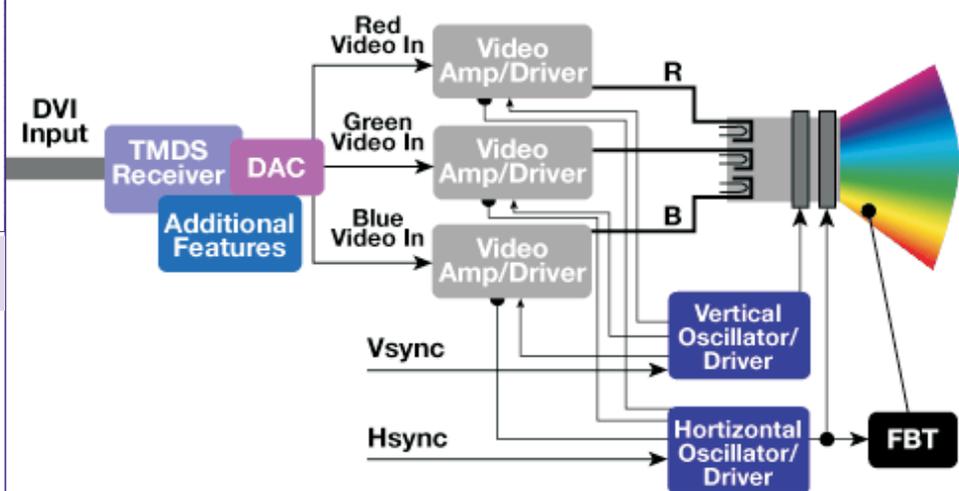
DVI benutzt eine Schnittstelle, die als Transition Minimized Differential Signaling (TMDS) bezeichnet wird. Es bietet eine Abwärtskompatibilität mit existierenden

Grafikstandard	Auflösung	Farben	Monitor-typ
MDA (Monochrome Display Adapter)	720 x 350	monochrom	TTL-Monitor
HGC (Hercules Graphics Card)	720 x 348	monochrom	TTL-Monitor
CGA (Color Graphics Adapter)	320 x 200	4 aus 14	RGB-TTL-Monitor
EGA (Enhanced Graphics Adapter)	640 x 350	16 aus 64	RGB-TTL-Monitor
VGA (Video Graphics Array)	640 x 480	16 aus 262 144	RGB-Analog-Monitor
XGA (Extended Graphics Array)	1024 x 768	256 (8 bit)	RGB-Analog-Monitor
SVGA (Super-VGA)	1024 x 768	256 (8 bit)	RGB-Analog-Monitor
High Color	800 x 600	65 536 (16 bit)	RGB-Analog-Monitor
True Color	800 x 600	16 777 216 (24 bit)	RGB-Analog-Monitor
TIGA (Texas Instr. Graphics Architecture)	1280 x 1024	ca. 64 000 000	RGB-Analog-Monitor

Standards und gleichzeitig um verschiedene Funktionalitäten erweiterbar. DVI unterstützt 2 TMDS-Anschlüsse, beide mit einer Übertragungsrate von 1,6 GB/sec.

Es wird versucht, das DVI-Interface zum zukünftigen Standard zu erheben, weiters die Analogeingänge für Röhrenmonitore durch Digitaleingänge zu ersetzen (d.h. in herkömmlichen Röhrenmonitoren wird

Bild: Schematische Darstellung des DVI; der DAC (Digital-Analog-Converter), welcher jetzt noch auf den Graphikkarten sitzt und die Daten analog an den Monitor liefert, wird in den Monitor verlagert. (Quelle: Intel-Homepage)



dann die notwendige Digital-Analog-Umwandlung durchgeführt).

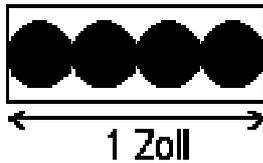
Es wird dann zukünftig kein ständiger Signalfluss zwischen Graphikkarte und Monitor notwendig sein, da der Monitor selbst einen Graphikspeicher besitzen muß; es werden nur mehr Bildänderungen übertragen. Damit ergibt sich eine wesentliche höhere Qualität in der Darstellung am Monitor.

11 Drucker

Gütekriterien

- **Bauweise und Druckprinzip:** Nadel-drucker, Tintenstrahl-drucker, Laser-drucker
- **Grafikfähigkeit**
- **Papiereinzug:** Einzelblatt oder Endlos-papier („Traktor“)
- **Geschwindigkeit:** wird bei Nadel-druckern in Zeichen pro Sekunde (engl. *characters per second*, cps) angegeben, bei Laserdruckern in Seiten pro Minute, ebenso bei Tintenstrahl-druckern, hier jedoch mit der Unterscheidung monochrom oder Farbe.
- **Auflösung:** Unter der Auflösung versteht man, aus wie vielen Punkten pro Maßeinheit ein Bild aufgebaut ist. Meist verwendet man die Anzahl der (nicht überlap-penden) Punkte pro Zoll (englisch *dots per inch*, dpi).

Beispiel



In diesem Beispiel können 4 nicht über-lappende Rasterpunkte pro Zoll darge-stellt werden, die Auflösung beträgt also 4 dpi. Diese Auflösung ist als sehr grob zu bezeichnen. Typische Werte für Drucker bewegen sich in der Größenordnung von 600 dpi, d.h. es können 600 nicht über-lappende Punkte pro Zoll dargestellt wer-den.

Schließlich ist auch die Marke ein Kriterium. Heute hat sich die Firma HEWLETT PACKARD zum Marktführer im Drucker-bereich entwickelt, ebenso nimmt EPSON einen wesentlichen Marktanteil für sich in Anspruch, weitere Druckerher-steller sind CANON, LEXMARK und OKI. HP-Kompatibilität gilt heute im Druckerbereich genauso als Standard wie IBM-Kompatibilität im Prozessorbereich.

Arten der Drucker

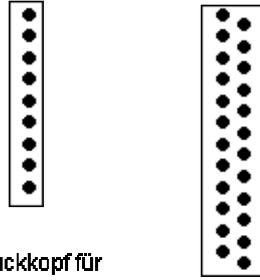
Prinzipiell unterscheidet man zwischen „Anschlag-Druckern“ (Impact-Drucker) und solchen ohne Anschlag (Non-Im-pact-Drucker).

11.1 Impact-Drucker

11.2 Nadeldrucker

Nadeldrucker gehören zur Familie der Matrixdrucker. Alle Matrixdrucker setzen die gedruckten Zeichen aus einzelnen Punkten zusammen.

Bauweisen



Druckkopf für 9-Nadel-Drucker

Druckkopf für 24-Nadel-Drucker

So setzen sich die Zeichen bei einem 9-Nadel-Drucker im Allgemeinen aus einer 7 x 9-Matrix zusammen:



Bei 24-Nadel-Druckern setzen sich die Zeichen meist aus einer 24 x 24-Matrix zusammen. Bei Schönschriftqualität (NLQ = *near letter quality* oder LQ = *letter quality*) werden auch Punkte zwischen die Matrixfelder gesetzt.

Es gab zwar auch 48-Nadel-Drucker, die-se lagen aber im Preisbereich eines Laser-druckers, ohne dessen Druckqualität auch nur annähernd zu erreichen.

Auflösung: bis 360 dpi (= dots per inch, Punkte pro Zoll)

Geschwindigkeit: bis 900 Zeichen/s.

Matrixdrucker sind im EDV-Handel prak-tisch nicht mehr erhältlich.

11.3 Typenraddrucker

Engl. „*daisy wheel printer*“. Funktioniert wie eine Typenradschreibmaschine: Jedes Zeichen ist spiegelverkehrt als (Plas-tik-)Type ausgeformt, bei Anschlag dieser Type auf das Farbband wird der Buchsta-be aufs Papier gebracht. Geschwindig-keit: 40 Zeichen/s.

11.4 Zeilendrucker

Für Großanlagen verwendet man häufig Zeilendrucker, die es als Ketten-, Walzen-, Band- und Stabdruker gibt. Allen diesen ist gemeinsam, dass die Typen sich am Papier vorbei bewegen; kommt die rich-tige Type vorbei, so wird diese mit einem Hammer angeschlagen. Druckgeschwin-digkeit: bis 6600 Zeichen/s.

11.5 Non-Impact-Drucker

11.6 Tintenstrahl-drucker

Engl. „*Inkjet*“. Tintenstrahl-drucker gehö-ren ebenfalls zu den Matrixdruckern; statt der Nadeln haben sie eine Anordnung feinsten Düsen, durch die Tintentröpf-chen auf das Papier gespritzt werden. Die Farbtröpfchen können dabei mit 700 km/h unterwegs sein; in einer Sekunde können bis zu 2500 Tröpfchen „ausge-spritzt“ werden. Ein Punkt hat einen Durchmesser von ca. 0,16 mm. Der erste InkJet wurde 1984 entwickelt.

