Mansfeld / Ehrkamp / Dralle

PC selbst reparieren, tunen und erweitern

überarbeitete und stark erweiterte Neuausgabe

Über 1000 Seiten Hardware-Know-how

Schritt-für-Schritt-Anleitungen für den Umbau

Konfiguration unter Windows 95

Troubleshooting-Tips

Auf CD-ROM: Konfigurations- und Diagnose-Tools, Treiber, Festplattenparameter uvm.

„... um die Anschaffung dieses Hardware-Leitfadens kommen Sie nicht herum, wenn Sie Ihren PC einmal selbst öffnen möchten."
(PC Praxis 5/96 über die Erstausgabe)

Microsoft® Windows 95

SYBEX

PC selbst reparieren, tunen und erweitern

PC selbst reparieren, tunen und erweitern

Steffen Dralle
Jörg Ehrkamp
Godehard Mansfeld

DÜSSELDORF · SAN FRANCISCO · PARIS · SOEST (NL)

Fast alle Hard- und Software-Bezeichnungen, die in diesem Buch erwähnt werden, sind gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Der Verlag hat alle Sorgfalt walten lassen, um vollständige und akkurate Informationen in diesem Buch bzw. Programm und anderen evtl. beiliegenden Informationsträgern zu publizieren. SYBEX-Verlag GmbH, Düsseldorf, übernimmt weder die Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für die Nutzung dieser Informationen, für deren Wirtschaftlichkeit oder fehlerfreie Funktion für einen bestimmten Zweck. Ferner kann der Verlag für Schäden, die auf eine Fehlfunktion von Programmen, Schaltplänen o.ä. zurückzuführen sind, nicht haftbar gemacht werden, auch nicht für die Verletzung von Patent- und anderen Rechten Dritter, die daraus resultiert.

Projektmanagement/Lektorat: Steffen Dralle
Produktion: Claudia Haas
Satz: Hüseyin Ceylan, Duisburg
Farbreproduktionen / Umschlaggestaltung: TUBBY TUBBAX TYPE & IMAGE GmbH, Düsseldorf
Belichtung, Druck und buchbinderische Verarbeitung: Bercker, Kevelaer

ISBN 3-8155-7231-2
1. Auflage 1996

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werks darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlags reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Printed in Germany
Copyright © 1996 by SYBEX-Verlag GmbH, Düsseldorf

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	**XIII**
Kapitel 1:	**Einleitung**	**1**
	Allgemeines	3
	Feedback	4
	Buchgliederung	5
	Bastelvoraussetzungen	6
Kapitel 2:	**Gehäuse**	**15**
	Kurzgefaßt	17
	Gehäusearten	18
	Netzteil	26
	Gehäusefrontelemente	32
	Gerätesicherheit und Zulassungen	36
	Troubleshooting	38
	Was ist ...	44
Kapitel 3:	**Motherboard**	**47**
	Kurzgefaßt	49
	Grundlagen	50
	Konfiguration	57
	BIOS	64
	AMI-BIOS	70
	AMIsetup	105
	AWARD-BIOS	110
	Phoenix-BIOS	114
	Flash-BIOS	127
	Plug & Play	129
	Der ATX-Standard	130
	Ein-/Ausbau	134
	Troubleshooting	143
	Was ist ...	148
Kapitel 4:	**Prozessor**	**153**
	Kurz gefaßt	155
	Prozessortheorie	156
	Intel-Prozessoren	158
	Andere Prozessorhersteller	169

Prozessorpraxis 173
Troubleshooting 183
Was ist ... 187

Kapitel 5: Speicherbausteine 191
Kurzgefaßt 193
DRAMs 194
SIMM 196
PS/2-SIMM 199
SIP 202
EDO-RAM 203
SD-RAM 205
Parity 205
Speicher aufrüsten 206
Adapter 206
Cache 211
Ein-/Ausbau 214
Troubleshooting 217
Was ist ... 222

Kapitel 6: Grafikkarten 225
Kurz gefaßt 227
Grundlagen 228
Grafikkarten-Schau 233
Ein- und Ausbau 239
Troubleshooting 253
Was ist ... 263

Kapitel 7: Video-Karten 267
Kurzgefaßt 269
Grundlagen 270
Problembereiche 273
Video-Karten-Übersicht 279
Ein- und Ausbau 287
Troubleshooting 289
Was ist ... 293

Kapitel 8: Soundkarten 297
Kurzgefaßt 299
Grundlagen 300
Aufnahme-Möglichkeiten 302
Komprimierung von Sound-Dateien 305
Wavetable und MIDI 308

Windows MIDI-Mapper 316
Eigene Stücke komponieren 317
Lautsprecher 323
MCI - Media Control Interface 325
MCI und Visual Basic 328
MCI-Befehle 330
Einbau und Installation 335
Troubleshooting 338
Was ist ... 348

Kapitel 9: Controller- und I/O-Karten 353
Kurzgefaßt 355
Grundlagen I/O-Karten 356
Controller-Grundlagen 359
Ein- und Ausbau 371
Troubleshooting 374
Was ist ... 377

Kapitel 10: Festplatten 381
Kurzgefaßt 383
Grundlagen 383
Aufbau 383
Aufzeichnungsverfahren 386
Schnittstellen und Übertragungsraten 387
Einbau einer MFM-Festplatte 391
Einbau einer AT-Bus-Festplatte 398
Einbau einer SCSI-Festplatte 401
Die Benutzung von FDISK 404
Formatieren einer Festplatte 411
Einbau eines Wechselplattenrahmens 411
Troubleshooting 417
Was ist ... 422

Kapitel 11: CD-ROM-Laufwerke 427
Kurzgefaßt 429
Funktionsprinzip der Laufwerke 429
Aufbau der CD-ROM 430
ISO 9660 434
Book-Standards 435
CD-ROM/XA 438
Single-/Multisession 439
Single-, Double-, Multispeed 440
Sonstige CD-Formate 441

Digital Video Disc (DVD) 444
Übersicht CD-Laufwerke 449
Ein-/Ausbau von CD-ROM-Laufwerken 467
Installation der CD-ROM-Treiber 478
Windows 95 484
Netzwerkzugriff 484
Troubleshooting 493
Was ist ... 500

Kapitel 12: Diskettenlaufwerke 503
Kurzgefaßt 505
Grundlagen 505
Der logische Aufbau einer Diskette 506
Das Formatieren von Disketten 508
Das Erstellen einer Systemdiskette 511
Einbau eines 3,5"-Laufwerkes 513
Troubleshooting 519
Was ist... 521

Kapitel 13: Sonstige Datenträger 523
Kurzgefaßt 525
Streamer 525
Travan-Streamer 531
ZIP-Drive 536
JAZ-Drive 549
Magneto-optische Laufwerke 549
Minidisk 552
PD-Laufwerke 553
Troubleshooting 560

Kapitel 14: Eingabegeräte 563
Kurzgefaßt 565
Tastatur 565
Maus 572
Joystick 579
Scanner 582
Barcode-Leser 587
Troubleshooting 588
Was ist ... 593

Kapitel 15: Monitore 595
Kurzgefaßt 597

Grundlagen 598
Tips für lange Sitzungen 604
Energie sparen 605
Gerätevorstellung 606
Troubleshooting 610
Was ist ... 611

Kapitel 16: Drucker 613
Kurzgefaßt 615
Grundlagen 616
Geräteschau 621
Troubleshooting 626
Was ist ... 630

Kapitel 17: Modem & Co. 633
Kurzgefaßt 635
Grundlagen 636
Interne Modems 643
Externe Modems 644
PCMCIA-Modems 646
Pocket-Modems 648
Faxfunktion 649
Hardware-Voraussetzungen 653
Anschlußtechnik 656
Die Zulassung 664
Troubleshooting 666
Was ist ... 670

Kapitel 18: ISDN 677
Kurzgefaßt 679
Grundlagen 680
Interne ISDN-Adapter 694
Externe ISDN-Adapter 700
ISDN-Software für PC 704
Anschlußtechnik 720
Troubleshooting 730
Was ist ... 734

Kapitel 19: Netzwerke 739
Kurzgefaßt 741
Grundlagen 742
Installation 761

Troubleshooting 789
Was ist ... 794

Kapitel 20: Notebook & Co. 797
Kurzgefaßt 799
Worauf Sie achten sollten 799
PCMCIA 804
PC-Card-Drives 806
Windows 95 813
Troubleshooting 817
Was ist ... 828

Kapitel 21: Plug & Play mit Windows 95 831
Kurzgefaßt 833
Grundlagen 834
Troubleshooting 842

Kapitel 22: AUTOEXEC.BAT, CONFIG.SYS & Co. 851
Kurzgefaßt 853
CONFIG.SYS 853
AUTOEXEC.BAT 872
Kontrollieren des Bootvorgangs 877
Beispiele zur Systemkonfiguration 879
Das Boot-Menü 882
Boot-Menüs unter Windows 95 888
Troubleshooting 893
Was ist... 895

Kapitel 23: Systemoptimierung 897
Kurzgefaßt 899
BIOS 900
Festplatte 901
CD-ROM 902
Windows 3.x 902
Windows 95 904
WinWord 6.0 909

Kapitel 24: Tools, die jeder braucht 911
Kurzgefaßt 913
Norton Commander 914
PC Config 917
Qemm 919

	Partition Magic	920
	Defrag	922
	Scandisk	924
	PKZIP, ARJ & Co.	925
Kapitel 25:	**MPC**	**929**
Kapitel 26:	**Ergonomie**	**935**
	Monitor	938
	Tastatur	940
	Maus	942
	Drucker	943
Anhang A		**947**
	Glossar	949
Anhang B		**995**
	Festplattendaten	997
Anhang C		**1015**
	Adressen und Interrrupts	1017
Anhang D		**1021**
	Herstellerverzeichnis	1023
Anhang E:	**Die CD-ROM zum Buch**	**1055**
	Treiber	1057
	Infos	1057
	AMIsetup	1058
	PC-Config	1059
	Die Windows-Hilfedatei	1060
	WinAnruf	1061
	Telemate	1062
	ISDN-Anrufmonitor	1063
	cFos	1063
Stichwortverzeichnis		**1067**

Vorwort

Kaum eine Branche boomt wie das PC-Hardware-Geschäft. Millionen verkaufte PCs lassen die Szenerie zu einem mächtigen unüberschaubaren Karussell werden; bei dem herrschenden Wertverfall fliegt jedes neue Element schon nach einer Runde heraus. Wer soll da über Monate den Überblick bewahren?

Welche Karte paßt in welchen Rechner? Wie formatiere ich die Festplatte endlich richtig? Was mach´ ich bloß gegen die Fehlermeldung x1996? Was ist eigentlich der Unterschied zwischen BIOS und SETUP? Welches Bussystem ist das richtige für mich? Reicht ein Pentium oder soll ich auf den P7 warten? Und vor allem: Was mache ich mit meinem uralten 486er?

Bei dieser und zig anderen Fragen hoffen wir, Ihnen mit diesem Werk eine umfangreiche Fibel an die Hand gegeben zu haben. Wir danken Ihnen für die Entscheidung, dieses Buch gekauft oder geliehen zu haben, und wünschen Ihnen damit viel Spaß und Erfolg.

Diese völlig neu überarbeitete Auflage entspricht hoffentlich weitestgehend dem Wunsch vieler Leser des gleichnamigen Erstlingswerks nach noch mehr Detailinformationen zu allen Themen rund um den PC. Dabei wurden diesmal auch die Kapitel über den Anschluß, die Konfiguration und die Bedienung der Peripheriegeräte extra erweitert. Insgesamt wurden alle Kapitel dem Stand der Technik und der Marktsituation entsprechend aktualisiert.

Wider unserer Erwartung durften wir auch diesen Titel zum wiederholten Mal ergänzen und erweitern. So finden Sie neuerdings ein Kapitel 27, das sich mit dem lästigen und leider unvermeidlichen Thema Viren beschäftigt.

Natürlich möchten wir es an dieser Stelle nicht versäumen, allen, die uns bei der Erstellung dieses Buches tatkräftig und mit Ratschlägen unterstützt haben, herzlich zu danken.

Besonders danken wir natürlich Daniela und Johanna, Kathrin und Franziska, Kirsten und Maximilian für den Verzicht. Sie werden die Fertigstellung auch dieses Buches sicherlich sehr zu schätzen wissen.

Düsseldorf, im Oktober 1996

Die Autoren

1 Einleitung

- **Allgemeines** 3
- **Feedback** 4
- **Buchgliederung** 5
- **Bastelvoraussetzungen** 6

Die richtige Umgebung 6
Das richtige Werkzeug 6
Allgemeine Verhaltensregeln 9
Ziehen Sie den Netzstecker, ehe Sie die Gehäuseschrauben lösen! 10
Grundlagen der Elemente 11

Allgemeines

Der Titel für dieses Buch wurde während des Schreibens mehrmals umgestoßen: "Hardware Bastelbuch", "Auf- und Umrüsten", "Erfolgreich PC selbst reparieren und erweitern" usw.

Dies zeugt von den Schwierigkeiten, den richtigen Leser mit den richtigen Informationen zu versehen.

Natürlich sollen *Sie* sich mit diesem Werk angesprochen fühlen, wenn wir uns an Leser wenden, die einen PC besitzen, sich aber nicht so recht ans Eingemachte trauen. An der Hauptplatine des Rechners herumzuschrauben oder zu -jumpern (was auch immer das heißen mag), eine neue Grafikkarte einzusetzen oder einfach den richtigen Weg zur Formatierung einer neuen Festplatte zu suchen, erfordert natürlich ein wenig theoretischen Hintergrund und eben nicht nur Wagemut.

Daher muß auch Grundlegendes erklärt werden, weswegen Sie an der einen oder anderen Stelle Basiswissenvermittlung finden.

Unser Ziel ist es nicht, Sie mit diesem Buch zu einem Vollprofi in allen Hardware-Fragen zu machen (wie es im übrigen ein solches Allround-Talent nicht geben kann), sondern vielmehr einen leicht verständlichen und zugleich doch nicht oberflächlichen Einblick in die Hardware-Welt eines PC-Anwenders zu gewähren. Dabei werden natürlich die engen Verknüpfungen zu Betriebssystem und Anwendungen nicht außer acht gelassen. Ein paar Grundkenntnisse im Umgang mit dem Betriebssystem DOS oder MS-Windows werden daher schon erwartet. Dennoch werden Anleitungen z. B. zum Laden von Treibern oder Einstellungen in gewissen typischen Software-Produkten Schritt für Schritt - also an und für sich auch für Newcomer verständlich - beschrieben.

Andererseits wollen wir Sie mit diesem Werk aber auch beim Neukauf von Hardware vor Fehlinvestitionen bewahren. Lesen Sie Essentielles über das Zusammenspiel bzw. eben gerade über das Nichtzusammenspiel gewisser Baugruppen oder Hardware-Komponenten.

Letztlich soll dieses Buch aber seinen Titel "PC selbst reparieren, tunen und erweitern" auch verdienen.

An dieser Stelle schon vorweg ein hilfreicher Tip: Manuals und Faltblätter mit technischen Informationen z. B. des Motherboards selbst, der installierten Adapterkarten und auch evtl. angeschlossener Peripherie

lagert man trotz bzw. gerade wegen der zu vernachlässigenden Brandgefahr im Innern des Rechners. So verlegt man sie wenigstens nicht und hat sie beim nächsten Basteltermin - wenn man wissen muß, wie die eine oder andere Karte umgejumpert werden soll - sofort griffbereit.

Feedback

Dieses Buch ist - wie Sie sich bestimmt vorstellen können - nicht ausschließlich auf unserem eigenen Mist gewachsen. Vielmehr wurde eine Fülle von Informationen von verschiedenen Seiten an uns herangetragen. Erst dadurch lebt dieses Buch und kann up to date sein.

Mit diesem Buch erhalten Sie die Gelegenheit, eigene Erfahrungen, die für alle Leser interessant sein könnten, einzubringen. Berichten Sie uns über Ihnen widerfahrene Kuriositäten oder Unmöglichkeiten.

Wir werden bemüht sein, in eine der folgenden Auflagen diese zusätzlich gewonnen Erfahrungen möglichst umfassend einfließen zu lassen. Besonders hilfreiche oder eigenartige Erfahrungsberichte werden wir honorieren. Schreiben Sie uns per Post:

SYBEX Verlag GmbH
Autorenteam Mansfeld / Ehrkamp / Dralle
Postfach 150361
40080 Düsseldorf

oder über das weltweite Kommunikationsnetz CompuServe:

G. Mansfeld
100271,1525

oder über E-Mail:

MED germany
@AOL.COM

Buchgliederung

Das Buch ist nach den in einem PC vorzufindenden Komponenten und relevanten Themen in Kapitel 2 bis 26 gegliedert. Dabei können Sie sich in den Kapiteln 2 bis 20 mit der Hardware selbst befassen und in den Kapiteln 21 bis 26 mit software-technischen Gegebenheiten auseinandersetzen.

In den einzelnen Kapiteln werden Sie zunächst mit den jeweiligen Grundlagen theoretisch vertraut gemacht. Verschiedene Produkte werden vorgestellt und deren Vor- oder Nachteile, deren besondere Behandlung o.ä. hervorgehoben.

Mit entsprechenden Ausnahmen schließt sich hieran immer ein Praxisteil an, in dem die konkreten Umrüst- oder Ein-/Ausbauproblematiken genau erörtert werden.

Letztlich mag es hilfreich sein, in jedem Kapitel eine zusammenfassende Übersicht aller tatsächlich auftretenden Übel und deren Behebung zu finden. Unter der Überschrift *Troubleshooting* lesen Sie, was Sie sich nicht wünschen werden.

Zu guter Letzt werden am Ende jedes Kapitels die in den jeweiligen Zusammenhang gehörenden themenspezifischen Fachbegriffe alphabetisch aufgelistet und kurz erläutert.

Im Anhang finden Sie neben einem aktuellen, ausführlichen Glossar eine riesige, manchmal immens wichtige Tabelle mit Festplattendaten sowie Adressen und Interrupts. Dort finden Sie auch ein Hersteller- und Anbieterverzeichnis sowie die Installationsanleitung der auf der beiliegenden CD-ROM vorhandenen Programme.

Bastelvoraussetzungen

Es gibt nur einige wenige Grundvoraussetzungen, die ***vor*** dem Beginn jeder Rechnerbastelei erfüllt sein sollten.

Die richtige Umgebung

Auf jeden Fall braucht man viel Zeit (viel mehr, als man annimmt), ungestörte Ruhe, ein wenig technisches Verständnis und ein gewisses Maß an Fingerspitzengefühl. Fehlt auch nur eine dieser Voraussetzungen, sollte man für die Um-/Aufrüstung einen Freund zu Rate ziehen, den man dann im Schadensfall der Unachtsamkeit bezichtigen kann.

Im übrigen hat sich bei allen Basteleien allzuoft erwiesen, daß es nicht falsch ist, den Basteltermin auf einen Zeitpunkt zu legen, an dem die in Reichweite liegenden Hardware-Geschäfte noch mindestens fünf Stunden geöffnet sind.

Das richtige Werkzeug

Für eine vernünftige Ausstattung zum PC-Basteln gehören nur einige wenige Instrumente, deren Beschaffenheit jedoch nicht zu mangelhaft sein sollte.

Trotzdem sollte man mit einem Budget von weniger als DM 100,- hinkommen, wenn man sich etwa folgende Geräte bereitlegt.

- ❑ Telefonzange
- ❑ Seitenschneider
- ❑ kleiner Schraubendreher
- ❑ mittlerer Kreuzschraubendreher
- ❑ kleine Taschenlampe
- ❑ lange Pinzette
- ❑ einfaches Spannungsmeßgerät
- ❑ Isolierband und/oder Heißklebepistole
- ❑ Pflaster und Verbandzeug

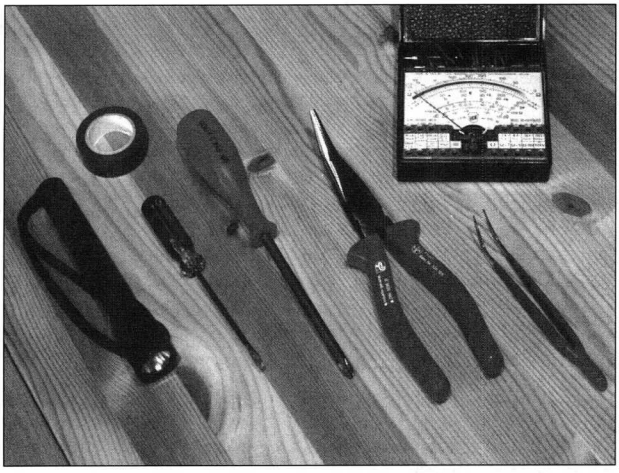


Abb. 1.1: Das richtige Werkzeug

Telefonzange

Bei der Telefonzange handelt es sich im Prinzip um eine gewöhnliche Spitzbackenzange, deren Ende jedoch leicht gekröpft ist. Damit kommen Sie wesentlich leichter an schwer zugängliche Stellen heran und können vor allem auch besser sehen, wo genau Sie gerade herumfummeln. Bei der Verwendung einer ganz normalen Kombizange etwa verdeckt die eigene Hand nämlich meist den wichtigen Sichtbereich.

Seitenschneider

Eigentlich brauchen Sie keinen separaten Seitenschneider, wenn die Telefonzange schon – wie auch in der Abbildung ersichtlich – einen Backenschneider integriert hat. Dennoch erweist sich oft ein guter Seitenschneider als hilfreich, besonders wenn man mit der anderen Zange gerade etwas festhalten muß.

Schraubendreher

Die beiden Schraubendreher stellen jedoch das am häufigsten genutzte Utensil dar. Sie sollten daher optimal dimensioniert und qualitativ hochwertig sein. Es empfiehlt sich, mehrere unterschiedliche Größen beider Schraubendreherarten zur Verfügung zu haben. Häufig findet man im ganzen Bastelgewühle den soeben noch benutzten Schraubendreher par-

tout nicht wieder. Wenn es allerdings schon so weit gekommen ist, sollten Sie ohnehin lieber eine längere Bastelpause einlegen.

Taschenlampe

Die Taschenlampe sollte nicht eine kleine Stablampe, sondern am besten eine stabile Lampe mit schwenkbarem Kopf sein. Damit können Sie auch, ohne daß Sie sie festhalten müssen, in die dunkelsten Ecken des Rechners leuchten und mit beiden Händen weiterarbeiten. Natürlich wissen Sie, daß Sie auf normale Batterien verzichten und statt dessen eine Taschenlampe mit wiederaufladbaren Batterien oder gar mit integriertem Akku anschaffen sollten.

Pinzette

Bei Pinzetten ist wie bei den Schraubendrehern die Qualität entscheidend. Sie kennen sicherlich die Ausführungen, die für weniger als eine Mark erhältlich sind; mit einem solchen Gerät können Sie natürlich keinen Jumper am Motherboard stecken und auch kein fest sitzendes Käbelchen herausziehen.

Meßgerät

Das abgebildete Meßgerät eignet sich am ehesten für Einsteiger mit wenig elektronischem Verständnis, da das jeweilige Meßergebnis analog mit Hilfe eines Zeigers dargestellt wird. Für Unbedarfte sei an dieser Stelle der Hinweis angebracht, daß normalerweise nur Spannungen und Widerstände zu messen sind. Ströme sollte nur der erfahrene Elektroniker messen. Für diese einfachen Zwecke reicht also ein solches Meßgerät. Sie sollten allerdings damit auch auf Durchgang prüfen können. Diese besondere Einstellungsmöglichkeit gibt beim Widerstandmessen zusätzlich ein akustisches Signal aus (meist ein einfacher Piepston), wenn Durchgang, also ein Kurzschluß vorliegt. Diese Einstellung erlaubt am einfachsten das schnelle und leichte Durchmessen von Kabeln.

Im Gegensatz zu den analogen Meßgeräten stellen die digitalen Geräte die Meßwerte auf einem LC-Display dar. Hier fällt dem Laien die genaue Meßwerterfassung vor allem bei veränderlichen Meßdaten erheblich schwerer. Andererseits bieten auch schon günstige digitale Vielfachmeßgeräte die Möglichkeit, den sogenannten Vielfachmeßbereich einzustellen. Hiermit können Sie dann z. B. bei der Spannungsmessung verschiedene Spannungen zwischen 0,001 und 380 Volt abtasten, ohne den Meßbereich zwischendurch manuell am Meßgerät umschalten zu müssen.

Kleinzeug

Isolierband und Klebepistole gehören gemeinhin nicht zur Standardausstattung eine Computer-Tüftlers. Doch die kleinen, nützlichen Helferchen wie z. B. auch Kabelbinder sorgen oft für Ordnung und Übersichtlichkeit. Bevor Sie jedoch sorglos zur Isolierbandrolle greifen, soll-

ten Sie doch immer abwägen, ob nicht eine feste Verbindung (gelötet oder mit Lüsterklemmen verschraubt) ein Mehr an Sicherheit bieten kann.

Erste Hilfe

Pflaster und Verbandzeug bereitzuhalten ist wirklich keine scherzhafte Empfehlung. Die Verletzungsgefahren an scharfkantigen Gehäusen sind nicht zu unterschätzen. Immer wieder kommt es gerade bei Basteleien, die mal eben auf die Schnelle ausgeführt werden sollen, zu schmerzhaften und saftigen Schnittwunden. Beugen Sie also am besten vor, indem Sie sich – wie schon beschrieben – Zeit und Ruhe nehmen und bei allem Frust keine Hektik aufkommen lassen.

Sicherlich gibt es darüber hinaus noch viele, viele Tools, die dem Profi die Arbeit beim Tunen erleichtern, jedoch sollte Ihnen dies zunächst ausreichen.

Allgemeine Verhaltensregeln

Eine im Amerikanischen weit verbreitete Regel, die aber auf jeden Fall auch in unseren Breitengraden Gültigkeit hat:

Never touch a running system

was soviel bedeutet wie: Solange ein PC läuft, laß ihn laufen. Verändere nichts daran!

Sicherlich ist es aber oft nicht nur wünschenswert, sondern sogar nötig, gewisse bauliche Veränderungen an dem ansonsten stabil laufenden System vorzunehmen.

Nach einer gewissen Zeit werden Sie allerdings mehr und mehr dazu übergehen, Vor- und mögliche Nachteile einer Umbauaktion zuvor genau abzuwägen.

Wenn Sie dennoch loslegen wollen

Schalten Sie Ihren PC grundsätzlich aus, bevor Sie ihn öffnen oder daran arbeiten wollen. Schon so manches Motherboard hat sich beim Ziehen einer Karte vom laufenden Betrieb verabschiedet.

Ziehen Sie den Netzstecker, ehe Sie die Gehäuseschrauben lösen!

Elektrostatische Aufladung!

Eine Möglichkeit, sich vor ungewollter Zerstörung von Hardware-Bauteilen zu schützen, liegt in der Verwendung eines Antistatic-Armbandes. Wenn Sie solche leitenden Armbändchen bei Ihren Basteleien um die Handgelenke schnüren und die abgehenden Käbelchen dann z. B. am Gehäuse erden, erzielen Sie einen optimalen Schutz.

Wenn Sie Ihre Schraubendreher magnetisieren, können Sie die im Elektrogewirr versunkenen Schräubchen viel leichter herausfischen. Um einen Schraubendreher zu magnetisieren, reicht es, wenn Sie ihn einige Male in unmittelbarer Nähe an einem Magneten vorbeiziehen. Die Magnete großer Lautsprecher sind dafür am besten geeignet.

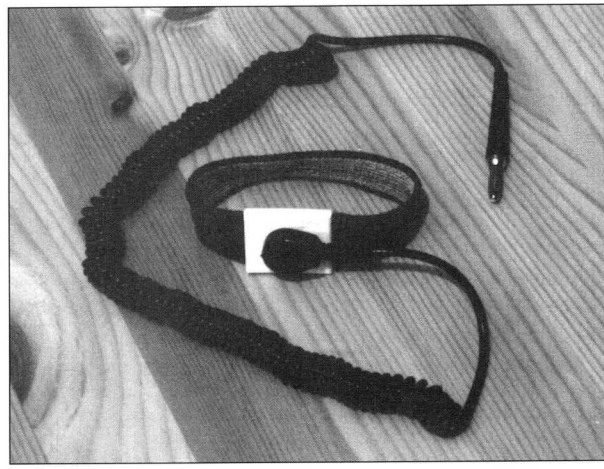


Abb. 1.2: *Antistatic-Armband zur Spannungsentladung*

Benutzen Sie immer das passende Werkzeug: Für die Gehäuseschrauben (Kreuzschrauben) nehmen Sie keinen Phasenprüfer und um Jumper umzupflanzen keine Schere.

Letztlich: Behalten Sie die Nerven. Nichts ist ärgerlicher, als wenn Sie zum x-ten Mal das Gehäuse wieder öffnen müssen, weil Sie in der Hektik schon wieder den RESET-Schuh aufzustecken vergessen haben.

Leichter gesagt als getan. Die Nerven wird jeder PC-Bastler früher oder später mindestens einmal verloren haben.

Grundlagen der Elemente

Motherboard

Mit Motherboard bezeichnet man die Hauptplatine des Rechnersystems. Hierauf befinden sich neben dem Prozessor viele andere zur Steuerung der Daten wichtige Chips. Auf dieser auch Mainboard genannten Platine finden Sie auch die Erweiterungs-Slots, schmale, lange Kanäle, in die die Erweiterungskarten eingesteckt werden. Zu der wichtigsten Karte dieser Art zählt die Grafikkarte, die die darzustellenden digitalen Signale des Rechners in für den daran anzuschließenden Monitor verständliche analoge Signale umwandelt. Die Bezeichnungen anderer Erweiterungskarten haben Sie sicherlich auch schon einmal gehört: Kontroller-Board, Soundkarte, Multi-I/O-Controller usw.

Netzteil

Alle Bauteile, die mit Spannung versorgt werden müssen, beziehen ihren Strom aus dem Schaltnetzteil, das fest mit dem Gehäuse verschraubt ist. Dies ist dafür zuständig, die netzseitige Wechselspannung von 220V auf für die Baugruppen geeignete Gleichspannungen herabzusetzen. Kommen Sie nie auf die abwegige Idee, ein defektes Netzteil reparieren oder überhaupt nur öffnen zu wollen. Selbst erfahrene Elektroniker nähern sich dieser gefährlichen Einheit nur mit äußerster Besonnenheit.

Arbeitsspeicher

Damit Sie Programme ausführen und Daten zur Laufzeit von Programmen bearbeiten können, benötigen Sie in Ihrem Rechner eine Speichereinheit, die daher Arbeitsspeicher genannt wird. Im Kapitel über Speicherbausteine erfahren Sie alles über RAM, ROM etc.

Speichermedien

Nun sollen aber Daten auch dauerhaft und auch auf externen Medien (also übertragbar) gespeichert werden können. Hierfür stehen Laufwerke in Form von Festplatten (HDDs) oder Diskettenlaufwerken (Floppies) zur Verfügung. Für die Datenübertragung in die Ferne bedienen Sie sich

eines Modems oder in digitalen Kommunikationsnetzen einer ISDN-Adapterkarte.

Verbindungen

In und an einem Rechner finden Sie die unterschiedlichsten Steckverbinder und -systeme. Ein wichtiger Hinweis vorweg: Wenn Sie gerade mal eine dringend benötigte Kupplung oder einen Stecker nicht parat haben, verbinden Sie auf keinen Fall etwa die blanken Drähte mit dem anderen Bauteil. Sie riskieren damit nicht nur den Defekt der Baugruppen, sondern durch die leicht unterschätzbare Brandgefahr sogar Ihr Leben!

Man unterscheidet zwischen Steckern und Kupplungen; die Stecker werden auch Männchen und die passenden Gegenstücke entsprechend Weibchen genannt. Generell sollten Sie sich das Steckergesicht, also die Paßform eines Steckers genau ansehen, bevor Sie ihn in eine Kupplung prügeln. Einige Systeme haben eine besondere Markierung, eine Kerbe, eine Lasche oder ähnliches. Damit soll vermieden werden, daß die Verbindung falsch zusammengesteckt wird. Mit entsprechender Gewalt bekommt man aber eben auch solche Verbinder immer passend. Andererseits gibt es aber auch Leitungen (Kabel), deren Verbindungssysteme universell zusammensteckbar sind, obgleich die richtige Polarität der einzelnen Adern sehr wohl von Bedeutung ist. Hierbei gibt in der Regel die Adernfarbe Aufschluß über die richtige Verbindungsart.

Schalter und Taster

Bei den Schaltelementen kann man vereinfachend zwischen den eigentlichen Schaltern und den Tastern unterscheiden. Die Schalter verbleiben in dem Schaltzustand, in den sie durch den Benutzer gesetzt wurden, die Taster gehen nach Betätigung wieder in ihren Ausgangszustand zurück. Ein Schalter ist z. B. der Ein- und Ausschalter einer Lampe, einen Taster finden Sie an jeder Haustür.

Bei vielen PC-Bauteilen finden herkömmliche Schaltelemente keinen Platz, daher werden sogenannte DIL-Schalter auf den Platinen aufgelötet. Hier können auf minimalem Raum viele Schaltzustände nebeneinander verändert werden. DIL steht dabei für **D**ual-**I**n-**L**ine.

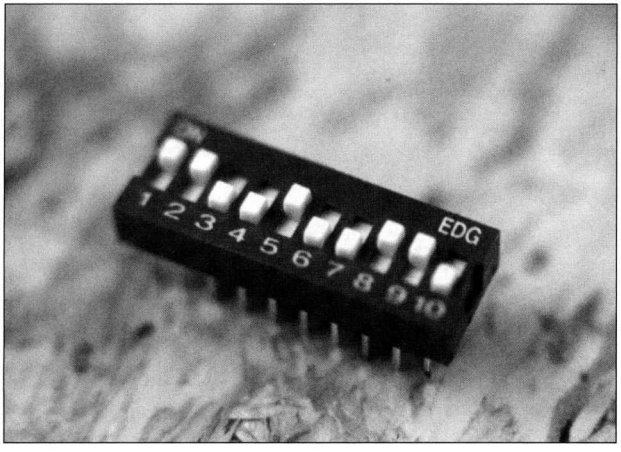


Abb. 1.3: *DIL-Schalter*

Diese Schalterform wird oft fälschlicherweise als DIP-Schalter bezeichnet. DIP-Schalter (**D**ual-**I**n-Line-**P**ackage) als besondere Form der DIL-Switches werden jedoch kaum verwendet; die Abbildung stellt diese seltene Bauform dar.

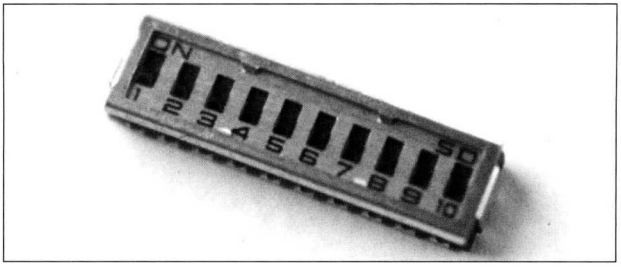


Abb. 1.4: *DIP-Schalter*

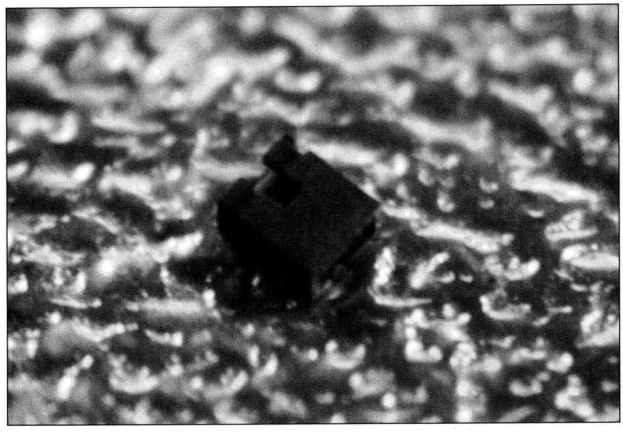


Abb. 1.5: *Jumper zum Schließen von Kontakten*

Der Einfachheit halber werden jedoch auch oft sogenannte Jumper auf den Platinen aufgebracht. Ein solcher Jumper stellt nicht mehr oder weniger dar als eine simple Brücke. Wenn man die entsprechenden Kontaktstifte nicht verbunden (kurzgeschlossen) haben möchte, entfernt man durch einfaches Ziehen diesen Jumper.

2 Gehäuse

- **Kurzgefaßt** 17
- **Gehäusearten** 18
  - Desktop 18
  - Mini-Desktop 24
  - Tower 24
  - Big-Tower 25
  - Mini-Tower 26
- **Netzteil** 26
  - Lüfterregler im Netzteil 31
- **Gehäusefrontelemente** 32
  - Schalter und Taster 32
  - Speed-Anzeige 33
  - LEDs 35
- **Gerätesicherheit und Zulassungen** 36
  - GS 36
  - EMV 37
  - CE 37
  - DIN 37
  - BZT 37
  - Blauer Engel 37
- **Troubleshooting** 38
- **Was ist ...** 44
  - HDD-LED 44
  - Jumper 44
  - Kaltgerätestecker 44
  - Netzteil 44
  - Power-Schalter 44
  - Reset-Taste 44
  - Speed-Anzeige 45
  - Turbo-LED 45

Kurzgefaßt

Im folgenden wird Ihnen eine Übersicht der gängigen Gehäuseformen vorgestellt. Die Problematik im Umgang mit dem Gehäuse, den Bedienelementen und dem Netzteil wird anschließend anschaulich erörtert.

Troubleshooting & Glossar

Am Ende des Kapitels finden Sie wie immer den Teil TROUBLESHOOTING und das themenbezogene Glossar WAS IST....

Vorbei sind glücklicherweise die Zeiten, in denen der PC in nur einer einzigen Aufmachung, dem tristen grauen Desktop-Gehäuse, sein Dasein fristen mußte. Wer sich heutzutage nach einem PC umsieht, der muß sich neben den technischen Dingen auch Gedanken um das Outfit bzw. die Ergonomie seines neuen PCs machen. Daher sind auf dem Markt inzwischen etliche unterschiedliche Modelle in allen Variationen erhältlich.

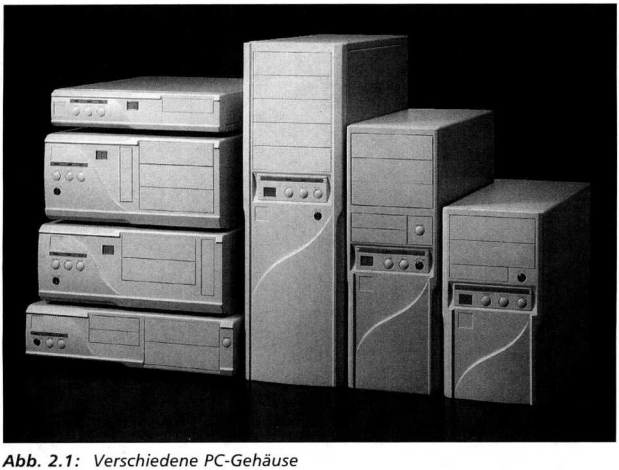


Abb. 2.1: *Verschiedene PC-Gehäuse*

Gehäusearten

Desktop

Das Desktop-Gehäuse ist wohl nach wie vor das weitverbreitetste auf dem Markt. Es bietet dem "normalen" PC-Anwender ausreichend Platz für Laufwerke, Festplatten und Erweiterungskarten. Wohl aufgrund der Rechtshänder-Mehrheit sind die Diskettenlaufwerke nahezu immer auf der rechten Seite untergebracht.

Darunter oder seitlich davon befinden sich im Innern die Schächte für die Festplatten. Die linke Frontpartie beheimatet meistens die Elektronik der LED-Anzeige, einen Lautsprecher und die Schalter bzw. Taster für Stromzufuhr, Rechnergeschwindigkeit und Reset.

Die Abbildung 2.2 zeigt ein normales Desktop-Gehäuse mit dem üblichen, recht umfangreichen Zubehör und den zusätzlich benötigten Bastelutensilien für den Zusammenbau.

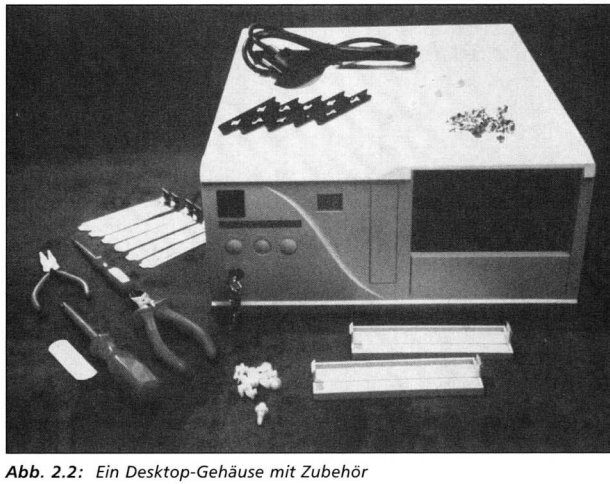


Abb. 2.2: *Ein Desktop-Gehäuse mit Zubehör*

Wenn Sie eine neues, leeres Gehäuse erwerben, kann es Ihnen passieren, daß im Innern noch gar nichts verkabelt ist. Sie müssen dann oft sogar selbst das interne Netzteil-Kabel mit dem Netzschalter verbinden.

Lieferumfang

Normalerweise werden mit einem neuen Gehäuse auch gleichzeitig die Halterungen und eine Menge unterschiedlich großer Schrauben geliefert. Heben Sie diese Dinge in jedem Fall gut auf; irgendwann einmal werden Sie bestimmt danach suchen.

Achten Sie bei der Neuanschaffung auch darauf, daß das passende Kabel mit dabei liegt. Ein solches Netzkabel, im übrigen Kaltegerätekabel genannt, bekommt man nämlich nicht in jedem Supermarkt.

Letztlich sollten Sie einen kleinen Schaltplan finden, den Sie für die korrekte Einstellung der Speed-Anzeige an der Gehäusefrontseite benötigen. Heben Sie auch diesen unbedingt gut auf. Wie schon in der Einleitung beschrieben, ist das Gehäuseinnere ein guter Aufbewahrungsort für derlei Dinge.

Die Gummifüße, die sicheren Stand auf der Arbeitsfläche garantieren sollen und diese gleichzeitig vor unliebsamen Kratzern schützt, werden an der Unterseite des Rechners angebracht.

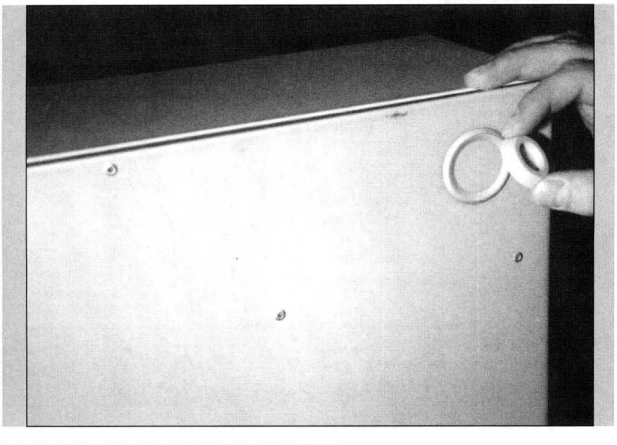


Abb. 2.3: *Das Anbringen der Gummifüße*

Bei den meisten Gehäusen sind diese separat mitgelieferten Gummifüße mit einer selbstklebenden Beschichtung versehen, so daß Sie diese ohne weitere Probleme sofort anbringen können. Leider halten diese jedoch nicht so gut; wenn Sie das schwere Gehäuse später etwa auf einem Teppich hin- und herschieben, werden Sie feststellen, wie leicht diese Dinger wieder abrutschen. Wenn dem so ist, hilft nur der Griff zum Sekundenkleber.

Vorsicht!

Sie sollten jedoch auf keinen Fall auf die Anbringung dieser Füße verzichten, wenn Sie Ihr Gehäuse auf dem Teppich oder einer empfindlichen Unterlage wie etwa einem weichen Holztisch aufstellen wollen. Die scharfen Kanten und Ecken des Gehäuses können derlei Einrichtungsgegenstände nicht unerheblich beschädigen.

Die Rückseite

Auf der Gehäuserückseite befinden sich – von hinten betrachtet rechts – die Slot-Öffnungen. Wenn Sie beim Ausbau eines Rechners Erweiterungskarten installieren, so werden deren Anschlußleisten hier zugänglich sein. Links sieht man den Lüfter mit dem dahinterliegenden Netzteil, dessen Stromanschlüssen und dazwischenliegend den Spannungsumschalter.

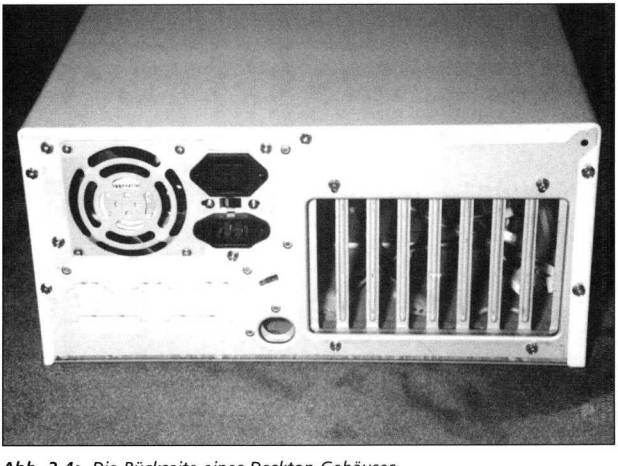


Abb. 2.4: Die Rückseite eines Desktop-Gehäuses

220 Volt richtig eingestellt?

Der Spannungsumschalter sollte werksseitig immer auf 220-250 Volt stehen. Die Einstellung für 110-120 Volt ist für Europa nicht anwendbar und sollte auf keinen Fall verwendet werden, da sonst das Netzteil Schaden nimmt.

Vergewissern Sie sich also unbedingt bevor Sie das Netzkabel einstecken und den Rechner einschalten, ob die richtige Stellung für die Spannungsversorgung eingestellt ist. Viele Gehäuse, vor allem im unteren Preissegment, werden von den deutschen Importeuren oft nicht nachbearbeitet und können daher noch die Einstellung des Herstellungslandes mit sich führen.

Sollten Sie auf diese Weise bei der ersten Inbetriebnahme ein falsch eingestelltes Netzteil zerstört haben, so muß der deutsche Händler, bei dem Sie das Gehäuse erworben haben, die Reklamation akzeptieren, wenn er keinen separaten Hinweis auf die notwendige Umstellung angebracht hat.

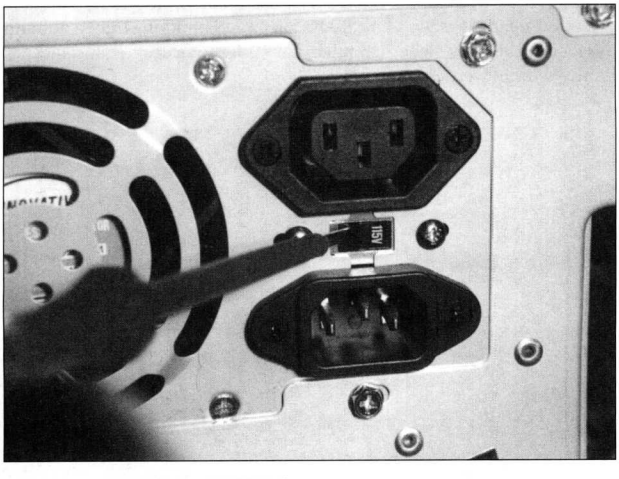


Abb. 2.5: *Umschalter 115/220 Volt*

Öffnen des Gehäuses

Um direkt bei den rechtlichen Aspekten der Computer-Tüftelei zu bleiben: Das Öffnen der Gehäuseschrauben führt selbst bei einem angebrachten anderslautenden Hinweis darauf nicht zu einem Verlust der gesetzlichen Garantie. Lediglich die Geschäftsbedingungen einiger Hardware-Häuser sehen vor, daß eine gesonderte Gewährleistungsvereinbarung unter diesen Umständen entsprechender Einschränkung unterliegen kann. Dennoch ist es durchaus nachvollziehbar, daß einige Händler ihre Kunden davor abschrecken wollen, selbst leichtfertig Veränderungen oder Erweiterungen am System durchzuführen.

Um das Gehäuse zu öffnen, muß man in der Regel nur vier Schrauben lösen, die sich jeweils an den Ecken der Rückfront befinden. Es kann jedoch sein, daß einige Gehäuse auch an den Seiten oder sogar von unten verschraubt sind. Nachdem die Schrauben gelöst sind, kann man die Abdeckung nach vorne wegziehen oder nach oben abheben.

Drehen Sie nicht versehentlich die Halteschrauben des Netzteils heraus, da dieses dann im Gehäuseinneren hin- und herrutschen kann. Die Befestigungsschrauben des Netzteils finden sich in unmittelbarer Nähe des runden Lüftungsausschnitts. Die folgende Abbildung macht anhand der Pfeile deutlich, welche Schrauben zur Entfernung des Gehäusebleches herausgedreht werden müssen.

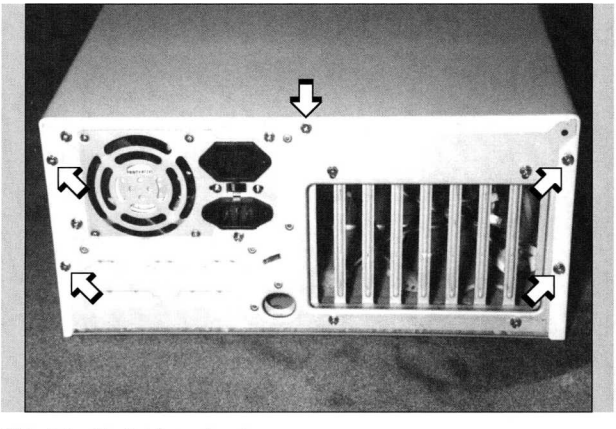


Abb. 2.6: Die Gehäuseschrauben

Natürlich gibt es eine ganze Reihe unterschiedlicher Gehäusearten, deren Öffnungsmechanismen völlig verschieden sind. Eine Beschreibung aller erhältlichen Varianten würde sicherlich den Rahmen dieses Kapitels sprengen. Bei einigen Gehäusen muß zunächst das Frontpanel regelrecht abgerissen werden, bei manchen Towergehäusen der Deckel, ehe man an die Verschraubungen der eigentlichen Gehäuseummantelung gelangt. Einige Gehäuse sind sogar praktischerweise nur zusammengesteckt. Dies macht allerdings nur Spaß, wenn man die ausgeklügelte Stecktechnik beherrscht. Ansonsten hat man nämlich schnell ein Seitenteil zerbrochen.

Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang die sogenannten Klappgehäuse. Diese praktischen Kisten kann man meist mit Hilfe zweier Druckknöpfe ohne weiteres Zutun öffnen.

Wenn Sie die Gehäuseschrauben entfernt haben, heben sie diese separat gut auf, damit Sie beim Zusammenschrauben auf die passenden Schrauben zurückgreifen können.

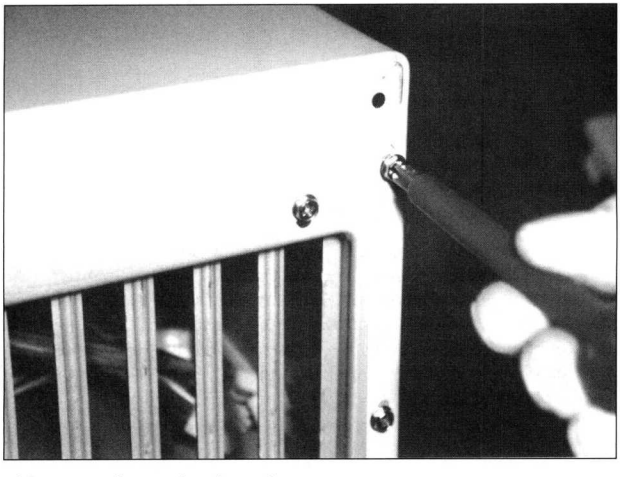


Abb. 2.7: *Gehäuseschraube entfernen*

Innerhalb eines PCs gibt es nämlich in der Regel mehr als fünf unterschiedliche Schraubengrößen. Wenn Sie also beim Verschrauben nach dem Einsetzen von Adapterkarten oder dem Schließen des Gehäuses die falschen Schrauben erwischen, kann es ganz schnell passieren, daß Sie das Gewinde kaputt schneiden.

Mini-Desktop

Der Mini-Desktop ist der schlanke Bruder des normalen Desktop-Gehäuses und hat oft nur die halbe Bauhöhe eines Towergehäuses. Was sich auf dem Schreibtisch optisch und ergonomisch sicher gut macht, birgt im Inneren allerdings einige Nachteile.

Durch die fehlende Höhe können oft nicht mehrere Festplatten oder Diskettenlaufwerke angeschlossen werden. Auch die Anzahl der Steckkarten ist sehr begrenzt, so daß in einigen Fällen sogar nur drei Slots zur Verfügung stehen, was in der Regel zu wenig sein dürfte.

Das eigentliche Einsatzgebiet solcher Gehäuse ist der reine Client-Betrieb, also die Funktion als einfache Workstation in einem Rechnerverbundsystem. Für einen leistungsfähigen Multimedia-PC eignet sich diese Gehäuseform also nicht.

Tower

Da der PC im Laufe der Zeit immer leistungsfähiger geworden ist und zu diesem Zwecke immer mehr Komponenten in sich beherbergen muß, reicht der Platz in einem normalen Desktop oft nicht aus, gerade was die Anzahl der Steckplätze und Laufwerksschächte anbelangt.

Zählt man einmal zusammen, was sich in einem PC alles an Laufwerksbauteilen ansammeln kann, so kommt man mit zwei Festplatten, zwei Diskettenlaufwerken, einem Streamer und einem CD-ROM-Gerät leicht auf sechs Schächte, die der Rechner zur Verfügung stellen muß; für den Desktop eine unlösbare Aufgabe, die vom Tower aufgrund seiner Bauhöhe exzellent erfüllt wird. Ähnlich verhält es sich mit den Slots für die Erweiterungskarten.

Außerdem sorgt ein Tower-Gehäuse auf dem Schreibtisch für Ordnung, da es komplett unter dem Tisch verschwindet. Wenn man also nicht ständig mit Disketten hantiert – was heutzutage wohl kaum noch der Fall sein dürfte – ist ein Tower ideal.

Abb. 2.8: *Die ganze Vielfalt: Anschlußmöglichkeiten beim Tower*

Big-Tower

Wem der normale Tower noch nicht ausreicht, der sollte auf einen sogenannten Big-Tower zurückgreifen. Wie der Name schon vermuten läßt, ist diese Variante um noch ein paar Schächte zur Aufnahme von Laufwerken reicher und hat auch sonst noch einiges zu bieten:

- Abschließbare Klappdeckel vor den Laufwerken zur Sicherheit gegen unbefugten Zugriff und gegen Verschmutzung
- Rollen, die das Transportieren leichter, aber nicht sicherer machen

- Seitlich aufklappbare Gehäusewände, die den Zugriff auf das Innenleben erheblich erleichtern
- Stärkere Netzteile zum Schutz vor Überlastung

Das Anwendungsgebiet dieser Geräte liegt sicher eher im professionellen Bereich, meist werden diese Gehäuse für Server in Netzwerken verwendet.

Mini-Tower

Wem der Tower und der Big-Tower zu mächtig und der Desktop zu langweilig ist, der kann sich für einen Mini-Tower entscheiden. Als Mischung aus Tower und Desktop hat er die Form eines Towers mit nur halb so großer Bauhöhe und steht üblicherweise auf dem Schreibtisch; das Mainboard ist wie beim großen Bruder auch vertikal eingebaut, die Laufwerksschächte befinden sich im oberen Teil des Gerätes.

In der Praxis zeigt sich allerdings, daß diese Synthese wie beim Mini-Desktop nicht unbedingt optimal ist, da das kleine Tower-Gehäuse häufig weniger Platz bietet als ein normaler Desktop und gerade das Reparieren oder Umrüsten durch allzu großes Gedränge im Innenraum des Rechners zu einer ziemlichen Strapaze wird.

Netzteil

Die Vielzahl der unterschiedlichsten Netzteile, sowohl bezüglich ihrer Bauform als auch bezüglich ihrer Leistung, kann an dieser Stelle gar nicht dargestellt werden. Es können daher nur allgemeingültige Aussagen über die Behandlung dieser extrem gefährlichen Baugruppe gemacht werden.

Und da gilt natürlich auch schon als Allerwichtigstes: Öffnen Sie nie ein Schaltnetzteil, ohne zuvor den Netzstecker gezogen zu haben. Die Bauteile im Innern eines Netzteils sind nämlich nicht etwa wegen gefährlicher Eingriffe von außen geschützt. Vielmehr befindet sich die Elektronik innerhalb dieses robusten und relativ undurchlässigen Kasten, um ***Sie*** zu schützen.

Tatsächlich fließen in dieser Baugruppe nicht gewöhnliche Ströme bei harmlosen Spannungen. Beachtliche Ströme können auch schon bei Berühren mit einem isolierten Schraubendreher zu erheblichen Überraschungen führen. Selbst wenn das Gerät ausgeschaltet **und** der Netz-

stecker gezogen ist, liegen an den fetten Kondensatoren auch nach längerer Zeit immer noch Spannungen an, bei denen man erheblich "einen gebrummt" bekommen kann.

Sie werden in diesem Buch an mancher Stelle Anleitungen zum wagemutigen Basteln finden, von denen Ihnen jeder sonst Branchenverständige, Händler oder wer auch immer meint, sich auszukennen, abraten würde, die betreffende Maßnahme selbst durchzuführen.

Dieses Hardware-Bastelbuch soll aber auch eine Anleitung für diejenigen Leser sein, die sich unter entsprechenden theoretischen Voraussetzungen sehr wohl erstmalig an harmlose Aktionen herantrauen. Und deshalb noch einmal der dringende Rat in Ihrem eigensten Interesse: Trauen Sie sich nicht an das Netzteil heran. Das komplette Wechseln eines Schaltnetzteils ist für den Laien haarig genug!

Das Netzteil finden Sie zunächst als geschlossene Einheit in der hinteren Ecke Ihres Rechners. Von der Rückseite, wie in Abbildung 2.9 betrachtet, erkennen Sie es meist links oben in der Ecke an kreisrunden Lüftungsschlitzen und vor allem natürlich an dem schwarzen Kaltgerätestecker bzw. an dem direkt angeschlossenen schwarzen Stromkabel.

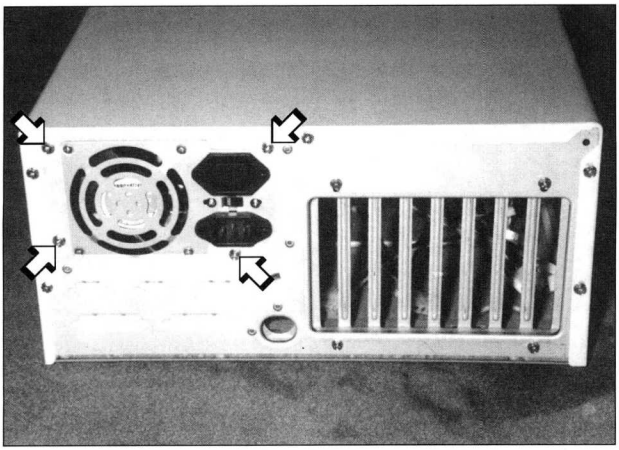


Abb. 2.9: *Gehäuserückseite mit Netzteil links oben*

Kaltgeräte-Anschluß

Die meisten Netzteile besitzen - wie auch im Bild zu sehen - neben dem Kaltgerätestecker auch eine Kupplung. Hieran kann ein spezielles, meist nicht mitgeliefertes Monitorstromkabel angesteckt werden.

Sie können daran aber auch andere Geräte anschließen, so z. B. kleine Nadeldrucker. Die Leistung dieser Geräte, die dann ja über den Hauptschalter des Gehäuses mit eingeschaltet werden, darf allerdings nicht zu hoch sein. Der Strom darf im Regelfall 10 Ampere nicht übersteigen.

Netzteil nicht überlasten!

Das bedeutet, daß die Leistungsaufnahme des zusätzlich mit angeschlossenen Gerätes auch beim Einschalten nicht über 2000 Watt liegen sollte. Laserdrucker oder ähnliche Geräte scheiden von daher sofort für ein solches Anschließen aus, da diese Geräte gerade beim Einschalten und in ihrer Aufwärmphase oft wesentlich höhere Ströme fließen lassen. Bevorzugt können hier also ein Monitor und z. B. ein externes Modem oder ein Flachbett-Scanner angeschlossen werden.

Überzeugen Sie sich aber in jedem Fall vor Anschließen weiterer Geräte, ob nicht eventuell ein entsprechender Hinweis über eine maximal zu betreibende Leistungsklasse in Nähe der Kaltgerätekupplung angebracht ist. Beachten Sie immer vor Inbetriebnahme Ihres neuen Geräts oder Netzteils den umschaltbaren Spannungsschalter.

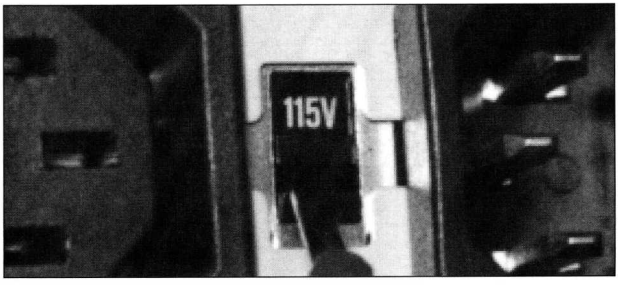


Abb. 2.10: *230/115V-Spannungsschalter am Netzteil*

Es kam schon oft genug vor, daß Netzeile in die Luft flogen, weil der Spannungsschalter nicht entsprechend eingestellt war. So lächerlich dieser Hinweis in den Bedienungsanleitungen inzwischen auch scheinen mag: Sie wissen nicht, aus welchem Nicht-EG-Land Ihr Gehäuse mit-

samt Netzteil importiert wurde. Daher können Sie auch nicht sichergehen, daß die richtige Einstellung auf 220 bis 250 Volt bereits vorgenommen wurde.

Schalten Sie also gegebenenfalls diesen Betriebsspannungsschalter auf 220 V. Dabei muß das Einrasten des nur mit der Schraubendreherspitze verschiebbaren Schalters deutlich zu fühlen sein.

Nun jedoch zurück zu den Anfängen: Das Schaltnetzteil des PCs sorgt dafür, die Eingangswechselspannung von ca. 220 V so sicher wie möglich umzuwandeln, um damit hochempfindliche Baugruppen und -elemente mit unterschiedlicher Gleichspannung mit -12, -5, 5 und 12 Volt zu versorgen.

Stromverbrauch

Die primärseitige Leistungsaufnahme ist dabei mit 100 bis 500 Watt vergleichsweise gering, kleine Gehäuse werden schon mit 200W-Netzteilen ausgeliefert; wenn Sie ein Server-Gehäuse anschaffen müssen, von dem Sie von vornherein wissen, daß eine Vielzahl von Karten und vor allem Festplatten und Laufwerke betrieben werden sollen, sollten Sie über größere Netzteildimensionierung von bis zu 500 Watt oder sogar mehr nachdenken.

Sekundärseitig, also hinter dem Netzteil, fließen einige Ampere: der Verbrauch des Netzteils selbst ist vergleichsweise gering, so daß bei 5 bis 12 Volt auf den kleinen bunten Käbelchen bei Verbrauchern mit Leistungen von bis zu 100 Watt schnell 8 Ampere und mehr fließen. Hierfür und vor allem bei höheren Strömen (wenn z. B. mehrere Festplatten angeschlossen werden) ist der Querschnitt der Leitungen zu beachten.

Wenn Sie nach gewisser Betriebszeit eine überverhältnismäßige Wärmeentwicklung an einem dieser bunten Drähtchen feststellen, sollten Sie das Gerät abschalten und über Behebung (stärkeres Netzteil mit größerem Aderquerschnitt) nicht nur nachdenken, sondern auch entsprechend handeln.

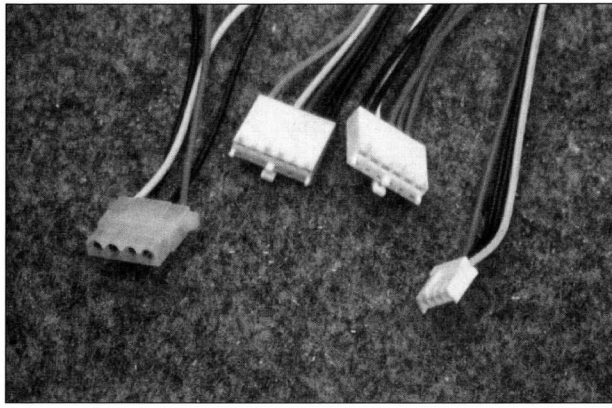


Abb. 2.11: *Niedervolt-Anschluß-Stecker*

Vom Netzteil gehen innen also die diese bunten Käbelchen ab. Dies sind für die Spannungsversorgung des Motherboards, der Laufwerke und sonstiger Geräte gedacht.

Die beiden schneeweißen Stecker P8 und P9 gehören auf das Motherboard. Vertauschen Sie diese, führt dies unwiderruflich zur Zerstörung des Boards.

Der in der Abbildung 2.11 links dargestellte Molex-Stecker wird für Festplatten und große Laufwerke, der rechts abgebildete Berg-Stecker meistens nur für 3,5"-Diskettenlaufwerke verwendet.

Bei allen ist die Polarität unbedingt zu beachten. Der Molex-Stecker hat zur Vermeidung von Verpolungsfehlern zwei Kanten abgeflacht; trotzdem kann man ihn fälschlicherweise (mit Gewalt) verkehrt herum aufstecken. Gleiches gilt für den Berg-Stecker, der sicherheitshalber mit einer breiten Führungsrille versehen ist.

Lüfterregler im Netzteil

Neuerliche Netzteile verfügen bereits über eine sogenannte Lüfterregelung. Dabei wird die Lüfterdrehzahl durch die ständige Überwachung eines Wärmefühlers immer nur so hoch geregelt, wie dies zur erforderlichen momentanen Kühlung der Netzteilbauteile gerade ausreicht.

Wenn Ihnen Ihr Lüfter mit seinem permanenten, lauten Brummen auf die Nerven geht, sollten Sie die Nachrüstung eines solchen Reglers in Erwägung ziehen.

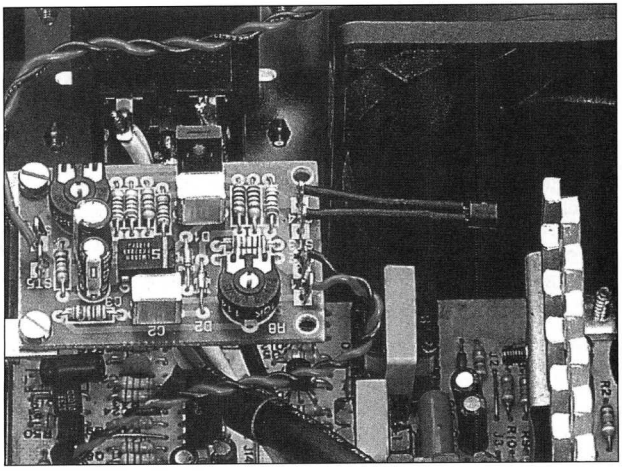


Abb. 2.12: Lüfterregler selbst eingebaut

Allerdings ist hierfür ein wenig mehr elektrotechnisches Verständnis und darüber hinaus auch ein mehr an Werkzeug, wie z. B. Lötutensilien usw. erforderlich. Sicherlich kann Ihnen aber auch ein Verwandter oder eine Radio- oder Fernsehwerkstatt behilflich sein; mit der Anleitung und dem Schaltbild sollte dies für "Stromkenner" kein Problem darstellen. Mit ein wenig Geschick kann diese hilfreiche Umbaumaßnahme alles in allem in 20 Minuten durchgeführt werden.

Der Regler, der über einen Temperaturfühler bestimmt, wie stark er den Lüfter betreiben muß, wird zwischen den eigentlichen Lüfter und das Netzteil geschaltet.

Aber auch an dieser Stelle sind Sie als Laie dringend vor unüberlegten oder gar hektischen Eingriffen ins Netzteil gewarnt!

Ein solcher Bausatz für diese Lüfterregelung kostet bei MED mit DM 49,- (als Fertiggerät DM 90,- und mit Einbau in ein angeliefertes Netzteil DM 150,-) nur relativ wenig und bringt dafür aber ein beachtliches Maß an Geräuschminderung und Nervenberuhigung.

Gehäusefrontelemente

An der Gehäusefront finden Sie die unterschiedlichsten Elemente. Zunächst gibt es da den Netzschalter. Was Sie bei dessen Ein-/Ausbau zu beachten haben, finden Sie einige Seiten weiter unter *Troubleshooting*.

Wenn Sie nur wenige Minuten Ihren Computer-Arbeitsplatz verlassen, brauchen Sie nur den Monitor auszuschalten, um Portemonnaie und Umwelt zu schonen. Den Rechner mit seinem verhältnismäßig geringem Stromverbrauch für nur kurze Zeit auszuschalten, schadet den einzelnen Baugruppen und vor allem den beweglichen Elementen wie Festplatten etc. mehr, als daß es nützt.

Des weiteren finden sich an der Gehäusefront noch einige Anzeigen sowie ein Schalter und ein Taster.

Schalter und Taster

Der Schalter dient meist der Umschaltung zwischen normaler und hoher Betriebsgeschwindigkeit des Motherboards. In schnellem Betrieb heißt dies *Turbo*, weswegen das zuführende, meist dreiadrige Kabel am Motherboard dort aufgesteckt wird, wo TURBO-SWITCH o. ä. steht.

Der Taster wird zum Reset benötigt; damit startet man seinen Rechner elegant neu, ohne ihn aus- und wieder anzuschalten. Dieses Element heißt deshalb Taster, weil er nur einmal angetastet werden muß. Er kehrt dann immer wieder in seinen Urzustand zurück, ohne einen Schaltzustand dauerhaft ändern zu können. Natürlich wird diese Zuleitung, deren Polarität im übrigen keine Rolle spielt, bei RESET aufs Motherboard gesteckt.

Speed-Anzeige

Um der Speed-Anzeige zugänglich zu werden, muß meistens die Frontplatte demontiert werden. Dazu lösen Sie die wie in der folgenden Abbildung dargestellten Schrauben oder lösen die gerasteten Nasen.

Alsdann haben Sie die wie in Abbildung 2.13 dargestellte Speed-Anzeigen-Elektronik freigelegt. In manchen Gehäusen kann die Speed-Anzeige jedoch auch von innen mit zwei Schrauben ausgebaut werden.

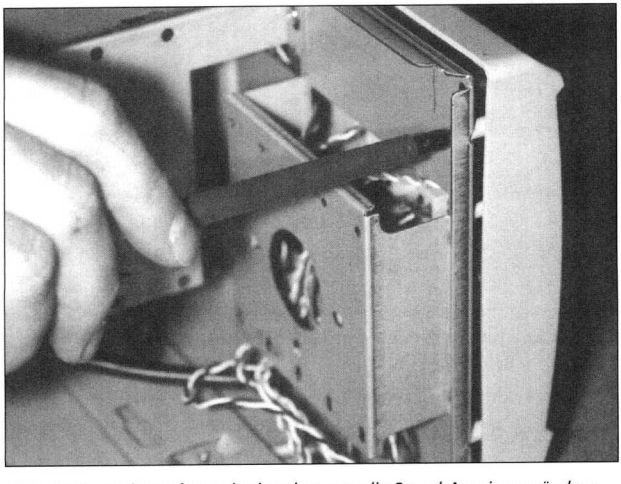


Abb. 2.13: *Gehäusefront abschrauben, um die Speed-Anzeige zu ändern*

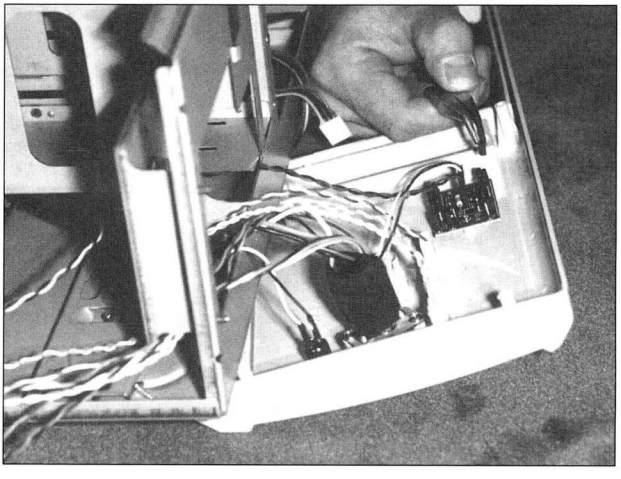


Abb. 2.14: *Abmontierte Gehäusefront*

Um nun die einzelnen, winzigen Jumper (so heißen die kleinen schwarzen Steckschuhe, die als Brücken über jeweils zwei Kontaktstifte fungieren) zu ziehen oder zu setzen, verwenden Sie am besten die feine Telefonzange oder die kräftige Pinzette.

An der Elektronik der Speed-Anzeige können Sie nach Herzenslust ohne Sorgen vor elektrischem Schlag herumprobieren - auch bei laufendem Rechner.

Jedoch benötigen Sie zum Einstellen der richtigen Zahl auch bei Vorhandensein der zugehörigen Anleitung auf jeden Fall entweder eine gehörige Portion logischen Verstand oder aber eine Menge Zeit. Es ist nämlich äußerst verzwickt, eine neue Zahl einzustellen. Erschwert wird dies Ganze durch die schier unendlich erscheinende Anzahl von Möglichkeiten, die entstehen, wenn auch noch zweierlei Werte, bei Normal- und bei Turbo-Betrieb, angezeigt werden sollen.

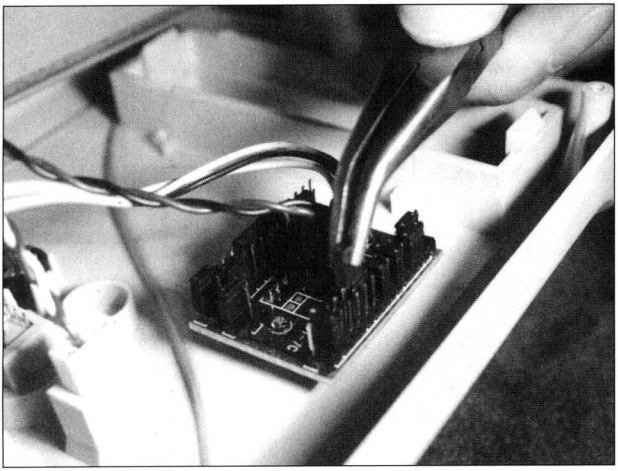


Abb. 2.15: Speed-Anzeige-Elektronik

Damit sollte auch klar geworden sein, daß diese Anzeige nichts über die tatsächliche Taktgeschwindigkeit des Prozessors oder des Boards aussagt. Welche Ziffern dargestellt werden, kann man also selbst mittels diesen Jumpern festlegen.

Die tatsächliche Taktgeschwindigkeit des Prozessors vor allem bei interner Taktvervielfachung kann nur mittels geeigneter Software abgefragt werden. Dafür verwenden Sie am besten das Programm PC-Config, das Sie auf der diesem Buch beigelegten CD-ROM finden. Mehr dazu lesen Sie im Anhang E.

LEDs

Letztlich finden Sie an der Gehäusefront noch einige bunte LEDs, das sind kleine wenig stromfressende Lämpchen. Eine ist meist immer an, die Power-LED (grün), eine andere nur, wenn Turbo angeschaltet ist (gelb) und die dritte (rot) flackert immer nur leicht, wenn die Festplatte Schreib- oder Lesezugriffe durchführt. Wo Sie diese nun auf dem

Motherboard aufstecken müssen, bedarf eigentlich auch bei Fehlen einer Motherboard-Anleitung keiner weiteren Erklärung, da die selbsterklärenden Begriffe fast immer am Motherboard neben den entsprechenden Stiften aufgedruckt sind.

Da LEDs Dioden sind, ist auf korrekte Anschaltung von Plus und Minus zu achten. Drehen Sie den Stecker also gegebenenfalls um, falls das Lämpchen nicht leuchtet.

Gerätesicherheit und Zulassungen

Beim Kauf elektronischer Geräte finden Sie immer mehr verschiedene Gütesiegel an den Geräten angebracht. Jedoch tummeln sich unter den Siegelaufklebern nicht nur seriöse, herstellerunabhängige Einrichtungen. Gekennzeichnete Produkte sollen im Vergleich zu gleichartigen Produkten anderer Hersteller eine wesentliche positive Merkmalsausprägung aufweisen.

Andererseits kann man natürlich nicht daraus schließen, daß ein Gerät, was nicht über ein solches Prüfsiegel verfügt, etwa nicht sicher oder gut genug ist.

Achten Sie also – wenn Ihnen Ihre Sicherheit besonders am Herzen liegt – in erster Linie auf das Vorhandensein folgender Prüfzeichen:

GS

Um dieses Zeichen (Geprüfte Sicherheit) bemühen sich die Hersteller selbst, indem sie sich an den ortsansässigen TÜV oder die Prüf- und Zertifizierinstitute des Verbandes deutscher Elektrotechniker VDE. Von daher finden Sie das GS-Zeichen immer in Verbindung mit dem Siegel der Prüfstelle. Es kommt jedoch auch vor, daß die Prüfstelle auf das GS-Logo verzichtet und nur das eigene Logo abbildet. Das GS-Zeichen erscheint jedoch nie alleine.

Bei diesem Prüfungsverfahren kann die Prüfstelle auch nach Vergabe des Siegels unangemeldet Nachforschungen anstellen und im Falle einer nachteiligen Abweichung der geprüften Sache die Zertifizierung ent-

ziehen. Von daher erzielt das Geprüfte-Sicherheit-Zeichen einen verläßlichen Effekt.

EMV

Hier wird lediglich die elektromagnetische Verträglichkeit des besiegelten Geräts bestätigt. Im Prinzip gilt das gleiche wie beim GS-Zeichen.

CE

Dieses neue Zeichen bescherte uns die Europäische Vereinigung. Im Conformité Européen wurden Richtlinien definiert, die alle europäischen Anbieter elektronischer Geräte seit Anfang 1996 einzuhalten haben.

DIN

Zum Deutschen Institut für Normung braucht an dieser Stelle wohl nicht mehr viel gesagt zu werden; für den deutschen Normbürger gehören die Aufgabenstellungen dieser Einrichtung zur Allgemeinbildung.

BZT

Ein wesentliche Rolle spielt immer noch das Bundesamt für Zulassungen in der Telekommunikation. Nach wie vor dürfen in der Bundesrepublik Deutschland ausschließlich Geräte an das Netz der Deutschen Telekom angeschaltet werden, die über diese sogenannte BZT-Zulassung verfügen. Darüber hinaus läßt dieses Amt jedoch auch nicht-telekommunikationstaugliche Geräte zu, wie etwa Mikrowellen, Radioempfänger und sonstigen Hausrat.

Blauer Engel

Diese Umweltunbedenklichkeitsbescheinigung vergibt das RAL, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichen e. V.. Die Begründung wird produktspezifisch vergeben und findet sich in jedem Logo eingedruckt wieder.

Troubleshooting

Problem:

Beim Einschalten des PC passiert gar nichts!

Lösung:

Kabel überprüfen

Sollten Sie den Eindruck haben, daß Ihr PC seinen Dienst deshalb verweigert, weil das Netzteil nicht mehr netzteilt, prüfen Sie zunächst – und das wird tatsächlich am häufigsten vergessen –, ob das Stromkabel richtig sitzt, d. h. richtig eingesteckt ist. Auch am anderen Ende des Kabels!

Sekundärseitig Spannung vorhanden?

Tut sich dann immer noch nichts, öffnen Sie in ausgeschaltetem Zustand das Gehäuse, und kontrollieren Sie z. B. durch Anstecken einer Festplatte, von der Sie wissen, daß sie sich auf jeden Fall drehen sollte, ob sekundärseitig überhaupt Spannung anliegt. Dies mit einem Vielfachmeßgerät verläßlich ergründen zu wollen, scheitert daran, daß Netzteile ohne Last keine Spannung bzw. eine nur kaum meßbare anbieten. Sollte diese Platte jetzt beim Einschalten bekannte Anlaufgeräusche von sich geben, heißt das, daß das Netzteil zumindest teilweise funktioniert.

- Ist dies nicht der Fall, stimmt meistens etwas mit dem Schalter nicht (Kabelschuhe abgerutscht oder Schalter defekt) oder die Sicherung des Netzteils hat sich grundlos oder nicht grundlos verabschiedet.
- Ist dies der Fall, kontrollieren Sie – nachdem Sie wieder ausgeschaltet haben – nun die Stecker des Netzteils, die am Motherboard aufgesteckt sind.

Wie Sie auch im nächsten Kapitel nachlesen können, müssen Sie hierbei unbedingt auf die richtige Steckerpositionierung achten! Die Abbildung 2.16 zeigt, daß fast bei allen Netzteilen (Achtung, es gibt auch Ausnahmen, die dann aber besonders gekennzeichnet sein sollten) die beiden Stecker für die Stromversorgung des Motherboards so angeordnet werden müssen, daß die Enden mit den schwarzen Kabeln aneinander liegen.

In gestecktem Zustand sollten also bei diesen beiden Steckern die roten Drähte außen liegen.

Überprüfen Sie dies vorsichtig bei gezogenem Netzstecker! Konsultieren Sie – wenn Sie unsicher oder unschlüssig sind – sicherheitshalber einen Fachmann.

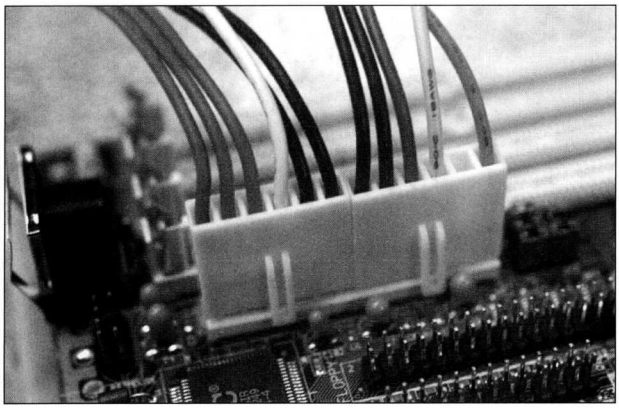


Abb. 2.16: Netzteilstromversorgung für das Motherboard

Wenn Sie sich ein neues Netzteil kaufen wollen/müssen (Flohmärkte eignen sich besonders dafür), nehmen Sie sicherheitshalber Ihr altes mit, damit das neue bezüglich der Schraubenanordnung und Form auch wirklich paßt.

Um das Netzteil auszubauen, lösen Sie die vier Schrauben – wie sie in der Abbildung 2.17 markiert sind – auf der Rückseite des Gehäuses. Bei dem ein oder anderen Netzteil müssen Sie auch noch ein oder zwei Schrauben im Gehäuseinneren lösen, bevor Sie es entnehmen können.

In manchen Gehäusen ist das Netzteil sogar noch in einer Blechlasche eingehakt. Man bekommt es dann nur durch Verschieben herausgenommen. Wenn man es also einfach nicht herausgehoben bekommt, hilft vielleicht ein kurzer Blick unter das Gehäuse, um die Ausrichtung der Lasche festzustellen.

Ziehen Sie dann alle Stecker ab. Letztlich werden Sie noch den Schalter aus der Gehäusefront ausbauen müssen. Wollen Sie lieber die lediglich gesteckten Kontaktschuhe abziehen, notieren Sie unbedingt die Farbkombination sowie die zugehörige Schalterausrichtung.

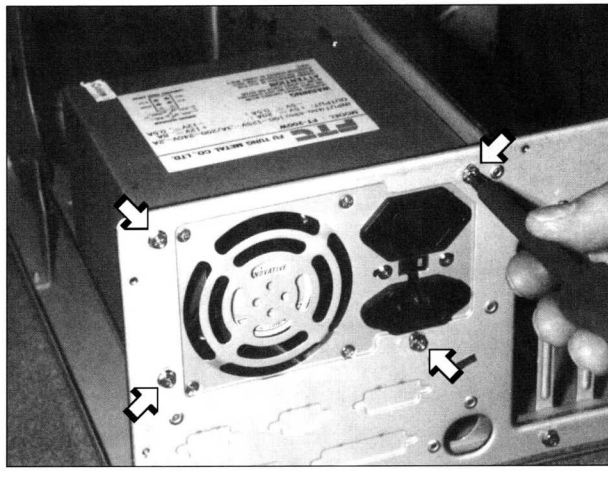


Abb. 2.17: Gehäuserückseite: Befestigungsschrauben des Netzteils

Auch beim Zusammenbau eines neuen Rechners mit fabrikneuem Gehäuse hat eine hier falsche Wiederanschaltung schon oft zu herben Verlusten geführt. Hier und da finden Sie auch einen kleinen Schaltplan (Skizze) auf dem Netzteil aufgeklebt, um Fehler beim Anschluß des Schalters zu vermeiden.

Die typische Schaltlogik sehen Sie in der Abbildung 2.18.

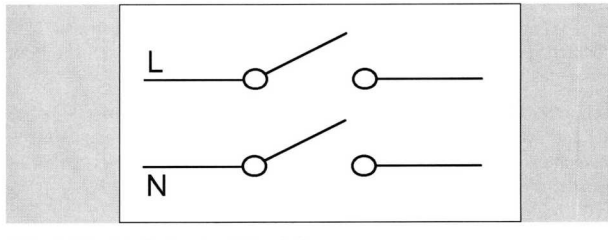


Abb. 2.18: Schaltplan des Netzschalters

Selten verschafft jedoch der Schalter selbst hinreichende Klarheit über die korrekte Besteckung der vier Klemmschuhe. Wenn Sie nicht über einen Durchgangsprüfer oder ein Meßgerät verfügen, werden Sie die interne Schaltlogik nur erahnen können. Lassen Sie es nicht auf einen Versuch ankommen: Bestenfalls fliegt nur die Sicherung Ihres Hausverteilers raus; schlimmstenfalls geht der Schalter samt seiner Umgebung in Flammen auf.

Verlassen Sie sich nicht darauf, daß Ihr neues Netzteil die gleichen Kabelkennungen (-farben) wie Ihr altes Netzteil aufweist.

Sicherung defekt?

Wenn Sie den Eindruck haben (oder durch Überprüfen sicher sind), daß die Sicherung im Netzteil defekt ist, können Sie diese natürlich unter den bereits erwähnten Sicherheitshinweisen wechseln. Bedenken Sie dabei aber immer, daß Sicherungen im Regelfall nicht grundlos durchbrennen. Sollte also die neu eingesetzte Sicherung auch nach kurzer Zeit oder gar sofort wieder durchschlagen, liegt eine ernstzunehmende Störung vor, deren Behebung Sie unter keinen Umständen selbst vornehmen sollten. Und war es nun doch nur die Sicherung, können Sie sich – trotz des entstandenen Aufwands und Ärgers – freuen.

Sicherungen tragen auf einem metallenen Ende eine oft sehr schlecht lesbare Kennung. Diese gibt über die Belastbarkeit mit zwei wesentlichen Werten Auskunft: Der Amperezahl (z. B. 2A oder 200mA) und dem Ansprechverhalten (flink, träge oder mittel).

Tauschen Sie die Sicherung in keinem Fall gegen eine x-beliebige, die nächstgreifbare und erst recht nicht gegen ein mit Alufolie umwickeltes Streichholz.

Scheuen Sie sich also nicht, den geringen Mehraufwand in Form einer Wanderung zum nächstgelegenen Fachgeschäft in Kauf zu nehmen, und legen Sie dort das defekte Muster vor, um zehn neue zu erwerben (insgesamt meist unter DM 5,-).

Problem:

Der Lüfter wird immer lauter oder quietscht fürchterlich.

Lösung:

Der Lüfter des Netzteils scheint an Altersschwäche zu leiden. Natürlich kann der Lüfter einzeln getauscht werden, in der Regel sogar gegen ei-

nen sicheren und leiseren, jedoch soll an dieser Stelle wiederum der Hinweis auf die erhebliche Gefahrenquelle im Inneren eines Netzteils nicht fehlen. Bei dieser Maßnahme sollte gleichzeitig über den Einbau eines wie bereits beschriebenen Reglers für Lüfter nachgedacht werden.

Problem:

Undefinierbare Bildschirmmeldungen beim Bootvorgang.

Lösung:

Sollten Sie beim Start des Rechners undefinierbare Bildschirmmeldungen, wirres Zeug oder Meldungen, mit denen Sie nichts anzufangen wissen, erhalten, so hat das zumindest mit riesiger Wahrscheinlichkeit nichts mehr mit einem Defekt Ihres Gehäuses oder Netzteils zu tun. Lesen Sie dazu in einem der folgenden Kapitel weiter.

Problem:

Taster oder Schalter der Gehäusefront reagieren nicht!

Lösung:

Überprüfen Sie doch einfach wie bereits beschrieben, ob von den entsprechenden Elementen die Zuleitungen auch tatsächlich auf den richtigen Kontakten am Motherboard ankommen. Scheint alles zu stimmen, kann es nur noch daran liegen, daß z. B. gerade der Turbo-Stecker (oft dreipolig) falschherum gesteckt ist.

Problem:

Die Geschwindigkeitsanzeige zeigt einen falschen Wert an, oder:

Der Rechner scheint viel langsamer zu laufen, als die Anzeige Glauben macht.

Lösung:

Eigentlich nicht besorgniserregend, denn die Anzeige hat überhaupt nichts mit der tatsächlichen Rechnerleistung zu tun. Nicht etwa, daß die Rechnerleistung aktuell ermittelt und mit Hilfe dieses Displays darge-

stellt wird. Wie bereits beschrieben können Sie die anzuzeigenden Werte leicht und unbefangen so einstellen, wie es Ihnen paßt.

Geschickte Händler nutzen diese Möglichkeit oft zu ihren Gunsten. Lassen Sie sich also nie von der Speed-Anzeige eines Gehäuses blenden! Lassen Sie im Zweifelsfall ein System von einem Unabhängigen, Ihnen Vertrauten begutachten. Schon mit wenigen Blicken kann ein Sachkundiger (hoffentlich auch Sie nach Lektüre dieses Buches) die Korrektheit eines angepriesenen Systems verifizieren.

Was ist ...

HDD-LED

Leuchtdiode, die die Zugriffe der Festplatte optisch signalisiert.

Jumper

Steckbrücke zur Verbindung zweier Kontakte. Hiermit können bei elektronischen Geräten bestimmte Parameter eingestellt werden. Werden häufig auf Computersteckkarten verwendet.

Kaltgerätestecker

Spezielles 220V-Anschlußsystem, dargestellt in Abbildung 2.5.

Netzteil

Separat abgeschirmtes, elektronisches Bauteil, das in der Regel die netzseitige Wechsel-Spannung von 220V auf harmlosere Niedervolt-Gleichspannungen herabsetzt.

Power-Schalter

Der Hauptschalter zum Ein- und Ausschalten eines Geräts. Viele Geräte verfügen inzwischen über eine ausgefeilte Stromsparfunktion, so daß man auf Anhieb – und leider auch nicht durch die Power-Schalterstellung – gar nicht erkennen kann, ob der Rechner ein- oder ausgeschaltet ist.

Reset-Taste

Diese betätigt man, wenn man den Rechner anstelle des Aus- und wieder Einschaltens neu starten möchte. Die Polarität beim Anschluß des Steckers am Motherboard spielt keine Rolle.

Speed-Anzeige

LED-Anzeige für die Rechnergeschwindigkeit. Der tatsächliche Prozessortakt muß damit nicht übereinstimmen, da die Darstellung dieser Zahl manipuliert werden kann.

Turbo-LED

Diese zeigt an, ob der Turbo-Schalter aktiviert ist. In diesem Fall sollte der Rechner mit doppelter Geschwindigkeit laufen. Die Polarität muß beim Aufschieben des Steckers auf das Motherboard beachtet werden!

3 Motherboard

- Kurzgefaßt 49
- Grundlagen 50
- Konfiguration 57
- BIOS 64
- AMI-BIOS 70
- AMIsetup 105
- AWARD-BIOS 110
- Phoenix-BIOS 114
- Flash-BIOS 127
- Plug and Play 129
- Der ATX-Standard 130
- Ein-/Ausbau 134
- Troubleshooting 143
- Was ist ... 148

Alle Daten, die Sie mit Ihrem Rechner verarbeiten, berühren früher oder später die Hauptplatine des PC, das sogenannte Mainboard oder Motherboard. Auf selbigem steckt meistens der Prozessor und in selbiges werden Adapter-Karten zur Aufbereitung der Daten für die Peripheriegeräte eingesteckt.

Kurzgefaßt

In diesem Kapitel erfahren Sie zunächst alles über die verschiedenartigen Bussysteme. Anschließend lernen Sie, die Konfiguration des Boards zu verändern sowie durch im Rechner-Setup veränderbare BIOS-Einstellungen das System tu tunen.

Für Rechner mit AMI-BIOS ist die Software AMIsetup interessant, die ebenfalls im weiteren Verlauf vorgestellt wird. Hiermit lassen sich "geheime" BIOS-Einstellungen vornehmen.

Darüber hinaus wird der Einbau eines Motherboards mit allen möglichen Gefahrenquellen anschaulich beschrieben. Abschließend erhalten Sie wie immer Hilfestellung bei Problemen im Abschnitt *Troubleshooting*. Der Teil Was ist ... erklärt die wichtigsten Begriffe, die im Zusammenhang mit dem Motherboard stehen, in knapper Form. Dieser Teil sollte vor allem vor dem Kauf eines neuen Boards gelesen werden.

Grundlagen

ISA-Bus

Der ISA-Bus ist der wohl zur Zeit noch weitverbreitetste Bus, den man in heutigen PCs vorfindet. ISA steht für "Industry Standard Architecture" ,und ein solcher Bus wird häufig auch als AT-Bus bezeichnet. Entwickelt hat sich diese Bus-Architektur aus dem PC-Bus, der über 62 Leitungen verfügte, 8 Bit Busbreite besaß und mit seinen 20 Adreßleitungen nur 1 MByte adressierbaren Speicher, den sogenannten Adreßraum, zuließ. Relikte dieser veralteten Technik, nämlich die kurzen 8-Bit-Slots für Erweiterungskarten wie in Abbildung 3.1, finden Sie auch heute noch auf fast jedem Mainboard.

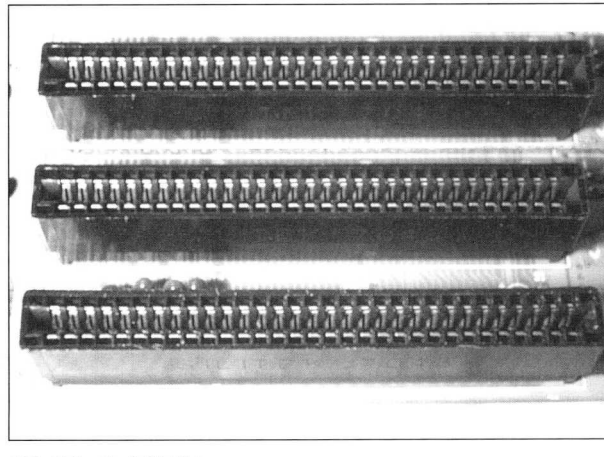


Abb. 3.1: *Ein 8-Bit-Slot*

Der AT-Bus besitzt 36 Adreß-, Daten- und Steuerleitungen mehr, kann Daten mit einer Breite von 16 Bit übertragen und wird in der Regel mit 8 MHz getaktet. Die vier zusätzlichen Adreßleitungen führen dazu, daß

ein Speicher von 16 MByte direkt adressierbar ist. Der theoretische Datendurchsatz bei einer Taktung von 8 MHz auf dem Bus liegt bei 8 MByte/s, da für einen 16-Bit-Zyklus jeweils zwei Takte notwendig sind. Praktisch sinkt dieser Wert jedoch bis auf maximal ca. 3 MByte/s, da pro 16 Bit Daten mehrere Takte zum Lesen und Schreiben nötig sind und auch Prozessortakte noch zur Berechnung des Datendurchsatzes hinzugezogen werden müssen. In der Abbildung 3.2 sieht man einen 16-Bit-Slot, wie er in fast jedem Rechner vorhanden ist. Der längere Teil ist die alte 8-Bit-Leiste, der hintere die 16-Bit-Erweiterung.

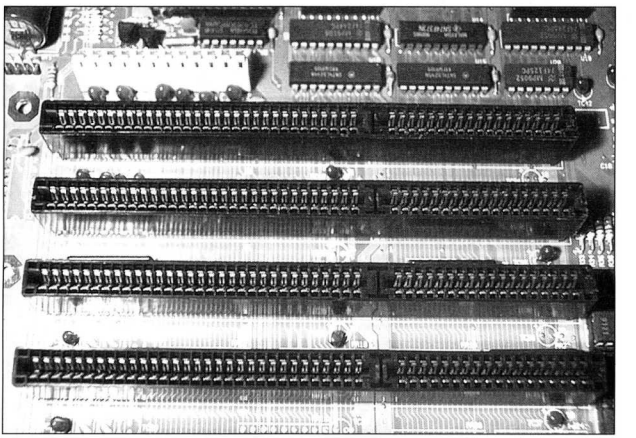


Abb. 3.2: *Ein 16-Bit-Slot*

EISA-Bus

EISA ist die Abkürzung für "Extended Industry Standard Architecture" und stellt eine Erweiterung des ISA-Busses auf eine Busbreite von 32 Bit dar. Im Bereich der Hardware wird dies in einer 2-Ebenen-Bauweise realisiert: Die oberen 62 Leitungen entsprechen dem ISA-Standard, die darunterliegenden 90 weiteren Leitungen nehmen die zusätzlichen EISA-Signale auf. Alte ISA-Erweiterungskarten können aber weiter verwendet

werden; in bestimmten Abständen angebrachte Sperrblöcke verhindern dabei das Durchstecken dieser Karten auf die unteren EISA-Verbindungen.

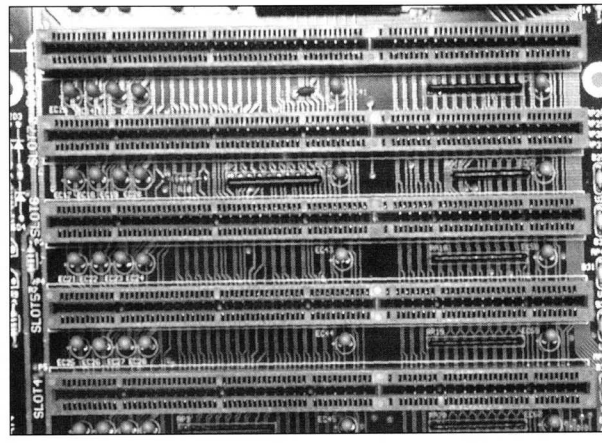


Abb. 3.3: EISA-Slot

Bei der EISA-Spezifikation handelt es sich wie beim ISA-, VL- und PCI-Prinzip um einen synchronen Bus. Durch die Taktung mit maximal 8,33 MHz kann mit einer Wortlänge von 32 Bit ein maximaler Datendurchsatz von 33 MByte/s erreicht werden; 4 GByte adressierbarer Speicher sind aufgrund der 32 Adreßleitungen möglich.

Abgesehen von seiner Bauweise unterscheiden den Bus drei wesentliche Merkmale von der herkömmlichen ISA-Technik. Zum einen ist es die Multimaster-Fähigkeit, das heißt, Erweiterungskarten können - wie sonst nur der Prozessor selbst - exklusiv auf externe Einheiten zugreifen und entlasten somit den Prozessor von lästigen Ein-/Ausgabe-Operationen.

Zum anderen entfällt bei dieser Bus-Art das umständliche und auch sehr fehlerträchtige Konfigurieren der Erweiterungskarten mittels DIP-Schalter oder Jumper (Steckbrücken). Mit Hilfe spezieller Konfigurations-

programme werden die entsprechenden Daten ermittelt und im CMOS-RAM gespeichert und auch von dort wieder gelesen.

Ein weiteres Merkmal des EISA-Busses ist die Verwendung von sogenannten pegelgesteuerten statt flankengesteuerten Interrupts. Dies führt dazu, daß mehrere Erweiterungskarten einen gemeinsamen Interrupt ohne Konflikt belegen können.

MCA

Gänzlich anders und leider auch inkompatibel zu den oben beschriebenen Bus-Arten stellt sich der 1987 von IBM entwickelte Bus nach MCA (Microchannel Architecture) dar. Es handelt sich dabei um einen Bus mit 32 Bit Datenbreite (ab IBM PS/2 Modell 50), 10 MHz Taktfrequenz, so daß sich ein maximaler Datendurchsatz von 20 MByte/s ergibt.

Die Arbeitsweise des MCA-Busses ist asynchron, daß heißt nicht vom Prozessortakt abhängig, da die Erweiterungskarten dem System mitteilen, ob Daten zur Verarbeitung vorliegen oder nicht; das System setzt dann nötigenfalls Waitstates zur Verzögerung ein.

Besonders erwähnenswert ist, daß bei MCA-Systemen das lästige Einstellen von Steckkarten mittels Jumper oder DIP-Schaltern wegfällt. Der Adreßraum einer Karte wird durch den Slot, in dem sie steckt, festgelegt; sonstige Konfigurationsinformationen werden aus einer Datei, dem sogenannten "Adapter Definition File", beim Booten ausgelesen.

Der MCA-Bus besitzt mehr Masse-Verbindungen als die bisher vorgestellten Bus-Typen; dies führt zu einer wesentlich besseren Abschirmung und geringeren Störanfälligkeit bei Funk- und TV-Frequenzen.

VESA Local Bus

Durch das VESA-Konsortium (Video Electronics Standards Association), ein Zusammenschluß namhafter Hersteller, entstand 1992 der VESA Local Bus, kurz VL-Bus genannt.

Er besitzt ursprünglich eine Wortbreite von 32 Bit und wird - da es sich um ein direkts Bus-System handelt - mit dem Prozessortakt getaktet, was bei der bisher maximalen Spezifikation von 33 MHz zu einer theoretischen Übertragungsgeschwindigkeit von 120 MByte/s führt.