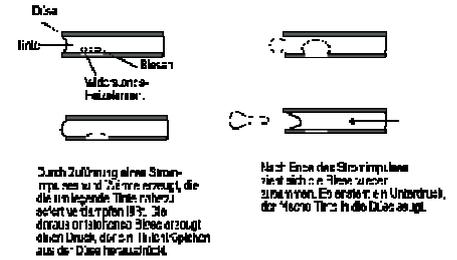
Man unterscheidet zwei Funktionsverfah-ren:

- **Bubble-Jet-Verfahren:** Hier befindet sich an der Spitze einer jeden Düse ein

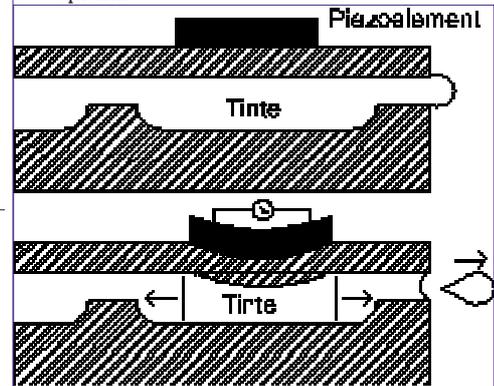


Tintenstrahl-drucker (Epson Stylus 820; Foto: Epson)

winziges Heizelement, das einen Teil der in der Düse befindlichen Tinte verdampft. Durch die Ausdehnung wird die restliche Tinte aufs Papier gespritzt.



- **Piezokeramik-Verfahren:** Diese Technik macht sich den piezoelektrischen Effekt zunutze, der bewirkt, dass sich bestimmte Kristalle beim Anlegen einer elek-trischen Spannung zusammenziehen. Hier löst ein Spannungsimpuls eine Ver-formung eines winzigen Tintenbehälters aus Hartkeramik aus, dadurch wird des-sen Inhalt als Tröpfchen auf das Papier ge-sprüht.



Geschwindigkeit: bis 300 Zeichen/s

Auflösung: 300 – 720 dpi.

Tintenstrahl-drucker sind heute auch als Farbdrucker erhältlich.

Vorteile

- Farbdruck sehr einfach
- grafikfähig
- kaum Geräuschentwicklung
- sehr gute Auflösung
- hohe Druckgeschwindigkeit

11.7 Laserdrucker

Eine Trommel mit spezieller Beschich-tung wird mit einem Coronadraht elek-trisch aufgeladen. Durch das Auftreffen eines abgelenkten Laserstrahls werden

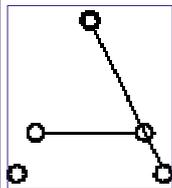
kleine Bereiche auf der Trommel entladen. Durch die Tonerwalze werden kleine Farbpartikel auf die entladenen Stellen aufgetragen. Das Papier wird negativ geladen und zieht damit die Farbpartikel an. Die Farbpartikel werden durch Hitze und Druck fixiert. Die Trommel wird von restlichen Tonerpartikeln gereinigt und entladen, bevor eine neuerlicher Aufladevorgang durch den Coronadraht erfolgt.

Wesentliche Teile eines Laserdruckers (dessen Druckprinzip das eines Kopierers ist) sind die Trommel und der Coronadraht. Die Trommleinheit muss bei vielen Modellen nach einer Zeit ausgetauscht werden. Es ist unbedingt nötig, den Coronadraht sauber zu halten, sonst entstehen Streifen und dunkle Flecken auf dem Ausdruck.

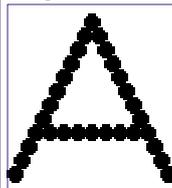


Laserdrucker Lexmark Optra S 1250 (Foto: Lexmark)

Prinzipiell gibt es zwei Arten von Ausgabegeräten:



Vektor-Geräte: setzen das auszugebende Bild (Text, Grafik) aus Linien (Vektoren) zusammen, von denen Anfangs- und Endpunkte sowie die Linienart gespeichert sind. Ein typisches Beispiel sind die im Konstruktionsbereich verwendeten Stiftplotter (siehe später).



Raster-Geräte: setzen das auszugebende Bild (Text, Grafik) aus einzelnen Punkten zusammen. Beispiele sind Monitore und die meisten Drucker, so auch Laserdrucker, die ja – wie bereits beschrieben – ein Bild aus einzelnen Tonerpunkten aufbauen.

Für Laserdrucker müssen also Vektorinformationen auf jeden Fall in Rasterinformationen umgerechnet werden. Dieser Vorgang kann entweder im Computer geschehen – der Drucker erhält dann bereits verwertbare Rasterinformationen. Meist jedoch wird die Umrechnung im Drucker selbst durchgeführt; dies ist mit einem eigenen „Computer im Drucker“ möglich. Im letzteren Fall müssen Computer und Drucker dieselbe Bildbeschreibungssprache verstehen. Für diese Sprachen wurden daher Standards entwickelt.

Beispiele
EPS = *Encapsulated PostScript*: von Adobe entwickelt. Im Gegensatz zur rasterorientierten PCL-Sprache arbeitet PostScript mit Vektoren. Beispielsweise wer-

den bei einem Quadrat nur die Eckpunkte und die Art der Füllung übermittelt, statt jeden einzelnen Punkt zum Drucker zu schicken. Vorteil: PostScript-Drucker können PostScript-Dateien von verschiedenen Computersystemen (also z. B. Apple und IBM-Kompatible) drucken. PostScript™ ist eine wortähnliche Beschreibungssprache; so wird etwa eine Linie durch ein Befehlswort wie „LINE“, gefolgt von Koordinatenwerten, bestimmt. Beim PostScript-Druck wird die Umrechnung von Vektor auf Raster vom Drucker vorgenommen.

PCL = *Printer Control Language*: von Hewlett Packard entwickelt. Sie arbeitet nach folgendem Prinzip: Eine Druckseite wird vom Rechner (und nicht wie bei PostScript vom Drucker) auflösungsabhängig in einzelne Druckpunkte umgewandelt und an den Laserdrucker gesendet. PCL verwendet keine Klartext-Befehle, stattdessen werden Codes verwendet.

HPGL: *Hewlett Packard Graphics Language*; vektororientierte Sprache, oft für Ansteuerung von Plottern verwendet.

Hier gibt es ein Problem: Die verschiedenen Sprachen sind nicht kompatibel zueinander. Das heißt, der verwendete Drucker und die verwendete Aufzeichnungsart sind mit einer Datei fix verbunden. Die Übertragung war bisher nur mit ASCII-Dateien möglich – hier wurden aber alle Gestaltungsmerkmale des Dokuments (Fettdruck, Blocksatz, Grafiken etc.) einfach ignoriert. Als Lösungsvorschlag erarbeiten einige Firmen ein „gemeinsames Format“, welches die Übertragung von Texten, Grafiken und Bildern auf verschiedene Systeme ermöglichen soll. So hat die Firma Adobe das **PDF-Format** (*Portable Document Format*) entwickelt, welches auf PostScript beruht. PDF-Dateien erscheinen auf dem Bildschirm in höchstmöglicher Auflösung, die der Monitor bietet, egal, mit welcher Hardware und Software sie erstellt wurden.

Es gibt auch bereits Farblaserdrucker zu erschwinglichen Preisen.

Geschwindigkeit: 6 – 100 Seiten/min
Auflösung: 300 – 1200 Punkte/Zoll.

11.8 LED-, LCD- und LCS-Drucker

Diese drei Druckertypen unterscheiden sich nur in der Konstruktion der Belichtungseinheit von den Laserdruckern.

Statt des Laserstrahls sitzen beim LED-Drucker (LED = „*light emitting diode*“; Leuchtdiode) Dioden in einer Dichte von 300 – 400 Lämpchen/Zoll auf einer Leiste.

Beim LCS-Drucker (LCS = „*liquid crystal shutter*“) werden statt der Dioden Linsen verwendet, die von einer einzigen Lichtquelle beleuchtet werden. Vor jeder Linse liegt eine Flüssigkristallschicht, die als Verschluss (*shutter*) wirkt und einen Lichtstrahl nur bei Bedarf durchlässt.

Beim LCD-Drucker wird das Licht einer permanent leuchtenden Lichtquelle durch LCD-Einheiten partiell abgeschirmt. Vorteil: weniger Feinmechanik. Nachteil: aufgrund des Platzbedarfs der

LED- bzw. LCD-Einheiten sind keine höheren Auflösungen möglich.

11.9 Thermodrucker

Punktuelle Erwärmungsstellen bewirken eine Schwärzung auf einem Spezialpapier. Nachteile: Thermopapier ist teuer, umweltschädlich, dunkelt mit der Zeit nach. Diese Druckerart findet man fast ausschließlich bei Fax- und Messgeräten; auch dort wird der Einsatz von Tintenstrahltechnologie überlegt.

11.10 Thermotransferdrucker

engl. „*Thermal-Wax-Printer*“: Liefert Druckerequalität im 4-Farb-Druck. Dabei wird das Papier mit Folien in den Farben *yellow* (gelb), *cyan* (türkis), *magenta* (purpurrot) und *black* (schwarz) (YCMB-Verfahren) bedeckt, die Farbe dann aufgeschmolzen. Es gibt auch Verfahren („Thermosublimationsdrucker“), bei denen Wachsteilchen verdampft werden und auf dem Papier wieder erstarren.

Auflösung: bis 600 Punkte/Zoll.

12 Plotter

Darunter versteht man Ausgabegeräte, die speziell für graphische Ausgaben geeignet sind („Zeichengeräte“).

12.1 Stiftplotter

Darunter versteht man Schreib- und Zeichengeräte, die sich der Führung eines Schreibgerätes (Tuschestift, Kugelschreiber, Bleistift, ...) bedienen. Diese Geräte können heute allesamt als **veraltet** betrachtet werden, da sie von **Tintenstrahlplottern** ersetzt worden sind.

Gründe für die rasche Ablösung gibt es viele:

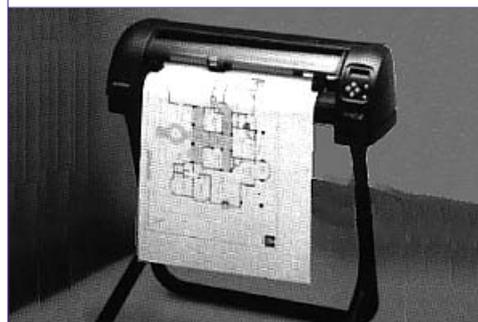
Probleme bei Stiftplottern

- Eintrocknen der Tusche in den Stiften
- Kleckse durch zu dünnflüssige Tusche/Tinte
- Abreißen des Strichs bei zu hoher Geschwindigkeit der Führung
- Treppeneffekt bei diagonalen Linien
- Flächenhafte Darstellungen nur durch Schraffur möglich

Nach derselben Technologie wie Stiftplotter arbeiten **Schneideplotter**, mit denen etwa Lettern für Auslagenbeschriftung oder Kunststoffteile präzise hergestellt werden können.

12.2 Tintenstrahlplotter

Moderne Plotter verwenden eines der bei den Tintenstrahldruckern beschriebenen Druckverfahren.



Sie erreichen Auflösungen von (300 ... 600) dpi und erlauben beliebige Farbkombinationen. Häufig verwendet werden Standgeräte, die Papierformate bis A0 endlos gestatten. Das Papier wird in Form einer Rolle in den Plotter eingelegt und zeilenweise bedruckt.

Der Preis für derartige Geräte richtet sich nach dem maximalen Papierformat, der Farbfähigkeit und der maximal möglichen Auflösung. Qualitätsplotter A0 endlos kosten derzeit zwischen 60.000 und 100.000 ATS (4.400 bis 7.300).

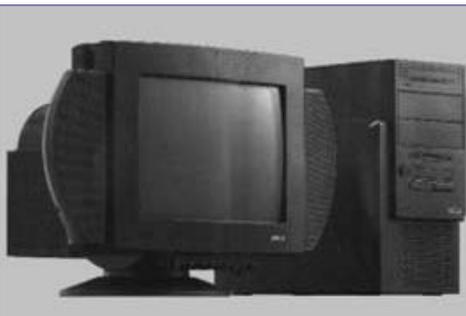
Alle Plotter werden mit einer eigenen „Plottersprache“ angesteuert. Eine der bekanntesten Plottersprachen ist **HPGL** (= *Hewlett Packard Graphics Language*).

12.3 Mikrofilmplotter

Sie werden wegen der Kleinheit der Filme hauptsächlich zum Archivieren verwendet. Prinzip: Ein Elektronenstrahl wird auf eine fotoempfindliche Filmschicht gerichtet. Es werden dabei Aufnahmegeschwindigkeiten bis zu 2 Bildern/s erreicht.

13 Multimedia

Multimedia soll eine Verbindung mehrerer Medien mit dem Computer sein; Sinn von Multimedia soll ein Zusammenschluss von Kreativität und Computer sein. Ein wesentlicher Bereich soll dabei die Unterhaltung sein; nicht nur Spiele zählen dazu, sondern auch die Steuerung elektronischer Musikinstrumente oder die Verarbeitung von Videos und Fotos direkt im Computer. Eine andere Anwendung ist der PR-Bereich; komplizierte Trickfilmsequenzen können entworfen werden. Auch in der Ausbildung kann Multimedia neue Möglichkeiten eröffnen: z. B. kann beim Erlernen einer Fremdsprache ein Satz oder Wort auf dem Monitor gezeigt werden, gleichzeitig gibt eine Stimme die zugehörige Aussprache an.



Multimedia-PC mit Soundkarte, Lautsprecher und CD-ROM-Laufwerk (Foto: Siemens)

Welche Ausstattung braucht nun ein Multimedia-Gerät?

- CD-ROM-Laufwerk
- VGA-Bildschirm
- Soundkarte mit MIDI-Synthesizer (*MIDI = Music Instruments Digital Interface*)
- serielle und parallele Schnittstelle, MIDI-Schnittstelle (zur Ansteuerung externer Musikgeräte)

Wesentlicher Teil ist die Soundkarte, die als Kernstück einen Synthesizer-Chip



Typische PC-Lautsprecher

(meist der Firma YAMAHA) aufweist. An diese Karte kann nun ein Lautsprecher oder auch ein elektronisches Musikinstrument angeschlossen werden. Heute

sind Programme erhältlich, mit denen es möglich ist, ein Musikstück einzuspielen und nachher vom Computer aus zu korrigieren. Solche Programme nennt man **Sequencer**-Programme. Fast alle professionellen Musikgruppen lassen sich bei Live-Auftritten den Background von einem Computer dieser Art einspielen.

Die Software enthält ein „Mischpult“, mit dem die einzelnen Eingänge (CD-Player, Mikrofon, Synthesizer, Stereoanlage) in bestimmter Lautstärke kombiniert und digitalisiert werden. Diesen Vorgang nennt man auch Sampeln. (Der Vorgang ist genau umgekehrt wie bei CD-Playern: Dort werden aus digitalen Signalen hörbare analoge gemacht.) Ergebnis ist eine Datei, die wie üblich abgespeichert werden kann. Diese aufgezeichneten Samples lassen sich jederzeit wieder abspielen und auch in Demos einbauen.

Bekannte Soundkarten sind die SoundBlaster-Serie (Firma Creative Labs) oder Multisound (Turtle Beach).

Genauso wie Soundkarten existieren auch **Videokarten**, die zur Digitalisierung von Bewegtbildern dienen. Die Kosten der Karten sind allerdings noch recht hoch: ATS 10.000 bis 40.000 (720 bis



Digitale Kamera (Sony)

3.000) muss man für ein Videoschnittsystem bezahlen. Ein typisches Beispiel für die Anwendung von Videokarten: Ein Bild soll gedreht werden und gleichzeitig vom Bildschirm verschwinden. In Windows ist es mit so einer Karte möglich, in einem Fenster fernzusehen.

Als notwendige Zusatzgeräte sind hier Videokamera, Videorecorder und Still-Videokamera erforderlich. Im Übrigen benötigt man für digitalisierte Bilder immens viel Platz auf der Festplatte: pro Bild durchschnittlich 0,5 MB! (Also: 1 Minute Film = 60 Sekunden mal 25 Bilder à 0,5 MB = 750 MB !!!)

Durch Datenkompression wird der Speicherbedarf reduziert. Um also zumindest für Computerspiele diese Technik einsetzen zu können, bedient man sich der CD-ROM-Geräte.

Mit den sinkenden Preisen aller Hardwarebestandteile ist diesem Zweig der Computeranwendung sicher eine rosige Zukunft beschieden.

PC-Hardware im Internet

Technik-Links	http://www.ciw.uni-karlsruhe.de/technik/technik1.html
I/O-Grundlagen	http://www.bjoern-koester.de/iogrundlagen/index.html
Geschichte	http://users.pandora.be/romain.wenmaekers/DOC.HTM
BIOS-Kompendium	http://www.bios-info.de/
Alles zum Thema Motherboard	http://www.motherboards.org/
Toms Hardware Guide	http://www.tomshardware.com/
Toms Hardware Guide deutsch	http://www.tomshardware.de/
Computer-Tuning	http://www.sysopt.com/
PC-Mechanic	http://www.pcmec.com/
PC-Disk	http://www.pc-disk.de/pcdisk.htm
PC-Computer-News	http://www.dimensionx.sitehosting.net/
PC-Hardware-Links	http://www.plaza.interport.net/chare/main.htm
Guide to PC-Hardware	http://www.karbosguide.com/
All about Hardware	http://www.all-about-pc.de/index.asp
Tweak PC Hardware Guide	http://www.tweakpc.de/
Computer Hardware Links	http://users.erols.com/chare/hardware.htm
PC Hardware Troubleshooting	http://www.everythingcomputers.com/pc_hardware_trouble.htm
PC-Hardware	http://rrznt3.rz.uni-regensburg.de/hardware/default.htm
PC Drivers	http://www.pcdrivers.com/