Insgesamt bis zu drei Local-Bus-Einheiten können am VL-Bus betrieben werden, wobei man zwischen dem sogenannten Local-Bus-Target (LBT) und dem Local-Bus-Master (LBM) unterscheidet. Eine Master-Einheit kann die alleinige Bus-Kontrolle beim auf dem Motherboard befindlichen Local-Bus-Controller (LBC) anfordern und dann Daten an eine von ihr zu bestimmende Target-Einheit senden. LBTs und LBMs können sowohl Steckkarten als auch Festimplementationen auf dem Mainboard sein.

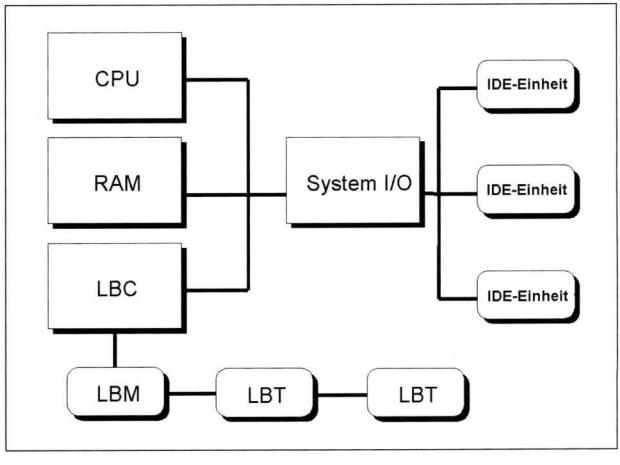


Abb. 3.4: *Aufbau eines VL-Bus-PC*

In der Praxis treten häufig Probleme mit VL-Bus-Systemen auf, die mit entsprechender CPU (486-50) 50 MHz getaktet sind. Da der original VL-Bus nur bis 33 MHz spezifiziert ist, können Überlagerungen und nicht definierte Schnittstellen ganze Systeme lahmlegen. Abhilfe versucht hier der VL-Bus in der sogenannten "Definition 2.0" zu bieten. Dabei handelt es sich um ein 64-Bit-Interface, welches auf dem 32-Bit-Busmodell basiert und so auch Intels neuen Pentium-Prozessor unterstützt, bzw. dessen Leistung optimal ausnutzen kann.

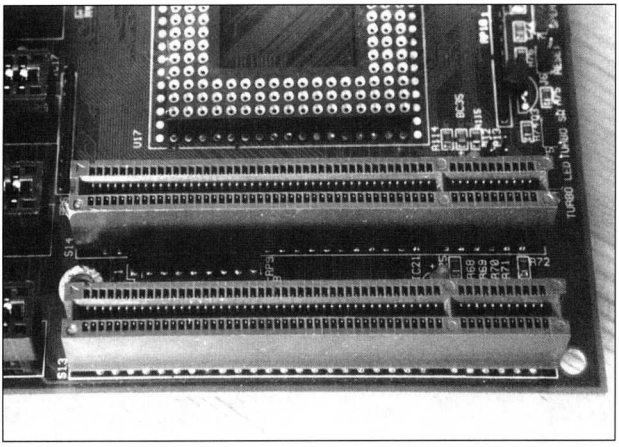


Abb. 3.5: Ein VESA-Local-Bus-Slot

Die Architektur sieht neben herkömmlichen ISA-Steckplätzen drei VLB-Slots mit einer Taktung von 40 MHz und zwei Slots, die mit 50 MHz betrieben werden, vor.

PCI-Bus

Der PCI-Bus ist momentan der letzte Stand der Dinge, wenn man von Bus-Systemen für PCs spricht. Unter Führung von Intel taten sich weit über hundert namhafte Hardware-Hersteller zusammen, um endlich den ewigen Flaschenhals - den relativ langsamen Datenfluß zwischen Prozessor und Erweiterungskarten - abzuschaffen und einen allgemein zu akzeptierenden Standard zu schaffen, der alle Schnittstellen klar definiert, so daß es nicht mehr zu Kompatibilitätsproblemen à la VESA Local Bus kommen kann.

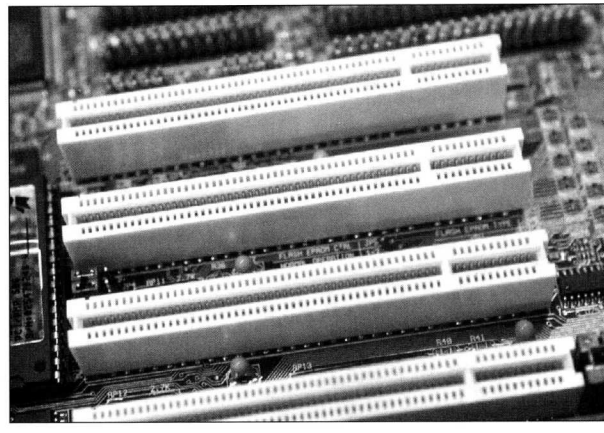


Abb. 3.6: PCI-Slots

Der entscheidende Vorteil von PCI (Peripheral Component Interconnect) ist, daß alle I/O-Einheiten nicht mehr über einen separaten I/O-Bus bedient werden, sondern direkt durch den Prozessor angesprochen werden können - PCI ist also der Bus selbst. Die Folge ist eine Datenübertragungsgeschwindigkeit, die der des RAMs durchaus nahekommt. Es werden also alle Komponenten wesentlich schneller, nicht nur wie beispielsweise die Grafikkarten beim VL-Bus. In Zahlen ausgedrückt ergibt sich bei einem Bus-Takt von 33 MHz und einer Wortgröße von 32 Bit ein theoretischer Datendurchsatz von 132 MByte/s, beim neuen Pentium-Prozessor mit Einsatz eines 64-Bit-Busses sogar ein Durchsatz von unglaublichen 264 MByte/s.

Vorteil

Neben dem ernormen Leistungsvermögen gibt es aber auch noch andere Vorteile des PCI-Busses. So entfällt endlich die lästige Konfiguration von Erweiterungskarten via Jumper oder Software, da der Rechner beim Booten die Konfigurationsregister aller Bauteile ausliest und auch die gegenseitige Abstimmung selbständig durchführt; Adreßkonflikte und Interrupt-Rangeleien gehören damit der Vergangenheit an. Dieses sogenannte "Plug-and-Play"-Prinzip ist in Windows 95 implementiert.

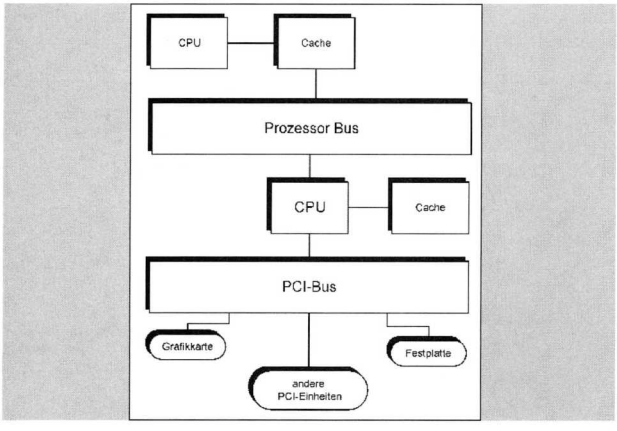


Abb. 3.7: *Aufbau eines PCI-Bus-PC*

Da an der Entwicklung von PCI nahezu alle großen Hersteller von Hardware beteiligt waren bzw. sind, ist auch in puncto Portabilität einiges zu erwarten. Außer in herkömmlichen PCs wird man PCI in naher Zukunft zum Beispiel auch in Apple´s Mac neben einem Motorola-Prozessor finden, und auch in Rechnern mit RISC-Architektur soll er zum Einsatz kommen. Da die Stromversorgung des Busses mit 3,3 Volt abgedeckt ist, wird auch der Einsatz im Notebook-Bereich unterstützt.

Abzuwarten bleibt die anstehende Veröffentlichung der "PCI Revision 2.0", die einige wichtige Neuerungen wie den Schritt zum 32-Bit-Datenbus oder die direkte Unterstützung des Pentium-Caches bringen wird.

Konfiguration

Vor dem ersten Einschalten eines neu eingebauten Motherboards sollten unbedingt sämtliche Jumper-Einstellungen überprüft werden. Jumper sind kleine, meist schwarze Steckbrücken, die auf jeweils zwei Kontaktstifte gesteckt werden. Je nach Hersteller können und müssen neben der Einstellung des Grafikadapters noch viele weitere vorgenom-

men werden. Dies ist vor allem bei Motherboards der Fall, die für verschiedene Prozessoren geeignet sind.

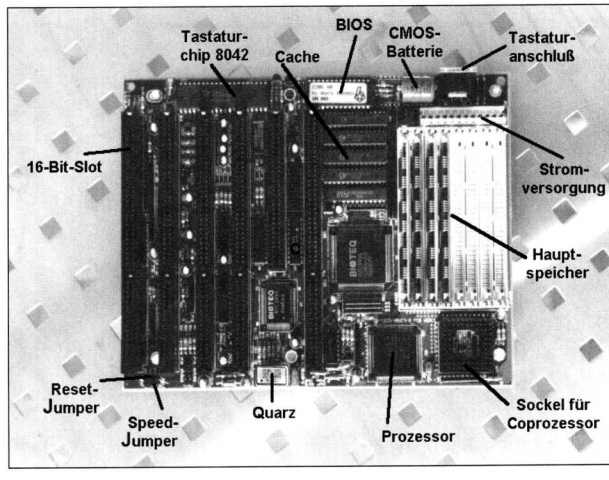


Abb. 3.8: Motherboard-Übersicht

Da die nötigen Jumper auf dem Motherboard häufig nicht beschriftet sind, kann auf das jeweilige Handbuch nicht verzichtet werden. Hier hilft Ausprobieren wenig, da nicht selten 30 und mehr Jumper auf einem Motherboard vorhanden sind. Im weiteren Verlauf wird auf die wichtigsten Einstellungen eingegangen, da die meisten Handbücher die nötigen Einstellungen nur sehr kurz und in englisch beschreiben.

Handbuch

Achten Sie daher beim Neu- oder Gebrauchtkauf unbedingt auf das Vorhandensein eines Handbuchs. Selbst wenn das Board schon für einen bestimmten Prozessor korrekt eingestellt ist - bei einer Umstellung stehen Sie vor kaum lösbaren Problemen. Die Produkte wechseln derartig schnell, daß es so gut wie unmöglich ist, für ein etwas älteres Motherboard ein Handbuch nachträglich zu bekommen.

Die Einstellung des Grafikadapters ("Display Adapter")

Bei dieser Einstellung gibt es lediglich zwei Möglichkeiten, MONOCHROM oder COLOR (Farbe). Neben einem entsprechenden Jumper ist bei fast allen Motherboards noch ein Eintrag im BIOS-Setup nötig.

Ist der Jumper falsch gesetzt, kann der Bildschirm beim Rechnerstart unter Umständen schwarz bleiben.

Während ältere Motherboards bei der Auslieferung in der Regel auf MONOCHROM eingestellt wurden, haben neuere Motherboards fast ausnahmslos die inzwischen gängigere COLOR-Einstellung.

Der CPU-Typ

Diese Einstellung betrifft nur Motherboards, die verschiedene Prozessortypen unterstützen.

Unterschieden wird bei manchen Motherboards zwischen SX, DX, DX/2, DX/4 und Overdrive.

Bei den meisten Motherboards dieser Gattung ist eine Unterscheidung zwischen den verschiedenen DX-Variationen jedoch nicht notwendig. In diesem Fall kann dann z.B. ein DX33-Prozessor gegen einen DX/2-Prozessor mit 66 MHz ausgetauscht werden, ohne daß ein Jumper verändert werden muß.

Die Taktrate ("Clock Select")

Diese Einstellung bezieht sich auf die externe (!) Taktrate des verwendeten Prozessors.

Für einen DX/2-Prozessor mit 66 MHz lautet somit die richtige Einstellung "33 MHz", da diese Prozessoren extern nur mit der halben Taktrate arbeiten.

In der Regel lassen Motherboards mit variabler Taktrate folgende Werte zu: 20, 25, 33, 40 und 50 MHz. Die Einstellung "40 MHz" ist erst später hinzugekommen und berücksichtigt die 40-MHz-Prozessoren von z.B. AMD und Cyrix.

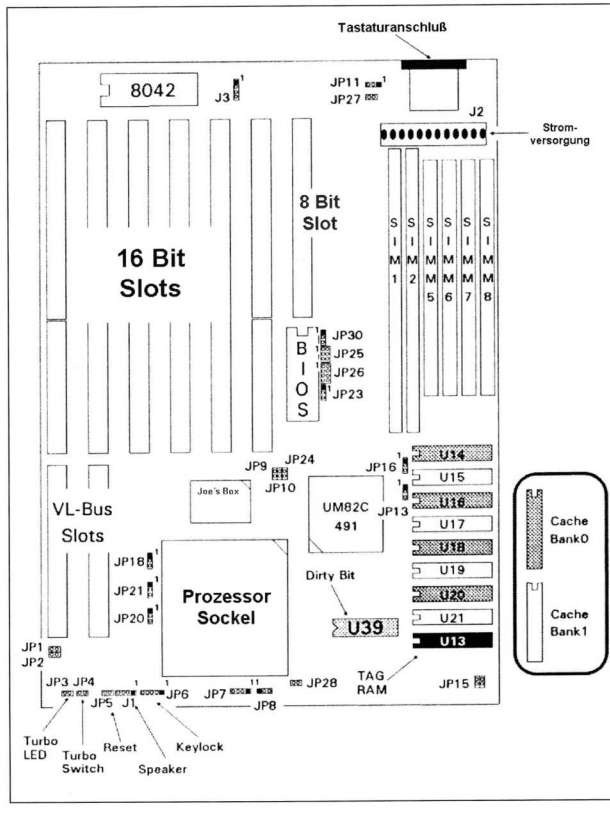


Abb. 3.9: Beispiel einer Jumper-Übersicht

Der externe Cache-Speicher ("Cache Memory")

Externer Cache-Speicher wird vom Prozessor dazu benutzt, Daten kurzzeitig auszulagern, um sie bei späterem Bedarf sehr schnell wieder einlesen zu können. Der Zugriff auf den Cache-Speicher erfolgt dabei wesentlich schneller als z.B. auf den Hauptspeicher. Die dadurch bedingte Geschwindigkeitssteigerung ist bemerkenswert. Damit die Cache-Funktion einwandfrei funktioniert, muß die Größe des Cache-Speichers korrekt per Jumper eingestellt sein.

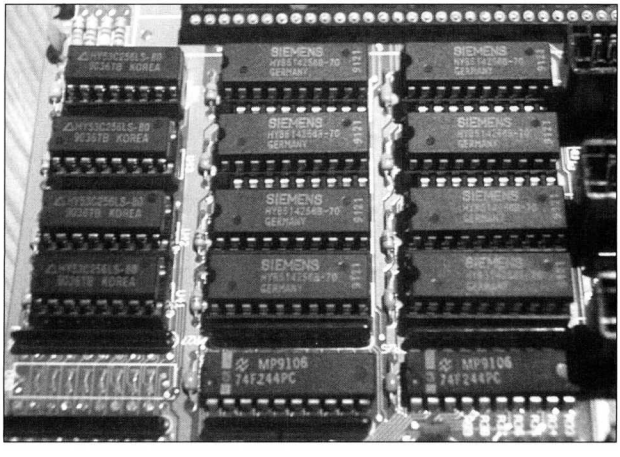


Abb. 3.10: Externer Cache-Speicher

Bei neuen Motherboards ist die Cache-Größe in aller Regel korrekt eingestellt, sollte aber sicherheitshalber überprüft werden. Spätestens, wenn der Speicher erweitert wird, müssen die entsprechenden Jumper geändert werden.

Speichergrößen

Gängige Speichergrößen sind 64, 128 und 256 KByte. Häufig besitzen Motherboards Sockel für 256 KByte Cache, werden aber aus Kostengründen nur mit 128 KByte bestückt. In diesem Fall ist nur die Hälfte der Sockel belegt, und eine Erweiterung auf 256 KByte ist problemlos möglich. Neuere Entwicklungen sehen auch Cache-Größen von 512 KByte und sogar 1 MByteyte vor.

Zugriffszeiten

Falls Sie den Cache-Speicher erweitern möchten und dies möglich ist, achten Sie vor allem auf die Zugriffszeiten der bereits vorhandenen Speicherbausteine. Ein typischer Wert ist z.B. 20 ns und wird in der Regel durch "-20" auf dem Chip gekennzeichnet. Weitere Bausteine sollten ebenfalls diesen Wert oder einen kleineren besitzen. Beachten Sie auch, daß sämtliche Cache-Bausteine die gleiche Speicherkapazität besitzen, eine Mischung verschiedener Größen ist nicht möglich.

Cache-Speicher wird häufig übersehen, wenn defekte Motherboards entsorgt werden. Allenfalls wird noch der Hauptspeicher und der Prozessor ausgebaut. Im Normalfall ist der Cache-Speicher jedoch noch völlig in Ordnung und kann bei anderen Motherboards zur Aufrüstung weiterverwendet werden. Der Cache-Speicher ist fast ausnahmslos gesockelt und kann mit einem Schraubendreher vorsichtig ausgehebelt werden.

Bänke

Verbreitet ist eine Cache-Aufteilung auf zwei "Bänke", Bank 0 und Bank 1. Abhängig von der Art der Cache-Bausteine und der Belegung der Bänke ergeben sich drei mögliche Ausbaustufen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Möglichkeiten aufgeführt:

Cache-Art Bank 0	Cache-Art Bank 1	Cache-Größe gesamt
8Kx8	8Kx8	64 KByte
32Kx8	–	128 KByte
32Kx8	32Kx8	256 KByte
128Kx8	–	512 KByte
128Kx8	128Kx8	1 MByte

Tab. 3.1: *Ausbaustufen des Cache-Speichers*

VESA-Localbus-Waitstate

Wie der Name schon andeutet, betrifft diese Einstellung nur Motherboards mit VESA-Localbus-Slots, auch VLB-Slots genannt. Die ursprüngliche Konzeption dieser Slots sah lediglich Taktraten von bis zu 33 MHz vor. Aufgrund steigender Taktraten sind verschiedene Modifikationen nötig geworden. So kann es je nach Motherboard und Erweiterungskarte nötig sein, bei Taktraten von 40 MHz und mehr einen Waitstate beim Schreibvorgang einzustellen.

Diese Einstellung wird jedoch nicht von allen VLB-Boards und lange nicht von allen Erweiterungskarten unterstützt. In diesem Fall kann es bei höheren Taktraten zu massiven Problemen kommen.

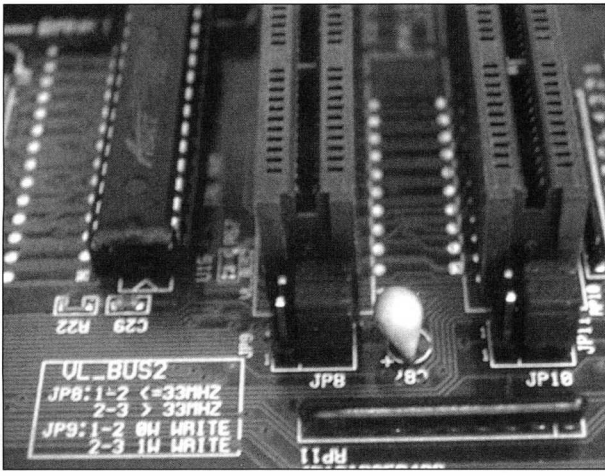


Abb. 3.11: Jumper für VLB-Einstellungen

"VLB Speed Select"

Bei dieser Einstellung gibt es die beiden Möglichkeiten "<= 33 MHz" und "> 33 MHz". Die hierbei getroffene Wahl bestimmt nicht, wie häufig angenommen, die Geschwindigkeit am VLB-Slot, sondern dient lediglich der Information für einige Erweiterungskarten. Es gibt VLB-Karten, die diese Einstellung auswerten und sich damit auf die vorhandene Taktrate einstellen.

BIOS

BIOS ist eine Abkürzung für "Basic Input Output System", welches grundlegende Ein- und Ausgangsroutinen enthält und die Schnittstelle zwischen Hardware und Betriebssystem (z.B. DOS) bildet. In PCs steuert und überwacht das BIOS den Datenfluß von und zu den verschiedensten Ein- und Ausgabegeräten. Es befindet sich in der Regel in ein oder zwei Bausteinen (EPROMS) auf der Hauptplatine.

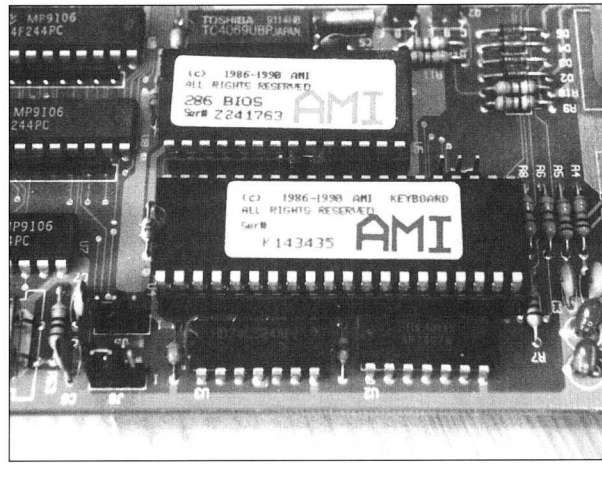


Abb. 3.12: Ein Rechner-BIOS

Schon kurz nach dem Einschalten eines Computers beginnt das BIOS mit seiner Arbeit und führt eine Rechnerdiagnose durch, auch "POST" genannt (Power-On Self Test). Hierbei wird z.B. die Größe und die Funktion des Arbeitsspeichers überprüft, was oft durch hörbares Ticken begleitet wird. Sollte sich die Größe des Arbeitspeichers seit dem letzten Einschalten geändert haben, folgt eine entsprechende Meldung.

Fehlerhafte Speicherbausteine werden ebenfalls erkannt. In manchen Fällen kann die entsprechende Fehlermeldung per Tastendruck übergangen werden, jedoch können dann im weiteren Verlauf Programme abstürzen und Daten verlorengehen. Sind die Fehler gravierend, kann es sein, daß der Bildschirm schwarz bleibt und lediglich ein paar Piepstöne einen Fehler signalisieren.

Das BIOS überprüft beim Rechnerstart auch, auf welchem Laufwerk sich ein Boot-Sektor befindet. Nachdem ein Boot-Sektor gefunden wurde, wird der sogenannte "Boot-Strap-Loader" geladen, der das eigentliche Betriebssystem (z.B. DOS mit den Dateien IO.SYS und MSDOS.SYS) in den Arbeitsspeicher lädt.

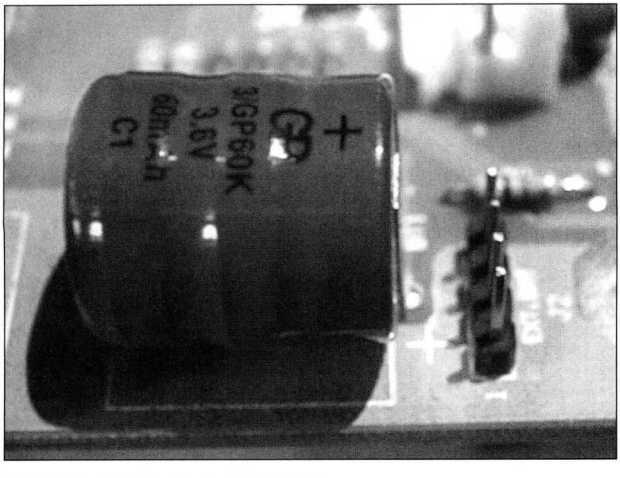


Abb. 3.13: *Batterie für das BIOS-CMOS*

Als Voreinstellung sucht das BIOS den Boot-Sektor zunächst auf Laufwerk A:. Wird es hier nicht gefunden, wird auf Laufwerk C: gesucht. Da in den meisten Fällen ein Suchen auf Laufwerk C: ausreicht, erlauben einige BIOS-Versionen eine entsprechende Änderung; der Rechnerstart wird dadurch beschleunigt.

Auf die verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten wird später noch genauer eingegangen.

Im BIOS ist ebenfalls hinterlegt, welche Disketten- und Festplattenlaufwerke installiert sind. Bei Änderungen müssen diese im BIOS eingetragen werden, da ansonsten eine Fehlermeldung ausgegeben wird.

Neben den grundsätzlichen Einstellungen sind weitere möglich, die Einfluß auf die Schnelligkeit eines Rechners haben können. Hierzu gehören z.B. die Geschwindigkeit der Speicherzugriffe oder die Taktrate für Erweiterungskarten. Hierauf wird im weiteren Verlauf noch genauer eingegangen.

Sämtliche BIOS-Einstellungen werden in einem speziellen Speicher abgelegt, dem CMOS-RAM. Eine Batterie sorgt dafür, daß die Einstellungen nach dem Ausschalten des Rechners nicht verlorengehen. Die Lebensdauer dieser Batterie beträgt wenige Jahre.

Um Schwierigkeiten bei dem Verlust von BIOS-Einstellungen vorzubeugen, sollten Sie sich alle wichtigen Einstellungen, vor allem die Festplattendaten, auf Papier notieren. Sämtliche BIOS-Einstellungen können auch auf Diskette gespeichert und nach einem Datenverlust von dieser wieder eingelesen werden. Diese Möglichkeit wird z.B. von dem Programm AMIsetup unterstützt, das später in diesem Kapitel beschrieben wird.

Damit eine leere Batterie für einen Wechsel nicht ausgelötet werden muß, ist bei den meisten Hauptplatinen ein Anschluß für eine externe Batterie vorgesehen. Per Jumper kann zwischen der Verwendung der internen und der externen Batterie gewählt werden. Externe Batterien für das BIOS-CMOS sind im Fachhandel erhältlich, sie werden meistens mit einem Selbstklebestreifen am Gehäuse befestigt.

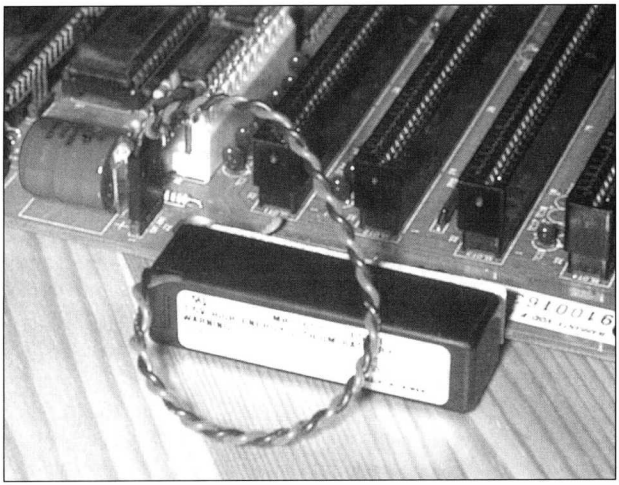


Abb. 3.14: Anschluß einer externen Batterie

```
AMIBIOS System Configuration (C) 1985-1993, American Megatrends Inc.,

Main Processor       : 486DX or 486SX     Base Memory Size    : 640 KB
Numeric Processor    : Present            Ext. Memory Size    : 19456 KB
Floppy Drive A:      : 2.88 MB, 3½"       Hard Disk C: Type   : 1
Floppy Drive B:      : 1.2 MB, 5¼"        Hard Disk D: Type   : 1
Display Type         : VGA/PGA/EGA        Serial Port(s)      : 3F8,2F8,3E8,2E8
AMIBIOS Date         : 09/23/93           Parallel Port(s)    : 378,278

256 KB CACHE MEMORY
100MHz CPU Clock


Lade das Betriebssystem...

HIMEM testet den erweiterten Speicher...



C:\>
```

Abb. 3.15: BIOS-Meldung beim Rechnerstart

BIOS-Einstellungen werden im sogenannten "BIOS-Setup" vorgenommen. Um in das Setup zu gelangen, muß in der Regel beim Rechnerstart eine oder mehrere bestimmte Tasten gedrückt werden. Welche Tasten das sind und welche Einstellungen möglich sind, hängt vom Hersteller und von der BIOS-Version ab.

Beachten Sie bei allen Einstellungen im BIOS-Setup, daß noch kein Tastaturtreiber geladen ist. So sind z.B. [Y] und [Z] vertauscht!

Bei IBM-kompatiblen Rechnern ist das AMI-BIOS am verbreitetsten. Die Abkürzung AMI stammt vom Hersteller American Megatrends Incorporated. Vereinzelt sind auch Rechner mit AWARD- oder Phoenix-BIOS zu finden. Die gängigsten Einstellungen werden im späteren Verlauf dieses Kapitels ausführlich behandelt.

Speicherbelegung

Der Speicherbereich zwischen 640 KByte und 1 MByteyte konnte schon beim PC und PC/XT für ROM-Routinen genutzt werden. Bei modernen Computern kann dieser Arbeitsspeicherbereich auch für speicherresidente Treiber genutzt werden ("Hochladen" von Treibern). Die Belegung verdeutlicht die nachfolgende Tabelle:

Adreßbereich (Hex) von	bis	Größe	Systemanwendung
00000	9FFFF	640 KByte	Arbeitsspeicher
A0000	AFFFF	64 KByte	EGA-Grafik
B0000	B7FFF	32 KByte	Monochrom-Grafik
B8000	B7FFF	32 KByte	Bereich für CGA-Grafik
C0000	C3FFF	16 KByte	EGA-BIOS
C4000	C7FFF	16 KByte	ROM-Erweiterung
C8000	C9FFF	8 KByte	Festplatten-Controller
CA000	FDFFF	208 KByte	ROM-Routinen
FE000	FFFFF	8 KByte	BIOS

Tab. 3.2: *Speicherbereich von 0 - 1 MByte*

Der Speicherbereich von FE000 bis FFFFF ist für das BIOS reserviert. In Ausnahmefällen, z.B. bei EISA-Rechnern, einigen Compac-Geräten und IBM-PS/2-Rechnern, können bis zu 256 KByte für das BIOS reserviert sein.

Der Bereich von FE000 bis FFFD9 (Hexadezimal) enthält spezielle BIOS-Routinen, die der verwendeten Hauptplatine angepaßt sind. Daher kann ein BIOS nicht ohne weiteres gegen ein anderes ausgetauscht werden. Auch nicht innerhalb einer bestimmten Rechnergruppe, z.B. 486SX25. Selbst bei gleichartigen Hauptplatinen eines Herstellers kann es Unterschiede geben, sofern ein BIOS ein anderes Datum besitzt. Selbst wenn der Rechner mit einem abweichenden BIOS hochläuft, sind Schwierigkeiten zu erwarten. Häufig wird z.B. der vorhandene Arbeitsspeicher nicht richtig erkannt. Dann kann es passieren, daß trotz vorhandener 8 MByte nur 800 KByte angezeigt werden.

Interrupts

Die Ansteuerung des BIOS erfolgt über Software-Interrupts, die nicht mit den Hardware-Interrupts (z.B. Interrupt 4 für COM1) zu verwechseln sind. Die nachfolgende Tabelle enthält alle möglichen Software-Interrupts des BIOS.

Interrupt	Funktion	Adresse (Hex)	
		von	bis
0	Division durch Null	0	3
1	Einzelschrittverarbeitung	4	7
2	Nichtmaskierbarer Interrupt	8	B
3	Abbruchpunkt (Breakpoint)	C	F
4	Überlauf (Overflow)	10	13
5	Bildschirmausdruck	14	17
6	Reserviert	18	1B
7	Reserviert	1C	1F
8	IRQ 0 des Timers	20	23
9	IRQ 1 der Tastatur	24	27
A	IRQ 2 (Reserviert)	28	2B
B	IRQ 3 von COM 2 (serieller Port)	2C	2F

Interrupt	Funktion	Adresse (Hex) von	bis
C	IRQ 4 von COM 1 (serieller Port)	30	33
D	IRQ 5 der Festplatte	34	37
E	IRQ 6 der Diskettenlaufwerke	38	3B
F	IRQ 7 vom Drucker	3C	3F
10	Videoausgabe	40	43
11	Testroutinen	44	47
12	Speichertest	48	4B
13	Laufwerksanforderung	4C	4F
14	Serielle Datenübertragung	50	53
15	Kassettenlaufwerk	54	57
16	Tastaturanforderung	58	5B
17	Druckeranforderung	5C	5F
18	Aufruf ROM-Basic (nur IBM)	60	63
19	Rechnerwarmstart (Booten)	64	67
1A	Zeitanforderung	68	6B
1B	Tastatureingabe	6C	6F
1C	Echtzeit-Interrupt	70	73
1D	Initialisierung der Videoparameter	74	77
1E	Initialisierung der Diskettenparameter	78	7B
1F	Grafik-ROM-Parameter	7C	7F

Tab. 3.3: *Software-Interrupts des BIOS*

AMI-BIOS

Wenn Sie sich heute einen Rechner kaufen, wird er mit hoher Wahrscheinlichkeit ein AMI-BIOS enthalten. Die Einstellungsmöglichkeiten sind jedoch nicht einheitlich. Es kann durchaus sein, daß Ihr BIOS nicht alle oder z.T. andere der hier aufgeführten Optionen besitzt.

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - BIOS SETUP UTILITIES
(C)1993 American Megatrends Inc., All Rights Reserved

                STANDARD CMOS SETUP
                ADVANCED CMOS SETUP
                ADVANCED CHIPSET SETUP
                POWER MANAGEMENT SETUP
        AUTO CONFIGURATION WITH BIOS DEFAULTS
      AUTO CONFIGURATION WITH POWER-ON DEFAULTS
                CHANGE PASSWORD
                HARD DISK UTILITY
              WRITE TO CMOS AND EXIT
            DO NOT WRITE TO CMOS AND EXIT

Standard CMOS Setup for Changing Time, Date, Hard Disk Type, etc.

ESC:Exit  ↓→↑←:Sel  F2/F3:Color  F10:Save&Exit
```

Abb. 3.16: *Das Hauptmenü des AMI-BIOS*

Da bei neueren AMI-BIOS-Versionen theoretisch fast alle Einstellungen möglich sind, auch wenn sie nicht angezeigt werden, hat ein findiger Programmierer ein Programm entwickelt, mit dessen Hilfe diese Einstellungen dennoch möglich sind. Das Programm heißt AMIsetup und wird im späteren Verlauf dieses Kapitels noch vorgestellt.

Um überhaupt zu den BIOS-Einstellungen zu gelangen, muß während des Rechnerstarts die Taste [Entf] gedrückt werden. In der Regel erscheint zum richtigen Zeitpunkt ein entsprechender Hinweis (HIT <DEL>, IF YOU WANT TO RUN SETUP). Falls nicht, hilft nur Ausprobieren.

Die BIOS-Einstellungen sind beim AMI-Setup häufig in drei Stufen unterteilt:

- Standard-CMOS-Setup
- Advanced-CMOS-Setup
- Advanced-Chipset-Setup

Während in dem Standard-Setup Grundeinstellungen vorgenommen werden, z.B. zu verwendeten Disketten- und Festplattenlaufwerken, beinhalten die beiden nächsten Stufen speziellere Einstellungen, die ohne Vorkenntnisse zunächst nicht verändert werden sollten.

Die wichtigsten Einstellungen der höheren Stufen werden im weiteren Verlauf ausführlich behandelt. Bei manchen BIOS-Versionen sind die beiden Advanced-Menüs unter einem Punkt zusammengefaßt.

Neben verschiedenen Einstellungen enthalten die meisten BIOS-Versionen zusätzliche Utilities:

- Festplatten-Tools
- Paßwortschutz
- Laden von Standardeinstellungen

Letzteres ist vor allem dann nützlich, wenn versehentlich Änderungen vorgenommen wurden, die ein Blockieren des Rechnersystems zur Folge haben.

Im Hauptmenü des AMI-BIOS sind folgende Tasten belegt:

- Mit den Cursor-Tasten [↑] und [↓] markieren Sie den gewünschten Eintrag.
- Die Eingabetaste [↵] führt die gewünschte Option aus.
- Mit [F2] und [F3] kann zwischen verschiedenen Farben und einer monochromen Darstellung gewählt werden (wichtig z.B. für Notebooks).
- Mit [Esc] kann das AMI-BIOS an dieser Stelle beendet werden, ohne daß evtl. vorgenommene Änderungen gespeichert werden.

Nach der Anwahl eines bestimmten Setups erscheint zunächst ein Warnhinweis. Änderungen im BIOS-Setup können Fehlfunktionen zur Folge haben. Hier wird darauf hingewiesen, daß bei auftretenden Fehlern Standardeinstellungen geladen werden können, mit denen der Rechner wieder laufen sollte.

Allerdings gehen dadurch spezielle Einstellungen, z.B. auch der verwendeten Festplatte, verloren. Diese müssen anschließend auf jeden Fall wieder eingetragen werden. Sie sollten sich daher wenigstens die Festplattenparameter des Standard-Setups notieren, bevor Sie Änderungen im BIOS vornehmen.

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - BIOS SETUP UTILITIES
(C)1993 American Megatrends Inc., All Rights Reserved

Improper Use of Setup may Cause Problems !!

If System Hangs, Reboot System and Enter Setup by Pressing the <DEL> key

Do any of the following After Entering Setup
    (i)   Alter Options to make System Work
    (ii)  Load BIOS Setup Defaults
    (iii) Load Power-On Defaults

Hit <ESC> to Stop now, Any other Key to Continiue
```

Abb. 3.17: *Warnhinweis*

Standard-CMOS-Setup

Das Standard-CMOS-Setup beinhaltet folgende Einstellungen:

- Datum und Uhrzeit
- Festplattentyp(en)
- Diskettenlaufwerkstyp(en)
- Arbeitsspeichergröße
- Grafiktyp
- Tastatur

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - STANDARD CMOS SETUP
(C)1993 American Megatrends Inc., All Rights Reserved

Date (mm/date/year): Thu, July 14 1994          Base Memory : 640 KB
Time (hour/min/sec): 22 : 11 : 27               Ext. Memory : 15360 KB
                                   Cyln  Head  WPcom LZone Sect  Size
Hard Disk C: Type  : 47            1024  16    0     0     63   503
Hard Disk D: Type  : 47            768   14    0     0     62   325
Floppy Drive A:    : 1.44 MB, 3½"
Floppy Drive B:    : 1.2  MB, 5¼"
Primary Display    : VGA/PGA/EGA
Keyboard           : Installed

Month : Jan, Feb,.....Dec
Date  : 01, 02, 03,...31
Year  : 1901, 1902,...2099

ESC:Exit ↓→↑←:Select F2/F3:Color PU/PD:Modify
```

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7

Abb. 3.18: *Das Standard-CMOS-Setup*

In dem Menüfenster des STANDARD-CMOS-SETUPS befindet sich oben rechts die Angabe des vorhandenen Arbeitsspeichers unterteilt nach Basis- und Erweiterungsspeicher. Diese Werte werden vom BIOS automatisch erkannt und eingetragen, eine Änderung seitens des Anwenders ist nicht möglich.

Falls die Größe des Arbeitsspeichers physikalisch geändert wird, kann es passieren, daß das BIOS beim Rechnerstart zunächst eine Fehlermeldung ausgibt. In diesem Fall ist das STANDARD-CMOS-SETUP aufzurufen, das BIOS trägt den neuen Wert automatisch ein, und beim Verlassen des Setups muß die neue Einstellung gespeichert werden.

Alle anderen Einstellungen des STANDARD-CMOS-SETUPS sind vom Anwender konfigurierbar, hierbei sind folgende Tasten belegt:

- Mit den Cursor-Tasten [↑], [↓], [←], und [→] markieren Sie den gewünschten Eintrag.
- [Bild↑] und [Bild↓] ändern den markierten Eintrag.
- Mit [F2] und [F3] kann zwischen verschiedenen Farben und einer monochromen Darstellung gewählt werden.

- Mit [Esc] gelangen Sie wieder in das Hauptmenü, hier können evtl. vorgenommene Änderungen gespeichert oder verworfen werden.

Datum (Date) und Uhrzeit (Time)

Die Felder für Stunde, Minute, Sekunde, Tag, Monat und Jahr können einzeln angewählt und verändert werden. Im unteren Teil des Bildschirms befindet sich ein Übersichtskalender, bei dem der gerade gewählte Tag invers bzw. blinkend dargestellt wird.

Bei manchen BIOS-Versionen ermöglicht die Option "DAYLIGHT SAVING" eine automatische Sommer-/Winterzeitumstellung, die jedoch auf den amerikanischen Raum abgestimmt und für Europa unbrauchbar ist.

Festplattenparameter (Hard Disk C: bzw. D:)

Mit Ausnahme von SCSI- und ESDI-Festplatten müssen alle verwendeten Festplatten im BIOS angemeldet sein, um sie nutzen zu können. Maximal zwei Festplatten können eingetragen werden. Für jede Festplatte sind folgende Parameter einzutragen:

- Zylinderzahl (CYLN)
- Festplattenköpfe (HEAD)
- Write Precompensation (WPCOM)
- Landezone (LZONE)
- Anzahl Sektoren (SECT)

Zur Erleichterung sind bereits Festplattentypen von 1-47 mit allen Angaben vorgegeben, wobei Typ 15 fehlt. Sollte sich eine Festplatte nicht darunter befinden, ist Typ 47 mit variablen Werten vorgesehen. Hierbei müssen alle Werte von Hand eingetragen werden. Dies ist vor allem bei neueren AT-Bus-Festplatten der Fall.

Die ebenfalls in dieser Zeile angegebene Festplattenkapazität (SIZE) wird automatisch anhand der Zahl der Zylinder, Sektoren und Köpfe errechnet und eingetragen. Der ermittelte Wert kann nicht von Hand eingegeben werden und dient lediglich der Kontrolle. Hierbei sind kleine Abweichungen von der tatsächlichen bzw. angegebenen Kapazität möglich.

Da von den vorgegebenen Festplattentypen beim AMI-BIOS immer nur einer angezeigt wird, sind alle möglichen Typen zur besseren Übersicht in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Die Standardwerte können je nach BIOS-Version allerdings abweichen.

Typ	Zylinder	Köpfe	WPcom	Landezone	Kapazität
1	306	4	128	305	10 MByte
2	615	4	300	615	21 MByte
3	615	6	300	615	31 MByte
4	940	8	512	940	64 MByte
5	940	6	512	940	48 MByte
6	615	4	65535	615	20 MByte
7	462	8	256	511	31 MByte
8	733	5	65535	733	31 MByte
9	900	15	65535	901	115 MByte
10	820	3	65535	820	21 MByte
11	855	5	65535	855	36 MByte
12	855	7	65535	855	51 MByte
13	306	8	128	319	21 MByte
14	733	7	65535	733	44 MByte
16	612	4	612	663	21 MByte
17	977	5	300	977	42 MByte
18	977	7	65535	977	58 MByte
19	1024	7	512	1023	61 MByte
20	733	5	300	732	30 MByte
21	733	7	300	732	43 MByte
22	733	5	300	733	30 MByte
23	306	4	0	336	10 MByte
24	925	7	0	925	56 MByte
25	925	9	65535	925	72 MByte
26	754	7	754	754	46 MByte
27	754	11	65535	754	72 MByte
28	699	7	256	699	42 MByte

Typ	Zylinder	Köpfe	WPcom	Landezone	Kapazität
29	823	10	65535	823	71 MByte
30	918	7	918	918	55 MByte
31	1024	11	65535	1024	98 MByte
32	1024	15	65535	1024	133 MByte
33	1024	5	1024	1024	44 MByte
34	612	2	128	612	10 MByte
35	1024	9	65535	1024	80 MByte
36	1024	8	512	1024	71 MByte
37	615	8	128	615	42 MByte
38	987	3	987	987	25 MByte
39	987	7	987	987	60 MByte
40	820	6	820	820	42 MByte
41	977	5	977	977	42 MByte
42	981	5	981	981	42 MByte
43	830	7	512	830	50 MByte
44	830	10	65535	830	72 MByte
45	917	15	65535	918	115 MByte
46	1224	17	65535	1223	152 MByte

Tab. 3.4: *Festplatten-Parameter beim AMI-BIOS*

Diskettenlaufwerke (Floppy Drive A: bzw. B:)

Ein herkömmliches BIOS unterstützt maximal zwei Diskettenlaufwerke. Damit diese überhaupt genutzt werden können, müssen die jeweiligen Laufwerkstypen im BIOS-Setup eingetragen sein.

Zur Änderung eines Laufwerktyps ist dieser zunächst mittels der Cursor-Tasten zu markieren. Mit den Tasten [Bild ↑] und [Bild ↓] kann zwischen folgenden Typen gewählt werden:

- 360 KByte, 5¼"
- 1.2 MByte, 5¼"

- 720 KByte, 3½"
- 1.44 MByte, 3½"
- 2.88 MByte, 3½"

Diskettenlaufwerke mit einer Kapazität von 2,88 MByteyte sind noch selten zu finden und werden nur von neueren BIOS-Versionen unterstützt. Dabei ist zu beachten, daß der verwendete Controller diese Laufwerke ebenfalls unterstützen muß, was bei herkömmlichen Controllern nicht der Fall ist.

Grafikadapter (Primary Display)

Bei diesem Punkt ist anzugeben, welche Art von Grafikadapter eingebaut ist. Folgende Einstellungen sind möglich:

- NOT INSTALLED
- MONOCHROME
- COLOR 40x25
- COLOR 80x25
- VGA/PGA/EGA

Beim Wechsel zwischen Monochrom- und Color-Adapter ist je nach Motherboard noch zusätzlich ein Jumper zu ändern. Näheres hierzu sollte im Handbuch des Motherboards zu finden sein.

Tastatur (Keyboard)

Bei der Keyboard-Einstellung gibt es zwei Möglichkeiten:

- INSTALLED
- NOT INSTALLED

Diese Einstellung erscheint zunächst unsinnig, da kaum ein Computer ohne Tastatur betrieben wird. Tatsächlich wird bei diesem Punkt lediglich festgelegt, ob die Tastatur beim Rechnerstart bzw. Reset überprüft werden soll. Somit kann der Eintrag selbst bei vorhandener Tastatur NOT INSTALLED lauten. Geschwindigkeitsfanatiker, denen jede Millisekunde kostbar ist, kommen hier auf ihre Kosten.

Advanced-CMOS-Setup

Beim *Advanced-CMOS-Setup* gibt es je nach BIOS-Version und -Datum erhebliche Unterschiede. Die Unterschiede betreffen jedoch lediglich den Umfang der angebotenen Funktionen. Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts werden daher alle wichtigen Funktionen beschrieben.

Das schon erwähnte Programm AMIsetup stellt bei etwas neueren AMI-BIOS-Versionen sogar sämtliche Funktionen zur Verfügung, auch wenn diese im eigentlichen BIOS-Setup nicht angezeigt werden. So kann z.B. die störende Überprüfung der Diskettenlaufwerke beim Rechnerstart abgestellt werden, auch wenn dies im BIOS-Setup nicht angeboten wird. Das Programm AMIsetup wird im späteren Verlauf dieses Kapitels noch ausführlicher vorgestellt.

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - ADVANCED CMOS SETUP
(C)1993 American Megatrends Inc., All Rights Reserved

Typematic Rate Programming  :Enabled      External Cache Memory     :Enabled
Typematic Rate Delay (msec) :500          Internal Cache Memory     :Enabled
Typematic Rate (Char/sec)   :30           Fast Gate A20 Option      :Enabled
Above 1MB Memory Test       :Disabled     Turbo Switch Function     :Enabled
Memory Test Tick Sound      :Disabled     Password Checking Option  :Disabled
Memory Parity Error Check   :Enabled      Weitek Processor          :Absent
Hit <DEL> Message Display   :Enabled
Hard Disk Type 47 RAM Area  :0:300
Wait For <F1> If Any Error  :Enabled
System Boot Up Sequence     :C:, A:
System Boot Up Num Lock     :On
Floppy Drive Seek At Boot   :Disabled
Video   ROM Shadow C000,32K :Enabled
Adaptor ROM Shadow C800,32K :Disabled
Adaptor ROM Shadow D000,32K :Disabled
Adaptor ROM Shadow D800,32K :Disabled
Adaptor ROM Shadow E000,32K :Disabled
Adaptor ROM Shadow E800,32K :Disabled

ESC:Exit  ↓→↑←:Sel  (Ctrl)Pu/Pd:Modify  F1:Help  F2/F3:Color
F5:Old Values  F6:BIOS Setup Defaults  F7:Power-On Defaults
```

Abb. 3.19: *Advanced-CMOS-Setup*

Im Gegensatz zum STANDARD-CMOS-SETUP bietet das ADVANCED-CMOS-SETUP einige Funktionen, die interne Abläufe optimieren können und so zu einer höheren Rechner-Performance führen. Daher lohnt sich eine nähere Betrachtung der enthaltenen Setup-Optionen. Folgende Tasten sind belegt:

- Mit den Cursor-Tasten [↑], [↓], [←], und [→] markieren Sie den gewünschten Eintrag.
- [Bild↑] und [Bild↓] ändern den markierten Eintrag.
- Mit [F2] und [F3] kann zwischen verschiedenen Farben und einer monochromen Darstellung gewählt werden.
- Mit [Esc] gelangen Sie wieder in das Hauptmenü, hier können evtl. vorgenommene Änderungen gespeichert oder verworfen werden.
- [F1] gibt einen englischen Hilfetext aus, der sich jedoch nur auf die Auflistung aller möglichen Einstellungen beschränkt.
- [F5] setzt alle Einstellungen auf die Werte, die beim Aufruf des Setups vorhanden waren.
- [F6] lädt alle Voreinstellungen, die im BIOS zur Sicherheit gespeichert sind.
- Mit [F7] werden automatisch alle Werte eingetragen, die das BIOS beim Selbsttest während des Rechnerstarts ermittelt hat.

Typematic Rate Programming

Mögliche Parameter: ENABLED (aktiviert), DISABLED (deaktiviert)
Voreinstellung: DISABLED

Diese Funktion erlaubt eine individuelle Einstellung der Wiederhol- und Verzögerungswerte der angeschlossenen Tastatur. Ist diese Funktion eingeschaltet (ENABLED), können weitere Einstellungen vorgenommen werden.

Typematic Rate Delay (msec)

Mögliche Parameter: 250, 500, 750 und 1000
Voreinstellung: 500

Bei eingeschalteter TYPEMATIC RATE PROGRAMMING-Option kann hier die Verzögerungszeit festgelegt werden, nach der das Zeichen einer gedrückten Taste automatisch wiederholt wird. Dies betrifft auch die Leertaste sowie sämtliche Cursor-Tasten. Die Angaben erfolgen in Millisekunden.

Anwender, die wenig Erfahrung mit der Tastatur haben, sollten einen möglichst großen Wert wählen, da sonst häufig Zeichen ungewollt wiederholt werden. Der geübte Anwender wird eine möglichst kurze Zeit bevorzugen, da er bereits ein gutes "GEFÜHL" für das Einsetzen der automatischen Wiederholung hat und bei nötigen Wiederholungen nicht zu viel Zeit vergeht.

Typematic Rate (Char/sec)

Mögliche Parameter: 15, 20, 25 und 30
Voreinstellung: 15

Sofern die TYPEMATIC RATE PROGRAMMING-Option aktiviert wurde, kann hier bestimmt werden, wieviel Zeichen pro Sekunde (Char/sec) bei einsetzender Wiederholung ausgegeben werden. Diese Einstellung betrifft auch die Leertaste sowie sämtliche Cursor-Tasten.

Wenig geübte Anwender sollten einen möglichst kleinen Wert wählen, da sonst schnell zu viele Zeichen ausgegeben werden und die gewonnene Zeit durch Löscharbeiten wieder verlorengeht.

Above 1MByte Memory Test

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Hier wird festgelegt, ob der Speicher oberhalb 1 MByte beim Rechnerstart oder nach einem Reset überprüft werden soll. Diese Überprüfung sollte grundsätzlich eingeschaltet sein, um Rechnerabstürze und Datenverluste aufgrund fehlerhafter Speicherbausteine zu vermeiden.

Memory Test Tick Sound

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Mit dieser Option kann das Ticken während der Speicherüberprüfung ein- oder ausgeschaltet werden.

Memory Parity Error Check

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Ist diese Funktion aktiviert (ENABLED), findet beim Rechnerstart eine Paritätsprüfung des Speichers statt. Allerdings dauert der Rechnerstart dadurch einige Sekunden länger. Falls diese Funktion eingeschaltet ist, kann die Überprüfung auch durch Drücken von [Esc] abgebrochen werden.

Auch wenn der Rechnerstart durch die Paritätsprüfung etwas länger dauert, sollte diese Option stets eingeschaltet sein, um Rechnerabstürze und vor allem Datenverluste zu vermeiden.

Hit <DEL> Message Display

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Bei jedem Rechnerstart und nach jedem Hardware-Reset erscheint normalerweise die Meldung HIT <DEL>, IF YOU WANT TO RUN SETUP zu dem Zeitpunkt, an dem das BIOS-Setup aktiviert werden kann. Durch die Einstellung DISABLED kann die Ausgabe unterdrückt werden, um z.B. Mitarbeiter einer Firma von Experimenten abzuhalten.

Bei ausgeschalteter Meldung ist das Setup allerdings wie gewohnt durch Drücken von [Entf] aktivierbar.

Hard Disk Type 47 RAM Area

Mögliche Parameter: 0:300, DOS 1KByte
Voreinstellung: 0:300

Falls eine Festplatte vom Typ 47 installiert ist, müssen die dort eingetragenen Festplattendaten im Arbeitsspeicher abgelegt werden. Hierzu kann entweder ein in der Regel unbenutzter Bereich (0:300) oder 1 KByte im Bereich von 0-640 KByte verwendet werden. Bei letzterem reduziert sich der Basisspeicher auf 639 KByte.

Wait For <F1> If Any Error

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Falls beim Selbsttest des BIOS während des Rechnerstarts ein Fehler festgestellt wird, stoppt das BIOS normalerweise den Start und gibt eine Fehlermeldung aus, die mit [F1] bestätigt werden muß. Erst dann wird, soweit überhaupt möglich, das Betriebssystem geladen.

Wird diese Option ausgeschaltet, versucht das BIOS, das Betriebssystem trotz Fehler zu starten. Bei kleineren Fehlern ist dies zwar möglich, der Fehler sollte aber unverzüglich lokalisiert und behoben werden, da sonst wichtige Daten verlorengehen können.

Sicherheitshalber sollte diese Funktion immer aktiviert sein, damit eventuelle Fehler nicht übersehen werden.

System Boot Up Sequence

Mögliche Parameter: A:, C: oder C:, A:
Voreinstellung: A:, C:

Mit Hilfe dieser Einstellung wird festgelegt, auf welchem Laufwerk das BIOS zuerst nach einem Betriebssystem suchen soll. Wenn ausschließlich von der Festplatte C: gebootet werden soll, kann die Voreinstellung entsprechend geändert werden. Dadurch wird etwas Zeit beim Rechnerstart gespart.

Bei der Voreinstellung wird zunächst auf dem Diskettenlaufwerk A: nach einem Betriebssystem gesucht. Dies ist z.B. beim Defekt der Festplatte erforderlich oder wenn für ein bestimmtes Spiel eine spezielle Boot-Diskette erforderlich ist.

System Boot Up Num Lock

Mögliche Parameter: ON, OFF
Voreinstellung: OFF

Falls eine erweiterte Tastatur mit separatem Nummern- und Cursorblock angeschlossen ist, empfiehlt sich die Einstellung ON, damit der Nummernblock beim Rechnerstart aktiviert wird. Sollte kein Nummern-

block vorhanden sein oder dieser nur zur Cursor-Steuerung benutzt werden, lautet die richtige Einstellung OFF.

Floppy Drive Seek At Boot

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Wenn diese Option eingeschaltet (ENABLED) ist, wird bei jedem Rechnerstart und nach jedem Reset nach vorhandenen Diskettenlaufwerken gesucht. Vorhandene Laufwerke werden kurz angesteuert, wobei jeweils der Schreib-/Lesekopf hörbar bewegt wird, um die Funktionstüchtigkeit zu überprüfen.

Da die Ansteuerung beim normalen Rechnerbetrieb wenig Sinn macht, bieten neuere AMI-Versionen eine Abschaltung dieser Funktion. Zudem braucht dann der Rechner einige Sekunden weniger zum Starten.

Video ROM Shadow C000, 32K

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Bei aktiviertem Video ROM Shadow wird der Inhalt des langsamen Video-ROM in den wesentlich schnelleren Arbeitsspeicher kopiert. Dies hat einen deutlich schnelleren Bildschirmaufbau bei zeichenorientierten Ausgaben ohne grafische Benutzeroberflächen (z.B. MS Windows) zur Folge.

Einige Erweiterungskarten, z.B. SCSI-Controller, überschreiben jedoch den zugeteilten Bereich des Arbeitsspeichers (hier: C000), was zu Konflikten bzw. Abstürzen führen kann. In diesem Fall ist diese Funktion nicht nutzbar. Aus diesem Grund legen manche Hersteller ihren Grafikkarten spezielle Treiber bei, die das Video-ROM in einen anderen Bereich verlagern.

Wer fast ausschließlich mit grafischen Oberflächen arbeitet, sollte diese Option ausschalten. Grafische Oberflächen besitzen eigene Video-Routinen, so daß der Arbeitsspeicher unnötig belegt wäre.

Adaptor ROM Shadow xxxx,32K

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: DISABLED

Diese Option ist für Erweiterungskarten gedacht, die ein eigenes BIOS haben, z.B. Cache-Controller. Um den Inhalt des zusätzlichen BIOS in den schnelleren Arbeitsspeicher verlegen zu können, muß die Adresse des BIOS bekannt sein und mit der Adresse "xxxx" übereinstimmen, die im Rechner-BIOS aktiviert (ENABLED) wird, z.B. "D800".

Wenn mehrere Erweiterungskarten mit eigenem BIOS in einem Rechner verwendet werden, ist darauf zu achten, daß es bezüglich der BIOS-Adressen zu keinen Überschneidungen kommt. Die meisten dieser Erweiterungskarten erlauben die Wahl zwischen mehreren Adressen per Jumper.

System ROM Shadow F000,64K

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: DISABLED

Ähnlich wie beim Adaptor ROM und Video ROM Shadow kann hiermit ein bestimmter Bereich des BIOS in den schnelleren Arbeitsspeicher verlagert werden. In diesem Fall ist es der komplette Systembereich des Rechner-BIOS. Bei aktiviertem System ROM Shadow werden einige Befehle schneller ausgeführt.

External Cache Memory

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Mit dieser Option kann die Verwendung eines externen Cache-Speichers, sofern überhaupt vorhanden, abgeschaltet werden.

Da ein externer Cache zu einer enormen Leistungssteigerung führt, sollte er nicht abgeschaltet werden. Ausnahme: wenn eine Fehlermeldung (z.B. ON BOARD PARITY ERROR) auf einen fehlerhaften Baustein hinweist und zunächst kein Ersatz verfügbar ist.

Internal Cache Memory

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Hiermit kann die Verwendung des internen Cache-Speichers von 486er Prozessoren oder höher unterbunden werden. Eine Abschaltung ist allerdings nicht sinnvoll und mit deutlichen Leistungseinbußen verbunden.

Fast Gate A20 Option

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Diese Option ermöglicht einen schnelleren Zugriff auf den erweiterten Speicher und führt bei einiger Software (z.B. OS/2) zu einer höheren Geschwindigkeit.

Turbo Switch Function

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Hiermit wird festgelegt, ob der am Rechnergehäuse vorhandene Turboschalter Einfluß auf die Taktfrequenz hat oder nicht. Bei aktivem Turboschalter kann es passieren, daß der kleine Sohnemann diesen unbemerkt bedient und Papa sich wundert, warum Windows plötzlich 7 statt 5 Sekunden zum Starten benötigt.

Password Checking Option

Mögliche Parameter: DISABLED, SETUP, ALWAYS
Voreinstellung: DISABLED

Die Paßwortfunktion kann entweder nur für das Setup eingeschaltet werden oder für jeden Rechnerstart bzw. jedes Reset (ALWAYS).

Einen echten Schutz bietet diese Paßwortfunktion jedoch nicht. So kann das Paßwort z.B. durch Abklemmen der Batterie wieder gelöscht werden.

Weitek Processor

Mögliche Optionen: ABSENT, PRESENT
Voreinstellung: ABSENT

Hier wird lediglich angegeben, ob ein Weitek-Coprozessor vorhanden ist (PRESENT) oder nicht (ABSENT).

Advanced-Chipset-Setup

Das *Advanced-Chipset-Setup* ist das "intimste" Setup des Rechners und wird bei einigen Versionen erst gar nicht angeboten. Falls es nicht vorhanden ist, kann es allerdings sein, daß einige Optionen mit bei dem *Advanced-CMOS-Setup* aufgeführt sind.

Falsche Einstellungen im *Advanced-Chipset-Setup* können zu einem totalen Rechnerabsturz führen. Daher sollten Änderungen nur mit größter Vorsicht vorgenommen werden.

Falls der Rechner nach bestimmten Änderungen nicht mehr richtig startet, können im BIOS-Setup Standardeinstellungen (Setup-Defaults) geladen werden, mit denen der Rechner wieder laufen sollte. Allerdings gehen dadurch sämtliche Änderungen und Optimierungen verloren.

Sollte der Rechner aufgrund falscher Einstellungen selbst den Zugriff auf das BIOS-Setup verweigern, können die Standardeinstellungen auch durch Drücken der [Einfg]-Taste während des Rechnerstarts geladen werden. Die Taste muß dabei so lange gedrückt werden, bis die ersten Hinweise auf dem Monitor zu sehen sind. Dies betrifft jedoch nur Rechner mit AMI-BIOS.

Da die möglichen Einstellungen des *Advanced-Chipset-Setup* je nach Motherboard stark variieren, sind im folgenden lediglich Beispiele aufgeführt. Die Belegung der Tasten ist jedoch weitgehend identisch:

- Mit den Cursor-Tasten [↑], [↓], [←], und [→] markieren Sie den gewünschten Eintrag.
- [Bild ↑] und [Bild ↓] ändern den markierten Eintrag.
- Mit [F2] und [F3] kann zwischen verschiedenen Farben und einer monochromen Darstellung gewählt werden.
- Mit [Esc] gelangen Sie wieder in das Hauptmenü, hier können evtl. vorgenommene Änderungen gespeichert oder verworfen werden.

- [F1] gibt einen englischen Hilfetext aus, der sich jedoch nur auf die Auflistung aller möglichen Einstellungen beschränkt.
- [F5] setzt alle Einstellungen auf die Werte, die beim Aufruf des Setups vorhanden waren.
- [F6] lädt alle Voreinstellungen, die im BIOS zur Sicherheit gespeichert sind.
- Mit [F7] werden automatisch alle Werte eingetragen, die das BIOS beim Selbsttest während des Rechnerstarts ermittelt hat.

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - ADVANCED CHIPSET SETUP
(C)1993 American Megatrends Inc., All Rights Reserved

AUTO Config Function        :Enabled
DRAM Speed Option           :Slowest
DRAM Write CAS Pulse        :2T
DRAM Write Cycle            :1 W/S
Cache Write Cycle Option    :3T
Cache Read Cycle Option     :2T
Bus Clock Frequency         :7.15 MHz
Video Cacheable Option      :Enabled
BIOS Cacheable Option       :Enabled
Slow CPU Below [25MHz]      :Disabled

ESC:Exit  ↓→↑←:Sel  (Ctrl)Pu/Pd:Modify  F1:Help  F2/F3:Color
F5:Old Values  F6:BIOS Setup Defaults  F7:Power-On Defaults
```

Abb. 3.20: *Beispiel eines Advanced-Chipset-Setups*

Alle aufgeführten Taktfrequenzen sind externe Taktfrequenzen. Dies ist z.B. bei DX/2-Prozessoren zu berücksichtigen, die extern nur mit halber Frequenz arbeiten. Z.B. arbeitet ein 66DX/2-Prozessor intern zwar mit stolzen 66 MHz, extern werden aber nur 33 MHz verwendet.

Bei einigen Optionen wird die Einheit "W/S" verwendet. Sie bezeichnet die Anzahl der Warteschleifen (W/S = Waitstate). Mit der Einheit "T" ist der Systemtakt der CPU gemeint.

Folgende Optionen können beim *Advanced-Chipset-Setup* vorhanden sein:

AUTO Config Function

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Für einen sicheren Betrieb sollte diese Option eingeschaltet (ENABLED) sein. Dadurch werden mehrere andere Einstellwerte entsprechend der aktuellen Taktrate, des Prozessortyps und der Größe des Cache-Speichers auf einen sicheren Wert eingestellt, auch wenn dort andere Werte von Hand eingetragen wurden. Nachfolgend sind u.a. mehrere Optionen aufgeführt, die dies betrifft. Dort ist jeweils ein entsprechender Hinweis vorhanden.

Wer wirklich das Letzte aus seinem Rechner herausholen will, kann die *AUTO Config Function* ausschalten und mit den dazugehörigen Werten experimentieren. Er sei aber gewarnt: Die Funktion des Rechners und der Erweiterungskarten kann durch eine falsche Einstellung gestört werden.

DRAM Speed Option

Mögliche Parameter: SLOWEST, SLOWER, FASTER, FASTEST
Voreinstellung: per *AUTO Config Function* angepaßt

Diese Option legt fest, mit welcher Geschwindigkeit auf die Speicherbausteine zugegriffen wird. Bei schnellem Prozessor muß der Zugriff z.B. gebremst werden, da Speicherbausteine bei zu hoher Geschwindigkeit den Dienst verweigern. Folgende Zuordnungen garantieren einen sicheren Betrieb:

- SLOWEST bei einem Prozessor mit 50 MHz
- SLOWER bei einem Prozessor mit 40 MHz
- FASTER bei einem Prozessor mit 33 MHz
- FASTEST bei einem Prozessor mit 20 oder 25 MHz

Bei aktivierter *AUTO Config Function* wird immer der für die aktuelle Taktrate sichere Wert benutzt, auch wenn ein anderer Wert eingetragen ist.

DRAM Write Cycle

Mögliche Parameter: 0 W/S, 1 W/S
Voreinstellung: per *AUTO Config Function* angepaßt

Hier wird festgelegt, ob beim Schreibzugriff auf Speicherbausteine eine zusätzliche Warteschleife (W/S = Waitstate) eingefügt wird. Dies ist vor allem bei Prozessoren mit einer Taktrate von 33 MHz oder mehr nötig. Werden Speicherbausteine mit einer zu großen Zugriffszeit verwendet, kann dies auch schon bei kleineren Taktraten nötig sein.

Bei aktivierter *AUTO Config Function* wird immer der für die aktuelle Taktrate sichere Wert benutzt, auch wenn ein anderer Wert eingetragen ist.

Cache Write Cycle Option

Mögliche Parameter: 2T, 3T
Voreinstellung: per *AUTO Config Function* angepaßt

Diese Einstellung bestimmt, in welchen Zyklen Schreibzugriffe auf den Cache-Speicher stattfinden. Für einen sicheren Betrieb ist die richtige Einstellung für Prozessoren mit einer Taktrate von 33 MHz oder mehr 3T. Bei langsameren Prozessoren ist ein schnellerer Zugriff mit 2T möglich.

Bei aktivierter *AUTO Config Function* wird immer der für die aktuelle Taktrate sichere Wert benutzt, auch wenn ein anderer Wert eingetragen ist.

Cache Read Cycle Option

Mögliche Parameter: 1T, 2T
Voreinstellung: per *AUTO Config Function* angepaßt

Diese Einstellung bestimmt, in welchen Zyklen Lesezugriffe auf den Cache-Speicher stattfinden. Im Gegesatz zur *Cache Write Cycle Option* ist der sichere Wert teilweise auch von der Größe des Cache-Speichers abhängig.

Bei Taktfrequenzen von 20 und 25 MHz lautet die sichere Einstellung 1T. Dies gilt auch bei 33 MHz und einer Cache-Größe von 64 oder 256 KByte. Beträgt die Taktrate mehr als 33 MHz oder wird bei 33 MHz ein 128 KByte großer Cache verwendet, lautet die sichere Einstellung 2T.

Bei aktivierter *AUTO Config Function* wird immer der für die aktuelle Taktrate sichere Wert benutzt, auch wenn ein anderer Wert eingetragen ist.

Bus Clock Frequency (auch: AT-Bus Speed)

Mögliche Parameter: 7.15 MHz, 1/4 CLK, 1/5 CLK, 1/6 CLK
Voreinstellung: per *AUTO Config Function* angepaßt

Diese Einstellung legt die Taktfrequenz an den AT-Bus-Steckplätzen fest. Die standardmäßigen 8 MHz können hier überschritten werden, sofern es zu keinen Schwierigkeiten kommt.

Mit CLK ist der Prozessortakt gemeint. Bei einem 40-MHz-Prozessor muß der Bustakt für einen sicheren Betrieb auf 1/5 CLK und somit 8 MHz eingestellt werden. Wenn die Einstellung 1/4 CLK (also 10 MHz) bei gleichem Prozessor keine Schwierigkeiten hervorruft, kann die Leistung bezüglich der Erweiterungskarten deutlich gesteigert werden.

Falls nach der Steigerung des Bustaktes Controller-Fehlermeldungen (z.B. HDD CONTROLLER FAILURE) oder wirre Buchstaben erscheinen, ist die gewählte Taktrate zu hoch.

Bei älteren Erweiterungskarten kann es u.U. sogar nötig sein, den Bustakt auf 7,15 MHz zu verkleinern, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten.

Bei aktivierter *AUTO Config Function* wird immer der für die aktuelle Taktrate sichere Wert benutzt, auch wenn ein anderer Wert eingetragen ist.

Video Cacheable Option

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Diese Einstellung legt fest, ob der Video- bzw. Grafikbereich ebenfalls den Cache-Speicher verwendet. Eine eingeschaltete Funktion bewirkt eine Geschwindigkeitssteigerung.

BIOS Cacheable Option

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Hier wird bestimmt, ob der Cache-Speicher auch für den BIOS-Bereich genutzt werden soll. Einige Systemfunktionen werden dadurch schneller abgearbeitet. Daher sollte diese Funktion eingeschaltet sein.

Shadow RAM Cacheable Option

Mögliche Parameter: ENABLED, DISABLED
Voreinstellung: ENABLED

Bei eingeschalteter Option wird der Cache-Speicher auch für den Shadow-RAM-Bereich von C800 bis EFFF benutzt, was zu einer Leistungssteigerung führt.

Power-Management

Neuere AMI-BIOS-Versionen bieten zusätzlich zu den üblichen Einstellungen mehrere Stromsparfunktionen. Je nach BIOS können hier getrennt für Festplatte, Monitor und Prozessor Zeiten festgelegt werden, nach denen die Sparfunktion aktiviert wird. Mögliche Einstellungen liegen zwischen 1 und 255 Minuten. Alternativ kann jede der Funktionen deaktiviert (disabled) werden.

Die Monitor-Sparfunktion ist nur dann sinnvoll, wenn der Monitor diese auch unterstützt ("Green-Monitor"). Im Stromsparmodus bleibt der Schirm so lange dunkel, bis eine Taste gedrückt wird oder das aktuelle Programm eine neue Bildschirmausgabe durchführt.

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - POWER MANAGEMENT SETUP
(C)1993 American Megatrends Inc., All Rights Reserved

Monitor Power          :   15 Min.
CPU Clock (8MHz)       :    5 Min.
IDE Standby Mode       :   10 Min.

ESC:Exit ↓→↑←:Sel (Ctrl)Pu/Pd:Modify F1:Help F2/F3:Color
F5:Old Values F6:BIOS Setup Defaults F7:Power-On Defaults
```

Abb. 3.21: Stromsparfunktionen beim AMI-BIOS

Die Festplatten-Standby-Funktion kann auch bei herkömmlichen Festplatten verwendet werden. Der Effekt ist jedoch minimal, eine echte Abschaltung wie bei Notebooks findet nicht statt.

Der Prozessor wird nach der eingestellten Zeit auf SLOW (z.B. 8 Mhz) geschaltet, sofern keine besondere Prozessorleistung verlangt wird. Wird der Prozessor wieder stärker beansprucht, stellt sich die Taktrate automatisch auf den Standardwert ein.

Auto Configuration with BIOS Defaults

Durch die Anwahl dieses Menüpunkts werden nach einer Sicherheitsabfrage alle Werte des BIOS-Setups auf die jeweiligen Voreinstellungen gesetzt. Diese sind im BIOS fest hinterlegt und können nicht manipuliert werden.

Diese Funktion sollte nur im Notfall ausgeführt werden, da sämtliche Änderungen verlorengehen, auch diejenigen, die zu einer Optimierung des Systems geführt haben. Nach einem Aufruf dieser Funktion sind einige Grundeinstellungen neu durchzuführen.

Auto Configuration with Power-On Defaults

Nach Anwahl dieses Menüpunkts und Bestätigung einer Sicherheitsabfrage werden sämtliche BIOS-Einstellungen auf die Werte gesetzt, die beim letzten Einschalten des Rechners vorhanden waren bzw. erkannt wurden.

Besonders nützlich ist diese Funktion, wenn während des Rechnerbetriebs plötzlich unerklärliche Fehler auftreten, weil irgendein Programm durch eine Fehlfunktion oder aber ein Virus BIOS-Einstellungen verändert hat. In diesem Fall müssen die BIOS-Einstellungen nicht komplett neu vorgenommen werden, wie dies bei der Funktion *Auto Configuration with BIOS Defaults* der Fall wäre.

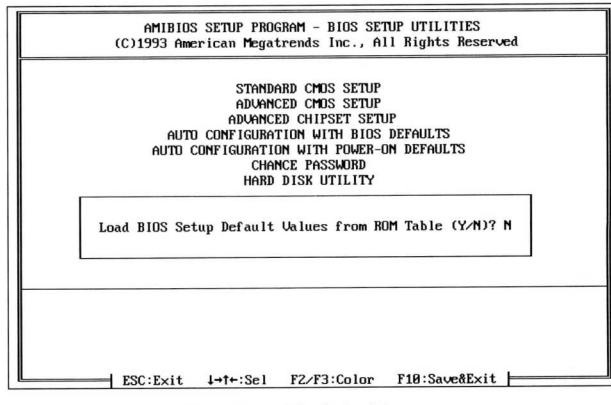


Abb. 3.22: *Auto Configuration: Sicherheitsabfrage*

Change Password

Dieser Menüpunkt des BIOS-Setups erlaubt es dem Anwender, ein neues, maximal sechsstelliges Paßwort einzugeben. Voraussetzung hierfür ist, daß die Paßwortfunktion im *Advanced-CMOS-Setup* eingeschaltet wurde.

Der Umfang der Paßwortfunktion wird ebenfalls im *Advanced-CMOS-Setup* festgelegt. Die Option ALWAYS führt zu einem globalen Paßwortschutz, der sowohl nach dem Einschalten des Rechners als auch nach einem Reset aktiv wird. Die Option SETUP schützt lediglich das BIOS-Setup vor unerlaubten Zugriffen.

Beachten Sie unbedingt, daß bei der Paßwortfestlegung keine zweite Sicherheitseingabe erfolgt. Falls Sie sich verschrieben haben, wird es später sehr schwierig, das richtige Paßwort zu ermitteln. Falls sich das eingegebene Paßwort nicht mehr ermitteln läßt, hilft nur noch ein Abklemmen der CMOS-Batterie. Dies führt jedoch u.U. zum Verlust der Rechner-Garantie!

Hard Disk Utility

Hinter diesem Menüpunkt finden Sie Utilities zur Überprüfung der Festplatte (Media Analysis), für die Einstellung des Interleaves (Auto Interleave) und für die Low-Level-Formatierung einer Festplatte (Hard Disk Format).

Im oberen Bereich des Bildschirms sind alle wichtigen Daten aller installierten Festplatten angegeben, so wie sie auch im *Standard-CMOS-Setup* hinterlegt sind. Eine Änderung der Festplattendaten ist hier jedoch nicht möglich.

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - HARD DISK UTILITY
(C)1993 American Megatrends Inc., All Rights Reserved

                          Cyln  Head  WPcom LZone Sect  Size (MB)
Hard Disk C: Type  : 47   1024  16    0     0     63   503
Hard Disk D: Type  : 47   768   14    0     0     62   325

Hard Disk Type can be changed from the STANDARD CMOS SETUP option

                    Hard Disk Format
                    Auto Interleave
                    Media Analysis

ESC:Exit  ↓→↑←:Select  F2/F3:Color
```

Abb. 3.23: Hard Disk Utility

Hard Disk Format

Mit Hilfe dieser Funktion kann eine Low-Level-Formatierung der angeschlossenen Festplatte durchgeführt werden. Anschließend muß die so behandelte Festplatte noch mit dem DOS-Programm FDISK bearbeitet und mit dem Programm FORMAT formatiert werden.

AT-Bus- und SCSI-Festplatten werden vom Hersteller Low-Level-formatiert. Sollte aufgrund schwerwiegender Fehler eine Low-Level-Formatierung notwendig sein, ist dies nur mit einer speziellen, auf die Festplatte abgestimmten Software möglich.

Auto Interleave

Der Interleave-Faktor kennzeichnet den Sektorversatz einer Festplatte. Ein Interleave-Faktor von 2 bedeutet, daß nach jedem richtig gelesenen Block jeweils ein weiterer Block gelesen, aber nicht ausgewertet wird. Dadurch halbiert sich die Übertragungsrate gegenüber dem idealen Faktor 1 auf die Hälfte.

Diese Einstellung ist jedoch nur bei MFM- und RLL-Festplatten nötig, da diese die Daten nicht so schnell lesen können, wie sie der Lesekopf eigentlich liefern könnte. Besonders langsame Festplatten benötigen sogar einen Interleave-Faktor von 3 oder mehr.

AT-Bus- und ESDI-Festplatten arbeiten grundsätzlich mit einem Interleave-Faktor von 1. Möglich ist dies vor allem durch einen kleinen Cache zur Zwischenspeicherung. Bei SCSI-Festplatten gibt es nicht einmal Sektoren, hier spricht man lediglich von Datenblöcken. Daher ist auch kein Eintrag im BIOS-Setup möglich.

Sinnvoll ist diese Funktion des BIOS-Setups also nur, wenn eine MFM- oder RLL-Festplatte mit einem zu hohen Interleave-Faktor betrieben wird. Hierbei kann die Wahl eines kleineren Faktors eine enorme Leistungssteigerung bringen.

Zu beachten ist weiterhin, daß bei der Änderung des Interleave-Faktors alle Daten der betreffenden Festplatte verlorengehen!

Media Analysis

Diese Funktion gestattet eine Überprüfung sämtlicher Sektoren einer Festplatte. Defekte Sektoren werden erkannt und entsprechend markiert, so daß sie nicht mehr zur Speicherung von Daten benutzt werden.

Im Gegensatz zu Software-Programmen, die eine ähnliche Überprüfung durchführen können, gehen bei der Funktion MEDIA ANALYSIS alle gespeicherten Daten der Festplatte verloren.

```
AMIBIOS SETUP PROGRAM - HARD DISK UTILITY
(C)1993 American Megatrends Inc., All Rights Reserved

                          Cyln  Head  WPcom LZone Sect  Size (MB)
Hard Disk C: Type  : 47   1024  16    0     0     63   503
Hard Disk D: Type  : 47   768   14    0     0     62   325

Media Analysis                    WARNING INFORMATION

Disk Drive (C/D)      ? C         All Data on Specified
Disk Drive Typ        ? 47        Harddisk will be LOST
Proceed (Y/N)         ? Y
                                  Want to Continue (Y/N) ? N

ESC:Exit  ↓→↑←:Select  F2/F3:Color
```

Abb. 3.24: Media Analysis beim AMI-BIOS

Write to CMOS and EXIT

Dieser Menüpunkt sollte nicht voreilig angewählt werden. Es kann vorkommen, daß unüberlegte Änderungen im BIOS den Rechner anschließend nicht mehr starten lassen. In diesem Fall müssen die kompletten BIOS-Einstellungen auf Standardwerte zurückgesetzt werden, und alle bereits vogenommenen Optimierungen gehen verloren.

Sollen die aktuellen Werte tatsächlich dauerhaft gespeichert werden, folgt nach der Anwahl dieses Menüpunkts noch eine Sicherheitsabfrage, die mit Y für YES (nein) oder N für NO (nein) beantwortet werden muß.

Um die Sicherheitsabfrage mit YES zu beantworten, ist bei deutschen Tastaturen die Taste [Z] zu betätigen und nicht [Y], wie angezeigt.

Führen die neuen BIOS-Einstellungen zu einem Blockieren des Rechners, so daß selbst das BIOS nicht mehr erreicht werden kann, führt folgender Trick in der Regel zu einem Reset aller BIOS-Werte: Rechner ausschalten und beim Einschalten die [Einfg]-Taste so lange gedrückt halten, bis die erste Meldung auf dem Bildschirm erscheint.

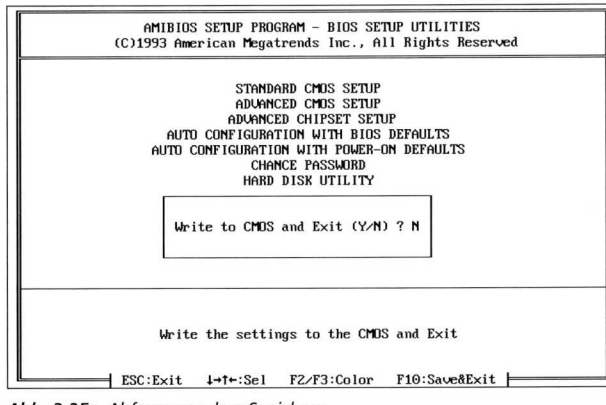


Abb. 3.25: *Abfrage vor dem Speichern*

Do not write to CMOS and EXIT

Dieser Menüpunkt sollte immer dann gewählt werden, wenn Sie lediglich mit den BIOS-Einstellungen "gespielt" haben und die Änderungen auf keinen Fall gespeichert werden sollen. Statt den Menüpunkt anzuwählen, kann auch einfach die [Esc]-Taste betätigt werden.

Um die Sicherheitsabfrage mit YES zu beantworten, ist bei deutschen Tastaturen die Taste [Z] zu betätigen und nicht [Y], wie angezeigt.

Fehlermeldungen

Das AMI-Bios kann im Fall eines Fehlers recht genaue (englische) Fehlermeldungen ausgeben. Diese erscheinen entweder in schriftlicher Form oder in Form einer bestimmten Anzahl von Tönen aus dem internen Lautsprecher.

Akustische Fehlermeldungen treten während des POST auf, bevor die Grafikkarte initialisiert wird. Zu diesem Zeitpunkt ist noch keine Bildschirmausgabe möglich. Folgende akustische Meldungen sind möglich:

Anzahl der Töne	Fehlerursache
1	Refresh Failure Die Speicherauffrischungs-Funktion ist fehlerhaft. Evtl. hilft es, die Speicherbausteine kurz aus- und wieder einzubauen. Liegt kein Kontaktfehler vor, ist vermutlich mindestens ein Speicherbaustein defekt.
2	Parity Error Prüfsummenfehler im unteren Speicherbereich des Rechners. Kann ein Kontaktfehler ausgeschlossen werden, ist vermutlich ein Speicherbaustein defekt.
3	Base 64KB Memory Failure Speicherfehler in den ersten 64 KByte des RAM-Speichers. Entweder ein schlechter Kontakt oder ein fehlerhafter Speicherbaustein.
4	Timer Not Operational Der erste interne Zeitgeber ist defekt. Liegen ansonsten keine Schwierigkeiten im Speicherbereich vor, ist vermutlich die Hauptplatine defekt.
5	Processor Error Vermutlich ist der Hauptprozessor defekt. Hier hilft nur der testweise Einbau eines anderen Prozessors.

Anzahl der Töne	Fehlerursache
6	8042-Gate A20 Failure Die Fehlermeldung besagt, daß das BIOS die CPU nicht in den virtuellen Modus schalten kann. Dieser ist aber nötig, um den hohen Speicher nutzen zu können. In der Regel ist ein defekter Tastatur-Controller-Chip (8042) die Ursache.
7	Processor Exception Interrupt Error Der Hauptprozessor hat einen Ausnahme-Interrupt ausgelöst. Dem normalen Anwender hilft diese Meldung überhaupt nicht. In manchen Fällen hilft der Austausch des Prozessors.
8	Display Memory Read/Write Error Der Speicher der Grafikkarte ist fehlerhaft. Weitere Ursachen können schlechte Kontakte der Steckkarte oder ein zu hoher Bustakt sein. Probeweise sollte die Grafikkarte auf einen anderen Steckplatz gesteckt werden.
9	ROM Checksum Error Die Prüfsumme des ROM-Speichers stimmt nicht mit den Angaben im BIOS überein. Vermutlich ist der BIOS-Chip defekt. Da genau dasselbe BIOS schwer zu beschaffen ist, muß in der Regel eine neue Hauptplatine eingebaut werden. Manchmal sind auch Erweiterungskarten, besonders Grafikkarten mit eigenem BIOS, die Ursache.
10	CMOS Shutdown Register Read/Write Error Ein spezielles Register im CMOS-Speicher ist fehlerhaft. In der Regel hilft nur ein Austausch der Hauptplatine.

Tab. 3.5: Akustische Fehlermeldungen beim AMI-BIOS

Alle nachfolgenden Fehlermeldungen werden im Klartext ausgegeben. In der Regel erscheint neben der Fehlermeldung der Hinweis PRESS <F1> TO RESUME. Er besagt, daß der Rechner trotz Fehler durch Drücken der F1-Taste gestartet werden kann. In diesem Fall ist jedoch keine einwandfreie Funktion garantiert.

8042 Gate-A20 Error

Die Fehlermeldung besagt, daß das BIOS die CPU nicht in den virtuellen Modus schalten kann. Dieser ist aber nötig, um den hohen Speicher nutzen zu können. In der Regel ist ein defekter Tastatur-Controller-Chip (8042) oder eine zu hohe AT-Bustaktrate (im BIOS einstellbar) die Ursache. Überprüfen Sie auch, ob die BIOS-Einstellung FAST GATE A20 eingeschaltet ist.

Cache Memory Bad, Do Not Enable Cache!

Der zusätzliche Cache-Speicher ist fehlerhaft. Dies betrifft in der Regel nur einen Speicherbaustein. Solange dieser nicht ersetzt wird, kann man das Problem durch Deaktivierung des Cache-Speichers im *Advanced-CMOS-Setup* umgehen.

CH-2 Timer Error

Moderne Motherboards enthalten zwei Zeitgeber. Diese Meldung besagt, daß der zweite Zeitgeber defekt ist. Ein Defekt des ersten Zeitgebers wird durch vier Töne beim Rechnerstart angezeigt. Da Timer in der Regel nicht gewechselt werden können, muß die komplette Hauptplatine ausgetauscht werden.

C: Drive Error

Das BIOS kann zwar die Festplatte C: finden, aber nicht ansprechen. Die Festplatte kann einen Defekt haben, oder die Einstellungen im *Standard-CMOS-Setup* stimmen nicht.

CMOS Batterie State Low

Die CMOS-Pufferbatterie des BIOS ist leer. Falls diese nicht gewechselt wird, können nach dem Ausschalten des Rechners sämtliche BIOS-Setup-Einstellungen verlorengehen. Viele Hauptplatinen erlauben den Anschluß einer externen Batterie. Beachten Sie hierbei die nötige Spannung und die notwendige Änderung eines Jumpers. Beide Angaben sollten sich im Handbuch der Hauptplatine befinden.

CMOS Checksum Failure

Nach dem Speichern des BIOS-Setups wird eine Prüfsumme aller Einstellungen ermittelt. Werden beim Start des Rechners Differenzen zur aktuellen Konfiguration festgestellt, erscheint diese Fehlermeldung. Die Einstellungen des Setups sind dann zu überprüfen. Im ungünstigsten Fall ist der CMOS-Speicherbaustein defekt, und die Hauptplatine muß gewechselt werden.

CMOS Display Type Mismatch

Der im *Standard-CMOS-Setup* eingetragene Grafiktyp stimmt nicht mit den Gegebenheiten überein.

CMOS Memory Size Mismatch

Die im *Standard-CMOS-Setup* hinterlegte Größe des Arbeitsspeichers stimmt nicht mit der aktuellen Größe überein. Zur Abhilfe ist das *Standard-CMOS-Setup* aufzurufen. Die aktuelle Speichergröße kann dort zwar nicht von Hand eingetragen werden, wird aber vom BIOS automatisch geändert. Anschließend müssen die neuen Werte gespeichert werden.

Diskette Boot Failure

Die Diskette, die sich im Laufwerk A: befindet, besitzt einen fehlerhaften Boot-Sektor. Zum Starten des Rechners von der Festplatte ist die Diskette zu entfernen.

Display Switch Not Proper

Einige Motherboards besitzen einen Jumper, mit dem zwischen Monochrom- und Farbgrafik gewählt werden kann. Die aktuelle Einstellung stimmt nicht mit dem vorhandenen Grafikadapter überein.

FDD Controller Failure

Das BIOS kann den Disketten-Controller nicht ansprechen. Bevor dieser gewechselt wird, sollten alle Kabelverbindungen überprüft werden. Evtl. ist auch der Bustakt zu hoch.

HDD Controller Failure

Das BIOS kann den Festplatten-Controller nicht ansprechen. Bevor dieser gewechselt wird, sollten alle Kabelverbindungen überprüft werden. Evtl. ist auch der Bustakt zu hoch oder ein Jumper falsch gesteckt.

INTR#1 Error

Fehler im Interruptkanal Nr.1. Probeweise sollten alle unnötigen Erweiterungskarten entfernt werden. Liegt der Fehler nicht an einer Erweiterungskarte, liegt entweder ein Defekt an der Hauptplatine oder am Prozessor vor.

Keyboard Error

Das BIOS hat einen Fehler bei der Tastatur festgestellt. Wenn der Anschluß in Ordnung ist und ansonsten keine Fehler auftreten, kann die Überprüfung der Tastatur im *Standard-CMOS-Setup* ausgeschaltet (DISABLED) werden. Der Rechner startet fortan ohne Fehlermeldung. Als Ursache kommt auch ein defekter Tastatur-Controller-Chip 8042 in Frage. Dieser ist in der Regel jedoch auf der Hauptplatine eingelötet und kann ohne weiteres nicht gewechselt werden.

NO ROM BASIC

Der Bootsektor der Festplatte ist fehlerhaft. Das BIOS kann die Startdateien des Betriebssystems nicht laden. Es kann nur noch mit einer Systemdiskette gestartet werden.

Der Fehler kann auch auftreten, wenn eine Festplatte von einer anderen Festplatte aus systemformatiert wurde (Rechner mit zwei oder mehr Festplatten). In diesem Fall muß der Rechner mit einer Systemdiskette gestartet und die Festplatte erneut formatiert werden. Zuvor muß die bestehende Partition gelöscht und neu eingerichtet werden (FDISK).

Off Board Parity Error

Das BIOS hat einen Fehler im Speicher einer Erweiterungskarte festgestellt. In einer zweiten Zeile wird die Adresse des fehlerhaften Speichersegments in hexadezimaler Form (ADDR=XXXX) angegeben.

On Board Parity Error

Das BIOS hat einen Fehler in dem Speicher festgestellt, der auf der Hauptplatine installiert ist. In einer zweiten Zeile wird die Adresse des fehlerhaften Speichersegments in hexadezimaler Form angegeben.

Abb. 3.26: *Nichts geht mehr*

AMIsetup

Vermissen Sie in Ihrem AMI-BIOS-Setup eine Möglichkeit, die Tastaturwiederholrate oder das Boot-Laufwerk zu verändern? Stört Sie beim Rechnerstart das Ticken bei der Speicherüberprüfung oder die Überprüfung der Diskettenlaufwerke? Wünschen Sie bei der Konfigurierung des BIOS-Setups eine ausführliche Online-Hilfe? Dann sollten Sie sich AMIsetup genauer ansehen.

AMIsetup ist ein DOS-Programm für 386/486er PCs mit neuerem AMI-BIOS. Es bietet alle vom BIOS-Setup bekannten Funktionen und viele zusätzliche, die für den Anwender normalerweise nicht zugänglich sind.

Da sogar Registerwerte des BIOS gezielt verändert werden können, sei an dieser Stelle vor einem leichtfertigen Gebrauch von AMIsetup gewarnt! Der Autor dieses Programms kann keine Haftung für eventuell entstehende Schäden übernehmen.

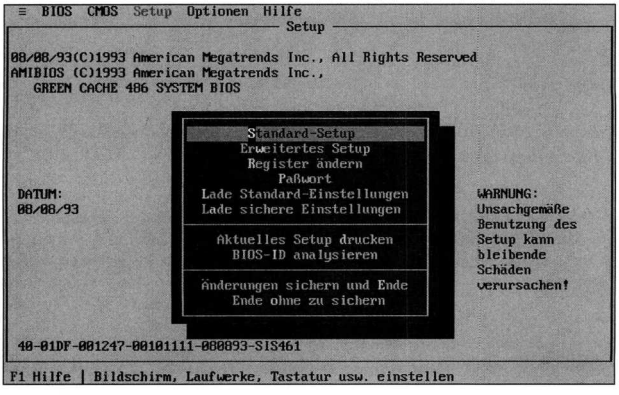


Abb. 3.27: Das Hauptmenü von AMIsetup

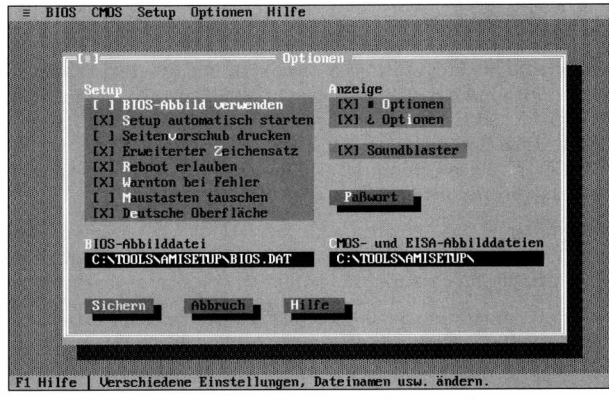


Abb. 3.28: *Optionen beim AMIsetup*

Funktionsumfang

Als erstes sollte die Testroutine gestartet werden, die prüft, ob AMIsetup für das verwendete BIOS geeignet ist (BIOS/VERSION PRÜFEN). Falls nicht, wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

Eine Fehlermeldung der Testroutine erscheint auch, wenn Speichermanager à la EMM386 verwendet werden. Daher sollte der Rechner ohne derartige Treiber gestartet werden. Ab MS-DOS 6.0 können Sie einzelne Zeilen der Datei CONFIG.SYS übergehen, indem Sie beim Booten des Rechners die Taste F8 betätigen. Dadurch sparen Sie sich das Ändern der Datei CONFIG.SYS.

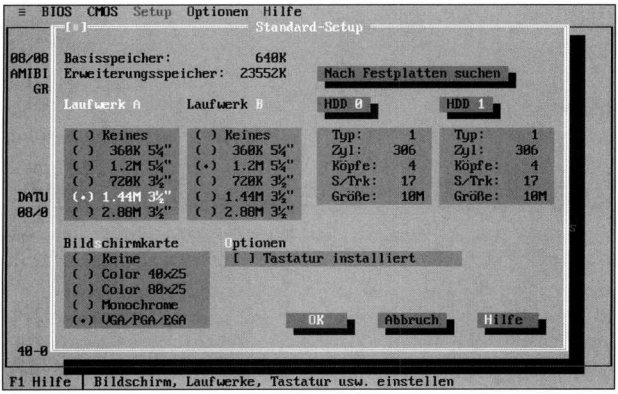


Abb. 3.29: *Das Standard-Setup bei AMIsetup*

Neben allen Funktionen, die Sie auch in Ihrem BIOS-Setup finden, gibt es weitere "versteckte" Funktionen, mit denen der Rechner optimiert werden kann. Die Gesamtzahl der Funktionen ist allerdings rechnerabhängig. Einfache Funktionen, wie die Tastaturwiederholrate oder die Wahl des Boot-Laufwerks, sollten aber in jedem Fall zur Verfügung stehen.

Sämtliche Einstellungen des BIOS-Setups können in einer Datei gespeichert und von dort auch wieder geladen werden. Somit ist auch eine "Datensicherung" des Setups möglich. Dies ist vor allem dann zu empfehlen, wenn mehrere Änderungen im Setup vorgenommen werden sollen. Natürlich können die Setup-Einstellungen auch in Listenform ausgedruckt werden.

≡ BIOS CMOS Setup Optionen Hilfe

Setup

[■] Erweitertes Setup

Option	Register Bits		Aktuelle Einstellung	
DRAM Speed Option	36	11000000	00000000	Slowest
DRAM Write CAS Pulse	33	00100000	00000000	2T
DRAM Write Cycle	35	01000000	00000000	1 W/S
■ DRAM Hidden Refresh	34	00000100	00000100	Enabled
■ Cache Write Back Option	36	00010000	00010000	W/BACK
Cache Write Cycle Option	36	00001000	00000000	3T
Cache Burst Read Cycle	36	00100000	00100000	2T
Bus Clock Frequency Select	36	00000111	00000000	7.15 MHz
Video Cacheable Option	35	00001000	00001000	Enabled
BIOS Cacheable Option	34	00000001	00000001	Enabled
Latch Local Bus Device	34	00010000	00000000	T3
Local Bus Ready	33	01000000	00000000	SYNC
Monitor Power	40+	11111111+		5 Min.
CPU Clock (8MHz)	41+	11111111+		Disabled
IDE Standby Mode	42+	11111111+		Disabled
■ Device-4 Timeout	43+	11111111+		Disabled
■ Device-5 Timeout	44+	11111111+		Disabled

08/ AMI DA 08 40

F1 Hilfe | Erweiterte und Chipsatz-Einstellungen verändern

Abb. 3.30: Das erweiterte Setup

≡ BIOS CMOS Setup Optionen Hilfe

Information über CMOS-RAM-Inhalt

Datum
03.05.1994

Alarm
??:??:?? aus

Status
Batterie: ✓
Strom: ✓
Prüfsumme: ✓
Konfiguration: ✓
Speichergröße: ✓
Festplatte C: ✓
Zeit: ✓
Cache: *FEHLER*

OK
Drucken
Hilfe

F1 Hilfe | Information über CMOS-RAM-Inhalt

Abb. 3.31: Information über den CMOS-Status

Alle zur Verfügung stehenden Funktionen des Rechner-BIOS werden in englischer Sprache angezeigt, da sie direkt aus dem BIOS gelesen werden. Jedoch ist eine ausführliche Online-Hilfe vorhanden, die bei fast allen möglichen Funktionen mit einer verständlichen Erklärung aufwarten kann, wahlweise in Deutsch oder Englisch.

Falls Sie ein BIOS-Paßwort vergeben haben, dies aber vergessen haben, kann AMIsetup weiterhelfen. Die CMOS-Batterie des Setups muß also nicht ausgelötet werden, um das Paßwort zu löschen. AMIsetup selbst kann ebenfalls durch ein Paßwort geschützt werden.

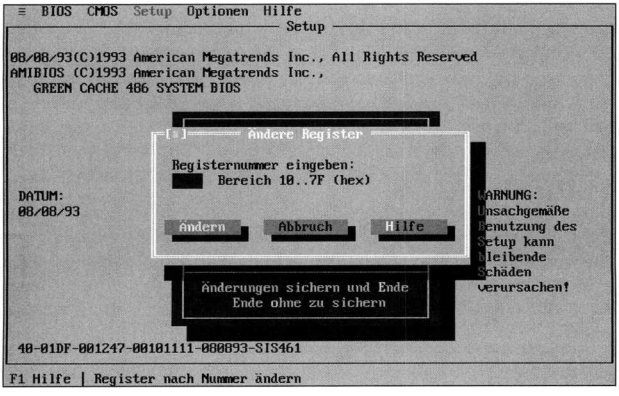


Abb. 3.32: Ändern eines bestimmten Registers

Als nützlich kann sich die Funktion erweisen, den DMA-Takt des Rechners zu ermitteln. Ein zu hoher Takt kann zu bleibendem Schaden führen. Abhilfe bei zu hohem Takt schafft z.B. ein sogenannter "Waitstate" (Warteschleife), der meistens auch im BIOS-Setup einzustellen ist.

AMIsetup ist auch für den professionellen Einsatz geeignet. So können z.B. bei ganzen Rechnerserien Setup-Einstellungen per DOS-Befehlszeile schnell und einfach übertragen werden. Dieser sogenannte "Batch-Betrieb" kann auf zuvor festgelegte und gespeicherte Einstellungen zurückgreifen.

AWARD-BIOS

Die verschiedenen AWARD-BIOS-Versionen weichen z.T. erheblich voneinander ab. So gibt es z.B. spezielle BIOS-Versionen für Notebooks. Beim hier beschriebenen Beispiel besteht das BIOS aus zwei Bildschirmseiten, der "Status Page" und der "Options Page". Sie sind in etwa mit dem Standard- und dem erweiterten Setup beim AMI-BIOS zu vergleichen.

Aufruf

Der Aufruf des AWARD-BIOS erfolgt während des Rechnerstarts mit der Tastenkombination Strg Alt Esc. In der Regel wird zum richtigen Zeitpunkt eine entsprechende Meldung ausgegeben.

Nach dem Aufruf des BIOS wird zunächst die "Status Page" angezeigt. Hier sind grundsätzliche Einstellungen wie Datum, Uhrzeit, Speichergröße und Laufwerkstypen enthalten. Mit der Bild↓-Taste gelangen Sie zur "Options Page", wo Feineinstellungen z.B. des Speicherzugriffs möglich sind. Die Bild↑-Taste führt wieder zur ersten Seite.

Status Page

Mit Hilfe der Cursor-Tasten können die verschiedenen Positionen dieser Seite angewählt werden. Die Angaben zur Speichergröße können nicht geändert werden. Der Speicherausbau wird vom BIOS automatisch erkannt und eingetragen.

```
Date:  25 Feb 1994                    ROM ISA BIOS   (VIA)
Time:  23:39:28                       Award Software, Inc.