Stanford Research Systems

30 MHz Arbitrary Funktionsgenerator



Der DS 345 erzeugt Sinus, Rechteck, Dreieck und Rampen Funktionen mit 1µHz Auflösung (DDS) sowie Arbitrary Funktionen bis zu 16.300 Speicherpunkte, 12 bit Auflösung und 40 MSamples/sec

1 µHz bis 30 MHz

1 µHz Frequenzauflösung

Sinus, Rechteck, Rampen, Dreieck, Rauschen

12 bit, 40 MSamples/sec Arb Waveforms

Log und Lin Sweeps, AM, FM, PM, und Burst Modulation

10 Vpp Ausgangsspannung an 50 Ohm

GPIO und RS-232 optional

MQP Electronics



MQP Pin-Master 48

Universal Programmer

Programmierung

48 Pin ZIF Sockel für DIL Gehäuse

Adapter für PLCC, SOIC, QFP und TSOP

JTAG Interface IEEE 1149.1 kompatibel

File Formate

Intel 8/16/32 Bit Hex

Intel 8080/86 Absolute Object

Motorola Hex (S1-S3)

Intel 8051/286 Absolute Object

POF

Software

Win 95/98/NT/2000 oder MS-DOS 3.3

Script Mode für automatisches Programmieren

Kommunikation über parallele Schnittstelle

Versorgung

110/230 VAC oder 11-15 VDC

Bausteine

Speicher Eprom, EEprom, FEprom

Logik PAL, GAL, EPLD, MACH, MAX

µC PIC, COP, ST6, 68HC705, 8751, 89C51, 78E51



Ing. Prager Elektronik GesmbH
Eichenweg 5 A-2120 Wolkersdorf
Tel 02245 6725 31
Fax 02245 5596 33
office@prager-elektronik.at

The XC161CJ is a new derivative of the popular C166 microcontroller family.

Based on the enhanced C166S V2 architecture it outperforms existing 16-bit solutions. The XC161CJ is an improved and new-generation representative of the Infineon family of the full featured 16-bit single-chip CMOS microcontroller. It combines the extended functionality and performance of the C166S V2 Core with powerful on-chip peripheral subsystems and on-chip Flash memory.

The architecture of XC161CJ has been optimized for high instruction throughput and minimum response time to external interrupts. Intelligent peripheral systems have been integrated to reduce the need for CPU intervention. The high flexibility of this architecture allows to serve the diverse and varying needs of different application areas such as automotive, industrial control, or data communications.

All this combined in a P-TQFP-144 package serves the requirements for highest system integration.



Applications

- Automotive Dashboard
- Robotic Control
- Automotive Body Control Modules
- Car Radio
- Central Gateway

Features

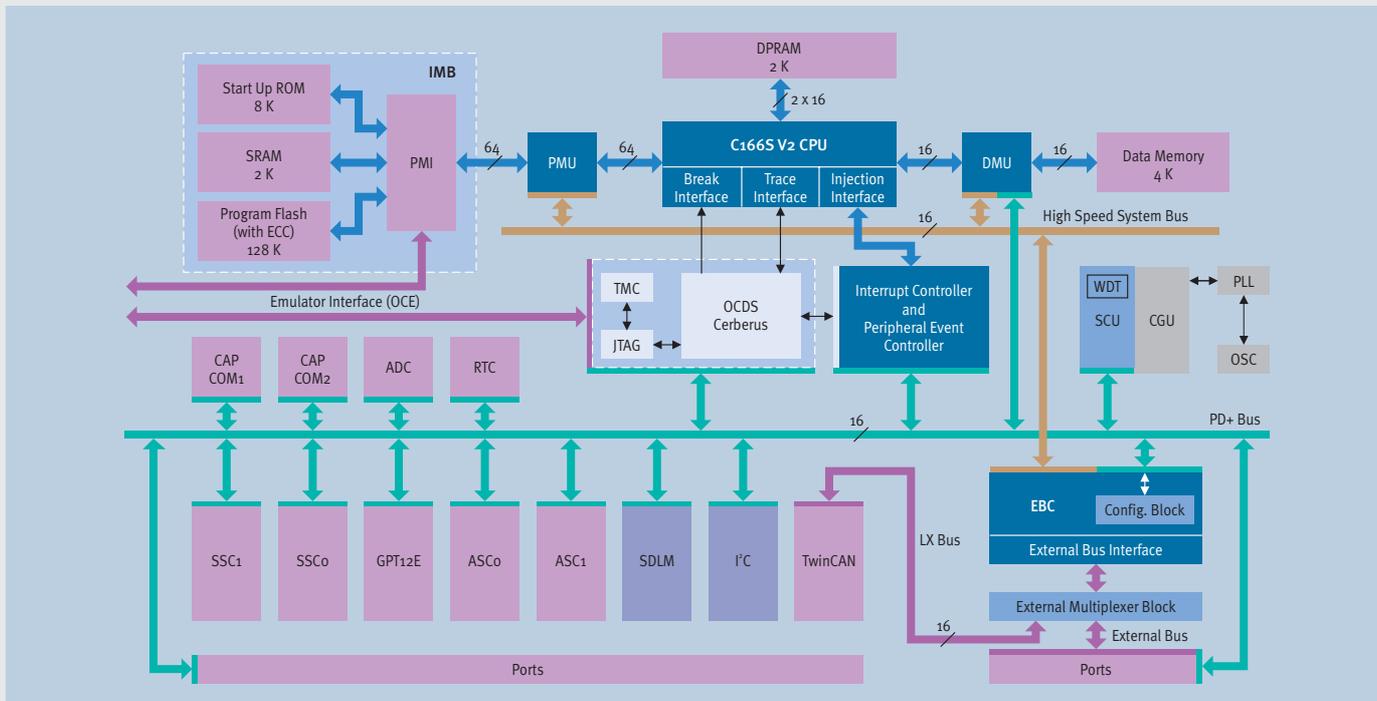
- High performance 16-bit C166S V2 CPU with 5-Stage Pipeline
- Single clock cycle instruction execution with 25 ns instruction time at 40 MHz CPU clock
- 25 ns multiplication (16x16 bit) time at 40 MHz CPU clock
- DSP support with Built-in advanced MAC unit
- 16 MByte total linear address space for code and data

- Flexible Synchronous External Bus Interface
- 16-Priority-Level Interrupt System on 8 group levels
- On-chip debug controller and related interface to JTAG controller
- Gated clock concept (function related) for reduced power consumption and improved EMC
- 8 KByte on Chip RAM
- 128 KByte advanced Program FlashMemory
- Flexible System Control and Power Management
- Real Time Clock with alarm interrupt
- 12-Channel 10-bit A/D Converter, conversion time < 3 μs
- Two 16-channel Capture/Compare Units with 2 independent time bases each
- I²C Bus module with 10-bit addressing and 400 Kbit/s
- Serial Data Link Module (SDLM), compliant with J1850
- Two Multifunctional General Purpose Timer units
- Two Asynchronous/Synchronous Serial Channels (USART)
- Two High Speed Synchronous Serial Channels (SPI)
- TwinCAN module, two Full-CAN nodes with 32 message buffers and gateway function
- Up to 103 I/O Lines with individual bit addressability
- Package: P-TQFP-144 Plastic Thin Quad Flat Package
- Temperature Range: -40°C to +125°C
- Supply Voltage:
 - Core Supply: 2.5 V
 - Ports: 5.0 V

XC161CJ
High End Performance



XC161CJ Block Diagram



Type	Order Code	Package
SAF-XC161CJ-16FF	Q67127-C2357	P-TQFP-144
SAK-XC161CJ-16FF	Q67127-C2296	P-TQFP-144



XC161CJ
The best solution for automotive body and dashboard application

How to reach us:
<http://www.infineon.com>

Published by
Infineon Technologies AG,
St.-Martin-Strasse 53,
81541 München
© Infineon Technologies AG 2002. All Rights Reserved.

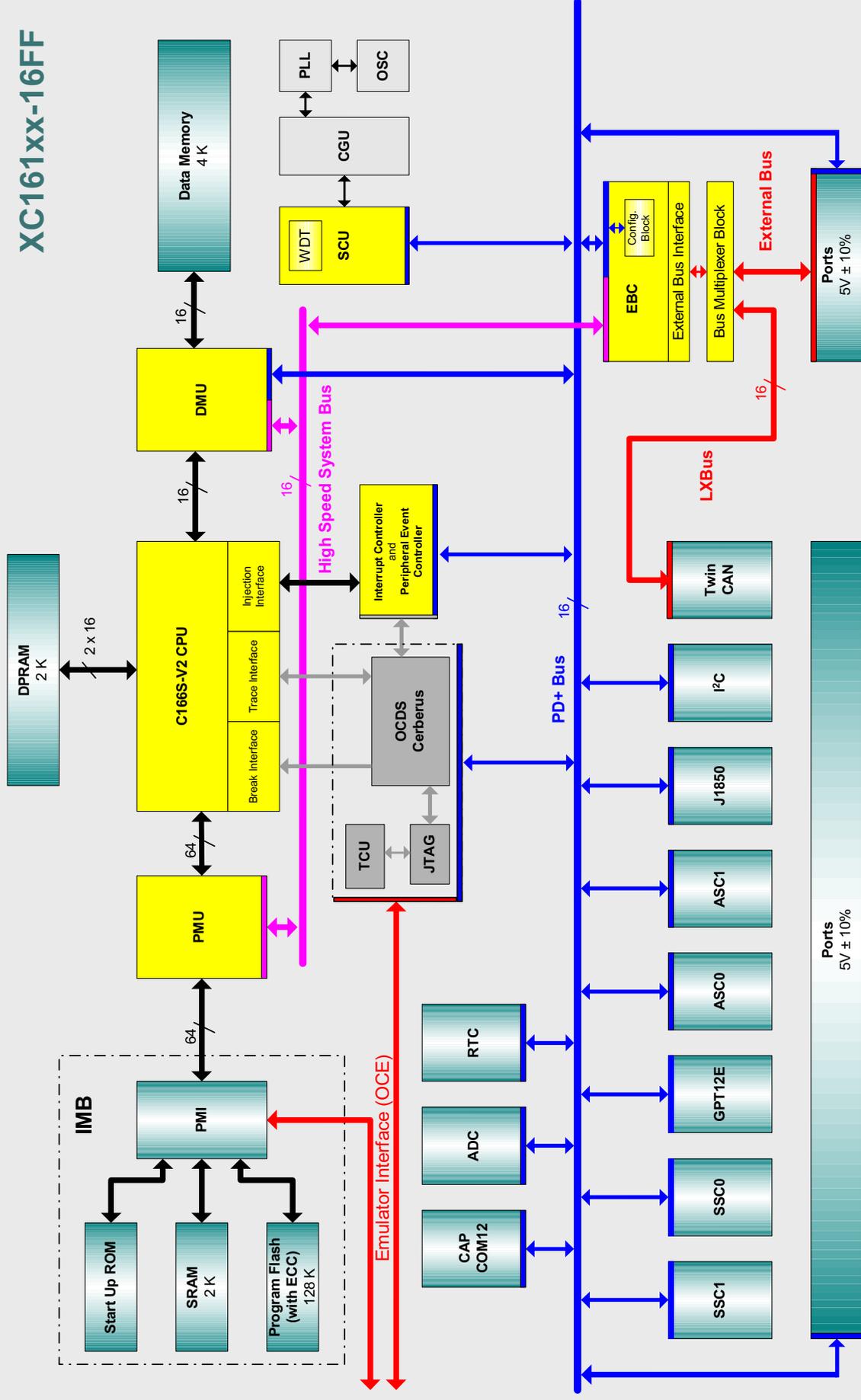
Attention please!
The information herein is given to describe certain components and shall not be considered as warranted characteristics. Terms of delivery and rights to technical change reserved. We hereby disclaim any and all warranties, including but not limited to warranties of non-infringement, regarding circuits, descriptions and charts stated herein. Infineon Technologies is an approved CECC manufacturer.

Information
For further information on technology, delivery terms and conditions and prices please contact your nearest Infineon Technologies Office in Germany or our Infineon Technologies Representatives worldwide.

Warnings
Due to technical requirements components may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact your nearest Infineon Technologies Office.

Infineon Technologies Components may only be used in life-support devices or systems with the express written approval of Infineon Technologies, if a failure of such components can reasonably be expected to cause the failure of that life-support device or system, or to affect the safety or effectiveness of that device or system. Life support devices or systems are intended to be implanted in the human body, or to support and/or maintain and sustain and/or protect human life. If they fail, it is reasonable to assume that the health of the user or other persons may be endangered.

XC161CJ-16FF Block Diagram



Anforderungsfax

DAvE CD

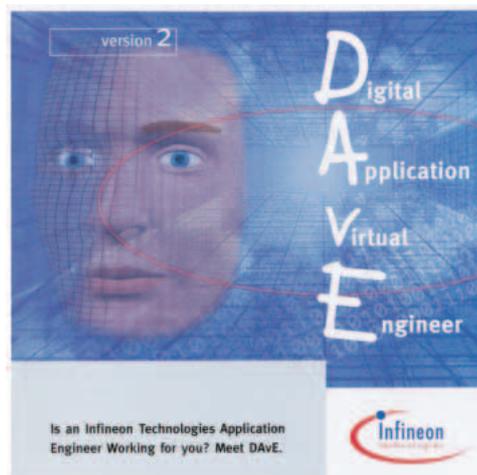
ANSI-C-Programmgenerator
für die Infineon 8,16 und 32 bit Mikrocontroller

Liebe DAvE Interessenten/-innen!
Diese Seite bitte kopieren und
ausgefüllt an uns zurücksenden/faxen.

FAX: ++43 – 1 – 587 70 70 DW 300

Bitte senden Sie mir _____ Stück DAvE CD.

Absender:



(Firma, Schule, Universität, leer=privat)

(Abteilung, Institut, leer=privat)

(Titel)

(Vorname, Nachname)

(Straße)

(LKZ, PLZ, Ort)

(optional: Tel.)

Sie erreichen uns auch über die Postanschrift:
Infineon Technologies Austria AG
An Herrn Wilhelm Brezovits
Operngasse 20b, A-1040 Wien
oder per Telefon: 0043 – 1 – 587 70 70 DW 783
oder per FAX: 0043 – 1 – 587 70 70 DW 300
oder über Email: wilhelm.brezovits@infineon.com

Termine

2002 Juni		
3	Mo	18:30-21:30 CCR Kurs WEB-Seitengestaltung Helmut Schlögl
4	Di	18:30-21:30 CCR Kurs WEB-Seitengestaltung Helmut Schlögl
5	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Schulung SMZ Mariahilf Don Bosco Haus
5	Mi	18:30-21:30 CCR Kurs WEB-Seitengestaltung Helmut Schlögl
6	Do	19:00 CCC Clubtreffen Werner Illsinger Club 217
10	Mo	18:30-21:30 CCR Kurs Computer - Grundkurs und Einführung in die EDV/Windows 95/98 Helmut Schlögl
11	Di	18:30-21:30 CCR Kurs Computer - Grundkurs und Einführung in die EDV/Windows 95/98 Helmut Schlögl
12	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Schulung SMZ Mariahilf Don Bosco Haus
12	Mi	18:30-21:30 CCR Kurs Computer - Grundkurs und Einführung in die EDV/Windows 95/98 Helmut Schlögl
13-15	Do	VAZ Messe Linuxdays 2002 VAZ, Kelsengasse 9, 3100 St.Pölten, 02742-71400-3902
14	Fr	10:00-17:00 BMBWK Symposium eLearning - Mode oder Methode? Dr. Gerda Kyseka-Schiemer Stift Göttweig
15	Sa	17:00 Clubabend MUPID-Jubiläumsfeier in Graz Graz
17	Mo	18:30-21:30 CCR Kurs Grundkurs WinWord Office 97 Helmut Schlögl
19	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Schulung SMZ Mariahilf Don Bosco Haus
19	Mi	18:30-21:30 CCR Kurs Grundkurs WinWord Office 97 Helmut Schlögl
21	Fr	10:40-12:20 VIT Seminar CCNA-Vorbereitung Robert Seufert TGM, Wien 20, Wexstraße 19-23
21	Fr	18:30-21:30 CCR Kurs Grundkurs WinWord Office 97 Helmut Schlögl
24	Mo	PCN Termin Redaktionsschluss-79, Telekom
24	Mo	18:30-21:30 CCR Kurs Grundkurs EXCEL Office 97 Helmut Schlögl
26	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Club-CD des OeCAC Don Bosco Haus
26	Mi	18:30-21:30 CCR Kurs Grundkurs EXCEL Office 97 Helmut Schlögl
28	Fr	17:00-18:30 VIT Seminar CCNA-Vorbereitung Robert Seufert TGM, Wien 20, Wexstraße 19-23
28	Fr	18:30-21:30 CCR Kurs Grundkurs EXCEL Office 97 Helmut Schlögl
2002 Juli		
1	Mo	08:00-12:30 VIT Seminar CCNA-Semester 1 Robert Seufert TGM, Wien 20, Wexstraße 19-23
2	Di	08:00-12:30 VIT Seminar CCNA-Semester 3 Robert Seufert TGM, Wien 20, Wexstraße 19-23
2	Di	17:00 VIT Seminar CCNA-Semester 1 Robert Seufert TGM, Wien 20, Wexstraße 19-23
3	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus
4	Do	19:00 CCC Clubtreffen Werner Illsinger "10er Marie"
10	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus
12	Fr	08:00 VIT Seminar CCNA-Semester 4 Robert Seufert TGM, Wien 20, Wexstraße 19-23