Drive A:  1.44M,3½ in.                  Base Memory:   640K
Drive B:  1.2M, 5¼ in.               Extended Memory:  7168K
                                     Expanded Memory:     0K
Video:  EGA/VGA                         Other Memory:   384K

Halt On:  All Errors                     Total Memory:  8192K

  Cache   : External&Internal          Boot Sequence: A,C
 Shadow   : System & Video               Virus Warning: Disable
Security  : Disable                   NumLock Boot Status: On

                          CYLS.  HEADS  SECTORS  PRECOMP  LANDZONE
Drive C:  47 (503 Mb)     1024     16      63        0         0
Drive D:  47 (325 Mb)      768     14      62        0         0

Alt-F1 for Menu Help                                  F10 exits
Page 01: Status Page        PgDn = Options Page       F2 change colors
```

Abb. 3.33: Statusseite beim AWARD-BIOS

Neben dem Datum und der Uhrzeit können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Drive A: bzw. Drive B:

Hier werden die vorhandenen Diskettenlaufwerke näher spezifiziert. Bei falschen Eintragungen kommt es zu einer Fehlermeldung beim Rechnerstart, und es können keine Disketten gelesen werden.

Video

Hier wird der Typ des vorhandenen Grafikadapters eingetragen. Zusätzlich existiert in der Regel ein Jumper auf der Hauptplatine, der die beiden Möglichkeiten MONOCHROM und COLOR zuläßt und ebenfalls korrekt eingestellt sein muß.

Halt On

Diese Einstellung legt fest, ob der Startvorgang des Rechners unterbrochen wird, wenn das BIOS einen Fehler feststellt. Diese Standardeinstellung kann geändert werden, wenn bei jedem Rechnerstart Fehlermeldungen erscheinen, diese aber definitiv unbegründet sind. Nicht selten verursachen Erweiterungskarten unerklärliche Fehlermeldungen.

Cache

Im Normalfall sollten sowohl interner als auch externer Cache-Speicher aktiviert sein. Beide führen zu einer deutlichen Leistungssteigerung.

Bei fehlerhaften Speicherbausteinen (PARITY ERROR) sollte der betreffende Cache-Speicher abgeschaltet werden, da sonst Datenverlust droht!

Shadow

Diese Option ermöglicht die Verlagerung bestimmter BIOS-Bereiche in das wesentlich schnellere RAM. Aufgrund des Geschwindigkeitsvorteils sollte sowohl der System- als auch der Videobereich verlagert werden.

Security

Sowohl der Rechnerstart als auch der Zugriff auf das BIOS können mit einem Paßwort geschützt werden. Die Sicherheit ist aber nicht besonders hoch, da ein Abklemmen der CMOS-Batterie das Paßwort wieder löscht.

Drive C: bzw. Drive D:

Hier werden die genauen Parameter der verwendeten Festplatte(n) eingetragen. Fast 50 Festplattentypen sind bereits enthalten. Der letzte Typ ist für unbekannte Festplatten gedacht, hierbei lassen sich alle Parameter von Hand eintragen.

Boot Sequence

Da im Normallfall von der Festplatte C: gebootet wird, sollte hier der Eintrag "C,A" stehen. In diesem Fall versucht das BIOS nicht, zunächst von Laufwerk A: zu booten, sondern startet ohne Verzögerung direkt von der Festplatte.

Falls der Bootsektor der Festplatte fehlerhaft ist, muß der Eintrag in "A,C" geändert werden, damit der Rechner über eine bootfähige Diskette gestartet werden kann.

Virus Warning

Bei eingeschalteter Virenwarnung werden alle Zugriffe auf den Boot-Sektor überwacht. Besseren Schutz vor Viren bieten jedoch aktuelle Antivirusprogramme.

NumLock Boot Status

Diese Einstellung bestimmt, ob der numerische Tastaturblock standardmäßig ein- oder ausgeschaltet ist. Eine nachträgliche Änderung ist jederzeit mit der [Num]-Taste möglich.

Options Page

```
BUS CONTROL

ISA Command Delay : Normal
ISA Wait State    : Normal
I/O Recovery Time : Disabled
Extended ALE      : Disabled
Decouple Refresh  : Enabled

CACHE/DRAM CONTROL

256K/384K Relocation  : Disabled
Cache Timing          : Turbo
Dram Timing           : Fast
Video Cacheable       : Enabled
System Cacheable      : Enabled

Alt-F1 for Menu Help        PgUp: Status Page        F10 exits
Page 02: Options Page                                F2 change colors
```

Abb. 3.34: *Die Options Page beim AWARD-BIOS*

Bei den Einstellungen der Options Page handelt es sich hauptsächlich um Zugriffsgeschwindigkeiten. In unserem Beispiel ist die *Options Page* in die Bereiche BUS CONTROL und CACHE/DRAM CONTROL unterteilt. Beim Kauf eines Rechners sind sämtliche Einstellungen auf einem "sicheren" Wert. Die Rechner-Performance läßt sich allerdings nicht selten um einiges verbessern, wenn ein oder mehrere Zugriffszeiten verkürzt werden.

Die optimalen Einstellungen für maximale Rechnerleistung sind nur schwer vorhersehbar. Sie hängen z.B. von den Zugriffszeiten der Speicherbausteine und vom Prozessortakt ab. Da aber gerade die Zugriffszeiten der Speicherbausteine einer Toleranz unterliegen, läßt sich kaum voraussagen, mit welchen Einstellungen der Rechner am meisten Leistung ohne Zugriffsfehler (z.B. "PARITY ERROR") bringt.

Wer mit diesen Einstellungen experimentieren will, sollte behutsam vorgehen und jeweils nur einen Wert verändern. Wenn mehrere Werte auf einmal geändert werden und der Rechner nicht so recht laufen will, hat man schnell die Übersicht verloren und findet die Ursache nur mühsam heraus.

Was bei einem Rechner Wunder wirkt, kann bei einem anderen zu massiven Abstürzen führen!

Fehlermeldungen

Leider sind die möglichen Fehlermeldungen beim AWARD-BIOS sehr eingeschränkt. Oftmals muß der Rechner im Fall eines Fehlers zum Händler gebracht werden. Folgende Fehlermeldungen in Form von Piepstönen sind möglich:

Ein Piepston

Analog zum AMI-BIOS bedeutet ein einziger Piepston, daß kein Fehler festgestellt wurde und das System normal starten kann.

Zwei Piepstöne

Dies deutet auf einen kleineren Fehler hin. In der Regel erscheint zusätzlich die Meldung PRESS F1 TO CONTINUE. In diesem Fall sollten Sie sämtliche BIOS-Einstellungen genau überprüfen. Eine mögliche Ursache kann auch sein, daß sich die Festplatte nicht ansprechen läßt (Kabel bzw. Boot-Sektor überprüfen).

Ein langer und zwei kurze Piepstöne

Diese Fehlermeldung bezieht sich lediglich auf den Grafikadapter. Überprüfen Sie die Einstellung im BIOS und ggf. den entsprechenden Jumper der Hauptplatine. Sind alle Einstellungen korrekt und ist auch der Monitor in Ordnung, ist entweder die Grafikkarte (Kontakte überprüfen) oder die Hauptplatine defekt.

Phoenix-BIOS

Das Phoenix-BIOS war über lange Zeit nur selten oder in bestimmten Randgebieten der Computerszene anzutreffen. Doch mit dem Aufkommen der ersten PCI-Boards konnte es wieder in größeren Stückzahlen Fuß fassen.

Besonders PCI-Boards mit eingebauten Festplatten-Controllern besitzen BIOS-Versionen des Herstellers Phoenix Technologies Ltd., daher werden nachfolgend die wichtigsten Einstellmöglichkeiten eines derartigen Motherboards gezeigt. Andere BIOS-Versionen können hiervon abweichen.

Aufruf des BIOS-Setups

Um in das Setup des Phoenix-BIOS zu gelangen, gibt es zwei Möglichkeiten. Wenn das BIOS beim Rechnerstart einen Fehler erkennt und die Meldung PRESS THE <F1> KEY TO CONTINUE, <F2> FOR SETUP UTILITY erscheint, gelangen Sie mit [F2] in das Setup.

```
Phoenix SETUP Utility (Version 1.00) 00
(C) Phoenix Technologies Ltd 1985, 1993 All Rights Reserved

SETUP has attempted to correct the following errors:

*System configuration was invalid. Review the first page settings.
*Fixed disk failed initialization. Review settings.

<Hit any Key>
```

Abb. 3.35: *Das Phoenix-BIOS hat einen Fehler entdeckt*

Sofern beim Rechnerstart kein Fehler festgestellt wird, gelangen Sie mit der Tastenkombination [Strg][Alt][S] in das Setup. Die Tasten sind nach dem Abschluß der Speicherüberprüfung zu betätigen.

Die veschiedenen Bereiche des BIOS-Setups können nicht, wie vom AMI-Setup bekannt, direkt angewählt werden. Nach dem Aufruf des Setups erscheint zunächst die Seite 1 (Page 1). Zu den anderen Seiten gelangen Sie durch "Blättern". Folgende Tasten sind zu benutzen:

- Mit den Cursor-Tasten ←,→,↑ und ↓ markieren Sie den gewünschten Eintrag.
- Markierte Einstellungen können mit den Tasten + und - verändert werden.

```
Phoenix SETUP Utility (Version 1.00) 00
(C) Phoenix Technologies Ltd 1985, 1993 All Rights Reserved

                                                    Page 1 of 4
                    **Standard System Parameters**

System Time: 12:22:54
System Date: Jul 09, 1994

Diskette A:  3.5", 1.44MB
Diskette B:  Not Installed
Hard Disk 1: Not Installed
Hard Disk 2: Not Installed
Base Memory: 640KB
Extended Memory: 35920 KB
Video Card:  EGA/VGA
Keyboard:    Installed
CPU Speed:   Fast

Esc Menu | F1 Help | F2 SysInfo | ←↑↓→ Fields | +/- Value | PgUp/PgDn Page
```

Abb. 3.36: *Die Seite 1 des Phoenix-BIOS*

- Um zwischen den einzelnen Bildschirmseiten zu blättern, sind die Tasten Bild↑ und Bild↓ zu benutzen.
- Mit Esc wird ein Menü angezeigt, das die Möglichkeit zur Speicherung oder Verwerfung vorgenommener Änderungen anbietet.
- Die wichtigsten Systemeinstellungen werden mit F2 angezeigt, bei dieser Funktion sind jedoch keine Änderungen der gezeigten Einstellungen möglich.
- Eine Hilfefunktion ist jederzeit mit F1 aufrufbar, sie ist jedoch sehr kurz und zudem in englischer Sprache verfaßt.

Die Seite 1 des Phoenix-BIOS

Diese Seite erscheint immer dann, wenn das BIOS-Setup aufgerufen wird. Hier befinden sich die wichtigsten Grundeinstellungen, vor allem diejenigen über angeschlossene Peripherie. Folgende Einstellungen sind möglich:

System Time

Die Systemzeit kann getrennt nach Stunden, Minuten und Sekunden eingestellt werden. Eine Änderung der Systemzeit kann z.B. auch über den DOS-Befehl TIME vorgenommen werden. Beachten Sie hierbei, daß die Uhrzeit im 24-Stunden-Format angezeigt wird.

System Date

Das Systemdatum kann getrennt nach Monat, Tag und Jahr eingestellt werden. Diese Einstellung ist z.B. auch über den DOS-Befehl DATE möglich.

Diskette A bzw. B

Diese Einstellung bezieht sich auf die Kapazität und das Format der angeschlossenen Diskettenlaufwerke. Die Werte müssen mit den Gegebenheiten übereinstimmen, da die Laufwerke sonst nicht funktionieren.

Hard Disk 1 bzw. 2

Das Phoenix-BIOS kann maximal zwei Festplatten verwalten, deren Parameter hier einzutragen sind. Die wichtigsten Parameter sind die Anzahl der Zylinder, Köpfe und Sektoren.

Base bzw. Extended Memory

Dieser Eintrag ist nicht von Hand veränderbar. Die vorhandene Speichergröße wird vom BIOS beim Rechnerstart selbständig ermittelt und hier eingetragen.

Wird die Größe des Arbeitsspeichers verändert, kommt beim nächsten Rechnerstart eine entsprechende Fehlermeldung. In diesem Fall muß das BIOS-Setup aufgerufen und ohne Änderungen mit der Option SAVE VALUES wieder verlassen werden.

Video Card

Dieser Eintrag legt die Art des Grafikadapters fest. Zusätzlich zu der Angabe im BIOS ist bei vielen Motherboards noch ein Jumper zu setzen, der zwischen Farb- und Monochrom-Grafikadapter unterscheidet.

Keyboard

Dieser Eintrag bestimmt, ob das BIOS beim Rechnerstart das Vorhandensein einer korrekt arbeitenden Tastatur feststellen soll. Auch wenn dieser Eintrag auf NOT INSTALLED steht, kann mit der Tastatur gearbeitet werden. Lediglich die Überprüfung beim Rechnerstart entfällt.

CPU Speed

Mit dieser Einstellung wird festgelegt, ob der Prozessor nach dem Einschalten des Rechners mit der normalen Taktrate (FAST) oder der herabgesetzten (SLOW) getaktet wird. Eine Umschaltung ist in jedem Fall auch nachträglich mit dem Turboschalter möglich.

Die Seite 2 des Phoenix-BIOS

In unserem Beispiel befinden sich auf der Seite 2 des Phoenix-BIOS mehrere Einstellungen, die den PCI-Bus betreffen. Bei Motherboards ohne PCI-Bus entfällt diese Seite. Folgende Einstellmöglichkeiten können angeboten werden:

Parity Checking

Analog zur Paritätsprüfung bei Speicherbausteinen kann hier die permanente Überprüfung des PCI-Busses ein- oder ausgeschaltet werden. Da diese Option die Geschwindigkeit des Systems nur unwesentlich beeinflußt, sollte sie aus Sicherheitsgründen stets eingeschaltet (ENABLED) sein.

```
Phoenix SETUP Utility (Version 1.00) 00
(C) Phoenix Technologies Ltd 1985, 1993 All Rights Reserved

                                                    Page 2 of 4
                    **PCI Device Configuration**

Parity Checking:    Enabled        NCR SCSI   IRQ:      None
I/O Adress:         D000h          PCI Slot 1 IRQ:      None
Memory Adress:      B0000000h      PCI Slot 2 IRQ:      None
                                   PCI Slot 3 IRQ:      None

Device Select:      NCR SCSI
 Enable Device:     Disabled

Esc   F1    F2                  ←↑↓→   +/-   PgUp/PgDn
Menu  Help  SysInfo             Fields  Value  Page
```

Abb. 3.37: Die Seite 2 des Phoenix-BIOS

I/O Adress

Hier kann die Start-Adresse festgelegt werden, die das BIOS für die Ansteuerung der PCI-Schnittstellen benutzt.

Device Select

Dieser Eintrag bestimmt, an welcher Stelle sich der zu nutzende SCSI-Conroller (z.B. für Festplatten) befindet.

Wenn bereits ein SCSI-Controller auf dem Motherboard integriert ist, stehen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

- NCR SCSI (eingebaut)
- PCI Slot 1
- PCI Slot 2
- PCI Slot 3

Bei Motherboards ohne eingebautem SCSI-Controller entfällt die erste Möglichkeit. In manchen Fällen stehen auch vier PCI-Slots zur Verfügung.

Enable Device

Diese Option bezieht sich ausschließlich auf den zuvor bestimmten Eintrag. Hier wird festgelegt, ob dieser Controller aktiviert oder deaktiviert werden soll. Falls ein SCSI-Controller eingebaut ist, aber nicht benutzt wird, kann dieser abgeschaltet werden (DISABLED).

NCR SCSI IRQ bzw. PCI Slot 1, 2 und 3 IRQ

Diese Einstellung legt die Hardware-Interrupts der PCI-Peripherie fest. Beachten Sie hierbei, daß die gewählten Interrupts mit den auf den Erweiterungskarten eingestellten (DIP-Schalter oder Jumper) übereinstimmen müssen. Mögliche Interrupts sind 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15 oder keiner (NONE).

Die Seite 3 des Phoenix-BIOS

Die Einstellmöglichkeiten dieser Seite hängen sehr stark vom Hersteller des verwendeten Chipsatzes ab. Der größte Teil der hier aufgeführten Optionen ist jedoch recht häufig anzutreffen.

NMI handling Mode

Diese Option sollte stets eingeschaltet (ENABLED) sein, um im Fehlerfall eine genauere Fehlermeldung zu erhalten.

ISA Performance Mode

Wenn diese Funktion eingeschaltet ist (Voreinstellung), wird am ISA-Bus (8- und 16-Bit-Slots) eine höhere Übertragungsrate erzielt. Sollte es mit einer Erweiterungskarte Schwierigkeiten geben, sollte diese Funktion versuchsweise abgeschaltet werden. Schwierigkeiten kann es vor allem mit älteren Erweiterungskarten geben.

DRAM Performance Mode

Solange keine Fehlermeldungen auftreten, die sich auf die Speicherbausteine beziehen, sollte diese Funktion eingeschaltet sein. Die Geschwindigkeit des Systems wird dadurch merklich verbessert.

```
Phoenix SETUP Utility (Version 1.00) 00
(C) Phoenix Technologies Ltd 1985, 1993 All Rights Reserved

                                                    Page 3 of 4
                    **Advanced Feature Control**

NMI handling Mode:        Enabled      Auto Repeat Keyboard: Enabled
ISA Performance Mode:     Enabled      Auto Repeat Delay:    250 ms
DRAM Performance Mode:    Enabled      Auto Repeat Rate:     30 chr/sec

Cache State: Both Caches Enabled

Video BIOS:  Shadow Enabled
Option ROMs: Shadow Enabled

Esc  F1   F2                  ←↑↓→   +/-   PgUp/PgDn
Menu Help SysInfo             Fields Value Page
```

Abb. 3.38: Die Seite 3 des Phoenix-BIOS

Cache State

Diese Option bezieht sich auf den internen und externen Cache des Prozessors. Folgende Einstellmöglichkeiten werden angeboten:

- BOTH CACHES ENABLED (Voreinstellung)
- 80486 CACHE ENABLED (bei 486er Prozessoren)
- DISABLED

Im Normalfall sollten beide Cache-Speicher eingeschaltet sein, da es sonst zu einem enormen Leistungsabfall des Systems kommt. Falls Fehlermeldungen auftreten, die sich auf den externen Cache beziehen, kann dieser vorübergehend deaktiviert werden, indem die zweite Option eingestellt wird. Die fehlerhaften Bausteine sollten aber möglichst schnell ersetzt werden.

Video BIOS

Hier wird festgelegt, ob die Shadow-Funktion für das Video-BIOS eingeschaltet (ENABLED) oder ausgeschaltet (DISABLED) ist. Eine eingeschaltete Shadow-Funktion führt zu einer beschleunigten Bildschirmausgabe im

Textmodus, da der BIOS-Videospeicher vom langsamen ROM in das schnelle RAM verlagert wird.

Options ROMs

Diese Funktion ist vom Prinzip identisch mit der vorherigen, bezieht sich jedoch auf den System-Speicherbereich. So laufen bei eingeschalteter Funktion z.B. einige DOS-Befehle schneller ab.

Auto Repeat Keyboard

Diese Funktion erlaubt eine individuelle Einstellung der Wiederhol- und Verzögerungswerte der angeschlossenen Tastatur. Ist diese Funktion eingeschaltet (ENABLED), können weitere Einstellungen vorgenommen werden.

Auto Repeat Delay

Bei eingeschalteter TYPEMATIC RATE PROGRAMMING-Option kann hier die Verzögerungszeit festgelegt werden, nach der das Zeichen einer gedrückten Taste automatisch wiederholt wird. Dies betrifft auch die Leertaste sowie sämtliche Cursor-Tasten. Die Angaben erfolgen in Millisekunden. Mögliche Werte sind 250, 500, 750 und 1000.

Anwender, die wenig Erfahrung mit der Tastatur haben, sollten einen möglichst großen Wert wählen, da sonst häufig Zeichen ungewollt wiederholt werden. Der geübte Anwender wird eine möglichst kurze Zeit bevorzugen, da er bereits ein gutes "Gefühl" für das Einsetzen der automatischen Wiederholung hat und bei nötigen Wiederholungen nicht zu viel Zeit vergeht.

Auto Repeat Rate

Sofern die TYPEMATIC RATE PROGRAMMING-Option aktiviert wurde, kann hier bestimmt werden, wie viele Zeichen pro Sekunde (Char/sec) bei einsetzender Wiederholung ausgegeben werden. Diese Einstellung betrifft auch die Leertaste sowie sämtliche Cursor-Tasten.

Wenig geübte Anwender sollten einen möglichst kleinen Wert wählen, da sonst schnell zu viele Zeichen ausgegeben werden und die gewonnene Zeit durch Löscharbeiten verlorengeht.

Die Seite 4 des Phoenix-BIOS

Die vierte Seite des Phoenix-BIOS bezieht sich auf AT-Bus- und I/O-Controller, die auf dem Motherboard integriert sind. Bei Motherboards ohne eingebaute Controller entfallen diese Einstellungen. Zudem werden hier in neueren BIOS-Versionen verschiedene Stromsparfunktionen angeboten.

Serial Port A bzw. B

Die auf dem Motherboard integrierten seriellen Schnittstellen können mit dieser Option ein- oder ausgeschaltet werden. Eine Abschaltung ist dann erforderlich, wenn Erweiterungskarten verwendet werden, die dieselben Adressen und Interrupts wie COM 1 und 2 belegen.

```
Phoenix SETUP Utility (Version 1.00) 00
(C) Phoenix Technologies Ltd 1985, 1993 All Rights Reserved

                                                    Page 4 of 4
                    **Advanced Feature Control**

Serial Port A:   Enabled          Hard Disk Data Transfer Method
Serial Port B:   Enabled          Hard Disk 1: Standard PIO
Parallel Port:   Enabled          Hard Disk 2: Standard PIO

                                    **  GREEN FEATURE CONTROL  **
Onboard IDE:     Enabled
Onboard Floppy:  Enabled            System Doze      Timer : Disable
Boot Sequence:   A:First            IDE Disk         Timer : Disable
Swap Floppies:   Normal             VGA Display      Timer : Disable

Esc Menu | F1 Help | F2 SysInfo | ←↑↓→ Fields | +/- Value | PgUp/PgDn Page
```

Abb. 3.39: Die Seite 4 des Phoenix-BIOS

Parallel Port

Falls auf dem Motherboard eine parallele Schnittstelle integriert ist, kann diese hier ein- oder ausgeschaltet werden.

On board IDE

Ein auf dem Motherboard integrierter AT-Bus-Festplatten-Controller kann mit Hilfe dieser Option ein- oder ausgeschaltet werden. Eine Abschaltung ist dann erforderlich, wenn eine gleichartige Erweiterungskarte verwendet wird.

On board Floppy

Hier gilt das gleiche, wie für die vorhergehende Option. Nur bezieht sich diese Einstellung auf den integrierten Floppy-Controller.

Boot Sequence

Mit Hilfe dieser Einstellung wird festgelegt, auf welchem Laufwerk das BIOS zuerst den Boot-Vorgang starten soll. Wenn ausschließlich von der Festplatte C: gebootet werden soll, kann die Voreinstellung A: FIRST auf C: FIRST geändert werden. Dadurch wird etwas Zeit beim Rechnerstart gespart.

Bei der Voreinstellung A: FIRST wird zunächst auf dem Diskettenlaufwerk A: nach einem Boot-Sektor gesucht. Dies ist z.B. beim Defekt der Festplatte erforderlich oder wenn für ein bestimmtes Spiel eine spezielle Boot-Diskette erforderlich ist.

Swap Floppies

Diese Einstellung erlaubt ein Vertauschen der Laufwerke A: und B:. Wird die Voreinstellung NORMAL in SWAPPED geändert, kann von der zweiten Floppy B: gebootet werden, diese erhält dann den Laufwerksbuchstaben A:.

Hard Disk Transfer Method

Im Normalfall wird bei MFM-, RLL- und AT-Bus-Festplatten zu einem Zeitpunkt jeweils nur ein Sektor gelesen. Diese Einstellung des BIOS ermöglicht jedoch ein beschleunigtes Lesen, sofern dies von der Festplatte und dem Controller unterstützt wird. Folgende Einstellungen sind möglich:

- STANDARD PIO - standardeinstellung, ein Sektor pro Zeiteinheit
- 2/4/8/16 SECTOR BLOCK PIO - mehrere Sektoren pro Zeiteinheit
- DMA - spezieller Festplattenzugriff, wird nicht immer unterstützt

Green Feature Control

Unter diesem Stichwort befinden sich mehrere Stromsparfunktionen; sie betreffen die Festplatte, die CPU und den Monitor. Falls das BIOS während einer vom Anwender festgelegten Zeitspanne keine Aktivitäten feststellt, wird die betreffende Peripherie in einen "Schlafzustand" versetzt. Die Taktfrequenz der CPU wird auf 8 MHz herabgesetzt. Die Stromaufnahme sinkt, und die Wärmeentwicklung nimmt ab, was somit auch zu einer höheren Lebenserwartung der betreffenden Peripherie führt. Sobald eine Aktivität festgestellt wird (z.B. Tastendruck), beendet das BIOS den Schlafzustand.

Beachten Sie bei dieser Funktion, daß nur Monitore mit "Green-Ffunktion" unterstützt werden. Auf andere Monitore hat diese Funktion keinerlei Auswirkungen.

Phoenix-Setup beenden

Beendet wird das Phoenix-Setup mit [Esc]. Daraufhin erscheint ein Menü, welches die folgenden Möglichkeiten anbietet:

- ESC - Fortfahren mit dem Setup,
- F4 - Speichern der vorgenommenen Änderungen und Neustart,
- F5 - Voreinstellungen (Defaults) aller Werte laden,
- F6 - Setup abbrechen ohne Speichern.

Mit den Voreinstellungen sind die Einstellungen gemeint, die vom Werk aus eingetragen sind. Die Funktion ist dann sinnvoll, wenn das System durch zuviele, zum gleichen Zeitpunkt gemachte Änderungen nicht mehr stabil läuft oder die Einstellungen durch einen Rechnerabsturz bzw. Virus verstellt wurden.

Fehlermeldungen

Falls das BIOS beim Rechnerstart einen Fehler feststellt, wird die zu diesem Zeitpunkt durchgeführte Routine als Codesequenz ausgegeben. Der Fehler ist dann in diesem Umfeld zu suchen. Folgende Codes sind möglich:

Code	zugehörige Routine
002h TP_VERIFY_REAL	CPU wird in den "Protected Mode" geschaltet
004h TP_GET_CPU_TYPE	Der CPU-Typ wird im CMOS gespeichert
006h TP_HW_INIT	Der DMA-Controller wird resettet
00Ch TP_IO_INIT	Initialisierung der I/O-Module
00Eh TP_CACHE_INIT	Initialisierung des externen Caches
010h TP_8742_INIT	Überprüfung des Bausteins 8742
014h TP_JOE_INIT	Initialisierung der JOE-Funktion
016h TP_CHECKSUM	Überprüfung der BIOS-Checksumme
018h TP_TIMER_INIT	Initialisierung der Timer-Bausteine
01Ah TP_DMA_INIT	Initialisierung des DMA-Kanals
01Ch TP_RESET_PIC	Initialisierung des Interrupt-Controllers
020h TP_REFRESH	Überprüfung der DRAM-Bausteine
026h TP_ENABLE_A20	Aktivierung der A20-Adreßleitung
028h TP_SIZE_RAM	Ermittlung der aktuellen Speichergröße
02Ah TP_ZERO_BASE	Überprüfung der ersten 64 KByte des RAM-Speichers
02Ch TP_ADDR_TEST	Überprüfung der RAM-Adreßleitungen
030h TP_BASERAMH	Feststellung der Taktrate
03Eh TP_READ_HW	Reset des Tastatur-Controllers
046h TP_COPYRIGHT	Überprüfung der Copyright-Meldung

Code	zugehörige Routine
048h TP_CONFIG	Überprüfung der Videoeinstellung
04Ah TP_VIDEO	Initialisierung des Grafikadapters
04Eh TP_CR_DISPLAY	Anzeige des Copyrights
050h TP_CPU_DISPLAY	Anzeige des CPU-Typs
054h TP_KEY_CLICK	Aktivierung des Tastaturklicks
056h TP_ENABLE_KB	Aktivierung der Tastatur
05Ah TP_DISPLAY_F2	Anzeige von PRESS F2 FOR SETUP
05Ch TP_MEMORY_TEST	Ermittlung der gesamten Speichergröße und Eintrag in das CMOS-Setup
060h TP_EXT_MEMORY	Ermittlung der Größe des Erweiterungsspeichers
06Ah TP_DISP_CACHE	Anzeige der Cache-Größe
07Ch TP_HW_INTS	Initialisierung der Hardware-Interrupts
07Eh TP_COPROC	Initialisierung des Coprozessors
080h TP_IO_BEFORE	Überprüfung der seriellen Schnittstelle
084h TP_LPT	Überprüfung der parallelen Schnittstelle
08Ch TP_FLOPPY	Initialisierung der Diskettenlaufwerke
0A0h TP_TIM_OF_DAY	Setzen der Uhrzeit
0A4h TP_KEY_RATE	Setzen der Tastatur-Wiederholrate
0B4h TP_ONE_BEEP	Kurzer Piepston
0BEh TP_CLEAR_SCREEN	Löschen des Bildschirminhalts

Tab. 3.6: *Fehlermeldungen beim Phoenix-BIOS*

Die meisten der oben genannten Meldungen beziehen sich auf interne Routinen des Motherboards. Eine Fehlerbehebung ist daher so gut wie unmöglich. Bei Meldungen, die sich auf bestimmte Peripherien (z.B. Arbeitsspeicher) beziehen, sind diese zu überprüfen.

Flash-BIOS

Hierbei handelt es sich nicht um ein BIOS eines neuen Herstellers, sondern um ein updatebares BIOS. Da derartige BIOS-Chips teurer in der Herstellung sind, findet man sie recht selten. Zudem sind Motherborads

mit Flash-BIOS nicht immer vertrauenerweckend, da der Hersteller evtl. von vornherein fehlerhafte Erstversionen vermutet und entsprechende Testzeiträume verkürzt.

Ein weiteres Problem bei Motherborads mit Flash-BIOS ist die Beschaffung neuer BIOS-Versionen. Diese bestehen zwar nur aus Software, sind aber selbst vom Händler oft nicht zu beschaffen. Da hilft nur eine eigene Recherche in großen Datennetzen wie CompuServe oder Internet.

Problematisch ist dabei jedoch die Vielzahl von spezifischen Versionen, da selbst Motherboards eines Herstellers unterschiedliche Versionen benötigen.

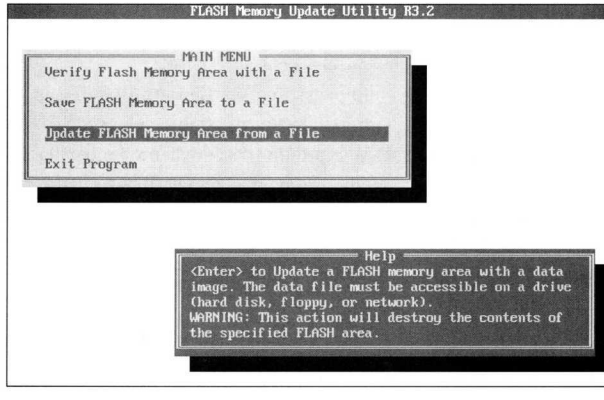


Abb. 3.40: *Ein Flash-BIOS-Update-Programm*

Um ein Flash-BIOS upzudaten werden die neuen BIOS-Informationen in binärer Form benötigt. Eine typische Dateiendung ist .BIO, diese wird z. B. bei Intel-Boards benutzt. Um die neuen BIOS-Informationen auf das Flash-BIOS zu übertragen, benötigt man ein spezielles Programm, das den eigentlichen Update-Dateien nicht immer beiliegt.

Sicherung!

Bevor eine neue BIOS-Version aufgespielt wird, sollte die alte Version unbedingt gesichert werden! In der Regel wird diese Funktion von den Update-Programmen angeboten. Trotz der Sicherung birgt der Update-Vorgang eine große Gefahr in sich: Sollte der Rechner nach dem Up-

date-Vorgang nicht mehr booten, kann die alte Version nicht mehr zurückgespielt werden! In diesem Fall kann man nur hoffen, daß der Händler ein identisches Flash-BIOS leihweise zur Verfügung stellt.

In den meisten Fällen überprüft das Update-Programm die neue BIOS-Version allerdings so ausführlich vor dem Übertragen, daß nicht mit Fehlern zu rechnen ist. Überprüft wird auch, ob die neue BIOS-Version überhaupt für das Motherboard bestimmt ist.

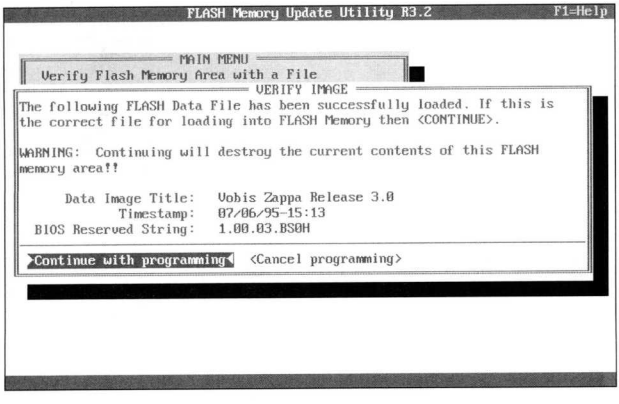


Abb. 3.41: Warnhinweis vor dem BIOS-Update

Plug and Play

Selbst vor dem Motherboard-BIOS macht dieses Schlagwort nicht halt. In neueren BIOS-Versionen von Motherboards mit PCI-Bus ist häufig ein entsprechender Menüpunkt vorhanden.

Plug and Play soll den problemlosen Einbau neuer Adapterkarten ermöglichen, bei der sich der Anwender weder mit Jumpern noch mit BIOS-Einstellungen beschäftigen muß. Dies ist bisher jedoch nur eingeschränkt möglich, da sich ältere ISA-Karten nicht von dem neuen Standard beeindrucken lassen.

Um die Plug-and-Play-Funktion eines BIOS nutzen zu können, muß diese – so widersprüchlich sich das anhört – erst richtig im BIOS konfiguriert werden. Dazu müssen sämtliche Interrupts angegeben werden, die von ISA-Karten benutzt werden. Alle anderen Interrupts sind "frei" und können dann vom BIOS den PCI-Karten in eigener Regie zugeordnet werden.

```
                    Plug and Play Configuration

        Configuration Mode  Use Setup Utility        F1  Help
                                                    ESC  Back
   ISA Shared Memory Size   Disabled               Enter  Select

                  IRQ  5    Used by ISA Card          ↑  Previous Item
                  IRQ  9    Used by ISA Card          ↓  Next Item
                  IRQ 10    Available                 ↔  Select Item
                  IRQ 11    Available
                  IRQ 12    Available                F5  Setup Defaults
                                                     F6  Previous Values
                                                    F10  Save & Exit
```

Abb. 3.42: *BIOS mit Plug and Play*

Der ATX-Standard

Als IBM das erste PC AT-Motherboard vorstellte, beschäftigten sich die Anwender mit Tabellen und Texten im monochromen Textmodus. SVGA und Videounterstützung schlummerten lediglich in den Köpfen einiger Entwickler und der Begriff *Multimedia* sollte erst noch geboren werden. Damit wird deutlich, daß der AT-Standard kaum mehr den Anforderungen der heutigen Computergenerationen genügen kann.

Vor einigen Jahren wurde als Weiterentwicklung der sogenannte Baby-AT-Standard bei den Herstellern eingeführt. Er zeichnete sich durch kleinere Abmessungen und damit verbundene Kosteneinsparungen aus. Möglich wurde diese Verkleinerung durch die Zusammenfassung von Bausteinen.

Der Baby-AT-Standard hat jedoch einige Nachteile, die eine Überarbeitung sinnvoll erscheinen lassen:

- Es werden zwei Lüfter benötigt.
- Der Prozessorlüfter verhindert den Einbau mehrerer Full-Size-Steckkarten.
- Zur Stromversorgung sind bis zu drei Steckverbindungen nötig. Ein Vertauschen der beiden großen Stecker ist möglich.
- Die Anschlüsse für Seriell-, Parallel-, Festplatten- und Diskettenlaufwerke liegen ungünstig. Damit verbunden sind unnötige Kabelwege, die zudem die elektromagnetische Störanfälligkeit erhöhen.
- Da die wenigsten Netzteile einen 3,3 Volt-Ausgang besitzen, erzeugt ein auf dem Motherboard vorhandener Regler die nötige Spannung für PCI-Karten. Dieser benötigt Platz und verursacht Wärme und zusätzliche Kosten.

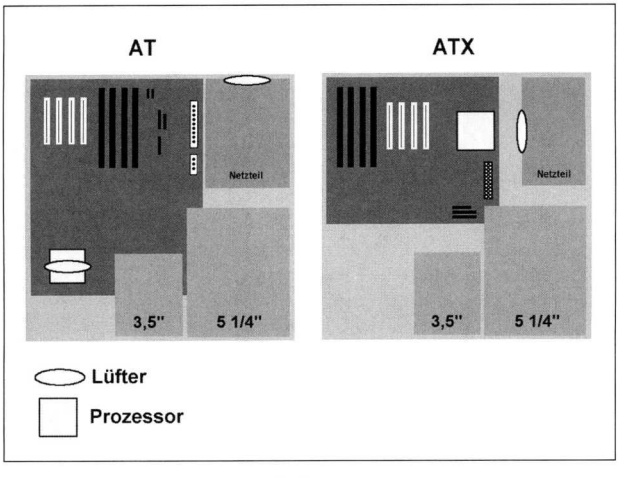


Abb. 3.43: Alter und neuer Standard

Die zuvor genannten Nachteile des Baby-AT-Standards sind beim neuen ATX-Standard ausgemerzt. Durch die neue Bauform und die veränderten Anschlüsse werden jedoch neue Gehäuse und Netzteile benötigt. Die Steckverbindung für die Stromversorgung besteht nun aus nur einem 20-poligen Stecker, der alle Spannungen (3.3, 5, -5, und 12 Volt) liefert.

Aufrüstung

Bei der Anordnung der einzelnen Elemente wurde darauf geachtet, daß Aufrüstungen z. B. des Prozessors oder des Arbeitsspeichers ohne Probleme vom Anwender durchgeführt werden können.

Lüfter

Statt zwei ist nur noch ein Lüfter vorhanden. Dieser befindet sich im Netzteil und kühlt mit seinem Luftstrom auch den nun in unmittelbarer Nachbarschaft angebrachten Prozessor. Auf dem Prozessor befinden sich lediglich Kühlrippen.

Anschlüsse

Die Anschlüsse für Disketten- und Festplattenlaufwerke befinden sich nun in der Nähe der Einbauschächte, so daß man mit sehr kurzen und weiniger störanfälligen Kabeln auskommt. Der Stecker für die Stromversorgung befindet sich in der Nähe des Netzteils.

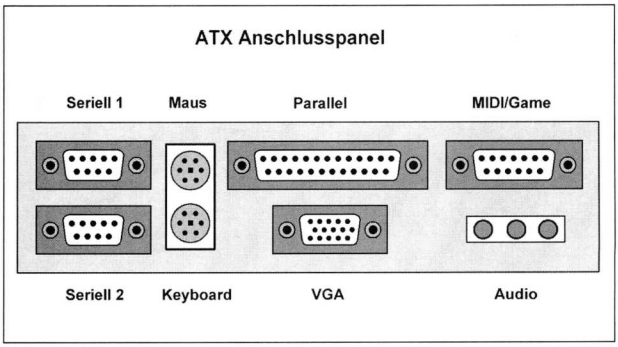


Abb. 3.44: *ATX Anschlußpanel*

Das Anschlusspanel des Motherboards kann alle möglichen I/O-Anschlüsse besitzen. Der Trend geht dahin, mehr Komponenten und damit auch ihre Anschlüsse auf dem Motherboard zu integrieren. So können sich auf dem Panel, daß bisher bei den meisten Bauformen lediglich den Tastaturanschluß besaß, z. B. folgende Anschlüsse befinden:

- zwei serielle Schnittstellen
- Drucker
- VGA
- Audio (Line-In, Lautsprecher, Mikrofon)
- MIDI bzw. Joystick
- PS/2-Stecker für Maus und Tastatur
- USB (Universal Serial Bus)
- Video Ein- und Ausgang
- ISDN
- TV Ein- und Ausgang
- Infrarot

Derzeit halten sich die Herstellungskosten beider Systeme etwa die Waage. Sobald ATX-Systeme jedoch in größeren Stückzahlen hergestellt werden, können die Produktionskosten spürbar sinken. Für Anwender lohnt sich der Kauf eines kompletten ATX-Rechners, falls ein neuer Rechner nötig wird. Der Austausch lediglich des Motherboards ist wegen der veränderten Netzteilanschlüsse und des Panels nicht möglich.

Die Integration einiger Module wird sich zudem schleppend vollziehen. So wird gerade im Grafikbereich noch eine Weile vergehen, bis ausgereifte Lösungen präsentiert werden können, die im Breich der Video- und Bildbearbeitung leistungsfähigen Kartenlösungen Paroli bieten können. Bis dahin wird es häufig nötig sein, einzelne, auf dem Motherboard integrierte Module im BIOS zu deaktivieren und entsprechende Karten zu verwenden.

Ein-/Ausbau

Bevor Sie mit dem Ein- oder Ausbau eines Motherboards beginnen, muß der Rechner unbedingt ausgeschaltet werden. Ansonsten können mit hoher Wahrscheinlichkeit Steckkarten oder/und das Motherboard zerstört werden.

Um einen ausreichenden Schutz gegen statische Aufladungen zu erzielen, sollten Sie möglichst ein Antistatikarmband anlegen. Falls etwas derartiges nicht zur Verfügung steht, können Sie sich an einem geerdeten Gegenstand (z.B. Wasserleitung) "entladen". Über einen evtl. vorhandenen Teppich sollten Sie anschließend nur sehr langsam laufen. Andernfalls können empfindliche Bauteile, z.B. Speicherbausteine, zerstört werden.

Vor dem Ein- oder Ausbau sollten Sie folgende Hilfsmittel bereitlegen:

- Kreuzschlitz-Schraubendreher mittlerer Größe
- Für den Ersteinbau in ein Gehäuse eine Telefon- oder Kombizange
- Antistatikarmband (wenn vorhanden)
- Heftpflaster

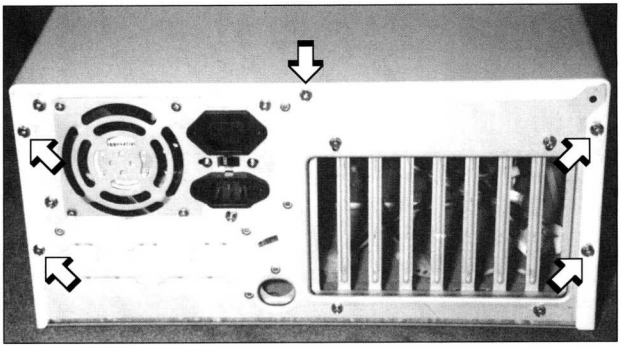


Abb. 3.45: *Position der Gehäuseschrauben beim Desktop*

Im folgenden wird der Einbau eines Motherboards in ein neues Gehäuse schrittweise beschrieben. Falls Sie bei einem bestehenden System das alte Motherboard ausbauen müssen, sollten Sie sich zuvor alle wichtigen Einstellungen im BIOS notieren, vor allem die Parameter der installierten Festplatte(n). Empfehlenswert ist außerdem die Erstellung bzw. Überprüfung einer Boot-Diskette.

1. Zum Öffnen des Gehäuses müssen zunächst die Gehäuseschrauben entfernt werden. Bei Desktop-Gehäusen sind die entsprechenden Schrauben häufig an der Rückseite angebracht. Teilweise befinden sich zusätzliche Schrauben an der Unterseite. Bei Tower-Gehäusen befinden sich die Schrauben fast ausnahmslos an der Rückseite. In manchen Fällen sind die Schrauben hinter einer Abdeckung verborgen, die zuerst entfernt werden muß.

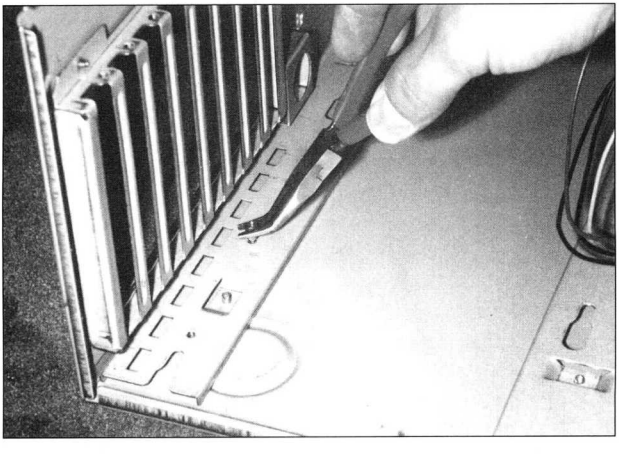


Abb. 3.46: *Befestigung des Gewinde-Abstandhalters (Schritt 4)*

2. Um den von Schrauben befreiten Gehäusedeckel zu entfernen, wird dieser bei den meisten Desktop-Gehäusen inklusive der Frontblende nach vorn geschoben. Bei Tower-Gehäusen ist die Frontblende häufig fest montiert, der Gehäusedeckel kann dann gleichzeitig nach hinten und nach oben entfernt werden.

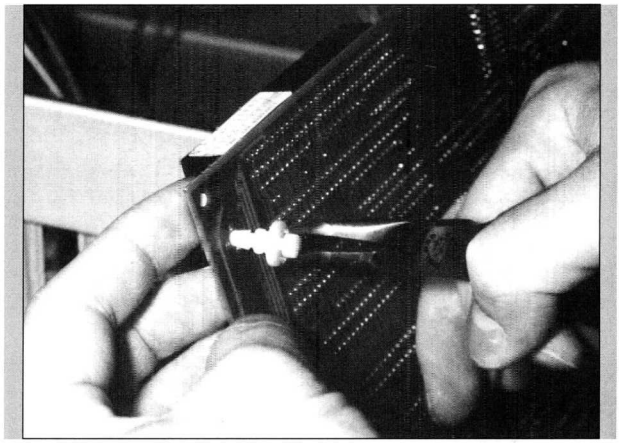


Abb. 3.47: *Motherboard-Abstandhalter aus Kunststoff (Schritt 5)*

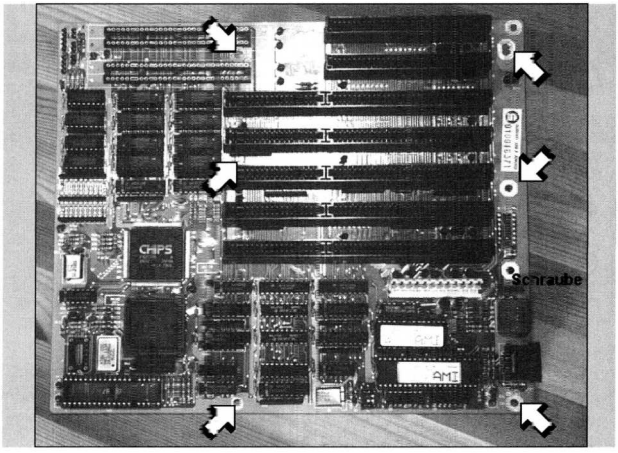


Abb. 3.48: *Positionen der Abstandhalter (Schritt 5)*

3. Bei neuen Gehäusen befinden sich oft verschiedene Zubehörteile wie Blenden, Schrauben und Netzkabel im Gehäuse, die zunächst herausgenommen werden müssen.
4. Das Motherboard wird nur an einer einzigen Stelle am Gehäuse angeschraubt. Diese Stelle befindet sich am Gehäuseboden etwa in der Mitte der Schlitze für Erweiterungs-Slots. In das dort vorhandene Gewinde muß ein Abstandhalter aus Metall mit eigenem Gewindeloch geschraubt werden, der zum Lieferumfang von Gehäusen gehört (siehe auch Abbildung 3.45).

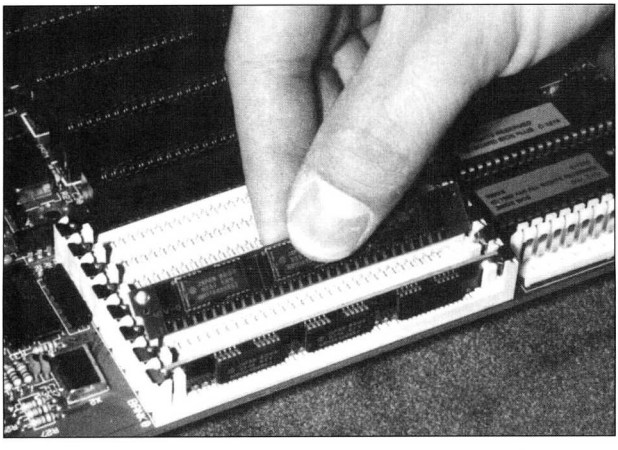


Abb. 3.49: *Einsetzen der Speicherbausteine (Schritt 6)*

5. Ebenfalls zum Lieferumfang eines Gehäuses gehören Abstandhalter aus meist weißem Kunststoff, die zunächst in die dafür vorgesehenen Löcher im Motherboard gesteckt werden müssen. Um Abstandhalter anzubringen, wird kein Werkzeug benötigt. Lediglich das Entfernen derselbigen erfordert ein wenig Geschick. Beim Ausbau müssen zwei Widerhaken mit einer Zange zusammengedrückt werden. Die üblichen Positionen der Abstandhalter sind in Abbildung 3.47 zu sehen.

6. Bevor das Motherboard eingebaut wird, sollten die Speicherbausteine eingesetzt werden. Bei einem eingebauten Motherboard sind die entsprechenden Steckplätze manchmal nur sehr schwer zugänglich. Zudem empfiehlt sich die Überprüfung sämtlicher Jumper anhand des Motherboard-Handbuchs. Schon ein falsch gesetzter Jumper kann zur Zertörung des Prozessors oder des Motherboards führen.

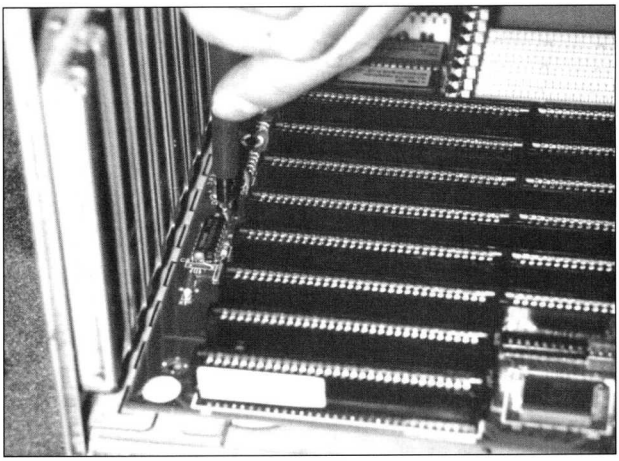


Abb. 3.50: *Festschrauben des Motherboards (Schritt 8)*

7. Nun gilt es, das Motherboard vorsichtig einzusetzen. Die Abstandhalter sind so konzipiert, daß das Board zunächst um ca. 1 Zentimeter versetzt eingefügt wird und dann um 1 Zentimeter verschoben werden muß. Kontrollieren Sie den richtigen "Sitz" der Abstandhalter, indem Sie das Motherboard nach dem Einsetzen an verschiedenen Stellen leicht anheben. Ist dies an einer Stelle leicht möglich, greift der dortige Abstandhalter nicht richtig in die Aussparung am Gehäuseboden.

8. Wenn das Motherboard richtig eingesetzt und verschoben ist, kann die einzig benötigte Schraube leicht befestigt werden. Knifflig wird es lediglich bei Tower-Gehäusen. Aufgrund der senkrechten Anordnung fällt das Motherboard schnell nach unten, wenn die Schraube noch

nicht befestigt ist, und sollte deshalb abgestützt werden. Alternativ dazu kann das Tower-Gehäuse auch auf die Seite gelegt werden.

9. Bevor die ersten Erweiterungskarten eingesteckt werden, sollten sämtliche Kabelverbindungen hergestellt werden. Bei bereits eingebauten Karten können einige Anschlüsse verdeckt sein.

   Für die Stromversorgung des Motherboards und aller damit verbundenen Steckkarten befindet sich ein 12poliger Stecker auf dem Board (siehe Abbildung 3.45). Der zugehörige Stecker vom Netzteil ist leider zweiteilig; mit etwas Gewalt können beide Steckerteile versehentlich vertauscht eingesteckt werden, was jedoch zu einer Zerstörung des Motherboards führt!

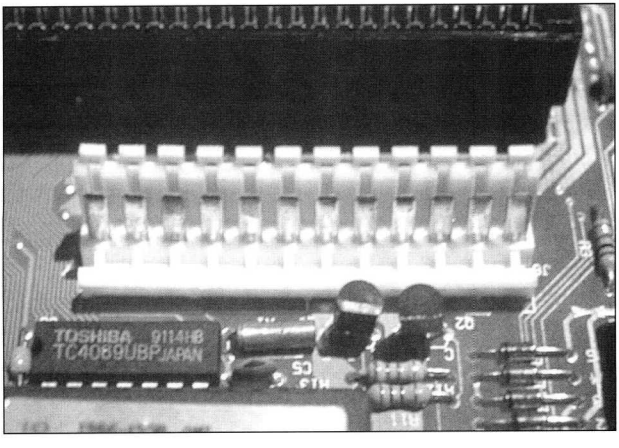


Abb. 3.51: *Stecker für die Stromversorgung (Schritt 9)*

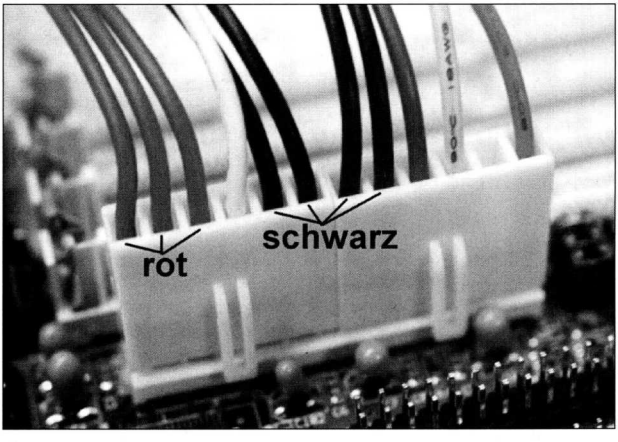


Abb. 3.52: *Anschluß der Stromversorgung (Schritt 9)*

Die verschiedenen Spannungen der Stromversorgung sind farblich kodiert. Achten Sie darauf, daß die beiden Stecker der Stromversorgung auf dem Motherboard so zusammengesteckt werden, daß sich die schwarzen Massekabel in der Mitte treffen (In der Abbildung 3.52 sind es die dunkelsten Kabel).

Die Kontaktstifte für weitere Verbindungen zum Reset-Taster, zum Turboschalter, zum Lautsprecher, zur Turbo-LED und zur Power-LED sind bei den meisten Motherboards an einer Stelle zusammengefaßt und beschriftet. Falls die zugehörigen Stecker des Gehäuses nicht ebenfalls beschriftet sind, müssen die entsprechenden Kabel einzeln zurückverfolgt werden, um ihre Funktion erkennen zu können. Beim Anschluß der Turbo-LED ist auf die Polarität zu achten. Eine falsche Polarität führt allerdings zu keinem Schaden, nur leuchtet die LED in diesem Fall überhaupt nicht.

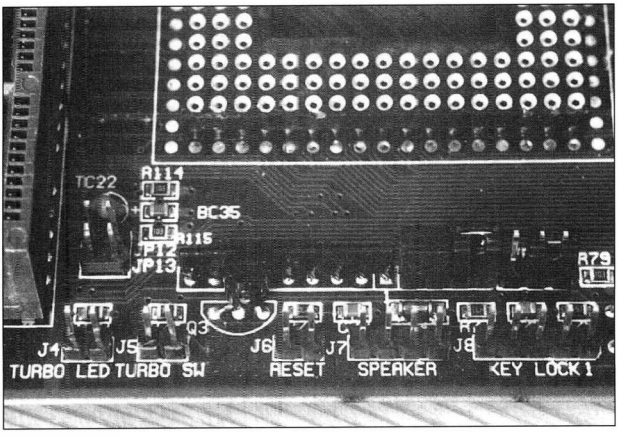


Abb. 3.53: Diverse Motherboard-Anschlüsse (Schritt 9)

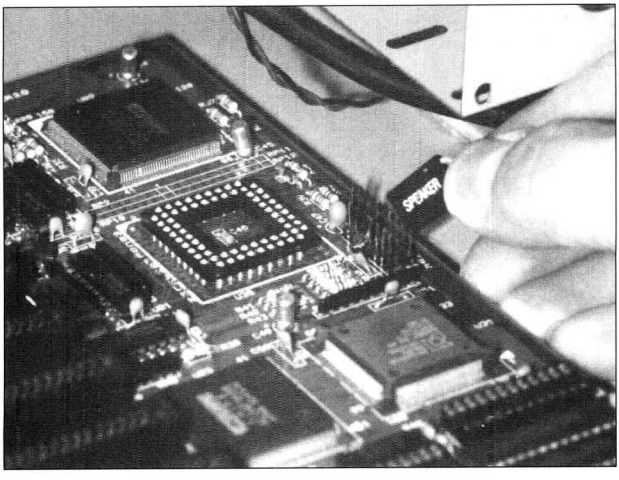


Abb. 3.54: Anschluß des Lautsprechers (Schritt 9)

10. Sind alle Kabelverbindungen hergestellt, können die Erweiterungskarten eingesetzt werden. Für einen Vorab-Probelauf reicht es aus, zunächst nur die Grafikkarte einzusetzen. Weitere Einzelheiten zu den verschiedenen Erweiterungskarten erfahren Sie in den entsprechenden Kapiteln. Bei der Auswahl der Slots ist vor allem zu beachten, daß Sound- und Grafikkarte mit möglichst großem Abstand installiert werden.
11. Falls beim neuen Motherboard PCI-Karten verwendet werden, sind evtl. im BIOS Einstellungen bezüglich Interrupts vorzunehmen.

Troubleshooting

Problem:

Nachdem ein neues Motherboard eingebaut wurde, bootet der Rechner nicht mehr, gibt aber eine bestimmte Anzahl von Tönen von sich.

Lösung:

Stellen Sie zunächst fest, welche BIOS-Version sich auf dem neuen Motherboard befindet. Für die gängigen BIOS-Versionen von AMI und AWARD finden Sie in den jeweiligen Abschnitten in diesem Kapitel die Bedeutung der verschiedenen Piepstöne.

Problem:

Beim Rechnerstart erscheinen nach der ersten BIOS-Meldung nur wirre Zeichen auf dem Bildschirm.

Lösung:

Überprüfen Sie die Einstellung der Taktrate für die Erweiterungs-Slots (AT-Bus Clock) im BIOS-Setup. Die Taktrate sollte möglichst unter 8 MHz liegen. In manchen Fällen ist die Taktrate auch von der Prozessortaktrate abhängig. Bei einem 40-MHz-Prozessor lautet in diesem Fall eine günstige Einstellung CPUCLK/5, also 8 MHz.

Die Taktrate an einem VESA-Localbus (VLB) kann nur direkt über den Prozessortakt geändert werden. Treten die Probleme bei 50 MHz auf und hilft auch die Einstellung eines Waitstates nichts (siehe Abschnitt *Konfiguration*), sollte der Prozessortakt versuchsweise herabgesetzt werden. Tritt das Problem dann nicht mehr auf, liegt eine Unverträglichkeit zwischen Motherboard und Grafikkarte vor. In dieser Kombination kann die Taktrate nicht mehr auf den eigentlichen Wert eingestellt werden.

Problem:

Nach der Speicherüberprüfung beim Rechnerstart wird vom BIOS eine Fehlermeldung ausgegeben. Der Boot-Vorgang wird abgebrochen.

Lösung:

Beim AMI-BIOS sind eine Vielzahl von Fehlermeldungen möglich, die im entsprechenden Abschnitt in diesem Kapitel mit Lösungshinweisen aufgeführt sind.

Problem:

Nach dem Einbau eines neuen Motherboards bleibt der Bildschirm dunkel. Der Rechner gibt keinen Laut von sich. Nur der Netzteillüfter ist zu hören.

Lösung:

Ein häufiger Fehler liegt bei der falschen Bestückung des Hauptspeichers. Beachten Sie, daß bei den häufig verwendeten 30poligen SIMM-Bausteinen stets eine Bank voll besetzt sein muß. Eine Bank besteht aus jeweils vier Slots. Wird nur eine Bank benutzt, schauen Sie im Handbuch des Motherboards nach, an welcher Position sich die zuerst zu belegende Bank befindet (meistens mit "Bank 0" bezeichnet).

Falls sich die Speicherbausteine an der richtigen Stelle befinden, sollten als nächstes die Kontakte der Bausteine überprüft werden. Vielleicht sind sie nicht korrekt oder falsch herum eingesteckt. Natürlich besteht auch die Möglichkeit, daß ein oder mehrere Bausteine defekt sind. Eine kleine statische Aufladung reicht aus, sie zu zerstören.

Sollte der Fehler nicht an den Speicherbausteinen liegen, sind alle Kabel- und Steckkartenverbindungen zu überprüfen. Findet sich auch hier kein Fehler, sollten sämtliche Motherboard-Jumper überprüft werden.

Problem:

Nach dem Einbau eines Motherboards verliert der Rechner nach jedem Ausschalten den Inhalt des BIOS-Setups.

Lösung:

Entweder ist die CMOS-Batterie auf dem Motherboard leer oder ein Jumper ist falsch gesetzt. Ein Jumper bestimmt, ob die externe oder die interne Batterie benutzt werden soll. Bei der Stellung "extern" gehen die BIOS-Einstellungen verloren, wenn keine externe Batterie angeschlossen ist. Ein anderer Jumper bestimmt, ob sich das BIOS-Setup im nor-

malen Betrieb oder im Löschbetrieb befindet. Bei neuen Motherboards kann es durchaus vorkommen, daß der Jumper noch auf Löschbetrieb steht.

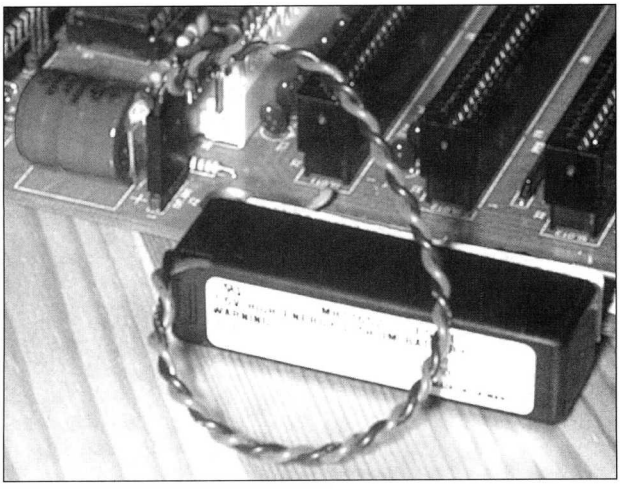


Abb. 3.55: *Interne und externe Batterie*

Bei älteren Motherboards ist vermutlich die Batterie leer. Die meisten Boards besitzen einen Anschluß für eine externe Batterie. Achten Sie unbedingt auf die richtige Spannung und Polarität. Sind die Anschlußstifte nicht beschriftet, hilft das Board-Handbuch hoffentlich weiter. Nach dem Anschluß der richtigen Batterie muß nur noch der entsprechende Jumper geändert werden.

Falls eine neue Batterie nur eingelötet werden kann, sollte unbedingt ein geerdeter Lötkolben verwendet werden. Dies gilt für alle Lötarbeiten an Motherboards. Billigausführungen besitzen an ihrer Spitze manchmal ein für empfindliche Bauteile gefährliches Spannungspotential.

Problem:

Nach dem Einbau eines neuen Motherboards kommt die Fehlermeldung, daß die Speichergröße nicht stimmt. Im BIOS-Setup ist sie aber richtig angegeben.

Lösung:

Die Fehlermeldung kommt in der Regel nach jedem Motherboard-Wechsel und nach jeder Veränderung der Speichergröße. Obwohl die Speichergröße im BIOS-Setup nicht von Hand eingegeben werden kann, muß das Standard-Setup aufgerufen und mit der Option SPEICHERN ALLER WERTE wieder verlassen werden.

Falls es weiterhin zu einer Speicherfehlermeldung kommt oder das BIOS den Speicher beim Booten nicht komplett hochzählt und mit einer Fehlermeldung abbricht, ist vermutlich ein Speicherbaustein defekt. In seltenen Fällen kann auch eine leere CMOS-Batterie bewirken, daß der Rechner nach jedem Ausschalten die korrekte Speichergröße wieder vergißt.

Problem:

Nach dem Einschalten des Rechners bleibt der Bildschirm dunkel. Die Festplatten arbeiten jedoch und der Rechner scheint zu korrekt booten.

Lösung:

Überprüfen Sie den Kontakt der Grafikkarte. Besonders Vesa-Local-Bus-Slots bereiten häufig Kontaktschwierigkeiten. Da diese Slots recht lang sind, geben manche Motherboards evtl. am Ende des Slots zuviel nach. Hier ist auf eine korrekte Abstützung des Motherboards zu achten.

Problem:

Das BIOS meldet einen möglichen Virusbefall bzw. die Modifizierung des Boot-Sektors, sobald die Festplatte formatiert werden soll.

Lösung:

Die Überprüfung des Boot-Sektors soll vor Viren schützen, die selbigen verändern wollen. Da beim Formatieren einer Festplatte auch der Boot-Sektor verändert wird, meldet sich das BIOS mit einer entsprechenden Meldung. Im obigen Fall kann die Meldung bestätigt werden. Befinden Sie sich jedoch gerade in einem Anwendungsprogramm, deutet die Meldung auf einen Virenbefall hin. Dann sei Ihnen das Kapitel über Viren wärmstens empfohlen.

In fast jedem BIOS kann die Überprüfung des Boot-Sektors auch abgeschaltet werden.

Was ist ...

Adresse

Ein bestimmter Platz im Speicher. Durch eine klare Durchnumerierung erhält jede Speicherzelle eine eindeutige Adresse.

Adreßbus

Mehrere Leitungen, mit deren Hilfe ein Mikroprozessor den Arbeitsspeicher adressiert.

Betriebssystem

Verschiedene Systemprogramme und -dateien, die den Betrieb eines Computers gewährleisten.

BIOS

Basic Input/Output System. Wird bei einigen Betriebssystemen zur Anpassung der Software an die Hardware benötigt.

Bit

Kleinste Informationseinheit. Ein Bit kann den Zustand 0 (aus) oder 1 (an) haben. Größere Informationen werden durch die Zusammenfassung mehrerer Bits erzielt.

Booten

Das Laden des Betriebssystems beim Einschalten eines Computers.

Boot-Sektor

Der Boot-Sektor eines Speichermediums enthält physikalische Daten über den Datenträger.

Buffer

Zwischenspeicher, der Daten kurzzeitig zwischenspeichert.

Byte

Informationseinheit bestehend aus 8 Bit.

Cache

Schneller Zwischenspeicher, der im Zusammenhang mit Prozessoren oder Laufwerken zur Leistungssteigerung benutzt wird.

CMOS

Complementary Metal Oxid Semiconductor. CMOS-Bausteine (z.B. Speicher) benötigen sehr wenig Strom, sind aber relativ langsam.

CPU

Central Processing Unit - Zentraleinheit. Komplexe elektronische Schaltung zur Befehlsverarbeitung und -ausführung.

DIP-Schalter

Winzige Schalter, die zur Einstellung bestimmter Parameter z. B. eines Motherboards dienen.

DMA

Direct Memory Access - direkter Speicherzugriff. Ermöglicht eine sehr schnelle Datenübertragung zwischen Hauptspeicher und E/A-Geräten durch Umgehung der herkömmlichen Übertragungswege des Prozessors.

DOS

Disk Operating System. Software, die eine mehr oder weniger komfortable Verbindung zwischen Anwender und Plattenlaufwerk eines Computers herstellt.

DRAM

Dynamic Random Access Memory - Dynamischer RAM-Speicher. Ein Speicher, der in kurzen Abständen aufgefrischt werden muß. Typische Zugriffszeiten liegen zwischen 60 und 120 Nanosekunden.

EISA

Extended Industry Standard Architecture - 32-Bit-Bussystem.

EPROM

Erasable Programmable Read Only Memory - lösch- und programmierbarer Lesespeicher. Die durch ultraviolettes Licht löschbaren Speicher werden häufig für das BIOS eines PC verwendet.

Interface

Vorrichtung oder Schaltung (Schnittstelle) für Computer zur Anpassung verschiedener Zusatzperipherie wie z.B. Festplatte oder Drucker.

Interrupt

Dient zur Steuerung parallel ablaufender Vorgänge im Computer. Ein Interrupt unterbricht zu bestimmten Zeitpunkten das gerade laufende Programm, um kurzzeitig Prozessorleistung für andere Abläufe zu bekommen.

ISA-Bus

Industry Standard Architecture. Standardisierter PC-Systembus mit einer Datenbreite von 8 oder 16 Bit. Typische Taktraten liegen zwischen 8 und 10 MHz.

Jumper

Steckbrücke zur Verbindung zweier Kontakte. Hiermit können bei elektronischen Geräten bestimmte Parameter eingestellt werden. Werden häufig auf Computersteckkarten verwendet.

KByte

Speicherkapazität. Ein KByte entspricht 1024 Byte.

RAM

Random Access Memory - Arbeitsspeicher mit Lese- und Schreibmöglichkeit. Hier werden kurzfristige Informationen gespeichert.

Reset

Wiederherstellung des Betriebszustandes mit einer definierten Ausgangsstellung.

ROM

Read Only Memory. Nur-Lese-Speicher.

Slots

Mit Slots werden die Steckplätze einer Hauptplatine bezeichnet, die Steckkarten aufnehmen können.

SRAM

Static Random Access Memory. Statische Speicherbausteine mit Zugriffzeiten von 20 bis 30 Nanosekunden. Sie werden ab 386er PC z.B. als Cache-Speicher benutzt.

Waitstate

Wartezyklus eines Prozessors. Wenn z.B. langsame Speicherbausteine nicht mit dem Takt des Prozessors mithalten können, sind Warteschleifen nötig.

4 Prozessor

- **Kurz gefaßt** **155**
- **Prozessortheorie** **156**
  - Historie 157
- **Intel-Prozessoren** **158**
  - i386er-Prozessoren 158
  - i486 SX 159
  - i486 DX 160
  - i486 SX2 160
  - i486 DX2 161
  - i486 DX-50 161
  - i486 DX4 161
  - OverDrive-Technik 162
  - Pentium 163
  - Pentium Pro 165
  - Energiesparprozessoren 167
- **Andere Prozessorhersteller** **169**
  - AMD 169
  - Cyrix 170
  - IBM 173
- **Prozessorpraxis** **173**
  - Leistungsvergleiche 173
  - Upgrade-Möglichkeiten 174
  - Ein- und Ausbau 177
  - Kühlung 181
- **Troubleshooting** **183**
- **Was ist ...** **187**
  - Adreßbus 187
  - BIOS 187
  - BTB 187
  - Cache 187

CPU 187
Digital 187
FPU 187
Icache 188
iComp 188
Interrupt 188
L2 Cache 188
Koprozessor, numerischer 188
MIPS 188
Pipelining 188
P-Rating 189
Prozessor 189
Superscalar 189

Das Rennen um die Zeit gewinnt der schnellste Prozessor, denkt man.

Der Mikroprozessor, im Englischen **C**entral **P**rocessing **U**nit (CPU) genannt, ist und bleibt das Herz des Rechners. Mit ihm - wie aber natürlich auch mit vielen anderen Komponenten - steht und fällt das ganze System. Er bestimmt aber maßgeblich die maximale Leistung, die das gesamte System zu erbringen im Stande ist.

Kurz gefaßt

In diesem Kapitel werden Ihnen ausführlich nach einem Rückblick die gängigsten Prozessoren der PC-Welt vorgestellt. *Die Prozessorpraxis* zeigt Ihnen, wie Sie selbst ganz leicht den Prozessor auf Ihrem Motherboard austauschen können.

Abschließend lesen Sie übers *Troubleshooting* und die wichtigsten themenspezifischen Fachbegriffe.

Prozessortheorie

Die Leistung wird im wesentlichen durch drei Komponenten bestimmt:

- Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Informationsübermittlungsleitungen, Datenkanäle oder Busbreite genannt
- Menge bzw. Umfang der möglichen Operationen
- Schnelligkeit (Taktfrequenz), mit der diese Operationen ausgeführt werden können

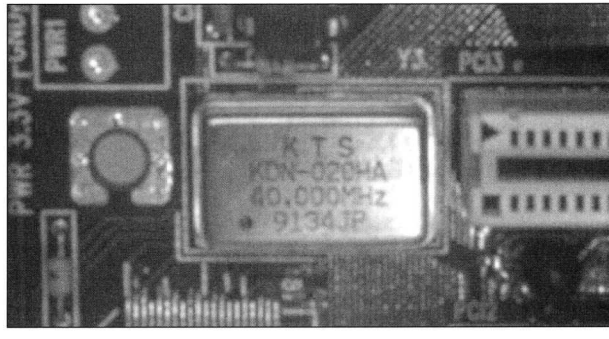


Abb. 4.1: *Quarz-Baustein*

Der Quarz ist ein auf dem Motherboard fest angebrachter kleiner Baustein, der den fest eingestellten Takt, die Taktfrequenz, bestimmt.

Die Frage nach der Größe der Busbreite wird schon durch die unterschiedlichen Typen festgelegt. Begriffe wie ISA (**I**ndustry **S**tandard **A**rchitecture), EISA (**E**xtended **I**ndustry **S**tandard **A**rchitecture), VL-Bus (**V**ESA **L**ocal Bus), und PCI-Local-Bus (**P**eripheral **C**omponent **I**nterconnect Local Bus) fanden Sie bereits ein Kapitel vorher beschrieben.

Als grobes Unterscheidungsmerkmal verschiedenartiger Rechner dient also in erster Linie eine Prozessortypangabe sowie die Bezifferung der Taktfrequenz. Aus einer gängigen Bezeichnung wie z. B. P160 erkennt

man, daß ein Intel-Pentium-Prozessor mit 160 MHz betrieben wird. Doch mehr zu den verschiedenartigen Typen und deren Leistungen lesen Sie zwei Seiten weiter unten.

Coprozessoren

Neben den CPUs sind oft sogenannte FPUs erforderlich. **F**loating **P**oint **U**nits übernehmen ausschließlich, eigens an sie übertragene, mathematische Rechenaufgaben wie z. B. Tangens, Sinus, logarithmische Funktionen und natürlich die Grundrechenarten Addition, Multiplikation und Division auf unterschiedlichsten Datentypen. Da die Subtraktion binär dem Inversen der Addition entspricht, braucht sie nicht explizit implementiert zu sein.

Mit den ersten Pentium-Versionen hat sich Intel ordentlich in Schwierigkeiten gebracht. Der numerische Coprozessorteil hat unter bestimmten Umständen falsche Rechenergebenisse geliefert. Intel garantiert Ihnen jedoch den kostenlosen Austausch, falls Sie im Besitz eines solchen makelbehafteten Chips sind.

Historie

Seit 1971 entwickelt und produziert die Firma Intel Corporation Prozessoren für Personal Computer. Seither fabriziert dieses Unternehmen Prozessorgenerationen, die untereinander abwärtskompatibel sind. Da dies enorm wichtig ist, wird Intel auch in Zukunft an dieser technisch doch recht aufwendigen Strategie nichts ändern.

Im Klartext garantiert dies nämlich dem Anwender, daß er Software, die für einen heutzutage laufenden Prozessor geschrieben wurde, auch noch wenige Jahre später auf den Nachfolgeprozessoren ohne Einschränkungen laufen lassen kann.

Inzwischen hat das i-Imperium einen weltweiten Marktanteil am PC-Prozessorgeschäft von 85%. Neben Intel betätigen sich ebenfalls nicht unbeachtliche Unternehmen wie AMD, Cyrix, DEC und Motorola, die alle die Kompatibilität ihrer Produkte zu denen des i-Giganten hervorheben, um überhaupt am Markt existieren zu können. Denn welcher PC-Interessent würde schon ein System mit einem 386-Cyrix-Prozessor kaufen, wenn er genau wüßte, daß zum Beispiel eine Tabellenkalkulation wie MS Excel nicht darauf liefe.

Intel-Prozessoren

Intel produziert Prozessoren heutzutage in zwei unterschiedlichen Ausführungen bezüglich ihrer Form: Der am häufigsten anzutreffende Typ besteht aus einem Keramik-Gehäuse und hat seine leicht verbiegbaren 168 bis 273 Kontaktbeinchen an der Unterseite abstehen. Dieses sogenannte *PGA* (Pin Grid Array) wird auf den Sockel gesteckt. Demgegenüber verfügen die Prozessoren im *PQFP* (Plastic Quad Flat Pack) über 196 federnde Kontakte an ihrer Außenkante. Diese Prozessoren werden in den Sockel eingequetscht.

Im folgenden finden Sie eine Auflistung der Busbreiten der gängigsten 80x86er-Intel-Prozessoren.

Größe	286	386SX	386DX	486SX	486DX	Pentium	Pentium Pro
Datenbus	16	16	32	32	32	32	64
Adreßbus	24	32	32	32	32	64	64

Tab. 4.1: *Busbreiten der Prozessoren der Intel-Reihe*

i386er-Prozessoren

Inzwischen gehören 386er Prozessoren zum alten Eisen. Sowohl die großen wie auch die kleinen PC-Anbieter offerieren nur noch 486er und Pentiums. Interessant bei diesen Systemen ist natürlich nicht nur die Tatsache, daß diese Rechnerklassen nunmehr mit der aktuellsten CPU ausgestattet sind, sondern daß darüber hinaus das gesamte Surrounding stimmt.

Dazu zählen Motherboards und entsprechend auch Adapterkarten mit PCI- oder VL-Bus-Technologie sowie Prozessorsockeltechnologie, die es ermöglicht, auch in Zukunft angebotene CPUs mit Leichtigkeit einzubauen. Bisher war dies nicht nur wegen der technischen Schwierigkeiten nicht möglich.

Aus Zeiten der 386er-Prozessorgeneration sind noch sogenannte Coprozessoren, kurz Co genannt, hinlänglich bekannt. Diese waren ausschließlich für die Beschleunigung der Gleitkommaoperationen zuständig. Manche Software-Produkte waren ohne 387er nicht einmal in der

Lage, überhaupt nur einen Begrüßungsschirm zu zeigen. Das Vorhandensein eines solchen Zusatzprozessors war schlichtweg erforderlich.

In Prozessoren heutigen Technologiestandards ist die Einheit zur schnellen Ausführung von Gleitkommaoperation mit Ausnahme des 486SX bereits enthalten.

Doch zurück zu den meistgefragten und guten Produkten aus dem Hause Intel. Zur Zeit befinden sich eine Menge verschiedener Prozessoren einer wiederum inzwischen überholten 486er-Klasse auf dem Markt, deren Leistungsmerkmale im folgenden kurz vorgestellt werden.

Die besondere Neuerung dieser Mikroprozessorgeneration liegt darin, daß sie bereits über einen internen, 8 KByte großen Cache-Speicher verfügt, der Code- und Daten-Cache in sich vereint. Caches sind spezielle Hardware-Speicherelemente, die wiederholt angefragte Informationen vergleichsweise schnell zur Verfügung stellen können. Mikroprozessoren der 486er-Generation verfügen über 1,2 Millionen Transistoren.

i486 SX

Bei dieser abgespeckten Version des im folgenden beschriebenen Prozessors fehlt die Möglichkeit, die gleichermaßen vorhandene, jedoch abgeschaltete Fließkommaeinheit anzusprechen.

Entgegen eines unlängst in Fachzeitschriften veröffentlichten Aprilscherzes kann man nicht mit einer speziellen Schablone und einem 2,5-Millimeter-Bohrer diese Sperre im Chip aufheben.

Mit einem wie vom 386er her bekannten Coprozessor kann dieses Modell jedoch mit einem i487 SX aufgerüstet werden. Damit erhält man dann mit dem im folgenden beschriebenen DX-Prozessor vergleichbare Leistungen.

Den i486 SX gibt es in unterschiedlichen Ausführungen mit Unterstützung der Taktfrequenzen 16, 20, 25 und 33 MHz.

Die Erweiterung um einen OverDrive kann nur bei einem mit 33 MHz getakteten Prozessor erfolgen und die um einen 487 SX-Coprozessor nur bei einem mit 16, 20 oder 25 MHz getakteten i487SX.

Dieser Prozessor dient lediglich der Unterstützung des gerade beschriebenen. Spezielle mathematische Operationen kann dieser Mikroprozessor wesentlich schneller abarbeiten.

Dabei handelt es sich hierbei keineswegs um einen echten Coprozessor im herkömmlichen Sinn. Es ist vielmehr ein echter 486 DX-Prozessor, dessen Beinchenanordnung lediglich dahingehend verändert wurde, daß er - bei vergünstigtem Preis - dem 486 SX rein äußerlich zur Seite stehen kann. Rein äußerlich deshalb, weil die vorhandene 486 SX-CPU nach dem zusätzlichen Einstecken der 487 SX-CPU keine einzige Task (Aufgabe) mehr erledigt. Der vermeintliche Hauptprozessor liegt dann also sinnlos brach. Leider ist dieser gegenüber dem original DX günstigere Mikroprozessor auch mit Tricks nicht alleine in einem CPU-Sockel lauffähig.

i486 DX

Dieses Grundmodell aus der 80486er-Prozessorreihe beinhaltet eine integrierte Fließkommaarithmetik-Einheit, die für eine zügige Abarbeitung mathematischer Operationen sorgt. Alleine das Vorhandensein dieser Floating-Point-Unit reicht jedoch nicht aus, um behaupten zu können, daß z. B. Betriebssystemerweiterungen wie MS Windows davon profitieren. Lediglich bestimmten Anwendungsprogrammen, wie z. B. AutoCAD oder Mathematica, wird dadurch die Arbeit erleichtert.

Wer also lediglich eine kaufmännische Anwendungs-Software unter DOS oder eine Textverarbeitung unter MS Windows nutzt, der wird keinen Unterschied zwischen zwei Systemen merken, wovon das eine mit einem i486 SX-33 und das andere mit einem i486 DX-33 ausgestattet ist.

Für die unterschiedlichen Taktfrequenzen sind natürlich verschiedene Ausführungen erhältlich: i486 DX-25, i486 DX-33 und i486 DX-50. Jedoch läuft auch ein i486 DX-50 in einem Board, das nur von einem 33-MHz-Quarz getaktet ist (mit Sicherheit sogar wesentlich länger, da die Temperatur des Prozessors entsprechend niedriger bleibt).

i486 SX2

Analog zum i486 SX (486er-Prozessor ohne FPU) gibt es jetzt auch einen schnelleren großen Bruder. Der Intel 486 SX2 arbeitet in 25-MHz-Boards mit einer internen Taktfrequenz von 50 MHz.

i486 DX2

Dieser seit ´92 im Umlauf befindliche Prozessor besticht durch die mögliche Leistungssteigerung gegenüber seinen Vorgängermodellen bei vergleichsweise geringem Preis.

Diese Prozessoren arbeiten mit einer sogenannten Taktverdopplung. Dabei wird innerhalb des Prozessors mit z. B. 66 MHz gearbeitet, während der Prozessor die Informationen, die er abgibt bzw. erhält, mit nur 33 MHz abwickelt.

Einschlägige PC-Werbeanzeigen vermitteln oft (gewollt) den Eindruck, als handele es sich z. B. bei einem 486 DX-66 tatsächlich um ein System mit 66 MHz. Sie als schlauer Bücherwurm wissen aber sehr wohl, daß die 66 MHz nur die interne Verarbeitungsgeschwindigkeit in der CPU darstellen. Das restliche System arbeitet wie jeher mit *nur* 33 MHz.

Auch hiervon gibt es eine zusätzliche Version für Motherboards, die mit 25 MHz getaktet sind. Hierbei arbeitet der i486 DX2-50 dann natürlich intern mit 50 MHz.

i486 DX-50

Einen echten Brenner stellt dieser Prozessor dar, der mit Tricks wie Taktverdopplung nichts zu schaffen hat. Er arbeitet auch extern mit 50 MHz. Allerdings gibt es bei Busgeschwindigkeiten dieser Größenordnung fast immer Probleme mit den Adapterkarten.

Viele Kartenhersteller gehen mehr und mehr dazu über, von vornherein eine Gewährleistung für die Lauffähigkeit ihrer Produkte in mit 50 MHz getakteten Slots auszuschließen.

i486 DX4

Dieser Prozessor leistet bis zu 50% mehr als seine älteren mit 66 MHz getakteten Geschwister. Dies liegt an dem integrierten Integer-RISC-Kern, der die meistgebrauchten Programmbefehle in einem einzigen Taktzyklus ausführen kann.

Grundlage der mit diesem Chip erstmalig enorm erhöhten Taktfrequenz bildet die neue Taktverdreifachung. So sind in herkömmlichen Boards mit 33 MHz interne Taktfrequenzen von 100 MHz möglich.

Außerdem verfügt dieser Mikroprozessor über die Stromsparfunktion nach Intels SL-Power-Management-Technologie, die Sie drei Seiten weiter unter *Energiesparprozessoren* kurz erörtert finden.

Neben einem 16 KByte großen On-Chip-Cache stehen 1,6 Millionen Transistoren zur rasanten Berechnung zur Verfügung.

DX-4-Prozessoren gibt es wahlweise als 75- oder 100-MHz-Ausführung, wobei der 100 MHz schnelle Chip wahlweise Boards mit 33 oder 50 MHz voraussetzt, sich der 75 MHz schnelle bereits mit einem 25 MHz langsamen Board begnügt.

Sie wurden entweder in der 186-Pin-PGA- oder der SQFP-Form (Small Quarz Flat Package) gebaut.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß von allen verfügbaren 486er-Prozessoren dieser DX-4-Prozessor im Zentrum jeder Kaufüberlegung stehen sollte. Die Aufrüstung Ihres bestehenden 486-Bretts ist jedoch nur mit dem DX-4-Overdrive möglich, da dieser nicht mit der verringerten Spannung von 3,3 Volt arbeitet.

OverDrive-Technik

Seit der 486er Prozessorgeneration fertigt Intel synchron sogenannte OverDrive-Prozessoren. Mit deren Einsatz lassen sich bei relativ geringem Kostenaufwand beachtliche Leistungssteigerungen je nach Anwendungsprogramm von 40% bis 200% (laut Herstellerangaben) erzielen. Die Erweiterung um einen solchen Stein ist denkbar einfach: Die meisten Boards verfügen bereits über einen zusätzlichen Sockel, den sogenannten Zero-Insertion-Force-Sockel. Bei diesem Sockel wird keine Einsatzkraft benötigt.

Beim Nachrüsten derart vielbeiniger Mikroprozessoren kann es bei einem Einpreßdruck von mehr als 13 kg/Chip zu Beschädigungen des Motherboards kommen. Daher entwickelte man diesen ZIF-Sockel. Bei geöffnetem Hebel kann der Chip locker eingelegt werden.

Wenn der Hebel dann verschlossen wird, werden alle Beinchen eingequetscht und damit der Kontakt hergestellt.

In diesen Sockel wird das neue, vergleichsweise preiswerte Implantat eingesetzt und . . . fertig. Und keine Aufregung, wenn Ihr Board nicht über einen Zero-Insertion-Force-Sockel verfügt. Dann braucht lediglich

der vorhandene Prozessor gegen den neuen OverDrive ausgetauscht zu werden.

Schon stehen einem mit einem 486 SX oder einem 486 DX mit nunmehr eingesetztem *486 DX2-OverDrive* vergleichbare Leistungen eines 486 DX bzw. eines 486 DX2 zur Verfügung. Gleichermaßen kann ein 486 DX2 mit einem *Pentium-OverDrive-Prozessor* hinauf bis zur Leistungsklasse eines echten Pentium-Rechners gepuscht werden.

Die DX2-OverDrives arbeiten wie der eigentliche 486 DX2 auch unter Zuhilfenahme einer internen Taktverdopplung. Gleichzeitig beinhalten - besonders interessant für SX-Besitzer - diese OverDrives auch FPUs, ersetzen also zusätzlich den mathematischen Coprozessor.

Der Pentium-OverDrive-Prozessor besticht durch vier innovative Merkmale:

- Bus-Interface-Unit zur Vorab-Verifikation aller ankommenden Informationen,
- Verbesserte Fließkommaeinheit, mit der eine Anweisung pro Taktzyklus ausgeführt werden kann,
- 16 KByte-Cache zur schnelle Bereithaltung wiederkehrender Informationen,
- Super-Skalar-Einheit zur parallelen Ausführung von zwei Anweisungen.

Pentium

Das erfolgreichste Produkt der Firma Intel stellt der Pentium-Prozessor dar. Der konsequentere Name 586 war - neben verstärkt auftretetenden Warenzeichen-schutzrechtlichen Schwierigkeiten - den Designern wahrscheinlich inzwischen zu abgegriffen; schließlich hat auch schon jeder damit gerechnet.

Pentium (aus dem Lateinischen: der Fünfte) ist insofern nur eine halbkonsequente Namensvergabe innerhalb einer klaren Produktlinie.

Unter einer Taktrate von 60 oder 66 MHz leisten Prozessoren des Typs Pentium mit 3,1 Millionen Transistoren glatte Einhundertmillionen Anweisungen pro Sekunde. Man muß einmal versuchen, sich diese Lei-

stung vorzustellen, selbst wenn man genau weiß, daß in fünf Jahren jeder darüber lachen wird.

Jüngere Entwicklungen dieses 273-Beiners arbeiten mit 75, 90, 100, 120, 130 , 150 und sogar 200 MHz! Wenn die entsprechenden Boards mit mehr als 50 MHz Taktfrequenz verfügbar sind, bedarf es gesonderter, bislang unbekannter Behandlung von Rechnergehäusen. Diese können dann nämlich nicht mehr arglos ohne Deckel betrieben werden. Die Störstrahlung erreicht bei diesen Frequenzen einen bedenklichen Wert, über den uns die Zukunft noch lehren wird.

Mit zwei Caches (je einem 8 KByte großen für Daten und für Code) kann dieser Prozessor an einem 64 Bit breiten Datenbus für echten Dampf sorgen. Dabei überprüft ein Burst-Modus permanent, ob alle Daten korrekt übertragen wurden.

Wie auch der Pentium-OverDrive-Prozessor verfügt dieser Vielbeiner über eine Superskalar-Einheit. Damit stehen zwei Pipelines für die - nach vorheriger Prüfung auf Durchführbarkeit - gleichzeitige, tatsächlich parallele Abwicklung von Integer-Anweisungen zur Verfügung.

Mehr und mehr Anzeigen von Software-Entwicklungshäusern weisen unter anderem einen Hinweis wie "Pentium-kompatibel" auf. Dies besagt nicht etwa nur, daß man derlei Programme tunlichst nicht auf einem 486er- oder gar 386er-Prozessor laufen lassen sollte (was technisch zwar durchführbar ist, zeitlich jedoch jeden Rahmen sprengt), sondern vielmehr, daß diese Programme speziell unter Berücksichtigung einiger Pentium-spezifischer Eigenheiten geschrieben wurden. Dies betrifft natürlich in erster Linie diese neuartige Möglichkeit der parallelen Abarbeitung von Befehlen mittels der Super-Skalar-Einheit.

Zur Verdeutlichung der hierbei auftretenden Problematik soll folgende stark vereinfachte Rechnung abgearbeitet werden:

A: = 1
B: = A+1
C: = A+B

Ein beschleunigtes Ergebnis ist bei Aufteilung der Anweisungen nicht zu erwarten. Während nämlich im ersten Prozeß A den Wert 1 erhält, muß die andere Pipeline auf den aktualisierten Wert (1) warten, obwohl diese zweite Pipeline eigentlich zur parallelen Abarbeitung in der Lage wäre. Und dann muß wiederum die erste Leitung auf die Antwort der zweiten Pipeline warten.

Die integrierte Fließkommaeinheit kann eine Anweisung der drei Funktionen Addition, Multiplikation und Division in einem einzigen Taktzyklus durchführen. Somit wird im Vergleich zur Fließkommaeinheit des 486DX2 eine fünffache Leistung erreicht.

Letztlich sorgt der sogenannte Branch Target Buffer wie ein Stellwerk für die richtige und vor allem schnelle Verteilung der jeweiligen Anweisungen zu den entsprechenden Operationseinheiten.

Wer jedoch mit herkömmlicher Peripherie und herkömmlicher Software lediglich durch Umrüstung auf ein Board mit Pentium eine wesentliche Performance-Steigerung erwartet, ist gewaltig auf dem Holzweg. Ganz entscheidend für eine vom Pentium lediglich begünstigte Verarbeitungsgeschwindigkeit konventioneller Jobs ist die Weiterentwicklung der Technologie des Busses und aller daran angeschlossener Peripherie.

Wenn Sie also z. B. eine Textverarbeitung unter MS Windows für Workgroups 3.11 mit einer handelsüblichen, schnellen IDE-Festplatte und einer gewöhnlichen Windows-Accelerator-Grafikkarte einsetzen, werden Sie weder beim Drucken eines 60seitigen Dokuments noch beim Scrollen durch Spaltensatz-Dokumente mit darin enthaltenen Grafiken eine dramatische Beschleunigung bemerken.

Selbst in Klein-Netzwerken (LANs) bei starker Auslastung unter z. B. Novells Netware 3.1x ist kein wirklich spürbarer Schub zu verzeichnen.

Eine Art Pentium-SX stellt eine abgemagerte Version des neuen 64-Bit-Prozessors dar. Speziell für den Einsatz in herkömmlichen Boards mit 32-Bit-Bussen verfügt dieser Mikroprozessor über eine externe Adressierung via 32-Bit-Datenbus. Im übrigen entspricht er bis auf diese schmalere Eingangstür dem Original-Pentium.

Der Pentium 120 wird inzwischen in 0,34 Micron-Technik gefertigt. 1 Mikron entspricht etwa einem hundertstel des menschlichen Haares!

Pentium Pro

Mit einer Betriebsspannung von nur 3,1 und 3,3 Volt und einer phantastaischen Leistungsaufnahme von nur 14 Watt kann dem Pentium-Nachfolger eine gute Wirtschaftlichkeit und eine lange Standzeit zugesprochen werden.

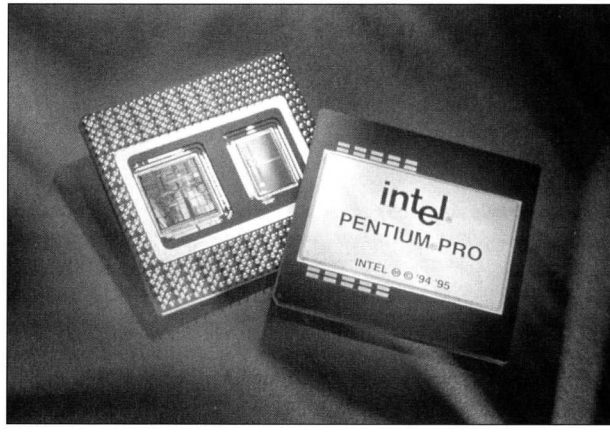


Abb. 4.2: Der Intel Pentium ® Pro Prozessor

Taktfrequenz	externe Taktfrequenz	L2-Cache
150 MHz	60 MHz	256K
166 MHz	66 MHz	512K
180 MHz	60 MHz	256K
200 MHz	66 MHz	256K

Tab 4.2: Pentium Pro Leistungstabelle

"Dynamic Execution" heißt hier das neue Zauberwort dieser 6 Micron-Technik-Logikeinheit mit 5,5 Millionen Transistoren.

Multiple branch prediction

Zunächst schaut die Prozessortechnik einige Schritte dem Anwender voraus, sozusagen in die Software hinein, um dann selbst zu entscheiden, welche Befehle oder Befehlsguppen als nächstes abzuarbeiten sind.

Dataflow analysis

Daraufhin analysiert die Prozessorlogik, welche Abarbeitungsschritte abhängig voneinander sind und ordnet diese den Anforderungen entsprechend an.

Basierend auf diesem *ausgedachten* Abarbeitungsplan werden die Ressourcen des Prozessors für die Abarbeitung bereitgestellt, damit ab dem Zeitpunkt der Instruktionsbereitstellung keine Rüstzeit mehr anfällt.

Speculative Execution

Im Gegensatz zum Vorgänger-Pentium mit zwei Superscalar-Einheiten kann dieser Prozessor schon drei Instruktionen pro Taktzyklus gleichzeitig ausführen.

Three-independent-engine

Leider ist die rechteckige PGA-Bauform des Pentium Pro nicht pinkompatibel zu seinen Vorgängern.

Im übrigen läßt bislang auch die Leistung dieses Prozessors stark zu wünschen übrig. Seine volle Leistungskraft kann dieser Prozessor nur unter echten 32-Bit-Betriebssystemen entfalten. Standardanwendungen und selbst Windows 95 aber auch Windows 3.x nutzen die Leistung dieses Porzessors nicht aus und verhalten sich daher sogar langsamer als mit einem hoch getakteten Pentium.

Lediglich echte 32-Bit-Betriebssysteme mit echten 32-bit-Anwendungen sind in der Lage, die optimierte Architektur dieses Prozessors zu nutzen. Der Pentium Pro ist daher in erster Linie für die Verwendung unter Windows NT oder Unix geeignet.

Allerdings bringt diese neue Prozessorgeneration die Möglichkeit mit, mehrere (zunächst bis zu vier) Prozessoren ohne weiteres auf einem Board unterzubringen. Mit einem solchen Multiprozessorsystem schaffen Sie ein solide Voraussetzung für schnelle Datenverabeitung, solange 32-Bit-Software durchgängig eingesetzt wird.

Es bleiben also mal wieder einige Jahre abzuwarten, bis leistungsstärkere Geschwisterprozessoren zu einem Bruchteil des Einführungspreises zu erhalten sind und noch schwerfälligere Betriebssysteme den Rechner wiederum vollends ausbremsen.

Energiesparprozessoren

Die neuen sparsamen Prozessoren aus dem Halbleiterimperium werden unter dem Namen Intel SL enhanced vermarktet. Sie finden wegen ihres vergleichsweise geringen Energiebedarfs vor allem bevorzugten Einsatz in Notebooks und anderen noch zu erwartenden, artverwandten Kleinderivaten.

Die Standzeit und die Bereitschaftszeit der Akkus kann dadurch spürbar erhöht werden. Die neue Energiesparfunktion in Intel-Prozessoren findet sich allerdings schon bei 486ern in PQFP-Form, beim Pentium und zukünftig sicher auch bei allen folgenden Mikroprozessoren (es sei denn, daß diese irgendwann ganz ohne Strom arbeiten).

Diese mit der 486DX-Prozessorgeneration vollkommen leistungsgleiche Prozessorklasse zeichnet sich neben der geringeren Versorgungsspannung, 3,3 Volt anstatt wie bisher üblich 5 Volt, durch eine Art Power-Management aus. Wenn gewisse, kontrollierte Peripherie inaktiv ist, schaltet eine implementierte Regeleinheit in den Sleep-Modus. Dabei läßt sich die Gesamtleistungsaufnahme eines PC-Systems (ohne Monitor, Drucker, etc.) von normalerweise 250 Watt auf bis zu 60 Watt reduzieren. Mit einem einzigen Tastendruck steht in Blitzesschnelle wieder volle Prozessor- und Peripherieleistung zur Verfügung.

Darüber hinaus kann sogar die bereits vorhandene Timer-Funktion genutzt werden. Diese erlaubt z. B. ein Abschalten des Prozessors zu einem vordefinierten Zeitpunkt sowie eine Wiederaufnahme der Tätigkeit unter exakt derselben Software-Umgebung, unter der zuletzt gearbeitet wurde.

Solche Entwicklungen sind besonders im Hinblick auf Untersuchungen, die belegen, daß zur Jahrtausendwende bereits 10 Prozent des gesamten weltweiten Energieverbrauchs von Computern benötigt werden, interessant. Von den Millionen Kilowattstunden, die bereits heute durch ständig laufende PCs (in der Mittagspause, bei kurzen Abwesenheiten und auch nachts) konsumiert werden, verpuffen 30 - 40% ungenutzt.

Leider ist gängige Hardware sowie Software (sowohl Betriebssysteme als auch Anwendungsprogramme) immer noch nicht sicher und ausgereift genug, als daß man bedenkenlos seinen Rechner in den späten Abendstunden ausschalten kann, mit der Gewißheit, am nächsten Morgen einen letzten Ausdruck der abzugebenden Doktorarbeit ohne Probleme vornehmen zu können. Eigentlich ein Jammerzustand ob der Tausender, die jeder Privatmann in seinen PC steckt.

Andere Prozessorhersteller

Die unüberschaubare Vielzahl unterschiedlicher Derivate der Mitstreiter im Prozessorgeschäft an dieser Stelle vollständig vorzustellen, würde jeglichen Rahmen sprengen. Daher erhalten Sie im folgenden einen knappen Abriß über die Prozessorhistorie der im PC-Geschäft (neben Intel) wichtigsten Hersteller AMD und Cyrix sowie eine gute Übersicht über gängige Modelle mit ihren Vorzügen und Problemen.

AMD

Im Prinzip versuchen Hersteller wie Advanced Micro Devices die Produkte des i-Giganten nachzustellen. Schließlich bleibt auch kein anderer großer Markt. Dabei können diese Mitstreiter jedoch unter anderem wegen geringerer Entwicklungskosten ihre Produkte teilweise erheblich günstiger anbieten.

Dabei darf die Gewährleistung der Kompatibilität jedoch nicht fehlen. Aus diesem wichtigen marketingstrategischen Grund hat AMD Ende 1993 eine Lizenzvereinbarung mit Microsoft geschlossen, die das Aufdrucken des geschützten Windows-Logos auf alle Amx86er-Prozessoren erlaubt und dem Anwender damit die Gewißheit der Kompatibilität vermitteln soll.

Bemerkenswert ist jedoch die zugesicherte Granatiezeit. Diese beträgt nämlich bei AMD auf alle Prozessoren "lebenslang", im Gegensatz zu den Intel, die *nur* drei Jahre Garantie auf ihre Produkte gewähren.

AMDs 486er

Besonders interessant bei den Am486SX- und Am486DX-Prozessoren aus dem Hause AMD ist die Tatsache, daß diese in der Lage sind, mit einer höheren Taktfrequenz von 40 MHz zu arbeiten und über einen 8 KByte großen Cache verfügen.

Auf diese leicht erhöhte Basis-Taktrate aufsetzend kann der Am486DXL2 mit einer internen Taktrate von 80 MHz aufwarten.

Letztlich gibt es natürlich auch einen stromsparenden (Am486SXLV-33, wegen seiner 3,3 Volt-Technologie vorwiegend für den Einsatz in Notebooks konzipiert) und einen Power-Management-Prozessor (Am486DXL-40).

Der erfolgreichste Prozessor aus dem Hause AMD ist der Am486DX4, der intern mit 100 MHz und extern mit 33 MHz arbeitet. Mit 3,3 Volt Betriebsspannung gehört dieser sogar zu den sparsamsten Prozessoren.

Da er nur zu einem Bruchteil des Preises des vergleichbaren Intel-Prozessors erhältlich war, hatte er sich Millionenfach verkauft.

Mit dem X5 produziert AMD einen Prozessor für den relativ kleinen Upgrade-Markt. Mit interner Taktvervierfachung läßt er auf einem 486er-Board mit 33MHz Bustakt kaum noch Wünsche offen.

AMDs K5

Dieser Prozessor der fünften Leistungsgeneration verfügt wie Intels Pentium über eine Superscalar-Einheit, wobei der K5 jedoch gleich vier Anweisungen pro Taktzyklus verarbeiten kann. Das schöne bei der Sache zu einem günstigeren Preis ist außerdem die Tatsache, daß der K5 voll pinkompatibel zu Intels Pentium ist; damit paßte er in jedes Pentium-Motherboard.

Darüber hinaus bieten die Zertifizierungen der Software-Hersteller wie z.B. Microsoft, Novell und IBM genügend Sicherheit, daß der K5 nicht nur mit Ihrem Motherboard wunderbar funktioniert, sondern daß zeitgemäße Software auch wunderbar und fehlerfrei damit läuft.

AMD nimmt letztlich sogar kein Blatt vor den Mund, indem das Unternehmen in der Werbung behauptet (in USA erlaubt), daß der eigene K5 gegenüber dem Pentium erhebliche Performance-Vorteile aufweist, was dem Anwender in puncto Verarbeitungsgeschwindigkeit der Software-Produkte Vorteile gegenüber dem Rivalen verschafft.

Cyrix

Mit Einführung der 386er-Prozessoren schaffte sich Cyrix Corporation seinerzeit einen Namen. Spezialisiert auf die Entwicklung und Produktion der dazu passenden Coprozessoren entdeckte und stopfte der texanische Hersteller eine Marktniesche.

Neben drei Grundmodellen 486SLC, 486DLC (beide mit 25 oder 33 MHz) und 486DRX2 (nur mit 16, 20 oder 25 MHz) bietet Cyrix einen neuen, im folgenden beschriebenen Clou. Die drei Grundmodelle verfügen jedoch nicht über einen integrierten Coprozessor. Der wesentliche Unterschied dieser Prozessoren gegenüber der 386er-Prozessor-Familie liegt in einem 1 Kbyte großen Cache und einem verbesserten Befehlscode.

Wer ein Board mit aufgelötetem 386SX-Prozessor sein eigen nennt und dabei mit der Rechenleistung nicht ganz glücklich ist, kann ohne 486er-Prozessor daraus einen 486-Clone (ebenfalls mit nur 1 KByte-Cache) machen.

Der Aufrüstprozeß ist hierbei denkbar einfach. Der Aufrüst-Chip wird dem 386er einfach zusätzlich auf den Rücken gequetscht. Daher ist es auch unbedingt erforderlich, daß der 386er unmittelbar auf das Board gelötet ist und nicht etwa in einem kleinen Sockel vergraben ist. Darüber hinaus ist natürlich wichtig, daß die anderen Komponenten im Gehäuse bzw. auch das Gehäuse selbst genügend Platz oberhalb des Prozessors bietet.

Daneben bietet Cyrix auch einen Aufrüst-Chip für *echte* 386er an. Hierbei muß der Prozessor allerdings getauscht werden.

Natürlich ist bei einer solchen Lösung die dadurch entstehende Leistung nicht mit der eines echten 486er zu vergleichen, obwohl sich der Cyrix-Aufrüst-Chip der bekannten Taktverdopplung bedient.

Cyrix 5x86

Erst mit dem 5x86 brachte Cyrix etwas Schub in seine Prozessor-Reihe. Obwohl dieser sogenannte M1sc voll pinkompatibel zum Intel 486er ist, verfügt er mit seinem 64 Bit breiten externen Datenbus schon über gesteigerte Leistungsmerkmale, wie man sie erst vom Pentium gewohnt ist, wie z.B. branch prediction, data forwarding, superpipelining und vieles mehr. So brachte dieser Prozessor mit 120 MHz schon die Leistung eines 90MHz Pentium, dies aber auf einem 486er-Motherboard!

Cyrix 6x86

Mit dem neuen 6x86 wollte Cyrix dem großen Konkurrenten ordentlich Druck machen. Ein vielversprechender Chip, der mit 100 MHz arbeitet, ist gerade bei nur halbem Preis gegenüber dem des Prozessor-Giganten Intel verlockend.

Mit der gleichen Architektur Wie der Pentium wartet der 6x86 mit einer Superscalar-Einheit mit zwei Pipelines auf. Der Prozessor besteht aus fünf wesentlichen Funktionseinheiten: Integer-Recheneinheit, Cache, Speicherverwaltung, Fließkomma-Recheneinheit und Bus-Schnittstelle. Innerhalb der Integer- und Fließkomma-Recheneinheit werden die Befehle wie beim Pentium in derX- und Y-Pipeline parallel abgearbeitet.

Die 80-Bit-Fließkommaeinheit (FPU - Floating Point Unit) ist durch ein 64-Bit-Interface in der Lage, Fließkommaberechnungen zeitgleich mit normalen Integer-Berechnungen durchzuführen.

Die Cache-Einheit (16KByte und 256KByte groß) speichert die zuletzt verwendeten Daten und Befehle, um im wiederholten Bedarfsfall besonders schnell darauf zugreifen zu können.

Die physikalischen Adressen werden von der Speicherverwaltungseinheit berechnet und zugeordnet und über den Cache werden die Output-Daten an die 64-Bit breite Bus-Schnittstelle (BIU - Bus Interface Unit) übergeben.

Damit die Anwender sich auch keine Sorgen bezüglich der Ablaufsicherheit und -genauigkeit mit ihren Software-Produkten zu machen brauchen, hat Cyrix diesen Prozessor (wie AMD auch) von Microsoft zertifizieren lassen und darf somit den Aufdruck *Designed for Windows 95* auf dem Prozessor anbringen.

Cyrix liefert seit neustem Prozessoren ab der 6x86er Reihe standardmäßig mit einem Lüfter aus, Sie brauchen dieses notwendige Teilchen also nicht separat anzuschaffen. Außerdem garntiert Ihnen dies eine gewisse Paßgenauigkeit. Wenn Sie als Gegenbeispiel einen Intel-Pentium und separat einen x-beliebigen Lüfter kaufen, kann diese Kombination unter Umständen ziemlich wackelig und damit gefährlich aussehen.

Zur Zeit sind die 6x86er mit folgenden Taktfrequenzen erhältlich:

Bezeichnung	Taktfrequenz in [MHz]	extern [MHz]
6x86-P120	100	50
6x86-P133	110	55
6x86-P150	120	60
6x86-P166	133	66
6x86-P200	150	75

Tab. 4.3: *Cyrix-Prozessorbezeichnungen und -taktfrequenzen*

M2

Die nachfolgende Version des 6x86 mit dem Codenamen M2 wird in x86-Motherboards lauffähig sein. Der jetztige 6x86 – der ja dem normalen Pentium entspricht – kann nicht in den Boards der Zukunft eingepflanzt werden.

IBM

Da IBM seine CPUs nicht einzeln vermarktet, sondern direkt auf eigene Boards auflötet, brauchen diese hier - nicht zuletzt weil sie ohnehin denen des i-Giganten gleichen - nicht aufgeführt zu werden. Letztlich bringen Sie daher auch nichts neues mit sich.

Prozessorpraxis

In der Praxis ist es recht schwer, eine Empfehlung oder einen Ratschlag für die Verwendung des einen oder eines anderen Prozessors zu geben. Es gibt einfach zu viele Kombinationsmöglichkeiten der übrigen Hardware-Komponenten und obendrein noch so unterschiedliche Software-Konfigurationen, daß eine Unzahl an verschiedenen Ergebnissen zu erwarten ist.

Leistungsvergleiche

iCOMP

Intel hat zum Prozessorvergleich den sogenannten iCOMP-Index ins Leben gerufen. Es handelt sich hierbei um ein Leistungsvergleichsmaß zugunsten der Marketing-Strategie des Prozessor-Giganten. Es ist also leider keine Software, mit der man z.B. auch Prozessoren anderer Hersteller vergleichen könnte.

P-Rating

Im Gegenzug schloß sich die Minderheit der Hersteller im Prozessorgeschäft (Cyrix, IBM, SGS-Thomson, AMD und andere) zusammen und kreierte einen ähnlichen Index, der natürlich deren Produkte besser abschneiden läßt. Der Vorteil dieses sogenannten P-Ratings ist allerdings, daß Sie unter diesen Herstellern einen annähernd verläßlichen Vergleichstest der klassengleichen Prozessoren heranziehen können. Bei diesem Vergleichstest werden die Taktfrequenzen der Prozessoren nicht berücksichtigt, was zu einem klareren Gesamtergebnis führt.

Aber wie gesagt: Die Praxis belehrt einen oft des besseren. Ein Beispiel dazu: Anwender "i" hat ein PCI-Motherboard mit einem 100er Pentium und betreibt Winword 7 unter Windows 95. Anwender "A" betreibt Windows NT und Winword 6 auf einem PCI-Board mit einem AMD K5. Niemand wird Ihnen garantieren, geschweige denn in etwa abschätzen können, welcher Anwender zuerst mit der Bearbeitung eines umfangreichen Dokuments mit Grafikimport etc. fertig ist.

Aus diesem Beispiel sollten Sie auch gelernt haben, daß es unter Umständen gar nicht ratsam ist, ein Upgrade etwa von einem 486 auf ein System der fünften Generation durchzuführen. Viele andere Komponenten (Grafikkarte, Bussystem, Arbeitsspeicher, etc.) sind wesentlich leistungsbeieinflussender.

Upgrade-Möglichkeiten

In der folgende Liste finden Sie einmal die Möglichkeiten bzw. eben gerade die nicht gegebenen Möglichkeiten der Prozessoraufrüstung vollständig zusammengestellt .

Vorhandener Prozessor	Leistungssteigerung durch Aufrüsten zum/mit:
8088	Keine Aufrüstung möglich
286	Keine Aufrüstung möglich
386SX	486SX durch zusätzliches Aufsockeln eines Cyrix 486er-Clone, nur wenn 386er nicht gesockelt, sondern aufgelötet ist
386DX	486DX durch zusätzliches Aufsockeln eines Cyrix 486er-Clone, nur wenn 386er nicht gesockelt, sondern aufgelötet ist
386DX	486DX-50, nur wenn 386er nicht aufgelötet ist
486SX mit 16, 20 oder 25 MHz	486DX durch zusätzliches Einsetzen eines 487SX
486SX mit 33 MHz	486DX durch Einsetzen eines 486er-OverDrive
486DX mit 25 MHz	Kingston TC486/75
486DX mit 33 MHz	486DX2 durch Einsetzen eines 486er-OverDrive
486SX2 mit 25 MHz	486DX durch Einsetzen eines 486er-OverDrive
486DX2 mit 25 MHz	Pentium durch Einsetzen eines DX4- oder Pentium-OverDrive
486DX2 mit 33 MHz	Pentium durch Einsetzen eines DX4- oder Pentium-OverDrive

Vorhandener Prozessor	Leistungssteigerung durch Aufrüsten zum/mit:
486DX50 mit 50 MHz	Pentium durch Einsetzen eines DX4- oder Pentium-OverDrive
486DX4	Pentium durch Einsetzen eines DX4- oder Pentium-OverDrive

Tab. 4.4: Aufrüstung möglich? Und wenn ja, womit?

Sollten Sie sich immer noch nicht sicher sein, welchen Prozessor Sie nun zu Aufrüstzwecken anschaffen sollen, können Sie in letzter Instanz Intel selbst anrufen. Unter 0130-814731 wird man Ihnen sicherlich letztlich verläßliche Auskunft geben können.

Letztlich können Sie auch die aktuellsten Upgrade-Möglichkeiten der Hersteller aus dem World Wide Web des Internet abrufen:

Intel: http://www.intel.com/procs/support/upgrade/odpuglst.htm

AMD: http://www.amd.com/html/products/pcd/pcd.html

Cyrix: http://www.cyrix.com/process/prodinfo/prodin-p.htm

Besonders interessant ist das Aufrüstkit der Firma Improve Technologies, das über Tech Soft für weniger als DM 200,- erhältlich ist.

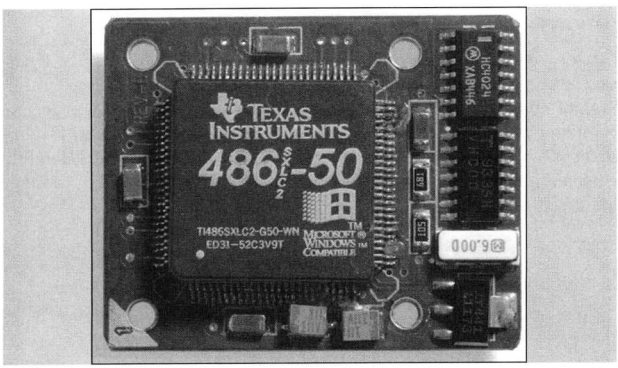


Abb. 4.3: TechSofts Make-it 486

Hiermit lassen sich durch simplen Austausch sowohl 386er als auch 286er zu einem 486er mit 8 KByte internem Cache und Taktverdopplung hochrüsten. Improve Technologies garantiert dabei die volle Kompatibilität zu allen gängigen PCs. Diese Prozessorupgrades werden sogar mit deutscher Anleitung geliefert.

Problematik der Prozessor-Upgrades

Doch lassen Sie sich um Himmels Willen nicht von den Angaben der Hersteller über wundersame Leistungsvervielfältigungen blenden. Wenn *nur* ein neues Herz eingepflanzt wird, wird aus einer lahmen Krücke noch lange kein junger Windhund! Die übrigen Komponenten wie Motherboard, Arbeitsspeicher, Controller, Festplatte und Grafikkarte tun ihr bestes, um eine theoretisch versprochene Leistungssteigerung zu reduzieren.

Zusätzlich sollten Sie immer die aktuellsten Tagespreise vergleichen. Wenn Sie einen Pentium-Upgrade-Prozessor mit einer relativen Funktionsgarantie für Ihr Board für ca. DM 400,- erwerben können, erscheint es da nicht selbst dem Laien sinnvoller, ein neues PCI-Board mit reinrassigem Pentium für den gleichen Preis anzuschaffen?

Dies ist natürlich nur dann interessant, wenn ein Großteil der vorhandenen Komponenten (Grafikkarte, Festplatte, etc.) zwecks Budgetknappheit übernommen werden soll. Sicherlich haben Sie mit einem solchen Rundumschlag zum annähernd gleichen Preis auf jeden Fall bessere Karten in der Zukunft, wenn Sie dann nämlich z.B. Ihren Arbeitsspeicher von 4 auf 32 MByte aufstocken wollen oder eine schnellere PCI-Grafikkarte installieren möchten.

Letzter Tip für unverbesserliche Upgrader

Letzter wichtiger Tip an dieser Stelle: Wenn Sie schon das Risiko eines Upgrades auf sich nehmen und einen solchen Bypass-Prozessor in Ihr System einpflanzen wollen, dann sollten Sie in jedem Fall bei Ihrem Händler ein außeroderntliches Rückgabe- oder Umtauschrecht vereinbaren. Noch besser ist es, wenn Sie den Prozessor bei Ihrem Händler einsetzen und testen lassen, um gleich an Ort und Stelle den Mangel manifestieren zu können.

Ein- und Ausbau

Um nun einen vorliegenden Prozessor zu wechseln oder einen OverDrive einzusetzen oder einen Prozessor gegen einen OverDrive auszutauschen, braucht hier also nicht mehr darauf eingegangen zu werden, daß das betreffende Gerät ausgeschaltet sein muß.

1. Für eine gute Erdung ist es entgegen der Meinung von Versicherern der Elektroindustrie vorteilhaft, wenn zumindest die 220V-Zuleitung zum Rechnernetzteil noch besteht. Die Metallteile des Gehäuses bieten so eine optimale unmittelbare Erdungsmöglichkeit.

   Netzstecker ziehen!

   Kennen Sie sich allerdings nicht so gut mit elektrischen Spannungen und Strömen aus, beherzigen Sie diesen Rat lieber nicht, und ziehen Sie statt dessen den Netzstecker sicherheitshalber heraus. Lesen Sie hierzu auch nochmals in der Einleitung die allgemeinen Verhaltensregeln.

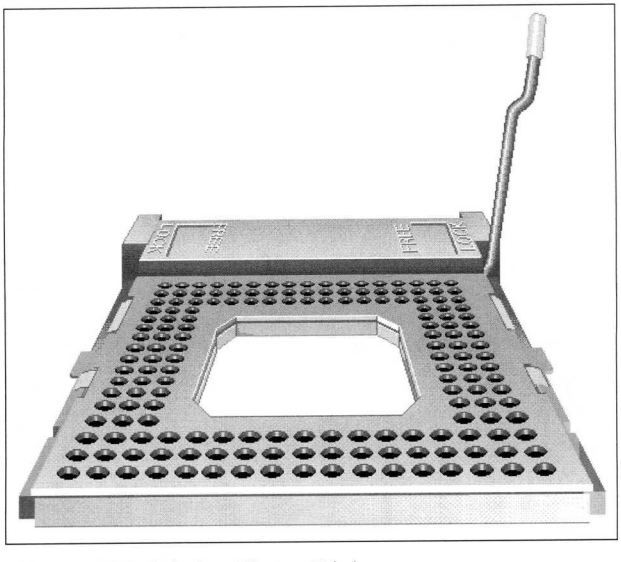


Abb. 4.4: ZIF-Sockel mit geöffnetem Hebel

2. Zum Entfernen eines im Sockel oft recht fest steckenden Prozessors sollte - wie bereits in der Einleitung erwähnt - nicht jedes x-beliebige (greifbare) Werkzeug verwendet werden. Zumindest dann nicht, wenn man den alten Prozessor vielleicht noch einmal benutzen will.

   Besonders von dem Gebrauch von Zangen, Scheren oder ähnlichem Unrat ist abzuraten; zu schnell zerplatzt die schützende Hartplastikschicht des Chips. Mit einem geeigneten feinen Schraubendreher kann ein Prozessor mit viel Fingerspitzengefühl langsam rundherum ausgehebelt werden.

   Besonders praktisch erweist sich der sogenannte Zero-Insertion-Force-Sockel (ZIF), bei dem der Prozessor mit einem Hebel in seinem Bett verriegelt wird. Zum Herausheben braucht nur der Hebel geöffnet zu werden.

3. In der Regel ist ein nun einzusetzender Prozessor quadratisch, was den Einbau zumindest auf den ersten Blick problematisch erscheinen läßt. Die Frage nach dem *Wie-Herum* wird durch eine kleine Kennung geklärt. An einer Ecke befindet sich entweder ein kleiner Punkt oder eine Ecke ist im Vergleich zu den übrigen dreien etwas abgeflacht. Der Prozessor wird nun so eingesetzt, daß diese Ecke mit der entsprechenden des Sockels übereinstimmt.

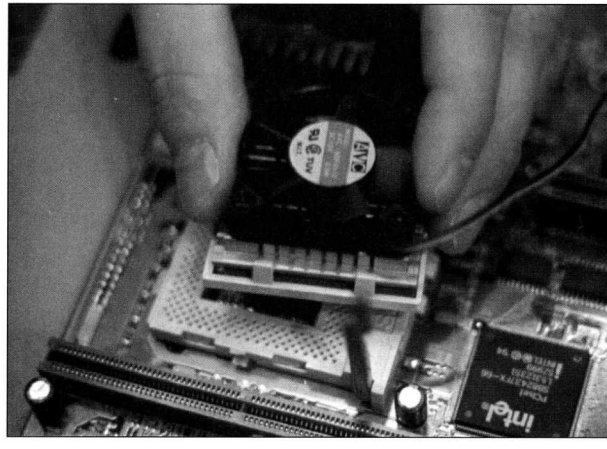


Abb. 4.5: *Richtig herum einsetzen!*

Intel hat (bisher leider nur) die OverDrive-Mikroprozessoren mit 169 Beinchen (PGA, s.o.) versehen.

Gegenüber allen anderen mit reell nur 168 benötigten Beinchen wurde hier extra wegen der Einbaugefahr durch verdrehtes Einsetzen in eine Ecke ein weiteres Bein hinzugefügt.

4. Man sollte sich also selbst durch genaues Hinsehen überzeugen, daß man den Prozessor nicht falsch herum einsetzt. Dessen Beschädigung und die des Boards ist nicht auszuschließen.

   Wenn der Prozessor fast von alleine in den Sockel gefallen ist, braucht nur noch der Hebel verriegelt zu werden.

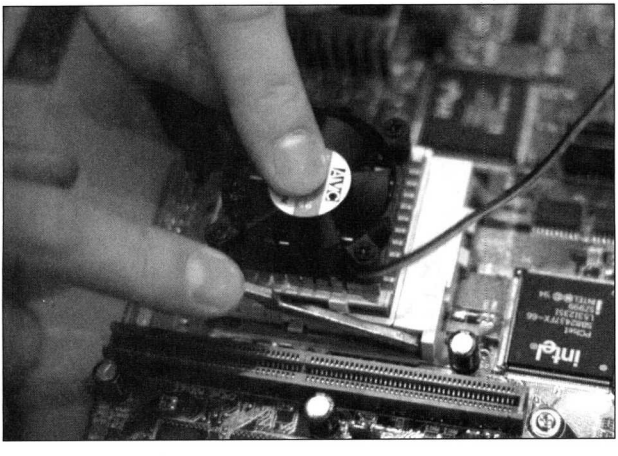


Abb. 4.6: *Verriegeln des Prozessors*

5. Viele Motherboards erwarten nun noch die Mitteilung, daß Sie einen neuen (anderen) Prozessor zu betreiben wünschen. Dies geschieht meistens - wie sollte es auch anders sein - mittels Jumpern. Lesen Sie also nach Einbau eines anderen Prozessors genau die (leider meist englischsprachige) Anleitung Ihre Bretts durch. Hier sollten Sie Informationen darüber finden, welche Jumper wie zu verändern sind. Dies

ist fast immer sowohl vom Prozessortyp als auch von dessen maximal verträglicher Geschwindigkeit abhängig.

Jumper verändern

6. Stellen Sie also nach den Angaben Ihres Motherboard-Handbuches den neuen Prozessortyp ein. Achten Sie dabei auch auf eine eventuelle Umschaltmöglichkeit der Betriebsspannung. Auch die Taktrate und Prozessorhersteller und -ausführung müssen auf jeden Fall individuell eingestellt werden.
7. Achten Sie besonders bei Cyrix-Prozessoren auf die unterschiedlichen Betriebsspannungen. Cyrix hat die 5x86-Reihe für unterschiedliche Spannungen produziert. Die Prozessoraufschrift C028 bedeutet eine Betriebsspannung von 3,52 Volt, wohingegen die gleichen Prozessoren mit dem Aufdruck C016 nur mit 3,3 Volt betrieben werden dürfen.
8. Erst nach einer solchen richtigen Jumper-Einstellung sollten Sie Ihren Rechner wieder in Betrieb nehmen - und dann hoffentlich auch mit verbesserter oder zumindest mit gleicher Leistung gegenüber vorher.
9. Beim Booten zeigen die meisten BIOS-Version an, welcher Prozessortyp nun installiert ist und mit welchem internen Takt er momentan seinen Dienst verrichtet. Näheres dazu entnehmen Sie bitte der Anleitung Ihres Motherboards.
10. Sollte die erhoffte Leistungssteigerung nicht eingetreten sein oder vielmehr sogar eher noch eine Verschlechterung der Verarbeitungsgeschwindigkeit vorliegen, so stimmt entweder etwas mit den Einstellungen nicht oder der Prozessor ist tatsächlich defekt. Da letzteres leider schon recht häufig vorgekommen ist (besonders auch im Zusammenhang mit den Prozessor-Fälschungen), empfiehlt sich an dieser Stelle die Diagnose mit Hilfe eines ausgereiften und zuverlässigen Programms wie PC Config, das Sie auch auf der diesem Buch beiliegenden CD finden.

Kühlung

Bei Prozessoren, die mit einer Taktfrequenz von mehr als 33 MHz betrieben werden, ist es oft nicht nur ratsam, sondern dringend erforderlich, selbigen ausreichend zu kühlen. Selbst den langsamsten Pentium wird ohne Ice-Cap nur eine Lebensdauer von weniger als drei Stunden zugesagt.

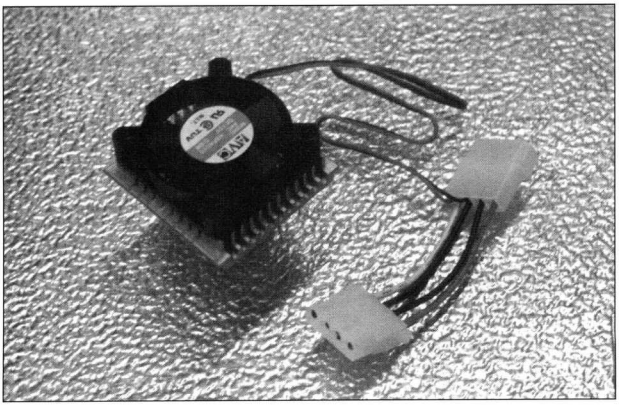


Abb. 4.7: *Lüfter zum Aufsatteln auf den Prozessor*

Schon eine wenige Grad geringere Betriebstemperatur verlängert die Lebensdauer eines schwitzenden Prozessors um Jahre. Nun, wer will schon realistischerweise seinen Prozessor anstatt 20 somit 30 Jahre nutzen können. Es geht natürlich bei dieser Präventionsmaßnahme um einen wirksamen Schutz gegen spontanen Ausfall.

Ein kleiner Prozessorlüfter mit Kühlblech, der einfach auf den Rücken des Prozessors aufgesteckt werden kann, sorgt schon für recht gute Kühlung. Diese aktiven Kühlelemente, die wie gesagt natürlich mit einem Lüfter ausgerüstet sein sollten, müssen an die Spannungsversorgung des Netzteils angeschlossen werden. Die richtigen Steckerchen liegen meist bei. Ansonsten besorgt man sich im guten Zubehörhandel Adapterstecker oder Verteilerstecker.

Aber Achtung: Es gibt mindestens zwei unterschiedliche Größen. Nehmen Sie daher vor der Anschaffung die Über-Alles-Maße Ihres Prozessor-Rückens mit ins Geschäft.

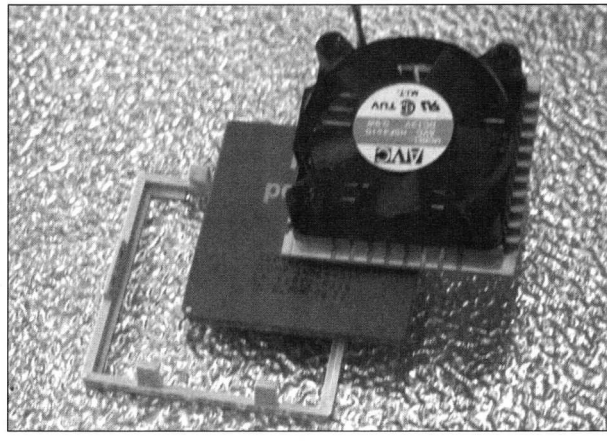


Abb. 4.8: *Lüfter zum Einsetzen eines Pentium Prozessors*

Wer ein Optimum an Kühlleistung bei einem Einsatz von insgesamt unter DM 50,- erreichen will, der kauft sich neben einem solchen Kühler eine kleine Tube Wärmeleitpaste. Diese Paste verstreicht er dünn und gleichmäßig auf dem Prozessor, bevor er den Kühler aufsteckt.

Troubleshooting

Problem:

Regelmäßig stürzt meine Anwendung nach gewisser Zeit ab.

Lösung:

Handelt es sich um ein termisches Problem, kann eine bessere Kühlung des Prozessors Abhilfe verschaffen.

Es kann jedoch auch an der Taktung des Prozessors und des Busses liegen. Überprüfen Sie mit der Motherboard-Anleitung die eingestellten Geschwindigkeiten.

Problem:

Die Anwendungen laufen so elendig langsam. Kann ich problemlos einen schnelleren Prozessor einbauen?

Lösung:

Sicherlich, wenn Sie vorher die Eigenschaften Ihres Motherboards studieren, welche Prozessorarten mit welchen Taktgeschwindigkeiten dieses aufnehmen kann.

Aber: Der Prozessor selbst stellt oft gar nicht einmal die langsamste Komponente im System dar. Zu wenig Arbeitsspeicher, eine zu langsame Festplatte oder ein veraltetes Bussystem können neben einer steinalten Grafikkarte dem Anwender die Arbeit am PC ordentlich versauern.

Problem:

Bei meinem im Tower senkrecht eingebauten Motherboard fällt der Lüfter hin und wieder vom Porzessor ab.

Lösung:

Hiermit sollten Sie auf keinen Fall spaßen. Bei zu geringer Kühlung verringern Sie die Lebenserwartung Ihres Prozessors erheblich. Er kann unter Umständen sofort durch Hitzetod seinen Dienst verweigern.

Verwenden Sie also am besten einen Lüfter, der mit einem Halte-Rahmen versehen ist.

Problem:

Nach dem Prozessorwechsel passiert beim Einschalten gar nichts mehr.

Lösung:

Zunächst einmal sollten Sie prüfen, ob Sie vielleicht etwas falsch gemachten oder übersehen haben.

Haben Sie an die richtige Jumperung gedacht (siehe Motherboard-Anleitung) und haben Sie den Prozessor auch richtig herum eingesetzt (siehe Markierung)? Wenn Sie ihn falsch herum eingesetzt haben, können Sie versuchen, ihn richtig herum noch in Betrieb zu nehmen. Die Chancen stehen allerdings denkbar schlecht.

Letztlich kann natürlich wirklich ein Defekt des Prozessors selbst vorliegen.

Problem:

Wie kann ich sicher gehen, welcher Prozessortyp und welche Taktfrequenz in meinem Rechner aktiv sind.

Lösung:

Das Programm PC Config gibt Ihnen verläßlich Auskunft über alle wissenswerten Systembestandteile und -einstellungen. Dieses Programm finden Sie auf der diesem Buch beiligenden CD. Die Installationsbeschreibung finden Sie im Anhang E.

Problem:

Wieso wird mein 100er Pentium mit PC Config nur als 75er Pentium ausgegeben? Ist das Test-Programm fehlerhaft?

Lösung:

Dies ist mit ziemlich großer Wahscheinlichkeit auszuschließen. Eher haben Sie einen sogenannten Remark erwischt. Ein solcher Prozessor wurde durch geldgierige Händler in seiner Aufschrift gefälscht.

Problem:

Das Microsoft-Programm MSD.EXE erkennt meinen neu eingebauten Pentium nicht und meldet statt dessen, daß ein 486er eingebaut sei.

Lösung:

Erst ab der Version 2.11 von MSD erkennt dieses Programm den Pentium.

Problem:

Mein VLB-Board läßt auch die Einstellung einer Taktrate von 50 MHz zu. Mit meinem neuen DX4 könnte ich diesen ebenfalls extern mit 50 MHz takten. Macht das Sinn?

Lösung:

Da das eigentlich nur eine Vervielfachung der Probleme mit sich bringen würde, sollten Sie lieber die Standard-Taktrate von 33 MHz beibehalten.

Wenn Sie es wirklich auf einen Versuch ankommen lassen wollen, können Sie mit einer leichten Performance-Steigerung rechnen.

Allerdings machen so manche Grafikkarten und sonstige Karten in den Vesa-Lokal-Bus-Slot Schwierigkeiten, wenn Sie auf 50 MHz hochtakten. Wenn Sie also anschließend vermehrt mit Abstürzen zu kämpfen haben, so muß dies zumindest nicht am Prozessor liegen.

Problem:

Nach dem Einbau eines neuen 6x86-P133 zeigt das BIOS meines Rechners nur einen 120er-Prozessor an.

Lösung:

Die Jumpereinstellungen des Motherbaords sind nicht korrekt, oder Ihr Motherboard unterstützt die Taktung 50/100MHz nicht.

Problem:

Nach dem Einbau eines neuen 6x86er zeigt mir Windows 95 in der Systemübersicht, daß ein 486er installiert sei!

Lösung:

Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um eine falsche Meldung der System-Testroutinen von Windows 95. Stellen Sie anhand der BIOS-Meldung beim Start des Rechners und unter Zuhilfenahme eines Programms wie PC Config (auf der Buch-CD) sicher, daß es sich tatsächlich um einen 6x86 handelt, so ist dies hinreichend verifiziert, und Sie brauchen sich um derlei Meldungen keine Gedanken mehr zu machen.

Problem:

Nach dem Einbau eines neuen 6x86er stürzen meine Clipper-Anwendungen und 3D Studio regelmäßig ab.

Lösung:

Dies hängt mit der besonderen Verarbeitungsgeschwindigkeit der Cyrix-Prozessoren zusammen. Zur Fehlerbehebung hält Cyrix eine Datei namens PIPELOOP.EXE zum Download für Sie bereit. Dieses Programm müssen Sie immer (am besten über Ihre AUTOEXEC.BAT) geladen haben, damit sie mit den o.g. Programmen wie gewohnt arbeiten können.

Was ist ...

Adreßbus

Mehrere Leitungen, mit deren Hilfe ein Mikroprozessor den Arbeitsspeicher adressiert.

BIOS

Basic Input/Output System. Wird bei einigen Betriebssystemen zur Anpassung der Software an die Hardware benötigt.

BTB

Branch Target Buffer. Kleiner Prozessorspeicher des Pentium.

Cache

Schneller Zwischenspeicher, der im Zusammenhang mit Prozessoren oder Laufwerken zur Leistungssteigerung benutzt wird.

CPU

Central Processing Unit. Zentraleinheit. Komplexe elektronische Schaltung zur Befehlsverarbeitung und -ausführung.

Digital

Daten, die aus Bits bestehen. Einzelne Bits können nur zwei Zustände haben, entweder 0 (aus) oder 1 (ein).

FPU

Floating Point Unit. Fließkomma-Recheneinheit. Koprozessor.

Icache

Instruction **C**ache. Schneller Zwischenspeicher im Pentium.

iComp

Intel **Comp**are. Prozessor-Vergleichsindex.

Interrupt

Dient zur Steuerung parallel ablaufender Vorgänge im Computer. Ein Interrupt unterbricht zu bestimmten Zeitpunkten das gerade laufende Programm, um kurzzeitig Prozessorleistung für andere Abläufe zu bekommen.

L2 Cache

Level 2 Cache. Nach dem kleinen aber schnellen L1 Cache für Instruktionen bereitstehender größerer aber langsamerer Cache. Ein L3 Cache kann auch noch dahinter geschaltet sein.

Koprozessor, numerischer

Prozessor zur Entlastung des Hauptprozessors, der ausschließlich für die schnelle Abarbeitung komplexer mathematischer Anweisungen konzipiert ist.

MIPS

Million **i**nstructions **p**er **s**econd. Maß zur Bestimmung der CPU-Leistung.

Pipelining

Eine Chipdesign-Technik, die die Komplexität einer Instruktion in mehrere sequentielle Schritte unterteilt und diese von verschiedenen Ressourcen innerhalb des Prozessors gleichzeitig abarbeiten läßt.

P-Rating

Neuer taktfrequenzunabhängiger Prozessor-Leistungsvergleichs-Index der Hersteller AMD, Cyrix, Thomson und IBM.

Prozessor

Das Herz eines Computers. Hier findet die Rechenarbeit statt. Modems sind ebenfalls mit einem oder mehreren Prozessoren ausgestattet.

Superscalar

Mehrere Instruktionen können pro Taktzyklus gleichzeitig ausgeführt werden. Der Pentium Prozessor verfügt über zwei sogenannte Execution pipes und entspricht daher dem Superscalar Level 2, weil er damit zwei Anweisungen in einem Taktzyklus gleichzeitig verarbeiten kann. Der Pentium Pro entspricht Superscalar Level 3.

5 Speicherbausteine

- **Kurzgefaßt** 193
- **DRAMs** 194
- **SIMM** 196
- **PS/2-SIMM** 199
- **SIP** 202
- **EDO-RAM** 203
- **Burst-EDO** 204
- **SD-RAM** 205
- **Parity** 205
- **Speicher aufrüsten** 206
- **Adapter** 206
  - Voraussetzung 207
  - SIMM-zu-PS/2-Adapter 208
  - SIP-zu-SIMM-Adapter 209
  - SIP-zu-PS/2-Adapter 210
  - PS/2-Doppler 210
- **Cache** 211
  - EDO-RAM 212
  - Pipelined-Burst 213
- **Ein-/Ausbau** 214
  - DRAM und SRAM 214
  - SIMM,- PS/2- und EDO-RAM-Module 215
  - SIP-Module 216
- **Troubleshooting** 217

❑ **Was ist ...** 222

Adresse 222
BIOS 222
Bit 222
Booten 222
Byte 222
DRAM 222
EDO-RAM 223
GByte 223
KByte 223
MByte 223
Parität 223
RAM 223
SIMM 223
SIP 223
SRAM 224

Der Trend zu multitaskingfähigen Betriebssystemen und -erweiterungen mit grafischer Oberfläche, wie MS Windows oder OS/2 rücken den Arbeitsspeicher eines Rechners mehr und mehr in den Mittelpunkt des Interesses. Was nützt der schnellste Pentium Prozessor, wenn man sich aufgrund eines zu geringen Arbeitsspeichers in alte XT-Zeiten zurückversetzt fühlt.

Kurzgefaßt

In diesem Kapitel werden Sie an die verschiedenen Speicherbausteine sowie deren Eigen- und Besonderheiten herangeführt. Sie werden erfahren, wie man einen vorhandenen Rechner optimal aufrüsten, was beim Ein- und Ausbau zu beachten ist und was Sie bei dem Neukauf eines Rechners oder eines Motherboards wissen müssen. Der Troubleshootingteil enthält typische Fehlererscheinungen, die im Zusammenhang mit Speicherbausteinen stehen und deren Abhilfe.

DRAMs

Zu Beginn der IBM-PC-Ära kamen ausschließlich einzelne Speicherbausteine im DIP-Gehäuse, die sogenannten "Käfer" zum Einsatz (DIP steht für "Dual Inline Package"). Es handelt sich um kleine, meist schwarze Bausteine, die an ihren beiden längsten Seiten je eine Reihe von Kontaktstiften ("Beinchen") besitzen.

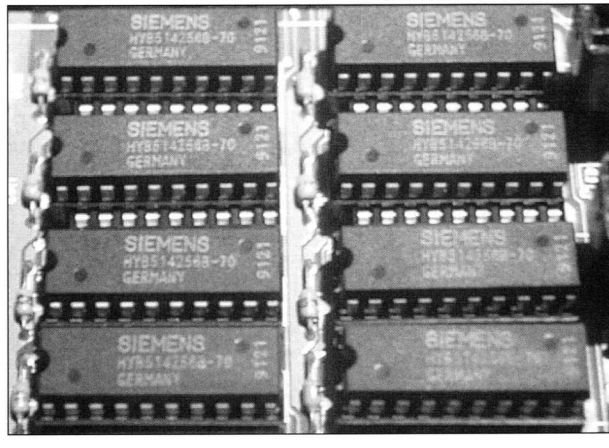


Abb. 5.1: Speicherbausteine mit DIP-Gehäuse

DRAMs basieren auf einer Erfindung von IBM, die schnell von anderen Herstellern aufgegriffen wurde. Pro Speicherzelle wurden zunächst lediglich ein Transistor und ein Kondensator benutzt. Mit einem 1-KBit DRAM begann 1970 die Aufstieg von Intel.

Die Handhabung dieser Bausteine erfordert ein wenig Geschick, schnell sind einzelne Beinchen verbogen oder nach mehrmaligem Verbiegen abgebrochen. Doch ein Ein- und Ausbau war zu dieser Zeit nur selten vonnöten. Mit 256 oder gar 512 KByte Arbeitsspeicher war man lange Zeit zufrieden.

Auch heute sind noch 286er und sogar 386er Motherboards mit DRAM-Speicherbausteinen zu finden. Die maximale Ausbaustufe ("On Board") beträgt typischerweise 4 MByte. Nach wie vor verbreitet sind DRAM-Bausteine auf Grafikkarten. Hierbei werden jedoch nur selten Änderungen vorgenommen.

Beim Einbau dieser Bausteine ist zu beachten, daß immer eine sogenannte "Bank" aufgefüllt werden muß (bei Motherboards). Eine Bank besteht aus neun DRAM-Sockeln. Acht Bausteine werden benötigt, damit aus jeweils 8 Bit 1 Byte wird. Der neunte Baustein besitzt lediglich eine "Parity"-Funktion, er überprüft die Funktion der anderen acht Bausteine. So ergibt sich z.B. aus einer Bank mit neun Bausteinen zu je 1 MBit eine Speicherkapazität von 1 MByte. Bei Grafikkarten wird auf den neunten Baustein verzichtet.

Welche Bausteintypen verwendet werden dürfen, ist herstellerabhängig und im Motherboard-Handbuch aufgeführt. Falls kein Handbuch mehr vorhanden ist, kann man sich notfalls an bereits eingebauten Bausteinen orientieren.

Die Beschriftung von DRAM-Speicherbausteinen ist nicht einheitlich. In der Regel läßt sich die Speichergröße aber an Teilen der Bezeichnung erkennen. In Tabelle 5.1 sind die gängigsten Bauformen aufgeführt.

Kapazität	Adreßraum	Datenbits	Gehäuse	Aufschrift
64 KBit	16 KBit	4	16polig	...416
64 KBit	64 KBit	1	16polig	...64
256 KBit	64 KBit	4	18polig	...464
256 KBit	256 KBit	1	18polig	...256, ...257
256 KBit	256 KBit	1	20polig	...1256, ...0256
1 MBit	256 KBit	4	20polig	...4256
1 MBit	1 MBit	1	18polig	...1000, ...1001
4 MBit	1 MBit	4	20polig	...4400, ...4401
4 MBit	4 MBit	1	18polig	...4100, ...4101

Tab. 5.1: *Bauformen von DRAM-Speicherbausteinen*

Hinter der in Tabelle 4.1 genannten Bezeichnung befindet sich meisten noch ein weiterer Zusatz, der über die Zugriffszeit Auskunft gibt. Typische Zugriffszeiten sind beispielsweise 70 ns ("...-7 oder ...-70") und 120 ns ("...-12"). Die benötigte Zugriffszeit sollte im Motherboard-Handbuch vermerkt sein. Man kann sich aber auch an bereits vorhandenen Bausteinen orientieren.

Zugriffszeit

Bei den Zugriffszeiten gilt es zu beachten: Kleinere Werte als die geforderten sind problemlos einsetzbar (wenn auch teurer), größere Werte können zu einem "Absturz" des Rechners führen. Allerdings sollten je Bank keine Bausteine mit unterschiedlichen Zugriffszeiten gemischt werden, dies kann ebenfalls zu Abstürzen führen.

SIMM

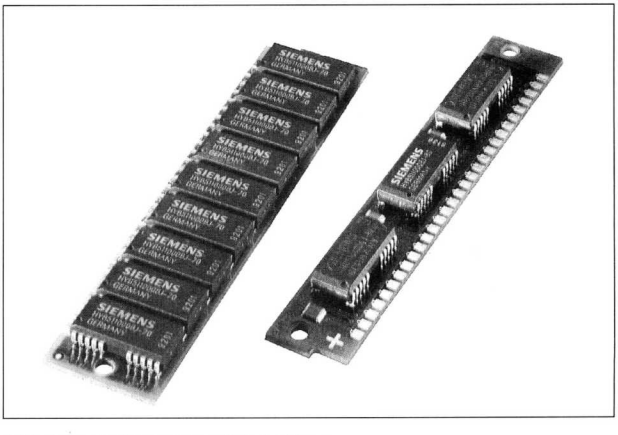


Abb. 5.2: *SIMM-Module mit je 1 MByte*

Aufrund ihrer einfachen Handhabung und der höheren Speicherkapazität haben sich die SIMM-Module schnell durchgesetzt (SIMM ist ein Abkürzung für "Single Inline Memory Modul"). Hier kommen Bausteine mit SMD-Gehäuse zum Einsatz, diese werden zu Gruppen auf einer

Steckplatine zusammengefaßt. Bausteine mit SMD-Technik ("Surface Mounted Devices") haben Ähnlichkeit mit DIP-Bausteinen, besitzen aber keine "Beinchen" sondern werden in einem speziellen Verfahren direkt auf die Platine gelötet.

Ein typisches SIMM-Modul enthält neun Speicherbausteine mit DIP-Gehäuse. Modernere Entwicklungen fassen dieselbe Kapazität in drei Bausteinen zusammen, nach außen hin verhält sich ein derartiges Modul aber exakt wie eines, das neun Bausteine enthält. Einen kleinen Vorteil gibt es aber hinsichtlich des Stromverbrauchs und der möglichen Zugriffszeiten.

Auch wenn ein SIMM-Modul bereits neun Bausteine des herkömmlichen SMD-Typs enthält, ist damit noch keine "Bank" gefüllt. Bei den meisten Motherboards werden jeweils mindestens vier SIMM-Module benötigt, um eine Bank zu füllen. Dabei gilt es zu beachten, daß die vier Module vom gleichen Typ sind.

SIMM-Module werden derzeit in den Größen 256 KByte, 1 MByte, 4 MByte und 16 MByte angeboten. Damit die gewünschte Speichergröße erreicht wird, sind bestimmte Kombinationen möglich. Typische Kombinationen bei einem Motherboard mit zwei Bänken mit je vier SIMM-Plätzen sind in Tabelle 5.2 aufgeführt.

Bank 0	Bank 1	Gesamtspeicher
256 KByte	frei	1 MByte
256 KByte	256 KByte	2 MByte
256 KByte	1 MByte	5 MByte
1 MByte	frei	4 MByte
1 MByte	1 MByte	8 MByte
1 MByte	4 MByte	20 MByte
4 MByte	frei	16 MByte
4 MByte	4 MByte	32 MByte
4 MByte	16 MByte	80 MByte
16 MByte	frei	64 MByte
16 MByte	16 MByte	128 MByte

Tab. 5.2: Ausbaustufen von 30poligen SIMM-Modulen

Die Kapazität eines SIMM-Moduls ist nur schwer an der Bezeichnung zu erkennen. Bei einem 1-MByte-Modul mit neun SMD-Bausteinen enthält die Bezeichnung der einzelnen SMD-Bausteine oft eine "...100" oder "...1000". Anderere Kombinationen sind nur schwer anhand der Bezeichnungen zu klassifizieren.

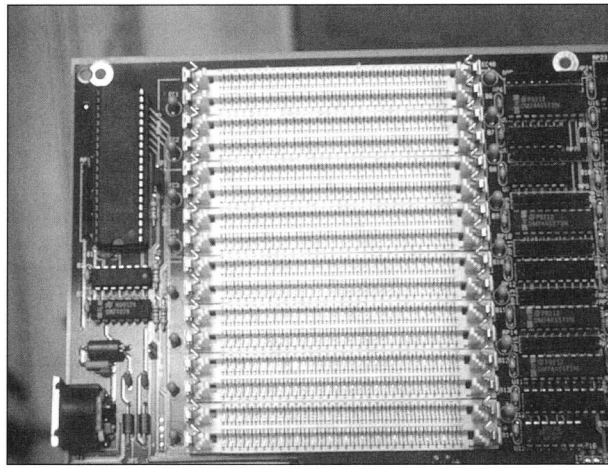


Abb. 5.3: *16 SIMM-Steckplätze*

Eindeutig hingegen ist die Kennzeichnung der Zugriffszeit. Typische Zugriffszeiten sind 60 ns ("...60"), 70 ns ("...70") und 80 ns ("...80"). Wie auch bei anderen Speicherbausteinen gilt es zu beachten: Kleinere Werte sind problemlos einsetzbar (wenn auch teurer), bei größeren Werten kann es zu einem "Absturz" des Rechners kommen.

Format	Kapazität
256 K x 8	256 KByte
1 M x 8	1 MByte
4 M x 8	4 MByte
256 K x 9 (8 + 1 Parität)	256 KByte
1 M x 9 (8 + 1 Parität)	1 MByte
4 M x 9 (8 + 1 Parität)	4 MByte

Tab. 5.3: Bauformen von 30poligen SIMM-Modulen

PS/2-SIMM

PS/2-Module sind schon längere Zeit auf dem Markt, fristeten aber bisher eher ein "Schattendasein" in z.B. Original-IBM-Rechnern. Mittlerweile werden die Vorzüge von 72poligen PS/2-Modulen von mehr und mehr Herstellern IBM-kompatibler Geräte und auch von den Anwendern erkannt.

Der größte Vorteil gegenüber den 30poligen SIMM-Modulen ist die Tatsache, daß **ein** PS/2-Modul bereits **eine** Bank darstellt. Während man bei SIMM-Modulen jeweils vier Stück gleicher Art für eine Bank benötigt, reicht bei den PS/2-Modulen ein einziges.

Daher kann ein Rechner mit 486er oder älterem Prozessor bereits mit einem PS/2-Modul betrieben werden.

Pentium

Eine Änderung gibt es ab Pentiumboards, bei denen der Speicherzugriff 64-bitweise erfolgt. Hier bilden jeweils zwei Module eine Bank. Manche Pentium-Boards erlauben dank Schaltungstrick für Testzwecke auch den Betrieb mit einem Modul. Für das tägliche Arbeiten ist dies jedoch aufgrund des Geschwindigkeitsverlustes nicht zu empfehlen.

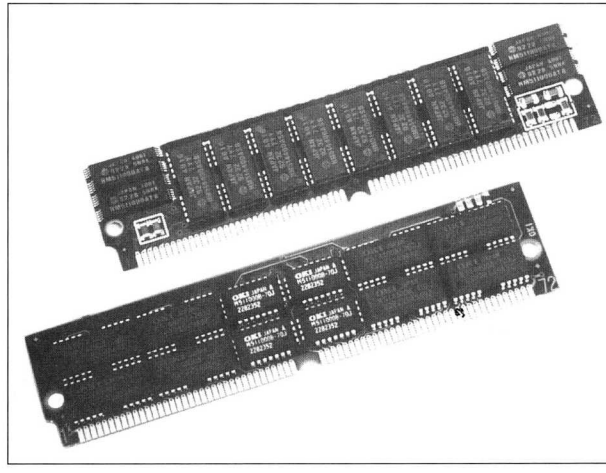


Abb. 5.4: *PS/2-Speichermodule mit je 4 MByte*

Da ein Modul bereits eine Bank füllt, ergibt sich der weitere Vorteil, daß PS/2-Module fast beliebig gemischt werden können. Einzelne Module haben typische Kapazitäten von 1, 4, 8, 16 oder 32 MByte.

PS/2-Module besitzen zwar mehr als doppelt soviel Anschlußkontakte wie SIMM-Module, sind aber kaum größer, da Vorder- und Rückseite genutzt werden. Aufgrund der steigenden Nachfrage haben sich die Preise denen der SIMM-Module fast angeglichen.

Format	Kapazität
256 K x 32	1 MByte
1 M x 32	4 MByte
2 M x 32	8 MByte
4 M x 32	16 MByte
8 M x 32	32 MByte
256 K x 36 (Parität)	1 MByte
1 M x 36 (Parität)	4 MByte

Format	Kapazität
2 M x 36 (Parität)	8 MByte
4 M x 36 (Parität)	16 MByte
8 M x 36 (Parität)	32 MByte

Tab. 5.4: Bauformen von 72poligen PS/2-SIMM-Modulen

Am deutlichsten ist der Trend zu PS/2-Modulen an Pentium-Rechnern zu erkennen. Bei dieser neusten Rechnergeneration werden fast nur noch PS/2-Module eingesetzt.

Für einen "langsamen" und damit preiswerteren Umstieg von bereits vorhandenen SIMM- auf PS/2-Module sind Motherboards geeignet, die Sockel für beide Bauformen besitzen. In der 486er Ausführung ohne CPU sind sie bereits für unter DM 250,- erhältlich und erlauben vielfältige Kombinationen zwischen SIMM- und PS/2-Modulen.

Zugriffszeit

Die Kennzeichnung der Zugriffszeiten ist auf den einzelnen Bausteinen eines Moduls erkennbar. Typische Zugriffszeiten sind 60 ns ("...60"), 70 ns ("...70") und 80 ns ("...80"). Wie auch bei anderen Speicherbausteinen gilt: Kleinere Werte sind problemlos einsetzbar (wenn auch teurer), bei größeren Werten kann es zum "Absturz" des Rechners kommen.

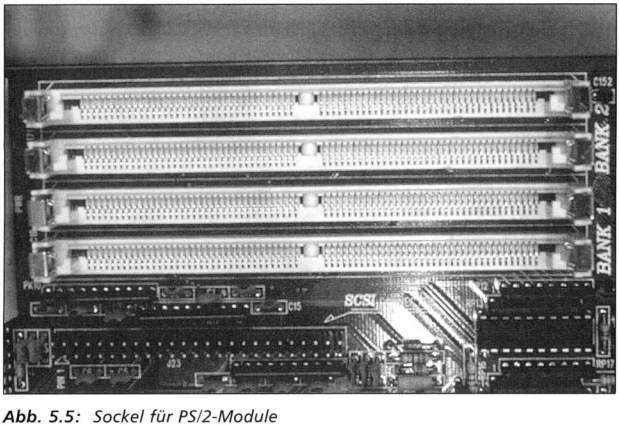


Abb. 5.5: Sockel für PS/2-Module

SIP

Eindeutig ins Abseits geraten sind die den SIMM-Modulen verwandten SIP- oder auch SIP-Module (SIP ist eine Abkürzung für "Single Inline Package"). Im Prinzip sind SIP-Module nichts anderes als SIMM-Module mit angelöteten "Beinchen".

Teilweise werden tatsächlich SIMM-Module verwendet, was an den seitlichen Löchern und den einseitigen Einkerbungen zu erkennen ist, die eigentlich nur bei SIMM-Modulen benötigt werden.

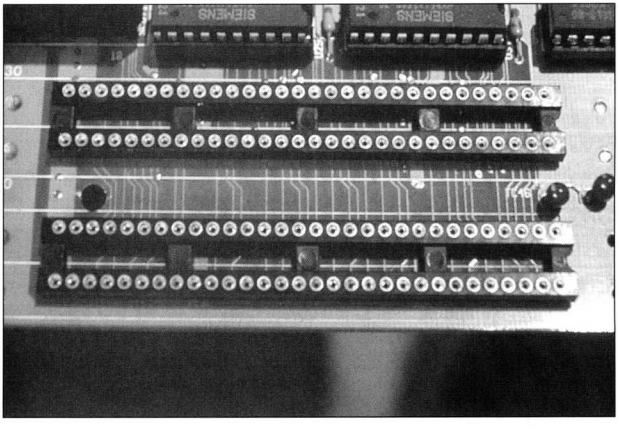


Abb. 5.6: *Sockel für SIP-Module*

Geschickte Bastler können die meisten SIP-Module in SIMM-Module verwandeln, indem sie die "Beinchen" ablöten. Dieses Verfahren ist aber mit Vorsicht zu betrachten, da manchen SIP-Modulen die für SIMM-Module nötigen Löcher und Einkerbungen fehlen. In jedem Fall ist unbedingt ein geerdeter Lötkolben und am besten ein Antistatikarmband zu benutzen! Eine Gewähr für Erfolg kann nicht gegeben werden.

EDO-RAM

Mit vielversprechenden Aussagen wurde diese neue Art von Speichermodulen in den Markt eingeführt. Deutliche Geschwindigkeitssteigerungen wurden in Aussicht gestellt. Doch wer schnell – mit entsprechendem finanziellen Aufwand – aufgerüstet hat, wurde enttäuscht: ein Geschwindigkeitszuwachs ist nicht spürbar. Lediglich Bechmarkprogramme bescheinigen Systemen mit EDO-RAMs in einigen Fällen leichte Vorteile gegenüber solchen mit PS/2-Modulen.

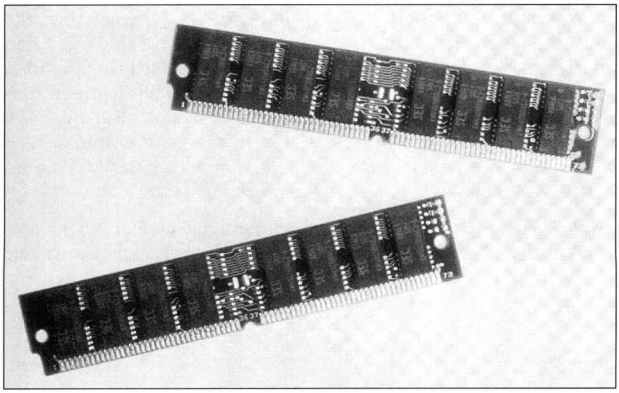


Abb. 5.7: *EDO-RAMs haben die gleiche Bauform wie PS/2-Module*

EDO steht für "Extended Data Out". EDO-RAMs sind, einfach ausgedrückt, leicht modifizierte PS/2-Module mit optimierten Lesezugriffen. Da diese Optimierungen einen ähnlichen Effekt haben, wie ein Second-Level-Cache, wird letzterer häufig aus kostengründen weggelassen. Als Folge davon laufen diese Systeme nicht schneller als ihre Vorgänger, z. T. sogar langsamer. Lediglich in Verbindung mit einem Second-Level-Cache ist ein kleiner Vorteil meßbar, der jedoch die recht kostspielige Umrüstung nicht rechtfertigt. In den meisten Fällen wird zudem auch ein neues Motherboard benötigt, das sich mit den neuen Chips versteht.

Beispiel

Zur Verdeutlichung ein kleines, vereinfachtes Beispiel: Bei einer Taktrate von 100 MHz könnte der Prozessor alle 10 Nanosekunden auf den Speicher zugreifen. Dieser hat jedoch eine Zugriffszeit von 70 Nanosekunden. Somit muß der Prozessor zwischen zwei Zugriffen sechs Wartezyklen vertrödeln. EDO-RAMs verkürzen diese Wartezeit um etwa einen Wartezyklus, was laut Hersteller einen Geschwindigkeitsvorteil von 10 bis 20 Prozent bringt. Das sich dieser Wert lediglich auf das Lesen des Arbeitsspeichers bezieht, wird gerne verschwiegen. Für das Gesamtsystem ist der Unterschied marginal.

Von einer Umrüstung eines älteren Systems auf EDO-RAMs ist wegen der hohen Kosten im Vergleich zu der geringen Wirkung nur abzuraten. Beim Neukauf sind Systeme mit EDO-RAMs älteren Systemen vorzuziehen. Zum einen sind EDO-RAMs kaum teurer als PS/2-Module, und zum anderen gibt es hier eine weitere Option, die tatsächlich einen spürbaren Geschwindigkeitsvorteil bringt: Wird statt herkömmlichen, asynchronen Second-Level-Cache, synchroner Cache ("Pipelined-Burst-Cache") verwendet, werden effektive Speicher-Zugriffszeiten von 10 und weniger Nanosekunden erzielt. Zum Vergleich: Herkömmliche PS/2-Module haben typische Zugriffszeiten von 70 Nanosekunden.

Äußerlich sind EDO-RAMs nicht von PS/2-Modulen zu unterscheiden. Beim Kauf muß man sich somit auf die Angaben des Händlers verlassen. Einige BIOS-Versionen, z. B. bei AMI, erkennen den eingesetzten Typ automatisch und zeigen ihn auch an.

Burst-EDO

Um wieder neue Hardware an den Mann zu bringen, haben sich Hersteller einen weiteren Namen einfallen lassen. Burst-EDO verheißt einen weiteren Leistungssprung gegenüber EDO, natürlich mit entsprechenden Kosten. Bei Burst-EDO handelt es sich um leicht veränderte EDO-Bausteine, bei denen die zunächst "vergessene" Schreiboptimierung realisiert wurde.

Da die praktischen Auswirkungen auf die Gesamtgeschwindigkeit eines Systems ebenfalls nicht spürbar ist, kann auf die teure Umrüstung eines alten Systems getrost verzichtet werden.

SD-RAM

SD-RAM-Module versprechen eine deutliche Leistungssteigerung gegenüber herkömmlichen SIMM-Modulen. Dies wird erreicht, indem zusammenhängende Speicherbereiche im *Burst Mode* angesteuert werden. In diesem Modus wird lediglich die Anfangsadresse vorgegeben - alle weiteren Adressen ergeben sich durch automatisches Hochzählen.

Durch den optimierten Zugriff auf die Speicherbereiche dieser Module werden sogenannte *Waitstates*, also Warteschleifen, in vielen Fällen überflüssig. Er wird daher synchron mit der externen Taktrate des Prozessors (z. B. 66 MHz) auf den Speicher zugegriffen. Dies erklärt auch den Namen (Synchrones **DRAM**).

Parity

Vielen Anwendern begegnet der Begriff *Parity* erst im Zusammenhang mit einer Fehlermeldung. Z. B. auf der DOS-Ebene mit der Meldung "Parity-Error At" und der Angabe einer hexadezimalen Adresse oder unter Windows mit der Meldung "Ein Speicherparitätsfehler ist aufgetreten".

Damit es überhaupt zu einer derartigen Fehlermeldung kommen kann, muß im System bzw. BIOS die Paritätsprüfung aktiviert sein. Sinnvoll ist diese Prüfung nur dann, wenn Speicherbausteine mit Parität verwendet werden. Ein Paritätsbit wird jeweils 8 Datenbits zugeordnet und dann gesetzt, wenn die Zahl der gesetzten Datenbits ungerade ist. Stimmt dieser Zusammenhang einmal nicht, wird ein Paritätsfehler erzeugt.

Da Speicherbausteine mit Parität etwas teurer sind, verzichtet man häufig auf diese nicht ganz sichere Überprüfungsmethode. Voraussetzung ist dabei jedoch, daß das jeweilige Motherboard Speicherbausteine ohne Parity zuläßt - dies ist nicht immer der Fall. Ziehen Sie daher bei einer derartigen Überlegung das Motherboardhandbuch zu Rate.

Kommt es wiederholt zu Parityfehler an bestimmten Adressen, ist wahrscheinlich ein Speicherbaustein defekt. Der Übertäter kann z. B. durch den Austausch einzelner Module gefunden werden.

Es kann auch vorkommen, daß der Grund für einen Paritätsfehler bei einem defekten Paritätsbit liegen kann. Um diesen Fehler einzugrenzen, ist die Paritätsüberprüfung im BIOS zu deaktivieren und der Arbeitsspeicher ausführlich mit geeigneten Utilitys (z. B. von Norton) zu überprüfen. Sind nach der Deaktivierung keine Fehler feststellbar, kann man sich den Kauf neuer Module sparen.

Speicher aufrüsten

In welcher Form ein bestehender Speicher aufgerüstet werden kann, ist nicht pauschal zu beantworten. Dafür gibt es zuviele herstellerspezifische Eigenheiten. Die wenigsten Probleme sind zu erwarten, wenn sämtliche Speicherbausteine vom selben Typ sind und identische Zugriffszeiten aufweisen. Es ist somit in jedem Fall das Motherboardhandbuch zu Rate zu ziehen.

Neben herstellerspezifischen Eigenheiten gibt es auch allgemeine Regeln, die zu beachten sind:

- Eine logische Speicherbank muß immer komplett belegt sein. Bei SIMM-Modulen besteht eine Bank aus vier Modulen. Bei PS/2-Modulen besteht eine Bank entweder aus einem Modul (486er) oder aus zwei Modulen (Pentium).
- Innerhalb einer Speicherbank dürfen nur Speichermodule eines Typs verwendet werden. Speichergröße und -zugriffszeit müssen übereinstimmen. Bei SIMM-Modulen muß außerdem die Anzahl der Chips (3 oder 8 bzw. 9) übereinstimmen.
- Die Zugriffszeit darf der im Motherboardhandbuch angegebenen nicht überschreiten. In Ausnahmefällen können langsamere Module verwendet werden, wenn im Rechner-BIOS Wartezyklen erhöht werden. Das Gesamtsystem wird dadurch jedoch spürbar langsamer.

Adapter

Beim Systemwechsel oder -ausbau können alte Speicherbausteine häufig nicht weiterverwendet werden. In manchen Fällen lohnt sich jedoch die Anschaffung von Adaptern, die eine Weiterwerwendung alter Speicherbausteine in bestimmten Fällen ermöglichen. Bei folgenden Situationen ist die Anschaffung eines Adapters zu überlegen:

- Sämtliche SIMM- oder PS/2-Steckplätze sind belegt und der Speicher soll erweitert werden.
- Alte SIP-Module sollen in SIMM-Steckplätzen weiterverwendet werden.
- Alte SIMM-Module sollen in PS/2-Steckplätzen weiterverwendet werden.

Voraussetzung

Zunächst muß festgestellt, welcher Typ von Speicherbausteinen verwendet wird und wie viele Steckplätze belegt bzw. frei sind. Beim Kauf eines PCs sagt die Größe des Arbeitsspeichers nichts über die zuvor genannten Aspekte aus. Eine Speichergröße von 8 MByte kann z. B. durch acht 1MB-Module (alle Plätze belegt) oder zwei 4MB-Module erzielt werden.

Soll ein bestehendes System mit voll belegten Bänken erweitert werden, ist zudem das Motherboardhandbuch zu Rate zu ziehen. Es sind nämlich nicht beliebige Kombinationen von unterschiedlich großen Speichermodulen möglich. Sind z. B. acht Speichermodule mit je 1 MByte Kapazität vorhanden, kann man auf keinen Fall ein Modul durch ein (Adapter-) Modul mit einer anderen (Gesamt-) Speichergröße ersetzen.

Beim Mischen von einzelnen Speicherbausteinen und Adaptern ist auch die Zugriffszeit zu beachten. Die meisten Motherboards verlangen pro Speicherbank Module mit gleicher Zugriffszeit, z. B. 60 oder 70 Nanosekunden.

Qualität

Abhängig von den Gegebenheiten kann eine Art von den nachfolgend aufgeführten Adaptern verwendet werden. Hierbei ist unbedingt auf Qualität zu achten. Bei Noname-Produkten treten häufig Schwierigkeiten auf, die nicht näher zu lokalisieren sind, z. B. bootet der Rechner nicht mehr. Kritisch wirkt sich z. B. auch die Erhöhung der Laufzeiten aus, so verschlechtert sich die Zugriffzeit mit Adapter je nach Qualität um etwa 5 bis 10 Nanosekunden gegenüber Speichermodulen ohne Adapter. Verschiedenste Adapter guter Qualität werden z. B. von EMC vertrieben.

SIMM-zu-PS/2-Adapter

Diese Adapter ermöglichen die Verwendung von vier oder acht identischen 30-poligen SIMM-Modulen bei Motherborads die eigentlich nur 72-polige PS/2-Module aufnehmen können. Der Adapter besteht aus einer Leiterplatte mit vier bzw. acht SIMM-Sockeln und wird an Stelle eines herkömmlichen PS/2-Moduls in einen freien PS/2-Sockel gesteckt.

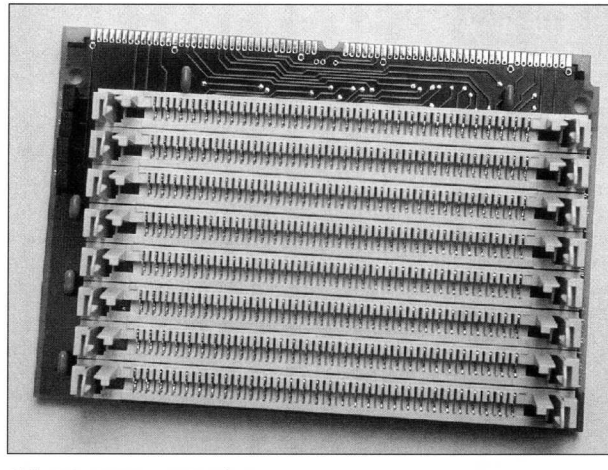


Abb. 5.8: *SIMM-zu-PS/2-Adapter*

Bauform

Hierbei ist zu beachten, daß aufgrund der Bauform dieser Adapter der jeweils benachbarte Sockel auf dem Motherboard wegen Platzmangel nicht mehr genutzt werden kann. Um diese Einschränkung zumindest bei nur paarweisem Einsatz zu umgehen, sind Adapter mit vorder- und rückseitiger Bestückung erhältlich.

Ein weiteres Platzproblem können Netzteile oder lange Steckkarten bereiten. Befinden sich diese genau über den Speichersockeln, können diese Adapter häufig nicht verwendet werden. Bevor Sie sich also derartige Adapter zulegen, sollten Sie dies unbedingt kontrollieren.

Interessant ist zudem die Verwendung in anderen Peripheriegeräten. So nimmt z. B. der HP Laserjet 4 drei Adapter dieser Art auf. Damit lassen sich selbst alte 256 KByte SIMM-Module sinnvoll weiterverwenden.

Jumper

Adapter der Firma EMC verfügen über vier Steckbrücken (Jumper), mit denen die Speicherkapazität und die Zugriffsgeschwindigkeit festgelegt werden. Bei der Einstellung der Zugriffsgeschwindigkeit kann die zusätzliche Laufzeit des Adatpters berücksichtigt werden. So "melden" sich z. B. Adapter mit 60-Nanosekunden-Modulen mit 70 Nanosekunden und haben noch ein kleines Polster.

SIP-zu-SIMM-Adapter

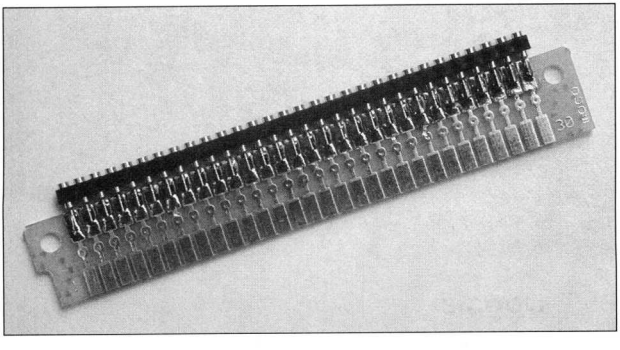


Abb. 5.9: *SIP-zu-SIMM-Adapter*

Dieser Adapter in problemloser als der zuvor aufgeführte. Dies liegt daran, daß sich SIP- und SIMM-Module lediglich in der Ausführung der "Beinchen" unterscheiden. Mutigere Zeitgenossen nehmen die Anpassung mittels Lötkolben vor, indem sie die Beinchen der SIP-Module einfach ablöten. Diese Methode ist jedoch mit einem gewissen Risiko behaftet.

Da die Platinen dieser Adapter recht klein gehalten sind, kommt es normalerweise nicht zu Platzproblemen.

SIP-zu-PS/2-Adapter

Dieser Adapter ist identisch mit dem SIMM-zu-PS/2-Adapter, bis auf die Ausnahme, daß hier anstatt 30-polige SIMM-Module SIP-Module verwendet werden können. Natürlich könnte dieser Adapter auch mit einer Kombination von SIP-zu-SIMM- und SIMM-zu-PS/2-Adaptern realisiert werden, doch wären hierbei die Kosten uninteressant hoch.

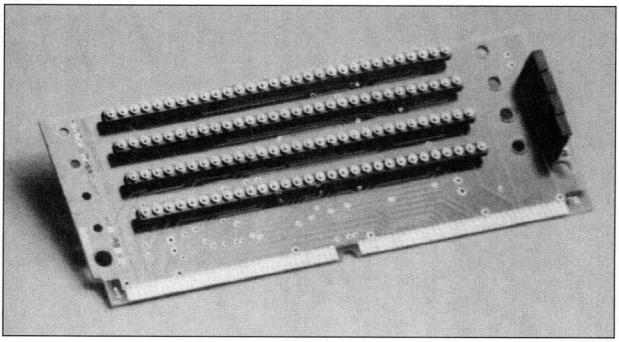


Abb. 5.10: *SIP-zu-PS/2-Adapter*

PS/2-Doppler

Ein PS/2-Doppler faßt zwei 72-polige PS/2-Module zu einem neuen zusammen. Dabei ist zu beachten, daß beide Module völlig identisch und von Typ "Single Side" sind. Das mittels Adapter "erzeugte" Modul ist dann vom Typ "Double Side". Da es bei einigen Motherboards Einschränkungen bezüglich der Verwendeung von Double-Side-Modulen gibt, sollte das Motherboardhandbuch zu Rate gezogen werden.

Zwei Bauformen

Um Schwierigkeiten bei Platzmangel zu begegnen, sind diese Adapter in verschiedenen Bauformen erhältlich. Stehende Adapter ermöglichen die problemlose Verwendung mehrerer Module nebeneinander, bekommen jedoch manchmal mit Netzteilen und langen Steckkarten in Konflikt. Liegende Adapter sind sehr flach und können lediglich Probleme mit ihren Nachbarn bekommen.

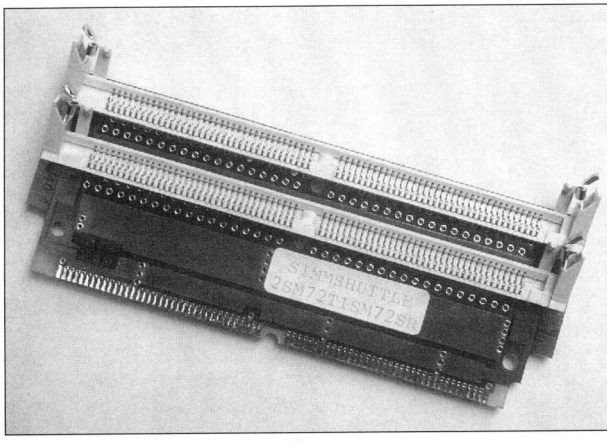


Abb. 5.11: *PS/2-Doppler*

Cache

Cachespeicher bewirkt einen enorm beschleunigten Zugriff auf den Arbeitsspeicher. Er schlägt eine Brücke zwischen dem schnellen Prozessor und den langsamen Arbeitsspeicher. Ein Pentiumrechner ohne Cache würde auf den Geschwindigkeitslevel eines 386ers sinken. Beim PC wird der Cachespeicher zwischen Prozessor und Arbeitsspeicher mit "Second Level Cache" bezeichnet.

Ein 100-MHz-Pentium hat z. B. einen externen Takt von 66 MHz und könnte daher etwa alle 15 Nanosekunden auf den Arbeitsspeicher zugreifen. Dieser besitzt jedoch lediglich Zugriffszeiten von 60 oder mehr Nanosekunden. Ohne Cache müßte der Prozessor also mehr als dreimal solange auf die gewünschten Informationen warten.

SRAM-Cachespeicher besitzt gegenüber normalem Arbeitsspeicher mit seinen 60 oder 70 Nanosekunden eine sehr kleine Zugriffszeit von z. B. 15 oder 20 Nanosekunden. Die effektive Zugriffszeit inklusive der Durch-

laufzeiten beträgt 20 und mehr Nanosekunden. Ein Pentiumprozessor muß also immer noch Warteschleifen einlegen.

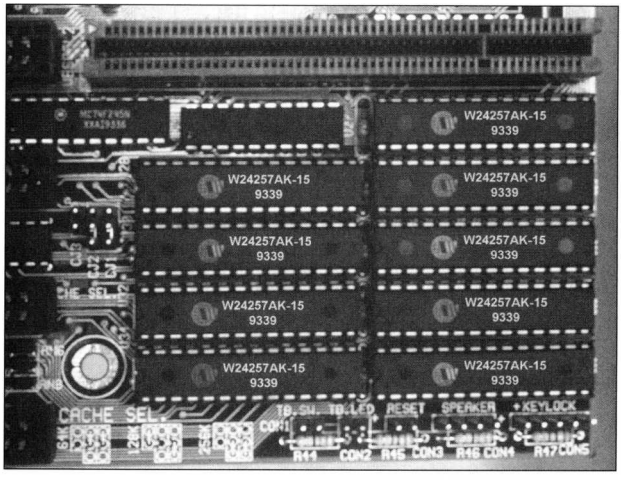


Abb. 5.12: Herkömmlicher SRAM-Cache

Wurden in den letzten Jahren fast ausschließlich SRAM-Bausteine für den Cache verwendet, drängen inzwischen neue Speicherarten auf den Markt, die eine erhebliche Leistungssteigerung versprechen.

EDO-RAM

Bei EDO-RAM handelt es sich eigentlich um Module für den Arbeitsspeicher, die bereits zuvor in diesem Kapitel beschrieben wurden. Da sie aber häufig als "Cache-Ersatz" angesehen werden, sind sie hier kurz aufgeführt.

Tatsächlich bieten EDO-RAMs aufgrund ihrer Struktur eine Art "Cachefunktion", die den Zugriff auf den Speicher erhöht. Der Effekt ist jedoch in der Praxis so gering, daß ein Verzicht auf separaten Second-

Level-Cache den Rechner im Vergleich zu Systemen, die herkömmliche PS/2-Module mit separatem Cache enthalten, verlangsamt.

Für eine optimale Geschwindigkeit sollten EDO-RAMs also immer mit separatem Second-Level-Cache kombiniert werden.

Pipelined-Burst

Pipeline-Burst-Cache wird auch als "synchroner" Cache bezeichnet und bewirkt eine beachtliche Geschwindigkeitssteigerung. Gegenüber Systemen mit herkömmlichen (asynchronen) Cache sind Leistungssteigerungen von 10 Prozent möglich. Da sich die 10 Prozent auf das Gesamtsystem bezieht, ist dies eine beachtliche Steigerung.

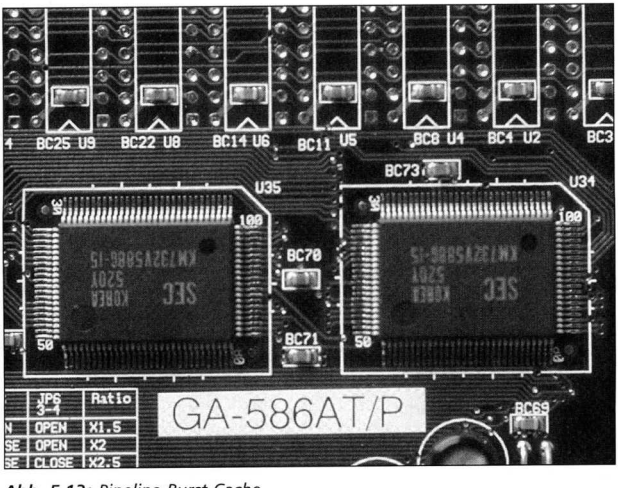


Abb. 5.13: Pipeline-Burst-Cache

Zugriffszeit

Wärend herkömmliche Cachebausteine in SRAM-Technology typische Zugriffszeiten von 15 bis 20 Nanosekunden aufweisen, glänzen synchrone Cachebausteine mit 8 und weniger Nanosekunden. Da Pentiumprozessoren hierbei keine Warteschleifen mehr einlegen müssen, läßt sich der Geschwindigkeitszuwachs erahnen.

Bauform

Unterschiede bei synchronem Cache gibt es haptsächlich bei der Bauform. Steckmodule ermöglichen eine nachträgliche Vergrößerung des Cachespeichers. Eine derartige Aktion ist jedoch nicht empfehlenswert, da die Leistungssteigerung marginal ist. Fest aufgelöteter Cache kann zwar nicht erweitert werden, dafür sind die Zugriffszeiten aufrund der kürzeren Leitungswege aber etwas geringer.

Kauftip

Beim Neukauf eines Pentiumsystems ist vor allem auf das Vorhandensein eines Pipeline-Burst-Cache zu achten. Der Mehrpreis von vielleicht DM 100,- macht sich auf jeden Fall bezahlt.

Ein-/Ausbau

Bevor Sie Speicherbausteine berühren, sollten Sie sich unbedingt an einem geerdeten Gegenstand statisch entladen und anschließend keinesfalls über einen Teppich laufen. Besseren Schutz bieten Antistatikarmbänder.

DRAM und SRAM

Bevor Sie Speicherbausteine berühren, sollten Sie sich unbedingt an einem geerdeten Gegenstand statisch entladen und anschließend keinesfalls über einen Teppich laufen. Besseren Schutz bieten Antistatikarmbänder.

Bei neuen DIP-Bausteinen sind die Kontaktstifte in der Regel zu weit auseinander gebogen. Bevor Sie die Bausteine einsetzen, sollten Sie also "Maß nehmen" und die Stifte gegebenenfalls nachbiegen, indem Sie jeweils eine Reihe durch Drücken auf eine ebene Fläche vorsichtig korrigieren, bis sie etwa in einem Winkel von 90° zur Hauptfläche des Bausteins stehen. Trauen Sie sich diese "Gewaltanwendung" nicht zu, können Sie im Fachhandel eine einfache Biegelehre erwerben, mit deren Hilfe eine korrekte Ausrichtung der Beinchen einfach möglich ist.

Ausrichtung

Für die richtige Ausrichtung im Sockel besitzen DIP-Bausteine an einer der kurzen Kanten eine Kerbe, die in der Regel auch an dem DIP-Sockel vorhanden ist. Beide Kerben müssen übereinstimmen. Falls der Sockel keine Kerbe besitzt, hilft das Motherboard-Handbuch weiter. Sollten sich bereits DIP-Bausteine auf dem Motherboard befinden, kann die richtige

Ausrichtung auch anhand dieser Bausteine festgestellt werden, da die Ausrichtung sämtlicher Speicherbausteine einheitlich ist.

Bevor ein Baustein völlig in die Fassung gedrückt wird, sollten Sie überprüfen, ob wirklich alle Kontaktstifte gerade stehen. Es passiert sehr leicht, daß der ein oder andere Stift unter das Gehäuse gedrückt wird. Ein Nachbiegen einzelner Stifte ist nur begrenzt möglich. Nach wenigen Versuchen wird er ganz abbrechen.

Der Ausbau eines DIP-Bausteins erfolgt am besten mit einem Schraubendreher, wobei der Baustein mit der flachen Schraubendreherklinge abwechselnd an beiden kurzen Seiten ausgehebelt wird. Achten Sie darauf, daß der Baustein nicht an einer Seite zu stark angehoben wird, damit die Beinchen nicht verbogen werden.

Für den Ausbau von DIP-Bausteinen werden auch spezielle Zangen angeboten, die gleichzeitig an beiden kurzen Seiten der Bausteine greifen.

SIMM,- PS/2- und EDO-RAM-Module

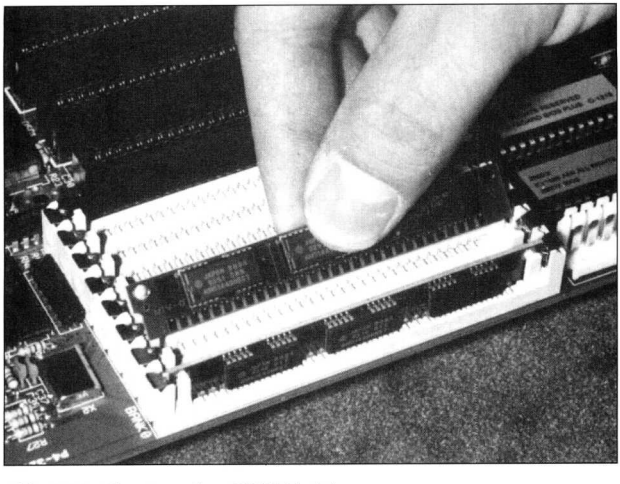


Abb. 5.14: *Einsetzen eines SIMM-Moduls*

Der Einbau dieser Speicherbausteine ist weniger problematisch. Wichtigster Gesichtspunkt beim Einbau ist die richtige Ausrichtung. Damit diese Bausteine nicht verkehrt herum eingesetzt werden, besitzen sie zwar an einer Seite eine Kerbe, mit Gewalt kann man sie aber dennoch falsch herum einsetzen.

Sofern die Module mit wenig Kraft vorsichtig eingesetzt werden, sollte es keine Schwierigkeiten geben. Wer die richtige Ausrichtung anhand der Kerbe nicht erkennen kann, findet im Motherboard-Handbuch den benötigten Hinweis.

Die Module werden zunächst schräg eingesetzt und dann in senkrechte Stellung gekippt, bis sie einrasten. Wenn mehrere Module nebeneinander gesetzt werden, müssen Sie systematisch vorgehen: bei falscher Reihenfolge stehen bereits eingesetzte Module im Weg, so daß das nächste Modul nicht mehr schräg eingesetzt werden kann.

Beim Ausbau dieser Module müssen jeweils zwei seitliche Rasten leicht zur Seite gebogen werden, damit das betreffende Modul wieder in Schräglage gebracht und herausgenommen werden kann.

SIP-Module

SIP-Module werden zum Einbau einfach senkrecht in den betreffenden Sockel gesteckt und zum Ausbau wieder herausgezogen. Sie sind nicht gegen Verpolung geschützt, über die richtige Ausrichtung gibt das Motherboard-Handbuch Auskunft.

Zu beachten ist, daß die Beinchen schnell verbiegen und bei schlechter Behandlung auch abbrechen können. Setzen Sie also SIP-Module nur sehr langsam und vorsichtig ein.

Troubleshooting

Problem:

Nach dem Einbau weiterer oder anderer Speicherbausteine bleibt der Bildschirm dunkel. Der Rechner gibt keinen Laut von sich. Nur der Netzteillüfter ist zu hören.

Lösung:

Ein häufiger Fehler liegt bei der falschen Kombination von Speicherbausteinen. Beachten Sie, daß bei den häufig verwendeten 30poligen SIMM-Bausteinen stets eine Bank mit gleichartigen SIMM-Bausteinen besetzt sein muß. Ein Bank besteht aus jeweils vier Slots. Wird von mehreren vorhandenen nur eine Bank benutzt, schauen Sie im Handbuch des Motherboards nach, an welcher Position sich die zuerst zu belegende Bank befindet (meistens mit "Bank 0" bezeichnet).

Falls sich die Speicherbausteine an der richtigen Stelle befinden, sollten als nächstes die Kontakte der Bausteine überprüft werden. Vielleicht sind sie nicht korrekt oder falsch herum eingesteckt. Natürlich besteht auch die Möglichkeit, daß ein oder mehrere Bausteine defekt sind. Eine kleine statische Aufladung reicht aus, sie zu zerstören.

Problem:

Nach dem Einbau neuer Speicherbausteine erscheint beim Rechnerstart die Fehlermeldung, daß die Speichergröße nicht stimmt.

Lösung:

Die Fehlermeldung kommt in der Regel nach jeder Veränderung der Speichergröße. Obwohl die Speichergröße im BIOS-Setup nicht von Hand eingegeben werden kann, muß das Standard-Setup aufgerufen und mit der Option "Speichern aller Werte" wieder verlassen werden.

Problem:

Nach dem Start des Rechners wird der Speicher "hochgezählt", aber noch bevor die gesamte Speichergröße erreicht ist, kommt es zu einem Rechnerabsturz.

Lösung:

In diesem Fall liegt die Ursache entweder an einem schlechten Kontakt oder an einem fehlerhaften Speicherbaustein. Daher sollten zunächst alle Bausteine auf korrekten Sitz überprüft und möglichst noch einmal aus- und wieder eingebaut werden.

Sollte das Problem immer noch bestehen, ist mit großer Wahrscheinlichkeit ein Speicherbaustein defekt, oder er kann die geforderte Zugriffszeit nicht einhalten.

Zur Lokalisierung des defekten Speicherbausteins wird ein weiterer der gleichen Art benötigt, von dem man sicher weiß, daß er korrekt arbeitet. Die vorhandenen Speicherbausteine sind dann der Reihe nach gegen den neuen Baustein zu tauschen, wobei der Rechner nach jedem Tausch zur Kontrolle wieder eingeschaltet wird. Startet der Rechner nach dem Austausch eines bestimmten Bausteins einwandfrei, ist der Übeltäter gefunden.

Problem:

Während des Betriebs meldet der Rechner einen Partätsfehler mit einer Adreßangabe, z. B. "PARITY ERROR AT 13179h". Ein weiterarbeiten ist nicht möglich.

Lösung:

Die verwendeten Speicherbausteine besitzen zusätzliche Chips zur internen Paritätskontrolle. Tritt der Fehler an dieser Adresse nur einmal auf, braucht Sie das nicht weiter zu beunruhigen. Ursache hierfür können z. B. herumfliegende Alpha-Teilchen sein (die aus dem Physikunterricht).

Tritt der Fehler an einer bestimmten Adresse mehrfach auf, liegen entweder Kontaktschwierigkeiten vor, oder ein Speicherbaustein ist defekt. Um ersteres auszuschließen, sollten Sie den Rechner ausschalten, alle Module ausbauen, die Kontakte säubern und die Module wieder einsetzen. Ist der Fehler nicht beseitigt, ist eines der Module defekt. Einen ersten Anhaltspunkt über den Ort des Geschehens liefert die Adresse. Adressen bis 9FFFh deuten auf den Basisspeicher unterhalb 640 KByte. Höhere Adressen beziehen sich auf den Erweiterungsspeicher. Testprogramme wie Check It Pro können das fehlerhafte Modul häufig genauer lokalisieren.

Sofern mindestens zwei Bänke mit gleichartigen Speichermodulen belegt sind, kann das fehlerhafte Modul durch Austauschen gefunden werden. Hierzu wird lediglich eine Speicherbank bestückt und die Module einzeln ausgetauscht. Sofern der Fehler nur selten auftritt, kann dies zu einer beachtlichen Geduldsprobe ausarten.

Ist einer von mehreren Speichermodulen defekt, eventuell auch der Händler weiterhelfen. Zur schnellen Fehlerdiagnose haben einige Händler spezielle Speicher-Testgeräte.

Problem:

Während des Betriebs gibt der Rechner gelegentlich einen Parity Error aus und bleibt stehen, obwohl keine Speichermodule mit Parityfunktion eingebaut sind.

Lösung:

Diese Fehlererscheinung deutet auf einen Virus der Parity-Klasse hin. Überprüfen Sie Ihr System mit einem aktuellen Antivirenprogramm. Parity-Viren befallen vorzugsweise den Bootsektor einer Festplatte bzw. Diskette, daher ist das System unbedingt mit einer "sauberen" Bootdiskette hochzufahren.

Problem:

Nach der Aufrüstung des Arbeitsspeichers meldet Windows an nicht nachvollziehbaren Stellen eine "allgemeine Schutzverletzung". Unter DOS treten auch bei längerem Arbeiten keine Probleme auf.

Lösung:

Wenn zwei Speicherbänke belegt sind, sollten diese probeweise getauscht werden. Treten danach auch unter DOS Schwierigkeiten auf, ist vermutlich mindestens ein Speichermodul defekt.

Eine andere Ursache kann in der Mischung verschiedenartiger Speichermodule liegen. In diesem Fall sollten Sie im Rechner-BIOS nachsehen, ob sich vielleicht die Funktion "Memory Interleave" abschalten läßt.

Problem:

Aufgrund umfangreicher Arbeiten unter Windows wurde der Speicher von 16 auf 32 MByte vergrößert. Ein Geschwindigkeitszuwachs ist aber nicht festzustellen.

Lösung:

Überprüfen Sie den Ausbau des externen Caches. Eventuell sind hier nur 128 KByte vorhanden. In diesem Fall können nämlich lediglich 16 MByte Arbeitsspeicher "versorgt" werden. In welcher Form der Cachespeicher ausbaubar ist, verrät das Motherboardhandbuch. In einigen Fällen müssen die alten Bausteine entfernt werden. Auf jeden Fall sind ein oder mehrere Jumper umzusetzen.

Bei einigen BIOS-Version der Firma AMI gibt es den Eintrag "Above 16 MB Cachable, dieser ist unbedingt zu aktivieren.

Problem:

Bei einem Pentium-Rechner wurde der Speicher um ein weiteres Speichermodul erhöht. Es steht aber anschließend kein weiterer Speicher zur Verfügung.

Lösung:

Bei Rechnern mit Pentium-Prozessor besteht eine logische Speicherbank aus zwei Speichermodulen. Der Speicher kann somit nur paarweise mit Speichermodulen vergrößert werden. Zudem müssen die Pärchen jeweils vom gleichen Typ sein.

Problem:

Beim Booten des Rechners werden werden 384 KByte Speicher unterschlagen.

Lösung:

Die 384 KByte stammen aus dem Bereich zwischen 640 KByte und 1 MByte. Dieser Bereich ist normalerweise für Anwendungsprogramme gesperrt. Hier belegen Erweiterungskarten diverse Adressen, zudem kön-

nen hierin Bereiche des langsameren ROMs "gespiegelt" werden, um einen kleinen Geschwindigkeitsvorteil zu erzielen.

Auch wenn dieser Bereich beim Booten nicht angezeigt wird, können intelligente Speichermanager, z. B. Qemm, einen Teil dieses Bereichs für Treiber nutzen und somit den Basisbereich bis 640 KByte entlasten.

Was ist ...

Adresse

Ein bestimmter Platz im Speicher. Durch eine klare Durchnumerierung erhält jede Speicherzelle eine eindeutige Adresse.

BIOS

Basic Input/Output System. Wird bei einigen Betriebssystemen zur Anpassung der Software an die Hardware benötigt.

Bit

Kleinste Informationseinheit. Ein Bit kann den Zustand 0 (aus) oder 1 (an) haben. Größere Informationen werden durch die Zusammenfassung mehrerer Bits erzielt.

Booten

Das Starten oder "hochfahren" eines Rechners. Während dieser Prozedur werden diverse Komponeneten des Rechners überprüft, z. B. auch der Arbeitsspeicher.

Byte

Informationseinheit aus der Zusammenfassung von 8 Bit.

DRAM

Dynamic Random Access Memory - Dynamischer RAM-Speicher. Ein Speicher, der in kurzen Abständen aufgefrischt werden muß. Typische Zugriffszeiten liegen zwischen 15 und 20 Nanosekunden.

EDO-RAM

EDO steht für "Extended Data Out". Es handelt sich hierbei um leicht modifizierte PS/2-Speichermodule mit optimierten Schreib- und Lesezugriffen.

GByte

Abkürzung für Gigabyte. 1 GByte entspricht 1024 MByte.

KByte

Abkürzung für Kilobyte. 1 KByte entspricht 1024 Bytes

MByte

Abkürzung für Megabyte. 1 MByte entspricht 1024 KByte

Parität

Gleichheit. Wird zur Fehlerüberprüfung von übertragenen Daten eingesetzt. Mögliche Werte sind gerade (even) oder ungerade (odd).

RAM

Random Access Memory - Arbeitsspeicher mit Lese und Schreibmöglichkeit. Hierin werden kurzfristige Informationen gespeichert.

SIMM

Single Inline Memory Module - Speicherbaustein mit Lötfähnchen.

SIP

Single Inline Package - Speicherbaustein mit Kontaktbeinchen.

SRAM

Static Random Access Memory. Statische Speicherbausteine mit Zugriffzeiten von 15 bis 30 Nanosekunden. Sie werden ab 386er PCs als Cachespeicher benutzt.

6 Grafikkarten

- **Kurz gefaßt** 227
- **Grundlagen** 228
- **Grafikkarten-Schau** 233
  - ELSA 233
  - Diamond 237
  - Spea 238
  - Internet-Adressen der wichtigsten Grafikkarten-Hersteller 239
- **Ein- und Ausbau** 239
  - Hardware-Installation 240
  - Software-Installation 244
  - RAM-Erweiterung 251
- **Troubleshooting** 253
- **Was ist ...** 263
  - Accelerator-Grafikkarte 263
  - Auflösung 263
  - Bildwiederholfrequenz 263
  - bpp 263
  - Busmaster-Fähigkeit 263
  - COM 263
  - DAC 263
  - DCI 264
  - dpi 264
  - DRAM 264
  - Echtfarbdarstellung (TrueColor) 264
  - Feature Connector 264
  - GUI 264
  - Hardware-Cursor 264
  - Interpolation 265
  - LCD 265
  - Pixel 265
  - True Color 265

VESA 265
VGA 265
VRAM 266
Zeilenfrequenz 266

Die Unzahl der Möglichkeiten, seinen PC aufzurüsten und zu erweitern, erschwert jedem PC-User die Entscheidung für die Verwendung der nächsten Investition. - Ob man sich nun als nächstes eine leistungsstarke Grafikkarte leistet oder ob man einfach zum Spaß eine Video-TV-Karte installiert, um am PC auch noch fernzusehen.

Bei jeder dieser Möglichkeiten steht eine riesige Auswahl zur Verfügung, so daß man, nachdem man sich ganz genau erkundigt und schlau gemacht hat, hinterher überhaupt nicht mehr weiß, was nun das Beste ist. Ein einziger schwacher Trost: Es geht jedem so!

In diesem Zusammenhang soll hier nochmals an die in der Einleitung erwähnte Redensart erinnert werden: Never touch a running system! Denn nichts ist ägerlicher, als wenn nach einer probeweisen Installation der Grafikkarte eines Freundes das eigene Windows 95 mit der zuvor tadellos funktionierenden Grafikkarte nun überhaupt nicht mehr starten will. Solche kleinen Tests können selbst den erfahrensten Bastler und Windows 95-Installateur aus dem Häuschen bringen.

Kurz gefaßt

Wie in allen anderen Kapiteln auch erfahren Sie auch hier zunächst etwas über die Grundlagen dieser Thematik. Anschließend wird Ihnen nach einer knappen Geräteschau anschaulich der Ein- und Ausbau einer Grafikkarte beschrieben. Alles zum Thema Video-Digitalisierung, MPEG und ähnlichem finden Sie im nächsten Kapitel *Video-Karten* beschrieben.

Troubleshooting & Glossar

Am Ende des Kapitels finden Sie wie immer den Teil TROUBLESHOOTING sowie das aktuelle, themenbezogene Glossar WAS IST ...

Grundlagen

Um den Monitor mit Ihrem Rechnersystem zu verbinden, bedarf es eines Monitoradapters, der sogenannten Grafikkarte. Die wesentlichen leistungsbestimmenden Bauteile einer jeden Grafikkarte sind der Video-Controller (Chipsatz, z. B. ET4000, Win32, der legendäre S3, NV1 oder STG2000) und der Bildspeicher (Video-RAM, z. B. 1, 2 oder 4 MByte).

Die Daten, die vom Prozessor über das Bussystem zur Grafikkarte gesendet werden, nimmt zunächst der Videospeicher der Grafikkarte auf. Alsdann werden die Daten vom VGA-Chip verarbeitet und umgewandelt. Weitergeleitet an den DAC(Digital-analog-Converter) stellt dieser die Daten analog am VGA-Ausgang der Grafikkarte dem Monitor zur Verfügung.

Von den Angaben bei Monitoren her bekannt sind Werte für Bildwiederholfrequenz, maximale Auflösung und die maximale Anzahl der darstellbaren Farben. Diese Angaben sind ebenfalls ausschlaggebend für die Beurteilung des einen oder anderen Adapters.

Bildwiederholfrequenz

Die Bildwiederholfrequenz stellt nichts anderes als die Anzahl der Bildwiederholungen pro Sekunde dar. Werte größer als 72 Hz gelten als ergonomisch, fürs menschliche Auge verträglich. Standard-VGA wird mit 50 bis 60 Hertz realisiert.

Auflösung

Die Auflösung beschreibt mit der Angabe von zwei Werten die Anzahl der horizontalen und vertikalen Bildpunkte. Bei einem 14-Zoll-Monitor reicht in der Regel die Standard-Auflösung von 640 x 480. Erst bei größeren Bildschirmdiagonalen werden höhere Auflösungen (800 x 600-SVGA, 1024 x 768, 1280 x 1024 und andere) interessant. Ein Vergrößerung der Auflösung geht allerdings meistens mit einer Verringerung der Farbtiefe oder der Wiederholfrequenz einher.

Durch bloßes Ansehen kann man einige dieser Merkmale leider nicht erkennen; man braucht dazu spezielle Testprogramme. Mit dem Programm PC-Config auf der diesem Buch beiliegenden CD können Sie den Chip sowie einige weitere interessante Informationen über den Grafikspeicher erhalten.

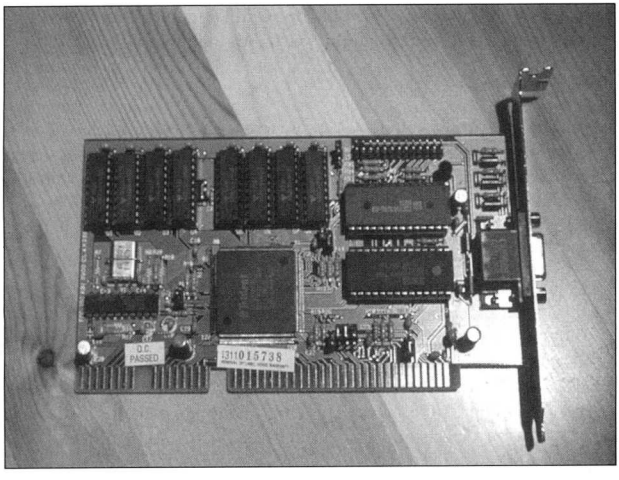


Abb. 6.1: Standard-VGA-Grafikadapter

In der Abbildung 6.1 kann man den quadratischen Chip natürlich auf Anhieb erkennen. Mit einem entsprechenden Aufdruck versehen hat man so schon eine entscheidende Information über den vorliegenden Grafikadapter.

Im linken oberen Viertel der Karte sehen Sie die Speicherbausteine, die bei dieser Karte nicht verlötet, sondern in IC-Sockel eingedrückt sind.

Standard-VGA

Die Standard-VGA-Karte kann mit einem Arbeitsspeicher von 512 KByte Grafiken mit 16 Farben bei einer Auflösung von 640 x 480 Bildpunkten mit einer Bildwiederholrate von 60 Hz darstellen.

Deren Nachfolger, die SVGA-Karte, ist mit 16 Bit schon mehr zu leisten imstande. Es können so höhere Auflösungen, schnellere Bildwiederholraten oder mehr Farben dargestellt werden. Allerdings stellt die Kombination der gewünschten Darstellungsmodi oft ein ungeahntes Hindernis dar. So ist es z. B. erst mit teureren, sehr guten Grafikadaptern mit ausreichend Arbeitsspeicher möglich, bei einer Auflösung von mehr als 1024 x 768 Bildpunkten eine Wiederholrate von über 70 Hz einzustellen und dabei sogar noch 16 Millionen Farben mit 32 bpp (Bit pro Pixel)

darzustellen. Hierfür sind 24 Bit bei der Grafikdarstellung erforderlich, da nur so jede der Grundfarben (Rot, Grün und Blau) mit 256 Abstufungen zur Verfügung steht. So ergibt sich die sogenannte fotorealistische Darstellung mit knapp über 16 Millionen Farben.

Die jüngste Errungenschaft der Grafikprozessor-Entwickler, die am Markt Fuß gefaßt haben, sind die sogenannte Beschleuniger-Karten. Speziell auf die jeweilige Anwendung abgestimmt (Windows, CAD oder ähnliches) kann ein Höchstmaß an Verarbeitungs- und Darstellungs-Geschwindigkeit erzielt werden. So bieten z.B. die 3D-Edge-Karten mit dem Nvidia NV1 als VRAM oder Thomson STG2000 als DRAM ein Optimum an Darstellungsleistung bei CAD und im grafischen Anwendungsbereich.

Mit der entscheidendste Baustein einer Grafikkarte ist der sogenannte RAMDAC. Der RAM-Digital Analog Converter sorgt für die Umsetzung der digitalen Signale, die vom Speicherbereich kommen, in analoge Signale für den Monitor. Aus der Kombination der Auflösung, Wiederholfrequenz und Farbtiefe ergibt sich die maximale Leistung, die der RAMDAC zu leisten imstande sein muß. Dazu ist in erster Linie die Taktfrequenz des Bausteins relevant. Dieses können Sie meistens vom Stein ablesen. Zu den exakten Leistungsmerkmalen befragen Sie am besten Ihren jeweiligen Hersteller.

Die meisten Grafikkarten verfügen, wie viele andere Schnittstellenkarten auch, über einige oder mehrere DIL-Schalter oder Jumper. Diese dienen ebenfalls Einstellungen; bei diesen Karten jedoch der Auflösung, Wiederholfrequenz und ähnlichem. Ziehen Sie das Handbuch der Karte zur Rate, um Ihren Grafikadapter optimal zu konfigurieren. Probieren Sie nach möglichkeit nicht wahllos alle Einstellungskombinationen aus; unter Umständen kann Ihr Rechner und der Monitor dadurch Schaden erleiden.

Verträgt der Monitor die Auflösung und Frequenz?

Überprüfen Sie bei Karten, die Sie erstmalig in Ihrem System einzusetzen gedenken, auf jeden Fall die Einstellungen, vor allem für die Ausgangsfrequenzen. Unter Umständen kann bei Nichtbeachten der vom Monitor unterstützten Grenzwerte selbiger und auch die Karte zerstört werden.

DRAM oder VRAM?

DRAMs finden Sie bereits ausführlich in Kapitel 5 *Speicherbausteine* beschrieben. Vdieo-RAM kann im Gegensatz zu DRAMs gleichzeitig Lese- und Schreibzugriffe auf eine Speicherzelle ausführen.

Bei der Anschaffung einer neuen Grafikkarte sollten Sie bei knappem Budget immer die Ausführung mit DRAM der mit VRAM den Vorzug geben. Letztere sind bei nur geringfügiger Leistungsverbesserung wesentlich teuerer als erstgenannte. Gleiches gilt für die noch relativ jungen WRAM-Speicherbausteine, die unter Oberflächen wie Windows nur marginale Leistungsreserven auszureizen im Stande sind.

Von einer Aufrüstung einer vorhandenen Grafikkarte von z. B. 1 MByte auf 2 MByte oder mehr ist i. d. R. abzuraten, da auf der einen Seite die Speicherbausteine relativ teuer gehandelt werden, auf der anderen Seite der Geschwindigkeitsvorteil durch die Abstimmung der restlichen Komponenten auf dem Board nur geringfügig ausfällt.

Im Textmodus gibt es eigentlich bei kaum einer Anwendung Schwierigkeiten mit dem Einsatz von Grafikkarten. Erst beim Einsatz unter grafischen Oberflächen wie IBMs OS/2 oder Microsofts Windows-Versionen wird es etwas problematischer. Zwar funktioniert der bei Windows mitgelieferte Standard-VGA-Treiber fast immer (mit einigen Windows-Applikationen sogar besser als mit so manchen vom Kartenhersteller gelieferten Treibern), jedoch will man in der Regel die maximale Leistung seiner Karte auch nutzen. Und eben genau dafür braucht man dann - unter MS Windows - passende Windows-Treiber.

Plug & Play

Ein heiß diskutiertes Stichwort, das in der Praxis – auch gerade beim Grafikkartentausch – bislang keinen einzigen Vorteil sondern nur Nachteile gebracht hat. Aber diese harte Übergangszeit muß jeder zeitgemäße Anwender durchmachen. Beim Grafikkartentausch muß so z. B. zusätzlich im BIOS eine freie Interrupt-Leitung reserviert werden. Die Treiberinstallation unter dem möchtegern-Plug and Play-Betriebssystem Windows 95 ist komplizierter und unflexibler denn je geworden. Die Idee, die hinter Plug and Play steht, ist allerdings gar nicht so verkehrt.

Unter Windows 95 wählen Sie in der Systemsteuerung das Icon Anzeige, um diverse Einstellungen zu verändern.

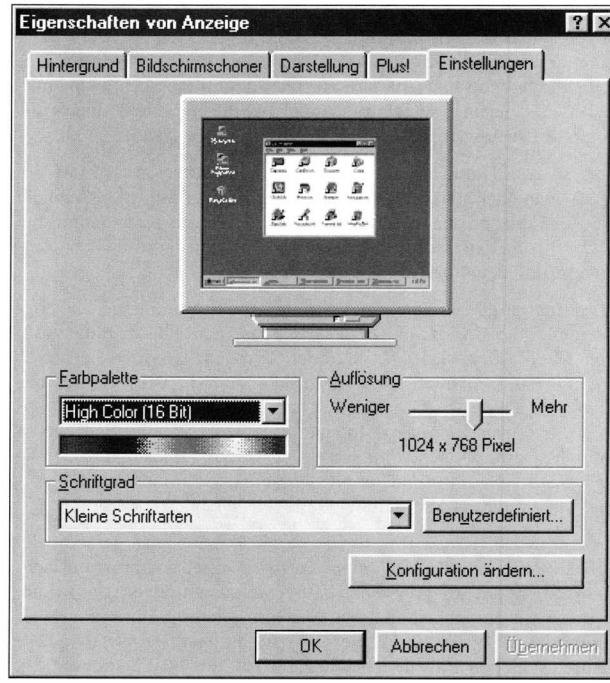


Abb. 6.2: *Windows 95-Anzeige*

Hier können Sie die Veränderungen der Farbtiefe, der Auflösung und anderer Parameter verändern.

Seien Sie jedoch – wie schon in der Einleitung erwähnt – um Himmels Willen nicht zu voreilig mit der Installation einer anderen Karte. Wenn Sie z.B. Ihr Freund mit seiner Grafikkarte in der Hand besucht mit der Bitte, diese mal eben zu testen, er hätte diverse Schwierigkeiten, dann sollte man ihm diesen Gefallen nur erweisen, wenn man an dem Abend sowieso nichts vor hatte. Die unzähligen und teilweise tief versteckten Systemeintragungen, die eine Oberfläche wie Windows 95 nach Installa-

DisplayList-Treiber

tion einer Grafikkarte verursacht, kann fast niemand (oft auch Microsoft und der Grafikkartenhersteller) nachvollziehen. In solchen Sachen also nochmals der eindringlichste Rat: Finger weg von einem System, das tadellos läuft.

Doch sollen Sie mit diesem Buch nicht demotiviert werden, selbst Hand anzulegen, wenn Sie Ihr System erweitern oder updaten möchten. Vielmehr sollen Sie auch auf die wirklich problematischen Dinge der PC-Technik eingehend hingewiesen werden. Das sollte insoweit ausreichen. Nun schauen Sie sich im folgenden an, was der Grafikkartenmarkt zu bieten hat. Anschließend lesen Sie, wie Sie selbst ganz einfach eine Grafikkarte installieren können.

Grafikkarten-Schau

ELSA

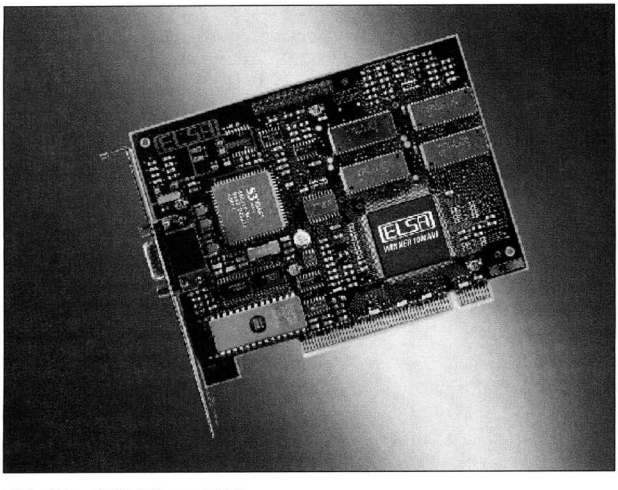


Abb. 6.3: ELSA Winner 1000

Bei der WINNER 1000PRO/X handelt es sich um eine hervorragende Einstiegslösung für professionelles CAD. Zentraler Baustein der Grafikkarte ist der bewährte Grafik- und Videobeschleuniger Vision868 von S3. Er stellt aufgrund seiner 64-Bit-Architektur hohe 2D-Grafikperformance bereit.

WINNER 1000PRO/X

Neben der kompletten Palette von Treibern für den Betrieb grafischer Benutzeroberflächen wie Windows 3.1x, Windows 95, Windows NT und OS/2 Warp befinden sich sämtliche ELSA-CAD-Treiber im Lieferumfang der WINNER 1000PRO/X.

DisplayList-Treiber

Auch DisplayList-Treiber für AutoCAD R12, AutoCAD R13, AutoCAD LT sowie MicroStation sind im Konstruktionsbereich nutzbar. ELSAs DisplayList-Technik realisiert Bildaufbaugeschwindigkeiten selbst bei komplexen Zeichnungsinhalten in Bruchteilen von Sekunden.

Die mit 2 MByte dynamischem Bildspeicher ausgestattete Karte glänzt mit 100-Hertz-Technik bei der Darstellung von 1152 x 864 Bildpunkten und 256 Farben. 1280 x 1024 Pixel werden mit flimmerfreien 76 Hz und 256 Farben dargestellt.

Neben einer gewohnt ausführlichen deutschen Dokumentation und den ELSA POWERdraft-CAD-Treibern liegen der WINNER 1000PRO/X rund ein Dutzend Windows-Utilities auf CD-ROM bei. WINman, POWERman, RUNman, GLASSman, ERGONOmeter, LEADVIEW lassen die einfache und bequeme Anpassung des Grafiksystems an individuelle Wünsche zu und stellen praxisorientierte Zusatzfunktionen bereit.

Die Grafikkarte bietet volle DCI-Video-Unterstützung und ist dank DPMS und DDC1 mit den Normen der VESA konform. Darüber hinaus ist WINNER 1000PRO/X mit dem TÜV-Ergonomie-Siegel für Grafikkarten ausgezeichnet und hält alle Bestimmungen der CE-Norm ein.

Die für den CAD-Einsatz in Verbindung mit Tritintron-Bildröhren empfohlene Grafikkarte ist als PCI-Bus- und in einer 2-MByte-Version erhältlich.

VICTORY 3D

Das Grafikboard VICTORY 3D eignet sich sowohl für leidenschaftliche Spieler als auch für alle Anwender klassischer Grafikanwendungen unter Windows 95. Die 2D-Grafik-Performance entspricht – standardmäßig mit 2 MByte EDO-DRAM ausgestattet – den von ELSA WINNER-Boards gewohnten Maßstäben. Verantwortlich für die hohe 3D-Grafik-Performance ist der neue S3-ViRGE-Prozessor. VICTORY 3D stellt flüssigen, farbenreichen und flimmerfreien Spielespaß unter DOS und Windows bereit. Mit

der VICTORY 3D besitzen Sie nicht nur eine hervorragende 64-bit-Grafikkarte, sondern sind für die 3D-Software der Zukunft bestens gerüstet.

Die Leistungsmerkmale der VICTORY 3D im einzelnen:

- 64-Bit-2D/3D-Grafikprozessor ViRGE von S3
- 3D-Beschleuniger für die neuesten Spiele unter DOS und Windows
- 2D-Beschleuniger für Parallel Scrolling und vieles mehr
- MPEG- und AVI-Full-Screen-Videoplayback

WINNER 2000PRO/X

Die WINNER 2000PRO/X verwandelt jeden 486er- oder Pentium-Rechner in eine High-Class-Grafikstation. Mit dieser Grafikkarte ist Ihr PC bestens für sämtliche anspruchsvollen Grafikaufgaben gerüstet. Die WINNER 2000PRO/X deckt alle Aufgabengebiete ab: als 8-MByte-Variante kompromißlos bis hin zu ultrahohen Auflösungen und Farbtiefen, mit 4 MByte VRAM, ideal für anspruchsvolles CAD und DTP und in der 2-MByte-Version als die Standard-CAD- und DTP-Lösung.

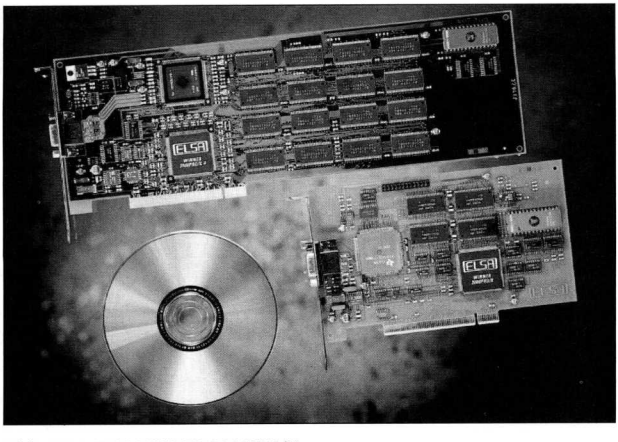


Abb. 6.4: ELSA WINNER 2000PRO/X

Die WINNER 2000PRO/X bietet zusätzlich integrierte Videobeschleunigung für hochqualitatives AVI-Playback unter Windows.

Mitgeliefert werden ELSAs anerkannt gute CAD-Display_ist-Treiber, hochoptimierte Windows- und OS/2-Treiber und eine Vielzahl nützlicher Windows-Utilities.

VRAM	2 MByte		4 MByte		8 MByte	
Auflösung	Farben	Hz (max.)	Farben	Hz (max.)	Farben	Hz (max.)
1600 x 1280	256	80	64K	80	16M	77
1280 x 1024	256	124	16M	83	16M	124
1152 x 864	64K	160	16M	82	16M	160
1024 x 768	64K	160	16M	104	16M	160
800 x 600	16M	160	16M	160	16M	160

Tab. 6.1: *WINNER 2000PRO/X Darstellungsvarianten*

Die Leistungsmerkmale der WINNER 2000PRO/X:

- 64-Bit-PCI-Grafikcontroller Vision968 von S3
- Bildspeicher 2, 4 oder 8 MByte VRAM
- Zeilenfrequenz 30 - 300 KHz
- Komfortabler Mehrschirmbetrieb für Windows, NEXTSTEP, CAD und TWINNER
- CD-ROM mit ELSA-Treibern für Windows 95/3.1x/NT, OS/2 Warp, NEXTSTEP u.a.
- *POWERdraft*-DisplayList-Treiber u.a. für AutoCAD, PC Draft und MicroStation
- Unterstützt DEC Alpha (auch Mehrschirm)
- Auch als *TWINNER*-Mehrschirm-Bundle erhältlich
- VESA DPMS, DDC2, TÜV Ergonomie geprüft, CE-zertifiziert

Diamond

Hervorragende Grafikadapter liefert Diamond in PCI-Ausführung zu sagenhaft günstigen Preisen aus. Dem üblichen Standard entsprechend entwickelt Diamond inzwischen ebenfalls Grafikadapter mit Videobeschleuniger zugunsten einer deutlich verbesserten Bildqualität beim Abspielen von Videos. Auch hier ist bei durchaus vergleichbar guter Leistung der günstige Preis bestechend.

Die mitgelieferte Software InControl läßt kinderleicht umfangreiche Einstellungen nicht nur bezüglich der Auflösung sondern z. B. auch der Desktop-Größe zu.

Auch Mauseinstellungen, Videowiedergabequalität, PowerSave-Parameter und vieles mehr lassen sich hiermit verändern.

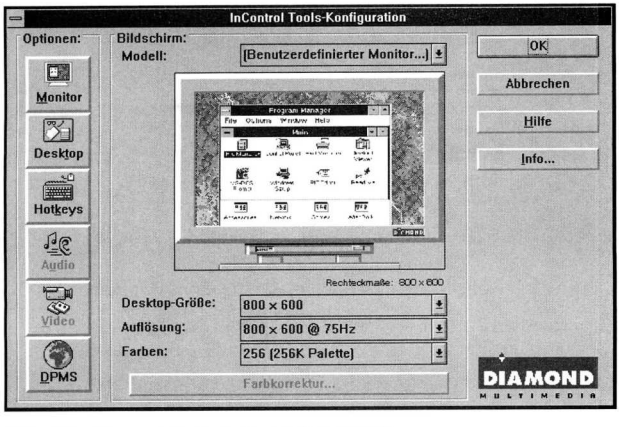


Abb. 6.5: Diamond-Bediensoftware "InControl"

Spea

Grafikadapter des Herstellers Spea verfügen ebenfalls über außergewöhnliche Leistungen zu einem erstaunlich günstigen Ladenpreis.

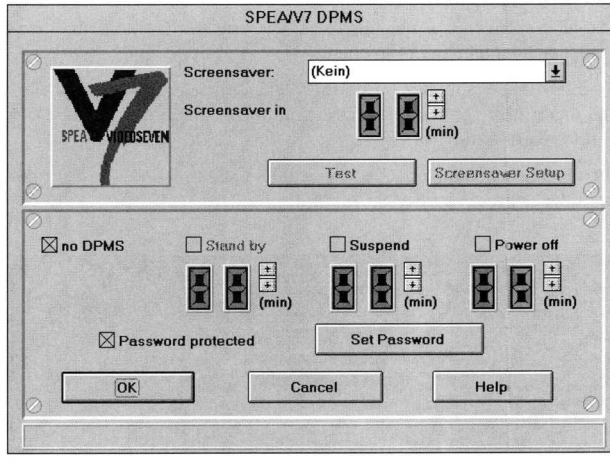


Abb. 6.6: *Spea-Control-Software für Energiespar-Funktionen*

Hier im einzelnen die Leistungsmerkmale einer Spea V7 Mercury P-64:

- fortgeschrittener S3 Vision968 Multimedia Grafikprozessor (64-Bit Grafik-Engine) für VESA Local Bus bzw. PCI 2.0 Bussysteme
- Standard 2 MByte VRAM auf der Karte, aufrüstbar auf 4 MByte
- TrueColor (16,7 Millionen Farben können gleichzeitig dargestellt werden) bei Auflösungen bis zu 800 x 600 Bildpunkte
- maximale (non-interlaced) Auflösung am Bildschirm von 1280 x 1024
- Zeichenalgorithmen auf dem Chip integriert, um z.B. graphische Oberflächen zu beschleunigen

- Integrierte Multimedia-Unterstützung (Bildkompression) für MS-Video für Windows, Indeo und CinePak
- Powermanagement-Software (DPMS)

Internet-Adressen der wichtigsten Grafikkarten-Hersteller

Wenn Sie Probleme mit Treibern haben oder topaktuelle Informationen rund um die Uhr benötigen, können Sie die Hersteller auch im World Wide Web des Internet kontaktieren.

ELSA: http://www.elsa.de oder http://www.elsa.com

Miro: http://www.miro.de/d/d3-treiber/treiber.html

Spea: http://www.spea.com/GER/frameset.html

Diamond: http://www.spea.com/GER/frameset.html

Matrox: http://www.matrox.com/mgaweb/ftp.htm

Tseng: http://www.tseng.com/sftlst2.htm

Hercules: http://www.hercules.com/support/

Ein- und Ausbau

Eines Vorweg: Versuchen Sie unter gar keinen Umständen, eine defekte Grafikkarte selbst zu reparieren. Überlassen Sie dies lieber speziell geschulten Fachleuten, die den ganzen Tag nichts anderes tun; selbst die haben ihre liebe Not damit und greifen viel zu oft nach einer neuen Karte.

Warnung vor statischer Aufladung

Statische Aufladung kann die sensible Elektronik einer Grafikkarte beschädigen. Berühren Sie daher die Karte nur an den Kanten. Berühren Sie keine Anschlüsse oder Bauelemente. Lassen Sie die Karte in der antistatischen Schutzhülle, solange Sie sie nicht installieren. Bevor Sie die Karte berühren, sollten Sie mögliche statische Ladungen abbauen. Berühren Sie hierzu vorher eine geerdete metallische Fläche wie z.B. das PC-Gehäuse. Legen Sie die Karte nicht auf eine metallene Oberfläche. Bewegen Sie die Karte und sich selbst so wenig wie möglich, um die Entstehung von elektrostatischer Ladung zu vermeiden.

Wenn Sie sich an die folgenden Schritte halten, sollte zumindest der Einbau einer Grafikkarte kein Problem mehr darstellen.

Hardware-Installation

1. Beim Ein- und Ausbau von PC-Karten muß generell, und das ist auch wirklich schon das Allerwichtigste, der Rechner ausgeschaltet sein. Vergessen Sie dies, riskieren Sie nicht nur die Zerstörung der betreffenden Karte, sondern in den meisten Fällen auch die des Motherboards.
2. Um nun eine neue Karte in ein Board zu stecken, muß - wie soll es auch anders gehen - das Gehäuse geöffnet sein. Lösen Sie dann zunächst, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, das Gehäuseblech auf der Rückseite des Gehäuses, das genau über dem Slot liegt, in den Sie die neue Karte einsetzen wollen.

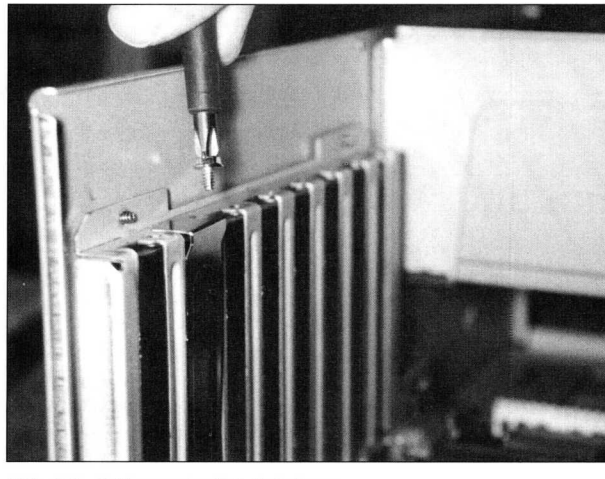


Abb. 6.7: *Entfernen der Slot-Abdeckung*

3. Achten Sie nun beim Einstecken der Karte unbedingt darauf, daß nicht aus Versehen noch zwischen Karte und Slot ein Käbelchen rutscht. Überprüfen Sie also nochmals kurz vor dem Reindrücken den gesamten Slot.

4. Drücken Sie, wenn alles frei ist, dann vorsichtig und gleichmäßig die Karte in den Slot, bis Sie nach dem ersten Widerstand ein leichtes Einrutschen gemerkt haben und die Karte dann fest drinsteckt. Bei Local-Bus-Slots ist es noch etwas schwergängiger, eine Karte einzudrücken.

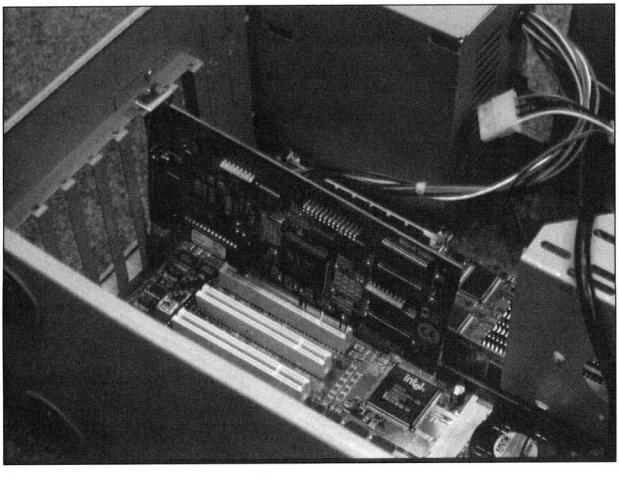


Abb. 6.8: *Einsetzen einer Grafikkarte*

5. Sicherheitshalber sollten Sie aber nochmals mit einem genauen Blick den korrekten Sitz prüfen, bevor Sie den Rechner wieder anschalten. Denn auch schief sitzende Karten können, falsch kontaktgebend, Motherboard oder sich selbst zerstören.

6. Überprüfen Sie auch den Abstand zu benachbarten Karten. Gerade bei einer Kombination von ISA- und PCI-Karten kann es zu gefährlichen Berührungen zwischen Lötseite und Bestückungsseite der Platinen kommen.

7. Befestigen Sie die Karte mit der Schraube, die Sie zuvor beim Entfernen des Slot-Blechs herausgedreht haben. Wenn Sie an der Gehäuserückseite bei geschlossenem Gehäuse den Überblick verlieren, welcher Anschluß nun wofür ist, schreiben Sie am besten auf kleine Aufkleber alles genau auf. Sie können auch mit einem Filzschreiber die Kennzeichnung VGA auf das Blech der VGA-Karte schreiben; so wissen Sie immer sofort, wo Sie den Monitor anschließen müssen.

Feature-Connector anschließen

8. Wenn Sie am Feature-Connector ein Flachbandkabel zum Anschluß einer zusätzlichen Videokarte anstecken wollen, achten Sie - wie bei Flachbandkabeln für Festplatten und Diskettenlaufwerke auch - auf die rote Kennung an einer Kante des Kabels.

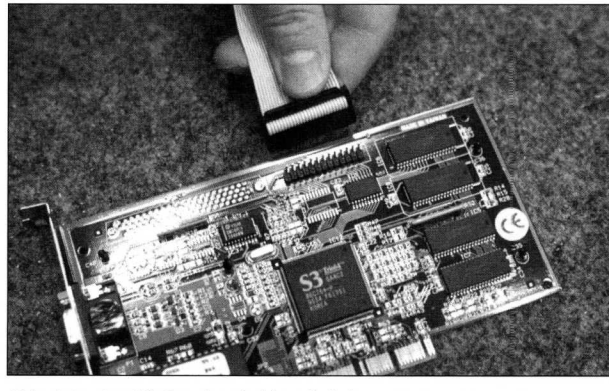


Abb. 6.9: *Anschließen des Flachbandkabels am Feature-Connector*

Stecken Sie den kleinen schwarzen Pfostenstecker des Flachbandkabels so auf die Kontaktleiste der Karte, daß die Seite mit der Kennung auf den Kontakt 1 trifft. Sollte dieser auf der Karte nicht durch Aufdruck gekennzeichnet sein, können Sie ihn meist auf der Rückseite (Lötseite) erkennen. Es ist der einzige, der einen eckigen Lötpunkt hat (alle anderen haben einen runden Lötpunkt).

9. Verbinden Sie nun den Monitor mit der VGA-Karte. Hierfür sind unterschiedliche Kabeltypen mit verschiedenartigen Steckergesichtern verfügbar.

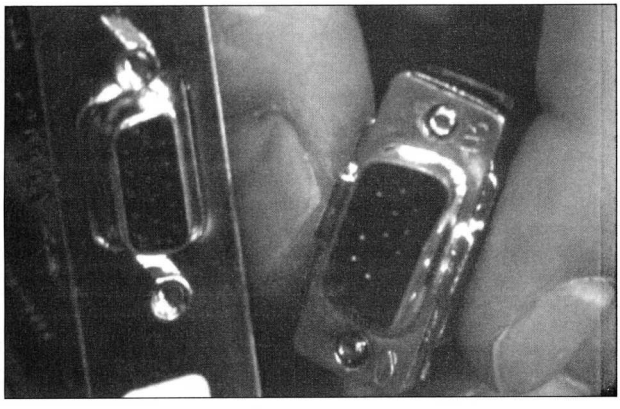


Abb. 6.10: *15poliger VGA-Stecker*

Die Abbildung 6.10 zeigt den typischen 15poligen Stecker für VGA-Farbmonitore. Achten Sie unbedingt darauf, daß Sie diesen kleinen Stecker nicht aus versehen falsch herum aufstecken. Mit ein wenig Gewalt ist dies nämlich oft ohne weiteres möglich. In diesem Fall können Sie Monitor und Grafikkarte zerstören. Schauen Sie sich also immer zuerst genau an, wie der Stecker an der Grafikkarte angebracht werden muß.

Die Standard-VGA-Pinbelegung sieht wie folgt aus:

Pin Funktion

1 Rot

2 Grün

3 Blau

4 frei

5 Masse

6 Masse Rot

7 Masse Grün

8 Masse Blau

9 kein Pin

10 Sync Masse

11 frei

12 frei

13 Horizontal Sync (+)

14 Vertikal Sync (-)

15 frei

10. Nachdem Sie die Karte richtig installiert und den Monitor angeschlossen haben, sollte nach dem Einschalten des Rechners dieser einwandfrei hochlaufen. Wenn Sie statt dessen nur eine Vielzahl von lauten Piepstönen hören (vorausgesetzt, der PC-Lautsprecher ist korrekt mit dem Motherboard verbunden), so hat der Rechner die Karte noch nicht erkannt, bzw. die Grafikkarte ist defekt. Mehr zu der aufschlußreichen Anzahl der Piepstöne lesen Sie im Kapitel 3 *Motherboard.*

11. Läuft der Rechner einwandfrei hoch, können Sie dann die Treiber installieren, die der Grafikkarten-Hersteller mitgeliefert hat. Wenn Sie eine aktuelle Ausgabe Ihrer Grafikkarte samt Treibern in den Händen halten, so sollten Sie auf jeden Fall diese mitgelieferten Treiber installieren, selbst wenn Ihnen Ihr Betriebssystem, wie z.B. Windows 95, eigene Treiber vorschlägt. Haben Sie jedoch den Verdacht oder die Gewißheit, daß es sich bei den vorliegenden Treibern um alte Versionen handelt, sollten Sie sich auf dem schnellsten Weg (z.B. über die Mailbox des Herstellers, über CompuServe, AOL oder das Internet) aktuellere Treiber besorgen. Dies ist im allgemeinen schon dann anzuraten, wenn die Treiber älter als ein Jahr sind und insbesondere dann, wenn es sich um die allererste Ausgabe (Version 1.0 o.ä.) handelt.

Software-Installation

Nachdem Sie nun eine neue oder andere Grafikkarte in Ihren Rechner eingebaut haben, können Sie die speziellen Treiber und Anwendungsprogramme des Betriebssystems oder des Herstellers der Grafikkarte installieren und laden. Wie schon im letzten Absatz der Hardware-Installation beschrieben, sollten Sie unbedingt auf die Aktualität Ihrer Treiber- und Software-Versionen achten, damit Sie Ihrer Grafikkarte ein Opti-

mum an Leistung entlocken können und nicht etwa noch mit regelmäßigen Systemabstürzen oder ähnlichem Ärger zu kämpfen haben.

Windows 3.1x

Unter Windows 3.1x und Windows für Workgroups wählen Sie in der Hautpgruppe das Programm *Windows-Setup* aus und wählen dort aus dem Menü OPTIONEN den Eintrag SYSTEMEINSTELLUNGEN ÄNDERN.

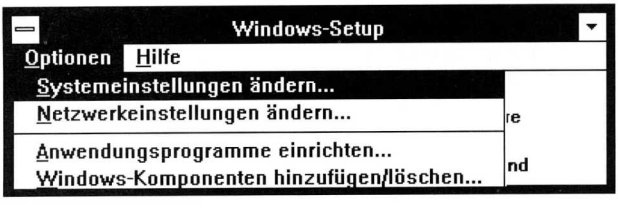


Abb. 6.11: Das Setup-Programm von Windows 3.1x

Rechts neben ANZEIGE sehen Sie ein Pull-Down-Menü. Blättern Sie hierin in der Auswahlliste nach ganz unten.

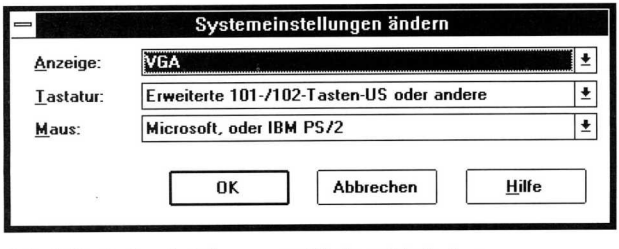


Abb. 6.12: Systemeinstellungen von Windows 3.1x ändern

Dort finden Sie nun ANDERE ANZEIGE (ERFORDERT OEM-DISKETTE)... . Klikken Sie diesen Eintrag an, so werden Sie nach dem Laufwerk, das die Treiberdiskette enthält, gefragt. Dort muß sich nun im Hautpverzeichnis (oder je nach Hersteller auch in einem Unterverzeichnis) eine Datei namens OEMSETUP.INF finden, anhand derer das Setup nun die notwendigen Treiber auf Ihren Rechner kopiert.

Abb. 6.13: Andere Anzeige auswählen

Sie sollten es daraufhin bei den vorgegebenen Einstellungen des nun neu installierten Treibers belassen und Ihr System zunächst neu starten. Treten hierbei Schwierigkeiten auf, können Sie Windows veranlassen, eine Logdatei beim Start zu erzeugen, anhand derer Sie genau feststellen können, an welcher Stelle des Systemstarts nun ein Problem auftritt. Dazu Starten Sie Windows mit dem Parameter /b. Geben Sie also zum Aufruf von Windows folgendes an der DOS-Eingabeaufforderung ein: WIN /B

Nach dem Fehlerhaften Start von Windows finden Sie nun in Ihrem Windows-Verzeichnis eine Datei mit dem Namen BOOTLOG.TXT, anhand derer Sie mit einem Fachmann (etwa dem Supporter des Herstellers) an die Fehlerbehebung gehen können.

Erst wenn Ihr Windows wie zuvor tadellos hochfährt, sollten Sie mit der Software des Herstellers oder über das Windows-Setup beginnen, die Auflösungen, Wiederholfrequenzen und ähnliche Dinge einzustellen.

Windows 95

Unter Windows 95 gestaltet sich die Installation einer Grafikkarte weniger benutzerfreundlich, obwohl der Hardware-Assistent das Gegenteil vermuten läßt. Insgesamt werden Ihnen jedoch noch mehr Arbeit (Mauszeigerbewegungen und Mausklicks) und mehr Detailkenntnisse abverlangt. So dauert die Treiberinstallation unter Umständen bis zu einer halben Stunde. Machen Sie sich also auf etwas gefaßt.

Ein Pluspunkt bringt Windows 95 bei der Grafikkartentreiber-Installation allerdings doch mit sich: z.B. bei Änderung der Auflösung muß nicht unbedingt Windows neu gestartet werden. Viele Einstellungsänderungen lassen sich direkt in der aktuellen Sitzung übernehmen.

Standardmäßig sollte Windows 95 beim ersten Start nach Einbau einer anderen Grafikkarte diesen neuen Umstand erkennen und Ihnen mit Hilfe des Hardware-Assistenten eine Treiberauswahl für die Installation anbieten. Auch hier gilt: Versorgen Sie sich (besser gesagt Ihr System) auf jeden Fall mit den aktuellsten Treiber-Versionen, die Sie beschaffen können. Beachten Sie dabei auch, daß die mitgelieferten Grafikkarten-Treiber von Windows 95 dem Technologiestand von 1995 entsprechen.

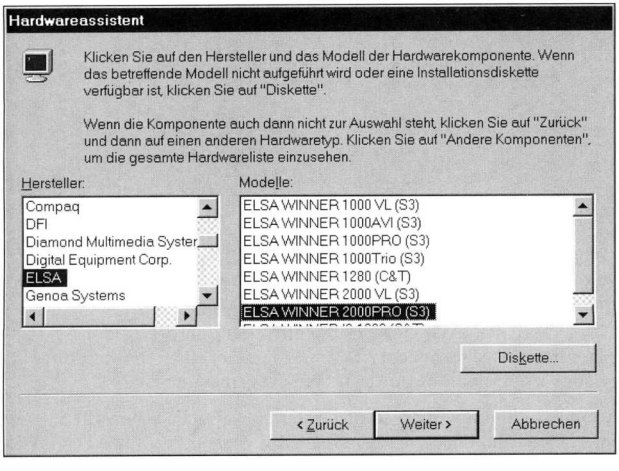


Abb. 6.14: *Installation eines neuen Grafik-Treibers mit dem Hardware-Assistenten von Windows 95*

Wenn Sie an dieser Stelle vermuten oder sicher sind, daß die bei Windows 95 mitgelieferten Treiber älter sind als die Ihnen auf Diskette vorliegenden, dann sollten Sie in der Dialogbox des Hardware-Assistenten (siehe Abbildung 6.14) die Taste DISKETTE anklicken.

Wenn Sie dann die Diskette des Herstellers in Ihr Diskettenlaufwerk eingelegt haben, können Sie in der Dialogbox VON DISKETTE INSTALLIEREN (siehe Abbildung 6.15) direkt auf OK klicken, ansonsten müssen Sie noch

nach dem entsprechenden Laufwerksbuchstaben und gegebenenfalls auch noch nach dem richtigen Unterverzeichnis suchen, in dem die Treiberinformationsdatei liegt.

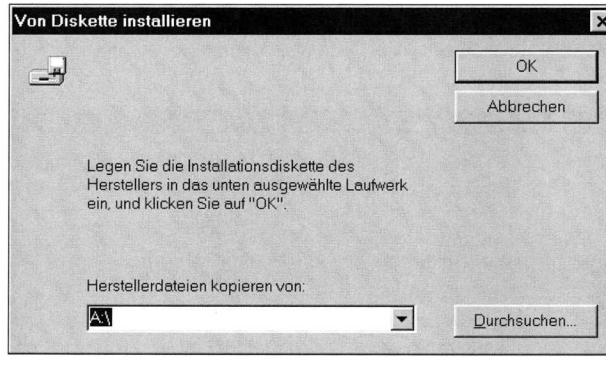


Abb. 6.15: *Disketteninstallation der Grafiktreiber*

Nach dem Kopieren der Treiber und der Änderung der Systemdatenbanken sollte Ihnen das Setup-Programm einen Neustart Ihres Systems vorschlagen. Folgen Sie diesem gut gemeinten Rat.

Wenn Sie Windows 95 dann wieder starten, können Sie über die SYSTEMSTEUERUNG und dort über das Programm *System* Ihre Anzeige-Einstellungen verändern. Schauen Sie sich dazu in Ruhe diese Dialogbox, wie sie auch in Abbildung 6.16 dargestellt ist, an.

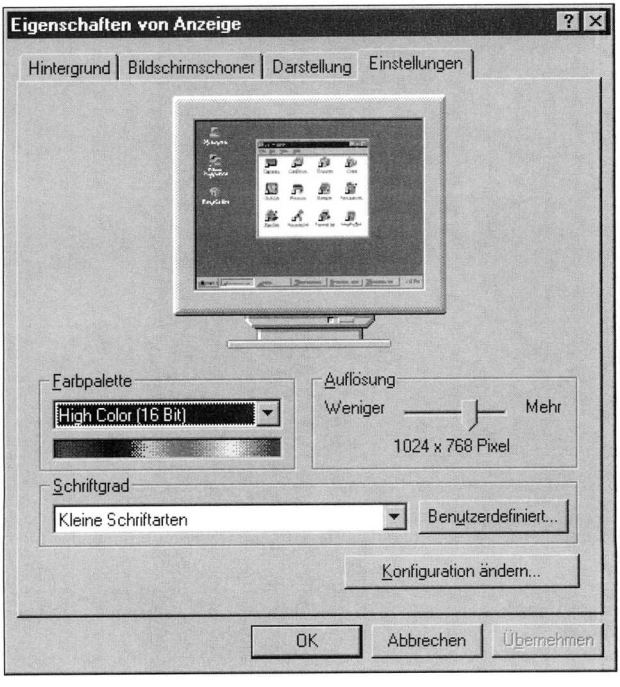


Abb. 6.16: *Anzeige-Eigenschaften verändern*

Mit dem Schieberegler in der Mitte rechts können Sie direkt die Auflösung verändern; inder selben Höhe auf der linken Seite stellen Sie die Farbtiefe ein.

Wenn Sie auf die Taste KONFIGURATION ÄNDERN klicken, öffnet sich die gleichnamige Dialogbox (siehe Abbildung 6.17), in der Sie auch nachträglich noch einmal die Treiber für Grafikkarte und Monitor entfernen oder neu installieren können.

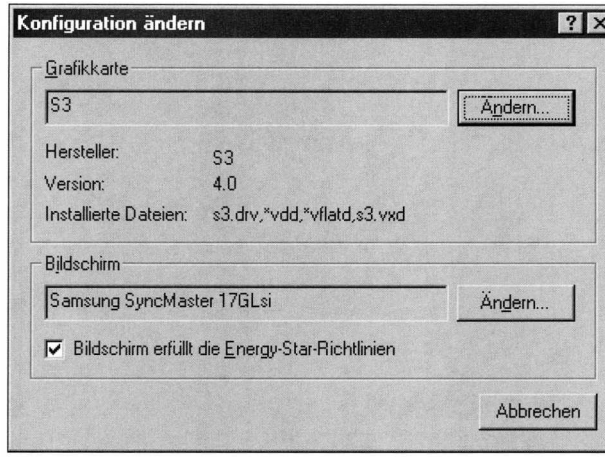


Abb. 6.17: *Konfiguration von Grafikkarte und Monitor ändern*

Wenn Sie z.B. einen Genoa-Treiber installiert haben, brauchen Sie nicht wie bei anderen Herstellern extra nach einem eigenen Programm zu suchen, um die speziellen Leistungsmerkmale der Grafikkarte voll ausschöpfen zu können. Wie in der Abbildung 6.18 zu sehen, implementieren findige Programmierer die Einstellungsseite direkt in der Systemsteuerung, so daß Sie auf gewohntem Weg über eine zusätzliche Registerkarte bequem eine Vielzahl von Einstellungen vornehmen können.

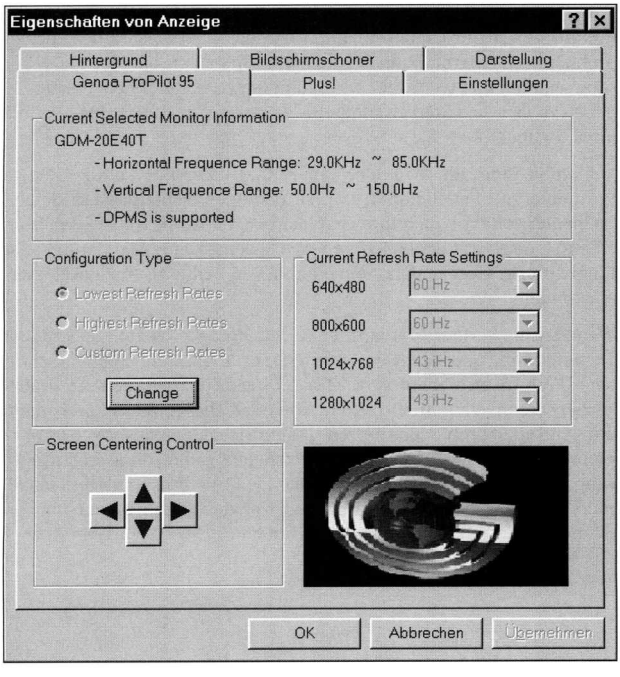


Abb. 6.18: Herstellerspezifische Eigenschafts-Seite

RAM-Erweiterung

Einige Grafikkarten lassen sich bezüglich des darauf befindlichen Speichers erweitern. Hierfür sind dann entweder gesockelt Chips (DRAMs oder VRAMs) aufgebracht oder neben den aufgelöteten Chips befinden sich noch leere Sockel.

Wenn die RAMs aufgelötet sind, sollten Sie davon die Finger lassen. Erweitern Sie also Ihre Grafikkarte nur, wenn Sie die kostspieligen Steinchen problemlos einsetzen können. Außerdem brauchen Sie diese Erweiterung ohnehin nur, wenn Sie zwei Bedingungen erfüllt sehen: Ersten: Sie haben zu viel Geld; und zweitens: Sie erwarten nur eine geringe Performance-Zunahme.

Achtung! RAM-Bausteine richtig herum einsetzen

Achten Sie beim Einsetzen der neuen RAM-Käferchen auf die richtige Positionierung. Falsch herum eingesetzt können nicht nur diese kleinen Vielbeiner sondern auch Ihre Grafikkarte Schaden nehmen. Jeweils an einem Ende eines solchen Käfers sehen Sie eine kleine Markierung oder Einbuchtung; diese muß mit einer ähnlichen Kennung am Sockel übereinstimmen.

Wenn Sie die Karte wieder in Ihren Rechner eingepflanzt haben, sollten Sie unter Ihren Spezialanwendungen (DTP-Programme oder ähnliches) einen Performance-Schub verzeichnen können, denn die meisten Grafikkarten erkennen automatisch den Arbeitsspeicherzuwachs und können ihn dann auch problemlos nutzen. Testen Sie neue Auflösungen mit hohen Wiederholfrequenzen, die laut Herstellerangaben ohne die Erweiterung nicht realisierbar sind. Wenn Sie keine Verbesserung feststellen, müssen Sie sich wohl mit dem Hersteller in Verbindung setzen, um den Grund der Leistungsverweigerung zu finden.

Troubleshooting

Problem:

Die soeben eingesteckte neue Karte scheint defekt zu sein; beim Booten des Rechners piept dieser nur laut.

Lösung:

Überprüfen Sie, ob die Karte auf ihrer gesamten Länge wirklich richtig im Slot sitzt. Gerade bei den langen Local-Bus-Slots reicht oft ein nochmaliges Ziehen mit anschließendem richtigen Einstecken. Über die Bedeutung der Anzahl der Piepser erfahren Sie mehr im Kapitel 3 *Motherboard* unter BIOS.

Problem:

DOS wird nach dem Einbau der neuen Grafikkarte wunderbar geladen, beim Start von Windows tut sich jedoch nichts mehr.

Lösung:

Windows versucht einen Treiber bzw. Grafikmodus zu starten, der mit der neuen Grafik-Karte nichts anfangen kann.

Treiber Windows 3.x

Starten Sie im Windows 3.x-Verzeichnis das Programm SETUP.EXE und wählen Sie bei Grafikkarte VGA für den Standard-VGA-Treiber aus. Erst wenn Sie danach Windows erneut gestartet haben, installieren Sie den neuen Grafikkarten-Treiber.

Treiber Windows 95

Unter Windows 95 booten Sie sicherheitshalber im abgesicherten Modus und starten dann die Hardware-Erkennung. Wenn Sie vom Grafikkarten-Hersteller einen Windows 95-Treiber vorliegen haben, so installieren Sie diesen nach den Anleitungen des Herstellers.

Problem:

Auch bei einem Rechner mit relativ viel Arbeitsspeicher treten unter Windows 3.x regelmäßig unerwartete Abstürze auf mit Fehlermeldungen wie:

Allgemeine Schutzverletzung in Modul XYZ

Sehr wenig Arbeitsspeicher. Schließen Sie eine Anwendung und versuchen Sie es erneut.

Arbeitsspeicher reicht nicht für eine volle Darstellung aus

Lösung:

Dies hat häufig seine Ursache in einem nicht korrekt arbeitenden Grafiktreiber. Besorgen Sie sich stets den aktuellsten Treiber für Ihr Betriebssystem oder verwenden Sie unter Windows den Standard-VGA-Treiber.

Auch schlechte Druckertreiber können solche Fehler produzieren.

Problem:

Die Darstellungsgeschwindigkeit ist sowohl bei Text- als auch bei Grafikauflösung deutlich langsamer als mit einem gleichartigen Rechner mit identischer Grafikkarte.

Lösung:

Ist das Shadow-ROM der Grafikkarte vielleicht noch ausgeschaltet? Enablen Sie im BIOS die Option VIDEO ROM SHADOW. Mehr dazu finden Sie auch im Kapitel 3 *Motherboard.*

Problem:

Durch den Einbau einer schnelleren Grafikkarte (z.B. Matrox Millenium) habe ich mir einen deutlichen Geschwindigkeitszuwachs in meinem CAD-Programm erhofft. Eine deutliche Verkürzung der Bearbeitungszeiten (zwischendurch konnte ich teilweise Kaffee kochen und trinken gehen) blieb jedoch leider aus.

Lösung:

Moderne Grafikkarten sind in der Regel für eine oder mehrere GUIs (Grapical User Interface) ausgelegt und verrichten nur unter ebendiesen einen einwandfreien Dienst. Sobald Sie jedoch andere Anwendungen benutzen und wie in Ihrem Fall sogar ein rechenintensives CAD-Programm, merken Sie im Vergleich zu einer billigen S3-Karte keinen Unterschied mehr.

Sie müssen an anderen Ecken und Kanten Ihres Systems auf die Suche nach Beschleunigungsmöglichkeiten gehen. Arbeitsspeicher, Festplatte und Prozessor (Motherboard) zählen in diesem Fall zu den ersten Dingen, die einem hierzu einfallen.

Problem:

Allgemeine Schwierigkeiten und Abstürze nach Installation einer neuen Grafikkarte samt neusten Treibern.

Lösungen:

Allgemeine Lösungsvorschläge, die Sie selektiv zum Eingrenzen des Problems austesten können:

- Aktivieren Sie im Rechner-BIOS das SHADOW RAM für Video.
- Im AWARD BIOS 4.5 setzten Sie unter CHIP FEATURES die Option SNOOP AHEAD auf ENABLED und VGA ACTIVITY WAKEUP auf DISABLED.
- Schalten Sie beim AMI-BIOS den externen Cache aus.
- Beim PHOENIX-BIOS setzen Sie die Option FIXED DISK SETUP auf ENABLED und die PCI DEVICES – BASE ADRESS auf 3000.
- Wenn Sie in Ihrem PCI-BIOS die Optionen CPU TO PCI BYTE MERGE oder CPU TO PCI BURST WRITE finden, setzen Sie beide auf DISABLED.
- Verwenden Sie EMM386 (wird in der CONFIG.SYS eingestellt) nur ohne den Parameter HIGHSCAN, im übrigen brauchen Sie für Windows 95 gar kein EMM. Wenn doch, dann sollten Sie nur den der DOS-Version 6.22 bzw. 7 benutzen.
- Erhöhen Sie den Files-Eintrag in der CONFIG.SYS.
- Deaktivieren Sie einen eventuell eingeschalteten 32-Bit-Festplattenzugriff.
- Setzen Sie den Bustakt über Jumper auf dem Motherboard oder über das Rechner-BIOS herunter. ISA-Slots werden mit maximal 8 MHz und VLB-Slots mit maximal 33 MHz betreiben.
- Installieren Sie die Grafikkarte in einem anderen Slot.
- Verringern Sie die eingestellte Bildwiederholfrequenz.

- Entfernen Sie unnötige und nie benutzte Fonts.
- Laden Sie kein Hintergrundbild.
- Testen Sie mit der Standard-Auflösung 640 x 480 Bildpunkte.
- Entfernen Sie alle installierten Druckertreiber.

Problem:

In meinem mit 50 MHz getakteten VLB-Rechner tuts die neue VLB-Grafikkarte nicht.

Lösung:

Viele VLB-Grafikkarten arbeiten nur in einem bis zu 40 MHz getakteten VLB-Slot. Setzen Sie den Bus-Takt entsprechend Ihrer Motherboard-Anleitung herunter oder verkaufen Sie die Grafikkarte.

Problem:

Die neu eingesetzte Karte kann irgendwie nicht angesprochen werden.

Lösung:

Grafik-Karten belegen nicht nur einen physikalischen Steckplatz im Computer, sondern darüber hinaus auch logische Plätze wie Interrupts, I/O-Adressen und DMA-Adressen, die ebenfalls nicht doppelt belegt werden dürfen.

Auch in einem PCI-Board müssen Sie für die Grafikkarte einen IRQ freihalten. Mehr dazu lesen im Kapitel 3 *Motherboard.*

Auf der diesem Buch beiliegenden Diskette finden Sie das Programm PC-Config, das Ihnen detaillierte Auskunft über Ihr System geben kann. So können Sie sich z. B. alle geladenen Treiber anzeigen lassen oder vor dem Einstecken der neuen Karte Einblick in die momentan verwendeten IRQs nehmen.

Anhand dieser gewonnenen Informationen können Sie eine mögliche freie Adresse bereits vor dem Einstecken der neuen Karte bestimmen und diese dann auf der Karte (mittels DIP-Schalter oder Jumpern) festlegen.

Unter Windows 95 finden Sie im Gerätemanager eine Vielzahl von Einstellungsmöglichkeiten für diese Adressen. Überprüfen Sie, ob diese korrekt eingestellt sind (identisch mit z.B. den Interrrupt-Einstellungen auf der Karte), und vermeiden Sie Konflikte mit anderen Geräten.

Um die in Abbildung 6.19 dargestellte Dialogbox zu finden und dort Einstellungen verändern zu können, wählen Sie in der SYSTEMSTEUERUNG das Programm SYSTEM aus. Auf der Registerkarte GERÄTE-MANAGER finden Sie in dem Objekt-Baum ganz oben Ihren COMPUTER. Führen Sie hierauf einen Doppelklick aus.

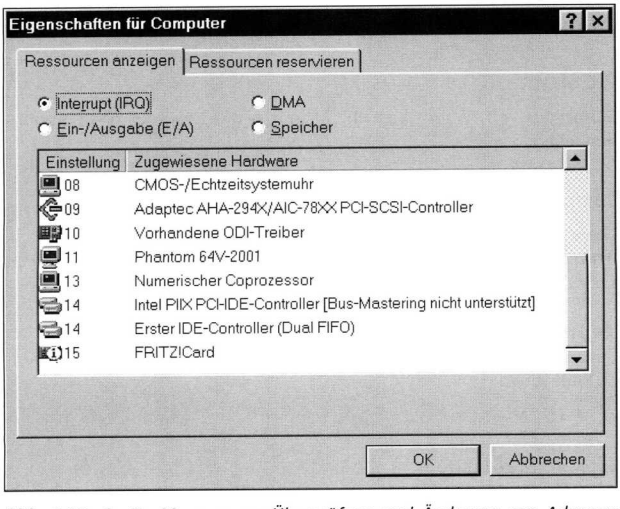


Abb. 6.19: *Geräte-Manager zur Überprüfung und Änderung von Adressen und Interrupts*

Typische Adreß- und Interrupt-Belegungen finden Sie am Ende dieses Buches in Anhang C.

Problem:

Das Bild wird nach dem Einbau der neuen Grafik-Karte nur mit einer Farbe dargestellt (Blau, Rot oder Grün).

Lösung:

Wahrscheinlich ist der VGA-Stecker nicht richtig mit der Grafikkarte verbunden. Überprüfen Sie dessen korrekten Sitz, und schrauben Sie ihn gegebenenfalls fest.

Sollte dies keinen Erfolg gebracht haben, überprüfen Sie auch den Anschluß am Monitor. Letztlich kann bei einem solchen Symptom auch tatsächlich der Monitor defekt sein.

Problem:

Beim Start von Windows erscheint immer das Logo des Grafikkartenherstellers.

Lösung:

Diese eigentlich recht gute Information darüber, welcher Treiber gerade benutzt wird, kann – wenn es einem zu lästig wird – abgestellt werden. Kontaktieren Sie hierfür die Hersteller-Hotline.

Bei Spea-Grafikkarten:
Fügen Sie in der SYSTEM.INI unter der Sektion [CAR1K.DRV] die folgende Zeile hinzu:

```
LOGOOFF=1
```

Bei Miro Grafikkarten:
Fügen Sie in der SYSTEM.INI unter der Sektion [929.DRV] die folgende Zeile hinzu:

```
NOTAUS=1
```

Bei Genoa Grafikkarten:
Entfernen Sie in der WIN.INI bei LOAD den Eintrag für das Programm COPILINI.EXE.

Problem:

Ein paar Minuten nach dem Einschalten des Rechners tut sich nichts mehr, egal, ob ich nur DOS oder meinetwegen auch Windows gestartet habe.

Lösung:

In immer kleiner werdenden Gehäusen bekommen die verschiedenen Adapterkarten kaum noch frische Luft. Besonders die hochgezüchteten Grafikkarten der heutigen Generation benötigen jedoch hinreichend kühle Frischluft, damit die oft kochendheißen Chips nicht wegen Hitztodes versagen.

Achten Sie beim Einbau der Grafikkarte darauf, daß die Slots unmittelbar neben der Grafikkarte frei bleiben, damit genügend Temperaturabfluß möglich ist, und daß die Grafikkarte möglichst in einen Slot gesteckt wird, der sich in der Nähe des Prozessorlüfters befindet. Hierdurch kann die ohnehin vorhandene Luftzirkulation zusätzlich die heißen Grafik-Chips der Videokarte herunterkühlen.

Achten Sie jedoch besonders im Prozessorbereich darauf, daß Sie weder irgendwelche Kabel zwischen der Grafikkarte und dem Lüfter einklemmen, noch den Lüfter gar durch die Platine blockieren.

Problem:

Eine größere Zahl von Programmsymbolen kann nicht gleichzeitig auf der Oberfläche untergebracht werden. In diesem Fall muß man immer umständlich über die Bildlaufleisten dahin rollen, wo man ein Symbol erwartet. Dies ist mir auf Dauer zu lästig.

Lösung:

Mit einer höheren Auflösung wird die gesamte Darstellung entsprechend verkleinert, so daß unter anderem auch mehr Symbole auf einem Schirm dargestellt werden können.

Um die Auflösung zu verändern, starten Sie unter Windows 3.x das Setup und wählen beim Grafikadapter einen anderen Auflösungsmodus.

Unter Windows 95 ist die Umstellung erheblich einfacher durchzuführen. In der Systemsteuerung finden Sie unter ANZEIGE die Karteikarte EINSTELLUNGEN. Hier können Sie die Einstellungen der Farbtiefe, der Auflösung und anderer Parameter verändern (s.o.).

Allerdings kann – je nach Bildschirm – eine höhere Auflösung auch dazu führen, daß man kaum noch etwas erkennt. Dies darf nicht dazu verleiten, den Augenabstand zur Bildschirmmaske signifikant zu verrigern. Achten Sie also unbedingt auch bei hohen Auflösungen darauf, stets den richtigen Abstand zum Schirm einzuhalten.

Problem:

Die Icons werden unter Windows 95 seit Installation der neuen Grafikkarte mit superneuen Treibern nicht korekt dargestellt.

Lösung:

Klicken Sie mit der rechten Maustaste in einen leeren Bereich im Desktop und wählen aus dem Menü EIGENSCHAFTEN. Holen Sie sich in dieser Dialogbox die Registerkarte DARSTELLUNG in den Vordergrund. Im untern Bereich finden Sie die Auswahlliste BILDELEMENTE. Ändern Sie die Größe von 32 auf 34, und klicken Sie auf übernehmen. Jetzt können Sie die Größenänderung wieder rückgängig machen und diese Dialogbox schließen. Jetzt sollten die Symbole bis zur nächsten Änderung der Auflösung wieder schön dargestellt werden.

Wenn dies nichts nützt, können Sie noch die Informationsdatei für die Icons löschen. Beim nächsten Start von Windows 95 werden die Symbole dann wieder neu aufgebaut. Diese Datei namens SHELLICONCACHE hat das Dateiattribut VERSTECKT und kann – nachdem Sie sie gesichert haben – bedenkenlos gelöscht werden.

Problem:

Nach Einbau einer S3-Grafikkarte kann ich das zuvor einfandfrei funktionierende auf COM4 eingestellte Modem nicht mehr benutzen.

Lösung:

Ganz klar, denn die Grafikkarte benutzt die gleiche I/O-Adresse wie die serielle Schnittstelle COM4. Hier bleibt Ihnen keine andere Wahl, als das Modem auf einen anderen COM-Port umzukonfigurieren.

Problem:

Windows kann nach Einbau einer Grafikkarte und Installation der Treiber nicht mehr gestartet werden.

Lösung:

Windows versucht offensichtlich, einen Treiber bzw. Grafikmodus zu starten, der mit der neuen Grafik-Karte nichts anfangen kann.

Starten Sie im Windows 3.1x-Verzeichnis das Programm SETUP.EXE und wählen Sie bei Grafikkarte VGA für den Standard-VGA-Treiber aus. Erst wenn Sie danach Windows neu gestartet haben, installieren Sie den neuen Grafikkarten-Treiber.

Unter Windows 95 booten Sie sicherheitshalber im abgesicherten Modus und starten dann die Hardware-Erkennung. Wenn Sie vom Grafikkarten-Hersteller einen Windows 95-Treiber vorliegen haben, so installieren Sie diesen nach den Anleitungen des Herstellers.

Unter Umständen kann es sogar nötig sein, daß Sie die alte Karte noch einmal einbauen müssen, um die Standard-VGA-Treiber zu installieren.

Im ärgsten Fall muß sogar Windows neu installiert werden. Als erfahrener Anwender wissen Sie dann natürlich die Datensicherung zu schätzen.

Problem:

Beim Beenden von Windows 95 wird der Rechner heruntergefahren und heruntergefahren und heruntergefahren, aber ganz unten kommt er nie an. Er scheint dabei eher abzustürzen, denn der Abschlußbildschirm SIE KÖNNEN DEN RECHNER JETZT AUSSCHALTEN erscheint nicht mehr, seit ich die neuen Grafiktreiber installiert habe.

Lösung:

Wenn Sie in der Datei SYSTEM.INI (im Windows-Verzeichnis) einen Eintrag CHIPSYNC finden, so muß dieser Wert auf ein 1 gestetzt werden (anstatt 0). Die Zeile muß also dann wie folgt aussehen: CHIPSYNC=1

Problem:

Mit der Grafikkarte MIRAGE VIDEO kann ich keine Videos abspielen.

Lösung:

Um Video-CDs mit der MIRAGE VIDEO abspielen zu können, benötigen Sie ein Whitebook CD-ROM-Laufwerk. Da dieses Format sehr neu ist, kann es vorkommen, daß ältere CD-ROM-Laufwerke die Daten der Video-CD nicht lesen können. Möglicherweise kann hier ein Software-Update Ihres CD-ROM-Laufwerkes Abhilfe schaffen.

Eine VideoCD, die nicht der Vermerk 'VideoCD' versehen ist, entspricht nicht dem WhiteBook-Standard und kann deshalb auch nicht abgespielt werden.

Problem:

Mit der neuen Grafikkarte V7-VEGA Video läuft Windows 95 nicht mehr hoch.

Lösung:

Wenn die Karte mit einer BIOS-Version älter als 5.08 arbeitet, müssen Sie in der AUTOEXEC.BAT von Windows 95 den Befehl MODE C080 eingeben.

Problem:

Auf der nagelneuen MIRAGE P64 funktioniert der Feature-Konnektor offensichtlich nicht.

Lösung:

Stimmt – standardmäßig ist dieser deaktiviert. Sie müssen ihn unter DOS mit dem Programm FCON.EXE oder unter Windows durch Anklicken des Buttons FEATURE-CONNECTOR einschalten.

Was ist ...

Accelerator-Grafikkarte

Grafik-Beschleunigerkarte, die für den Betrieb unter grafischen Oberflächen optimiert ist.

Auflösung

Beschreibt mit der Angabe von zwei Werten die Anzahl der horizontalen und vertikalen Bildpunkte (Pixel).

Bildwiederholfrequenz

Anzahl der Bildwiederholungen pro Sekunde. Werte größer als 72 Hz gelten als ergonomisch, fürs menschliche Auge verträglich.

bpp

Bits per Pixel - Farbtiefe bei Grafikdarstellungen.

Busmaster-Fähigkeit

Eigenschaft des PCI-Buses. Grafikkarten, die in einem Busmaster-Fähigen Slot stecken, können selbständig (nach Verlangen der Software) den PCI-Bus exklusiv beanspruchen und dabei CPU für direkte Speicherzugriffe umgehen.

COM

Bezeichnung für serielle Schnittstellen an Computern. Wird noch um eine Kennziffer erweitert, typisch sind COM1 bis COM4.

DAC

Digital Analog Converter. Grafikkartenbaustein, der die digitalen Rechnerdaten in analoge Signale für den Monitor umwandelt.

DCI

Display Control Interface. Vielversprechende einheitliche Grafikschnittstelle nach Vorstellungen von Intel und Microsoft durch direkte Zugriffsmöglichkeit auf den Bildspeicher.

dpi

Dots per Inch - Anzahl der Punkte pro Inch (englisches Zoll). Eine Maßeinheit für die Grafikauflösung.

DRAM

Dynamic Random Access Memory. Schneller Videospeicher, bei dem gegenüber anderen Systemen pro Speicherplatz je zwei Adreßbusse genutzt werden können. Dadurch kann auch dann auf den Bildspeicher zugegriffen werden, wenn dieser gerade für den Bildaufbau ausgelesen wird. Typische Zugriffszeiten liegen zwischen 15 und 20 Nanosekunden.

Echtfarbdarstellung (TrueColor)

Fotorealsistische Darstellung bei 16,7 Millionen Farben.

Feature Connector

Anschluß an Grafikkarten, um digitale Bildsignale anderen Geräten oder Karten zur Verfügung zu stellen.

GUI

Graphical User Interface

Hardware-Cursor

Die Mauszeiger-Bewegung und die Maus-Darstellung werden durch den Beschleuniger-Chip ausgeführt, damit nun noch die Mauskoordinaten von der CPU an die Grafikkarte übergeben werden können.

Interpolation

Darstellungsverfahren mit Hilfe von Zwischenfarbwerten. Bei einer Vergrößerung des Bildes durch einfaches Vervielfachen der Bildpunkte würde dies zu einem unansehnlichen Rastereffekt führen. Durch Interpolation fügt der Chip selbst Zwischenfarbwerte ein; somit verliert der Farbübergang an Kontrast.

LCD

Liquid Crystal Display - Flüssigkristallanzeige. Eine Möglichkeit, Buchstaben, Zahlen und andere Zeichen sichtbar zu machen, indem die Lichtreflexion einer speziellen kristallinen Substanz durch Anlegen einer Spannung verändert wird.

Pixel

Picture-cell - Bildpunkt.

True Color

Alle darstellbaren Farben setzen sich aus je einem Anteil einer der drei Grundfarben (Rot, Grün und Blau) zusammen. Der Anteil jeder der drei Grundfarben kann in 256 Stufen variieren. Wenn Sie diese Farben mischen, kommen Sie auf 16,7 Millionen mögliche Farbkombinationen. Das menschliche Auge kann zwischen Farbnuancen in dieser Größenordnung nicht mehr unterscheiden. So spricht man von True Color oder Echtfarbdarstellung.

VESA

Video Electronics Standards Association. Industrie-Konsortium für die Festlegung von Standards im Grafik-Bereich.

VGA

Video Graphic Adapter. Ermöglicht die Darstellung von maximal 256 Farben bei einer Auflösung von 640 x 480 Bildpunkten.

VRAM

Video Random Access Memory. Schneller Videospeicher, bei dem gegenüber anderen Systemen pro Speicherplatz je zwei Adreßbusse genutzt werden können. Dadurch kann auch dann auf den Bildspeicher zugegriffen werden, wenn dieser gerade für den Bildaufbau ausgelesen wird.

Zeilenfrequenz

Horizontalfrequenz - gibt an, wieviele Zeilen pro Sekunde auf dem Schirm dargestellt werden.

7 Video-Karten

- **Kurzgefaßt** 269
- **Grundlagen** 270
  - Fernsehen, Frame-Grabbing und noch viel mehr! 270
  - Videoaufnahme 272
  - Videoschnitt 273
- **Problembereiche** 273
  - Video for Windows 274
  - Soundkarte 275
  - Festplatte 277
  - Grafik-Karte 277
  - JPEG und MPEG 278
- **Video-Karten-Übersicht** 279
  - Hauppauge! 279
  - Miro 280
  - Spea 281
  - ////Fast 282
  - Movie Machine II 282
  - Fast FPS60 284
  - ELSA 285
- **Ein- und Ausbau** 287
- **Troubleshooting** 289
- **Was ist ...** 293
  - AVI 293
  - ADC 293
  - CD-I 293
  - CinePak 293
  - CD-DA 293
  - CD-ROM 294
  - CD-ROM/XA 294

DCI 294
Dropped Frame 294
Feature Connector 294
Frame 294
fps 295
INDEO 295
MCI 295
Kompressionsrate 295
Frame-Rate 295
MPEG 295
NTSC 295
Tuner 296
Overlay 296
PAL 296
Video-CD 296
YUV 296

Video-Bearbeitung am PC gehört heutzutage sicherlich zu den spannendsten und interessantesten Privat-Anwendungen – leider jedoch auch zu den anspruchvollsten, was die Leistung des Computer-Systems anbelangt.

Die Grenze zu den echten Grafikkarten verschwindet immer mehr. Viele Hersteller fertigen inzwischen Kombi-Boards, die Grafik-Adapter und Video-Maschine auf einer Platine beherbergen.

Solche Lösungen sind allerdings – das kann man pauschal sagen – immer problematisch, solange deren Entwicklung noch in den Kinderschuhen steckt. Und dieser Zustand wird sich so schnell nicht ändern, da Videoverarbeitung nun einmal eine technisch höchst aufwendige Sache ist.

Kurzgefaßt

Unter Video-Karten sollen an dieser Stelle alle speziellen Grafik- und Bildbearbeitungs-Karten zusammengefaßt thematisiert werden. Es wird also nicht noch einmal separat an anderer Stelle auf MPEG, Tuner-Boards oder andere video-technische Geräte eingegangen.

Eine Besonderheit findet sich allerdings bei den stark aufkommenden Video-Conferencing-Systemen. So bietet z. B. der Aachener Kommunikations-Spezialist ELSA das System ELSAvision an, das eine Kombination von Video- und ISDN-Board darstellt. Da dies jedoch mehr den Bereich der Hochleistungs-Kommunikation betrifft, finden Sie diese technische Sensation im Kapitel 18 *ISDN* beschrieben.

Für diejenigen, die z. B. ihre Glotzgier auch noch am PC befriedigen möchten, gibt es nach den *Grundlagen* und den folgenden Beschreibungen der verschiedenen Karten eine kurze Abhandlung über den *Ein- und Ausbau* der Karten sowie abschließend – wie gewohnt – die Problem- und Lösungsbeschreibung unter *Troubleshooting* und das themenspezifische *Glossar*.

Grundlagen

Mehr und mehr Videokartenhersteller preschen mit ihren schnell wieder veralteten Produkten auf den Markt. Rein zum Spaß, zur Unterhaltung und ohne weiteren Nährwert kann sich der heimische Anwender den Einsatz solcher Karten bislang noch kaum leisten.

Doch auch hier ist der Trend schon eindeutig erkennbar; in wenigen Jahren wird sich das Fernsehbild auf dem PC-Monitor mit einem zusätzlichen Investitionsvolumen von unter DM 200,- etabliert haben, ähnlich dem Siegeszug des heutigen CD-Laufwerks.

Fernsehen, Frame-Grabbing und noch viel mehr!

Um ein Fernsehbild auf den Monitor zu bekommen, bedarf es einer speziellen Hardware-Erweiterung und einer dazu passenden Software. Die Hardware-Anforderungen an das bestehende PC-System sind in der Regel recht hoch, ein schneller 486 mit wenigstens 8 MByte RAM (16 wäre meist besser) stellen oft die Untergrenze an benötigter Leistung dar.

TV-Karten verfügen über einen eigenen Prozessor, da die Menge der Informationen, die in Bruchteilen von Sekunden dargestellt werden müssen, das eigentliche System völlig überfordern würde.

Multitasking muß schon sein

Sicherlich macht Video-Bearbeitung und Fernsehen mit dem PC nur unter Multitasking-Umgebungen richtig Sinn. Für die Darstellung wird in der Regel ein sogenanntes ***Overlay*** erzeugt. Hierbei handelt es sich um ein dem eigentlichen VGA-Bild, das von der Grafik-Karte erzeugt wird, überlagertes Fenster, in dem das Video-Board das Videosignal unabhängig von der restlichen Darstellung darstellen kann.

Es gibt allerdings auch noch einige "alte", dafür aber preisgünstige DOS-Derivate auf dem Markt. Hiermit kann das Videobild tatsächlich nur unter einem Minimal-DOS im Vollbild-Modus laufen gelassen werden. In einer anderen Anwendung weiterarbeiten geht damit also nicht.

Capture und fps

Besonders interessant ist natürlich die Möglichkeit, Videomaterial zu digitalisieren, zu speichern und nachzubearbeiten. Das Digitalisieren wird *Capturen* genannt, weil bisher aus der Vielzahl der dargestellten Bilder pro Zeiteinheit heraus nur einzelne Bilder (Frames) gefangen werden

konnten. Dies ist dank leistungsfähiger Chips inzwischen nicht mehr der Fall; Videomaterial kann, so wie es vom Band kommt, vollständig ohne DropOuts digitalisiert werden.

Besonders wichtig beim Digitizing ist jedoch der Hinweis auf die stillschweigende Unterscheidung der Anbieter zwischen Halb- und Vollbildern. Spricht ein Händler etwa von Halbbildern, im Englischen Fields genannt, so kann er schnell mit einer bestechenden Digitalisier-Rate von 50 fps, das sind tatsächlich auch nur 25 frames per second, angeben. Tatsächlich steht fps für frames per second, und wenn nun jemand sein Board mit 40 fps anpreist, wissen Sie, was davon zu halten ist; Digitalisieren hat seine technische Grenze bei sogenannter Echtzeit nun einmal bei 25 fps.

Achtung: Feature Connector

Bei der Anschaffung und Aufrüstung von bzw. mit Video-Karten muß man unbedingt auf die Hardware-Voraussetzungen achten. Viele Karten laufen z. B. nur mit Grafikadaptern mit sogenanntem *Feature-Connector*. Dann ist aber immer noch nicht Feature-Connector gleich Feature-Connector, es gibt – wer hat es anders erwartet – unterschiedliche Norm-Versionen! Interessant wird der optionale Feature-Connector ohnehin erst dann, wenn die zugehörige Software sogenannte ColorKey-Funktionen unterstützt. Damit können Sie z. B. das Overlay in einem selbstgemalten Kreis in Paintbrush laufen lassen. Dies eignet sich natürlich besonders für Software-Entwickler, die ansprechende Animationen zu produzieren haben.

Tuner on board?

Gerade bei Billigangeboten, Video-Karten unter DM 200,-, sind allein schon deshalb uninteressant, weil sie oft nichtmals über einen eigenen Tuner verfügen. Eine direkte Antennenkabelzuführung und begnügtes Fernsehen sind damit nicht ohne weiteres möglich. Nur über Spezialeingänge oder eben ein zusätzlich erhältliches Tunerboard ist Fernsehbilddarstellung dann eingeschränkt realisierbar. Wenn jedoch ein solches Board zumindest über einen sogenannten Video-Eingang verfügt (VideoIn), so können Sie hieran handelsüblichen Videorecorder mit Scart-Buchse anschließen, mit dessen hoffentlich noch funktionstüchtiger Fernbedienung Sie dann zwischen den Programmen umschalten können.

Fernsehnorm beachten

Auch muß man natürlich beim Kauf einer TV-Karte oder bei der Entgegennahme einer solchen als Geschenk darauf achten, daß die am Installationsort gelieferte *Fernsehnorm* der des Boards entspricht. So wird z. B. ein in den Staaten günstig erstandenes Video-Brett, das nur NTSC

unterstützt, unsere in Deutschland und in vielen anderen europäischen Ländern (außer z. B. Frankreich mit dem obscuren SECAM) ausgestrahlte Norm PAL nicht verstehen können. Die geometrische Auflösung liegt unter hiesiger Norm bei 768 x 576 farbigen Bildpunkten.

Videoaufnahme

Den ersten Engpaß dieser semiprofessionellen Video-Technik stellt bereits die Ablichtungstechnik dar. Wer mit einem Consumer-Camcorder duplizierbare, qualitativ hochwertige Videos produzieren möchte, ist natürlich schief gewickelt.

Mehrere Komponenten der Video-Kamera bestimmen die Qualität des Videos.

Zunächst entscheidet der Aufnahmechip der Kamera, wie hochauflösend das Bild weitergeleitet werden kann. Sowohl die Technik dieses CCD-Chips (FIT oder andere) als auch dessen Größe (2/3, 1/2, 1/3 oder 1/4 Zoll) spielen eine entscheidende Rolle.

Aber auch die Horizontalauflösung bestimmt maßgeblich die Qualität des Videobilds. Camcorder schaffen mit bis zu 400 Linien im Vergleich zu Profi-Kameras mit bis zu 800 Linien vergleichsweise wenig.

Ein anderes wichtiges Einflußkriterium für die Verarbeitung von Video-Aufnahmen am Camcorder ist der Signalrauschabstand. Dieser gibt Aufschluß darüber, wieviel Bildrauschen die Elektronik der Kamera dem Bildsignal zufügt. Dies macht sich vor allem bei schlecht beleuchteten Objekten durch Schnee bemerkbar. Die Elektronik guter Camcorder erzielt Werte zwischen 40 und 50 Dezibel, Profi-Kameras erreichen mehr als 60 Dezibel.

Einen weiteren Engpaß bildet das Aufzeichnungsverfahren des Recorders. Hier haben sich im Vergleich zum qualitativ minderwertigen VHS die Normen Hi8 und S-VHS etabliert. Allerdings reicht auch hierbei die Mechanik der Laufwerke im semiprofessionellen Bereich mit schon recht hohen Laufwerksanforderungen für Spulen, Standbild, SlowMotion etc. oft nicht aus. Die S-VHS-Aufzeichnung eignet sich ohnehin nur begrenzt, da bei S-VHS nur etwas mehr als 400 Linien Horizontalauflösung verarbeiten kann. Im professionellen Bereich befriedigen nur MII und Betacam.

Besonders interessant ist deshalb die Festplattenaufzeichnung, bei der Sie das Videosignal nicht erst mit dem Camcorder aufzeichnen, sondern direkt über den S-VHS-Ausgang auf ein Videoboard wie z. B. die Fast MovieMachine II leiten und digitalisieren lassen können.

Videoschnitt

Digitaler Videoschnitt ist das Feinste, was es überhaupt gibt – wenn die Technik mitspielt. Semiprofessionelle Schnittsysteme wie z. B. Adobe Premiere erlauben Videoschnitt entlang der Timeline. Damit können Sie völlig exakt bis zum oder ab dem gewünschten Bild schneiden. Eine Menge Überblendeffekte (Transitions) steht für die Übergänge zur Verfügung. Zusätzlich können zwei Audiospuren mit gemischt werden. Anschließend kann das ganze als AVI gespeichert oder z. B. mit der Fast MovieMachine II an einen Videorecorder gegeben werden.

Problembereiche

Nun können aber bei der Anwendung dieser Technik die vielfältigsten Problem auftreten.

Dropped Frames

Sogenannte *Dropped Frames* entstehen bei der Aufnahme bzw. beim Digitalisieren, wenn die anfallenden Datenmengen nicht schnell genug gespeichert werden können. Bildinformationen gehen verloren, der digitale Videoclip ist dann natürlich fehlerhaft.

Wenn beim Abspielen einzelne Bilder übersprungen werden, kann eine systembedingte Unterbrechung bei der Übertragung der Daten an die Videokarte, z. B. eine Kalibrierung der Festplatte vorliegen.

Asynchronität

Bei der Nachbearbeitung oder beim Abspielen können bei Clips Video und Audio auseinander laufen. Ton und Bild sind dann nicht mehr synchronisiert. Dies fällt besonders bei der Bewegung der Lippen sprechender Darsteller auf.

Leider läßt sich jedoch kein allgemeingültiger Rat geben, wie Sie das ein oder andere Problem in den Griff bekommen. Auf jeden Fall wird jedoch die nächste Rechnergeneration etwas Erleichterung verschaffen.

Aber auch andere Komponenten des Rechnersystems können die unterschiedlichsten Probleme hervorrufen.

Video for Windows

Microsofts Video for Windows ist die Standard-Software für die Videobearbeitung unter Windows. Fast alle Applikationen (z. B. Adobe Premiere, Präsentationsprogramme etc.) greifen auf diese Betriebssystemkomponente zu, wenn Sie Video bearbeiten oder integrieren.

VfW ist daher im Bereich Digital Video ein de Facto-Betriebssystem geworden. Ohne VfW läuft nichts. VfW verwendet ein spezielles Dateiformat, das sogenannte Audio-Video-Interleave-Format, kurz AVI.

Solche AVIs können Sie auf einem Standard-PC mit MS-Windows 3.11 nur abspielen lassen, wenn Sie die entsprechenden Treiber geladen haben. Dafür ist in der Regel die Installation von Video für Windows ausreichend, VfW wird damit Bestandteil des Mediaplayers. Die VfW-Runtime-Version ist inzwischen auf fast jeder Werbe-CD enthalten, bei der auch Videos mit drauf sind. Bei Windows 95 wird alles zusammen ausgeliefert; eine nachträgliche Installation ist nicht mehr nötig.

Ursprünglich als Multimedia-Tool und nicht als Digital Video Interface entwickelt, hat VfW nun einige Besonderheiten:

1. Video for Windows bevorzugt Audio. Wenn das System seine Leistungsgrenze überschreitet, läßt VfW bei der Aufnahme Videobilder aus, um das Audio weiterhin voll aufzeichnen zu können. Dies ist in aller Regel der Grund für die Meldung "dropped frames" bei der Aufnahme.

2. Um eine gute Aufnahmeleistung mit kontinuierlicher Datenrate zu erreichen, speichert VfW Audio- und Videodaten bei der Aufnahme zwischen. Leider geschieht dies beim Abspielen nicht. Daher lassen sich selbst Videosequenzen, die mit "0 frames dropped' aufgenommen worden sind, nicht in jedem Fall ruckelfrei abspielen.

   "Kein Puffer" beim Abspielen bedeutet nun, daß das, was die Festplatte sonst fast unbemerkt macht, sich nun sofort auf die Darstellung am Bildschirm auswirkt. So führen Festplatten beim Arbeiten in der Regel fortlaufende Selbsttests und Fehlerkorrekturen durch (Kalibierung).

   Beim Abspielen ohne Buffering kommt es daher vor, daß die Platte für einen Augenblick den kontinuierlichen Datenstrom unterbricht. Weil aber VfW nicht voraus "denken" kann, fehlen genau in diesem Moment Bilder auf dem Monitor. Weil VfW auch beim Abspielen dem Audio-

Datenstrom die höhere Prioriät einräumt, kann sich das Ruckeln sogar verschlimmern.

Niemand kann voraussagen, wie tief genau in diesen Selbsttest-Phasen die Datenrate der Festplatte absinkt. Da sowohl Test wie auch Fehlerbehebung unterschiedlich lange dauern, sind auch die Unterbrechungen im Datentransfer unterschiedlich lang und gravierend. Deshalb kann es passieren, daß sogar auf demselben System das wiederholte Abspielen eines identischen Clips zu unterschiedlichen Ergebnissen führt.

Daher ist auch die Wahl des richtigen Kompressionsfaktors so schwierig: Kann es doch sein, daß beim ersten Kontrollabspielen nach der Aufnahme kein Ruckler auftritt, bei der endgültigen Aufnahme auf Band hingegen doch. Digitalisieren Sie präventiv mit einer niedrigeren Kompressionsrate, so verschenken Sie vielleicht unnötig Qualität. Auf der wirklich sicheren Seite sind Sie bei solchen Systemen nur dann, wenn Sie mit den eingestellten Kompressionsparametern immer lediglich die minimale Outputrate der Festplatte treffen. Das aber ist auf keinen Fall eine befriedigende Lösung.

AV-Festplatten dringend empfohlen

Dies Problem tritt bei den meisten AV(AudioVideo)-optimierten Festplatten gar nicht erst auf. Sie sind auf kontinuierlich hohe Datenraten getrimmt und sinken selbst während des Selbsttestes nicht unter diese ab, die fehlende Pufferung der Videodaten macht sich nicht bemerkbar. AV-Platten sind daher grundsätzlich die erste Wahl, wenn es um die Ausstattung eines Video-Digitalisier-Systems geht.

3. VfW ist im Kern eine 16-Bit-Applikation; unter Windows 95 werden zumindest die Festplattenzugriffe im 32-Bit-Modus erledigt. Applikationen, die auf VfW beruhen, haben demnach unter Windows 95 einen Performance-Vorteil bei der Aufnahme und Wiedergabe von digitalem Video.

Soundkarte

Bei Soundkarten gibt es ungeahnt große Performance-Unterschiede.

Manche Soundkarte kann beim Digitalisieren auch den schnellsten ISA-Bus quasi komplett lahmlegen. Selbst die größte Geschwindigkeit von Bus oder Festplatte nützt nichts, wenn die Soundkarte diese gar nicht erst zum Zug kommen läßt. Der Grund: Die meisten Soundkarten arbeiten mit Interrupts.

Interrupts bremsen aus

Ein Interrupt ist ein Signal, mit dem eine Komponente (z. B. ein Videoboard) dem Prozessor mitteilt, daß sie seine Aufmerksamkeit benötigt. Der Prozessor unterbricht dann seine momentane Arbeit, erledigt die Anfrage der Komponente und kehrt dann zu seiner unterbrochenen Arbeit zurück. Je öfter sich die Soundkarte per Interrupt über die Busleistung rückversichert, mit desto weniger eingebautem Audiospeicher kommt sie aus. Im Klartext: Sie wird durch Interrupts billiger, aber auch weniger geeignet für die Digitalisierung.

Im schlimmsten Fall lösen Soundkarten beim Audiocapture einen Interrupt pro I/O-Zugriff aus. Das bedeutet: Bei einer Abtastrate von 44 kHz (16 Bit Stereo) schickt die Soundkarte 88.000 (!) Interrupts pro Sekunde aus. Damit wird die Geschwindigkeit des ISA-Busses völlig ausgebremst.

Beim Playback sieht es ähnlich aus. Wer also gleichzeitig mit seinem M-JPEG-Video auch das zugehörige Audio aufnehmen will, muß bei solchen Soundkarten mit Ruckelproblemen rechnen, denn sie blockieren den Bus für alle anderen Aufgaben.

DSP muß sein

Typischerweise sind es also gerade die preisgünstigen Soundkarten, die zum Abspielen von WAV-Dateien zwar gut geeignet sind, die aber für Digital Video somit untauglich sind. Glücklicherweise gibt es auch Soundkarten, die über einen eigenen Digitalen Signalprozessor (DSP) verfügen. Dieser DSP übernimmt die Aufgaben, die bei den oben beschriebenen Karten per Interrupt gelöst werden. Soundkarten mit DSP sind für Digital Video wesentlich besser geeignet, weil sie die Busperformance nicht oder nur sehr begrenzt in Anspruch nehmen.

Das oben beschriebene Phänomen tritt allerdings nur dann auf, wenn Audio und Video gleichzeitig aufgenommen werden. Dies ist in vielen Fällen nicht notwendig, weil in geeigneten Schnittprogrammen (wie Adobe Premiere oder Ulead Video Studio) beides auch nachträglich synchronisiert werden kann. Wer Audio und Video getrennt aufnimmt, erzielt meist deutlich bessere Ergebnisse.

Die Treiber für Soundkarten werden übrigens von den Herstellern in der Regel laufend optimiert. Stellen Sie daher sicher, daß auf Ihrem System jeweils der neueste Treiber installiert ist.

Festplatte

Die Festplatte muß dauerhaft mindestens 1,25 MByte pro Sekunde schreiben bzw. lesen können, um eine optimale Qualität beim Digitalisieren zu gewährleisten. Falls Audio gleichzeitig mit aufgezeichnet oder abgespielt werden soll, so erhöht sich die benötigte Bandbreite um ca. 300-500 KByte pro Sekunde.

Für viele Festplatten sind diese Datenraten in Spitzenzeiten (Burst Mode) kein Problem, sie gehen oft darüber hinaus. Genauso häufig sinken sie aber während der Selbsttests deutlich darunter ab, was zu Rucklern führen kann. Nicht die maximale Datenrate ist also entscheidend, sondern die minimale Datenrate bei kontinuierlichem Abspielen.

AV-optimierte Platten erfüllen in der Regel diese Bedingung. Legen Sie sich also für das entsprechende Kleingeld eine ausreichend schnelle Festplatte zu. Empfehlenswert ist z. B. die Barracuda von Seagate, die Dank SCSI-Technik verläßlich hohe Datenraten garantiert.

Grafik-Karte

Unterschiedliche Standards machen Garantieaussagen bezüglich der generellen Lauffähigkeit eines Videoboard in Verbindung mit einer Grafik-Karte nahezu unmöglich. Viele Hersteller geben daher genau an, mit welchen Grafikadaptern ihre Video-Boards problemlos zusammenarbeiten und umgekehrt geben auch Grafikkartenhersteller Auskunft über Erfahrungen mit Video-Boards.

Viele Grafik-Karten-Hersteller schlagen neuerdings den Weg ein, auf der Grafik-Karte selbst bereits Video-Chips und Kompressions-Algorithmen unterzubringen. Die Leistung solcher Kombinate steht jedoch oft weit hinter der Lösung mit separatem Video-Board zurück.

Letztlich versuchen einige Anbieter gar mit einer Kombination aus günstiger Grafikkarte zuzüglich Decoder-Software, dem Video-gierigen Kunden zu Leibe zu rücken.

JPEG und MPEG

Zwei Kompressionsverfahren, die sich bislang wegen mannigfaltiger Inkompatibilitäten nicht so recht durchsetzten mochten. Gerade wurde vom Open-PC-MPEG-Konsortium wieder ein neuer Standard namens OM-1-DOS-MPEG-II-API ins Leben gerufen. Die Software-Hersteller – meist Spiele-Entwickler – kommen mit der Anpassung und Produktion gar nicht nach.

Die Kompression wird hierbei unter Weglassung von Daten, die der Software überflüssig erscheinen, erreicht. Im Gegensatz zur herkömmlichen Kompression, bei der wirklich nur redundante Daten übergangen werden, gehen hier also deutliche Qualitätseinbußen einher.

So findet sich auch leider nur ein recht spärliches Angebot von ansonsten recht guten interaktiven CD-Titeln auf dem Markt. Auch sind Film-Previews und langweilige Kurzstreifen auf CD erhältlich. Hier stellt jedoch die CD selbst mit ihrer begrenzten Speicherkapazität von nur 650 MByte den Engpaß dar, weswegen z. B. Spielfilme noch nicht in ihrer vollen Länge oder zumindest nicht in Originalqualität auf einer Silberscheibe untergebracht werden können.

Es existieren zwei Standards bezüglich MPEG: White Book und Green Book. Im White Book sind generelle Parameter zum Playback von Video-CDs festgelegt. Wer dagegen MPEG von interaktiven CD-ROMs und CD-Is abspielen möchte, benötigt dafür ein Green-Book-kompatibles Board. Um das Chaos noch perfekter zu machen: Zur Einbindung von MPEG-Videos in Präsentationsprogramme benötigt man ein Board mit OpenMPEG-Unterstützung.

Dank des neuerlichen Zusammenschlusses von Microsofts Chef mit Filmgrößen wie Steven Spielberg u. a. wird sich das in Zukunft ändern, und der Anwender darf auch ohne Videorecorder auf ein volles Heim-Kinoerlebnis in TrueColor mit 100 Hz am 14-Zoller hoffen.

Video-Karten-Übersicht

Hauppauge!

Was Videokarten in der Preisklasse unter DM 1000,– jedoch schon zu leisten imstande sind, ist wirklich erstaunlich. Man muß es einmal selbst gesehen haben. Computer-Messen und -Flohmärkte eignen sich hierfür besonders gut.

So bietet z. B. der amerikanische Branchenführer *Hauppauge!* mit seinen New-Generation-Adaptern ISA-Karten an, die – natürlich in Abhängigkeit von der Leistungsfähigkeit der verwendeten Grafikkarte – die Darstellungsqualität eines Fernsehers bei weitem übersteigen.

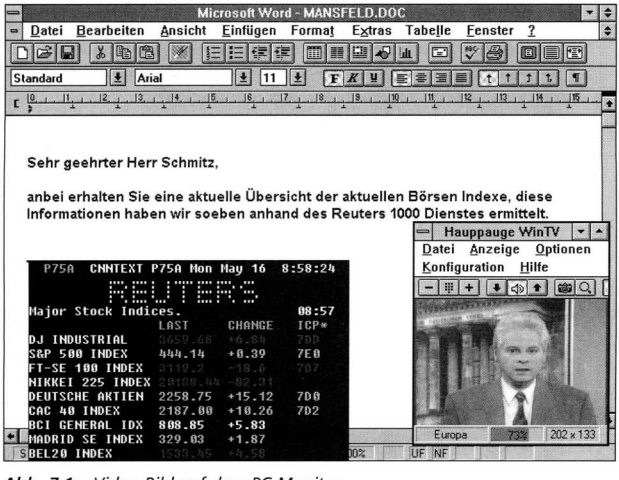


Abb. 7.1: *Video-Bild auf dem PC-Monitor*

Der auf die Win/TV-Karte bereits aufgesetzte kabeltaugliche TV-Tuner bietet zusätzlich noch einen Videotext-Decoder, der sogar für den Abruf des Abonnement-Informationsdienstes Reuters 1000 vorbereitet ist. Dem Snapshot-Schießen, dem Aufzeichnen von kurzen Videosequenzen und

dem Abspeichern derselben in Form Windows-typischer AVI-Files steht mit Hilfe der beigepackten Software nichts im Wege. Die Karte unterstützt mit dem aufgesetzten Prozessor OnBoard-Datenkompression im Verhältnis 4:1.

Bei unterstützten Auflösungen von bis zu 1280 x 1024 Bildpunkten können beliebige Darstellungen von FullScreen bis Icongröße erzeugt werden. Dabei braucht die verwendete Grafikkarte nicht einmal über einen Feature-Connector zu verfügen. In einem System können sogar bis zu fünf TV-Karten gleichzeitig installiert werden, die auch gleichzeitig in der Lage sind, bewegte Bilder im eigenen, steuerbaren Fenster darzustellen.

Wake-up

Besonders interessant ist jedoch die Möglichkeit der Software, das TV-Bild eines bestimmten Senders zu einer vordefinierten Zeit einzuschalten. Wer als Dauer-User diese Funktion einmal zu schätzen gelernt hat, wird sie nie wieder missen wollen.

Für ein Klangerlebnis ist auch ohne Soundkarte gesorgt: Lautsprecher oder Kopfhörer können direkt angeschlossen werden. Ein Audio-Mono-Ausgang kann sogar mit dem Eingang einer Soundkarte verbunden werden. Mono bleibt dabei allerdings mono. Erst die nächste Generation der TV-Karten wird Stereo-Tuner mit sich bringen.

Zum Aufzeichnen und Abspeichern von Videosequenzen als AVI-Files wird lediglich ein leistungsfähiger Rechner, MS-Windows 3.1 und ein freier 16-Bit-Slot für die TV-Karte benötigt. Und – ach ja – natürlich das nötige Kleingeld.

Miro

Auf seiner jüngsten PCI-Steckkarte DC20 verlötet Miro einen Philips En- und Decoder und – wie im folgenden beschrieben auch die Firma Fast – einen Zoran-Chip als Kompressor.

Mit diesem neuartigen Board ohne Tuner ist Vollbild-Digitalisierung bei einer Auflösung von 768 x 574 möglich. Das Bild wird allerdings getrübt durch das Fehlen eines Overlay-Moduls. Das zu bearbeitende digitale Bild kann nicht gleichzeitig auf dem PC-Bildschirm dargestellt werden; leider benötigt man hierfür einen separaten Fernseher, den man an das Board anschließt.

Spea

Die Firma Spea schlägt mit dem PlayIt-Grafikadapter – ein Board samt Video-Unterstützung – eine Sackgassen-Lösung ein. Otto-Normal-Anwender, der keine Spea-Grafik-Karte in seinem Rechner installiert hat, wird mit erforderlichem VGA-Loop-Through und Feature-Connector wohl keine Freude haben. Letztlich ist ohnehin *nur* das Abspielen von MPEGs oder AVIs möglich.

Das neue SPEA-Video- und Graphikboard V7-MIRAGE P-64 V Turbo mit integrierten Multimedia-Eigenschaften bietet mit VRAMs erstaunlich gute Leistungen. Auf der Basis des 64-Bit-Grafikprozessors Vision868 von S3 hat SPEA ein optimiertes und noch schnelleres Board gegenüber der V7-MIRAGE P-64 V entwickelt. Durch den Einsatz von 2 MByte High-Speed EDO DRAM werden deutliche Leistungssteigerungen erreicht.

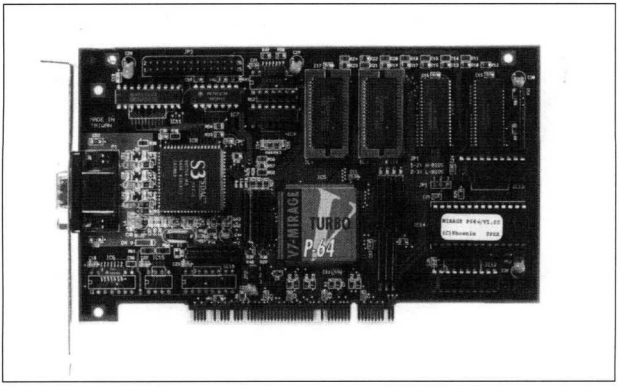


Abb. 7.2: *Spea V7-Mirage P-64 Turbo*

Das Prinzip der Leistungssteigerungen durch den Einsatz von EDO DRAM beruht auf dem zugrundeliegenden Pipeline-Konzept, der Vorstufe des Parallelzugriffs: Auf den Speicher kann bereits wieder zugegriffen werden, wenn der alte Befehl noch abgearbeitet wird. Die Erhöhung der Bandbreite durch diesen beschleunigten Speicherzugriff macht sich vor

allem bei speicherintensiven Anwendungen im High-end-TrueColor-Mode deutlich bemerkbar.

////Fast

Die FAST Multimedia AG verfügt bereits über eine ganze Palette unterschiedlicher Video-Boards. Dies reicht von der Einsteiger-TV-Karte bis zum "Hochleistungs-Digitalisierbrett". Darunter findet sich auch eine rasante PCI-Variante mit 2 MByte DRAM. Auch die FAST-Boards kommen ausnahmslos ohne den widrigen Feature-Connector aus.

Mit der Movie-Line-Produktreihe bedient Fast den Home- und Hobby-Bereich, der professionelle Bedarf wird mit den hochpreisigen Geräten der Movie-Machine gedeckt. Im folgenden werden nur Produkte der Movie-Line vorgestellt.

Alle Karten werden mit einem guten zweisprachigen Handbuch (deutsch und englisch) ausgeliefert. Neben der hardwarespezifischen Installations- und Bediensoftware findet sich bei einigen Karten sogar noch Adobe Premiere 4.0 in einer abgespeckten Version auf CD im Paket. Nahezu jedes Board kann mit einer zusätzlich aufsteckbaren Platine zu einem MPEG-De- und Encoder aufgerüstet werden. Dazu gibts noch einige MPEG-CDs gratis.

Für die Digitalisierung von Video und die nach einem eventuell erfolgten Nachbearbeiten anschließende Zurückspielung auf Video werden allerdings die Motion-JPEG und MPEG Extensions benötigt. Damit ist für zusätzliche knapp 1200 Mark dann natürlich auch das Abspielen von Video-CDs und MPEG-CD-ROMs im Full-Screen-Modus möglich.

Movie Machine II

Die Standard-ISA-Karte zum Live-Mischen und Editieren von Videos, zum Einspielen digitaler Videoeffekte, Grafiken und Texte.

Das kleine abgekapselte Silberschächtelchen in der Abbildung 7.3 ist der Tuner, der auf diesem Board ebenfalls kabeltauglich ist. Das Videobild kann dank Overlay-Technik direkt auf dem PC-Monitor ausgegeben werden.

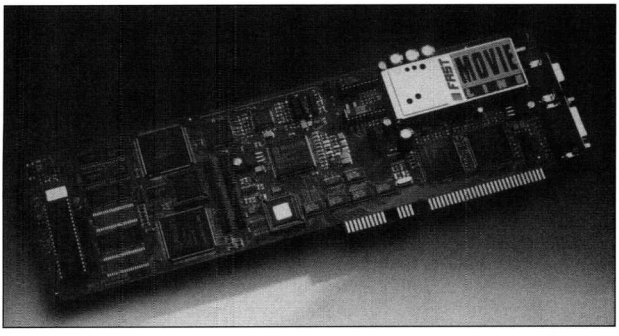


Abb. 7.3: FAST Movie Machine II

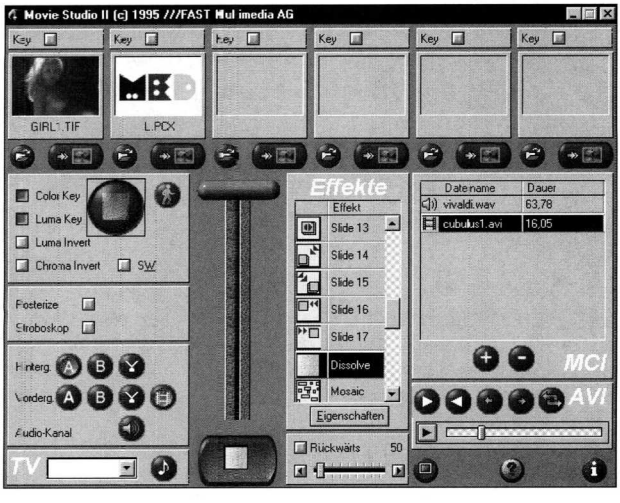


Abb. 7.4: Home-Video-Schnitt mit "Movie Studio"

Mit knapp unter DM 1.800,- einschließlich der beiden nahezu unabdingbaren Extensions gehört dieses Board zur absoluten Spitzenklasse in bezug auf das Preis/Leistungs-Verhältnis.

Dank der mitgelieferten Ausgabe-Software MovieStudio (wie in Abbildung 7.4 dargestellt) können Sie – nachdem Sie ein aufwendiges Video-Projekt mit Adobe-Premiere zusammengeschnitten haben – einfach das AVI, zusätzlich mit Ein- oder Ausblendungen versehen, an den Video-Recorder zur Aufzeichnung ausgeben.

An die mitgelieferte Kabelpeitsche können bis zu drei S-VHS-Geräte anschlossen werden; zwei S-VHS-Eingänge stehen für zwei Zuspieler und ein S-VHS- und ein Composite-Ausgang steht für einen Recorder zur Verfügung. Somit ist sogar – wenn man´s beherrscht – semiprofessioneller Live-Video-Schnitt realisierbar.

Fast FPS60

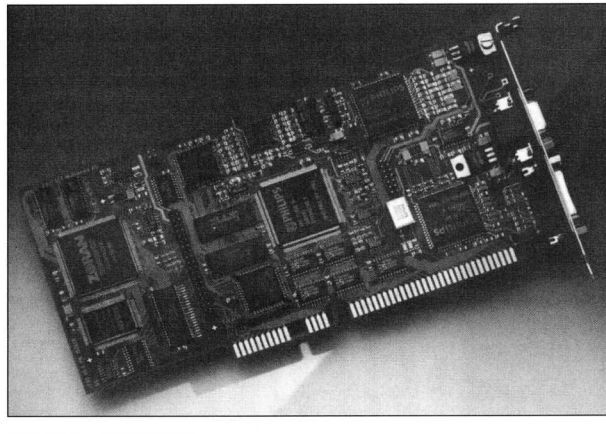


Abb. 7.5: *FAST FPS60*

Dieses ISA-Board bietet – ohne Tuner – die professionelle Möglichkeit digitalen Videoschnitts. Karte einstecken, Software installieren, Video-

recorder anschließen, und schon gehts, sogar mit einer separaten Fernbedienung genausogut, das Fernsehen am kleinen PC-Monitor.

Dieses feine Kärtchen ist besonders geeignet für die Kompression und Dekompression von Live-Video. Dabei kann – und das ist das Besondere – in Echtzeit (d. h. mit 50 Bildern pro Sekunde) bei voller Auflösung (also mit bis zu 1280 x 1024 Bildpunkten) komprimiert und über die integrierte Overlayfunktion in Echtzeit mit TrueColor in FullScreen dargestellt werden.

ELSA

Der Aachener Kommunikations- und Grafikspezialist ELSA bietet neuerdings auch einen sogenannten DCI-Decoder für den PCI-Bus an. Der sogenannte ELSAmotion erreicht Videobeschleunigung für das Abspielen von MPEG-1 und MPEG-Files (Layer I und II) durch einen speziellen Videoprozessor. Der Einsatz dieses Prozessors entlastet die CPU des Rechners entscheidend.

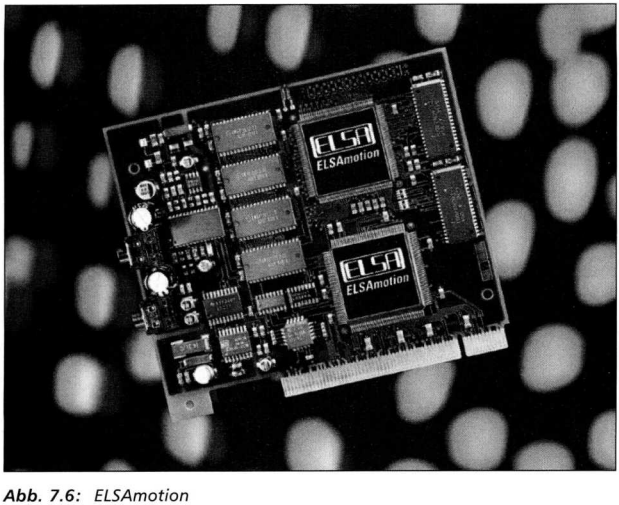


Abb. 7.6: *ELSAmotion*

Ohne DCI-Grafik-Karte geht nichts

Alle videorelevanten Berechnungen werden gemeinsam von der DCI-fähigen Grafik-Karte und ELSAmotion übernommen. Auf die DCI-Kompatibilität des PCI-Grafikbeschleunigers muß also unbedingt geachtet werden. ELSA liefert aus diesem Grund das Diagnoseprogramm MPEGtest aus, mit dem die DCI-Eigenschaften der eingesetzten Grafikkarte umfassend und einfach überprüft werden können.

Während reine Software-Lösungen üblicherweise mit einer Videoauflösung von 160 x 120 Bildpunkten bei 256 Farben mit 15 Bildern pro Sekunde arbeiten, realisiert ELSAmotion bildschirmgroße Darstellungen von 352 x 288 Pixeln mit 25 Bildern pro Sekunde und nahezu CD-Audioqualität im 16-bit-Stereo-Format. Gegenüber der fehlerträchtigen und qualitätsmindernden konventionellen Übertragung der Videodaten – etwa über den Feature-Connector – bietet die von ELSAmotion realisierte Übertragung über den PCI-Bus auch hinsichtlich der Videofarben Vorteile: So werden die Videodaten sowohl in 65.536 Farben als auch in 16,7 Millionen Farben dargestellt.

ELSAmotion zeigt nicht nur TrueColor-Videosequenzen im Windows-Fenster, auch bildschirmfüllende Filme werden in mit VHS vergleichbarer Bildqualität wiedergegeben. Standbilder sind selbstverständlich ebenso möglich wie das Abspielen in Zeitlupe oder Zeitraffer. Mit der Taste [Druck] sind sogar Screenshots aus laufenden Sequenzen produzierbar. Die Videodaten werden über die Grafikkarte wiedergegeben, der Ton wird an den rückseitigen Klinkenbuchsen ausgegeben.

ELSAmotion kostet DM 498,-, und für DM 100,- Aufpreis ist das Software-Encoding-Programm PixelShrink im Bundlepreis mit ELSAmotion enthalten.

Ohne den Einsatz zusätzlicher Hardware kann eine MPEG-Kompression von Video- und Audio-Daten nur mit Hilfe eines Programms wie PixelShrink vorgenommen werden.

PixelShrink befähigt Heimanwender, eigene Videofilmproduktionen in MPEG-1-Formate zu komprimieren.

Ein- und Ausbau

1. Beim Ein- und Ausbau von Video-Karten müssen Sie, wie bereits gelernt, den Rechner zunächst ausschalten.
2. Um nun eine neue Karte in ein Board stecken zu können, muß das Gehäuse geöffnet sein.
3. Achten Sie nun beim Einstecken der Karte unbedingt darauf, daß nicht aus Versehen noch zwischen Karte und Slot ein Käbelchen rutscht. Überprüfen Sie also nochmals kurz vor dem Reindrücken den gesamten Slot.
4. Bei den langen Video-Karten achten Sie vor dem Einstecken auch unbedingt darauf, daß das neue lange Board nicht etwa an irgendeiner Stelle Kontakt mit dem Motherboard bekommt.
5. Drücken Sie, wenn alles frei ist, dann vorsichtig und gleichmäßig die Karte in den Slot, bis Sie nach dem ersten Widerstand ein leichtes Einrutschen bemerkt haben und die Karte dann fest drinsteckt.
6. Sicherheitshalber sollten Sie aber nochmals mit einem genauen Blick den korrekten Sitz prüfen, bevor Sie den Rechner wieder einschalten.
7. Verschrauben Sie schließlich die die Karte mit dem Gehäuse.
8. Schließlich verbinden Sie die neue Video-Karte mit den erforderlichen Geräten. In der Regel verwenden Sie dazu die mitgelieferte Kabelpeitsche. Halten Sie sich dabei unbedingt an die Beschriftung der einzelnen Stecker und ziehen Sie im Zweifelsfall das Handbuch zu Rate. Selbst ein falsch angebrachter Audio-Stecker kann zur Zerstörung von Bauteilen führen.
9. Wenn Sie das Flachbandkabel für die Verbindung des Feature-Connector zur Grafikkarte anstecken, achten Sie auf die rote Kennung an einer Kante des Kabels. Stecken Sie den kleinen schwarzen Stecker des Flachbandkabels so auf die Kontaktleiste der Karte, daß die Seite mit der Kennung auf den Kontakt 1 trifft. Sollte dieser auf der Karte nicht durch Aufdruck gekennzeichnet sein, können Sie ihn meist auf der Rückseite (Lötseite) erkennen. Es ist der einzige, der einen eckigen Lötpunkt hat (alle anderen haben einen runden Lötpunkt).

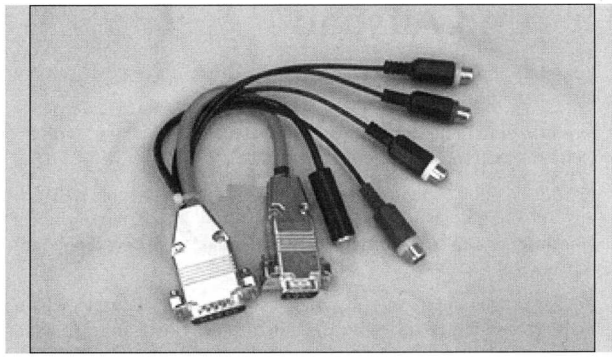


Abb. 7.7: *Kabelpeitsche für den Anschluß des Video-Boards*

10. Installieren Sie erst nach dem Einbau des Boards die mitgelieferte Software nach der Anleitung des Handbuchs. Hierbei wird dann meistens noch die Festlegung des Interrupts abgefragt. Wählen Sie einen, von dem Sie genau wissen, daß noch keine andere Karte diesen Interrupt belegt. Notfalls gibt das Programm PC Config (Buch-CD) Aufschluß, welche Interrupts noch frei sind.

11. Manches Installationsprogramm installiert Video for Windows dann auch automatisch (wenn es nicht schon auf Ihrem System vorhanden ist). Andere Programme fordern Sie dazu jedoch gegebenenfalls separat auf.

12. Bei vielen Video-Boards müssen Sie dann noch einige Einstellungen für das Video-Bild (Overlay) vornehmen. Hierfür sollten Sie sich reichlich Zeit und Ruhe reservieren, da dieser Vorgang unter Umständen sehr aufwendig und langwierig werden kann.

13. Starten Sie nach erfolgreicher Installation zuerst ein mitgeliefertes AVI und überprüfen Sie sowohl die Video- als auch die Audio-Ausgabe. Korrigieren Sie notfalls die Anschlußweisen und die Systemeinstellungen.

14. Wenn soweit alles läuft, können Sie sich an Ihre erste Video-Digitalisierung heranwagen. Beachten Sie dabei unbedingt alle vorbeschriebenen Hinweise und lesen Sie notfalls im folgenden bei *Troubleshooting* weiter.

Troubleshooting

Problem:

Die soeben eingesteckte neue Karte arbeitet nicht.

Lösung:

Überprüfen Sie, ob die Karte auf ihrer gesamten Länge wirklich richtig im Slot sitzt. Oft reicht ein nochmaliges Ziehen mit anschließendem richtigen Einstecken.

Problem:

Die neu eingesetzte Karte kann irgendwie nicht angesprochen werden.

Lösung:

Videokarten belegen – wie viele andere Karten auch – nicht nur einen physikalischen Steckplatz im Computer, sondern darüber hinaus auch logische Plätze wie Interrupts, I/O-Adressen und DMA-Adressen, die ebenfalls nicht doppelt belegt werden dürfen.

Auf der diesem Buch beiliegenden Diskette finden Sie das Programm PC-Config, das Ihnen detaillierte Auskunft über Ihr System geben kann. So können Sie sich z. B. alle geladenen Treiber anzeigen lassen oder vor dem Einstecken der neuen Karte Einblick in die momentan verwendeten IRQs nehmen.

Anhand dieser so gewonnenen Informationen können Sie eine mögliche freie Adresse bereits vor dem Einstecken der neuen Karte bestimmen und diese dann auf der Karte (über DIL-Schalter oder Jumper) festlegen.

Typische Adreß- und Interrupt-Belegungen finden Sie jedoch auch am Ende dieses Buchs in Anhang C.

Wenn Sie das Problem trotzdem nicht in den Griff bekommen, hilft als letztes Mittel nur noch der Ausbau aller für diesen Zweck überflüssiger Karten. Sollte es dann funktionieren, können Sie nach und nach die ausgebauten Karten wieder einstecken, bis Sie das Problemkärtchen ent-

larvt haben. Hier können Sie dann gezielt Einstellungsänderungen vornehmen.

Problem:

Kein Bild, kein Ton trotz flammneuer Video-Karte.

Lösung:

Hersteller-Hotline anrufen oder Händler auf sofortigen Tausch drängen.

Problem:

Trotz korrekt installierter Video-Karte und einwandfreiem Bild hört man keinen Ton.

Lösung:

Über die grundlegenden Dinge, wie Lautstärkeregler und 220V-Stecker der Aktivlautsprecher überprüfen, braucht hier sicher nicht geredet zu werden.

Wichtig ist, daß Sie auf jeden Fall bei einem Stereo-Audio-Ausgang keinen Mono-Klinkenstecker einstecken. Dies führt zu einem Kurzschluß der Kanäle und unter Umständen damit sogar zu einem Defekt des NF-Teils des Boards.

Manches Video-Board verfügt gar nicht über einen eigenen Audio-Ausgang auf dem Anschlußblech an der Rückseite des Computers, sondern erwartet von Ihnen die Herstellung einer zusätzlichen Verbindung zu einer Soundkarte. Dazu kann Ihnen jedoch nur noch das Original-Handbuch weiterhelfen.

MS Video für Windows, das zum Lieferumfang vieler Video-Karten gehört, erkennt selbständig eine installierte Soundkarte und leitet den Ton von AVIs direkt auf die Soundkarte. Somit müssen Sie die Fehlerquelle vielleicht hier suchen. Mehr dazu finden Sie im nächsten Kapitel *Soundkarten.*

Problem:

Beim Digitalisieren und auch beim Abspielen ruckelt der Video-Clip, oft sieht es es aus wie eine Dia-Show.

Lösung:

Zunächst überprüfen Sie, ob Sie überhaupt SmartDrive geladen haben. Wenn Sie MS-DOS 6.x und Windows 3.x verwenden, sollten Sie den SmartDrive aus dem DOS-Verzeichnis laden, da dieser schneller und sicherer läuft als der des alten Windows.

Versehen Sie die Zeile Ihrer AUTOEXEC.BAT, in der dieser Plattentreiber geladen wird, mit folgendem Parameter:

```
SMARTDRIVE /X
```

Fügen Sie nun auch noch folgende Zeile hinzu, um die Festplattenperformance zu steigern.