Mailing-Listen

ADIMinfo	moderiert	Kustodenforum	unmoderiert
Thema Neuigkeiten der Arbeitsgemeinschaft für Didaktik, Informatik und Mikroelektronik An-/Abmelden majordomo@ccc.at Text Anmelden SUBSCRIBE ADIMINFO Text Abmelden UNSUBSCRIBE ADIMINFO Redakteur mweissen@ccc.at Archiv http://pcnews.at/ins/1st/adiminfo/~adiminfo.htm Probleme mweissen@ccc.at		Thema Österreichisches Forum für EDV-Kustoden An-/Abmelden majordomo@ccc.at Text Anmelden SUBSCRIBE KUSTODENFORUM Text Abmelden UNSUBSCRIBE KUSTODENFORUM Liste kustodenforum@ccc.at Redakteur mweissen@ccc.at Archiv http://pcnews.at/ins/1st/kustodenforum/~kustodenforum.htm mit Uploadmöglichkeit Probleme mweissen@ccc.at	
AGTK	moderiert	Lehrerforum	unmoderiert
Thema Arbeitsgemeinschaft Telekommunikation An-/Abmelden majordomo@ccc.at Text Anmelden SUBSCRIBE AGTK Text Abmelden UNSUBSCRIBE AGTK Redakteur mweissen@ccc.at Archiv http://pcnews.at/ins/1st/agtk/~agtk.htm Probleme mweissen@ccc.at		Thema Österreichisches Forum für Lehrer An-/Abmelden majordomo@ccc.at Text Anmelden SUBSCRIBE LEHRERFORUM Text Abmelden UNSUBSCRIBE LEHRERFORUM Liste lehrerforum@ccc.at Redakteur mweissen@ccc.at Archiv http://pcnews.at/ins/1st/lehrerforum/~lehrerforum.htm mit Uploadmöglichkeit Probleme mweissen@ccc.at	
CCC-Info	moderiert	MCCA	moderiert
Thema Informationen für Clubmitglieder des CCC An-/Abmelden majordomo@ccc.at Text Anmelden SUBSCRIBE CCC-INFO Text Abmelden UNSUBSCRIBE CCC-INFO Redakteur werner@ccc.at Archiv http://pcnews.at/ins/1st/cccinfo/~cccinfo.htm Probleme werner@ccc.at		Thema MCCA Clubliste An-/Abmelden info@mcca.or.at Text Anmelden SUBSCRIBE MCCAINFO Text Abmelden UNSUBSCRIBE MCCAINFO Redakteur josef.sabor@aan.at Probleme josef.sabor@aan.at	
CCC-Mobile	moderiert	PCN-Info	moderiert
Thema Informationen von Mobile Division Beschreibung Infos über Neuigkeiten auf dem Gebiet Pocket PC und Psion von CCC Mobile Division An-/Abmelden majordomo@ccc.at Text Anmelden SUBSCRIBE CCC-MOBILE Text Abmelden UNSUBSCRIBE CCC-MOBILE Liste ccc-mobile@ccc.at Redakteur paul@belcl.at Probleme mobile@ccc.at		Thema PCNEWS Mailing List An-/Abmelden majordomo@ccc.at Text Anmelden SUBSCRIBE PCN-INFO Text Abmelden UNSUBSCRIBE PCN-INFO Redakteur pcnews@pcnews.at Archiv http://pcnews.at/ins/1st/pcninfo/~pcninfo.htm Probleme franz@fiata.cc	

Regelmäßige Termine

Club	Was	Wann	Wo		
CCC, PCC	Clubtreffen	monatlich, erster Donnerstag, ab 19:00	Club 217, Ottakringer Straße 217, 1160 Wien, gegenüber der "10er Marie", 01-4892151 (Juli/August in der "10er Marie")		
OeCAC	Clubtreffen, Vortrag	wöchentlich, Mittwoch, ab 18:00	Don Bosco Haus, St. Veitgasse 25, 1130 Wien		
FIDO	Fido-Treffen	wöchentlich, Freitag ab 18:00	Cafe Zartl, 1030 Wien Rasumovskygasse 7		
17	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus	5	Do	19:00 CCC Clubtreffen Werner Illsinger Club 217
24	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus	9	Mo	18:30-21:30 CCR Kurs WinWord Office 97 für Fortgeschrittene Helmut Schlögl
31	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus	11	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus
2002 August					
7	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus	11	Mi	18:30-21:30 CCR Kurs WinWord Office 97 für Fortgeschrittene Helmut Schlögl
8	Do	19:00 CCC Clubtreffen Werner Illsinger "10er Marie"	13	Fr	18:30-21:30 CCR Kurs WinWord Office 97 für Fortgeschrittene Helmut Schlögl
14	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus	16	Mo	PCN Termin Redaktionsschluss-80, E-Learning
19	Mo	08:00-12:30 VIT Seminar CCNA-Semester 2 Robert Seufert TGM, Wien 20, Wexstraße 19-23	16	Mo	18:30-21:30 CCR Kurs EXCEL Office 97 für Fortgeschrittene Helmut Schlögl
19	Mo	17:00 VIT Seminar CCNA-Semester 2 Robert Seufert TGM, Wien 20, Wexstraße 19-23	17-20	Di	Reed-Messe Ifabo 2002 Wien Messezentrum
21	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus	18	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus
28	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus	18	Mi	18:30-21:30 CCR Kurs EXCEL Office 97 für Fortgeschrittene Helmut Schlögl
2002 September					
4	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus	20	Fr	18:30-21:30 CCR Kurs EXCEL Office 97 für Fortgeschrittene Helmut Schlögl
			25	Mi	18:00 OeCAC Clubabend Don Bosco Haus



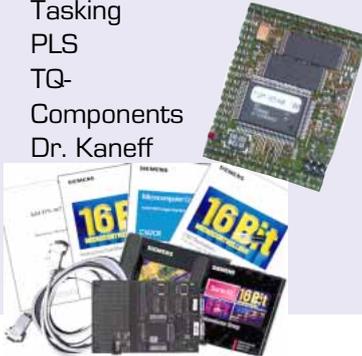
**Mikrocontroller Entwicklungs-
tools und Baugruppen:**

Compiler
Debugger
Betriebssysteme
Casetools
Starterkits
Minimodule

Familien:
C166 & ST10
8051, C500, C800
C196, XA, M16C,
77k, TLCS900
Hersteller:
TriCore, Carmel
MIPS, DSP56xxx,
68xxx, PowerPC

Hersteller:

Infineon
Tasking
PLS
TQ-
Components
Dr. Kaneff



Fragen Sie nach Schüler- und Studentenrabatte.
(Infineon Starterkits ausgenommen)

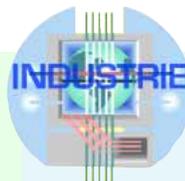


**Messtechnik für den profession-
ellen Elektrotechniker:**

Netzqualitätsanalyser
Transientenrekorder
Energieanalyser
Schutzmaßnahmenprüfgeräte
Schreiber
Multimeter
Stromzangen

Hersteller:

Dr. Haag
Dranetz / BMI
CESINEL
HT-Italia



**Computer für die Industrie und
für alle anderen harten Fälle:**

Notebooks
Laptops
19" Computer
Computer Sonderlösungen
Singleboardcomputer
USV - Anlagen

Hersteller:

Panasonic
Kontron / Teknor
IMV



Ing. Gerhard Muttenthaler
Hadrawagasse 36
A-1220 Wien



**Wir entlasten Sie mit folgen-
den Leistungen:**

Messen und protokollieren
der Netzqualität.
Auffinden von Netzstörungen.
Schulung zum Thema
Netzqualität.
Produktschulungen.



**Produktinformationen und
Nützliches unter:**

www.mtm.at

Besuchen Sie unseren
Online-Shop:

store.mtm.at

**MTM
SYSTEME**

+43 1 2032814
+43 1 2021303
office@mtm.at

USV-Anlagen Serien

Match 300VA - 3000VA
NetPro 600VA - 4000VA
LanPro 3kVA - 120kVA
SitePro 10kV - 4,0MVA



Wir halten Ihre Elektronik in Betrieb!



www.imv.com



IMV - Invertomatic Victron Austria GmbH

Grawatschgasse 4
A-1230 Wien

+43 1 6624680-0
+43 1 6624680-10
austria@imv.com

Impressum

Impressum, Offenlegung

Richtung Auf Anwendungen im Unterricht bezogene Informationen über Personal Computer Systeme. Berichte über Veranstaltungen der Herausgeber.

Erscheint 5 mal pro Jahr, Feb, Apr, Jun, Sep, Nov

Verleger PCNEWS-Eigenverlag (Medieninhaber)

Herausgeber PCC-TGM

Verteilt von ADIM, CCC, CCCm, CCR, HYPERBOX, MCCA, OeCAC, PCC-S, PCC-TGM, VIT-TGM

Druck Holzhausen Holzhausenplatz 1 1140 Wien
☎01-52700-500 FAX: 52700-560

Versand Concept Baumgasse 52/2.Hof 1030 Wien
☎01-7135941 FAX: 7138772

PCNEWS-78

Kennzeichnung ISSN 1022-1611, GZ 02Z031324 M

Layout Corel-Ventura 8.0, Corel-Draw 9.0

Herstellung Bogenoffset, Innen: 80g Deckel: 150g

Erscheint Wien, Juni 2002

Programme keine

Texte <http://pcnews.at/ins/pcn/0xx/07x/078/~078.htm>

Kopien Darf für den Unterricht oder andere nicht-kommerzielle Nutzung kopiert werden. Für gewerbliche Weiterverwendung liegen die Nutzungsrechte beim jeweiligen Autor. (Gilt auch für alle am PCNEWS-Server zugänglichen Daten.)