```
VERIFY OFF
```

Legen Sie im Capture-Programm eine feste Ziel-(AVI-)Datei an und optimieren Sie den Zugriff darauf, indem Sie sie mit einem Defragmentier-Programm an den "Anfang" der Platte stellen.

Falsche BIOS-Einstellungen können Bus- und Festplattenperformance verringern. Wegen der Vielzahl von Typen, Einstellungsmöglichkeiten und Kombinationen kann hier nur der jeweilige Hersteller Auskunft zur Systemoptimierung geben. Da dieser in der Regel nicht greifbar ist, hilft also wieder mal nur probieren. Lesen Sie dazu auch im Kapitel 3 *Motherboard* über die BIOS-Optionen.

Verändern Sie alle möglichen Einstellungen der Capture- und Treiber-Software. Vor allem eine Erhöhung der Kompressionsrate oder die Herabsetzung der Frame-Rate kann deutliche Verbesserung bewirken.

Die Vielzahl der ansonsten möglichen Problemquellen und deren Fehlerbehebungen finden Sie einige Seiten weiter vorn beschreiben.

Problem:

Wenn ich mit dem Media-Player ein AVI öffne und abspielen möchte, bekomme ich diverse Fehlermeldungen, daß irgendwelche Treiber nicht geladen sind oder die Datei nicht gefunden werden kann.

Lösung:

Sie sollten sicherstellen, daß Video for Windows installiert ist. Überprüfen Sie das Vorhandensein der entsprechenden Treiber in der Systemsteuerung. Führen Sie im Zweifelsfall eine Neuinstallation durch.

Es gibt auch AVIs, die mit einem Spezialtreiber komprimiert wurden. Diesen benötigen Sie dann auch für das Abspielen derselben. In der Regel sollte in diesem Fall eine eindeutigere Meldung erscheinen, im Ausnahmefall wenden Sie sich am besten an den Hersteller oder Vertreiber des Clips.

Problem:

Bei gleichzeitigem starken Ruckeln während des Digitalisierens laufen später beim Abspielen Bild und Ton nach einiger Zeit deutlich erkennbar auseinander.

Lösung:

Diesem unterträglichen Zustand können Sie beikommen, indem Sie Bild und Ton getrennt digitalisieren und anschließend z. B. mit Adobe Premiere wieder passend zusammenfügen.

Was ist ...

AVI

Audio Video Interleave. Dateiformat für Audio-Video-Files, bei denen immer abwechselnd Audio- und Video-Datenblöcke gespeichert werden.

ADC

Analog Digital Converter. Analoge Eingangssignale werden hiermit digitalisiert. Wenn es sich um das Digitalisieren von Audio-Daten handelt, spricht man dagegen vom sogenannten Samplen.

CD-I

Compact Disc Interactive. CD-Format von Philips für die Aufnahme von Filmen und Spielen. Ein PC-unabhängiger Standard, der hauptsächlich im Unterhaltungsbereich eingesetzt wird. Die visuelle Ausgabe ist z. B. über ein Fernsehgerät möglich. CD-I ist nicht kompatibel mit herkömmlicher CD-ROM-Technik.

CinePak

Software-Encoder und Treiber, bei dem die Komprimierung von Videodaten extrem lange dauert. Außerdem ist er nicht so weit verbreitet. Intel Indeo ist gerade in bezug auf die Verarbeitungsgeschwindigkeit in jedem Fall vorzuziehen.

CD-DA

Compact Disc Digital Audio – Standard für digitale Audio-CDs. Auf einer CD-DA stehen maximal 74 Minuten für Audio-Signale zur Verfügung.

CD-ROM

Compact Disk Read Only Memory – Optisches Speichermedium. CD-ROMs gibt es in zwei verschiedenen Durchmessern, 8 bzw. 12 cm. Die Informationen sind in winzigen Vertiefungen und Erhöhungen versteckt und werden mit einem Laserstrahl abgetastet.

CD-ROM/XA

Erweiterung des CD-ROM-Standards (XA = eXtended Architecture). Die Erweiterungen liegen hauptsächlich im Bereich der Audiodatenkomprimierung (ADPCM) sowie der Möglichkeit, Audio- und Computerdaten quasi parallel auszugeben.

DCI

Display Control Interface. Vielversprechende einheitliche Grafikschnittstelle nach Vorstellungen von Intel und Microsoft durch direkte Zugriffsmöglichkeit auf den Bildspeicher.

Dropped Frame

Ein Rahmen (Bild), das bei der Digitalisierung aufgrund von Systemengpässen nicht mitgenommen wurde. Dadurch ergibt sich das unansehnliche Ruckeln beim Abspielen.

Feature Connector

Anschluß an Grafikkarten, um digitale Bildsignale anderen Geräten oder Karten zur Verfügung zu stellen.

Frame

1. Rahmen. Ein einzelnes Bild einer Video-Sequenz.
2. Informationseinheit auf der Compact Disk. Ein Frame besteht aus 24 Bytes.

fps

Frames per Second. Bildrate, die angibt, wieviele Einzelbilder pro Sekunde aufgezeichnet werden.

INDEO

Intel Video. Videokompressor und -treiber fürs Abspielen von AVIs.

MCI

Media Control Interface. Herstellerunabhängige Programmierschnittstelle unter MS-Windows.

Kompressionsrate

Gibt das effektive Verhältnis zwischen unkomprimierten und komprimierten Daten an.

Frame-Rate

Anzahl der aufzuzeichnenden Frames pro Sekunde. Hinreichende Werte sind 15 fps, optimale Werte liegen bei 25 fps, können jedoch auf dem ein oder anderen Rechner zu Problemen führen.

MPEG

Standard der Motion Picture Expert Group. Verspricht mit zusätzlicher Decoder-Hardware eine akzeptable Darstellungsqualität von Videos mit Sound.

NTSC

Vom National Television Standards Committee festgelegte amerikanische Fernsehnorm mit 30 Vollbildern pro Sekunde.

Tuner

Spezielles Decoder-Empfangsteil für Radio- und Fernsehsignale. Ist nicht auf jedem Videoboard vorhanden. Tuner-Decodierung ist Fernsehnorm-abhängig; in Deutschland muß ein PAL-Tuner verwendet werden. Kabeltaugleichkeit ist ebenfalls eine besondere Eigenschaft, die gegeben sein muß, wenn man Kabelprogramme der Telekom empfangen können möchte. Für Satelliten-Programme ist ein Sat-Tuner erforderlich.

Overlay

Ein dem eigentlichen VGA-Bild, das von der Grafik-Karte erzeugt wird, überlagertes Fenster, in dem das Video-Board – unabhängig von der restlichen Darstellung – das Videosignal abbilden kann.

PAL

Phase **A**lternation **L**ine. Deutsche Fernsehnorm mit einem Bildsignal, das 25 Vollbilder pro Sekunde enthält.

Video-CD

Die Video-Daten einer solchen Silberscheibe werden nach Philips- und JVC-Spezifikation im speziellen XA-2-Format bereitgestellt. Das Material wurde dabei nach MPEG Level II komprimiert; somit finden sich maximal 74 Minuten auf einer Video-CD-ROM.

YUV

Videosignalbestandteile. Helligkeitsanteil=Luminanz(**Y**) und Farbanteile= Chrominanz (**U** und **V**). Das Digitalisierungsverhältnis beträgt dabei in der Regel 4:2:2. Oft reicht jedoch ein Signalverhältnis von 4:1:1 für eine hinreichende Darstellung aus.

8 Soundkarten

- **Kurzgefaßt** 299
- **Grundlagen** 300
- **Aufnahme-Möglichkeiten** 302
  - Software 303
- **Komprimierung von Sound-Dateien** 305
  - Windows PCM waveform (.WAV) 306
  - Microsoft ADPCM waveform (.WAV) 306
  - IMA/DVI ADPCM waveform (.WAV) 306
  - CCITT mu-Law und A-Law waveforms (.WAV) 307
  - Sound Blaster Voice File Format (.VOC) 307
  - MPEG Layer I & II (.MP2) 307
- **Wavetable und MIDI** 308
  - MIDI-Instrumente 309
  - MIDI im Internet 314
  - Anschluß externer MIDI-Geräte 314
  - MIDI Spezifikationen 315
- **Windows MIDI-Mapper** 316
- **Eigene Stücke komponieren** 317
  - Cakewalk Professional 318
  - DoReMix 321
  - MIDI-Keyboard 322
- **Lautsprecher** 323
- **MCI - Media Control Interface** 325
  - animation 326
  - cdaudio 326
  - dat 327
  - digitalvideo 327
  - overlay 327
  - sequencer 327
  - vcr 327
  - videodisc 327
  - waveaudio 327
- **MCI und Visual Basic** 328
  - Einbindung der MMSYSTEM.DLL 328
  - Erster Parameter 328
  - Zweiter Parameter 329
  - Dritter Parameter 329
  - Vierter Parameter 329

Fehlermeldungen 329
Erster Parameter 329
Zweiter Parameter 330
Dritter Parameter 330

❑ **MCI-Befehle 330**

OPEN 330
CLOSE 331
PLAY 331
STOP 331
PAUSE 332
SET AUDIO 332
SET DOOR 332
SET TIME FORMAT 333
STATUS 333
Current Track 333
Length 334
Length track <Nummer> 334
Media present 334
Mode 334
Number of tracks 334
Position 335
Ready 335

❑ **Einbau und Installation 335**

❑ **Troubleshooting 338**

❑ **Was ist ... 348**

Abtastrate 348
Abtasttiefe 348
Adlib 348
ADPCM 348
DMA-Kanal 348
DSP 348
FM 349
GM 349
I/O-Adresse 349
IRQ 349
MIDI 349
MIDI-Mapper 349
MPU-401 350
Patch 350
Sampling 350
Soundblaster 350
Waveblaster 350
Wavetable 351

Vorbei sind die Zeiten, in denen Programme mit einer "Klangerzeugung" über den internen Piepser zu beeindrucken vermochten. Auf dem Höhepunkt der Piepser-Ära wurde der Unfug so weit getrieben, daß verzweifelte Software-Entwickler selbst vor einer Sprachausgabe nicht zurückschreckten.

Moderne Soundkarten überzeugen durch HIFI-ähnliche Klangqualität. Selbst fortgeschrittene Musiker kommen über die MIDI-Schnittstelle auf ihre Kosten.

Kurzgefaßt

In diesem Kapitel erfahren Sie alles Wissenswerte über Soundkarten, ihre Einsatzmöglichkeiten, die Bedeutung diverser Abkürzungen, den Einbau, die Konfiguration und was Sie beim Kauf einer Soundkarte beachten müssen. Zudem werden häufig auftretende Schwierigkeiten und deren Abhilfe genannt.

Hobby-Programmierer erhalten einleitende Hinweise, wie Soundhardware mit wenigen Zeilen Sourcecode unter Visual Basic angesprochen werden kann.

Grundlagen

Adlib

Erstes Licht am Klanghorizont war die Adlib-Karte mit ihrer immerhin 11-stimmigen FM-Klangerzeugung. Sie wurde schnell zum Standard, von vielen Herstellern kopiert, und konnte sich über einige Jahre hinweg behaupten.

Sound Blaster

Creative Labs beendete die Adlib-Ära mit der Soundblaster-Karte, deren Standard sich bis in die heutige Zeit gehalten hat. Praktisch alle heute erhältlichen Soundkarten unterstützen den Soundblaster-Standard von Creative Labs. Eine Verbesserung brachte die Soundblaster Pro, hiermit ist eine Klangerzeugung in Stereo möglich.

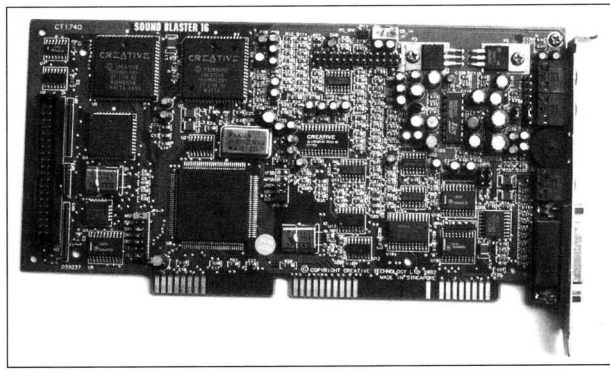


Abb. 8.1: Soundblaster 16

Sound Blaster 16

Mit der Soundblaster 16 war es dann schließlich möglich, Klänge mit einer Auflösung von 16 Bit aufzunehmen und abzuspielen, was der CD-Qualität schon sehr nahe kommt. Bezüglich der synthetischen FM-Klangerzeugung gibt es noch weitere Entwicklungen, die jedoch auch ihre Schattenseiten haben, z. B. verlangen immer aufwendigere Treiber nach noch mehr Speicher und Rechenleistung.

General MIDI

Ein weiterer und vorerst letzter Meilenstein wurde mit dem General-MIDI-Standard gesetzt. Hierbei werden Instrumente und sonstige Klänge fast originalgetreu in digitaler Form auf einem Chip der Soundkarte gespeichert. Spiele und andere Programme, die diesen Standard richtig ausnutzen, erreichen eine bei Home-PCs bislang ungekannte Klangfülle und -qualität. Wer einmal eine General-MIDI-Karte mit guten Lautsprechern erlebt hat, dreht den herkömmlichen FM-Tönen den Rücken zu.

Neue Anwendungen

Waren Soundkarten bis vor nicht allzu langer Zeit fast ausschließlich im Spielebereich beheimatet, drängen sie inzwischen dank der guten Qualität in ganz neue Bereiche hinein. So gibt es z.B. Multimedia-Lexika, bei denen Sie auf Knopfdruck den Klang balinesischer Tempeltänzerinnen ins Haus geliefert bekommen, oder Sie können sich zum Einschlafen, statt Derrick zu sehen, das Online-Handbuch ihrer neuen Tabellenkalkulation vom PC vorlesen lassen.

Derzeit werden die immer noch erhältlichen 8-Bit-Karten langsam aber sicher von 16-Bit-Karten abgelöst. Dabei hat der Bitwert nichts mit der Bauform der Karte zu tun, in der Regel belegen 8-Bit-Karten ebenfalls einen 16-Bit-Slot im Rechner. Aber was besagt denn nun dieser Wert?

Bei der Digitalisierung von analogen Klängen werden diese in regelmäßigen Abständen abgetastet und der gerade aktuelle Wert in digitaler Form gespeichert. Dabei wird der erfaßbare Bereich in eine bestimmte Anzahl von Zwischenstufen eingeteilt, deren Zahl mit Sampling-Tiefe bezeichnet wird.

8 Bit

Bei einer Sampling-Tiefe oder Auflösung von 8 Bit sind dabei genau 28, also 256 Zustände möglich. Die hierbei erzielte Dynamik (der Abstand zwischen höchstem und kleinstem Wert) ist im wahrsten Sinne des Wortes berauschend. Die Qualität ist nur unwesentlich höher als bei einer Übertragung per Telefon.

16 Bit

Ein mächtiger Schritt in Richtung CD-Qualität ist die Erhöhung der Auflösung auf 16 Bit. Dabei wird die Qualität nicht einfach verdoppelt: 16 Bit bedeuten 2 hoch 16, also 65536 mögliche Zustände! Der Unterschied zur 8-Bit-Auflösung ist gewaltig.

Samplingrate

Neben der Sampling-Tiefe gibt es noch einen zweiten wichtigen Wert, der die Qualität des Klangs kennzeichnet. Die Sampling- oder Abtastrate gibt an, wie oft das analoge Signal pro Sekunde abgetastet wird. Waren vor einiger Zeit noch 11 kHz, also 11000 Abtastungen pro Sekunde verbreitet, sind es heue 44 kHz.

Sowohl die höhere Sampling-Tiefe, als auch die höhere Abtastrate haben ihren Preis. Der hierfür benötigte Speicherplatz steigt um ein Vielfaches, wie die nachfolgende Tabelle veranschaulicht. In der Tabelle wird für alle Kombinationen der Speicherplatz angegeben, der für 1 Minute Aufzeichnung benötigt wird. Alle Angaben beziehen sich auf unkomprimierte WAV-Dateien.

Abtastrate	11 kHz	22 kHz	44 kHz
Sampling-Tiefe 8 Bit	1,32 MB	2,64 MB	5,28 MB
Sampling-Tiefe 16 Bit	2,64 MB	5,28 MB	10,6 MB

Tab. 8.1: Speicherbedarf für 1 Minute digitaler Aufzeichnung

Aufnahme-Möglichkeiten

Die Möglichkeiten für den Einsatz einer Soundkarte sind vielfältig. In Bezug auf die Aufzeichnung von Tonquellen seien nur einige Beispiele genannt:

- Audio-CD im CD-ROM-Laufwerk
- HIFI-Anlage über den Line-In-Eingang
- Mikrofon
- Mischung verschiedener Quellen
- Modifizieren und Aufnehemen vorhandener Sound-Dateien

Soll die HIFI-Anlage an die Soundkarte angeschlossen werden, muß die Soundkarte einen *Line-In*-Eingang besitzen. Der Anschluß an den Mikrofon-Eingang führt in der Regel zur Verzerrung des Klangs, der als Eingang für signalschwache Mikrofonpegel ausgelegt ist. Von der HIFI-Anlage darf nur der *Line-Out*- und niemals ein Lautsprecher-Ausgang verwendet werden. Letzterer kann zur Zerstörung der Soundkarte führen.

Für Aufnahmen von Audio-CDs über ein CD-ROM-Laufwerk muß neben dem üblichen Controller-Kabel eine spezielle Audioverbindung bestehen. Zwar liegen vielen CD-ROM-Laufwerken derartige Kabel bei, es

gibt jedoch keinen einheitlichen Standard. So kann es passieren, daß die vorhandene Soundkarte einen anderen Stecker benötigt. In diesem Fall hilft eventuell der Händler oder der Troubelshooting-Teil am Ende dieses Kapitels weiter.

Software

Für die Aufnahme von Tonquellen wird eine geeignete Software benötigt. Vielen Soundkarten liegt eine entsprechende Software bei, häufig jedoch als Light-Version mit eingeschränktem Funktionsumfang. Im Lieferumfang von Windows befindet sich der sogenannte *Klangrecorder* (Windows 3.1) bzw. *Audiorecorder* (Windows 95), der für die ersten Versuche ausreicht. Den Audiorecorder finden Sie unter START/PROGRAMME/ZUBEHÖR/MULTIMEDIA.

Abb. 8.2: *Der Audiorecorder von Windows 95*

Wer sich intensiver mit der Materie beschäftigen und Sound-Dateien auf vielfältige Art und Weise manupulieren möchte, kommt um die Anschaffung leistungsfähigerer Software nicht herum. An dieser Stelle sei das als Shareware vertriebene Programm Cool Edit empfohlen.

Abb. 8.3: *Das Programm Cool Edit*

Für Aufnahmen unter MS Windows sind auf jeden Fall die Einstellungen des Mischpultes zu beachten. Hier ist für jede Tonquelle ein eigener Regler vorhanden, der den Aufnahmepegel bestimmt. Die hier vorgenommenen Einstellungen werden von allen Windows-Sound-Programmen übernommen. Ist z. B. bei einer Mikrofon-Aufnahme nichts zu hören, sollten Sie zuerst die Mikrofoneinstellungen beim Mischpult überprüfen.

Bei Windows 95 erreichen Sie das Mischpult mit einem Doppelklick auf das Lautsprechersymbol in der Startleiste. Haben Sie spezielle Treiber der Soundkarte installiert, erscheint eventuell ein anderes Mischpult, als das von Windows 95. Als Vorgabe erscheinen zunächst nur die Einstellungen für die Wiedergabe. Die Einstellungen für Aufnahmen finden Sie im Mixer unter OPTIONEN/EIGENSCHAFTEN.

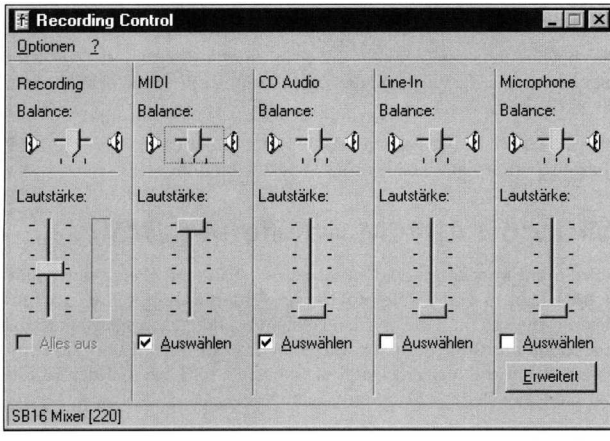


Abb. 8.4: *Das Mischpult von Windows 95*

Bei allen Arten von Aufnahmen empfiehlt es sich, die Aufnahmepegel ungenutzter Eingänge im Mischpult auf Null zu setzten bzw. den Eingang zu deaktivieren. Auf diese Weise halten Sie den Rauschpegel auf niedrigem Niveau.

Komprimierung von Sound-Dateien

Sollen umfangreiche Digitalisierungen durchgeführt werden, ist die Komprimierung der Sound-Dateien sinnvoll. Dazu werden keine Kompromierer á la PKZIP verwendet, da hierbei die Sound-Datei zum Abspielen erst mit PKUNZIP entkomprimiert werden müßte.

Im Sound-Bereich werden Komprimierverfahren verwendet, die ein Abspielen der komprimierten Dateien ermöglichen. Im folgenden sind die wichtigsten Formate aufgeführt.

Windows PCM waveform (.WAV)

Hierbei handelt es sich um das unkomprimierte "Rohmaterial". Es wird hier ebenfalls aufgeführt, um die Verwechslung mit ähnlich klingenden, aber komprimierten Formaten zu vermeiden.

Alle im WAV-Format gespeicherten Dateien halten sich an die RIFF (Resource Information File Format) Spezifikationen.

Microsoft ADPCM waveform (.WAV)

Bei diesem Komprimierverfahren werden 4 Bit pro Kanal verwendet. Beim Laden in ein Abspielprogramm werden jeweils 4 Bit zu 16 Bit dekomprimiert. Für eine optimale Qualität sollte das Ausgangsmaterial unbedingt im 16-Bit-Format vorliegen. Wird z. B. ein 8-Bit-Sound komprimiert, hat die Ausgangsdatei die gleiche Größe wie bei der 16-Bit-Varinate, jedoch bei schlechterer Qualität.

Beim ADPCM-Verfahren wird Ihnen eventuell auch eine MULTIPLE PASS-Option angeboten. Diese verursacht zwar längere Wartezeiten beim Komprimieren, erziehlt jedoch eine bessere Qualität. Die Ladezeiten beim Abspielen werden dadurch nicht beeinflußt.

IMA/DVI ADPCM waveform (.WAV)

Dieses ADPCM-Komprimierverfahren ist ähnlich dem von Microsoft, verwendet jedoch einen anderen, schnelleren Allgorithmus. Die Qualität im Vergleich zur Microsoft-Version ist mal besser, mal schlechter - abhängig von der Klangcharakteristik des Ausgangsmaterials. Im Zweifelsfall hilft also nur Ausprobieren.

Im Gegensatz zum Microsoft ADPCM-Verfahren kann hier optional eine Komprimierung auf 3 Bit pro Kanal gewählt werden, natürlich bei schlechterer Qualität. Dieses Format wird jedoch von den wenigsten Sound-Treibern unterstützt, so daß vom Gebrauch abzuraten ist.

Wie auch beim Microsoft-Verfahren, sollte das Ausgangsmaterial für optimale Qualität im 16-Bit-Format vorliegen.

CCITT mu-Law und A-Law waveforms (.WAV)

Dieses Verfahren komprimiert 16-Bit-Sound-Dateien auf 8 Bit. Die Qualität ist hörbar besser als die der 4-Bit-Verfahren, erreicht aber auch nicht die Qualität des 16 Bit Ausgangsmaterials. Im Vergleich zu unkomprimierten Sounds liegt die Qualität zwischen 8 und 16 Bit.

Sound Blaster Voice File Format (.VOC)

Dieses Format beschränkt sich auf 8-Bit-Sound-Dateien, die eine Sampling-Rate von wahlweise 44,1 KHz Mono oder 22 KHz Stereo besitzen. Die Komprimierung beschränkt sich auf die Kodierung von Blöcken ohne Sound-Informationen (Stille) und von Wiederholungen (Loops).

MPEG Layer I & II (.MP2)

Die Komprimierung nach dem MPEG (Motion Picture Experts Group)-Verfahren führt zu höchsten Komprimierraten bei bestmöglicher Qualität. Das hört sich gut an, hat aber einen Nachteil: Es ist das mit Abstand langsamste Komprimierverfahren. In der Regel dauert das Laden bzw. Komprimieren einer Sound-Datei länger als die eigentliche Spielzeit.

Als Sampling-Rate kommt in der Regel nur 44,1 KHz in Frage. Möglich wären auch 32 und 48 KHz. Ausgansmaterial mit anderen Sampling-Raten wird vor dem Komprimieren konvertiert.

Bei der MPEG-Komprimierung stehen mehrere Optionen zur Verfügung:

LAYER: Hier wird unterschieden zwischen LAYER I und LAYER II. LAYER II ist neuer und bietet höhere Kompressionsraten. Allerdings unterstützen ältere Soundkarten bzw -Treiber nur LAYER I.

BITRATE: Mögliche Werte liegen zwischen 32 und 448 KBit/s. Für eine Umrechnung in KByte/s ist der jeweilige Wert durch 8 zu dividieren. Bei der Wahl der Bitrate sind vor allem Begrenzungen beim Abspielen von CD-ROM zu berücksichtigen.

ERROR PROTECTION: Hierbei werden einige Bits zur Fehlerkorrektur eingefügt.

COPYRIGHTED: Falls das Sound-Material mit einem Copyright versehen ist, sollte diese Option aktiviert sein.

JOINT STEREO: Liegt das Ausgangsmaterial in Stereo vor, können beide Stereosignale in ein Monosignal umgewandelt werden. Dabei gehen zwar die Stereoinformationen verloren, die Klangqualität wird jedoch verbessert.

Wavetable und MIDI

MIDI steht für "Musical Instrument Digital Interface" und eröffnet dem PC-Nutzer eine bisher nicht gekannte Klangfülle. Der MIDI-Standard wurde bereits 1983 von der International MIDI Association (IMA) spezifiziert und ist nicht auf die PC-Welt beschränkt. Die MIDI-Spezifikationen beschreiben hauptsächlich den Datenaustausch zwischen verschiedenen MIDI-Komponenten, wie z.B. Computer, Synthesizer und Effektgeräten.

War der MIDI-Standard ursprünglich hauptsächlich bei Atari-Computern vertreten, hat sich das Bild inzwischen gewandelt. Leistungsfähige PCs ermöglichen mit der passenden Software viele neue Möglichkeiten der Musikerzeugung.

Wavetable

Mit *Wavetable* werden üblicherweise Aufsteckplatinen bezeichnet, mit deren Hilfe sich viele Soundkarten um MIDI-Klänge erweitern lassen. Neuere Soundkarten, wie z.B. die Soundblaster AWE32, haben das Wavetable bereits *on board*, also auf der Karte integriert.

Der Vorteil von Wavetables gegenüber herkömmlicher Klangerzeugung via PC ist der, daß die Klänge von Instrumenten nicht mehr künstlich erzeugt werden müssen, sondern bereits in digitaler Form vorliegen. Hierzu besitzen Wavetables einen Speicher mit einer Kapazität von 1 oder mehr MByte. Dabei bietet ein größerer Speicher in der Regel eine bessere Klangqualität. Bei kleineren Speichern leidet vor allem die Qualität der etwas aufwendigeren Klangspektren (z.B. Klavier).

Aus dem zuvor genannten Vorteil ergibt sich ein weiterer: Da die Klänge bereits vorhanden sind, schrumpft die benötigte Dateigröße auf ein Minimum zusammen. In einer MIDI-Datei befinden sich lediglich Informationen über die Instrumentennummern und die Noten. Um den Klang einer mehrerer KByte großen MIDI-Datei mit einer herkömmlichen

Sample- bzw. WAV-Datei nachzuahmen, würden typischerweise mehrere MByte benötigt.

MIDI-Instrumente

Die 128 Instrumente und Klänge des üblicherweise verwendeten "General-MIDI-Standards" (GM) sind in acht Klassen eingeteilt:

Klangnummern	Klasse
1 - 8	Klaviere
9 - 16	klingende Schlagzeuge
17 - 24	Orgeln
25 - 32	Gitarren
33 - 40	Baß
41 - 48	Streichinstrumente
49 - 56	Orchester
57 - 64	Blasinstrumente
65 - 72	Rohrblattinstrumente
73 - 80	Flöten
81 - 88	Synth Lead
89 - 96	Synth Pad
97 - 104	Synth Effekte
105 - 112	Folklore
113 - 120	Schlagzeug
121 - 128	Sound Effekte

Tab. 8.2: *Klanggruppen bei General MIDI*

In der nachfolgenden Auflistung sind alle Instrumente in der korrekten Reihenfolge aufgeführt. Sofern Sie MIDI-Geräte mit abweichenden Instrumenten einsetzen, müssen entsprechende Anpassungen vorgenommen werden. So gibt es z. B. unter Windows den sogenannten "MIDI-Mapper", mit dessen Hilfe einzelne Klangnummern neu zugeordnet werden können. Liefert Ihre Hardware z. B. bei Instrument 69 ein Klavier statt einer Oboe, können Sie dies im MIDI-Mapper korrigieren. Näheres zum MIDI-Mapper finden Sie im weiteren Verlauf dieses Kapitels.

Sämtliche Klangbezeichnungen entsprechen denen der MIDI-Spezifikation und sind daher in Englisch gehalten. Dies erleichtert zudem das Auffinden in Hard- und Software-Komponeneten, da hier in aller Regel ebenfalls die englischen Bezeichnungen verwendet werden.

Nr.	Name	Nr.	Name
1.	Acoustic Grand Piano	65.	Soprano Sax
2.	Bright Acoustic Piano	66.	Alto Sax
3.	Electric Grand Piano	67.	Tenor Sax
4.	Honky-tonk Piano	68.	Baritone Sax
5.	Electric Piano 1	69.	Oboe
6.	Electric Piano 2	70.	English Horn

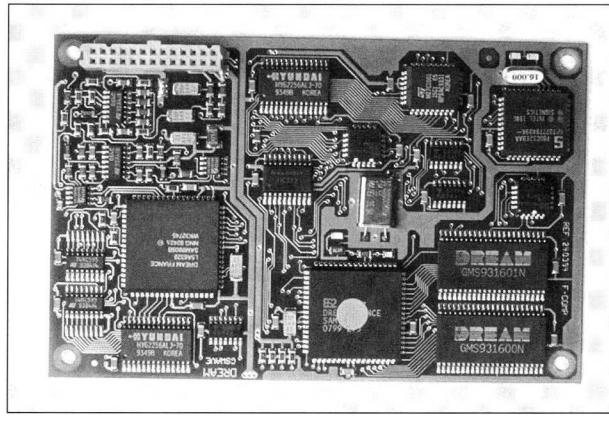


Abb. 8.5: *Wavetableaufsatz für Soundkarten*

7.	Harpsichord	71.	Bassoon
8.	Clavi	72.	Clarinet
9.	Celesta	73.	Piccolo
10.	Glockenspiel	74.	Flute
11.	Music Box	75.	Recorder

Nr.	Name	Nr.	Name
12.	Vibraphone	76.	Pan Flute
13.	Marimba	77.	Blown Bottle
14.	Xylophone	78.	Shakuhachi
15.	Tubular Bells	79.	Whistle
16.	Dulcimer	80.	Ocarina
17.	Drawbar Organ	81.	Lead 1 (square)
18.	Percussive Organ	82.	Lead 2 (sawtooth)
19.	Rock Organ	83.	Lead 3 (calliope)
20.	Church Organ	84.	Lead 4 (chiff)
21.	Reed Organ	85.	Lead 5 (charang)
22.	Accordion	86.	Lead 6 (voice)
23.	Harmonica	87.	Lead 7 (fifths)
24.	Tango Accordion	88.	Lead 8 (bass + lead)
25.	Acoustic Guitar (nylon)	89.	Pad 1 (new age)
26.	Acoustic Guitar (steel)	90.	Pad 2 (warm)
27.	Electric Guitar (jazz)	91.	Pad 3 (polysynth)
28.	Electric Guitar (clean)	92.	Pad 4 (choir)
29.	Electric Guitar (muted)	93.	Pad 5 (bowed)
30.	Overdriven Guitar	94.	Pad 6 (metallic)
31.	Distortion Guitar	95.	Pad 7 (halo)
32.	Guitar harmonics	96.	Pad 8 (sweep)
33.	Acoustic Bass	97.	FX 1 (rain)
34.	Electric Bass (finger)	98.	FX 2 (soundtrack)
35.	Electric Bass (pick)	99.	FX 3 (crystal)
36.	Fretless Bass	100.	FX 4 (atmosphere)
37.	Slap Bass 1	101.	FX 5 (brightness)
38.	Slap Bass 2	102.	FX 6 (goblins)
39.	Synth Bass 1	103.	FX 7 (echoes)
40.	Synth Bass 2	104.	FX 8 (sci-fi)
41.	Violin	105.	Sitar
42.	Viola	106.	Banjo
43.	Cello	107.	Shamisen

Nr.	Name	Nr.	Name
44.	Contrabass	108.	Koto
45.	Tremolo Strings	109.	Kalimba
46.	Pizzicato Strings	110.	Bag pipe
47.	Orchestral Harp	111.	Fiddle
48.	Timpani	112.	Shanai
49.	String Ensemble 1	113.	Tinkle Bell
50.	String Ensemble 2	114.	Agogo
51.	SynthStrings 1	115.	Steel Drums
52.	SynthStrings 2	116.	Woodblock
53.	Choir Aahs	117.	Taiko Drum
54.	Voice Oohs	118.	Melodic Tom
55.	Synth Voice	119.	Synth Drum
56.	Orchestra Hit	120.	Reverse Cymbal
57.	Trumpet	121.	Guitar Fret Noise
58.	Trombone	122.	Breath Noise
59.	Tuba	123.	Seashore
60.	Muted Trumpet	124.	Bird Tweet
61.	French Horn	125.	Telephone Ring
62.	Brass Section	126.	Helicopter
63.	SynthBrass 1	127.	Applause
64.	SynthBrass 2	128.	Gunshot

Tab. 8.3: *Instrumente und Klänge bei General MIDI*

Von den insgesamt 16 MIDI-Kanälen stellt der Kanal 10 eine Besonderheit dar. Während auf allen anderen Kanälen sämtliche oben genannten Instrumente und Klänge übermittelt werden können, ist dieser Kanal ausschließlich für das Schlagzeug reserviert. Statt verschiedener Noten werden hier über einen Kanal verschiedene Elemente des Schlagzeugs definiert, die in der Tonlage nicht verändert werden können.

Die General-MIDI-Spezifikation umfaßt die Klangnummern 35 bis 81. Der restliche Bereich (1 bis 34 und 82 bis 128) steht für herstellerspezifische Erweiterungen zur Verfügung.

Nr.	Drum Sound	Nr.	Drum Sound
35	Acoustic Bass Drum	59	Ride Cymbal 2
36	Bass Drum 1	60	Hi Bongo
37	Side Stick	61	Low Bongo
38	Acoustic Snare	62	Mute Hi Conga
39	Hand Clap	63	Open Hi Conga
40	Electric Snare	64	Low Conga
41	Low Floor Tom	65	High Timbale
42	Closed Hi Hat	66	Low Timbale
43	High Floor Tom	67	High Agogo
44	Pedal Hi-Hat	68	Low Agogo
45	Low Tom	69	Cabasa
46	Open Hi-Hat	70	Maracas
47	Low-Mid Tom	71	Short Whistle
48	Hi Mid Tom	72	Long Whistle
49	Crash Cymbal 1	73	Short Guiro
50	High Tom	74	Long Guiro
51	Ride Cymbal 1	75	Claves
52	Chinese Cymbal	76	Hi Wood Block
53	Ride Bell	77	Low Wood Block
54	Tambourine	78	Mute Cuica
55	Splash Cymbal	79	Open Cuica
56	Cowbell	80	Mute Triangle
57	Crash Cymbal 2	81	Open Triangle
58	Vibraslap		

Tab. 8.4: *Schlagzeugklänge bei General MIDI*

MIDI im Internet

Wer über einen Internet-Zugang verfügt, kann auf eine große Zahl von MIDI-Dateien und Informationen rund um MIDI zugreifen. Nachfolgend sind einige interessante Adressen aufgeführt:

Anbieter	Verzeichnis
ftp.cica.indiana.edu	/pub/pc/win3/sounds/
ftp.cis.nctu.edu.tw	/midi/songs/
ftp.cs.ruu.nl	/pub/midi/
ftp.funet.fi	/pub/sounds/midi/
ftp.ibp.fr	/pub/midi/
ftp.ucsd.edu	/midi/
ftp.und.ac.za	/pub/pc/midi/
http://www.higgs.com	/higgs/MIDI/
http://harmony-central.mit.edu	/MIDI/
http://www.midilink.com	/users/midilink/

Tab. 8.5: *MIDI im Internet*

Anschluß externer MIDI-Geräte

Um externe MIDI-Geräte (z.B. ein Keyboard) an einen PC anzuschließen, wird zunächst eine MIDI-fähige Soundkarte benötigt. Da der Anschluß für einen fünfpoligen DIN-Stecker nicht auf dem Anschlußblech einer Soundkarte unterzubringen ist, nutzen die Hersteller die wenigen freien Pins des Gameports, der ursprünglich nur für den Anschluß von Joysticks konzipiert wurde. Hierfür wird allerdings ein MIDI-Adapter in Form einer Kabelweiche benötigt, der den Übergang zu den DIN-Stekkern erlaubt.

MIDI-Software

Nun fehlt nur noch die passende MIDI-Software. Im Lieferumfang von MIDI-fähigen Soundkarten befinden sich häufig Light-Versionen von kommerziellen MIDI-Programmen, die jedoch im Funktionsumfang eingeschränkt sind. MIDI-Software, die auch höheren Ansprüchen gerecht wird, finden Sie im weiteren Verlauf dieses Kapitels.

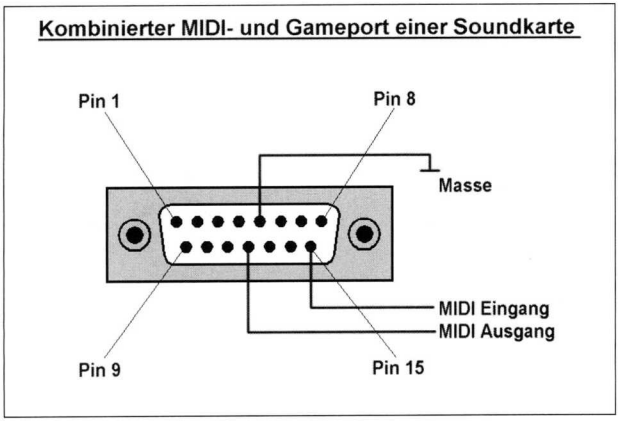


Abb. 8.6: *Anschluß für externe MIDI-Geräte*

MIDI Spezifikationen

Nachfolgend sind die wichtigsten MIDI-Spezifikationen aufgeführt:

- MIDI bedient sich der asynchronen seriellen Datenübertragung. Hierbei ist eine feststehende Übertragungsrate von 31.250 Baud mit 8 Daten- und einem Stopbit vorgeschrieben.
- Als Steckverbinder werden herkömmliche, fünfpolige DIN-Stecker verwendet. Die Pinbelegung weicht jedoch von der in der Audiotechnik verwendeten ab. Aufgrund des geringen Schleifenstroms von 5 mA ist eine maximale Kabellänge von höchstens 10 bis 15 Metern möglich, ohne daß sich Störungen bemerkbar machen.
- Der "General-MIDI-Standard" beschreibt 128 fest definierte Instrumente, sie werden bei einer Übertragung durch die Ziffern 0 bis 127 gekennzeichnet.

Das MIDI-Datenformat besteht aus Befehls-, Daten- und Status-Bytes. Sämtliche MIDI-Befehle, z.B. Lautstärke, können die Werte 0 bis 127 annehmen. Je MIDI-Port können bis zu 16 logische MIDI-Kanäle ("Spuren") genutzt werden.

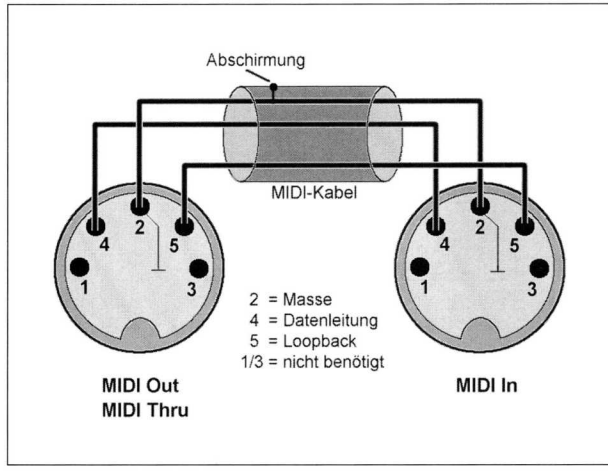


Abb. 8.7: *Verbindung zweier MIDI-Geräte*

Windows MIDI-Mapper

Da bei der Übermittlung von MIDI-Daten lediglich Instrumentennummern, nicht aber deren Namen übertragen werden, kann es je nach Hersteller Abweichungen geben. Dies ist z.B. immer dann der Fall, wenn sich ein Hersteller nicht genau an die General-MIDI-Spezifikationen hält. Unter Windows können Instrumente und Instrumentennummern mit Hilfe des MIDI-Mappers neu zugeordnet werden. Die neuen Zuordnungen stehen anschließend automatisch allen MIDI-Programmen zur Verfügung.

Der MIDI-Mapper wird in der Systemsteuerung von Windows aufgerufen und lädt die Datei MIDIMAP.CFG. Diese Datei befindet sich im Systemverzeichnis von Windows und enthält alle Instrumentenzuordungen. Bevor Sie Änderungen vornehmen, sollten Sie die Datei an anderer Stelle sichern, da es hier keine UNDO-Funktion gibt.

MIDI-Patchmap: 'MT32'

1-basierte Patches

Src Patch	Src Patch Name	Dest Patch	Lautstärke	Keymap-Name
0	Konzertflügel	0	100	[Kein]
1	Klavier	1	100	[Kein]
2	Elektr. Flügel	3	100	[Kein]
3	Honky-tonk Piano	7	100	[Kein]
4	Fender Rhodes, E-Piano	5	100	[Kein]
5	Piano mit Chorus-Effekt	6	100	[Kein]
6	Cembalo	17	100	[Kein]
7	Hohner Clavinet D6	21	100	[Kein]
8	Celesta	22	100	[Kein]
9	Glockenspiel	101	100	[Kein]
10	Music Box	101	100	[Kein]
11	Vibraphon	98	100	[Kein]
12	Marimba	104	100	[Kein]
13	Xylophon	103	100	[Kein]
14	Röhrenglocken	102	100	[Kein]
15	Dulcimer	105	100	[Kein]

OK Abbrechen Hilfe

Abb. 8.8: Windows MIDI-Mapper

Eigene Stücke komponieren

Um eigene Musikstücke am PC zu komponieren, benötigen Sie folgende Mindestaustattung:

1. Einen PC mit einem 386er Prozessor und 4 MByte Arbeitsspeicher
2. Eine Soundkarte mit Wavetable und MPU-401-Schnittstelle
3. Ein MIDI-Sequenzerprogramm
4. Ein MIDI-Keyboard, alternativ: Tastatur
5. Zur Soundkarte passende Lautsprecher

Für den Einstieg gibt es auch preiswertere Sequenzerprogramme, die ohne MIDI-Keyboard auskommen. Das Spielen über die PC-Tastatur ist jedoch recht umständlich. Einfache MIDI-Keyborads sind bereits für gut 100,— zu haben.

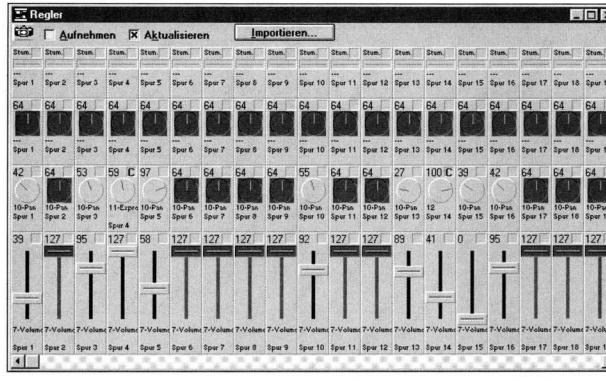


Abb. 8.9: Das Mischpult von Cakewalk

Sequenzerprogramme ähneln in ihrer Funktionalität herkömmlichen Mehrspur-Bandgeräten. Statt der hörbaren Töne werden hierbei jedoch MIDI-Daten sequenziell (daher der Name) gespeichert bzw. gelesen. Erst eine MIDI-fähige Soundkarte wandelt diese digitalen Daten in akustische Signale um. Theoretisch lassen sich die Daten auch ohne Soundkarte berabeiten.

Die Möglichkeiten eines Sequenzerprogramms sollen hier am Beispiel des weit verbreiteten "Cakewalk" aufgezeigt werden. Cakewalk wird in Deutschland über Klemm Music Technology vertrieben und ist in drei Versionen erhältlich. Je nach Ausbaustufe reichen die Preise von 150,– bis 700,–.

Cakewalk Professional

Die "große" Version von Cakewalk läßt kaum mehr Wünsche offen, was die Erstellung und Bearbeitung von MIDI-Dateien betrifft. In bis zu 256 getrennt voneinander bearbeitbaren Spuren können die Möglichkeiten, die MIDI bietet, voll ausgeschöpft werden. Nachfolgend sind die wichtigsten Leistungsmerkmale von Cakewalk Professional aufgeführt:

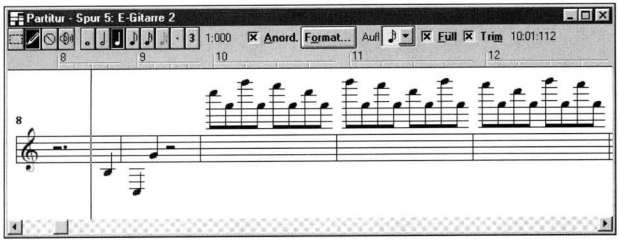


Abb. 8.10: *Die Partituransicht von Cakewalk*

- Die Musik kann in mehreren, völlig verschiedenen Ansichten betrachtet und bearbeitet werden. In der Partituransicht werden die Daten in einer Partitur notiert dargestellt. Dies bietet dem fortgeschrittenen Musiker die Möglichkeit, Noten per Maus zu setzten oder zu verschieben.

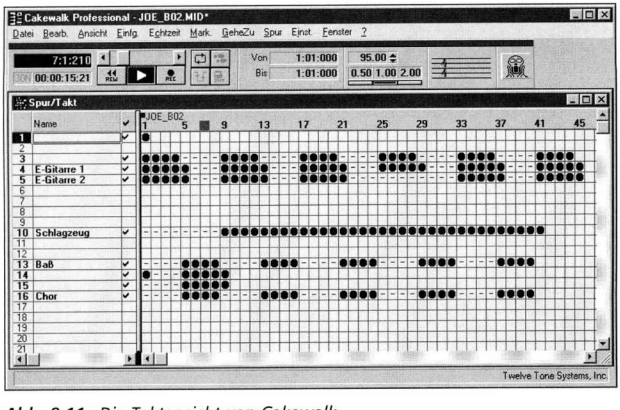


Abb. 8.11: *Die Taktansicht von Cakewalk*

- Bei der Ansicht PIANO ROLL werden die Noten einer Spur in einem rasterähnlichen Format angezeigt. Dabei werden die Noten als horizontale Balken dargestellt. Da auch die Notenlänge grafisch dargestellt wird, ist diese Ansicht gut für Einsteiger geeignet.
- In der Taktansicht ist zu erkennen, welche Takte der einzelnen Spuren Noten enthalten. Diese Übersicht dient vor allem dem gröberen Bearbeiten von Stücken. Mit den Funktionen AUSSCHNEIDEN, KOPIEREN und EINFÜGEN können hier größere Bereiche verschoben oder kopiert werden. "Drag and Drop" wird ebenfalls unterstützt.
- Zusätzlich zu Noten können auch Liedtexte eingegeben werden, die beim Abspielen in einem zusätzlichen Fenster "mitlaufen".
- Vorhandene Stücke können auf vielfältige Art bearbeitet werden. So stehen z. B. Funktionen wie AUSSCHNEIDEN, KOPIEREN, EINFÜGEN, TRANSPOSITION, INTERPOLATION, UMKEHRUNG, SKALIERUNG und FILTER zur Verfügung.
- Das Mischpult beeindruckt mit 96 frei definierbaren Reglern und 32 Schaltflächen. Hier können diverse Effekte eingemischt und Lautstärken einzelner Spuren verändert werden. Zudem lassen sich mehrere Regler in Gruppen zusammenfassen.
- Musikstücke können in normaler Notenschrift einschließlich Liedtext und Anmerkungen ausgedruckt werden. Dabei passen bis zu 24 Notenzeilen auf eine Seite.

DoReMix

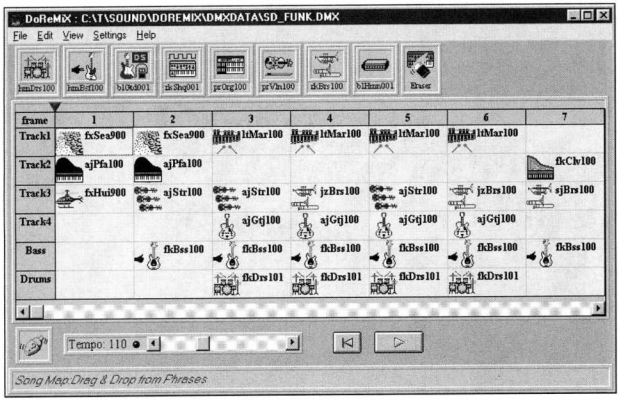


Abb. 8.12: DoReMix erzeugt Musikstücke in minutenschnelle

Diese kleine, aber feine MIDI-Software liegt Wavetable-Karten der Firma Roland bei und ermöglicht besonders Einsteigern eine schnelle Erstellung beeindruckender Kompositionen. Grundlage hierfür sind über 600 vorgegebene MIDI-Stückchen und Grundrythmen, die sogenannten "Phrasen". Sie enthalten jeweils ein Instrument und eine Melodie. Die Phrasen können komfortabel mit der Maus in verschiedene Spuren plaziert und verschoben werden. So ist bereits innerhalb weniger Minuten ein komplettes Lied erstellt.

Um die Erstellung eigener Stücke noch mehr zu erleichtern, sind sechs verschiedene Stilrichtungen vorgegeben, die aber auch gemischt werden dürfen. Für den ganz Eiligen gibt es eine Zufallstaste, die alle verwendeten Phrasen neu mischt und damit in sekundenschnelle ein völlig anderes Musikstück erzeugt.

Da es sich bei den einzelnen Phrasen ebenfalls um MIDI-Dateien handelt, können diese mit entsprechender Software auch selbst erstellt werden.

MIDI-Keyboard

Abb. 8.13: *MIDI-Keyboard von Pearl*

Wer gerne Musikstücke komponiert, kommt um ein halbwegs professionelles Keyboard nicht herum. Beim Kauf sollten Sie darauf achten, daß die Funktionen Ihrer MIDI-fähigen Soundkarte direkt unterstützt werden. So können z. B. Werte für LAUTSTÄRKE, HALL, CHORUS, INSTRUMENT, BANK, PANORAMA oder MODULATION direkt am Keyboard per Tastendruck eingestellt werden. Geeignete Modelle werden z. B. von Pearl vertrieben.

Das Besondere bei den Einstellungen über das Keyboard ist, daß die eingestellten Werte automatisch vom gleichzeitig laufenden Sequenzerprogramm (z. B. Cakewalk) übernommen werden.

Viele MIDI-Karten (z. B. von Terratec) bieten mehr als 128 Klänge. In diesem Zusammenhang wird von *Bänken* gesprochen. Bank 0 enthält die 128 Standard-MIDI-Klänge, und jede weitere Bank enthält jeweils 128 andere Klänge. Über ein geeignetes Keyboard kann die gewünschte Bank per Tastendruck aktiviert werden. Per Software ist dies oft gar nicht oder sehr umständlich möglich.

Abb. 8.14: Einstellmöglichkeiten beim Terratec-Keyboard

Zu beachten ist allerdings, daß nur die Funktionen abrufbar sind, die auch von der Soundkarte unterstützt werden. Bietet eine preiswertere Karte z. B. keinen HALL, ist auch die entsprechende Taste auf dem Keayboard nicht belegt.

Wenn Sie eigene MIDI-Kompositionen weitergeben möchten, sollten Sie bedenken, daß von Ihnen eingesetzte Effekte (z. B. Hall) oder zusätzliche Instrumente nicht auf jedem System korrekt wiedergegeben werden. Verwenden Sie lediglich Standard- bzw. General-MIDI-Instrumente ohne zusätzliche Effekte, sollte es keine Schwierigkeiten geben.

Lautsprecher

Für den Betrieb einer Soundkarte sind Lautsprecher unabdingbar. Die Qualität der Lautsprecher ist dabei noch wichtiger als die Qualität der Soundkarte. Bei schlechten Lautsprechern ist es fast ohne Bedeutung, ob eine Billig-Soundkarte für 50,- oder ein Flaggschiff für 600,- installiert ist.

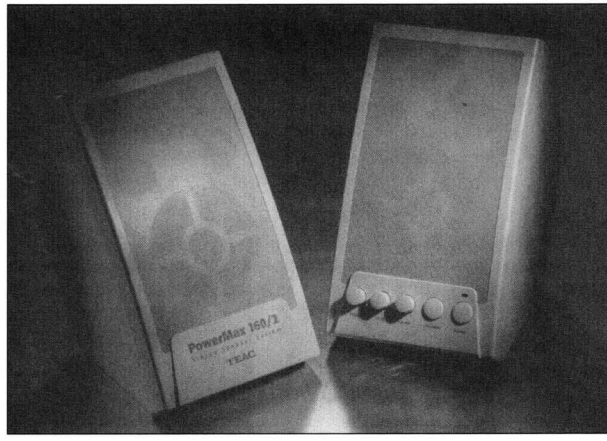


Abb. 8.15: *PC-Lautsprecher*

Doch woran erkennt man gute Lautsprecher? Leider ist auf technische Angaben wenig Verlaß. So kann es durchaus sein, daß auf der Verpakkung eines Lautsprecherpaares ein Aufkleber mit der sagenhaften Angabe von 160 Watt prangt. Beim Auspacken fällt dann auf, daß das Netzteil gerade einmal 10 Watt liefert. Um von den theoretisch vielleicht möglichen 8 Watt Sinusleistung auf einen Wert von 160 Watt zu kommen, braucht man schon einige Phantasie.

Letzendlich hilft nur eine Hörprobe bei der Wahl der Lautsprecher. Vielleicht haben Sie auch Glück und es ist gerade ein brauchbarer Test aktueller Modelle in einer PC-Zeitschrift abgedruckt. Ist beides nicht möglich bzw. vorhanden, können Sie sich notfalls nach dem Gewicht richten. Je größer das Gewicht des kompletten Kartons, desto besser ist meistens (nicht immer!) die Qualität.

Abb. 8.16: Bedienelemente beim Typhoon-Lautsprecher

Abschirmung

Wichtig ist ebenfalls eine gute elektromagnetische Abschirmung. Bei schlechter Abschirmung leidet das Monitorbild, da Lautsprecherboxen in der Regel neben dem Monitor aufgestellt werden.

Da Lautsprecher glücklicherweise (noch) nicht mittels Treiber im System angemeldet werden, geht die Installation meistens ohne Probleme von statten. Der Anschluß an die Soundkarte erfolgt einheitlich über einen Klinkenstecker.

MCI - Media Control Interface

Wer die im Rechner installierte Sound-Hardware mittels eigener Software ansteuern möchte, sollte sich die von Microsoft angebotene MCI-Schnittstelle näher ansehen. Sie ist ein festes Bestandteil von Windows und kann mit wenigen Zeilen Sourcecode angesteuert werden.

MMSYSTEM.DLL

Mit der Bibliotheksdatei MMSYSTEM.DLL stellt Microsoft allen Windows-Programmierern eine Vielzahl von Multimedia-Funktionen zur Verfügung. Die DLL-Datei (Dynamic Link Library) befindet sich im Lieferumfang von MS Windows und ist im System-Verzeichnis beheimatet.

Windows 95

Ab Windows 95 kann die MCI-Schnittstelle auch über die Datei WINMM.DLL angesprochen werden. Diese DLL beinhaltet alle Funktionen der MMSYSTEM.DLL und einige weitere Features. Im weiteren Verlauf werden jedoch nur die wichtigsten Funktionen aufgeführt, sie stehen in beiden DLLs zur Verfügung.

Programmiersprachen

MCI kann in allen Programmiersprachen genutzt werden, die auf DLL-Dateien zugreifen können, z.B. Turbo Pascal für Windows oder C++. Die mit Abstand einfachste Handhabung von MCI-Funktionen erfolgt jedoch mit Visual Basic für Windows. Alle weiteren Ausführungen beziehen sich daher auf diese Programmiersprache.

Visual Basic

Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts erfahren Sie, wie Sie mit wenigen Zeilen Programmtext die Ansteuerung von Sound-Hardware unter Visual Basic realisieren können. Folgende Gerätenamen sind per MCI-Funktionen ansprechbar:

animation

Hinter diesem Begriff verbirgt sich der sog. "Multimedia-Movieplayer", mit dessen Hilfe Animationen z.B. des Autodesk-Animators abgespielt werden können. Bei diesem Gerät kann es sich neben spezieller Hardware auch um reine Software-Lösungen handeln, z.B. einen Treiber für Autodesk-Animationen.

cdaudio

Sofern ein eingebautes CD-ROM-Laufwerk Audio-CDs abspielen kann, ist es über diesen Gerätenamen ansprechbar. Im späteren Verlauf werden die Möglichkeiten mit diesem Gerät noch ausführlich vorgestellt.

dat

Diese Bezeichnung steht für "Digital Audio Tape", also ein Gerät, welches digitale Audio-Kassetten lesen und beschreiben kann. Die Qualität ist mit der von CDs vergleichbar.

digitalvideo

Dieser Gerätename steht für eine Video-Erweiterungskarte, die eine Verarbeitung von digitalen Videosignalen in brauchbarer Qualität auf einem PC ermöglicht.

overlay

Hiermit ist ebenfalls eine Video-Erweiterungskarte gemeint, in diesem Fall werden jedoch analoge Signale, z.B. von einer Videokamera, verarbeitet.

sequencer

Über diesen Gerätenamen lassen sich MIDI-Sequencer ansteuern.

vcr

Dieser Begriff steht tatsächlich für "Video-Cassette-Recorder", also einen normalen Videorecorder. Diese können mittels zusätzlicher Hardware angesteuert werden.

videodisc

Bildplatten sind schon eine Weile auf dem Markt, stehen aber erst seit kurzer Zeit im Interesse der Anwender. Über diesen Gerätenamen können Bildplattenspieler gesteuert werden.

waveaudio

Die wohl verbreitetste MCI-Schnittstelle stellt eine Verbindung zu fast allen Soundkarten her.

MCI und Visual Basic

Nicht nur für Einsteiger der Multmedia-Programmierung unter Windows ist Visual Basic geeignet. Auch Profis finden hier eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten. Der wohl größte Vorteil von Visual Basic für Windows ist der, daß man sich keine großen programmtechnischen Gedanken über die Programmoberfläche machen muß. Somit liegt der Schwerpunk bei den wesentlichen Funktionen.

Einbindung der MMSYSTEM.DLL

Um überhaupt die verschiedenen Befehle der MCI-Schnittstelle in Visual Basic nutzen zu können, muß die DLL-Datei in einer globalen Definition angegeben werden. Die benötigte Deklaration lautet folgendermaßen (ohne Zeilenumbrüche):

GLOBAL.BAS

```
Declare Function MCISendString Lib „MMSystem“ (ByVal MCIBe-
fehl$, ByVal MCIEcho$, ByVal MCIEchoLen%, ByVal MCICallback%)
As Long
```

Mittels dieser Deklaration stellen Sie unter Visual Basic eine neue Funktion MCISENDSTRING zur Verfügung, die Befehle an die MCI-Schnittstelle übermitteln kann. Die Schreibweise dieser Funktion ist genau einzuhalten, da sie in der Datei MMSYSTEM.DLL hinterlegt ist.

Der Ursprung der neuen Funktion wird mit dem LIB-Befehl festgelegt, nämlich die Datei MMSYSTEM.DLL. Die Endung .DLL wird dabei weggelassen.

Parameter

Anschließend werden alle benötigten Parameter dieser Funktion angegeben. Hier ist lediglich die Reihenfolge zu beachten, die Bezeichnungen, z.B. MCIECHO, sind frei wählbar.

Erster Parameter

Der erste Parameter dieser Funktion wird in unserem Beispiel mit MCIBEFEHL$ bezeichnet. Diese Variable enthält später den Wortlaut des jeweiligen Befehls, der an die MCI-Schnittstelle übermittelt werden soll. Diese Befehle sind englischsprachig (z.B. STOP CDAUDIO) und werden im späteren Verlauf ausführlicher beschrieben.

Zweiter Parameter

Der zweite Parameter erhält in diesem Beispiel die Bezeichnung MCIECHO$ und wird später Rückmeldungen der MCI-Schnittstelle enthalten. Rückmeldungen treten direkt nach Befehlen auf, z.B. nach der Abfrage der aktuellen Liednummer einer Audio-CD.

Dritter Parameter

Dieser Parameter erhält hier den Namen MCIECHOLEN% und gibt an, wie viele Zeichen der Rückgabetext über die Variable MCIECHO$ maximal enthalten darf.

Vierter Parameter

Der vierte Parameter (hier: MCICALLBACK%) gibt an, von welchem Fenster ein Befehl an die MCI-Schnittstelle übergeben wurde. Dieser Parameter wird in unserem Beispiel nicht weiter verwendet.

Fehlermeldungen

Neben der Funktion MCISENDSTRING kann auch eine Funktion zum Auswerten von Fehlern deklariert werden. Diese Funktion trägt den Namen MCIGETERRORSTRING, wird in unserem kleinen Beispiel aber nicht verwendet. Bei ernsthaften Anwendungen ist eine Fehlerauswertung jedoch wichtig, so daß die Deklaration dieser Funktion nachfolgend aufgeführt ist:

```
Declare Function MCIGetErrorString Lib „MMSystem" (ByVal Feh-
lerWert&, ByVal FehlerText$, ByVal FehlerTextLänge%) As Integer
```

Schreibweise

Wie schon bei der ersten Funktion ist lediglich die Schreibweise der Funktion (MCIGETERRORSTRING) und die Reihenfolge der Parameter einzuhalten. Die Bezeichnungen der Parameter sind frei wählbar. Folgende Parameter werden verwendet:

Erster Parameter

Hier wird die Fehlernummer angegeben, die bereits nach der Ausführung des MCISENDSTRING-Befehls zurückgegeben wird.

Zweiter Parameter

Die hier benannte Variable enthält später den Wortlaut der Fehlermeldung.

Dritter Parameter

Hier wird der MCI-Schnittstelle mitgeteilt, wie viele Zeichen der Fehlertext des zweiten Parameters maximal enthalten darf.

MCI-Befehle

Sofern die globalen Definitionen vorgenommen wurden, können MCI-Befehle über die MCI-SENDSTRING-Funktion an die MCI-Schnittstelle übermittelt werden. Im folgenden sind zunächst die wichtigsten Befehle für den Audio-CD-Player aufgeführt:

OPEN

Analog zum Öffnen einer Datei wird mit diesem Befehl der CD-Player zum weiteren Gebrauch geöffnet. Die genaue Syntax lautet:

Syntax

```
OPEN <Gerätename> [Shareble] [ALIAS <Aliasname>]
```

Name

Mit GERÄTENAME ist das gewünschte Multimedia-Gerät gemeint. Der Audio-CD-Player in unserem Beispiel "hört" nur auf den Namen CDAUDIO. Im Gegensatz zu den meisten anderen Befehlen kann der OPEN-Befehl für alle möglichen Multimedia-Geräte verwendet werden.

Shareble

Die Option SHAREBLE kann wahlweise angegeben werden und ermöglicht den gleichzeitigen Zugriff verschiedener Anwendungen auf das unter GERÄTENAME angegebene Mutimedia-Gerät. Wird diese Option weggelassen, können nach dem OPEN-Befehl keine weiteren Anwendungen auf das Gerät zugreifen.

ALIAS

Mit der Option ALIAS kann dem angegebenen Gerät ein Aliasname gegeben werden, über den es im weiteren Programmverlauf wahlweise angesprochen werden kann.

Beispiel:

```
OPEN cdaudio ALIAS cd
```

Dieser Befehl öffnet das Gerät CDAUDIO, also den Audio-CD-Player, und gibt ihm den verkürzten Aliasnamen CD.

CLOSE

Der CLOSE-Befehl schließt ein beliebiges Multimedia-Gerät. Die einfache Syntax lautet:

```
CLOSE <Gerätename>
```

Um den Audio-CD-Player zu schließen, lautet der erforderliche Befehl somit:

```
CLOSE cdaudio
```

PLAY

Dieser Befehl zum Abspielen ist für die meisten Multimedia-Geräte gültig und wird bezüglich des CD-Players wie folgt verwendet:

```
PLAY <Gerätename> [FROM <Startposition>] [TO <Endposition>]
```

Für den Gerätenamen wird entweder CDAUDIO oder ein eventuell vergebener Aliasname eingesetzt.

Start- und Endposition können optional angegeben werden. Ohne diese Angaben würde die CD von Anfang bis Ende abgespielt. Die Schreibweise einer Position ist vom SET-Befehl abhängig, der weiter unten beschrieben ist.

STOP

Der STOP-Befehl beendet das Abspielen einer CD. Ohne weitergehende Programmierung wird beim anschließenden PLAY-Befehl wieder von vorne abgespielt. Eine automatische Speicherung der aktuellen Position findet nicht statt. Die Syntax lautet:

```
STOP <Gerätename>
```

Statt des Gerätenamens CDAUDIO für den Audio-CD-Player kann auch ein evtl. vergebener Aliasname verwendet werden.

PAUSE

Dieser Befehl soll eigentlich eine Unterbrechung des Abspielens unter Beibehaltung der momentanen Position bewirken. In der aktuellen Version der MMSYSTEM.DLL unterscheidet sich der PAUSE-Befehl jedoch nicht vom STOP-Befehl. Ein nachfolgender PLAY-Befehl spielt die CD wieder von Beginn an ab.

Die Syntax stimmt mit der des STOP-Befehls überein.

SET AUDIO

Dieser Befehl aktiviert oder deaktiviert einen oder beide Wiedergabekanäle beim Abspielen einer Audio-CD. Die Syntax für diesen Befehl lautet:

```
SET <Gerätename> AUDIO <Zustand>
```

Für den Parameter ZUSTAND sind folgende Werte zulässig:

- All on/off
- Left on/off
- Right on/off

SET DOOR

Dieser Befehl steuert die Lade des CD-ROM-Laufwerks, sofern diese Funktion unterstützt wird. Während das Öffnen der Lade noch häufig möglich ist, wird das Schließen der Lade nur von sehr wenigen Laufwerken unterstützt. Die Syntax lautet:

```
SET <Gerätename> DOOR <Zustand>
```

Gerätename

Der Parameter ZUSTAND kann die Werte OPEN oder CLOSED annehmen.

SET TIME FORMAT

Mit diesem Befehl wird das Zeitformat festgelegt, das für die Parameter FROM und TO des PLAY-Befehls gültig ist. Das hier festgelegte Zeitformat beeinflußt ebenfalls die Rückmeldungen des STATUS-Befehls. Die Syntax lautet:

```
SET <Gerätename> TIME FORMAT <Einheit>
```

Für den Parameter EINHEIT sind folgende Werte möglich:

- Milliseconds (Millisekunden)
- Msf (MM:SS:FF - Minute:Sekunde:Frame)
- Tmsf (TT:MM:SS:FF - Track:Minute:Sekunde:Frame)

Frames

Frames entsprechen bei Audiosignalen, also auch in unserem Beispiel des CD-Players, den Hundertstelsekunden.

STATUS

Über den STATUS-Befehl können eine Reihe von Angaben zum aktuellen Status des Multimedia-Gerätes abgefragt werden. Dabei wird folgende Syntax benutzt:

```
STATUS <Gerätename> <Objekt>
```

Das Format einiger Rückmeldungen ist abhängig von der Definition des Zeitformates (SET TIME FORMAT). Folgende Objekte werden beim Audio-CD-Player unterstützt:

Current Track

Die Rückmeldung enthält die Nummer des aktuellen Liedes (Tracks). Beachten Sie, daß diese Zahl nicht im Zahlenformat, sondern im Zeichenformat (String) ausgegeben wird. Für eine rechnerische Auswertung muß das Format umgewandelt werden.

Length

Als Rückmeldung wird die Gesamtspielzeit der aktuellen CD übergeben. Das Format der Rückmeldung ist abhängig vom SET-TIME-FORMAT-BEFEHL.

Length track <Nummer>

Gibt die Länge eines bestimmten Liedes bzw. Tracks zurück. Die gewünschte Lied- bzw. Tracknummer wird mit dem Parameter NUMMER übergeben.

Media present

Die Rückmeldung lautet TRUE, wenn sich eine CD im Laufwerksschacht befindet. Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.

Mode

Der aktuelle Zustand des CD-ROM-Laufwerks wird ausgegeben. Folgende Rückmeldungen sind möglich:

- PLAYING (CD wird abgespielt)
- STOPPED (Abspielvorgang gestoppt)
- NOT READY (Laufwerk nicht bereit)
- SEEKING (Suchvorgang)
- PAUSED (Abspielvorgang kurzfristig unterbrochen)

Number of tracks

Hiermit wird die Anzahl der auf der CD vorhandenen Lieder bzw. Tracks ermittelt.

Position

Die Rückmeldung enthält die aktuelle Position auf der CD. Das Format der Rückmeldung ist vom festgelegten Zeitformat (SET TIME FORMAT) abhängig.

Ready

Ist das gewünschte Multimedia-Gerät bereit, wird als Rückmeldung TRUE ausgegeben, andernfalls FALSE.

Einbau und Installation

1. Vor dem Ein- und Ausbau einer Soundkarte muß generell der Rechner ausgeschaltet sein. Vergessen Sie dies, riskieren Sie nicht nur die Zerstörung der betreffenden Karte, sondern in den meisten Fällen auch die des Motherboards.

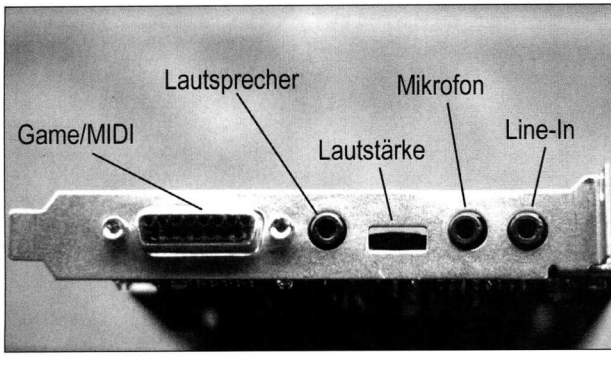


Abb. 8.17: Anschlüsse einer Soundblaster 16

2. Vor dem Einbau der Soundkarte sollten Sie im Handbuch nachsehen, wie Interrupt, DMA-Kanal und Adresse eingestellt werden. Bei älteren Karten geschieht dies in der Regel mittels kleiner Steckbrücken (Jumper) und somit vor dem Einbau. In diesem Fall sollten Sie sich die eingestellten Werte unbedingt notieren, Sie werden sie später noch brauchen. Neuere Karten erlauben häufig eine Einstellung per Software, also nach dem Einbau. Wählen Sie Werte, bei denen es zu keiner Überschneidung mit anderen Karten kommt. Spielefreaks sollten möglichst die Standardeinstellung verwenden, da manche Spiele ansonsten stumm bleiben: Adresse 220 für FM- und 330 für MIDI-Klang.

3. Um nun die Soundkarte in ein Board zu stecken, muß - wie soll es auch anders gehen - das Gehäuse geöffnet sein. Lösen Sie dann zunächst das Gehäuseblech auf der Rückseite des Gehäuses, das genau über dem Slot liegt, in den Sie die neue Karte einsetzen wollen.

4. Achten Sie nun beim Einstecken der Karte unbedingt darauf, daß nicht aus Versehen noch zwischen Karte und Slot ein Käbelchen rutscht. Überprüfen Sie also nochmals kurz vor dem Reindrücken den gesamten Slot.

5. Drücken Sie, wenn alles frei ist, dann vorsichtig und gleichmäßig die Karte in den Slot, bis Sie nach dem ersten Widerstand ein leichtes Einrutschen merken und die Karte dann fest drinsteckt. Fixieren Sie die Karte anschließend mit der Schraube, die zuvor das Abdeckblech gehalten hat.

6. Nun müssen noch die richtigen Kabelverbindungen hergestellt werden: Ein Audiokabel zum CD-ROM-Laufwerk, falls Audio-CDs über die Soundkarte abgespielt werden sollen, und ein Controller-Kabel zum CD-ROM-Laufwerk, falls dieses über die Soundkarte gesteuert wird. Alle anderen Verbindungen, z.B. zum Lautsprecher oder Mikrofon, sind extern und können später vorgenommen werden.

7. Wenn Sie an der Gehäuserückseite bei geschlossenem Gehäuse den Überblick verlieren, welcher Anschluß nun wofür ist, schreiben Sie am besten auf kleine Aufkleber alles genau auf. Soundkarten besitzen oft mehrere, gleich aussehende Klinkenbuchsen für verschiedene Ein- und Ausgabekanäle. Verwechslungen können unter Umständen zu einer Beschädigung führen.

8. Die Installation der Treiber und Hilfsprogramme geschieht in der Regel über ein mehr oder weniger komfortables Installationsprogramm. Nötige Änderungen an den Dateien CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT werden normalerweise vom Installationsprogramm durchgeführt. Nach erfolgreicher Installation muß der Rechner neu gestartet werden, damit die Treiber der Soundkarte geladen werden.

Troubleshooting

Problem:

Bei einer Soundblaster- oder dazu kompatiblen Soundkarte bleiben manche DOS-Spiele stumm oder stürzen beim Start ab, andere funktionieren einwandfrei.

Lösung:

Häufig liegt die Ursache an fehlenden oder falsch definierten Umgebungsvariablen. Überprüfen Sie Ihre Datei CONFIG.SYS auf die Einträge SET SOUND= und SET BLASTER=. Einige DOS-Programme fragen diese Variablen beim Start ab.

Die Umgebungsvariable SOUND weist auf das Verzeichnis hin, in dem die Treiber der Soundkarte installiert wurden. Dieser Eintrag kann z.B. fogendermaßen aussehen:

```
SET SOUND=C:\sound\sb16
```

Ebenfalls überprüft werden sollte die Umgebungsvariable BLASTER. Sie enthält die wichtigsten Einstellungen der Soundkarte und kann z.B. so aussehen:

```
SET BLASTER=A220 I5 D1 P330
```

Hinter "A" steht die Adresse in hexadezimaler Form, "I" bezeichnet den Interrupt, "D" den DMA-Kanal und "P" gibt die MIDI-Adresse in hexadezimaler Form an. Je nach Kartentyp und -hersteller können auch weniger oder mehr Parameter eingetragen sein. Für DOS-Spiele sind aber auf jeden Fall die Einträge A, I und D wichtig.

Problem:

Trotz richtiger Umgebungsvariablen SOUND und BLASTER bleiben manche DOS-Spiele, vor allem ältere, stumm. Es wird eine Soundblaster- oder dazu kompatible Soundkarte verwendet.

Lösung:

In den Anfängen der Soundblaster-Karten gab es eine Art "geheimen" Standard für die Einstellungen von Interrupt, DMA-Kanal und Adresse:

IRQ 7, DMA-Kanal 1, I/O-Adresse 220

Einige DOS-Programme gingen einfach von dieser Einstellung aus, auch wenn die Soundkarte und die Umgebungsvariable BLASTER andere Einstellungen aufwiesen. Falls es sich um so ein Programm handelt, können Sie lediglich Ihre Soundkarte entsprechend umkonfigurieren.

Problem:

Nach dem Einbau einer neuen Karte und der Installation der Treiber werden über 100 KByte Arbeitsspeicher beansprucht, einige DOS-Programme können deshalb nicht mehr starten.

Lösung:

Versuchen Sie zunächst mit Hilfe des Handbuches zu klären, welche Aufgabe die einzelnen Treiber haben. Häufig sind es so belanglose Funktionen wie eine softwaregesteuerte Lautstärkeregelung oder ein speicherresidentes Mischpult. Derartige Treiber können Sie getrost aus Ihren Systemdateien verbannen.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, unbedingt benötigte Treiber in den oberen Speicherbereich zu verlagern. Zur Vorgehensweise gibt Ihnen Ihr DOS-Handbuch Auskunft. Bei neueren Versionen von MS-DOS hilft z.B. das Programm MEMMAKER.

Problem:

Abhängig von der PC-Aktivität kommen die verschiedensten Nebengeräusche aus den Lautsprechern.

Lösung:

Hauptstörenfriede der Soundkarte sind Festplatten-Controller und Grafikkarten. Es bleibt Ihnen also nicht erspart, durch Umstecken der verschiedenen Karten die optimale Position herauszubekommen. Achten Sie auch auf das Festplattenkabel, es sollte nicht zu nah an der Soundkarte vorbeigeführt werden.

Problem:

Über die Lautsprecher ist ein gleichmäßiges Brummen zu vernehmen.

Lösung:

Dies deutet auf eine schlechte Abschirmung der Soundkarte gegenüber dem 220V-Netz mit seinen 50 Hz hin. Eventuell befindet sich die Soundkarte zu nah am Netzteil und sollte umgesteckt werden.

Überprüfen Sie auch sämtliche Kabel der Soundkarte hinsichtlich einer fehlerhaften Masse-Verbindung.

Problem:

Eine nachträglich erworbene Wavetable-Karte paßt nicht richtig auf die Soundblaster 16 oder kompatibele Soundkarte.

Lösung:

Da es mittlerweile mehrere Hersteller von Wavetable-Karten und Soundkarten mit entsprechendem Anschluß gibt, können bei bestimmten Kombinationen Schwierigkeiten auftreten. Meist sind es einzelne Kondensatoren auf den Platinen, die stören.

Meistens hilft ein (sehr vorsichtiges!) Umbiegen der Störenfriede. Beachten Sie dabei unbedingt, daß ein zu forsches Vorgehen unter Umständen zum Verlust der Garantie führt! Besser ist es, das Upgrade beim Händler vorzunehmen bzw. sich vor dem Kauf vom Händler das problemlose Zusammenspiel bestätigen zu lassen.

Problem:

Nach dem Einbau einer Soundkarte funktioniert das interne oder externe Modem nicht mehr.

Lösung:

Vermutlich liegt ein Interrupt-Konflikt vor. Modems werden in der Regel an COM2 oder COM4 betrieben, beide Schnittstellen belegen den IRQ 3. Überprüfen Sie die Interrupt-Einstellung der Soundkarte, und wählen Sie einen unbenutzten Interrupt.

Die häufige Voreinstellung auf IRQ 7 ist nicht sehr problematisch, obwohl dieser auch von der parallelen Schnittstelle LPT 1 belegt ist. Besser ist aber z.B. IRQ 5 (evtl. von LPT 2 belegt).

Problem:

DOS-Spiele bleiben in der DOS-Box von OS/2 stumm.

Lösung:

Unter OS/2 kann zu einem Zeitpunkt nur ein Programm auf die Soundkarte zugreifen. Haben Sie die Soundkarte schon in dem OS/2-Windows installiert, darf der Windows-Schnellstart nicht aktiviert bzw. Windows geladen sein, da Windows die Karte in diesem Fall für sich beansprucht.

Zudem sind folgende Einstellungen der DOS-Box zu beachten:

- Die Option AUDIO_ADAPTER_SHARING muß aktiviert sein.
- Unter DOS_DEVICE müssen eventuell benötigte Treiber der Soundkarte abgegeben sein.
- INT_DURING_IO beschleunigt den Hardwarezugriff und muß eingeschaltet sein.
- HW_TIMER muß zumindest für solche Spiele aktiviert sein, die direkt auf den Timer zugreifen.

Problem:

Nach dem Verlassen von Windows funktioniert die Sound-Ausgabe von DOS-Spielen nicht mehr. Nach einem Rechner-Neustart ist alles in Ordnung.

Lösung:

Die Ursache liegt vermutlich an den Sound-Treibern für Windows. Versuchen Sie, beim Händler oder Hersteller neuere Treiber zu bekommen.

Problem:

Die Sound-Ausgabe bei DOS-Spielen funktioniert erst, wenn zuvor Windows gestartet und wieder beendet wurde.

Lösung:

In diesem Fall ist die Soundkarte nicht richtig für DOS konfiguriert. In der Regel muß ein Treiber in der Datei AUTOEXEC.BAT geladen werden, der verschiedene Parameter an die Soundkarte übergibt. Ist dieser Treiber bereits vorhanden, sollten Sie die einzelnen Parameter überprüfen. Eventuell ist die Lautstärke auf 0 eingestellt.

Problem:

Nach dem Einbau einer neuen Soundkarte und der Installation der neuen Treiber funktioniert die Karte unter Windows nur teilweise oder überhaupt nicht.

Lösung:

Bevor Sie Treiber einer neuen Karte unter Windows installieren, sollten Sie unbedingt die Treiber der alten Soundkarte entfernen. Hierzu finden Sie ein Icon TREIBER in der Systemsteuerung. Nach einem Doppelklick auf dieses Icon werden Ihnen alle installierten Treiber angezeigt. Löschen Sie alle Treiber, die mit der alten Soundkarte in Verbindung stehen.

Bevor Sie die Treiber der neuen Soundkarte installieren, sollten Sie auch die Dateien CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT nach Einträgen durchsuchen, die Ihre alte Soundkarte betreffen, und diese löschen.

Sollte die neue Soundkarte nach diesen Maßnahmen immer noch nicht einwandfrei unter Windows funktionieren, sind vermutlich ein oder mehrere Einträge der alten Soundkarte in der Windows-Datei SYSTEM.INI dafür verantwortlich. Die Datei befindet sich im Windows-Verzeichnis.

Achtung

Änderungen in der SYSTEM.INI sollten allerdings nur vom fortgeschrittenen Anwender vorgenommen werden, der genau weiß, was er tut. Falsche Einträge können zu massiven Abstürzen führen!

Zu entfernende Einträge in der SYSTEM.INI sind z.T. herstellerabhängig. Folgenden Einträge kommen in Frage:

Sektion	Einträge
[mci]	SEQUENCER=, WAVEAUDIO=
[driver]	MIDI=, WAVE=, AUX=, MIXER=
[386enh]	je nach Hersteller, z.B. DEVICE=VSBD.386

Tab. 8.6: Einträge in der SYSTEM.INI

Leider geben nur sehr wenige Handbücher Auskunft über Einträge, die vom Installationsprogramm vorgenommen werden.

Problem:

Obwohl ein an der Soundkarte angeschlossenes CD-ROM-Laufwerk Audio-CDs lesen kann, bleibt die Soundkarte beim Abspielen stumm.

Lösung:

Um Audio-CDs abspielen zu können, muß neben dem Controller-Kabel auch ein Audiokabel zwischen CD-ROM-Laufwerk und Soundkarte angeschlossen werden. Das benötigte Kabel liegt in der Regel dem CD-ROM-Laufwerk bei.

Doch Vorsicht: Hier gibt es verschiedene herstellerabhängige "Standards". Aufgrund der unterschiedlichen Belegungen kann es im schlimmsten Fall zur Beschädigung der Hardware kommen. Bastler, die sich das benötigte Kabel selbst anfertigen wollen und in den Handbüchern keine Hinweise finden, können sich an die nachfolgende Tabelle halten.

	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4
IDE	rechter Kanal	Masse	Masse	linker Kanal
Mitsumi	rechter Kanal	Masse	linker Kanal	Masse
Panasonic	Masse	linker Kanal	Masse	rechter Kanal
Sony	rechter Kanal	Masse	Masse	linker Kanal

Tab. 8.7: Steckerbelegung von Audiokabeln

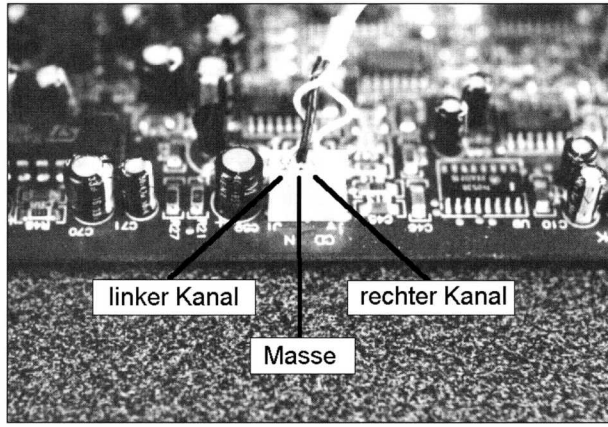


Abb. 8.18: Anschluß eines Sony CD-ROM-Laufwerks

SCSI-Laufwerke sind bezüglich der Audiobelegung nicht ganz einheitlich. In der Regel liegen die beiden mittleren Pins jedoch auf Masse.

Ist eine korrekte Verbindung nicht möglich bzw. kein Interesse an derartigen Basteleien vorhanden, hilft folgende Notlösung: Verbinden Sie den Kopfhörer-Ausgang des CD-ROM-Laufwerks mit dem Line-In-Eingang der Soundkarte. Sie benötigen dazu ein Kabel mit je einem 3,5 mm-Stereo-Klinkenstecker an jedem Ende.

Problem:

Eine Soundblaster-kompatible Soundkarte läuft unter Windows einwandfrei, bei den meisten DOS-Spielen versagt sie jedoch.

Lösung:

Leider gibt es einige Karten, die nicht Hardware-kompatibel zur Soundblaster sind. Die Kompatibilität wird in diesen Fällen mittels Treiber realisiert, die zwar unter Windows funktionieren, aber von DOS-Spielen einfach ignoriert werden, da diese die Karte direkt ansprechen.

Zu diesem Problem kann nur empfohlen werden, sich vor dem Kauf vom Händler eine Hardware-Kompatibilität zur Soundblaster bestätigen zu lassen, oder sich über aktuelle Tests in Zeitschriften über die Kompatibilität zu informieren.

In seltenen Fällen bewirkt die Installation neuerer Treiber bei manchen DOS-Spielen eine Besserung. Einige Soundkartenhersteller und -anbieter betreiben hierzu eine Mailbox, aus der die neusten Treiber geladen werden können.

Problem:

Trotz Wavetable-Zusatz und Installation der Treiber können der Soundkarte keine MIDI-Klänge entlockt werden.

Lösung:

Häufige Ursache ist ein Adressenkonflikt mit SCSI-Controllern oder Netzwerkkarten. Besonders Adaptec-Controller belegen mit Vorliebe die Adresse 330, welche auch die Standardeinstellung für MIDI ist.

Falls sich der SCSI-Controller nicht umkonfigurieren läßt, muß die MIDI-Adresse der Soundkarte geändert werden. Als 2. Wahl bietet sich die Adresse 300 an. Andere Adressen sollten möglichst nicht verwendet werden, da diese von einigen DOS-Programmen nicht erkannt oder unterstützt werden.

Problem:

Bei einem PCI-Rechner bleibt die Soundkarte stumm, obwohl Treiber und Konfiguration korrekt sind.

Lösung:

Einige Rechner mit PCI-Bus besitzen bereits eine "Plug & Play"-Funktion, bei der Adressen und Interrupts automatisch vergeben werden.

Da Ihre Soundkarte diesen neuen Standard vermutlich noch nicht unterstützt, kann das Rechner-BIOS den eingestellten Interrupt nicht erkennen. Sie sollten daher den eingestellten Interrupt der Soundkarte im BIOS des Rechners reservieren.

Problem:

Unter Windows funktioniert die Sound-Ausgabe über eine Gravis Ultrasound nur teilweise oder überhaupt nicht.

Lösung:

Überprüfen Sie, ob vor dem Start von Windows der Treiber SBOS geladen wurde. Dieser Treiber soll eine Soundblaster-Karte emulieren, verursacht aber unter Windows Schwierigkeiten.

Problem:

Seit dem Einbau einer SCSI-Karte kann die MIDI-Erweiterung der Soundkarte nicht mehr genutzt werden.

Lösung:

MIDI-Erweiterungen von Soundblaster- und kompatiblen Karten belegen in der Voreinstellung die Speicheradresse 330. Diese Adresse wird jedoch ebenfalls von vielen SCSI-Controllern benutzt.

Treten nach dem Einbau eines SCSI-Controllers Schwierigkeiten auf, liegt dies wahrscheinlich an einem Adressenkonflikt. Die Adresse 330 für MIDI sollte möglichst beibehalten werden; versuchen Sie daher zunächst, die Adresse des SCSI-Controllers zu ändern.

Ältere Spiele suchen die MIDI-Erweiterung z. T. ausschließlich bei der Adresse 330.

Problem:

Bei Aufnahmen von z. B. Audio-CDs stört ein permanentes Rauschen. Die Lautstärke und die Qualität des eigentlichen Audio-Signals sind o.k.

Lösung:

Um mit einer Soundkarte möglichst rauscharme Aufnahmen zu erzielen, sollte diese möglichst weit vom Netzteil des Rechners entfernt eingebaut sein. Während der Aufnahme müssen alle nicht benutzen Eingänge per Mischpult deaktiviert werden. Je nach Mischpult können entweder die Regler der nicht benutzten Eingänge auf Null gestellt oder die betreffenden Eingänge per Schalter deaktiviert werden.

Problem:

Während des Starts von MS Windows kommt es jedesmal zu einem lauten Knackgeräusch.

Lösung:

Falls noch eine Windows-Version 3.1x verwendet wird, enthalten die Starttdateien CONFIG.SYS bzw. AUTOEXEC.BAT bereits Einträge zur Initialisierung der Soundkarte. Da Windows beim Start die Soundkarte ebenfalls mit eigenen Treibern initialisiert, kann es in manchen Fällen zu einem mehr oder weniger lauten Knackgeräusch kommen.

Wenn Windows 3.1x beim Start ein lautes Knackgeräusch verursacht, können Sie sich eine Batch-Datei zum Aufruf von Windows anlegen. In diese Datei schreiben Sie an oberster Stelle den Befehl zur Lautstärkeeinstellung Ihrer Soundkarte, wobei als Lautstärke eine 0 eingetragen wird. Da Windows eigene Einstellungen verwendet, ist die Einstellung unter Windows wieder korrekt.

Bei einer Soundblaster 16 lautet der Befehl z. B.: SB16SET /M:0,0

Problem:

Die Suche nach neuen Soundkartentreibern ist sehr schwierig, da auch der Händler nicht weiterhelfen kann.

Lösung:

Im Internet finden sich eine Fülle von technischen Informationen und Treiber-Updates für Soundkarten. Häufig findet sich zumnindest im Bekanntenkreis jemand, der über einen Internet-Zugang verfügt. Nachfolgend finden Sie interessante Adressen:

Creative Labs: http://www.creaf.com

Aztech: http://www.aztechca.com

GUS: http://www.prima.ruhr.de/intern/homepage/conti/gus.htm

Mediavision: http://www.mediavis.com

Soundkarten allgemein: http://tile.net/tile/news/fido138.html

Was ist ...

Abtastrate

Gibt beim Aufnehmen (Sampling) von Klängen an, wieviel Aufzeichnungen pro Sekunde vorgenommen werden. Je höher dieser Wert, desto besser die Qualität. CD-Qualität erhält man bei einer Rate von 44,1 kHz pro Stereo-Kanal.

Abtasttiefe

Gibt beim Aufnehmen an, mit wieviel Bits pro Abtastung gesampelt wird. 8 Bit sind bei Mikrofon-Aufnahmen ausreichend; der doppelte Speicherplatz wird allerdings in Studio-Qualität mit 16 Bit benötigt.

Adlib

Das "Urviech" unter den Soundkarten hat schon viele Jahre auf dem Buckel. Reine Adlib-Karten sind vom Markt so gut wie verschwunden, da ihre Austattung mit lediglich 11 F-Stimmen heute niemanden mehr beeindruckt.

ADPCM

Aditive Delta Pulse Code Modulation. Verfahren zur Komprimierung von Audiodaten. Mit einem solchen Verfahren lassen sich bis zu 19 Stunden Audio-Daten auf einer CD unterbringen.

DMA-Kanal

Datenleitung zwischen PC und Erweiterungskarte, die den Prozessor des Rechners nicht belastet und einen schnellen Datentransfer ermöglicht.

DSP

Digitaler Signalprozessor. Ein zusätzlicher Prozessor (optional) auf einer Soundkarte, der den Prozessor des PC beim Aufnehmen (samplen) und Komprimieren von Klängen deutlich entlastet.

FM

Frequenzmodulation. Verfahren zur synthetischen Erzeugung von Klängen. Das auf Soundkarten verwendete Verfahren, meist mittels OPL-Chip, kann reale Klänge jedoch nur andeutungsweise nachbilden.

GM

General MIDI. Ein vom Hersteller Roland definierter Standard für Musikdateien. Hierbei sind 128 Instrumente und Klänge festgelegt, die auf verschiedenen Soundkarten allerdings unterschiedlich klingen können.

I/O-Adresse

Die Ein-/Ausgabe-Adresse einer Steckkarte, über die der Datenaustausch zum PC erfolgt. Sie wird in hexadezimaler Form angegeben. Standardadressen sind z.B. 220 für Soundblasterkarten und 330 für MIDI-Erweiterungen.

IRQ

Interrupt Request. Eine Steuerleitung zwischen Karte und PC, die den Datenfluß reguliert. Benutzen mehrere Karten denselben Interrupt, kommt es zu Konflikten oder Rechnerabstürzen.

MIDI

Musical Instrument Digital Interface. Schnittstelle zur Verbindung von Computern mit midifähiger Musik-Hardware, z.B. Synthesizern oder Samplern. Die MIDI-Schnittstelle am PC sollte kompatibel zu Roland MPU-401 sein.

MIDI-Mapper

Ein Windows-Programm, das MIDI-Daten abfängt und je nach Einstellung umleitet. Auf diese Weise können MIDI-Instrumente korrekt zugeordnet und an diverse Standards angepaßt werden.

MPU-401

MIDI Processing Unit 401. Eine MIDI-Schnittstelle, die ursprünglich nur von Roland verwendet wurde, inzwischen aber zum allgemein verwendeten Standard geworden ist. Sie definiert den Zugriff auf MIDI-Hardware.

Patch

Instrument bzw. Klang einer Soundkarte mit MIDI-Zusatz. Im Gereral-MIDI-Standard sind die Klänge 0 bis 127 definiert.

Sampling

Aufzeichnung von Klängen bis hin zu ganzen Musikstücken per Computer. Die Klänge liegen anschließend in digitaler Form vor und können auf vielfältige Art mittels geeigneter Software verändert werden.

Soundblaster

Eine Soundkarte des Herstellers Creative Labs, deren Leistungsmerkmale sich schon vor Jahren zum Standard entwickelt haben. So unterstützt z.B. so gut wie jedes DOS-Spiel diese oder dazu kompatible Soundkarten. Stereoklang gibt es ab der Soundblaster Pro.

Waveblaster

Wavetable-Zusatzkarte für die Soundblaster 16. Diese Zusatzplatine wird auf die Soundkarte gesteckt und stellt über die MPU-401-Schnittstelle die General-MIDI Instrumente zur Verfügung.

Mittlerweile bieten auch andere Hersteller Wavetable-Karten mit ähnlichen Abmessungen und gleichen Steckkontakten an, die oftmals deutlich preiswerter sind. Zudem bieten einige Soundkarten, die kompatibel zur Soundblaster 16 sind, ebenfalls eine Anschlußmöglichkeit für Wavetable-Karten.

Wavetable

Hierbei werden die Klänge echter Instrumente digital aufgezeichnet und im ROM (nicht veränderbarer Speicher) der Soundkarte bzw. der Zusatzkarte gespeichert. Dafür geeignete Software oder Spiele mit MIDI-Unterstützung können diese Klänge in beliebiger Höhe abspielen. Im Gegensatz zur FM-Tonerzeugung klingen Wavetables sehr realistisch.

9 Controller- und I/O-Karten

- **Kurzgefaßt** 355
- **Grundlagen I/O-Karten** 356
- **Controller-Grundlagen** 359
  - PCI-OnBoard-Controller 361
  - Cache-Controller 361
  - Enhanced-IDE 364
  - SCSI 365
  - Message 367
  - USB 368
  - Oszilloskop-Karten 368
- **Ein- und Ausbau** 371
- **Troubleshooting** 374
- **Was ist ...** 377
  - Adresse 377
  - Adreßbus 377
  - ASPI 377
  - Baudrate 377
  - BIOS 377
  - Cache 377
  - Centronics 378
  - COM 378
  - Controller 378
  - Enhanced IDE 378
  - IDE 378
  - Interrupt 378
  - ISA-Bus 378
  - SCSI 379
  - Serielle Schnittstelle 379
  - Synchron 379

Kurzgefaßt

An dieser Stelle erfahren Sie alles über die speziellen Schnittstellenkarten, die für den Laien nicht direkt mit einer bekannten Funktion in Verbindung gebracht werden können. Daher werden hier also all solche Karten zusammengefaßt, die eben an anderer Stelle in diesem Buch noch nicht beschrieben wurden.

Gleichzeitig lesen Sie hier jedoch auch Grundlegendes zu den verschiedenen Anschlußsystemen.

Letztlich soll Ihnen der Teil *Troubleshooting* und im Anschluß daran das themenspezifische *Glossar* im Zweifelsfall weiterhelfen.

Grundlagen I/O-Karten

Auch an dieser Stelle soll nochmals an die in der Einleitung erwähnte Redensart erinnert werden: Never touch a running system!

Input-/Output-Adapter sind – wie der Name schon unschwer vermuten läßt – für Ein- und Ausgaben von Daten gedacht. Dabei sollen Daten z. B. an Drucker gesendet oder von einem Modem oder auch einer Maus (Positionsdaten) empfangen werden. Daten, die zur Bilddarstellung an den Monitor gesendet werden, werden jedoch von der anschließend beschriebenen Grafikkarte aufbereitet und verschickt.

Unter dem Begriff "I/O-Karte" faßt man solche Adapter zusammen, die parallele wie serielle Schnittstellen zur Verfügung stellen.

Die Abgrenzung zu den reinen Controllerkarten, die ausschließlich die Datenströme der Festplatten und Diskettenlaufwerke organisieren, ist jedoch nicht zu scharf zu ziehen. Sogenannte Multi-I/O-Karten vereinen nämlich die zwei an sich sehr ähnlichen Funktionen auf einer Karte.

In der Abbildung 9.1 sehen Sie ein typisches Beispiel einer solchen Karte, die alles in allem schon

- eine serielle Schnittstelle für COM1 oder COM3,
- eine serielle Schnittstelle für COM2 oder COM4,
- eine parallele Schnittstelle,
- eine Floppy-Disk-Drive-Schnittstelle,
- eine Hard-Disk-Drive-Schnittstelle
- und einen Game-Port

bereitstellt.

Dabei sind diese Kombi-Adapter natürlich günstiger als eine separate I/O-Karte und ein HDD-FDD-Controller zusammen.

Die"Nur-I/O-Karte" der Abbildung 9.2 stellt lediglich zwei serielle Schnittstellen, eine parallele Schnittstelle und einen Game-Port zur Verfügung. Dabei paßt sie jedoch in einen 8 Bit kurzen ISA-Slot.

Die Firma Wleklinski bietet die verschiedenartigsten qualitativ hochwertigen I/O-Karten für jeden Zweck.

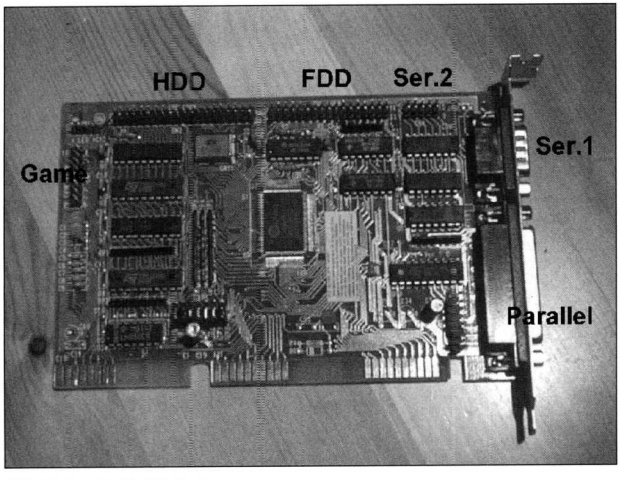


Abb. 9.1: Multi-I/O-Karte

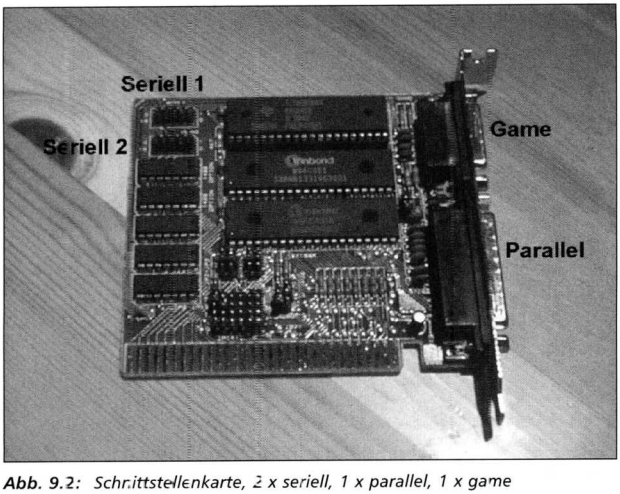


Abb. 9.2: Schnittstellenkarte, 2 x seriell, 1 x parallel, 1 x game

Die folgenden drei Abbildungen zeigen Ihnen eine Karte mit vier Hochgeschwindigkeits-Seriellen und drei parallelen Schnittstelle, einen reinen IDE-Festplattenkontroller und eine einfache parallele Schnittstellenkarte.

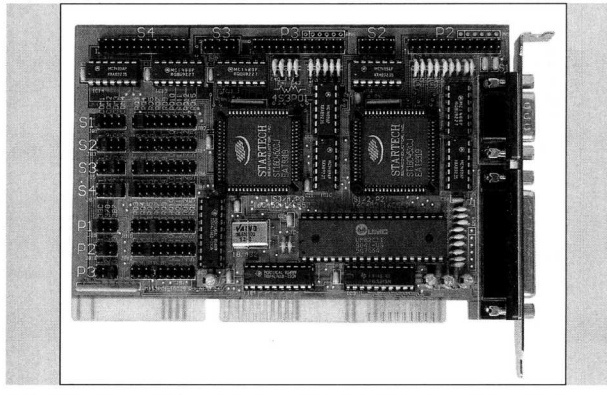


Abb. 9.3: *Vier serielle und drei parallele Schnittstellen auf einer Karte*

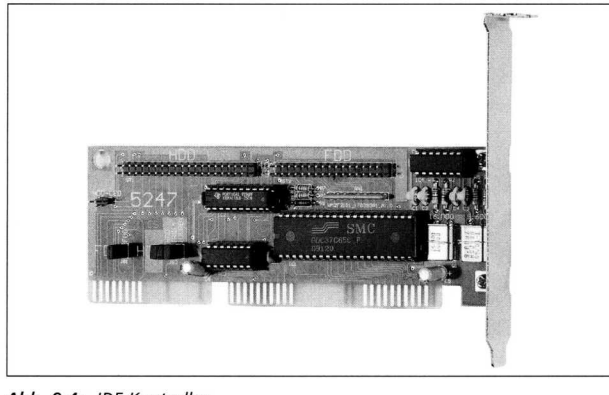


Abb. 9.4: *IDE-Kontroller*

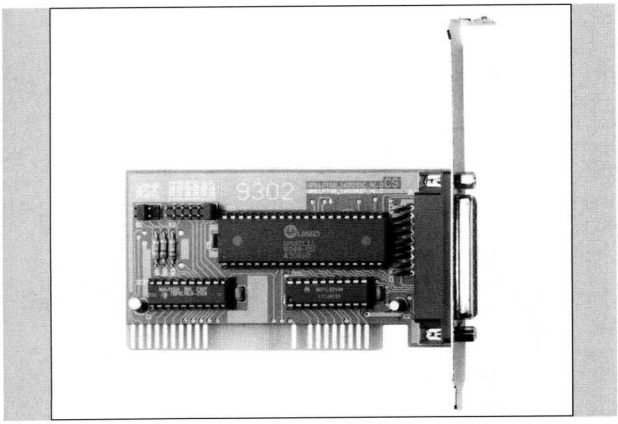


Abb. 9.5: Einfache parallele Schnittstelle

Besonders benutzerfreundlich sind die Jumpereinstellungsmöglichkeiten, die sogar zu jedem Port in deutscher Sprache auf der Platine erklärt sind.

Controller-Grundlagen

Controller dienen in ihrer ursprünglichen Konzeption lediglich als Datendrehscheiben zur Verbindung von Festplattenlaufwerken (HDD) und Diskettenlaufwerken (FDD) mit dem Motherboard.

Wie jede andere PC-Steckkarte auch werden diese Adapter in einen freien Slot gesteckt. Der Anschluß der Laufwerkseinheiten erfolgt über vielpolige Flachbandkabel, wie in der Abbildung 9.6 dargestellt.

Was Sie genau beim Anschluß dieser Flachbandkabel zu beachten haben, finden Sie im nächsten Kapitel *Festplatten* beschrieben.

Natürlich gibt es für die in Kapitel 3 ausführlich vorgestellten Bus-Systeme entsprechende Controller. Der folgende Controller für VESA-Local-Bus-Slots verfügt wegen seiner Länge nur über die halbe Bauhöhe.

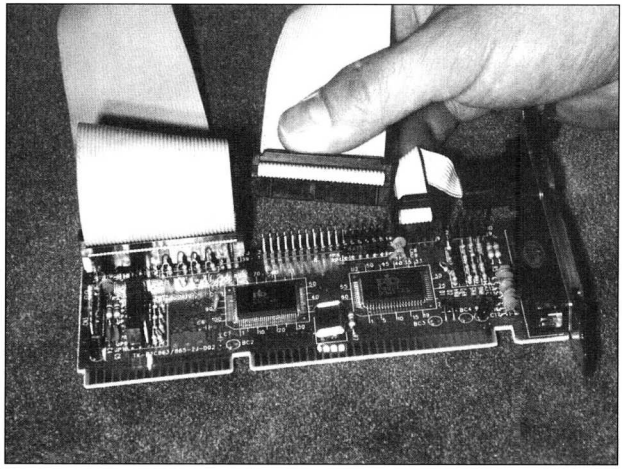


Abb. 9.6: *Flachbandkabel für Laufwerke, an einen Controller angesteckt*

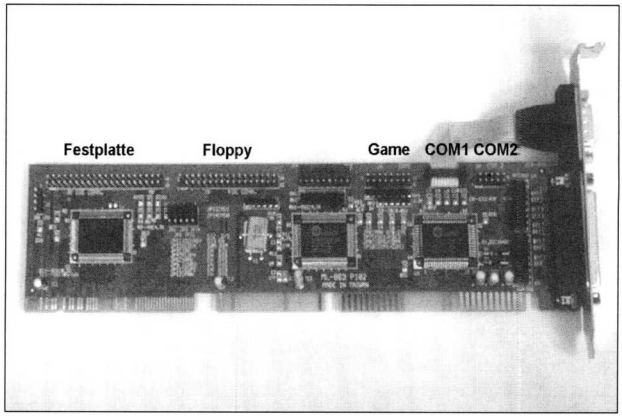


Abb. 9.7: *VESA-Local-Bus-Controller*

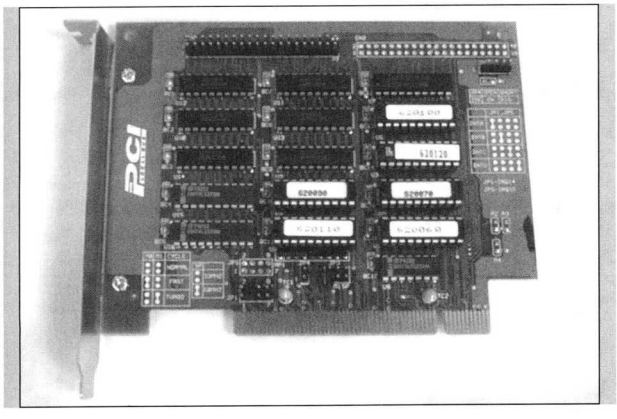


Abb. 9.8: *PCI-Controller*

Entsprechend kurz ist ein noch leistungsfähigerer PCI-Controller erhältlich.

PCI-OnBoard-Controller

Bei den meisten heutigen PCI-Boards befinden sich der IDE-Controller und die I/O-Schnittstellen schon auf dem Board.

Die Stiftleisten sollten beschriften sein, damit Sie beim Aufstecken der Pfostenstecker von den Flachbandkabeln genau wissen, was wo dran gehört. Ansonsten müssen Sie die Anleitung Ihres Motherboards zur Hilfe nehmen.

Cache-Controller

Im Gegensatz zu allen herkömmlichen Controllern (die ausschließlich als Datendrehscheibe funktionieren) stellen Cache-Controller Adapter der ganz besonderen Art dar. Wie der Name schon sagt, verfügen diese Karten über eine Caching-Funktion, die wiederholt benötigte Daten rasant schnell zur Verfügung stellen kann, da eine begrenzte Menge Daten in einem schnellen Arbeitsspeicher gehalten werden kann.

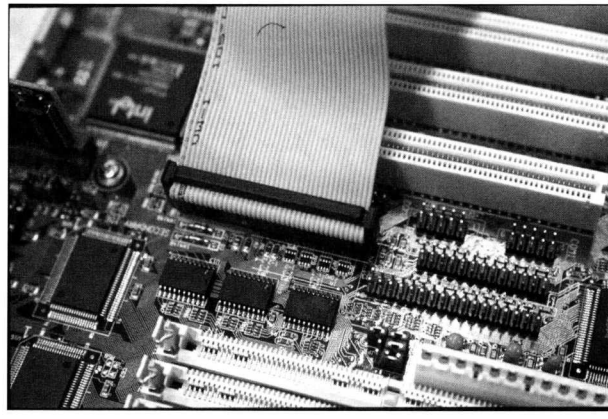


Abb. 9.9: *On-Board-Controller- und I/O-Anschlüsse*

So ist z. B. ab dem zweiten Start von MS-Windows dort kein einziger Festplattenzugriff mehr zu hören, und der Start dauert somit im Vergleich zu ca. 10 Sekunden beim Betrieb mit einem konventionellen Controller nur noch ca. 3 Sekunden.

Der abgebildete DC-680-Cache-Controller ist außer zur enormen Geschwindigkeitsvervielfachung bei Zugriffen auf die Festplatte sogar in der Lage, bis zu vier unterschiedliche IDE-Festplatten vollautomatisch zu verwalten.

In voller Ausbaustufe mit vier Festplatten werden dabei je zwei Platten als ein Volume adressiert. Es stehen für diese vier Platten nur die Laufwerksbuchstaben C und D zur Verfügung. Das datenmäßige Trennen dieser beiden Geschwisterplatten kann somit später zum Problem werden.

Allerdings braucht man sich nicht mehr um lästige Dinge wie Master-Slave-Jumperungen oder BIOS-Setup-Einträge der Plattenparameter zu kümmern. Das BIOS des Controllers ermittelt die Werte selbständig, und so kann nach Einstecken einer eingerichteten Platte z. B. in einem Wechselrahmen sofort nach neuem Booten damit gearbeitet werden.

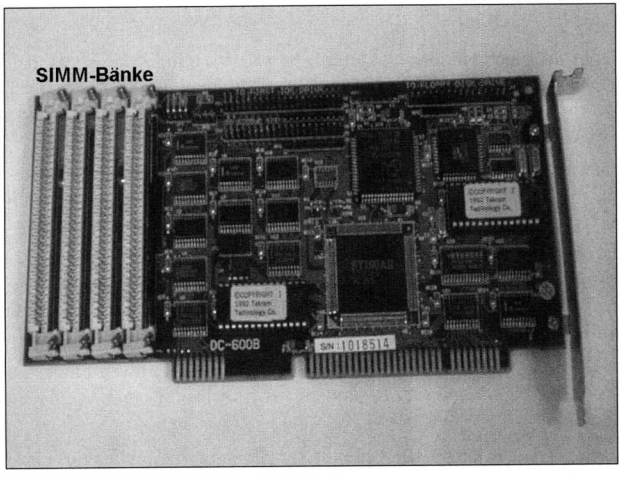


Abb. 9.10: ISA-Cache-Controller mit SIMM-Bänken

Diese Lösung ist dann besonders interessant, wenn sich in einem Computer-Bekanntenkreis alle Geschwindigkeits-Fanatiker mit einem solchen Controller und dann aber auch mit einheitlichen Festplattenwechselrahmen ausstatten. Dies stellt dann mit Sicherheit die schnellste und komfortabelste Möglichkeit des Datenaustauschs dar.

Der einzige anzurechnende Nachteil von Cache-Controllern liegt darin begründet, daß sie selbst im Vergleich zu Standard-Controllern mit oft über DM 200,- vor allem aber mit dem dafür zusätzlich erforderlichen Arbeitsspeicher (meist SIMMs) je nach Größe (1 bis 16 MByte) zwischen DM 50,- und DM 1.200,- recht kostspielig sind.

Wer als Datenschieber jedoch ein paar Mark übrig hat und diese in deutlich spürbare Performance-Steigerung investieren will, ist mit einem zum Board passenden (ISA, EISA, VL oder PCI) Cache-Controller mit 4 MByte schon gut versorgt.

Enhanced-IDE

Einer der Nachteile der herkömmlichen IDE-Schnittstelle war es, daß die Festplattenkapazität auf maximal 528 MByte beschränkt war. Diese Beschränkung rührte vom BIOS des Rechners her, das nur 63 Sektoren, 16 Köpfe und 1023 Zylinder verwalten konnte.

Multipliziert man diese drei Werte und das daraus resultierende Ergebnis mit 512, der von DOS bestimmten Anzahl Byte pro Sektor, so ergibt sich der Wert 527.966.208, also rund 528 MByte (was natürlich nicht ganz korrekt ist, da ein Megabyte ja nicht 1.000 Byte entspricht).

Der zweite Nachteil bestand darin, daß höchstens zwei Festplatten an den IDE-Controller angeschlossen werden konnten, so daß sich eine größtmögliche Speicherkapazität von etwas über einem GByte ergab.

Im Zeitalter von Multimedia und bei professionellen Anwendungen ist ein GByte allerdings nicht besonders viel, und so stößt man schnell an die Grenzen konventioneller IDE-Systeme.

Enhanced-IDE, kurz E-IDE genannt, schafft hier nun Abhilfe und erweitert und verbessert den alten Standard um wesentliche Punkte:

- Adressierung von Festplatten mit einer Kapazität von mehr als 528 MByte
- Schnellerer Datentransfer
- Anschluß von bis zu vier Einheiten an einen Controller (auch Streamer und CD-ROM)

Um die oben bereits erläuterte 528-MByte-Barriere zu durchbrechen, bedient sich E-IDE der sogenannten CHS/LBA-Umsetzung. CHS steht dabei für *Cylinder, Head, Sektor*, also für die Parameter der jeweiligen Festplatte, LBA bedeutet *Logical Block Addressing*, eine Adressierungsart, bei der die Daten der Festplatte (CHS) in eine logische Adresse von 28 Bit Länge umgesetzt werden. Durch dieses Verfahren wird die maximale Kapazität der Festplatten auf rund 8 GByte erweitert.

Auch die Datentransferrate, die bei „normalen" IDE-Systemen bei ca. 2 MByte/sec. liegt, wird durch neue Transfermodi und die Unterstützung von VESA-Local-Bus und PCI deutlich verbessert.

Über den sogenannten „PIO Mode 3" (PIO = **P**rogrammed **I**nput **O**utput) werden Übertragungsraten bis 11,1 MByte/sec. ermöglicht, weitere

Entwicklungen sind für einen Durchsatz von 16,7 MByte/sec. (PIO 4) bzw. über 20 MB/sec. (Mode 5) spezifiziert.

Ein weiteres positives Merkmal von E-IDE ist die Möglichkeit, vier IDE-Einheiten statt wie bisher nur zwei ansteuern zu können. Dabei kann es sich bei den angeschlossenen Geräten nicht nur um Festplatten, sondern auch um CD-ROM-Laufwerke oder Streamer handeln, die über gemäß der ATAPI-Spezifikation (Advanced Technology Attachment Packetized Interface) über einen erweiterten Befehlssatz des ATA-Standards gesteuert werden.

Der Anschluß erfolgt bei E-IDE über zwei separate Ports, die wiederum je zwei Geräte verwalten. Dabei werden Festplatten meist an den sogenannten *Primary Port* angeschlossen, da in der Regel nur dieser den schnellen PCI- bzw. VL-Bus unterstützt. Langsamere Geräte, wie etwa ein CD-ROM-Laufwerk, werden über den *Secondary Port* betrieben. Ältere IDE-Platten lassen sich aber auch problemlos über den ersten E-IDE-Port betreiben, umgekehrt können E-IDE-Festplatten durchaus mit einem einfachen IDE-Controller betrieben werden, wenn es nur um die Speicherkapazität geht; der höhere Datendurchsatz kann dann jedoch nicht erreicht werden.

SCSI

Der SCSI-Bus (Small Computer System Interface) geht auf eine Entwicklung der Firma Shugart (heute Seagate) aus dem Jahre 1979 zurück. Unter der Bezeichnung SASI (Shugart Associates Systems Interface) wurde versucht, einen einheitlichen Standard für die Adressierung von Festplatten zu schaffen, um die System-Portabilität neuer Festplatten zu erhöhen, so daß diese schneller und ohne aufwendige Treiber-Software in neue Systeme integriert werden können.

Grundlegend sieht das Konzept vor, daß über eine 50polige Daten- bzw. Steuerleitung bis zu acht Systemkomponenten mit jeweils eigenen Controllern parallel miteinander Daten austauschen können, wobei jedes Gerät die Kontrolle über den Bus haben kann.

Das Daten sendende Gerät nennt man Initiator, die empfangende Einheit Target. In der Regel ist aber der sogenannte Host-Adapter – der die Rolle des Controllers einnimmt – der einzige Initiator. Bei den Geräten handelt es sich nicht nur um Festplatten und Grafikkarten, sondern auch

um andere periphere Geräte wie Scanner, Streamer, Drucker oder Meßinstrumente.

Als die ANSI (American National Standards Institute) das System 1986 unter der Bezeichnung SCSI-1 endlich normierte, war es schon wieder überholt, da viele Hersteller in der Zwischenzeit eigene Wege gegangen waren. Also mußte man sich noch einmal zusammensetzen und entwikkelte den SCSI-2-Standard, der durch folgende Inhalte spezifiziert ist:

- Ein einheitlicher Befehlssatz zur Steuerung von Geräten (CCS - Common Command Set) über sogenannte OpCodes.
- Datentransfer mit einer Wortlänge von 8, 16 und 32 Bit (nur bei SCSI-3 bzw. SCSI-Wide) über einen Host-Adapter.
- Datentransfer nach dem sogenannten Fast-SCSI, wobei bei einer Wortlänge von 8 Bit der Bus mit 10 MHz getaktet ist und so auf einen Datendurchsatz von rund 10 MByte/s realisiert werden kann.
- Datentransfer nach dem sogenannten Wide-SCSI, welches mit einer Wortlänge von 16 und 32 Bit bis zu 40 MByte/s erreicht.

Der physikalische Aufbau eines einfachen SCSI-Systems ist im Grunde genommen recht simpel. An einem einzigen 50adrigen Kabel hängen neben dem Host-Adapter bis zu sieben andere Geräte, die quasi alle in Reihe geschaltet sind.

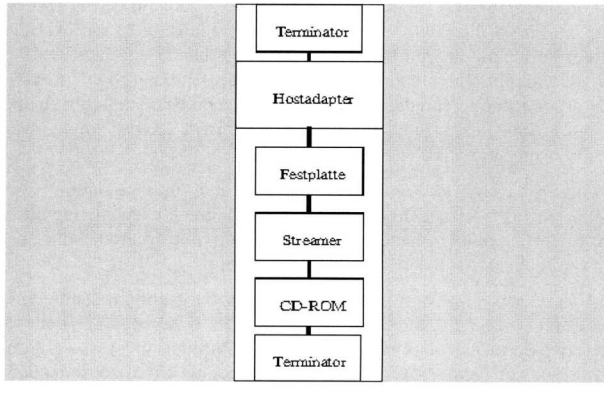


Abb. 9.11: *Beispiel eines SCSI-Systems*

Zur Adressierung besitzt jedes Gerät eine eindeutige Identifizierungsnummer, um korrekt von anderen Einheiten angesprochen werden zu können. Am jeweiligen Ende der Leitung sitzt - ähnlich den Abschlußwiderständen eines Netzwerkes - ein Terminator, wobei dieser je nach Gerätespezifikation intern oder extern positioniert werden kann. Der Hostadapter ist beliebig plazierbar.

Im Schema (Abbildung 9.12) sind die einzelnen Phasen des Protokolls beim SCSI-Bus dargestellt.

Arbitration

Ein SCSI-Element greift auf den Bus zu, um Daten zu übermitteln.

Selection

Der Initiator belegt den Bus, um mit dem Target zu kommunizieren.

Message

Target und Initiator teilen über Bussignale ihren jeweiligen Status mit.

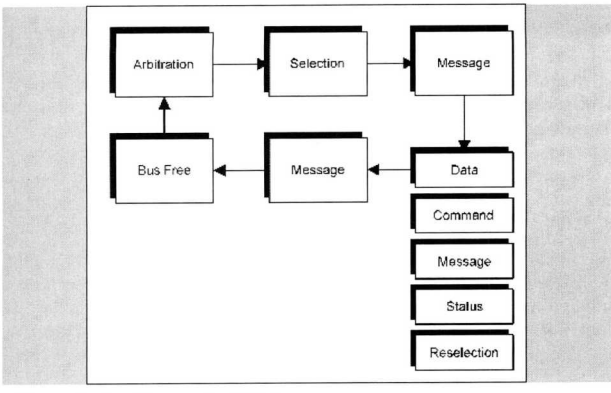


Abb. 9.12: *Bus-Phasen des SCSI-Busses*

Data

Austausch der eigentlichen Daten zwischen Target und Initiator.

Command

Der Initiator erteilt dem Target eine Anweisung.

Status

Ähnlich der Message-Phase, nur daß hier ausschließlich das Target über seinen Betriebszustand informiert.

Reselection

Nach einem vorhergegangenen Abbruch wird die Verbindung zwischen Target und Initiator wieder aufgenommen.

Mittlerweile wird bereits am SCSI-3-System gearbeitet, das eine erweiterte und universelle Definition der Schnittstellen und des Befehlssatzes vorsieht. Ob und in welcher Form sich dieser Standard durchsetzen wird, kann im Moment jedoch noch nicht abgesehen werden.

USB

Schon seit längerer Zeit entwickeln viele Hersteller ihre Geräte mit besonderem Hinblick auf den sogenannten **U**niversal **S**erial **B**us, USB.

Unter der Federführung namhafter Industrieriesen wie Compaq, Digital Equipment, IBM, Intel, Microsoft, NEC und Northern Telecom wurde ein einheitlicher Standard für den Anschluß aller notwendiger Peripheriegeräte festgelegt. Dieser mühsame Umstieg kostet natürlich viel Zeit. Daher sind noch nicht viele Geräte mit dieser Schnittstelle, die den inkompatiblen Kabel- und Steckersalat beseitigen wird, verfügbar.

Oszilloskop-Karten

Eine preiswerte Alternative zu herkömmlichen Oszilloskopen bieten spezielle Steckkarten für PCs. Sie bieten dem fortgeschrittenen Bastler einen tieferen Einblick in die "Materie" und weitergehende Möglichkeiten der Fehlersuche. Nachfolgend ist ein Beispiel für eine Oszilloskop-Karte von Conrad Electronic aufgeführt.

Das Modell "DScope 20/06" ist eigentlich sogar ein Speicheroszilloskop, da beliebig viele Messungen gespeichert werden können. Gespeicherte Messungen können über ein Menü jederzeit wieder auf den Bildschirm geholt werden.

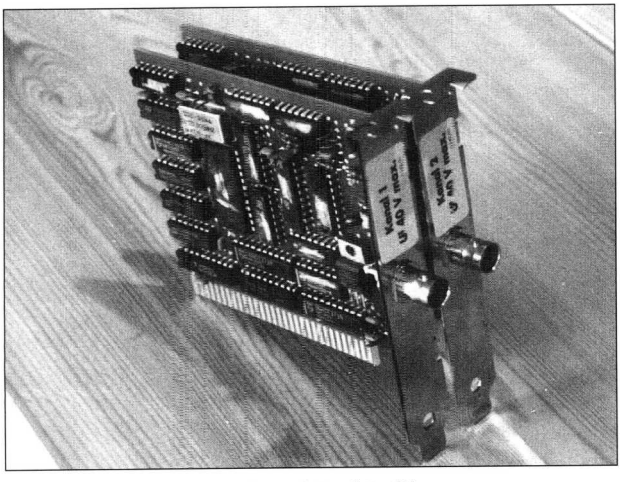


Abb. 9.13: Oszilloskop-Karte in Zwei-Kanal-Ausführung

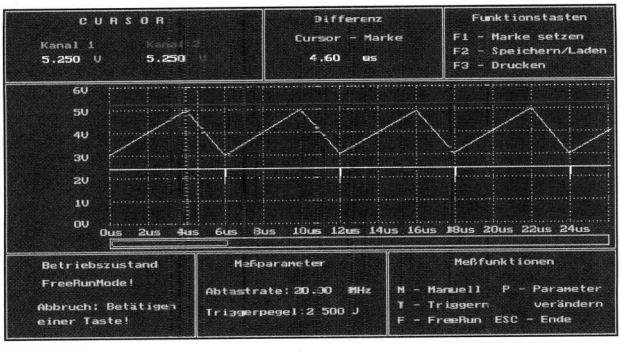


Abb. 9.14: Die Software des DScope 20/05

Wahlweise gibt es eine Ein- oder eine Zweikanalausführung. Dank des getrennten Aufbaus kann der zweite Kanal auch später hinzugenommen werden. Die Zweikanalversion belegt dann allerdings zwei Steckplätze im Rechner.

Folgende Leistungsmerkmale kennzeichnen dieses Produkt:

Merkmal	Beschreibung
Meßeingänge	pro Kanal eine BNC-Buchse mit 1 MOhm/25 pF
Analoge Bandbreite	des Eingangsverstärkers min. 25 MHz
Abtastrate	max. 20 MHz
Zeitauflösung	50 ns, 100 ns, 200 ns .... 6,4 us
Meßbereich	0 bis 5,25 V, durch Tastkopfteiler erweiterbar
Externer Triggereingang	TTL-Eingang, steigende Flanke
Externer Takteingang	TTL-Eingang, max. 20 MHz
Auflösung D/A-Wandler	6 Bit
Speichertiefe	2 KByte pro Kanal

Tab. 9.1: *Leistungsmerkmale der Oszilloskop-Karte DScope 20/06*

Zum Lieferumfang der Oszilloskop-Karte gehört ein Programm, das auch auf älteren Rechnern noch einwandfrei läuft. Mit einer Speicheranforderung von lediglich 256 KByte sollte es auf keinem Rechner Schwierigkeiten geben. Die Darstellung erfolgt wahlweise in Hercules-Monochrom oder EGA/VGA.

Um die Karte zu nutzen, fehlt nur ein entsprechendes Meßkabel mit BNC-Stecker, das in jedem Elektronikladen in den verschiedensten Ausführungen zu haben ist. Wichtigstes Merkmal ist hierbei das Teilerverhältnis des Tastkopfes.

Bei einem Verhältnis 1:1 können Spannungen von 0 bis 5,25 V gemessen werden. Dieser Bereich ist ideal z.B. für TTL- und CMOS-Signale bei Computerplatinen. Sollen vornehmlich Messungen in einem ganz anderen Bereich durchgeführt werden, wird ein Tastkopf mit entsprechender Verstärkung bzw. Abschwächung benötigt (z.B. 10:1 oder 1:10).

Ein- und Ausbau

1. Beim Ein- und Ausbau von PC-Karten muß generell, und das ist auch wirklich schon das Allerwichtigste, der Rechner ausgeschaltet sein. Vergessen Sie dies, riskieren Sie nicht nur die Zerstörung der betreffenden Karte, sondern in den meisten Fällen auch die des Motherboards.
2. Um nun eine neue Karte in ein Board zu stecken, muß – wie soll es auch anders gehen – das Gehäuse geöffnet sein. Lösen Sie dann zunächst, wie in der Abbildung 9.15 dargestellt, das Gehäuseblech auf der Rückseite des Gehäuses, das genau über dem Slot liegt, in den Sie die neue Karte einsetzen wollen.

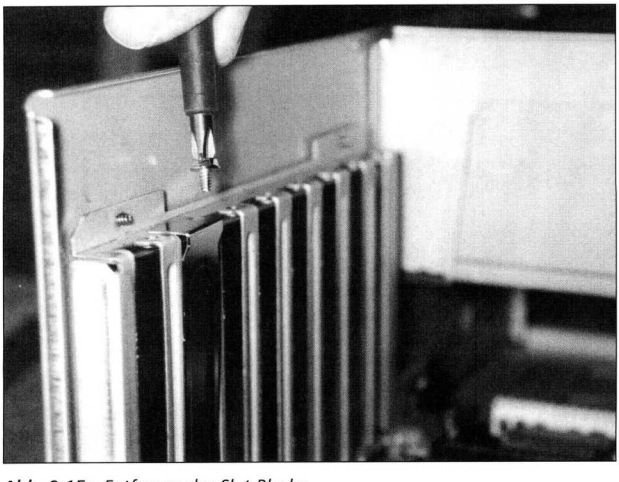


Abb. 9.15: *Entfernen des Slot-Blechs*

3. Überprüfen Sie nun vor dem Einsetzen der Karte, ob die darauf eingestellten Interrupts auch tatsächlich verfügbar sind, damit es später nicht zu Konflikten beim Betrieb kommt.

4. Bei einem SCSI-Kontroller achten Sie ebenfalls besonders auf die korrekte Einstellung der SCSI-Adresse (meistens ID 7) und die richtige DMA-Adresse (meistens 340, 330 h Adaptec kompatible).
5. Achten Sie nun beim Einstecken der Karte unbedingt darauf, daß nicht aus Versehen noch zwischen Karte und Slot ein Käbelchen rutscht. Überprüfen Sie also nochmals kurz vor dem Reindrücken den gesamten Slot.
6. Drücken Sie, wenn alles frei ist, dann vorsichtig und gleichmäßig die Karte in den Slot, bis Sie nach dem ersten Widerstand ein leichtes Einrutschen bemerkt haben und die Karte dann fest drinsteckt. Bei Local-Bus-Slots ist es noch etwas schwergängiger, eine Karte einzudrücken.

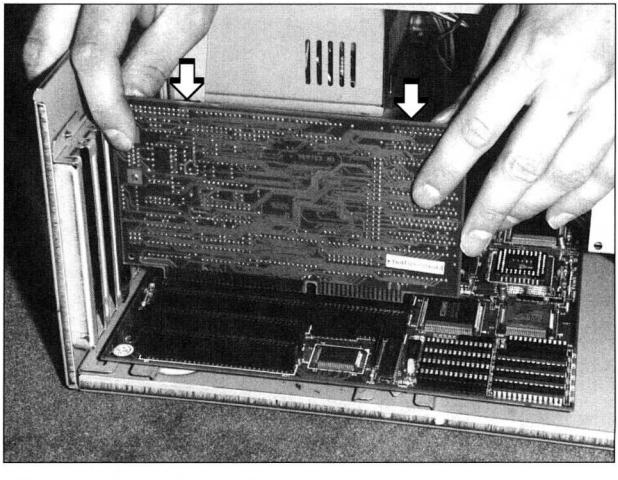


Abb. 9.16: *Einsetzen einer Adapter-Karte*

7. Sicherheitshalber sollten Sie aber nochmals mit einem genauen Blick den korrekten Sitz prüfen, bevor Sie den Rechner wieder anschalten. Denn auch schief sitzende Karten können, falsch kontaktgebend, Motherboard oder sich selbst zerstören.

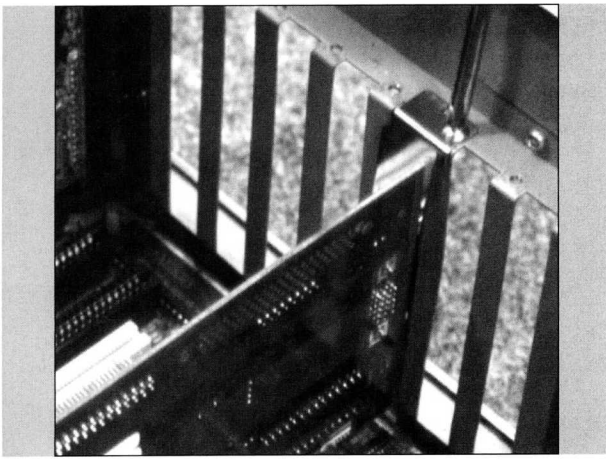


Abb. 9.17: Festschrauben der Karte

8. Wenn Sie an der Gehäuserückseite bei geschlossenem Gehäuse den Überblick verlieren, welcher Anschluß nun wofür ist, kennzeichnen Sie sie am besten mit kleinen Aufklebern.

Wenn Sie an einer I/O-Karte die schmalen, 9poligen Flachbandkabel zum Anschluß eines zusätzlichen Adapterblechs (z. B. für Maus, Modem oder Joystick) oder für die Laufwerke anstecken wollen, achten Sie auf die rote Kennung an einer Kante des Kabels.

Stecken Sie den kleinen schwarzen Stecker des Flachbandkabels so auf die Kontaktleiste der Karte, daß die Seite mit der Kennung auf den Kontakt 1 trifft.

Sollte dieser auf der Karte nicht durch Aufdruck gekennzeichnet sein, können Sie ihn meist auf der Rückseite (Lötseite) erkennen. Es ist der einzige, der einen eckigen Lötpunkt hat (alle anderen haben einen runden Lötpunkt).

Troubleshooting

Problem:

Die soeben eingesteckte, neue Karte arbeitet nicht.

Lösung:

Überprüfen Sie, ob die Karte auf ihrer gesamten Länge wirklich richtig im Slot sitzt. Gerade bei den langen Local-Bus-Slots reicht oft ein nochmaliges Ziehen mit anschließendem richtigen Einstecken.

Problem:

Die neu eingesetzte Karte kann irgendwie nicht angesprochen werden.

Lösung:

Vor allem I/O-Karten aber auch eine Vielzahl sonstiger Karten belegen nicht nur einen physikalischen Steckplatz im Computer, sondern darüber hinaus auch logische Plätze wie Interrupts, I/O-Adressen und DMA-Adressen, die ebenfalls nicht doppelt belegt werden dürfen.

Auf der diesem Buch beiliegenden Diskette finden Sie das Programm PC-Config, das Ihnen detaillierte Auskunft über Ihr System geben kann. So können Sie sich z. B. alle geladenen Treiber anzeigen lassen oder vor dem Einstecken der neuen Karte Einblick in die momentan verwendeten IRQs nehmen.

Anhand dieser so gewonnenen Informationen können Sie eine mögliche freie Adresse bereits vor dem Einstecken der neuen Karte bestimmen und diese dann auf der Karte (über DIP-Schalter oder Jumper) festlegen.

Typische Adreß- und Interrupt-Belegungen finden Sie jedoch auch am Ende dieses Buchs in Anhang C.

Sie können aber auch ein IRQ- und DMA-Diagnoseboard der Firma Etschel einsetzen, um den Fehler zu lokalisieren bzw. um sicherzustellen, das seitens des Motherboards gar kein Fehler vorliegt.

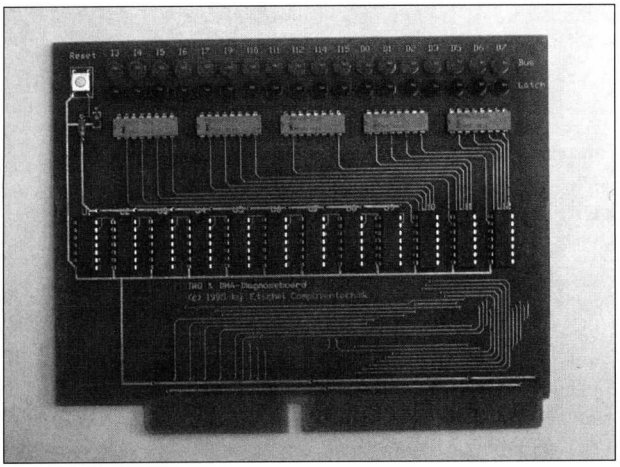


Abb. 9.18: Diagnoseboard

Ein solches Board findet jeden Interrupt Request und DMA, der auf dem 16-Bit-ISA-Bus auftritt und zeigt ihn an. Wird die Aufforderung bestätigt (Acknowledge), erlischt die obere grüne LED, während die untere weiterleuchtet. Zum Löschen aller LED-Anzeigen dient die Reset-Taste oben links.

Problem:

Irgend etwas stimmt mit der seriellen oder auch mit der parallelen Schnittstelle nicht.

Lösung:

Wenn alle bereits erwähnten Anstrengungen nichts nützten, haben Sie vor dem Austausch der ganzen Karte gegen eine neue noch eine sehr gute Testmöglichkeit mit dem Programm NDIAGS aus den Norton Utilities. Dazu benötigen Sie für die Überprüfung Ihrer Schnittstelle allerdings noch einen sogenannten Prüfschleifenstecker, den Sie sich mit ein wenig Geschick entsprechend der nachstehenden Anweisung basteln

oder aber für DM 49,- fix und fertig über die Firma MED beziehen können.

Zum Selbstbau benötigen Sie lediglich einen oder mehrere der nachfolgenden Buchsen oder Stecker, sowie einige kleine Drahtstückchen zum Überbrücken und zum Herstellen der galvanischen Verbindung etwas Lötzinn und natürlich einen feinen Lötkolben.

Für den *seriellen Anschluß* brücken Sie in der *9poligen Buchse* die Anschlußstifte *2 und 3*, die Anschlußstifte *7 und 8* und schließlich die Anschlußstifte *1 und 4 und 6 und 9*.

Für den *seriellen Anschluß* brücken Sie in der *25poligen Buchse* die Anschlußstifte *2 und 3*, die Anschlußstifte *4 und 5* und schließlich die Anschlußstifte *6 und 8 und 20 und 22*.

Für den *parallelen Anschluß* brücken Sie in dem *25poligen Stecker* die Anschlußstifte *2 und 15*, die Anschlußstifte *3 und 13*, die Anschlußstifte *4 und 12*, die Anschlußstifte *5 und 10* und schließlich die Anschlußstifte *6 und 11*.

Wenn Sie anstelle von NDIAGS das Programm CHECKIT einsetzen, brücken Sie für den *parallelen Anschluß* in dem *25poligen Stecker* die Anschlußstifte *1 und 13*, die Anschlußstifte *2 und 15*, die Anschlußstifte *10 und 16*, die Anschlußstifte *11 und 17* und schließlich die Anschlußstifte *12 und 14*.

Wenn ein Diagnose-Programm einen Fehler der Schnittstelle entdeckt haben soll, so muß dies immer noch nicht an dem Schnittstellenbaustein selbst liegen; es kann auch die Zuleitung, das schmale Flachbandkabel die Ursache des Übels sein.

Hier also ein äußerst wichtiger Tip: Wenn Sie eine neue Schnittstellenkarte z. B. für die beiden seriellen Anschlüsse (COM1 und COM2) installieren, verwenden Sie auf jeden Fall die mitgelieferten Falchbandkabel samt Steckern. Die Hersteller halten sich hierbei nicht an eine einheitliche Norm bezüglich der Pinbelegung!

Was ist ...

Adresse

Ein bestimmter Platz im Speicher. Durch eine klare Durchnumerierung erhält jede Speicherzelle eine eindeutige Adresse.

Adreßbus

Mehrere Leitungen, mit deren Hilfe ein Mikroprozessor den Arbeitsspeicher adressiert.

ASPI

Advanced SCSI Programming Interface – Treiber-Schnittstelle für SCSI-Controller.

Baudrate

Rate der physikalisch übertragenen Daten. Ein Modem mit 14.400 Bit/sec arbeitet mit einer Baudrate von lediglich 2.400. Das analoge Telefonnetz läßt Baudraten von maximal 3.000 zu. Dieser theoretische Wert ist in der Praxis kaum zu erreichen.

BIOS

Basic Input/Output System. Wird bei einigen Betriebssystemen zur Anpassung der Software an die Hardware benötigt.

Cache

Schneller Zwischenspeicher, der im Zusammenhang mit Prozessoren oder Laufwerken zur Leistungssteigerung benutzt wird.

Centronics

Weitverbreiteter Quasi-Standard des amerikanischen Herstellers Centronics der parallelen Schnittstelle eines Computers.

COM

Bezeichnung für serielle Schnittstellen an Computern. Wird noch um eine Kennziffer erweitert, typisch sind COM1 bis COM4.

Controller

Adapter zur Steuerung von Systemkomponenten.

Enhanced IDE

Auf IDE basierende, verbesserte Schnittstelle für Computerkomponenten.

IDE

Integrated Device Equipment – Standard-Schnittstelle in AT-Rechnern.

Interrupt

Dient zur Steuerung parallel ablaufender Vorgänge im Computer. Ein Interrupt unterbricht zu bestimmten Zeitpunkten das gerade laufende Programm, um kurzzeitig Prozessorleistung für andere Abläufe zu bekommen.

ISA-Bus

Industry Standard Architecture. Standardisierter PC-Systembus mit einer Datenbreite von 8 oder 16 Bit. Typische Taktraten liegen zwischen 8 und 10 MHz.

SCSI

Small Computer System Interface – Schnittstelle für kleine Computer. Hinter dieser Bezeichnung verbirgt sich eine standardisierte Schnittstelle für Festplatten, CD-ROM-Laufwerke und andere Peripheriegeräte. An einen SCSI-Controller kann man bis zu sieben Geräte anschließen.

Serielle Schnittstelle

Kommunikationsweg, auf dem Daten bit-weise übertragen werden. Für den Datenfluß steht jeweils eine Hin- und eine Rückleitung zur Verfügung.

Synchron

Bei synchroner Datenübertragung arbeiten Sender und Empfänger im gleichen Takt. Hierdurch wird die Übersendung von Start- und Stopbits gespart.

10 Festplatten

- **Kurzgefaßt** 383
- **Grundlagen** 383
- **Aufbau** 383

  Die physikalische Einteilung der Festplatte 385
  Der Schwindel mit den Megabytes 386
- **Aufzeichnungsverfahren** 386

  MFM 386
  RLL 387
  ARLL 387
- **Schnittstellen und Übertragungsraten** 387

  ST 506 388
  MFM 388
  RLL 388
  ESDI 389
  IDE 389
  SCSI 390
  Fast-ATA 390
- **Einbau einer MFM-Festplatte** 391

  Besonderheiten beim Einbau von zwei MFM-Festplatten 395
  Low-Level-Formatierung 396
- **Einbau einer AT-Bus-Festplatte** 398
- **Einbau einer SCSI-Festplatte** 401

  Besonderheiten beim Einbau von zwei oder mehr SCSI-Festplatten 403
- **Die Benutzung von FDISK** 404

  Erstellen einer Partition 405
  Festlegen der aktiven Partition 407
  Löschen einer Partition 407

Anzeige der Partitionsdaten 408
Partition 409
Status 409
Typ 409
Bezeichnung 409
MByte 410
System 410
Benutzt 410
Wechsel der Festplatte 410

❑ **Formatieren einer Festplatte 411**

❑ **Einbau eines Wechselplattenrahmens 411**

PCMCIA-Festplatten 414

❑ **Troubleshooting 417**

❑ **Was ist ... 422**

ARLL 422
AT-Bus 422
Bit 422
Booten 422
Bootsektor 422
bpi 422
bps 422
Buffer 423
Byte 423
Cluster 423
Controller 423
Enhanced IDE 423
EISA 423
ESDI 423
FAT 423
GByte 424
IDE 424
Interrupt 424
IRQ 424
ISA-Bus 424
Jumper 424
KByte 424
MByte 425
MFM 425
RLL 425
SCSI 425

Kurzgefaßt

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Festplatten aufgebaut sind, was sich hinter den verschiedenen Aufzeichnungsverfahren wie MFM, RLL usw. verbirgt und welche Schnittstellen von den Festplatten genutzt werden.

Außerrdem lernen Sie, wie Sie Festplatten in den PC einbauen und zur Benutzung partitionieren und formatieren. Den Abschluß des Kapitels bilden wie immer Teile zum Troubleshooting und die Erläuterung der wichtigsten Fachbegriffe.

Grundlagen

Fast alle gängigen Computersysteme verfügen heutzutage über einen oder sogar mehrere Massenspeicher. Der Vorteil von Festplatten gegenüber normalen Laufwerken (Diskettenlaufwerken o.ä.) liegt natürlich in der höheren Zugriffsgeschwindigkeit auf die gespeicherten Daten und der größeren Kapazität. Bevor auf die praktische Arbeit an und mit Festplatten eingegangen wird, folgen nun einige grundlegende, theoretische Erläuterungen. Am Ende dieses Kapitels finden Sie wie gewohnt einen Abschnitt über Fehlermeldungen, deren Ursachen und die entsprechenden Abhilfemöglichkeiten.

Aufbau

Eine Festplatte für PC im herkömmlichen Sinne besteht aus fünf grundlegenden Bauteilen: dem physikalischen Datenträger, dem Antriebsmotor, dem Steppermotor, dem Schreib-/Lesekopf und einer elektronischen Steuereinheit.

Als Datenträger dienen dabei mehrere übereinanderliegende Scheiben mit einer magnetisierbaren Oberfläche (meist Eisenoxyd), die vom Antriebsmotor mit ca. 3.600 Umdrehungen pro Minute – bei moderneren Platten auch 7.200 U/min und mehr – konstant in Bewegung gehalten werden.

Abb. 10.1: *Das Innere einer Festplatte*

Die Schreib-/Leseköpfe greifen kammartig zwischen die einzelnen Scheiben, so daß sie in der Lage sind, Daten auf die Vorder- und Rückseite der Scheiben zu schreiben bzw. von diesen zu lesen. Die Bewegung aller Köpfe ist dabei immer synchron, tatsächlich arbeitet jedoch bis auf einige Ausnahmen immer nur einer. Die Köpfe greifen nicht wie bei Diskettenlaufwerken direkt auf die Plattenoberfläche zu, sondern schweben auf einem Luftpolster knapp darüber (Bernoulli-Effekt), da sie ansonsten aufgrund der hohen Umdrehungszahl beschädigt würden (in einem solchen Fall spricht man von einem sogenannten Headcrash) bzw. selbst die Oberfläche der Platte beschädigen.

Der Steppermotor sorgt in Verbindung mit der Steuereinheit schließlich für die Bewegung der Schreib-/Leseköpfe von Spur zu Spur (Erläuterung zum Begriff Spur folgt weiter unten).

Die physikalische Einteilung der Festplatte

Um für die Aufnahme von Daten vorbereitet zu sein, müssen Festplatten eine gewisse physikalische Aufteilung aufweisen. Zum besseren Verständnis betrachten Sie dazu bitte die folgende Abbildung:

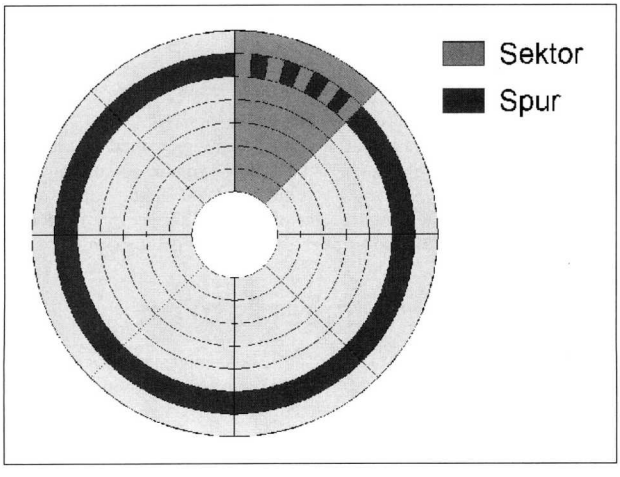


Abb. 10.2: *Der physikalische Aufbau einer Festplatte*

Die kleinste Speichereinheit ist der Sektor, der unter DOS eine Größe von 512 Byte besitzt. Diese Sektoren werden für das Betriebssystem zu Clustern oder Zuordnungseinheiten zusammengefasst. Eine Spur – ein konzentrischer Kreis auf der Platte – setzt sich aus mehreren Sektoren bzw. Clustern zusammen, deren Anzahl dabei je nach Plattentyp variiert. Zylinder nennt man schließlich die übereinanderliegenden Spuren der einzelnen Speicherplatten.

Der Schwindel mit den Megabytes

Wie kommt man nun von dieser Einteilung auf die Größe der Festplatte, ausgedrückt in Megabyte? Nehmen wir dazu ein Beispiel: In einer Werbebroschüre bietet ein Händler eine Festplatte der Firma Seagate Modell ST 1102A mit einer Kapazität von 89 Megabyte an. Um die tatsächliche Größe dieser Festplatte zu ermitteln, benötigt man Informationen über die Anzahl der Köpfe, Zylinder und Sektoren. Für die genannte Platte sind dies 1024 Zylinder, 10 Köpfe und 17 Sektoren. Nun fangen wir an zu rechnen:

```
17 (Sekt.) x 512 Byte x 1024 (Zyl.) x 10 (Köpfe) = 89.128.960
Byte
```

Wenn man nun die genaue Definition für ein Megabyte zugrunde legt, nach der ein Megabyte genau 1.048.576 Byte umfaßt, so kommt man statt der angegebenen 89 MByte nur noch auf 85 MByte. Wundern Sie sich also nicht darüber, wenn Ihre Festplatte nach dem Formatieren weniger hergibt, als vom Hersteller oder Händler angegeben wurde.

Aufzeichnungsverfahren

Wie werden nun die Daten auf einer Festplatte aufgezeichnet? Es haben sich im Laufe der Zeit mehrere Auffzeichnungsverfahren herausgebildet, die hier kurz in den Grundzügen vorgestellt werden sollen.

MFM

Wie Sie ja vermutlich wissen, werden Daten in einer EDV-Anlage nach dem binären Zahlensystem gespeichert, das heißt, alle Informationen werden in Gruppierungen von Nullen und Einsen umgewandelt. Um diese Bits nun auf die Oberfläche des Speichermediums zu bekommen, wird die elektrische Energie im Schreib-/Lesekopf in magnetische Energie umgewandelt. Beim MFM-Verfahren (Modified Frequency Modulation) wird dabei mit Hilfe eines Flußwechsels der magnetischen Ströme das Bit 1 erzeugt; ist der Fluß konstant, so wird eine Null gespeichert.

Bei diesem Verfahren wird festplattenseitig mit 17 Sektoren je Spur gearbeitet, so daß wir – um bei dem o.g. Rechenbeispiel mit der Festplatte zu bleiben – auf den gleichen Wert, nämlich 89.128.960 Byte, kommen.

RLL

Beim RLL-Prinzip (**R**un **L**ength **L**imited) wird durch eine Umgruppierung der Bit-Folgen, durch verbesserte Oberflächenbeschichtung der Speichermedien und durch andere Weiterentwicklungen eine Sektorendichte von 26 je Spur erreicht. Unsere Seagate-Platte könnte dann theoretisch

```
26 (Sekt.) x 512 Byte x 1024 (Zyl.) x 10 (Köpfe)=136.314.880
Byte
```

aufnehmen, was einer Kapazitätssteigerung von rund 50 Prozent entspricht.

An dieser Stelle ein Hinweis: Die einzelnen Festplatten sind natürlich nicht für ein beliebiges Aufzeichnungsverfahren tauglich, sondern sind immer auf ein Prinzip festgelegt.

ARLL

Bei diesem Verfahren (**A**dvanced **R**un **L**enght **L**imited) wird eine nochmalige Kapazitätssteigerung erreicht, die Sektorenzahl je Spur beträgt nun 34. Für unsere Festplatte ergibt sich

```
34 (Sekt.) x 512 Byte x 1024 (Zyl.) x 10 (Köpfe)=178.257.920
Byte
```

was gegenüber den ursprünglichen 85 MByte eine enorme Steigerung bedeutet.

Schnittstellen und Übertragungsraten

Die eben beschriebenen Aufzeichnungsarten erfordern natürlich unterschiedliche Festplattentypen und diese benötigen wiederum eigene Schnittstellen, mit denen sie in der Lage sind, mit den übrigen Komponenten eines Rechnersystems zu kommunizieren.

ST 506

Als 1982 die Firma Seagate erstmals eine Festplatte mit 5 MByte Speicherkapazität (!) unter der Bezeichnung ST 506 vorstellte, entwickelten die Konstrukteure eine Schnittstelle zum Bus des PC mit derselben Bezeichnung. Diese erste Festplatte war gemessen an heutigen Standards dumm. Das heißt, sie verfügte über keine eigene Laufwerkssteuerung. Die gesamte Kontrolle der Festplatte übernahm der Controller, auch die Modulation der Rohdaten – die Codierung in Nullen und Einsen und wieder zurück – war seine Aufgabe.

Die umzuwandelnden Daten wurden dabei seriell mit rund 100 KBit/s (Kilobit pro Sekunde) übertragen. Die Bezeichnung dieser Schnittstelle wurde im folgenden auch von anderen Herstellern übernommen, deren Festplatten nach ähnlichem Prinzip funktionierten.

MFM

Wie schon weiter oben beschrieben, ist mit dem MFM-Verfahren meist eine Spureinteilung in 17 Sektoren verbunden. Die Datenübertragungsrate solcher Festplatten errechnet sich wie folgt:

```
17 (Sekt.) x 512 (Byte) x 60 (Umdr./Sekunde) = 522.240 B/s
```

Teilt man diesen Wert durch 1.024, so erhält man eine theoretische Übertragungsrate von 510 KBit/s, was eigentlich für damalige Verhältnisse ganz ordentlich erscheint. Bei einem jedoch zu der Zeit üblichen Interleave (s.u.) von 6:1 bedeutet dies, daß nur jeder sechste Sektor der Spur pro Umdrehung gelesen wird (17:6=2,83), und es ergibt sich

```
510 KBit/s : 2,83 = 180 KBit/s
```

was vom heutigen Stand der Technik aus betrachtet nicht unbedingt als schnell zu bezeichnen ist.

RLL

Bei den üblichen 26 Sektoren im RLL-Verfahren ergibt sich als theoretischer Übertragungswert

```
26 (Sekt.) x 512 (Byte) x 60 (Umdr./Sekunde) = 798.720 B/s
```

also 780 KBit/s. Nach Einbezug eines eventuellen Interleave-Faktors verhält es sich mit der Geschwindigkeit jedoch wie bei MFM-Platten.

ESDI

Beim von IBM entwickelten System ESDI (Enhanced Small Device Interface), das auf dem Prinzip des ST 506 basiert, erfolgt die Modulation über einen sogenannten Datenseparator direkt auf der Festplatte selbst. Dies ergibt eine wesentlich schnellere Bearbeitungszeit, da die serielle Übertragung der Rohdaten komplett wegfällt. Das Aufzeichnungsverfahren läuft meist auch nach RLL/ARLL.

In Verbindung mit speziellen Controllern kommen ESDI-Festplatten auf bis zu 56 Sektoren pro Spur, wodurch sich mit einem Interleave von 1:1 eine maximale theoretische Übertragungsrate von

```
56 (Sekt.) x 512 (Byte) x 60 (Umdr./Sekunde) = 1.680 KBit/s
```

ergibt.

IDE

Die wohl am weitesten verbreitete Schnittstelle in heutigen PCs ist das sogenannte IDE-Prinzip (Integrated Drive Electronics), auch unter dem Namen AT-Bus bekannt.

Wie der Name schon vermuten läßt, befindet sich dabei der eigene Controller direkt mit auf der Festplatte, die über eine 40polige Datenleitung an den Bus angeschlossen wird. Dies geschieht über den oft genannten AT-Bus-Controller, der eigentlich mit der Kontrolle der Festplatte gar nichts mehr zu tun hat und richtigerweise eher als Hostadapter bezeichnet wird.

Durch die eigene Elektronik spricht man auch von intelligenten Festplatten, die z. B. auch in der Lage sind, sich selbst für das System zu identifizieren oder auch ihre eigene Bad-Track-Table, die Auflistung der fehlerhaften Sektoren, zu verwalten. Das Aufzeichnungsverfahren funktioniert bei IDE-Platten in der Regel nach dem oben angesprochenen RLL/ARLL-Prinzip.

SCSI

Bei SCSI (Small Computer System Interface) handelt es sich eigentlich gar nicht um eine richtige Schnittstelle, sondern vielmehr um einen universellen Bus zum Anschluß von diversen peripheren Bauteilen wie Festplatten, Diskettenlaufwerken, Streamern, CD-ROMs usw.

Zur Verwaltung dient dabei der sogenannte SCSI-Hostadapter, an den in der Regel bis zu sieben Geräte mit ihren eigenen Controllern angeschlossen werden. Dies geschieht über ein 50poliges Datenkabel nach dem Prinzip der Reihenschaltung mit einer Datenbreite von 8 bzw. 16 Bit parallel (eventuell zusätzliches Kabel notwendig), was zu einer theoretischen Übertragungsrate von 8 MBit/s bzw. 16 MBit/s führt.

Fast-ATA

Neben den häufig verbreiteten Enhanced-IDE-Lösungen gibt es noch eine Alternative, die unter Federführung des Massenspeicher-Herstellers Seagate entwickelt wurde: Fast-ATA. Dabei handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Industriestandards ATA, der oft auch als IDE oder einfach AT-Bus bezeichnet wird. Wird eine Fast-ATA-Festplatte in PCI- oder VL-Bus-Systemen benutzt, so steigt der Datendurchsatz im günstigsten Fall auf bis zu 13,3 MByte/s, also dreimal mehr als bei herkömmlichen IDE-Komponenten.

PIO-Mode

Fast-ATA ist dabei abwärtskompatibel und benötigt keine weitere Hardware; die Festplatte kann an einen ganz normalen IDE-Hostadapter, den Controller, angeschlossen werden. Um die hohen Datenübertragungsraten zu erreichen, werden drei Industrienormen unterstützt: PIO-Mode 3 (VL- und PCI-Bus), Multiword-DMA (EISA-Bus) und das sogenannte Multiple-Block-Read/Write, ein Zugriffsmodus, der über das BIOS implementiert wird und eine Geschwindigkeitssteigerung gegenüber Standard-IDE-Platten bewirkt.

Fast-ATA-2

Mit der Einführung von Fast-ATA-2, der Weiterentwicklung von Fast-ATA, wurde der Datendurchsatz nochmals gesteigert. Nun können bis zu 16,6 MByte/s erzielt werden. Auch dieser Standard ist abwärtskompatibel und kann problemlos in VL- oder PCI-Bus-Systeme über ein 40poliges Adapterkabel, das mit dem Controller verbunden wird, inte-

griert werden. Konfiguriert und gesteuert wird die Fast-ATA-2-Festplatte über das Rechner-BIOS bzw. über einen Hostadapter mit on-board-BIOS, falls das BIOS des Rechners zu alt ist, um die Fast-ATA-Features zu unterstützen.

In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Systeme mit ihrem jeweiligen maximalen Datendurchsatz aufgeführt.

Interface	MByte/s
IDE	4,3
Fast SCSI-2	10,0
Enhanced-IDE	11,1
Fast-ATA	13,3
Encanced-IDE (PIO-Mode 4)	16,6
Fast-ATA-2	16,6

Tab. 10.1: *Datendurchsatzraten der verschiedenen Systeme*

Einbau einer MFM-Festplatte

Voraussetzung für den Einbau einer MFM-Festplatte ist einmal natürlich die Festplatte selbst (auf jeden Fall die Festplattenparameter vor dem Einbau feststellen), eine geeignete Software zum Vorformatieren, auch Low-Level-Format genannt, und der Controller-Kabelsatz, der in der folgenden Abbildung dargestellt ist. Ein entsprechender Controller ist selbstverständlich auch vonnöten.

Sollten Sie über keine geeignete Software für das Vorformatieren verfügen, so schauen Sie doch einmal in das Setup Ihres Rechners. Viele BIOS-Typen haben nämlich einen Eintrag, der mit Hard Disk Utility oder ähnlich bezeichnet ist, und hinter dem sich nichts anderes als eine Option zum Low-Level-Formatieren verbirgt.

Der abgebildete Kabelsatz besteht aus einem 34poligen Steuerkabel und einem 20poligen Datenkabel.

Zum Einbau führen Sie die nun folgenden Schritte durch:

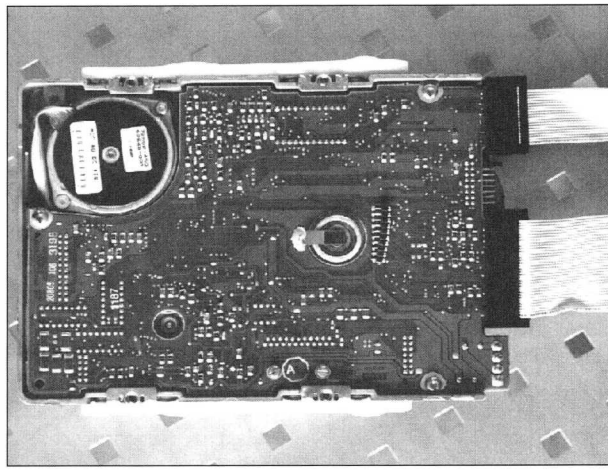


Abb. 10.3: *MFM-Festplatte*

1. Unterbrechen Sie die Spannungszufuhr zum Rechner, indem Sie den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.
2. Öffnen Sie das Gehäuse Ihres Rechners.
3. Suchen Sie einen freien Laufwerksschacht, der mit den Maßen der Platte (eigentlich immer 5,25 Zoll) übereinstimmt.
4. Entfernen Sie nun die Plastikabdeckung des gewählten Laufwerksschachtes. Beim Tower befindet sich diese bei demontierten Seitenabdeckungen noch am Rechner, beim Desktop im Gehäusedeckel. Beide können in der Regel nach innen gedrückt und entnommen werden; bei einigen Gehäusemodellen können diese Abdeckungen aber auch geschraubt sein.
5. Nun überprüfen Sie die sogenannte Drive Select-Einstellung der Festplatte. Mit Hilfe eines Jumpers, der meist zwischen den Anschlüssen für Steuer- und Datenkabel zu finden ist, wird der Festplatte mitgeteilt, ob sie im System alleine oder zusammen mit einer zweiten Platte arbeitet und – wenn dies der Fall ist – welche Platte die logisch erste und welche die logisch zweite darstellt. Wenn Sie nur eine Platte anschlie-

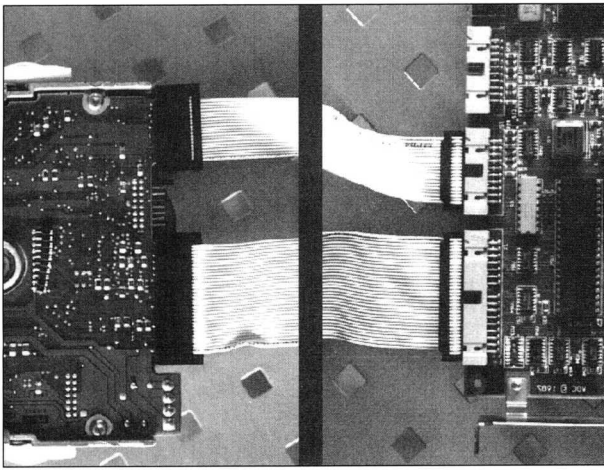


Abb. 10.4: Kabelsatz für MFM-Festplatten

ßen, dann ist diese automatisch die erste, was durch die Jumperposition 0 festgelegt wird. 0 heißt hierbei, daß der Jumper auf der ersten Position – von links betrachtet – steckt. Die Jumperstellungen können sich aber von Fall zu Fall unterscheiden, da die Belegung bei jedem Hersteller anders gehandhabt wird.

6. Nun schieben Sie die Festplatte in den freien Laufwerksschacht ein. Das Befestigen heben wir uns für später auf, da noch einige Arbeiten vor uns liegen, für die man etwas Platz braucht, und die Platte noch im Inneren des Rechners bewegt werden muß.

7. Stellen Sie jetzt mit dem 34poligen Steuerkabel die Verbindung zwischen Festplatte und Controller her. Am Controller ist dies relativ einfach, da durch die Markierung am Stecker ein falsches Anbringen nicht möglich ist.

   Wie bei allen Festplatten gilt auch hier die Regel, daß die Seite mit der meist roten Markierung des Kabels auf der durch PIN 1 gekennzeichneten Seite des Anschlusses sitzen muß.

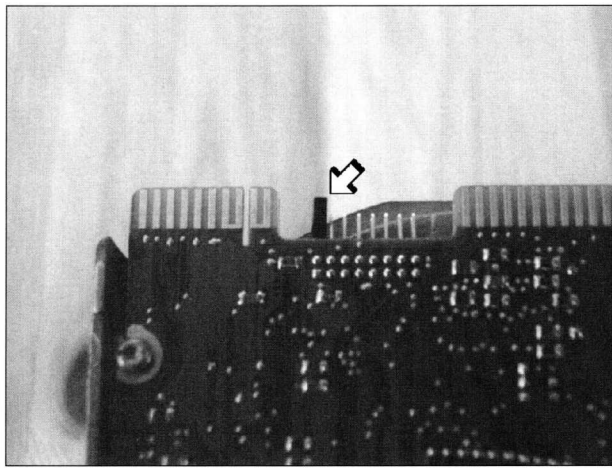


Abb. 10.5: *Drive-Select-Jumper einer MFM-Festplatte*

Sollte der Controller über zwei freie Eingänge zur Aufnahme des Steuerkabels verfügen, so ist bei nur einer Festplatte zumeist der zum Rechnerinneren hin liegende Anschluß zu benutzen.

8. Als nächstes verbinden Sie das 20polige Datenkabel mit Festplatte und Controller. Controllerseitig gilt auch hier wieder die oben beschriebene Regel PIN1 – rote Markierung. Der Anschluß an die Festplatte ist noch einfacher, da durch eine Einkerbung am Stecker eine Verpolung nicht möglich ist.

9. Suchen Sie sich nun ein freies vieradriges Stromkabel (rot-schwarz-schwarz-gelb) und verbinden es mit dem Netzanschluß der Platte.

   Eine falsche Polung ist dabei nicht möglich, da die Stecker nur in der richtigen Stellung zueinander passen.

10. Nachdem nun alle Verbindungen hergestellt sind, ist die hardwareseitige Installation der neuen Festplatte vollendet. Sie sollten Ihren Rechner jetzt per Bootdiskette booten, das Setup aufrufen und die Parameter der Platte eintragen, damit diese vom System erkannt wird (siehe Kapitel 3).

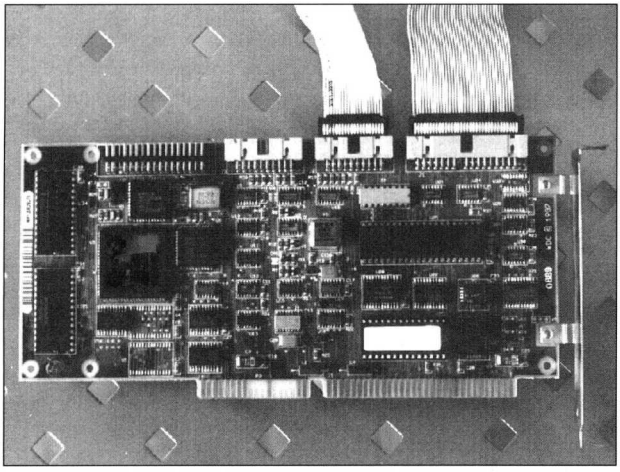


Abb. 10.6: Steuer- und Datenkabel am MFM-Controller

Wenn eine bereits verwendete MFM-Festplatte an einen neuen Controller angeschlossen werden soll, ist es leider notwendig, die Platte komplett neu einzurichten, also das Low-Level-Format, FDISK und die Formatierung erneut durchzuführen.

Besonderheiten beim Einbau von zwei MFM-Festplatten

Beim Einbau von zwei MFM-Festplatten gibt es zusätzlich zu den oben erforderlichen Arbeitsschritten noch einige Dinge hinsichtlich der Drive Select-Einstellung zu beachten.

Dabei ist zu unterscheiden, ob es sich bei dem 34poligen Steuerkabel um eines mit durchgehend geraden Enden handelt oder ob die eine Seite des Kabels eine Verdrehung aufweist.

Ist das Steuerkabel gerade, so ist die erste Festplatte auf 0 zu jumpern bzw. auf die erste Position der Kontaktleiste und die zweite Festplatte an die zweite Position, die im allgemeinen als Jumper 1 gekennzeichnet ist.

Wenn es sich um ein Kabel mit einem verdrehten Ende handelt, werden an beiden Platten die Jumper auf die erste Position gesteckt. Die erste Platte kommt dann an das gerade Ende, die zweite an das verdrehte. Der Jumper kann aber auch auf die zweite Position gesetzt werden; dann verhält es sich mit dem Anschluß genau andersherum: die erste Platte kommt an das verdrehte und die zweite an das gerade Ende des Steuerkabels.

Low-Level-Formatierung

Bevor Sie die neue MFM-Festplatte ansprechen können, müssen noch einige Arbeiten per Software durchgeführt werden. Nachdem Sie die Platte im Setup des Rechners eingetragen haben, beginnen Sie mit der sogenannten Vorformatierung, auch Low-Level-Formatierung genannt.

Um diese Formatierung durchzuführen, benötigen Sie eine geeignete Software, wie zum Beispiel den DISKMANAGER. Wenn Ihnen ein solches Programm nicht zur Verfügung steht, rufen Sie das Setup erneut auf und sehen nach, ob sich im Hauptmenü ein Eintrag namens Hard Disk Utility oder ähnlich befindet. Hinter diesem Menüpunkt versteckt sich bei den meisten BIOS-Herstellern eine Option zur Vorformatierung von Festplatten. Eine genaue Anleitung kann an dieser Stelle leider nicht gegeben werden, da sich wieder mal alles von Hersteller zu Hersteller unterscheidet.

Es bleibt Ihnen daher leider selbst überlassen, sich mit den Menüeinträgen zurechtzufinden, was aber im Grunde überhaupt kein Problem darstellt. Die entsprechenden Werte der Festplatte werden in der Regel von der Formatierungsroutine gelesen und müssen nur noch von Ihnen bestätigt werden.

Wenn Sie kein Hilfsprogramm zur Formatierung auftreiben können und das BIOS auch seine Zusammenarbeit verweigert, gibt es noch eine Chance. Booten Sie das System von Diskette, und rufen Sie das DOS-Programm DEBUG auf. Es erscheint daraufhin ein Bindestrich und ein blinkender Cursor. Geben Sie nun die Anweisung

```
g=c800:5
```

ein. Mit etwas Glück wird nun ein Menü auf dem Bildschirm angezeigt, das einen Eintrag zum Low-Level-Formatieren der Festplatte enthält.

Vermutlich werden Sie vor Beginn der Formatierung noch nach einem Interleave gefragt. Um zu verdeutlichen, worum es sich dabei handelt, muß an dieser Stelle noch mal ein kleiner theoretischer Einschub erfolgen. Wenn Daten, die ja bekanntlich in Form von Sektoren auf der Festplatte vorliegen, über den Controller an den Prozessor gesendet werden, ist dieser einige Augenblicke mit der Verarbeitung dieser Daten beschäftigt. Wenn nun der Schreib-/Lesekopf der Festplatte in dieser Zeit bereits an den Sektoren vorbeigefahren ist, die vom Prozessor als nächstes zur Verarbeitung angefordert werden, so bedeutet dies, daß der Kopf erst neu positioniert werden muß, um die entsprechenden Daten zu liefern. Je mehr Sektoren pro Spur existieren, desto länger dauert dieser Vorgang.

Der Interleave sorgt nun dafür, daß der Prozessor etwas mehr Zeit zur Verfügung hat, indem bei der Formatierung die physikalisch aufeinanderfolgenden Sektoren logisch umgeordnet werden, so daß bei einem Interleave-Faktor von 3 nur auf jeden dritten Sektor zugegriffen wird und sich die Zeit zum Auslesen einer kompletten Spur mit der Zahl der Umdrehungen verdreifacht.

Bei modernen Systemen mit schnellen Controllern und Prozessoren ist der Interleave-Faktor eigentlich immer 1, da hier keine Wartezeit benötigt wird. Der optimale Interleave kann bei älteren Systemen leider nur durch Probieren und anschließendes Messen der Datenübertragungsrate festgestellt werden; generell gilt jedoch die Faustregel, je langsamer die Systemkomponenten, desto höher der Interleave.

Wenn das Low-Level-Formatieren der Platte ordnungsgemäß geklappt hat, muß sie noch partitioniert und endgültig formatiert werden. Mehr zu diesen beiden Punkten lesen Sie weiter unten, nach dem Abschnitt über den Einbau von AT-Bus-Festplatten, da diese Vorgänge bei beiden Typen identisch sind.

Zum Schluß noch ein Hinweis. Verwenden Sie niemals das Low-Level-Format bei AT-Bus-Platten; es könnte das letzte Mal sein, daß Sie mit der betreffenden Platte arbeiten...

Einbau einer AT-Bus-Festplatte

Wenn Sie eine Festplatte aus dem einen in den anderen Rechner verpflanzen, so sollten Sie, bevor Sie mit der Arbeit beginnen, auf jeden Fall noch einmal den Rechner mit der zu transplantierenden Platte booten, um sich die Festplattenparameter des BIOS zu notieren. Tun Sie dies auch dann, wenn Sie über schriftliche Unterlagen des Herstellers bezüglich der jeweiligen BIOS-Einstellungen verfügen; man kann nie wissen...

1. Unterbrechen Sie die Spannungszufuhr zum Rechner, indem Sie den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.
2. Öffnen Sie das Gehäuse Ihres Rechners.

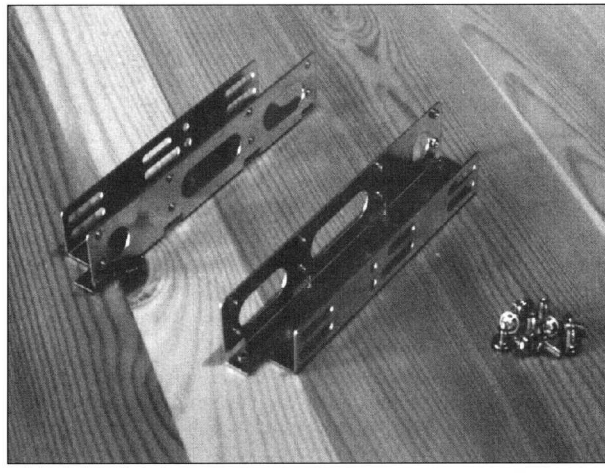


Abb. 10.7: *Einbauwinkel für 3,5-Zoll-Festplatten*

3. Suchen Sie einen freien Laufwerksschacht, der mit den Maßen der Festplatte übereinstimmt. Normalerweise haben die Geräte eine Breite von 3,5 Zoll und können direkt in die Schächte, in denen auch die 3,5-Zoll-Laufwerke installiert sind, eingesetzt werden. Sollte ein solcher Schacht nicht mehr verfügbar sein, kann die Platte mit seitlich anzubringenden Winkeln auf ein Maß von 5,25 Zoll verbreitert werden.

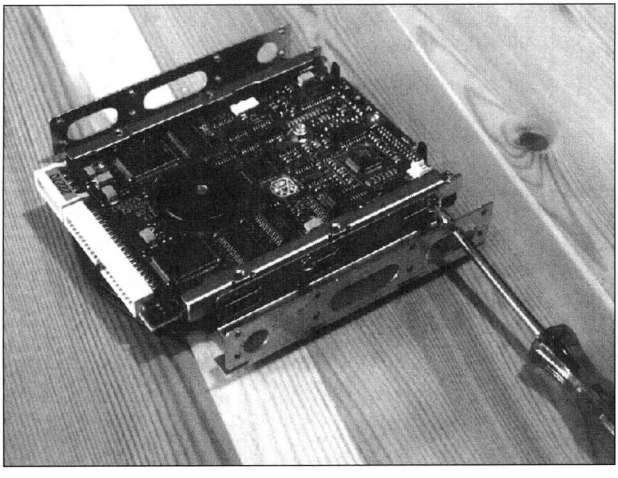


Abb. 10.8: *Das Anbringen der Einbauwinkel*

4. Entfernen Sie nun die Plastikabdeckung des gewählten Laufwerksschachtes. Beim Tower befindet sich diese bei demontierten Seitenabdeckungen noch am Rechner, beim Desktop im Gehäusedeckel. Beide können in der Regel nach innen gedrückt und entnommen werden; bei einigen Gehäusemodellen können diese Abdeckungen aber auch geschraubt sein.

5. Nun überprüfen Sie die Master/Slave-Einstellung der Festplatte. Leider kann man hier keine allgemeingültigen Aussagen treffen, da die Einstellung mit Hilfe der Jumper, die sich an der Rückseite des Plattengehäuses befinden, je nach Hersteller verschieden ist. Normalerweise sind neue Festplatten werksseitig als Master ohne Slave gejumpert. Sollten Sie also nur eine Platte betreiben, werden Sie höchstwahrscheinlich nichts ändern müssen. Zusätzlich haben manche Platten einen meist als ACT bezeichneten Jumper, der darüber entscheidet, ob bei Plattenzugriffen die Busy-Anzeige der Festplatte oder die des Gehäuses aktiviert werden soll.

   Bei Problemen mit der Master/Slave-Jumperung kann es hilfreich sein, die Festplatte mit dem neueren BIOS als Master zu konfigurieren.

6. Stecken Sie an der Rückseite der Platte die Anschlüsse des Strom- und des Controllerkabels auf. Bei letzterem ist zu beachten, daß die mit PIN 1 markierte bzw. die mit einem roten Streifen längs dem Kabel versehene Seite so aufgesteckt wird, daß sie sich mit der PIN 1-Markierung des Anschlusses deckt. Viele Stecker haben auf der einen Seite auch eine Nase, so daß sie nur auf eine Weise aufgesteckt werden können.

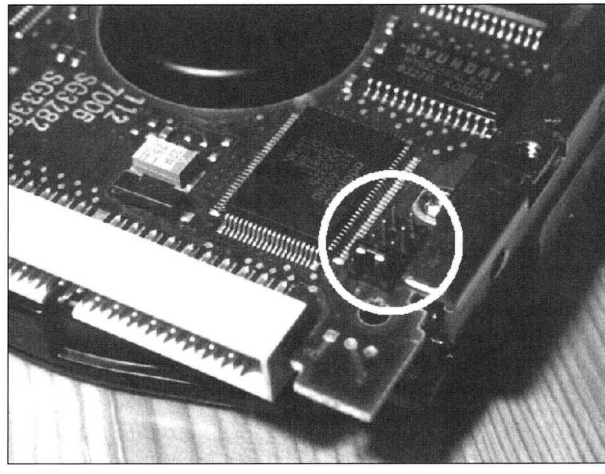


Abb. 10.9: *Drive-Select-Jumper einer IDE-Festplatte*

7. Jetzt wird die Platte ganz in den gewählten Schacht eingeschoben und wie Diskettenlaufwerke, Streamer und andere Geräte auch seitlich verschraubt. Die korrekte Länge der dabei verwendeten Schrauben ist gerade bei Festplatten mit ihrer sensiblen Elektronik von größter Bedeutung. Sie sollten daher besonders vorsichtig beim Einschrauben sein und im Zweifelsfall lieber kürzere Schrauben benutzen.

8. Nachdem nun alle Verbindungen hergestellt sind, ist die hardwareseitige Installation der neuen Festplatte vollendet. Sie sollten Ihren Rechner jetzt per Bootdiskette booten, das Setup aufrufen und die Parameter der Platte eintragen, damit diese vom System erkannt wird (siehe Kapitel 3).

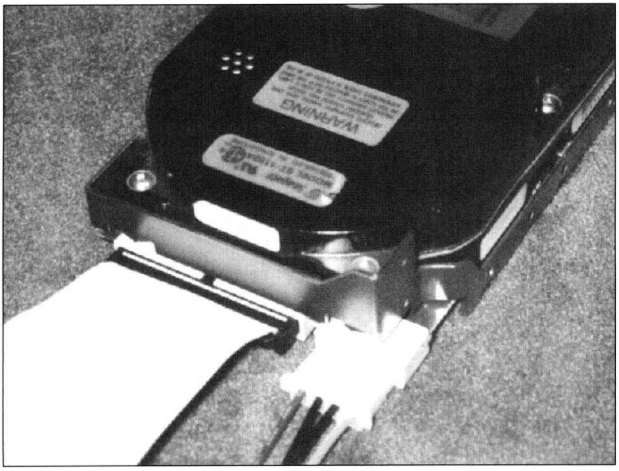


Abb. 10.10: *Strom- und Controllerkabel an der Festplatte*

Einbau einer SCSI-Festplatte

Die Installation einer SCSI-Festplatte unterscheidet sich nicht wesentlich von der eines Gerätes mit IDE-Schnittstelle. Augenfälligster Unterschied ist das zur Verbindung von Platte und Hostadapter verwendete Daten- und Steuerkabel, ein 50poliges Flachbandkabel, das durchgehend gerade ist. Die bei manchen AT-Bus-Kabeln vorkommende Verdrehung einiger Adern gibt es nicht.

Bevor Sie mit dem Einbau der Festplatte beginnen können, müssen Sie noch zwei wichtige Einstellungen vornehmen. Da wäre zum einen die Einstellung der sogenannten SCSI-ID-Nummer, die jedes am SCSI-Bus angeschlossene Gerät eindeutig spezifiziert. Diese Nummer, die im Bereich von 0 bis 7 liegt, wird meist über DIP-Schalter oder Jumper gesetzt. Wenn Sie nur ein einziges SCSI-Gerät anschließen oder wenn die einzubauende Festplatte das erste SCSI-Gerät darstellt, erhält es die ID-Nummer 0, andernfalls die entsprechende Nummer gemäß seiner Position in der Reihe von SCSI-Bauteilen.

Zum anderen ist es von absoluter Wichtigkeit, daß der Abschlußwiderstand, der sogenannte Terminator, richtig angebracht ist. Das jeweils letzte Gerät in einer Kette von SCSI-Bauteilen muß – wie bei vielen Netzwerken auch - diesen Widerstand aufweisen. Von allen anderen Geräten muß dieser Terminator entfernt werden.

Wenn gleichzeitig externe und interne Geräte verwendet werden, müssen Sie die Abschlußwiderstände auf dem Controller entfernen und auf dem jeweils letzten internen und externen Gerät aktivieren. Leider kann an dieser Stelle kein allgemeiner Hinweis darauf gegeben werden, wo sich die Widerstände an den Geräten befinden und wie sie sich entfernen oder hinzufügen lassen. Da dies von Hersteller zu Hersteller völlig unterschiedlich ist, bemühen Sie zu diesem Punkt bitte das entsprechende Handbuch des SCSI-Gerätes.

Sofern Sie beide Punkte überprüft haben, kann der Einbau beginnen:

1. Unterbrechen Sie die Spannungszufuhr zum Rechner, indem Sie den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.
2. Öffnen Sie das Gehäuse Ihres Rechners.
3. Suchen Sie einen freien Laufwerksschacht, der mit den Maßen der Festplatte übereinstimmt. Normalerweise haben die Geräte eine Breite von 3,5 Zoll und können so direkt in die Schächte, in denen auch die 3,5-Zoll-Laufwerke installiert sind, eingesetzt werden. Sollte ein solcher Schacht nicht mehr zur Verfügung stehen, kann die Platte auch mit seitlich anzubringenden Winkeln auf ein Maß von 5,25 Zoll verbreitert werden.
4. Entfernen Sie nun die Plastikabdeckung des gewählten Laufwerksschachtes. Beim Tower befindet sich diese bei demontierten Seitenabdeckungen noch am Rechner, beim Desktop im Gehäusedeckel. Beide können in der Regel nach innen gedrückt und entnommen werden; bei einigen Gehäusemodellen können diese Abdeckungen aber auch geschraubt sein.
5. Nun stecken Sie an der Rückseite der Platte die Anschlüsse des Strom- und des Controllerkabels auf. Bei letzterem ist zu beachten, daß die mit PIN 1 markierte bzw. die mit einem roten Streifen längs dem Kabel versehene Seite so aufgesteckt wird, daß sie sich mit der PIN 1-Markierung des Anschlusses deckt. Viele Stecker haben auf der einen Seite auch eine Nase, so daß sie nur auf eine Weise aufgesteckt werden können.

6. Jetzt wird die Platte ganz in den gewählten Schacht eingeschoben und wie Diskettenlaufwerke, Streamer und andere Geräte auch seitlich verschraubt. Die korrekte Länge der dabei verwendeten Schrauben ist gerade bei Festplatten mit ihrer sensiblen Elektronik von größter Bedeutung. Sie sollten daher besonders vorsichtig beim Einschrauben sein und im Zweifelsfall lieber kürzere Schrauben benutzen.
7. Nachdem nun alle Verbindungen hergestellt sind, ist die hardwareseitige Installation der neuen Festplatte vollendet.

Damit die Platte nun auch erkannt wird, ist es notwendig, daß Sie Ihren Rechner booten. Nach dem Startvorgang, der vermutlich diesmal etwas mehr Zeit als üblich in Anspruch nehmen wird, meldet sich kurz das BIOS des SCSI-Controllers, das die neue Systemkomponente automatisch erkennt und verwaltet.

SCSI-Festplatten werden im Gegensatz zu ihren IDE-Kollegen nicht im Setup des Rechners eingetragen. Der korrekte Eintrag muß Not Installed bzw. None lauten.

Wenn der Bootprozeß erfolgreich abgeschlossen wurde, geht es wie bei MFM- und AT-Bus-Festplatten auch mit dem unten beschriebenen Partitionieren und Formatieren weiter.

Besonderheiten beim Einbau von zwei oder mehr SCSI-Festplatten

Beim Einbau von zwei SCSI-Festplatten müssen Sie beachten, daß das Controllerkabel über eine weitere Anschlußmöglichkeit für Festplatten verfügt und daß die SCSI-ID-Nummer der zweiten Platte gemäß ihrer Position korrekt eingestellt ist.

Wenn Sie drei oder mehr Festplatten an Ihren SCSI-Controller anschließen möchten, achten Sie darauf, daß jede Platte die korrekte ID-Nummer erhält. Außerdem sollten Sie wissen, daß Sie nicht mehr als zwei Festplatten mit FDISK partitionieren können, da dort nur zwei Geräte verwaltet werden können. Sie müssen deshalb das Partitionierungs- und Formatierungsprogramm des entsprechenden SCSI-Controllers benutzen.

Zusätzlich werden in der CONFIG.SYS noch sogenannte ASPI-Treiber installiert, die die zusätzlichen Festplatten für DOS verwaltbar machen.

Wie diese Software installiert wird, entnehmen Sie bitte dem Handbuch des Controllers. Eine genaue Beschreibung ist aufgrund der Vielzahl von unterschiedlichen Herstellern an dieser Stelle nicht möglich.

Die Benutzung von FDISK

Nach dem Einbau einer neuen Festplatte muß diese als erstes partitioniert werden, damit sie vom System erkannt wird. Sollte dies nicht schon vom Hersteller erledigt worden sein, benutzen Sie dazu den DOS-Befehl FDISK.

Bevor wir aber zu der eigentlichen Vorgehensweise kommen, sollen im folgenden noch einige notwendige Sachverhalte erläutert werden.

Unter einer Partition versteht man ganz allgemein einen Bereich der Festplatte. Dieser Bereich kann sowohl bei MS-DOS 6.x als auch bei Novell DOS 7.x maximal 2 GByte, also 2048 MByte groß sein.

Bezüglich dieser Bereiche oder auch Partitionen unterscheidet man zwischen einem primären DOS-Bereich und einem sogenannten erweiterten Bereich. Der primäre Bereich enthält immer das Betriebssystem, das der Rechner beim Booten lädt. Die erweiterte Partition ist nicht bootfähig und kann zum Beispiel für Betriebssysteme wie OS/2, Xenix oder andere genutzt werden.

Weiterhin gibt es noch den Begriff des logischen Laufwerkes, der im Zusammenhang mit der Einteilung der Festplatte von Bedeutung ist. Ein logisches Laufwerk ist im Gegensatz zu einem physischen Laufwerk (also einem, das man sehen und anfassen kann) nicht tatsächlich vorhanden. Es ist vielmehr nur ein Bereich einer Festplatte, bzw. einer Partition, der vom System wie ein echtes Laufwerk verwaltet wird.

Im Klartext: Sie besitzen nur eine Festplatte mit einer Partition, haben diese aber in drei logische Laufwerke unterteilt und verfügen so über drei virtuelle Festplatten C, D, E.

Bevor wir nun zum praktischen Teil – der Arbeit mit FDISK – kommen, noch eine Warnung. Benutzen Sie FDISK mit äußerster Vorsicht. Sollten Sie sich nicht in jedem Punkt absolut sicher sein, fragen Sie einen Fachmann und lassen lieber die Hände davon, denn jeder unsachgemäße Umgang mit FDISK kann zu absolutem Datenverlust führen.

Erstellen einer Partition

So, nun aber zur Praxis. Nach der Eingabe von FDISK meldet sich das DOS-Dienstprogramm mit folgender Oberfläche (siehe Abbildung 10.11).

Um eine DOS-Partition bzw. ein logisches Laufwerk einzurichten, wählen Sie den ersten Menüpunkt, woraufhin ein weiteres Menü erscheint (siehe Abbildung 10.12).

Sofern noch keine primäre Partition besteht, wählen Sie den Punkt 1. Es erscheint folgende Meldung:

```
Soll der maximal verfügbare Speicherplatz für die primäre
DOS-Partition verwendet und diese Partition aktiviert werden
(J/N):.....[J]
```

```
                    MS-DOS 6
          Festplatten-Installationsprogramm
     (C) Copyright Microsoft Corp. 1983 - 1993

                  FDISK-Optionen

Aktuelle Festplatte: 1

Eine der folgenden Optionen auswählen:

1. Erstellen einer DOS-Partition oder eines logischen DOS-Laufwerks
2. Festlegen der aktiven Partition
3. Löschen einer Partition oder eines logischen DOS-Laufwerks
4. Anzeigen der Partitionierungsdaten
5. Wechseln der aktuellen Festplatte


Optionsnummer eingeben: [1]



ESC drücken, um das FDISK-Programm zu verlassen.
```

Abb. 10.11: *Das Hauptmenü von FDISK*

Wenn Sie dies wünschen – was dem Normalfall entspricht – bestätigen Sie diese Abfrage. Danach werden Sie aufgefordert, eine Systemdiskette einzulegen, der Rechner wird gebootet und Sie können mit dem Formatieren der Platte fortfahren.

Sollten Sie sich dazu entschließen, nur einen Teil des tatsächlichen Festplattenplatzes als primäre Partition anzulegen, verneinen Sie die o.g. Abfrage, woraufhin folgende Meldung erscheint (kann je nach Kapazität der Platte variieren):

```
DOS-Partition oder logisches DOS-Laufwerk erstellen

Aktuelle Festplatte: 1

Eine der folgenden Optionen auswählen:

1. Erstellen einer primären DOS-Partition
2. Erstellen einer erweiterten DOS-Partition
3. Erstellen logischer DOS-Laufwerke in der erweiterten DOS-Partition


Optionsnummer eingeben: [1]


ESC drücken, um zu den FDISK-Optionen zurückzukehren
```

Abb. 10.12: *Festlegen der Partitionsart*

```
Speicherplatz auf Festplatte insgesamt:120 MByte

Maximal verfügbarer Speicherplatz für die Partition:
     120 MByte (100%)

Partitionsgröße in MByte oder Prozentsatz des verfügbaren
Platzes angeben, um primäre DOS-Partition zu erstel-
len...........: [  120]
```

Um eine prozentuale Angabe zu machen, muß das Prozentzeichen verwendet werden; bei Angaben in Megabyte reicht die einfache Zahl.

Nun geht es wie oben schon beschrieben weiter, d.h., das System wird mittels Bootdiskette gestartet und formatiert (siehe weiter unten).

Wenn der nun noch zur Verfügung stehende Platz der Festplatte einer erweiterten Partition zugewiesen werden soll, wählen Sie den zweiten Eintrag aus dem Partitionsmenü (siehe Abbildung 10.12). Das weitere Vorgehen ist mit dem Einrichten einer primären Partition identisch.

Zusätzlich müssen Sie aber anschließend mindestens ein logisches Laufwerk in der erweiterten Partition einrichten. Dazu wählen Sie den dritten Eintrag aus dem in Abbildung 10.12 dargestellten Menü und definieren hier Anzahl, Größe und sonstige Informationen wie den Namen und die Bezeichnung des Laufwerkes.

Zu beachten ist, daß sich die prozentualen Angaben bei der Definition eines logischen Laufwerkes auf die Partition und nicht auf die gesamte Plattenkapazität beziehen.

Festlegen der aktiven Partition

Der zweite Eintrag des Hauptmenüs von FDISK lautet Festlegen der aktiven Partition. In der Regel wird die erste Partition das Betriebssystem enthalten und automatisch als aktive Partition erkannt. Sollte es bei der Installation anderer Betriebssysteme wie etwa OS/2 notwendig sein, eine andere Partition zu aktivieren, so läßt sich das über diesen Menüpunkt bewerkstelligen. Dazu braucht lediglich aus einer Liste aller vorhandenen Partitionen die zu aktivierende per Referenznummer ausgewählt zu werden.

Es kann immer nur eine Partition aktiv sein!

Löschen einer Partition

Um eine Partition zu löschen, sei es eine primäre oder eine erweiterte, wählen Sie den Punkt 3 aus dem Hauptmenü von FDISK. Es erscheint folgendes Menü:

```
        Löschen einer Partition oder eines logischen DOS-Laufwerks

Aktuelle Festplatte: 1

Eine der folgenden Optionen auswählen:

1. Löschen einer primären DOS-Partition
2. Löschen einer erweiterten DOS-Partition
3. Löschen logischer DOS-Laufwerke in der erweiterten DOS-Partition
4. Nicht-DOS-Partition löschen


Optionsnummer eingeben: [ ]



ESC drücken, um zu den FDISK-Optionen zurückzukehren
```

Abb. 10.13: Menü zum Löschen von Partitionen

Je nach gewähltem Eintrag werden die verfügbaren Partitionen mit den dazugehörigen Informationen angezeigt. FDISK fragt als erstes nach der Nummer der zu löschenden Partition.

Anschließend müssen Sie die Datenträgerbezeichnung (das Label) – sofern vorhanden – aus Sicherheitsgründen eingeben und zum Schluß nochmals eine Abfrage bestätigen. Erst dann wird die Partition bzw. das logische Laufwerk tatsächlich gelöscht (siehe Abbildung 10.14).

Vergewissern Sie sich bei jedem Schritt über die Richtigkeit; Daten einmal gelöschter Partitionen sind unwiederbringlich verloren.