Beitragskennzeichnung Autor, Zusatzinformation, Programme, Nichtgekennzeichnete Beiträge von der Redaktion

Verbung

A4/Agentur 1c: 208,93 EUR (2875,- ATS) 4c: 417,87 EUR (5750,- ATS) U4 626,80 EUR (8625,- ATS)

Beilage bis 50g 0,11 EUR (1,50 ATS)/Stück, bis 100g 0,15 EUR (2,- ATS)/Stück

Bezug

1 Heft 4,4 EUR (60,- ATS) (zuzüglich Versand)

3 Hefte 10,17 EUR (140,- ATS) (Probeabo, inklusive Versand)

5 Hefte 18,17 EUR (250,- ATS) (1 Jahr, inklusive Versand)

10 Hefte 32,70 EUR (450,- ATS) (2 Jahre, inklusive Versand)

15 Hefte 43,60 EUR (600,- ATS) (3 Jahre, inklusive Versand)

Auflage 5000

Abonnenten 720 Abonnenten

CCC 400 Abonnenten

CCR 60 Abonnenten

HYPERBOX 90 Abonnenten

MCCA 50 Abonnenten

OeCAC 100 Abonnenten

PCCS 65 Abonnenten

PCCTGM 1500 Abonnenten

VIT-TGM 100 Abonnenten

BELEG 200 kostenlos

Verlag PCNEWS-Eigenverlag

PCNEWS PCNEWS-Eigenverlag

☐ Franz Fiala Siccardsburggasse 4/1/22 1100 Wien

☎0664- 1015070 FAX: 01-6045070-2

E: pcnews@pcnews.at

☎ <http://pcnews.at/>

Mailingliste majordomo@ccc.at SUBSCRIBE PCN-INFO

Konto PSK, Blz. 60000, Kto. 7.486.555, Franz Fiala - Eigenverlag, BIC OPSKATWW, IBAN: AT57.6000.0000.0748.6555

Druckfehler und Irrtümer vorbehalten.

Alle erwähnten Produktnamen sind eingetragene Warenzeichen der entsprechenden Erzeuger.

☎ Internet-Zugang

Einwahl ☎Online-Tarif:07189-15032(56k(V90 oder X2))
☎Wien:01-50164(56k(V90 oder X2))

Support ☎Hotline:01-6009933-11
E: Support:support@ccc.at

Konfig Mail:POP3:pop3.ccc.at SMTP:smtp.ccc.at
DNS:automatisch
Proxy:proxy.ccc.at 8080
Gateway:Standard-Gateway




Software @ PC-Systeme @ Netzwerklösungen @ Beratung

Faktura, Lager, Fibu
e-business

1090 Wien, Rögergasse 6-8

Tel: +43/1/3109974-0

Fax: +43/1/3109974-14

E-Mail: office@excon.at

<http://www.excon.at>



Verteilt von

ADIM-Graz Arbeitsgemeinschaft für Didaktik, Informatik und Mikroelektronik

☐ Gritzenweg 26 8052 Graz

☎0316- FAX: 57216285

E: adim-graz@adim.at

☎ <http://www.adim.at/>

ADIM-Wien Arbeitsgemeinschaft für Didaktik, Informatik und Mikroelektronik

☐ Martin Weissenböck Gatterburggasse 7 1190 Wien

☎01- 369 88 58-88 FAX: 369 88 58-85

E: adim@adim.at

☎ <http://www.adim.at/>

⌚ Montag ab 20:00 telefonische Sprechstunde (369 88 58-81), außer in der Zeit der Wiener Schulferien

CCC Computer Communications Club, Gemeinnütziger Verein zur Förderung der Telekommunikation

☐ Werner Illsinger Fernkornqasse 17/1/6 1100 Wien

☎01- 600 99 33-11 FAX: 600 99 33-12

E: ccc@ccc.at

☎ <http://www.ccc.or.at/>

Clublokal Club 217 Ottakringer Straße 127 1160 Wien

⌚ erster Donnerstag im Monat, ab 18:30

CCC Mobi-Computer Communications Club Mobile Division
le Division

☐ Paul Belcl Reimmichlgasse 18/8/5 1110 Wien

☎01- 7678888 FAX: 7678888-88

E: paul@belcl.at

☎ <http://www.belcl.at/mobile.htm>

Clublokal Club 217 Ottakringer Straße 127 1160 Wien

⌚ erster Donnerstag im Monat, ab 18:30

CCR Computer Club Retz

☐ Helmut Schlögl Althofgasse 14/3 2070 Retz

☎02942- 31494-0 FAX: 2580-13

E: crc@utanet.at

☎ <http://web.utanet.at/computerclub-retz/>

⌚ 1x/Monat, ab 19:00; Jugendclubabend ab 16:00 (außer in den Schulferien)

HYPERBOX Verein zur Förderung und Erforschung moderner Kommunikationstechnologien

☐ Martin Reinsprecht Traunauweg 5 4030 Linz

E: martin.reinsprecht@rema.co.at

MCCA Multi Computer Communications Austria

☐ Josef Sabor Postfach 143 1033 Wien

☎01- 7101030 FAX: 7108588

E: info@mcca.or.at

☎ <http://www.mcca.or.at/>

News at.fido.aon

Clublokal HTL 3U Unqargasse 69 1030 Wien

⌚ monatlich, meist dritter Dienstag, ab 17:00, außer in der Zeit der Wiener Schulferien

OeCAC Österreichischer Computer Anwender Club

☐ Franz Svoboda Fraungrubergasse 2/2/3 1120 Wien

☎01- 813 0332 FAX: 813 0332-17

E: fdcassan@oecac.at

☎ <http://www.oecac.at/>

Clublokal Don Bosco Haus St. Veitgasse 25 1130 Wien

⌚ jeden Mittwoch (ohne Feiertage) um 18 Uhr im

PCC-S Personal Computer Club-Salzburg

☐ Otto R.Mastny Itzlinger Hauptstraße 30 5022 Salzburg

☎0662- 45 36 10-0 FAX: 45 36 10-9

E: haiml@cosy.sbg.ac.at

☎ <http://pcnews.at/thi/fam/her/~11331.htm>

⌚ Mo-Fr: 8.00 - 12.00 (über Direktion der HTBLA-Salzburg)

PCC-TGM Personal Computer Club-Technologisches Gewerbemuseum

☐ Franz Fiala Wexstraße 19-23/1538 1200 Wien

☎01- 33126-349 FAX: 6045070-2

E: pcctgm@pcctgm.at

☎ <http://pcc.ac/>

Clublokal TGM Wexstraße 19-23/1538 1200 Wien

VIT-TGM Verein zur Förderung der Informationstechnologie am TGM

☐ Wexstraße 19-23 1200 Wien

☎01- 33126-341 FAX: 33126-204

E: franz.winkler@tgm.ac.at

Web-Services

PCNEWS-online

alle Leser Alle Ausgaben seit Nummer 30 finden Sie hier als Serie von PDF-Dokumenten

☎ <http://pcnews.at/ins/pcn/0xx/~0xx.htm>

PCNEWS-Suche

alle Leser Suche nach Autoren, Artikel, Ausgabe

☎ <http://suche.pcnews.at/>

Bezugs-Kontrolle

alle Leser hier erfahren Sie, wie viele Ausgaben Sie bereits erhalten haben und wie viele Sie noch erwarten können.

☎ <http://pcnews.at/update/option.asp>

Adress-Update

alle Leser Leser können ihre persönlichen Daten selbst editieren (Clubleser, Autoren, Abonnenten)

☎ <http://pcnews.at/update/option.asp>

Passwort an Ihrem Adressetikett

Begriffs-Suche

alle Leser Begriffe der Informationstechnologie

☎ <http://pcnews.at/srv/glo/index.asp>

Umlenkdienst I AM AT <name>

Club-Leser beliebige Webs können unter einem einfachen Namen erreicht werden (z.B. <http://iam.at/e/>)

☎ <http://domains.pcnews.at/>

I am at Austria

Datenbank Ort-Gemeinde-Bezirk-Bundesland-PLZ-KFZ-Vorwahl suche mit Formular

☎ <http://iam.at/austria/>

Schulen suchen

Schulnummer Suche durch Eingabe der Schulnummer

☎ <http://iam.at/s/123456/>

Systematisch Schultypen - IT-Schulen

☎ <http://pcnews.at/srv/sch/~sch.htm>

Formular verschiedene Kriterien können gewählt werden

☎ <http://pcnews.at/srv/sch/>

Provider suchen

Systematisch A..Z, POPs, Provider-Arten

☎ <http://pcnews.at/srv/pro/~pro.htm>

Formular verschiedene Kriterien können gewählt werden

☎ <http://provider.pcnews.at/>

Webtools

Verfügbar Antwortformular, Gästebuch, Zähler, Autoweb

☎ <http://webtools.pcnews.at/>

Die hier vorgestellten Dienste sind aus Beispielen für den EDV-Unterricht entstanden und sind nicht umfassend getestet. Fehler bitte an pcnews@pcnews.at melden.



PC NEWS

educ@tion

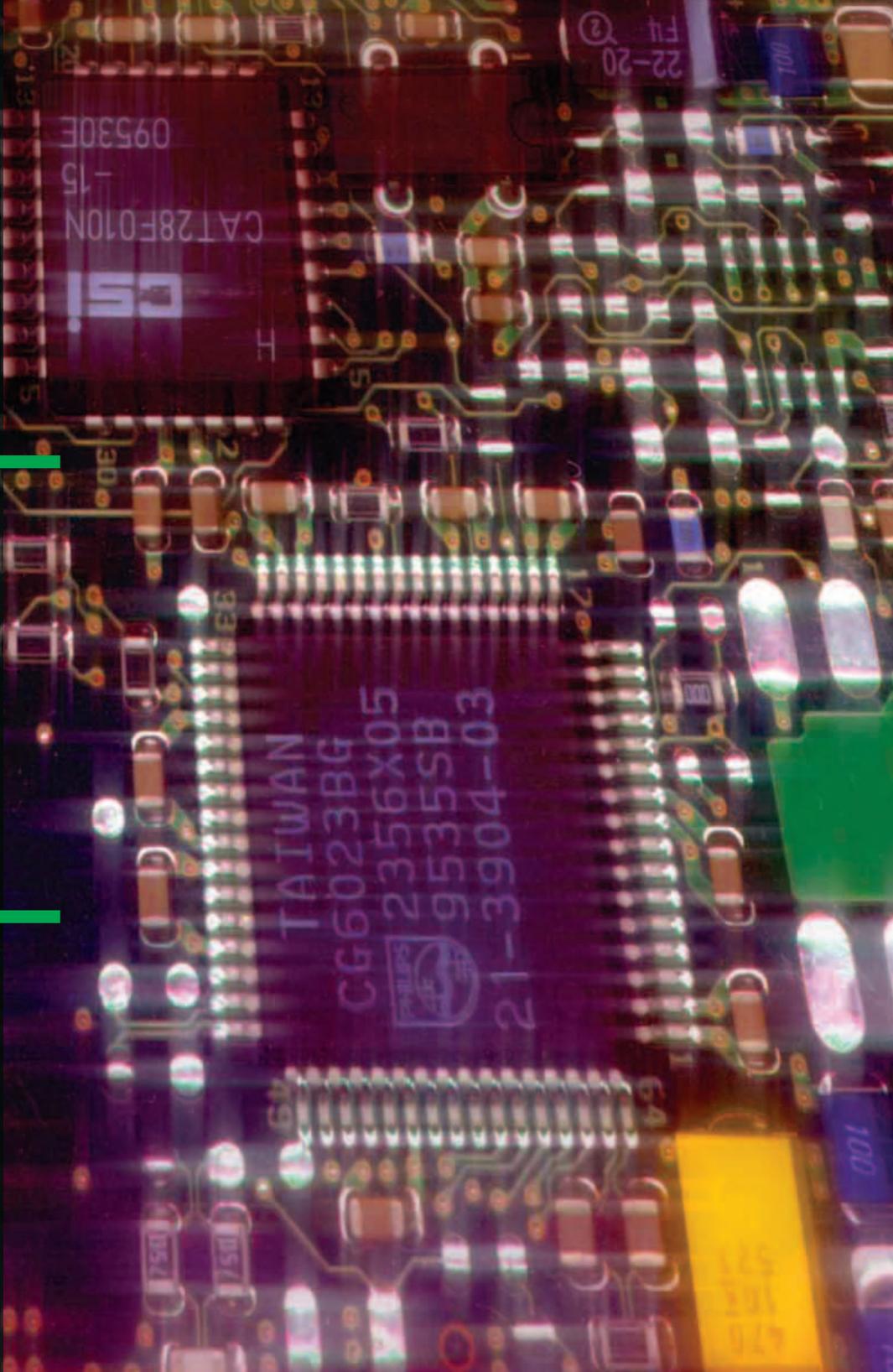


grafix: w.krause@chello.at

PC HARDWARE

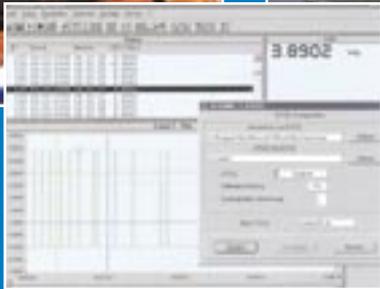
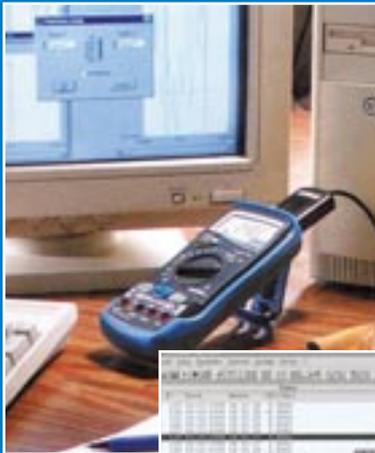
NOTE BOOK KLASSEN

DRUCKTECHNIKEN
WERTKARTENHANDIES



Digitalmultimeter MX 26

mit RS 232-Interface



auch als MX 21,
MX 22, MX 23 und
MX 24 verfügbar!

*Haben Sie uns schon im
Internet besucht?*

www.chauvin-arnoux.at



Je nach Modell:

TRMS-Messungen
(AC+DC) für exakte
Ergebnisse - auch bei
verzerrten Kurvenformen

Bandbreite bis zu 100 kHz

Ergonomisches Design:
Einhandbedienung, kompakte
Abmessungen, robust durch
Stoßschutzhülle

hervorragende Ablesbarkeit
durch große Ziffern, Trend-
anzeige (Bargraph) und
Hintergrundbeleuchtung

höchste Sicherheit durch
Überspannungsschutz
 ± 1100 V, Sicherungs- und Bat-
teriewechsel nur nach Abzie-
hen der Sicherungen möglich

Infrarot RS 232-Interface zur
galvanischen Trennung von
gefährlichen Spannungen

3 Jahre Gewährleistung

Umfangreiches Zubehör und
leistungsfähige Software

Rückantwort - Fax: 01 / 61 61 9 61 - 61
- vie-office@chauvin-arnoux.at

- Bitte um Terminvereinbarung/Rückruf
- Ich bin interessiert an Detailinformationen von
- Ich bin interessiert an einem Katalog inkl. Preisliste von:
 -  **CHAUVIN ARNOUX** tragbare **Messtechnik** für **Elektrotechniker**
 -  **metrix** **Messtechnik** für **Labor** und **Ausbildung**
 -  **ENERDIS** **Anlagen-** und **Energiemesstechnik**

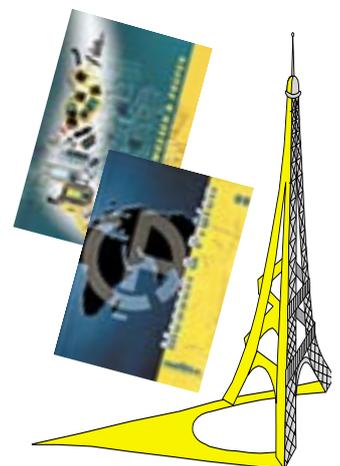
Absender:

Firma:

Name:

Adresse:

Tel./Fax:



AX 1003 E



Monitorständer / AX 1003 E

AX 1002 E



Stativ / AX 1003 E

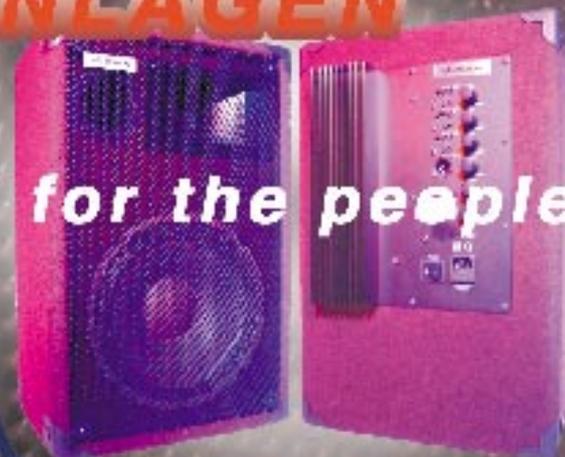


Austrovox

MUSIKANLAGEN

AX 1501 E

The new compact sound for the people



AX 1002 E Aktiv



AX 1022 E

AX 1501 E



Ing. Franz Petz

Tel./Fax: 02233/52 709, Mobil: 0664 311 84 06

E-mail: austrovox@austrovox.at

bm:bwk