```
                    Löschen einer primären DOS-Partition

Aktuelle Festplatte: 1

Partition   Status   Typ      Bezeichnung   MByte   System   benutzt
 C: 1         A     PRI DOS                 125    FAT16     100%


Speicherplatz auf Festplatte insgesamt:  125 MByte


WARNUNG! Alle Daten in der primären DOS-Partition gehen verloren.
Welche primäre Partition möchten Sie löschen....? [1]
Datenträgerbezeichnung eingeben................? [           ]
Sind Sie sicher (J/N)......................? [N]

ESC drücken, um zu den FDISK-Optionen zurückzukehren
```

Abb. 10.14: Das Löschen einer Partition

Anzeige der Partitionsdaten

Der vierte Eintrag des Hauptmenüs von FDISK informiert Sie über die Daten der einzelnen Partitionen.

Nach Anwahl dieser Option erhalten Sie die folgende Anzeige auf dem Bildschirm:

Die jeweiligen Einträge sollen hier kurz erklärt werden:

```
                    Anzeigen der Partitionierungsdaten

Aktuelle Festplatte: 1

Partition   Status   Typ      Bezeichnung   MByte   System   benutzt
 C: 1         A     PRI DOS                  125   FAT16      100%


Speicherplatz auf Festplatte insgesamt:  125 MByte




ESC drücken, um zu den FDISK-Optionen zurückzukehren.
```

Abb. 10.15: Die Anzeige der Partitionsdaten

Partition

Hier wird als erstes die Laufwerkskennung (also zum Beispiel C:, D: oder E:) und dahinter die Nummer der Partition angezeigt.

Status

Kennzeichnet den Status der Partition, also aktiv oder inaktiv.

Typ

Bezeichnet den Typ der jeweiligen Partition. PRI DOS steht dabei für eine primäre DOS-Partition, EXT DOS für eine erweiterte. Außerdem können noch andere Typen wie z. B. HPFS für OS/2, NTFS für Windows NT oder auch einfach als NON DOS bezeichnete aufgeführt sein.

Bezeichnung

Die Bezeichnung (das Label) der Partition.

MByte

Die Speicherkapazität in Megabyte.

System

Das für die jeweilige Partition verwendete System. In der Regel wird Ihnen hier der Eintrag FAT16 begegnen, der üblicherweise für größere Partitionen benutzt wird, es kann jedoch auch FAT12, HPFS (OS/2), NTFS (Windows NT) oder schlicht UNKNOWN sein.

Benutzt

Prozentualer Anteil der Partition an der gesamten Kapazität der physischen Festplatte.

Wechsel der Festplatte

Der letzte Eintrag im FDISK-Hauptmenü lautet Wechsel der aktuellen Festplatte und dient dazu, Partitionen anderer Festplatten – sofern vorhanden – zu bearbeiten. Nach Auswahl dieser Option erhalten Sie ein Menü, wie es in Abbildung 10.16 dargestellt ist.

Sie brauchen nur die Nummer der gewünschten Festplatte einzugeben, zu bestätigen und können dann die oben beschriebenen Optionen von FDISK auf die so aktivierte Platte anwenden.

```
                    Wechseln der aktuellen Festplatte

Festpl.   Lw    MByte    frei  benutzt
   1            125       0    100%
         C:     125
   2            100       0    100%
         D:     100


(1 MByte = 1048576 Byte)
Geben Sie die Nummer der Festplatte ein (1-2)............[1]

ESC drücken, um zu den FDISK-Optionen zurückzukehren
```

Abb. 10.16: Wechsel der aktuellen Festplatte

Formatieren einer Festplatte

Nachdem die Festplatte Ihres Rechners mit FDISK partitioniert wurde, muß sie nach dem Neustart via Bootdiskette noch formatiert werden.

Die primäre Partition, die ja das Betriebssystem enthält, muß dabei als Systemlaufwerk formatiert werden. Dies geschieht mit dem Befehl:

```
FORMAT C: /S
```

Die Festplatte wird daraufhin formatiert und die Systemdateien werden übertragen, so daß von nun an von der Platte gebootet werden kann.

Eventuell vorhandene erweiterte Partitionen müssen ebenfalls formatiert werden. Dazu genügt der Format-Befehl gefolgt von der jeweiligen Laufwerksbezeichnung, also zum Beispiel:

```
FORMAT D:
```

Der Schalter /S ist hierbei nicht zu verwenden.

Die Festplatte ist nunmehr gebrauchsfertig. Sie können jetzt das Betriebssystem und die Anwendungsprogramme installieren.

Einbau eines Wechselplattenrahmens

Der Einbau eines Wechselplattenrahmens ist in der Regel nicht besonders kompliziert, vom Anspruch her ungefähr mit dem Einbau eines Diskettenlaufwerks zu vergleichen und wird wie folgt durchgeführt:

1. Unterbrechen Sie die Spannungszufuhr zum Rechner, indem Sie den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.
2. Öffnen Sie das Gehäuse Ihres Rechners.
3. Suchen Sie einen freien Laufwerksschacht, der mit den Maßen des Rahmens (5,25 Zoll) übereinstimmt.
4. Entfernen Sie nun die Plastikabdeckung des gewählten Laufwerksschachtes. Beim Tower befindet sich diese bei demontierten Seitenabdeckungen noch am Rechner, beim Desktop im Gehäusedeckel. Beide können in der Regel nach innen gedrückt und entnommen werden; bei

einigen Gehäusemodellen können diese Abdeckungen aber auch geschraubt sein.

5. Schieben Sie den Rahmen – die sogenannte Schlittenführung - etwa zu 75% in den Schacht ein.

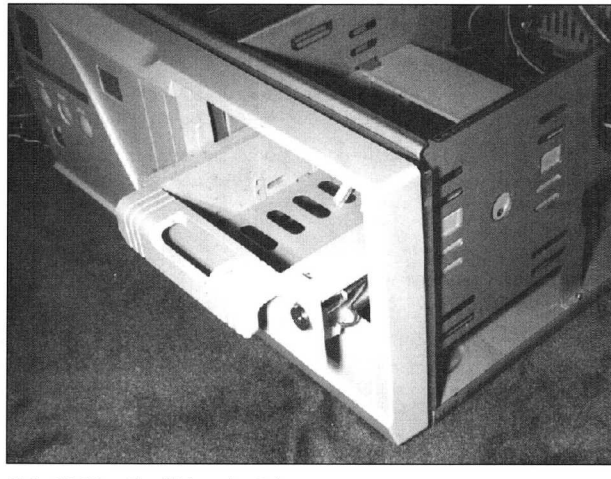


Abb. 10.17: *Einschieben des Rahmens*

6. Nun stecken Sie an der Rückseite des Rahmens die Anschlüsse des Strom- und des Controllerkabels auf. Bei letzterem ist zu beachten, daß die mit PIN 1 markierte bzw. die mit einem roten Streifen längs des Kabels versehene Seite so aufgesteckt wird, daß sie sich mit der PIN 1-Markierung des Rahmenanschlusses deckt. Viele Stecker haben auf der einen Seite auch eine Nase, so daß sie nur auf eine Weise aufgesteckt werden können.

7. Sobald die oben erwähnten Stecker richtig sitzen, können Sie den Rahmen ganz einschieben und an den Seiten mit den Schachtstreben verschrauben. Achten Sie darauf, daß die Vorderseite des Rahmens mit der Gehäusefront bündig ist.

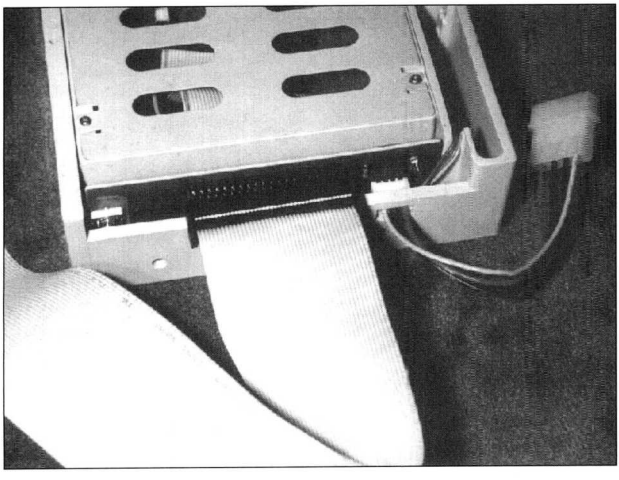


Abb. 10.18: *Anschluß des Controller- und Stromkabels*

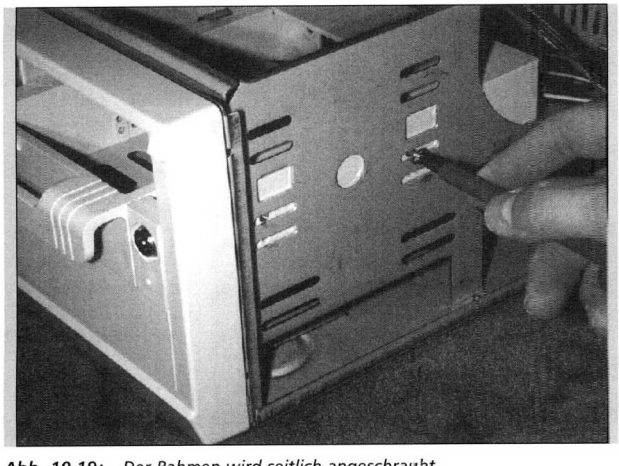


Abb. 10.19: *Der Rahmen wird seitlich angeschraubt*

8. Als nächstes wird die Festplatte in den Schlitten eingesetzt und die Stromzuführung sowie das kurze Daten-Flachbandkabel mit der Platte verbunden.

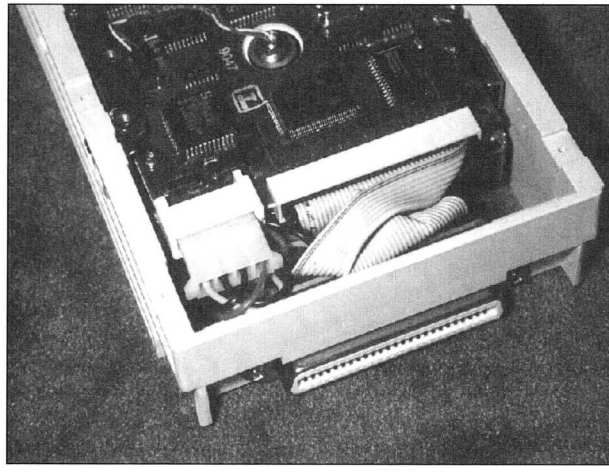


Abb. 10.20: *Die Anschlüsse im Schlitten*

9. Nun wird die Platte genau in den Schlitten eingepaßt und von der Unterseite mit diesem verschraubt. Achten Sie dabei vor allem auf die richtige Länge der Schrauben, damit die Platte nicht beschädigt wird, und denken Sie immer daran: Nach fest kommt ab.
10. Sie können den Schlitten samt eingebauter Platte in die Gehäuseführung einsetzen und ganz einschieben, bis der geringe Widerstand am Ende überwunden ist.

Schließen Sie noch die Verriegelung, und der Einbau ist beendet.

PCMCIA-Festplatten

Eine besonders schöne Neuerung im Bereich portabler Festplattensysteme hat Maxtor kürzlich auf den Markt gebracht.

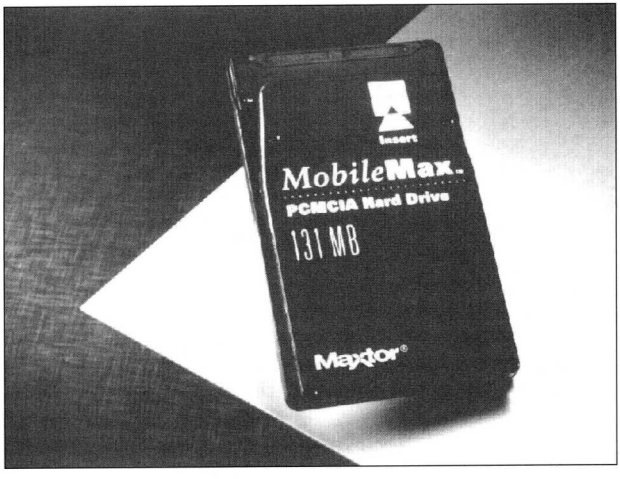


Abb. 10.21: *Maxtors winzige PCMCIA-Festplatte*

Unter dem Produktnamen *MobileMax* sind winzige Festplatten mit Kapazitäten von 105 und 131 MByte im PCMCIA-TypIII-Format erhältlich. Damit sind diese echten 19 ms schnellen Festplatten direkt an Notebooks oder vergleichbare portable Geräte ansteckbar, die über einen freien PCMCIA-Slot verfügen.

Besonders interessant wird diese neue Festplattengeneration jedoch dadurch, daß Maxtor gleichzeitig einen PCMCIA-Adapter-Einbaurahmen für normale PCs anbietet.

In einen freien 5¼-Einbauschacht eines konventionellen Gehäuses kann man – analog einem Einbaurahmen für 3½-Laufwerke – diesen sogenannten DeskRunner installieren. Alsdann kann man, wie bei dem Notebook auch, diese kleinen PCMCIA-Festplatten einstecken. Über einen geladenen Treiber sind diese Platten (bis zu zwei Stück in einem System gleichzeitig) wie weitere Festplatten ansprechbar. Darüber hinaus kann dieser Adapter natürlich auch andere PCMCIA-genormte Komponenten aufnehmen, gleichgültig ob vom Typ I, II oder III.

Mit einem Gesamtpreis von unter DM 1.000,- stellt dies eine interessante, flexible Datenlagerungs- und -übertragungsmöglichkeit dar.

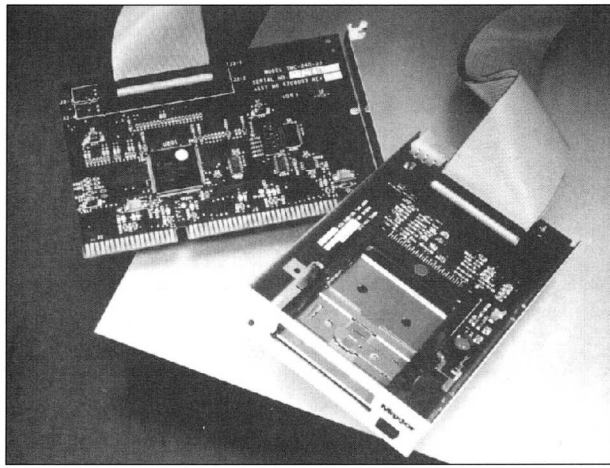


Abb. 10.22: *PCMCIA-Adapter-Rahmen für Standard-Gehäuse*

Troubleshooting

In der Praxis ist es leider so, daß gerade im Bereich der Festplatteninstallation und -initialisierung eine Unmenge an Fehlern und Fehlermeldungen auftreten können. Selbst nach jahrelangem Umgang mit Hardware-Komponenten stößt man immer noch auf Probleme, die einem bisher noch nicht bekannt waren. Deshalb können wir an dieser Stelle unmöglich alle Eventualitäten berücksichtigen und beschränken uns auf die am häufigsten vorkommenden Fehler.

Problem:

Nach dem Einbau einer zweiten Festplatte wird diese nicht erkannt, bzw. die erste Platte läuft nicht mehr, oder schlimmstenfalls laufen beide nicht mehr.

Lösung:

Sobald man eine zweite Festplatte in seinen Rechner eingebaut hat, muß man die Festplatten als Master und als Slave definieren. Dies geschieht mit Hilfe kleiner Steckbrücken, die sich an der Rückseite der Festplatte befinden. In den technischen Unterlagen der Platten sollte sich auf jeden Fall eine Aufstellung der möglichen Jumperstellungen befinden.

Problem:

Trotz korrekter Master/Slave-Jumperung werden die Festplatten nicht richtig erkannt.

Lösung:

Leider ist es so, daß sich zwei Platten nicht immer miteinander vertragen, auch wenn Sie korrekt als Master und Slave definiert wurden. Gerade bei Platten von unterschiedlichen Herstellern ist die Gefahr groß, so ein Katz-und-Maus-Verhältnis anzutreffen, doch selbst bei Festplatten desselben Herstellers ist das Miteinander nicht hundertprozentig vorhersagbar. Wenn gar nichts funktioniert, vertauschen Sie die Master/Slave-Definition und versuchen es erneut. Evtl. kann auch ein Erfolg oder zumindest eine hilfreiche Meldung erzielt werden, wenn beide Platten als Master oder beide als Slave installiert werden.

Problem:

DOS-Meldung: Data error reading drive X, oder: Sector not found reading drive X

Lösung:

Im Prinzip kann diese Meldung zwei Ursachen haben erstens einen defekter Sektor auf der Festplatte und zweitens einen fehlerhafter Eintrag in der FAT, der Datenzuweisungstabelle. Sie sollten zuerst den DOS-Befehl CHKDSK /F oder SCANDISK benutzen. Wenn dies keine Besserung bringt, müssen Sie auf entsprechende Hilfsprogramme wie etwa den Norton Disk Doctor oder PC-Tools zurückgreifen.

Problem:

Ein Wechselplattenlaufwerk wird nicht erkannt.

Lösung:

Der Wechsel eines Laufwerks muß immer vor dem Start des Rechners geschehen, da die vom BIOS verwalteten Daten der Festplatte ansonsten nicht korrekt sind. Vergewissern Sie sich außerdem, daß die Laufwerksverriegelung richtig geschlossen ist.

Problem:

DOS-Meldung: C: drive error oder Drive not ready

Lösung:

Hier gibt es mehrere Fehlerquellen:

- Das Controllerkabel für die Festplatte wurde am Controller oder an der Rückseite der Festplatte falsch herum aufgesteckt (bei einem solchen Fehler leuchten die Betriebsanzeigen der Festplatte ständig). Achten Sie darauf, daß die rote Markierung des Kabels immer an Pin1 des Plattenkontaktes anliegt.
- Falscher oder fehlender Eintrag im Setup. Booten Sie den Rechner erneut, und rufen Sie das Setup auf. Vergewissern Sie sich, daß die Festplatte mit den richtigen Parametern für Anzahl der Zylinder, Köpfe,

usw. eingetragen ist. Sollten Sie diese Parameter nicht kennen, so setzen Sie sich mit dem Hersteller in Verbindung oder schauen in den Anhang dieses Buches.

- Bei zwei Festplatten: Die im Setup zuerst eingetragene Platte sitzt nicht am Ende des Controllerkabels.

Problem:

Stromanschluß okay, Platte läuft aber nicht hoch.

Lösung:

Nicht nur bei Autos gibt es einen Lagerschaden, auch bei Festplatten. Gutmütiges Klopfen an das Plattengehäuse hat schon manches Mal den ersten Anlaufwiderstand überwunden.

Problem:

FDISK-Informationen werden vergessen.

Lösung:

Wenn Sie die Platte vor der Anwendung von FDISK einer Low-Level-Formatierung unterzogen haben (was man bei AT-Bus-Platten eigentlich nie tun sollte), kann es sein, daß die mittels FDISK erstellten Informationen aufgrund eines falschen Plattenformats nicht auf die Festplatte zurückgeschrieben werden konnten. Führen Sie einen Reset durch, und rufen Sie FDISK erneut auf.

Problem:

Festplatte hat trotz ordnungsgemäßem Anschluß des öfteren Ausfallerscheinungen und Gedächtnisschwund.

Lösung:

Bei älteren Platten kann es vorkommen, daß sie nicht mehr korrekt kalibriert sind, d.h., der Schreib-/Lesekopf wird nicht mehr richtig zentriert, liest und schreibt Daten deshalb inkorrekt.

Mit Hilfe einiger Tool-Programme kann man diese Justierung wieder herstellen, ein Risiko besteht aber dennoch weiter. Außerdem mögen es nicht alle Platten, wenn sie in einer anderen Position als der waagerechten arbeiten müssen.

Problem:

Festplatte bootet nicht, DOS-Meldung: ....kein System....

Lösung:

Erstmal einen Reset durchführen.

Sollte die Meldung dann immer noch erscheinen, von einer Bootdiskette starten und den DOS-Befehl

```
SYS C:
```

eingeben, so daß die Grundelemente des Betriebssystems neu übertragen werden. Die auf der Platte vorhandenen Daten werden hiervon nicht betroffen.

Erscheint die Meldung nach dem nächsten Start wieder, hilft vermutlich nur noch FDISK, da die Partitionstabelle vermutlich einen falschen Eintrag enthält.

Problem:

Bei der Anzeige eines Verzeichnisses über den Befehl DIR oder eine Oberfläche werden nur unsinnige Zeichen angezeigt.

Lösung:

Keine Panik, nichts anfassen, sondern einfach einen Reset durchführen. Aus irgendeinem Grunde ist die FAT (File Allocation Table) beschädigt worden. Da aber fast immer eine saubere Kopie dieser Tabelle existiert, die beim nächsten Booten verwendet wird, sollte das Problem gelöst sein.

Problem:

DOS Meldung: HDD controller failure

Lösung:

In den meisten Fällen ist hier eine inkorrekte Verkabelung die Wurzel des Übels. Überprüfen Sie, ob Strom- und Controllerkabel Kontakt haben und richtig herum aufgesteckt sind. Letztes Mittel sollte das Wechseln des Controllers sein.

Problem:

DOS Meldung: No Rom Basic, System Halted (siehe Abbildung)

Abb. 10.23: *Was nun?*

Lösung:

Dieses Problem tritt beim Booten des Rechners auf. Es kommt im allgemeinen nur dann vor, wenn man eine Festplatte von einer anderen Festplatte mit dem Schalter /S formatiert hat. Ein einfaches SYS reicht hierbei leider nicht aus; Sie müssen die Formatierung von einer Systemdiskette aus wiederholen.

Was ist ...

ARLL

Advanced Run Length Limited – erweitertes Aufzeichnungsverfahren für Festplatten.

AT-Bus

16-Bit-Bus des AT-Rechners. Siehe auch IDE.

Bit

Kleinste Informationseinheit. Ein Bit kann den Zustand 0 (aus) oder 1 (an) haben. Größere Informationen werden durch die Zusammenfassung mehrerer Bits erzielt.

Booten

Das Laden des Betriebssystems beim Einschalten eines Computers.

Bootsektor

Der Bootsektor eines Speichermediums enthält physikalische Daten über den Datenträger.

bpi

Bits per Inch – Speicherdichte bei magnetischen Medien.

bps

Bit pro Sekunde. Diese Einheit wird häufig im Zusammenhang mit Datenübertragungen gebraucht.

Buffer

Zwischenspeicher, in dem Daten kurzzeitig zwischengespeichert werden.

Byte

Informationseinheit aus der Zusammenfassung von 8 Bit.

Cluster

Speicherblöcke, bei denen jeweils eine bestimmte Zahl von Byte zusammengefaßt sind.

Controller

Adapter zur Steuerung von Systemkomponenten.

Enhanced IDE

Auf IDE basierende, verbesserte Schnittstelle für Computerkomponenten.

EISA

Extended Industry Standard Architecture – 32-Bit-Bussystem.

ESDI

Extended Storage Device Interface – Schnittstelle für Festplatten.

FAT

File Allocation Table – Dateizuordnungstabelle. Sie gibt bei Disketten und Festplatten dem Betriebssystem (z. B. MS-DOS) Auskunft über die Belegung von Speicherzellen (Cluster).

GByte

Speicherkapazität. Ein GByte entspricht 1024 MByte.

IDE

Integrated Device Equipment – Standard-Schnittstelle in AT-Rechnern

Interrupt

Dient zur Steuerung parallel ablaufender Vorgänge im Computer. Ein Interrupt unterbricht zu bestimmten Zeitpunkten das gerade laufende Programm, um kurzzeitig Prozessorleistung für andere Abläufe zu bekommen.

IRQ

Interrupt Request, siehe Interrupt.

ISA-Bus

Industry Standard Architecture. Standardisierter PC-Systembus mit einer Datenbreite von 8 oder 16 Bit. Typische Taktraten liegen zwischen 8 und 10 MHz.

Jumper

Steckbrücke zur Verbindung zweier Kontakte. Hiermit können bei elektronischen Geräten bestimmte Parameter eingestellt werden. Werden häufig auf Computersteckkarten verwendet.

KByte

Speicherkapazität. Ein KByte entspricht 1024 Byte.

MByte

Speicherkapazität. Ein MByte entspricht 1024 KByte.

MFM

Abkürzung für Modified Frequency Modulation. Ein inzwischen veraltetes Aufzeichnungsverfahren bei Festplatten.

RLL

Run Length Limited – Aufzeichnungsverfahren für Festplatten

SCSI

Small Computer System Interface – Schnittstelle für kleine Computer. Hinter dieser Bezeichnung verbirgt sich eine standardisierte Schnittstelle für Festplatten, CD-ROM-Laufwerke und andere Peripheriegeräte. An einen SCSI-Controller kann man bis zu sieben Geräte anschließen.

11 CD-ROM-Laufwerke

- **Kurzgefaßt** 429
- **Funktionsprinzip der Laufwerke** 429
- **Aufbau der CD-ROM** 430
- **ISO 9660** 434
- **Book-Standards** 435
  - Red Book 435
  - Yellow Book 435
  - Green Book 437
  - Orange Book 437
  - White Book 438
- **CD-ROM/XA** 438
- **Single-/Multisession** 439
- **Single-, Double-, Multispeed** 440
- **Sonstige CD-Formate** 441
  - CD-I 441
  - CD-TV 442
  - CD32 443
  - Sega Mega-CD 443
  - 3DO 443
- **Digital Video Disc (DVD)** 444
  - Technik 446
  - Bildqualität 447
  - MPEG-2-Bildkompression 447
- **Übersicht CD-Laufwerke** 449
  - Philips CM 206 449
  - MITSUMI FX001D 452
  - SONY CDU33A 455
  - Toshiba KT4101 458
  - Panasonic 562-B 460
  - NEC 4x4c 4fach-Wechsler 464
  - Toshiba Handy CD-ROM XM-4100A 465
- **Ein-/Ausbau von CD-ROM-Laufwerken** 467
  - Externes CD-ROM-Laufwerk 468
  - Internes CD-ROM-Laufwerk mit Controller 469
  - Installation von Enhanced-IDE-Laufwerken 472
  - Software-Installation 473

Installation von SCSI-Geräten 473
Soundblaster-Anschluß 476

❑ **Installation der CD-ROM-Treiber 478**

MS-DOS 478
CONFIG.SYS 478
AUTOEXEC.BAT 480
MS Windows 3.x 481
SYSTEM.INI in der Section [mci] 483
WIN.INI in der Section [mci extensions] 483

❑ **Windows 95 484**

❑ **Netzwerkzugriff 484**

CD-ROM-Laufwerk am Server 485
CD-ROM-Laufwerk an der Workstation 486
Opti-Net 487
SCSI Network Manager 488
SCSI Express 488
Novell NetWare 489
Windows NT / Windows für Workgroups 489
Windows 95 492

❑ **Troubleshooting 493**

❑ **Was ist ... 500**

Abtastrate 500
Abtasttiefe 500
Caddy 500
CD-DA 500
CD-I 500
CD-R 500
CD-ROM 501
CD-ROM/XA 501
CDTV 501
Datenübertragungsrate 501
High Sierra Standard 501
IDE 501
Jumper 501
LAND 501
LEAD IN 502
LEAD OUT 502
Mixed Mode CD 502
MTBF 502
Multisession 502
Photo-CD 502
Pit 502

Kurzgefaßt

Wer sich heutzutage mit CD-ROM-Laufwerken und den entsprechenden Anwendungen befaßt, der stößt häufig auf bisher unbekannte Ausdrücke, die zusammen mit der CD-ROM in den Sprachschatz der EDV-Welt Einzug gehalten haben. Im folgenden sollen einige grundsätzliche Zusammenhänge erläutert und dieses "Fachchinesisch" übersetzt werden.

Neben den Begrifflichkeiten lernen Sie, wie Sie die verschiedenen CD-ROM-Laufwerke einbauen und konfigurieren.

Funktionsprinzip der Laufwerke

Die Popularität des Mediums CD-ROM liegt vor allem an den folgenden Tatsachen:

- Berührungs- und damit verschleißfreies Lesen des Mediums
- Extrem hohe Speicherdichte

sowie dem wahlfreien Zugriff im Gegensatz zu Bändern, die nur sequentiell gelesen werden können.

Möglich wird dies durch moderne Lasertechnik, bei der ein Laserstrahl mit einem Durchmesser von weniger als einem Tausendstel Millimeter Vertiefungen (Pits) mit ähnlich geringem Durchmesser auf der CD abtastet.

Reflexion

Trifft der Laserstrahl auf eine Vertiefung, hat dies eine veränderte Reflexion zur Folge. Der reflektierte Laserstrahl folgt zunächst dem Verlauf, den er auf dem Weg zur CD-ROM eingeschlagen hat, wird dann aber durch einen halbdurchlässigen Spiegel in Richtung einer Fotozelle abgelenkt.

Spirale

Der Laserstrahl folgt zwar exakt einer vorgegebenen Spur, doch im Gegensatz zu Disketten und Festplatten verläuft diese Spur spiralförmig und beginnt in der Mitte. Die Breite der Spur beträgt gerade einmal 0,6 Micrometer, das sind 0,0006 Millimeter. Würde die Spur zu einer Geraden "ausgerollt", käme man auf eine Länge von über 5 Kilometern.

Drehzahl

Nicht nur der Laserstrahl besitzt Feingefühl: Die Motordrehzahl des Antriebs verändert sich abhängig von der Position des Laserstrahls. Auf den inneren Spuren finden weniger Informationen Platz, daher muß dort die Umdrehungszahl höher sein, um eine konstante Menge an Informationen pro Zeiteinheit lesen zu können. Dieser Umstand liegt in der ursprünglichen Verwendung der CD-ROM begründet: Sie wurde anfangs lediglich zum Zweck der Speicherung von Audiodaten entwickelt. Und dabei kommt es auf eine absolut konstante Abspielgeschwindigkeit an.

Die Umdrehungszahl einer CD schwankt zwischen ca. 500 Umdrehungen pro Minute beim Lesen der innersten Spuren und ca. 200 Umdrehungen pro Minute beim Lesen der äußersten Spuren. Bei neueren Laufwerken mit "Double"-, "Triple-" oder "Quad"-Speed-Technologie verdoppeln bzw. vervielfachen sich diese Werte.

Zugriffszeiten

Leider sorgen die schwankenden Umdrehungszahlen auch für relativ langsame Zugriffszeiten. Während die Übertragungsgeschwindigkeiten durch höhere Drehzahlen vervielfacht werden können, sind die durchschnittlichen Zugriffszeiten nur schwer unter 200 Millisekunden zu bringen. Heutige Festplatten sind dann immer noch 20mal schneller.

Ein Singlespeed-CD-ROM-Laufwerk liest die Daten mit einer Geschwindigkeit von 172 KByte pro Sekunde. Dieser exakte Wert ist für Audio-CDs erforderlich und wurde für Daten-CDs einfach übernommen. Die im Zusammenhang mit CD-ROM-Laufwerken häufiger genannte Übertragungsrate von 150 KByte pro Sekunde ist ein "Nettowert". Die restlichen Bytes dienen der Fehlererkennung und -korrektur.

Fehlerkorrektur

Komplexe mathematische Berechnungen machen es möglich, daß mit Hilfe der Korrektur-Bytes kleinere Lesefehler korrekt behoben werden können. Das Korrekturverfahren trägt den Namen "CIRC" und wurde von den Mathematikern Reed und Solomon entwickelt. Da sich Korrektur-Bytes an einer anderen Stelle als die Daten-Bytes befinden, ist die Wahrscheinlichkeit sehr gering, daß beide Bereiche unbrauchbar sind.

Aufbau der CD-ROM

Die 12 Zentimeter durchmessende Scheibe mit 1,3 Millimeter Dicke stellt in erster Linie ein reines Lese-Medium dar. Sie wird bei einer sich ständig ändernden Umdrehungszahl von 200 bis 500 rps (Umdrehungen pro Sekunde) von einem stark fokussierten Laserstrahl gelesen.

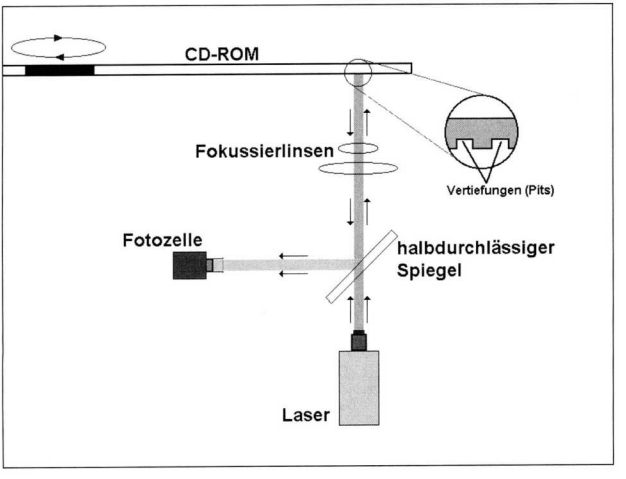


Abb. 11.1: *Laserstrahl-Weg beim "Abtasten" einer CD*

Dabei ist der Laser direkt auf die Datenseite (im Laufwerk die Unterseite) gerichtet. Durch die Silberschicht wird dieser Strahl von der CD reflektiert. Durch einen halbdurchlässigen Spiegel wird der Strahl nun abgelenkt und der Auswertung von hochempfindlichen Photozellen zugeführt.

Es entsteht also kein physikalischer Kontakt, die CD bleibt dadurch berührungs- und verschleißfrei. Die enorme Fokussierung des Laserstrahls auf etwa 1 Tausendstel dieses Punkts „.“ ermöglicht die hohe Datendichte auf der CD.

Was aber liest der Laserstrahl nun eigentlich? Wenn man die CD genau betrachtet - mit dem bloßen Auge ist das kaum möglich - besteht die zu lesende Schicht aus einer ebenen Fläche, auf der überall - scheinbar wahllos verstreut - leichte Versenkungen zu erkennen sind. Diese Löcher werden *Pits* genannt, die ansonsten bestehenden Erhöhungen *Lands*.

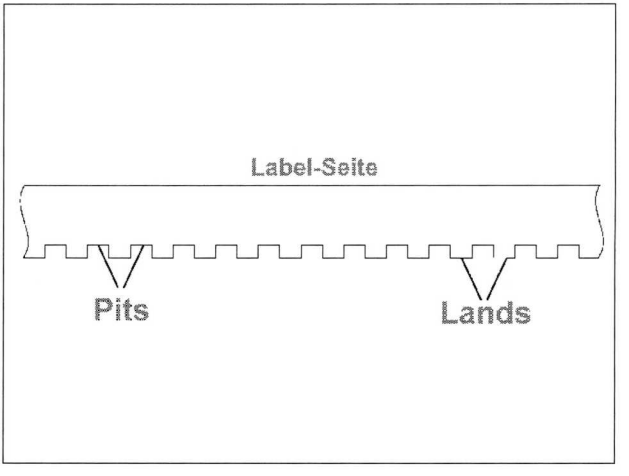


Abb. 11.2: *Oberflächenstruktur einer CD mit Pits und Lands*

Diese Höhenunterschiede stellen aber immer noch nicht die eigentliche Information dar. Vielmehr wird der Übergang von Pit zu Land oder eben der von Land zu Pit ausgewertet: Das äußerst kurzwellige Licht des Laserstrahls trifft also beispielsweise auf ein Land und direkt danach auf ein Pit. Pit und Land haben einen Höhenunterschied von genau einer halben Wellenlänge. Damit hebt sich die Energie des Laserstrahles bei einem solchen Übergang auf; es wird also nichts reflektiert. Im Bereich des Pits oder im Bereich des Lands wird sehr wohl reflektiert. Und genau dieser Unterschied wird als Information ausgewertet, Reflexion und keine Reflexion.

Gesteuert wird diese Informationsmöglichkeit durch die Länge der Pits und Lands. Eben dadurch ergeben sich Unterbrechungen der Reflexion in unterschiedlichen Abständen; das Pulsieren beim Lesen einer Spur wird sozusagen im Wechsel stärker oder schwächer.

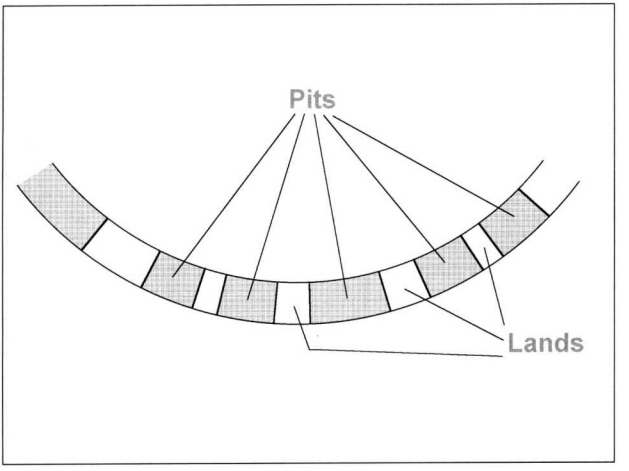


Abb. 11.3: *Pits und Lands in unterschiedlicher Länge*

Interessant bei der CD ist auch die Art der Spur. Ganz anders als bei der Festplatte, bei der viele Spuren konzentrisch nebeneinander liegen, handelt es sich bei der CD um eine einzige Spur, vergleichbar mit der einer Langspielplatte.

Die dabei verwendete im Vergleich zu Festplattenaufzeichnungsverfahren ebenfalls abweichende Sektoreneinteilung führt außerdem dazu, daß die Scheibe langsamer gedreht werden muß, wenn sich der Lesekopf im äußeren Teil der Scheibe an die Arbeit macht, und entsprechend schneller, wenn er sich dem Mittelloch nähert. Dieses Verfahren wird unter der Bezeichnung Constant Linear Velocity (CLV) geführt.

Die CD ist beschreibungs- und lesetechnisch in drei Bereiche aufgeteilt: Inhaltsverzeichnis (Table Of Contents, TOC, auch Lead In genannt) im inneren Bereich auf 4 mm Breite, Programmbereich für Audio- oder Computerdaten im 33 mm großen mittleren Bereich und das CD-Ende (Lead Out) auf dem äußersten lesbaren Millimeter jeder Scheibe.

ISO 9660

High-Sierra-Standard

Wie bei Disketten gilt auch bei CDs, daß nicht alles, was CD genannt wird, identisch ist. Um Inkompatibilitäten wie bei Diskettenformaten von Amiga, Apple und DOS-Rechnern von Anfang an auszuschließen, trafen sich die Entwickler 1985 im "High Sierra Hotel" in Nevada, um einen gemeinsamen Standard - den High-Sierra-Standard - zu definieren. Diese Standardisierung sollte dazu dienen, die Portabilität der CD zwischen den einzelnen Systemen zu erhöhen. Natürlich kann ein Amiga dann immer noch nichts mit Programmen einer DOS-CD anfangen, sind jedoch nur Texte und Bilder gespeichert, so kann er diese doch zumindest lesen und weiterverarbeiten.

ISO 9660

Das so erarbeitete Konzept wurde 1986 der ISO, der "International Organization for Standardization", unter der vollmundigen Bezeichnung "*Working Paper for Information Processing Volume and File Structure of Compact Read Only Optical Discs for Information Interchange*" zur Normierung vorgelegt und nach einigen Änderungen entstand schließlich die ISO-Norm 9660.

Sie beschreibt unter der Bezeichnung *Level I* ein hierarchisch gegliedertes Dateisystem - nahe an das von DOS angelehnt - mit bis zu acht Ebenen, aufgeteilt in Verzeichnisse und Unterverzeichnisse und Dateinamen mit acht Zeichen zuzüglich einer drei Zeichen langen Endung. Dieses Level 1-Format findet vor allem bei DOS- und UNIX-Rechnern Verbreitung. *Level II* wird bisher nur auf Commodores CDTV-Geräten angewendet und erweitert *Level I* um einige nützliche Elemente wie Dateinamen von 30 Zeichen Länge und anderem.

MSCDEX

Die große Verbreitung dieser Norm ist letztlich wohl auch darauf zurückzuführen, daß System-Riese Microsoft kurzerhand einen Treiber entwickelte, der es ermöglicht, das CD-ROM-Laufwerk anzusprechen, und Daten, die gemäß ISO 9660 vorliegen, zu lesen. Über diesen Treiber namens MSCDEX und seine Verwendung können Sie Näheres in Kapitel 5 nachlesen.

Book-Standards

Als die Entwickler der Audio-CD, Philips und Sony, die technischen Beschreibungen dieses neuen Verfahrens veröffentlichten, taten sie dieses in einem Buch mit rotem Einband, später *Red Book* genannt. Seither werden in Anlehnung an diese Vorgehensweise viele der Standards und Spezifikationen in farbigen *Books* herausgebracht, die im folgenden erläutert werden sollen.

Red Book

Wie schon erwähnt, ist das *Red Book* praktisch die Ur-Form aller Veröffentlichungen, die die Spezifikation und Normierung von CDs betrifft, und wurde von den vorrangigen Entwicklern der CD - Sony und Philips - ins Leben gerufen. Das *Red Book* beschreibt das Format der allseits bekannten Audio-CD (CD-DA). Die Datensektoren - also die Musikinformation als solche - umfassen hierbei jeweils 2352 Byte. Dazu kommen 784 Byte für die Fehlererkennung und -korrektur sowie 98 Kontrollbyte. Die CD, die mit einer Abtastfrequenz von 44,1 kHz gelesen wird und ihre Daten im 2-Kanal-Stereo-Ton wiedergibt, kann bis zu 74 Minuten Musik enthalten, die in maximal 96 einzelne Titel untergliedert ist.

Yellow Book

Das *Yellow Book* ist sozusagen die Umsetzung des ISO 9660-Standards und ist im wesentlichen auf die Firma Philips zurückzuführen. Es enthält die Spezifikationen der Daten, wie sie auf einer CD-ROM vorliegen. Hierbei wird zwischen zwei *Modes* unterschieden, die sich in erster Linie durch verschieden hohe Fehlertoleranzen gegeneinander abgrenzen.

Mode 1

Im *Mode 1*, der für die sensiblen Computerdaten zuständig ist, werden die eigentlichen Informationen in jeweils 2048 Byte großen Sektoren gespeichert. Zu diesen 2048 Byte gesellen sich

- 784 Byte für die Fehlerkorrektur
- 280 Byte für die erweiterte Fehlererkennung und -korrektur

- 98 Kontroll-Byte
- 12 Synchron-Byte, die ein Bit-Muster zur Sektortrennung enthalten
- und ein 4 Byte großer Header, der die Sektoradresse beinhaltet.

Mit dieser Aufteilung wird eine maximale Speicherkapazität von 682 MB erzielt, was der heutzutage handelsüblichen CD-ROM entspricht.

Mode 2

Mode 2 ist für unsensiblere Daten wie Audio oder Grafik gedacht. Die Gesamtkapazität beträgt 778 MB, wobei der jeweilige Datensektor hier 2336 Byte umfaßt; dazu kommen

- 784 Byte für die Fehlerkorrektur
- 98 Kontroll-Byte
- 12 Synchron-Byte
- und der 4 Byte großer Header.

Fehlerhäufigkeit

Aufgrund der unterschiedlichen Anzahl von Byte, die für die Fehlererkennung und -kontrolle zuständig sind, ergeben sich auch differierende Werte für die Fehlerwahrscheinlichkeit. Liegt diese im Mode 2 ohne die zusätzlichen 280 Korrektur-Byte bei 10^{-8} (also 1 Byte auf 100 MB), sinkt sie dagegen im Mode 1 auf 10^{-12}, also nur noch 1 fehlerhaftes Byte auf 1 Terabyte. Man könnte natürlich der Ansicht sein, daß ein Fehler unter 100 MB nicht allzu viel ist und dieser Wert doch eigentlich ausreichen würde; bedenkt man aber, daß sich dann auf einer CD-ROM fünf oder sechs nicht-behebbare Lesefehler befänden, wird deutlich, wie wichtig eine solche zusätzliche Fehlerkorrektur ist, zumal ein einziger Fehler eine komplette Softwareanwendung lahmlegen kann.

Datendurchsatzrate

Ein weiterer Unterschied ergibt sich für die Datenübertragungsrate. Durch die verschiedenartige Strukturierung der Daten in die einzelnen Sektoren ergibt sich bei einfacher Umdrehungsgeschwindigkeit des CD-ROM-Laufwerkes für Mode 1 ein Datendurchsatz von ca. 150 KByte/s, für Mode 2 hingegen eine Rate von 171 KByte/s, was gerade auch der Verarbeitung von Video- und Audiodaten entgegenkommt.

Green Book

Das *Green Book* basiert auf dem Mode 2 des *Yellow Book* und beschreibt die Datenorganisation von CD-I, CD-Interactive. Ein Datensektor umfaßt dabei

- 2336 Byte an eigentlichen Daten
- 12 Synchron-Byte
- 4 Header-Byte
- 8 CD-I Subheader-Byte

Außerdem werden noch verschiedene Kodierungsverfahren für Grafiken und Long-Play-Einsatz spezifiziert. Näheres über CD-I erfahren Sie weiter unten in diesem Kapitel.

Orange Book

Das *Orange Book* definiert die Aufzeichnungsverfahren und Datenformate der CD-WO-Medien (Write Once), also etwa der CD-R (CD Recordable), der CD-WO und auch der CD-MO, dem magneto-optischen Datenspeicher.

CD-R

Bei der CD-R (CD-Recordable) handelt es sich um eine einmal beschreibbare (auch multisession-fähige) CD, die später von jedem normalen CD-ROM-Laufwerk gelesen werden kann. Hergestellt wird diese CD-R meist mit kleinen Brennern für den semiprofessionellen Bereich wie etwa dem CD-Recorder CDD 512 von Philips. Solche Recorder eignen sich besonders gut zur Anfertigung einer Master-CD für eine größere Produktion oder aber auch für die Auflage von kleinen Serien oder Einzelstücken.

CD-WO

Die CD-WO ist anders konzipiert und unterscheidet sich schon allein durch ihre äußere Form von normalen CDs. Sie steckt zum Schutz vor Staub und sonstigen negativen Umwelteinflüssen in einer Cartridge in den Größen 5,25" oder 3,5". Die vornehmlich zur Archivierung gedachten Datenträger sind nicht kompatibel zu anderen CD-ROM-Geräten und in der Praxis nicht allzu weit verbreitet.

Informationen zu anderen magneto-optischen Speichermedien finden Sie im Kapitel 13.

White Book

MPEG

Im noch relativ neuen *White Book* werden Datenträger in CD-Form definiert, die in der Lage sind, derzeit bis zu 75 Minuten an Videodaten in VHS-Qualität aufzunehmen. Ermöglicht wird dies durch das sogenannte MPEG-Verfahren (Motion Picture Expert Group), einem Kompressionsalgorithmus, der die vorliegenden Videodaten um den Faktor 150 verkleinert. Um solche Videos wieder abspielen zu können, benötigt man einen speziellen Decoder, wie beispielsweise die MPEG-Karte "Reel Magic", auf die in Kapitel 7 eingegangen wird.

CD-ROM/XA

Gleichzeitige Wiedergabe

Diese sogenannte "Extended Architecture" kommt ursprünglich von der Entwicklung der CD-I-Systeme und wurde von Sony, Philips und Microsoft 1991 ins Leben gerufen. Sie baut auf dem *Yellow Book* und dem *Green Book* auf und erweitert den Standard ISO 9660 durch das Prinzip des Sektor-Interleaving. Normalerweise sind auf einer CD-ROM Audio- und andere Daten strikt voneinander getrennt, und ein gemeinsamer Zugriff ist nicht möglich. Bei XA werden die Daten jedoch gemultiplext, also gemischt, und können zur gleichen Zeit wiedergegeben werden. So ist es möglich, simultan einen Soundtrack abzuspielen und auf andere Daten der CD - beispielsweise eine Datenbank - zuzugreifen.

Das Datenformat teilt sich ähnlich dem *Yellow Book* wieder in zwei verschiedene Modi, diesmal *Form 1* und *Form 2* genannt, auf, wobei der wesentliche Unterschied auch hier in der Sensibilität der Daten bzw. der damit verbundenen Fehlerwahrscheinlichkeit liegt.

Form 1

Form 1 wird für die empfindlichen Computerdaten benutzt. Sie beschreibt den eigentlichen Datenblock mit 2048 Byte, einem 4 Byte großen Haupt- und 8 Byte großen Sub-Header, 12 Synchronbyte sowie 280 Byte zur erweiterten Fehlererkennung und -korrektur. Auf diese Weise kann eine Fehlerhäufigkeit von 10^{-12} realisiert werden, was für Computerdaten einen tolerierbaren Wert darstellt. Durch die zusätzlichen Kontroll-

Bytes sinkt jedoch die Datenübertragungsrate bei einfacher Umdrehungsgeschwindigkeit auf rund 150 KByte/s.

Form 2

Form 2 - zuständig für gegenüber den Computerdaten nicht so empfindliche Audio- und Videodaten - kommt ohne die zusätzliche Kontrolle aus und vergrößert so den Datenblock auf 2324 nutzbare Byte. Dazu kommen ebenfalls 12 Synch-Byte und ein 4 Byte großer Haupt- und ein 8 Byte großer Sub-Header, wodurch sich ein Datendurchsatz von ca. 171 KByte/s bei Singlespeed ergibt. Die Fehlerwahrscheinlichkeit liegt bei 10^{-8}.

ADPCM

Außerdem beschreibt das XA-Format eine neue Art von digitalen Audiodaten, die nach dem sogenannten ADPCM-Prinzip (Audio Data Pulse Code Modulation) komprimiert sind. Dabei unterscheidet man drei verschiedene Level, die in der nachstehenden Tabelle im Vergleich mit der normalen Audio-CD (CD-DA) verdeutlicht werden.

	A	B	C	CD-DA
Abtastfrequenz (kHz)	37,8	37,8	18,9	44,1
Bits/Kanal	8	4	4	16
Kompressionsfaktor	2	4	8	1

Tab. 11.1: *Werte des ADPCM-Prinzips*

Der Sinn dieses Verfahrens liegt in der tatsächlich simultanen Wiedergabe von Computer- und Audiodaten ohne irgendwelche Zeitverzögerungen. Um dieses zu erreichen, muß das CD-ROM-Laufwerk über einen internen Pufferspeicher sowie einen ADPCM-Dekoder verfügen, erst dann ist es voll XA-fähig. XA-Laufwerke sind generell abwärtskompatibel und können so CDs nach dem Yellow-Book-Standard Mode 1 und 2 lesen.

Single-/Multisession

Photo-CD

Die Begriffe *Singlesession* und *Multisession* findet man häufig im Zusammenhang mit Photo-CDs. Bei der Aufzeichnung der Bilder auf eine neue, bisher unbespielte CD werden diese in einer sogenannten *Session* - in einem Arbeitsgang - auf dem Datenträger abgelegt. Sollte die CD nach der ersten Session noch nicht komplett gefüllt sein, also weiteren Spei-

cherplatz bieten, ist es möglich, in einer weiteren Session erneut Bilder zu den bereits gespeicherten hinzuzufügen.

Nach dem Ende geht´s weiter!

Jede Session wird mit einem bestimmten Merkmal abgeschlossen, das als Endemarke interpretiert wird. Da aber dieses Merkmal dem gleicht, welches in der Regel auch das Ende des Datenbereiches einer CD ankündigt, kam es bei älteren Laufwerken zu Problemen. Sie verstanden das Merkmal als endgültiges Ende und waren so nicht imstande, die restlichen Bilder, die in weiteren Sessions auf der CD abgelegt wurden, zu lesen. So wurden im Laufe der Zeit die sogenannten Multisession-Laufwerke entwickelt, deren Steuerelektronik und Firmware die Signale der Multisession-CD richtig interpretieren können.

Wer noch ein älteres Singlesession-Laufwerk besitzt, das nicht photo-CD-tauglich ist, der sollte sich einmal bei der Stuttgarter Firma Totronik (Adresse siehe Anhang C) melden. Dort wurden nämlich Treiber entwickelt, die manchen älteren Laufwerken das Lesen von Photo-CDs beibringen.

Single-, Double-, Multispeed

Diese Begriffe geben Auskunft über die Antriebsgeschwindigkeit der CD-ROM-Laufwerke, die in direktem Zusammenhang mit der Datentransferrate (Kilobyte/Sekunde) stehen. Manchmal hört man statt des Begriffes "Speed" auch die Bezeichnung "Spin"; hierbei handelt es sich um die Modelle der Firma NEC, die sich diesen Begriff hat schützen lassen. In der folgenden Tabelle erhalten Sie einen Überblick über die bislang verwendeten Bezeichnungen und die dazugehörigen Transferraten.

Bezeichnung	Transferrate (KB/s)
Singlespeed	150
Doublespeed	300
Multispeed	450 und mehr

Tab. 11.2: Die unterschiedlichen Datentransferraten

Da es bei einer Daten-CD im Gegensatz zur Audio-CD, die übrigens mit Singlespeed läuft, Sinn macht - gerade bei der Masse an Daten einer CD-ROM - den Datendurchsatz zu erhöhen, sind mittlerweile Modelle auf dem Markt, die bereits mit der zehnfachen Geschwindigkeit arbeiten.

Dabei ist eine Verdoppelung der Umdrehungszahl nicht unbedingt immer mit der Verdoppelung der Leistung gleichzusetzen. Ähnlich wie bei Modems nützt es nämlich wenig, ein High-End-Gerät zu benutzen, wenn die Schnittstelle des Rechners den Datenfluß bremst. Außerdem sind die angegebenen Durchsatzraten nur theoretischer Natur, da der Prozessor in den meisten Fällen auch noch andere Aufgaben neben dem CD-ROM-Handling zu bewerkstelligen hat. So sinkt bei einer CPU-Auslastung von 50 % die Übertragungsrate eines Multispeed-Gerätes auf unter 300 KByte/s.

Sonstige CD-Formate

CD-I

Seit 1992 findet man auf dem deutschen CD-Markt einen weiteren Wettstreiter - CD-Interactive von Philips. Dabei handelt es sich um ein Multimedia-Produkt, das in der Lage ist, Bilder, Töne und Computerprogramme auf einer CD vermischt darzustellen. CD-I-Datenträger entsprechen theoretisch dem Aufzeichnungsverfahren nach CD-ROM/XA Mode 2 Form 2 und konnten bis vor kurzem ausschließlich in einem separaten CD-Player abgespielt werden.

Dieser CD-Player arbeitet in der Regel mit einem Motorola 68070-Prozessor und besitzt als Betriebssystem das an den Amiga angelehnte CD-RTOS (CD Realtime Operating System). Diese so ausgestatteten Geräte sind meist auch in der Lage, Audio-CDs und Photo-CDs zu verarbeiten. Mittlerweile werden jedoch auch CD-ROM-Laufwerke für PCs angeboten, die das Datenformat der CD-I "verstehen".

Der CD-I-Player, der ursprünglich an ein normales TV-Gerät angeschlossen wurde, kennt im Farbsystem PAL drei verschiedene Grafikmodi, die in nachstehender Tabelle aufgeführt sind.

Modus	Auflösung (Pixel)
Normal Resolution	384x280
Double Resolution	768x280
High Resolution	768x560

Tab. 11.3: CD-I-Grafikmodi

Die Summe der darstellbaren Farben beläuft sich auf 32.768, bei Photo-CDs sogar auf 16,7 Millionen.

CD-TV

Den ersten Ausflug in die multimediale Hardware-Welt unternahm der inzwischen in Konkurs gegangene Branchen-Saurier Commodore mit der Entwicklung von CD-TV - *Commodore Dynamic Total Vision.* Im Grunde handelt es sich bei diesem Gerät um einen Amiga-Computer mit CD-Laufwerk oder, besser gesagt, um ein CD-Laufwerk mit integrierter Amiga-Technik. So übernimmt beispielsweise ein Motorola 68000 die Rechenarbeit, während sich das mittlerweile in die Jahre gekommene Amiga-DOS 1.3 um die Steuerung von Daten und Anweisungen kümmert.

Später wurde diesem Stand-alone-Gerät, das an einen normalen Fernseher angeschlossen wird, der Amiga CD-TV-Rechner zur Seite gestellt, der mit CD-ROM-Laufwerk, Maus und Tastatur ausgestattet ist. Für die Amiga-Modelle 500, 500+, A600 und A1200 ist CD-TV als Erweiterung möglich.

Yellow Book

Das Datenformat von CD-TV entspricht theoretisch dem *Yellow Book* Mode 1 und Mode 2, wobei Daten, Musik und Grafik in separaten Blökken auf der CD vorliegen und erst im Arbeitsspeicher des Amiga gemischt werden. Neben dem eigenen Datenformat liest CD-TV noch Audio-CDs und ist in manchen Fällen mit Hilfe bestimmter Treiber-Software auch XA-fähig. Die grafische Leistung des CD-TV-Gerätes hält sich dabei in Grenzen; sind es rein theoretisch noch maximal 4096 darstellbare Farben, so werden bei einer typischen Auflösung von 320 x 256 Bildpunkten nur noch 64 davon ausgenutzt.

CD32

Da die oben beschriebenen CD-TV-Geräte nicht mehr dem Stand der Technik entsprachen, führte Commodore 1993 das stark verbesserte System "CD 32" ein. Es handelt sich dabei um eine reine Spiele-Konsole, die sich als Konkurrenz zu den marktbeherrschenden Geräten von Sega und Nintendo verstehen möchte.

Verbesserte Technik

Ausgehend von CD-TV wurde dem System eine umfassende Frischzellenkur verschrieben. So lassen sich nun maximal 16,7 Millionen Farben darstellen, 256 davon immerhin noch simultan bei allen Auflösungen. Im Inneren werkelt ein Motorola 68020, und das Amiga-Betriebssystem 3.0 kümmert sich um die Anwendungsseite; ansonsten gleicht das Innenleben dem des A1200.

XA-fähig

Das Aufzeichnungsverfahren entspricht nach wie vor dem *Yellow Book* Mode 1 und 2, ist jedoch generell um die XA-Fähigkeit erweitert worden, und liest dank einer Abwärtskompatibilität auch (meist) ältere CD-TV-CDs.

Es ist jedoch mehr als fraglich, ob sich dieses System angesichts der scheinbar übermächtigen Konkurrenz und der wirtschaftlichen Situation im Hause Commodore oder seines Nachfolgers durchsetzen kann.

Sega Mega-CD

Bei der erst kürzlich erschienenen Konsole Sega Mega-CD handelt es sich um eine Erweiterung zum bekannten Mega-Drive. Neben dem auf dem *Yellow Book* basierenden Datenformat spielt die Konsole nun auch Audio-CDs. Das Innenleben wird von einem Motorola-Prozessor der Bauart 68000 bestimmt, der mit 12,5 MHz getaktet ist. Wie sein Vorgänger auch, kann das System an einen normalen Fernseher angeschlossen werden und wird über ein spezielles Joypad gesteuert.

3DO

Die US-Firma "3-Dimensional-Optics" ist Entwickler eines CD-ROM-Gerätes, das - geht es nach dem Willen der Hersteller - die bis dato existierenden Konkurrenten in den Schatten stellen will und als großer Sieger aus dem Kampf um Marktanteile hervorgeht. Ausgerüstet mit einem speziellen Grafik-Chip, der mit 30 Frames pro Sekunde arbeitet, einem

leistungsfähigen RISC-Prozessor mit 32-Bit-Technologie sowie einem Doublespeed-Laufwerk bietet 3DO modernere Technik als seine Mitbewerber. Auch die Zielgruppe ist breiter gewählt; neben dem Spiele- und Unterhaltungsaspekt soll 3DO vor allem in den Bereichen Information und Bildung eingesetzt werden und so eine größere Akzeptanz erreichen.

Dazu beitragen soll auch das hohe Maß an Kompatibilität, worauf bei der Entwicklung ein besonderes Augenmerk gelegt wurde. Neben "normalen" Daten-CDs verdaut 3DO auch CD-ROM/XA, Audio-CDs und noch weitere gängige CD-Formate.

Nur in Lizenz

Sollte Ihnen 3DO bisher nur in Verbindung mit Namen bekannter Hersteller wie beispielsweise Panasonic untergekommen sein, so ist dies nicht weiter verwunderlich, da der amerikanische Entwickler seine Geräte ausschließlich in Lizenz fertigen läßt.

Digital Video Disc (DVD)

Im September 1995 schlossen sich mehrere namhafte Hersteller - darunter Sony, Toshiba, Philips, Matsushita (Panasonic), Time Warner und andere - zu einer Allianz zusammen, um eine weltweit einheitliche Norm für eine neue Art von CD-ROM festzulegen. Die DVD (Digital Video Disc) war geboren. Als Medium zur Wiedergabe von Spielfilmen erfüllt es die konkreten Vorgaben des sog. "Studio Advisory Comitee" der Filmindustrie. Als Computer-Format wird es den Anforderungen der "Technical Working Group" der Computerhersteller gerecht. Kein anderes Produkt stieß jemals bereits vor seiner Einführung bei so zahlreichen Branchen und Produzenten auf eine so breite internationale Akzeptanz.

Gemeinsamkeiten mit der CD

Die DVD-Norm legt einen Datenträger fest, der nicht nur dieselben Gesamtabmessungen aufweist, sondern auch identisch aussieht und sich genauso anfühlt wie die heutige CD. Dem Verbraucher, der zum ersten Mal mit der DVD in Berührung kommt, dürften zuallererst diese Gemeinsamkeiten auffallen. Weitere Übereinstimmungen sind nicht auf den ersten Blick erkennbar, jedoch für die Einführung der DVD nicht minder wichtig:

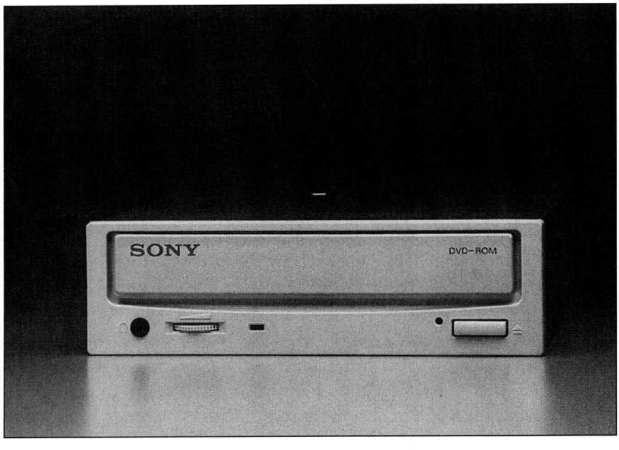


Abb. 11.4: DVD-ROM-Laufwerk

- Der Durchmesser der DVD entspricht mit 120 mm genau dem der CD.
- Genau wie die CD weist die DVD eine Dicke von 1,2 mm auf.
- Mit den neuen DVD-Abspielgeräten lassen sich die kaum noch zählbaren vorhandenen CDs problemlos abspielen.
- Durch die Verwendung desselben Formfaktors kann der Umrüstaufwand zur Herstellung von DVD-Playern und DVD-Laufwerken erheblich reduziert werden.
- Die berührungsfreie Laseroptik garantiert Wiedergabe ohne Verschleiß.
- Wie auch die CD, ist die DVD relativ unempfindlich gegen Staub, Schmutz und andere Einflüsse und garantiert so eine lange Lebensdauer.

Unterschiede

Gegenüber der herkömmlichen CD weist die DVD natürlich auch einige Unterschiede auf:

- Die Speicherkapazität ist mit 4,7 GByte pro Schicht etwa siebenmal so hoch wie bei der CD.

- Durch eine einseitige Doppelbeschichtung kann diese Kapazität bis auf 8,5 GByte erhöht werden.
- Die DVD besteht aus zwei miteinander verklebten Trägerschichten von jeweils 0,6 mm Dicke.

Technik

Um die siebenfache Steigerung der Speicherkapazität und Datendichte realisieren zu können, mußte die DVD in nahezu jeder Hinsicht erst von Grund auf neu entwickelt, optimiert und konzipiert werden. Geringere Pit-Abmessungen, ein engerer Spurabstand sowie kürzere Laser-Wellenlängen stellen nur einige der wichtigen Fortschritte dar.

Veränderte Lasertechnik

Die Lasersysteme herkömmlicher CD-Wiedergabegeräte und CD-ROM-Laufwerke senden ein unsichtbares Infrarotlicht mit einer Wellenlänge von 780 nm aus. Die neuen DVD-Player und DVD-ROM-Laufwerke arbeiten dagegen mit rotem Laserlicht von 650 und 635 nm. Die kürzeren Wellenlängen sind zur Abtastung der kleineren, dichter angeordneten Pits besser geeignet. Zudem wurde das Lasersytem mit einer Optik ausgestattet, die einen kompakteren und stärker gebündelten Laserstrahl ergibt.

Fehlerkorrektur und Modulation

Nicht zuletzt wurden die digitalen Modulations- und Fehlerkorrekturverfahren des DVD-Systems speziell auf den enormen Kapazitätsanstieg zugeschnitten. Das sogenannte 8:16-Modulationsschema EFM PLUS zeichnet sich durch hohe Effizienz, Abwärtskompatibilität zu bestehenden CD-Formaten und uneingeschränkte Kompatibilität zu den neuen wiederbeschreibbaren Medien aus. Das RS-PC-Fehlerkorrektursystem (Reed Solomon Product Code) ist etwa zehnmal zuverlässiger als bei heutigen CD-Systemen.

Zwei-Schicht-Verfahren

Die einseitige Zwei-Schichten-Disc basiert auf einer neuen, teildurchlässigen Folie, die über der näher am Abtastkopf gelegenen Pit-Schicht aufgebracht wird. Bei der Abtastung der tieferliegenden Daten durchdringt der Laserstrahl dieses teildurchlässige Material. Nach vollständiger Wiedergabe der ersten (unteren) Schicht wird der Brennpunkt des Lasersystems neu kallibriert und anschließend die zweite Schicht wiedergegeben. Ein elektronischer Pufferspeicher gewährleistet bei der Wiedergabe einen nahtlosen Übergang zwischen den beiden Schichten.

Bildqualität

So, wie die CD die gesamte Audio-Welt revolutionierte, wird das DVD-System vermutlich im Heimvideo-Bereich neue Maßstäbe setzen; die erzielte Bildqualität entspricht schon heute der einer Fernsehproduktion. Farbqualität, Bildschärfe und Kontrast der DVD übertreffen alle bisher im Video-Bereich eingesetzten Systeme (einschließlich Laser-Disc) bei weitem. Dazu kommt eine hohe Auflösung, die eine besonders präzise Wiedergabe feiner Bilddetails gewährleistet. Geringes Farbrauschen garantiert Bilder von bester Qualität. Da es sich bei DVD um ein berührungsfreies optisches Abtastsystem handelt, bleibt die Qualität im Gegensatz zu normalen Video-Rekordern bzw. -Cassetten quasi vollständig erhalten.

MPEG-2-Bildkompression

Die Digital-Videonorm CCIR-601 schreibt eine Bilddatenrate von 167 Megabit pro Sekunde vor. Bei dieser Übertragungsgeschwindigkeit wären die 4,7 GByte Speicherkapazität der Standard-DVD gerade einmal für ca. 4 Minuten digitaler Video-Wiedergabe ausreichend. Dies macht den Einsatz eines Datenkompressionsverfahrens unabdingbar.

MPEG-2-Verfahren

Das DVD-System macht sich dabei die Vorteile des als MPEG-2 bezeichneten Kompressionsverfahrens zunutze. Dieses Verfahren basiert auf flexiblen Kompressionsnormen, die bereits die zweite derartige Spezifikation der MPEG-Gruppe (Motion Picture Experts Group) darstellen. Beim MPEG-2-System wird das Bildsignal auf Wiederholungen (sog. Redundanzen) analysiert. In der Regel sind über 95% der digitalen Daten, aus denen sich ein Videosignal zusammensetzt, redundant und als solche ohne sichtbare Beeinträchtigung der Bildqualität komprimierbar. Durch die Beseitigung dieser Redundanz läßt sich mit Hilfe des MPEG-2-Verfahrens bereits bei weitaus geringeren Bit-Raten eine hervorragende Bildqualität erzielen.

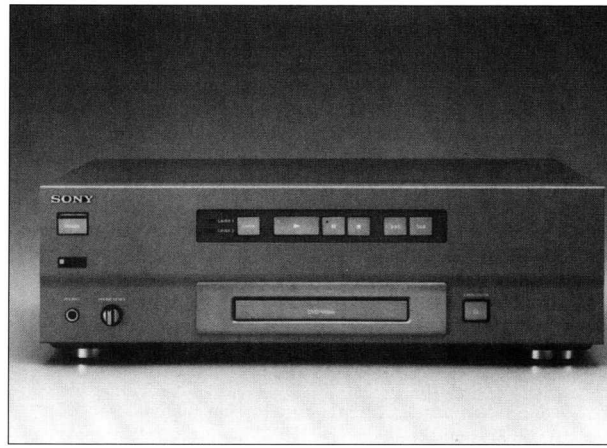


Abb. 11.5: DVD-Video-Player

Variable Übertragungsgeschwindigkeit

Die im Rahmen des DVD-Systems eingesetzte MPEG-2-Codierung erfolgt in zwei Phasen: Das Signal wird zunächst auf seine Komplexität hin untersucht. Danach werden komplexen Bildern höhere Bitraten und einfacher aufgebauten Bildern niedrigere Bitraten zugeordnet. Es findet somit eine Anpassung der Bitraten statt, das heißt, das System arbeitet mit variablen Übertragungsgeschwindigkeiten. Die Komprimierung kann so bis zu 10 Megabit pro Sekunde betragen, im Mittel immer noch ca. 3,5 MBit. Der entsprechende Wert schwankt ja nach Länge des Films, Bildkomplexität und benötigten Audio-Spuren.

Mehr als 2 Stunden Spielfilm

Dank des MPEG-2-Verfahrens lassen sich auf einer einseitig bespielten Ein-Schicht-DVD Videobilder in erstklassiger Qualität von bis zu 2:15 h Dauer unterbringen. Dabei bleibt auf dem an sich winzigen Datenträger mit 12 cm Durchmesser noch genug Platz für digitalen Ton in bis zu drei Sprachen sowie Untertitel in vier weiteren Sprachen. Selbst auf Dolby-Surround-Sound ist das DVD-System eingestellt und hat damit alle Chancen, zu einem echten Meilenstein der Unterhaltungselektronik und EDV-Branche zu werden.

Übersicht CD-Laufwerke

Im folgenden sollen einige auf dem Markt angebotene CD-Laufwerke verschiedener Hersteller vorgestellt werden. Eine komplette Marktübersicht würde aufgrund der Vielzahl von Geräten sicherlich den Rahmen dieses Buches sprengen.

Philips CM 206

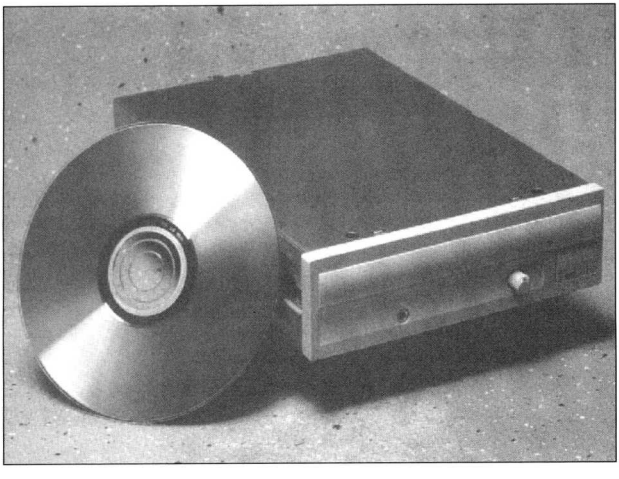


Abb. 11.6: *Philips CM 206*

Das Doublespeed-Laufwerk CM 206 von Philips erfüllt alle Anforderungen, die an ein modernes CD-ROM-Laufwerk gestellt werden. Mit Zugriffszeiten unter 350 ms und einem 64 Kbyte großen Cache erlaubt es eine zügige Arbeitsweise.

Das interne, 5,25" große Gerät erfüllt bzw. übertrifft alle MPC-II-Voraussetzungen, liest Single- oder Multisession-Photo-CDs, CD-DA und ist vorbereitet auf den Einsatz von CD-ROM/XA.

Wie bei fast allen heutigen Laufwerken findet man hier statt eines Caddys eine gut funktionierende Motorlade, die selbstverständlich auch über eine Vorrichtung zur Notöffnung verfügt. Ebenfalls an der Frontseite des Gerätes befinden sich der Kopfhörerausgang und ein Lautstärkeregler, der zusätzlich zu seiner eigentlichen Funktion auch noch die Funktionen "Play" und "Skip" im Audio-Betrieb beinhaltet; sicherlich eine nützliche Einrichtung, die man bei manch anderen Geräten vermißt.

Zum Lieferumfang gehört auch ein 16-Bit-IDE-Interface, über welches das CD-ROM-Laufwerk an den PC angeschlossen wird und für eine bessere Auswahl an belegbaren Interrupts und die Art des Datenstroms sorgt.

Treiber

```
DEVICE = [Pfad] CDROM.SYS [/D:Name] [/P:nnn] [I:IRQ] [/M:nn]
[C:nn] [/V]
```

Dabei bedeutet:

[Pfad]	DOS-Pfad, also das Verzeichnis, in dem sich der Treiber befindet
[/D:Name]	Name des CD-Laufwerkes, der auch mit dem DOS-Treiber MSCDEX vergeben wurde
[/P:nnn]	Adresse des Laufwerkes, welche auf der Interface-Karte eingestellt wurde. Standardmäßig ist der Adreßwert 340
[I:IRQ]	Interrupt, der vom CD-ROM belegt werden soll
[/M:nn]	Anzahl der Pufferspeicherblöcke. Der Wert kann zwischen 2 und 64 liegen, voreingestellt ist 2. Je größer der Wert, desto besser ist die Performance des CD-ROM. Es ist jedoch zu bedenken, daß je Pufferblock 2 KByte Arbeitsspeicher benötigt werden.
[/C:nn]	Größe des Cache-Speichers (0-99)

[/V] Dieser Schalter ermöglicht es, Informationen zur Installation des Treibers abzurufen.

Beispiel für die Einbindung des Treibers in die Datei CONFIG.SYS:

```
DEVICE = C:\DOS\CDROM.SYS /D:CDROM01 /P:340 /I:3
```

Dies bedeutet, daß der Treiber aus dem Verzeichnis C:\DOS geladen wird, das Laufwerk die Identifikationsbezeichnung CDROM01 besitzt und die Adresse 340h und Interrupt 3 benutzt.

Technische Daten und Ausstattung	
Schnittstelle	Philips
Interface-Karte	16-Bit-IDE
Treiber	ja
Multisession	ja
Cache-Speicher	64 kB
Audio-Ausgang	ja
Lautstärkeregler	ja
Notöffnung	ja
Ladetechnik	Motorlade
Antrieb	Spindel
Reinigung der Optik	manuell
Maße	146x41,5x208 (BxHxT)
Datentransferrate (KB/s)	350
mittlere Zugriffszeit (ms)	350

Tab. 11.4: *Technische Daten des Philips CM 206*

MITSUMI FX001D

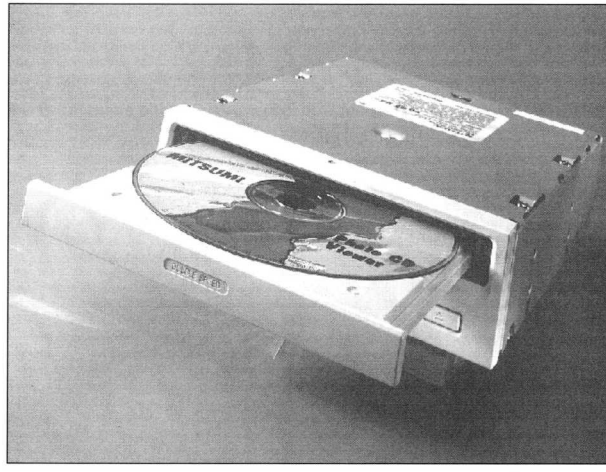


Abb. 11.7: *Mitsumi FX001D*

Als Nachfolgemodell des Mitsumi CR-005 hat dieses Multisession-fähige Doublespeed-Laufwerk inzwischen eine weite Verbreitung gefunden. Als preiswertes No-Name-Gerät steckt es zum Beispiel in vielen Komplettgeräten des bekannten Anbieters Escom. Der lästige Caddy des Vorgängers ist inzwischen einer motorbetriebenen Schublade gewichen, die auch für Single-CDs geeignet ist. Eine Schaumstoffdichtung zwischen dieser Lade und dem Gehäuse soll das Eindringen von Staubpartikeln verhindern, was wohl in der Praxis eher fraglich ist; ein Reinigungsset wäre vielleicht sinnvoller gewesen.

Ansonsten macht das Gerät einen absolut robusten Eindruck, der Bedienkomfort könnte allerdings besser sein. So ist die kleine Taste zum Öffnen etwas ungeschickt unterhalb der Lade angebracht, so daß der suchende Zeigefinger beim Herausfahren des Schlittens des öfteren "unter die Räder kommt". Eine Notschraube zum Öffnen ist natürlich ebenso vorhanden wie ein Audioanschluß mit Lautstärkeregler.

Der Anschluß des Laufwerkes ist problemlos an jede Soundblaster-Karte mit Mitsumi-Interface oder direkt an die mitgelieferte 16-Bit-Steckkarte möglich, die zusätzlich noch über einen Audio-Ausgang mit separaten Kanälen (Links/Rechts) verfügt.

Treiber

Die Device-Treiber des Mitsumi-Laufwerkes gibt es in zwei Ausführungen, nämlich einmal einen Treiber, der das CD-Laufwerk mit 16-Bit-Transfer über einen freien DMA-Kanal ansteuert (MTMCDAE.SYS), oder andererseits - sofern kein DMA-Kanal und kein freier Hardware-Interrupt zur Verfügung steht - einen Treiber, der das CD-ROM über einen Software-Interrupt anspricht (MTMCDAS.SYS). Sofern möglich, sollten Sie den Treiber mit DMA-Transfer nehmen, da dieser eine bessere Performance bietet.

Die folgenden Parameter sind für beide Treiber identisch. Wie immer wird der entsprechende Treiber über einen DEVICE-Befehl in die Konfigurationsdatei CONFIG.SYS Ihres Rechners eingetragen.

```
DEVICE = [Pfad] [Drv.Name] [/D:Name] [/P:nnn] [/A:n]
```

Dabei bedeutet:

`[Pfad]`	DOS-Pfad, also Verzeichnis, in dem sich der Treiber befindet
`[Drv.Name]`	Treiber-Datei, also entweder MTMCDAE.SYS oder MTMCDAS.SYS.
`[/D:Name]`	Name des CD-Laufwerkes, der auch mit dem DOS-Treiber MSCDEX vergeben wurde
`[/P:nnn]`	Adresse des Laufwerkes, welche per DIP-Schalter eingestellt wurde. Standardmäßig ist der Adreßwert 300.
`[/A:n]`	Audio-Abspiel-Modus; 0 für Stereo-Wiedergabe, 1 für Mono

Zusätzlich zu diesen Parametern, stehen bei Verwendung des DMA-Treibers MTMCDAE.SYS noch folgende Schalter zur Verfügung:

[/M:nn]	Anzahl der Pufferspeicherblöcke. Der Wert kann zwischen 2 und 64 liegen, voreingestellt ist 2. Je größer der Wert, desto besser ist die Performance des CD-ROM-Laufwerks. Es ist jedoch zu bedenken, daß je Pufferblock zwei 2 KByte Arbeitsspeicher benötigt werden.
[/I:n]	Spezifiziert den IRQ-Kanal bei DMA-Zugriff, der via Jumper auf der Interface-Karte eingestellt wird. Standard ist 10, es können aber auch die IRQs 3, 5, 9, und 11 benutzt werden.
[/T:n]	Spezifiziert den DMA-Kanal, der auf der Karte eingestellt wurde
[/X]	Lädt den Treiber in das Extended Memory, sofern dies vorhanden ist

Beispiel für die Einbindung des Treibers in die Datei CONFIG.SYS:

```
DEVICE = C:\DOS\MTMCDAE.SYS /D:CDROM01 /P:300 /M:20
```

Dies bedeutet, daß der Treiber mit DMA-Transfer im Verzeichnis C:\DOS geladen wird, das Laufwerk die Identifikationsbezeichnung CDROM01 trägt, die Adresse 300h benutzt und einen Pufferspeicher von 20 Blöcken zur Datenspeicherung verwendet.

Sofern Sie sich nicht vor den Gebühren scheuen, sei hier die Telefonnummer des Mitsumi-Hauptsitzes in den USA erwähnt: 001-516-752-7730 (denken Sie an die Zeitverschiebung).

Technische Daten und Ausstattung	
Schnittstelle	Mitsumi
Interface-Karte	16 Bit
Treiber	ja
Multisession	ja
Cache-Speicher	nein
Audio-Ausgang	ja
Lautstärkeregler	ja
Notöffnung	ja
Ladetechnik	Motorlade

Technische Daten und Ausstattung	
Antrieb	Spindel
Reinigung der Optik	manuell
Maße	5,25"
Datentransferrate (KByte/s)	300
mittlere Zugriffszeit (ms)	320

Tab. 11.5: Technische Daten des Mitsumi Fx001D

SONY CDU33A

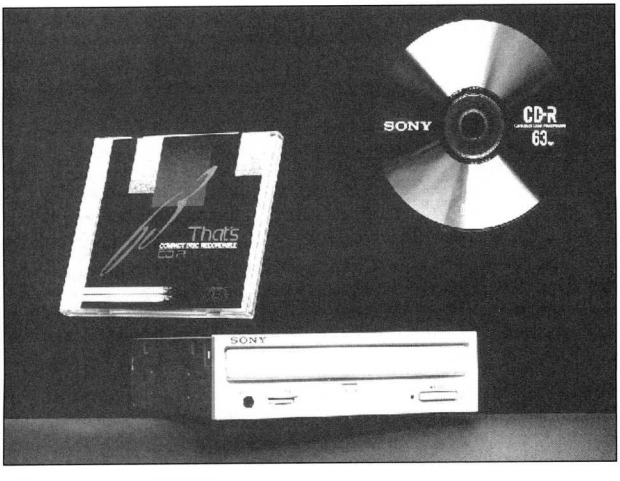


Abb. 11.8: Sony CDU33A

Äußerst kompatibel stellt sich das Sony-Laufwerk CDU33A dar. Außer normalen Daten-CDs liest dieses Laufwerk auch Photo- und Audio-CDs und sogar CD-I-Datenträger, Multisession-Fähigkeit und die Unterstützung des XA-Standards sind ebenfalls gewährleistet, so daß die Anforderungen gemäß MPC Level II erfüllt werden.

Wie bei fast allen vergleichbaren Laufwerken findet man bei diesem Gerät einen Audioausgang mit Lautstärkeregler und eine Notvorrichtung zum Öffnen der Lade im Falle eines Stromausfalls. Apropos Öffnen: Hier gibt es leider einige Abzüge, denn obwohl das Sony-Laufwerk über eine Lade und nicht mehr wie seine Vorgänger über einen Caddy verfügt, springt die Lade nach dem Drücken der Öffnungstaste nur ein Stück weit heraus und muß dann per Hand ganz herausgezogen werden, damit die CD eingelegt werden kann. Von dem Audio-Giganten Sony hätte man sicher eine elegantere Lösung erwarten dürfen.

Treiber

```
DEVICE = [Pfad] SLCD.SYS [/D:Name] [/B:nnn] [/V] [/C] [/M:x] [/
T:n] [/K] [/n]
```

Dabei bedeutet:

[Pfad]	DOS-Pfad, also das Verzeichnis, in dem sich der Treiber befindet
[/D:Name]	Name des CD-Laufwerkes, der auch mit dem DOS-Treiber MSCDEX vergeben wurde
[/B:nnn]	Adresse des Laufwerkes, welche auf der Interface-Karte eingestellt wurde. Standardmäßig ist der Adreßwert 340.
[/V]	Dieser Schalter ermöglicht es, Informationen zur Installation des Treibers abzurufen.
[/C]	Gibt Informationen über den Status des Treibers zum Ladezeitpunkt aus
[/M:x]	Datentransfermodus, "p" für Transfer via Software-IRQs, "d" für DMA-Modus. Wenn der schnellere DMA-Transfer gewählt ist, muß der Schalter "/T" gesetzt werden.
[/T:n]	Spezifiziert den DMA-Kanal zur Datenübertragung
[/K]	Schaltet das sog. *Sector-Caching* ein, wodurch die Performance des Laufwerkes gesteigert werden kann

[/n] "n" kann den Wert 1 oder 2 annehmen und spezifiziert entweder den Single- (1) oder den Double-speed-Modus (2). Default ist 2.

Beispiel für die Einbindung des Treibers in die Datei CONFIG.SYS:

```
DEVICE = C:\DOS\SLCD.SYS /D:CDROM01 /B:340 /M:d  /T:1
```

Dies bedeutet, daß der Treiber mit DMA-Transfer (/M:d) über DMA-Kanal 1 (/T:1) im Verzeichnis C:\DOS geladen wird, das Laufwerk die Identifikationsbezeichnung CDROM01 trägt und Adresse 340h benutzt.

Technische Daten und Ausstattung	
Schnittstelle	Sony
Interface-Karte	16 Bit
Treiber	ja
Multisession	ja
Cache-Speicher	ja
Audio-Ausgang	ja
Lautstärkeregler	ja
Notöffnung	ja
Ladetechnik	Federlade
Antrieb	Spindel
Reinigung der Optik	automatisch
Maße	5,25"
Datentransferrate (KByte/s)	300
mittlere Zugriffszeit (ms)	320

Tab. 11.6: *Technische Daten des Sony CDU33A*

Toshiba KT4101

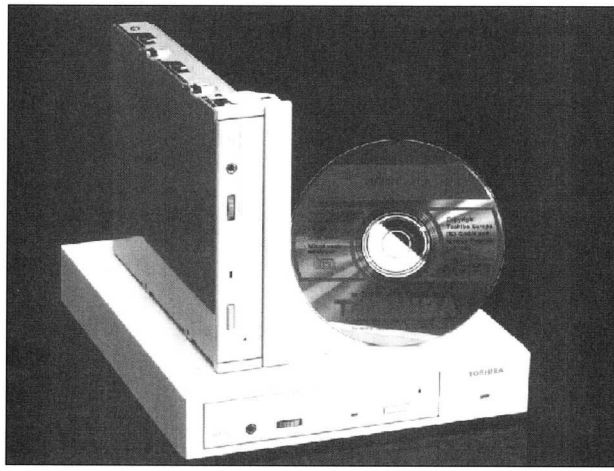


Abb. 11.9: *Toshiba KT4101*

Als Vertreter der SCSI-Laufwerke soll das Toshiba KT4101 hier vorgestellt werden. Das Laufwerk ist eines der wenigen externen Geräte auf dem Markt und macht hinsichtlich seiner Verarbeitung einen äußerst soliden und qualitativ hochwertigen Eindruck. Das stabile Gehäuse des Doublespeed-Laufwerkes verfügt über eine motorgetriebene Lade, die jedoch nicht wie bei anderen Geräten vollständig ausfährt, sondern nur einige Zentimeter aufspringt und dann per Hand ganz geöffnet werden muß, um die CD einlegen zu können; die niedrige Geräuschkulisse und die leichte Gängigkeit beim Öffnen der Lade tröstet aber über diesen Schönheitsfehler hinweg.

Die Ausstattung des CD-ROM-Laufwerkes umfaßt am Gerät selbst neben der obligatorischen Eject-Taste einen Kopfhöreranschluß und einen Lautstärkeregler. Auf der Rückseite befindet sich neben dem Power-Schalter (warum immer hinten?) der Audio-Cinch-Ausgang und der SCSI-Anschluß, der mit dem mitgelieferten SCSI-Hostadapter von Future Domain über ein ausreichend langes Kabel verbunden wird.

Von der technischen Seite her stellt sich das KT4101 als ein Laufwerk der gehobenen Mittelklasse dar. Ein interner Pufferspeicher von 256 KByte sorgt für eine Datenübertragungsrate von über 300 KByte/s, die mittlere Zugriffszeit liegt bei rund 385 ms. Rein meßtechnisch ist das nicht allzu schnell; es ist jedoch zu bezweifeln, ob man als Anwender den Unterschied zwischen 320 und 380 Millisekunden erfassen kann.

Treiber

Auf die einzelnen Parameter der Treiber kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden, da die Installation vollkommen automatisch abläuft, der Benutzer muß lediglich angeben, um welchen SCSI-Hostadapter es sich bei seinem System handelt.

Technische Daten und Ausstattung	
Schnittstelle	SCSI
Interface-Karte	16 Bit
Treiber	ja
Multisession	ja
Cache-Speicher	ja
Audio-Ausgang	ja
Lautstärkeregler	ja
Notöffnung	ja
Ladetechnik	Federlade
Antrieb	Spindel
Reinigung der Optik	automatisch
Maße	5,25"
Datentransferrate (KByte/s)	300
mittlere Zugriffszeit (ms)	320

Tab. 11.7: Technische Daten des Toshiba KT4101

Panasonic 562-B

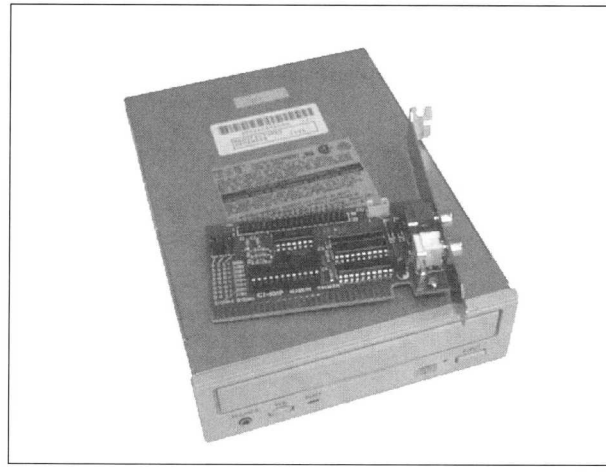


Abb. 11.10: Panasonic 562-B

Panasonic richtet sich mit diesem CD-ROM-Laufwerk vor allem an Besitzer einer Soundblaster-Karte mit CD-ROM-Interface. An diese Soundkarte kann das Laufwerk direkt angeschlossen werden. Damit lassen sich dann auch Audio-CDs direkt über die Soundkarte in guter Qualität abspielen, ohne daß Lötarbeiten erforderlich sind. Denn das passende Audiokabel gehört zum Lieferumfang.

Interface

Eine separate Interface-Karte gehört in der Regel nicht zum Lieferumfang. Falls dennoch benötigt, ist diese Karte nur schwierig zu finden.

Das Panasonic-Laufwerk ist baugleich mit dem Matsushita 562-B und dem "Omni-CD"-Laufwerk, wie es von Creative Labs, dem Hersteller der Soundblaster-Karten, angeboten wird.

Keine Caddys

Auf die für Otto-Normalverbraucher lästigen Caddys wurde im Gegensatz zu älteren Modellen verzichtet. Dafür hat Panasonic dem Laufwerk eine motorbetriebene Lade spendiert, die entweder manuell oder per Software gesteuert werden kann. Dabei können sowohl 12-cm- als auch

8-cm-CDs verwendet werden. Außerdem werden die empfindlichen Linsen nun automatisch gereinigt.

Geschwindigkeit

Auch in puncto Geschwindigkeit braucht sich das Laufwerk nicht zu schämen. Neben einer schnellen Zugriffszeit (die Werte schwanken je nach Meßart) wird dank der Doublespeed-Technologie eine Übertragungsgeschwindigkeit von 300 KByte pro Sekunde erzielt. Für möglichst geringe Verzugszeiten sorgt auch ein 64 KByte großer Zwischenspeicher (Buffer).

Frontseite

An der Frontseite befindet sich eine 3,5-mm-Kopfhörerbuchse, eine "Busy"-LED, der "Eject"-Button sowie ein Lautstärkeregler, der jedoch nur für den Kopfhörerausgang zuständig ist. Auf der Rückseite befinden sich neben der Schnittstelle und der Stromversorgung noch Cinch-Buchsen zur Übertragung der Audiosignale an eine Stereoanlage. Alternativ ist dort aber auch ein Anschluß zur Übertragung der Audiosignale an eine Soundblaster-Karte vorhanden.

Vier Laufwerke parallel

Wer sein System weiter ausbauen möchte, wird folgende Möglichkeit zu schätzen wissen: Es können bis zu vier Laufwerke in Reihe geschaltet werden! Hierzu kann jedem Laufwerk eine eigende "ID"-Nummer (0-3) gegeben werden.

Stromsparfunktion

Auch an eine Stromsparfunktion wurde gedacht. Erhält das Laufwerk 5 Minuten lang keine Befehle, wird es in einen Schlafmodus geschaltet: Der Laser erlischt, und der Motor stoppt. Sobald ein Kommando empfangen wird, ist das Laufwerk innerhalb sehr kurzer Zeit wieder voll betriebsbereit.

TIP Die nachfolgende Treiberbeschreibung ist für dieses Laufwerk besonders interessant, da selbige bei einigen Computerhandelsketten nicht mitgeliefert wird. Ohne das Wissen um die richtigen Parameter gestaltet sich die Installation sehr zeitaufwendig und endet nicht selten mit einem verzweifelten Anruf beim Händler, der dann hoffentlich Rat weiß.

Treiber

Neben dem obligatorischen DOS-Treiber MSCDEX.EXE muß ein spezieller Gerätetreiber in der Datei CONFIG.SYS geladen werden. Die Treiberdatei CDMKE.SYS gehört zum Lieferumfang des CD-ROM-Laufwerks und muß von Hand auf die Festplatte kopiert werden.

Syntax

Die Syntax für den DEVICE-Befehl lautet folgendermaßen:

```
DEVICE = \...Pfad...\CDMKE.SYS /D:[Name] /[SB]P:[Adressse] /
S:[Modus][ID] /H:[Anzahl]
```

Dabei bedeutet:

`[Pfad]` DOS-Pfad, in dem sich die Treiberdatei CDMKE.SYS befindet

`[Name]` Vergibt dem Laufwerk einen eindeutigen Namen, z.B. "JOE1". Es können maximal acht Buchstaben verwendet werden. Die Benutzung von Sonderzeichen ist stark eingeschränkt. Der hier vergebene Name wird später vom MSCDEX-Treiber zur Identifizierung benötigt.

`[Adresse]` Hier muß die Adresse der Soundblaster-Karte angegeben werden, an der das Laufwerk angeschlossen ist. Typische Adressen für die "Soundblaster Pro" lauten 220 oder 240, für die "Soundblaster 16" 220, 240, 260 oder 280. Die verwendete Adresse muß anhand der Soundkarten-Anleitung ermittelt werden. Sie wird in der Regel per Jumper eingestellt. Wird das Laufwerk statt an eine Soundkarte an einen separaten Controller angeschlossen, ist statt "SBP:" lediglich "P:" mit der Adresse des Controllers anzugeben.

`[Modus]` Bestimmt die CD-ROM-Geschwindigkeit. Ein "N" bewirkt eine normale Umdrehungszahl, "D" verdoppelt die Umdrehungszahl und "A" steht für automatische Umdrehungszahl. Bei letzterem erkennt das Laufwerk die Art der eingelegten CD automatisch und setzt die Geschwindigkeit bei Audio-CDs auf "Normal" und bei Daten-CDs auf "Doppelt".

Sind mehrere Laufwerke angeschlossen, die mit unterschiedlichen Moduseinstellungen laufen sollen, ist der Parameter mehrfach mit der jeweiligen ID-Ziffer anzugeben.

`[ID]` Gibt die Laufwerkskennziffer 0, 1, 2 oder 3 an. Das erste Laufwerk besitzt immer die Ziffer 0. Bei allen weiteren Laufwerken muß der Jumper für die Kennziffer geändert

werden. Wird keine ID angegeben, betrifft die Moduseinstellung alle angeschlossenen Laufwerke.

Beispiel: /S:n0,d1 setzt das erste Laufwerk auf normale und das zweite auf doppelte Geschwindigkeit.

`[Anzahl]` Anzahl der angeschlossenen CD-ROM-Laufwerke. Bei nur einem Laufwerk kann der Parameter entfallen.

Beispiel

Beispiel für die Einbindung des Treibers in die Datei CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\CDMKE.SYS /D:JOE1 /SBP:220 /S:A
```

Dieser Eintrag bedeutet, daß sich die Treiberdatei im Verzeichnis C:\DOS befindet, das Laufwerk die Kennung "JOE1" erhält, die Adresse der Soundblaster-Karte 220 ist und die Geschwindigkeit sich der Art der eingelegten CD-ROM automatisch anpaßt.

Technische Daten und Ausstattung	
Schnittstelle	Panasonic-Bus
Interface-Karte	Soundblaster-Karte mit CD-ROM-Interface oder MKE-Controller
Treiber	ja
Multisession	ja
Cache-Speicher	64 KByte
Audio-Ausgang	ja
Lautstärkeregler	ja
Notöffnung	ja
Ladetechnik	Motorlade
Antrieb	Spindel
Reinigung der Optik	automatisch
Einbaumaß	5¼"
Datentransferrate	300 KByte/s
mittlere Zugriffszeit	320 ms

Tab. 11.8: *Technische Daten des Panasonic 562-B*

NEC 4x4c 4fach-Wechsler

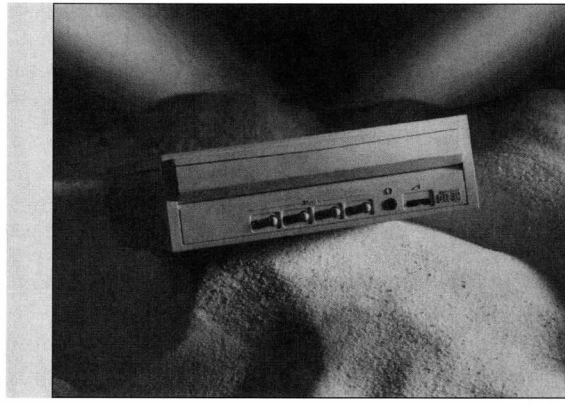


Abb. 11.11: NEC 4x4c

Nicht nur im Auto, sondern auch im Rechner kann man auf die Vorteile der Wechsler-Technologie zurückgreifen. Mit dem 4-fach-Wechsler "4x4c" bietet NEC ein internes Multispin-Gerät, das vier CD-ROMs aufnehmen kann und in jeden Standard-Einbauschacht eines herkömmlichen PC-Gehäuses paßt. Anstatt per Schublade schiebt der Anwender die CDs durch einen Slot in das Gerät ein. Mit der IDE/ATAPI-Schnittstelle läßt sich das Laufwerk in nahezu jede PC-Umgebung integrieren, auch ein vertikaler Einbau ist möglich.

Über die mitgelieferte Steuer-Software kann bequem auf die einzelnen Scheiben zugegriffen werden. Dies ist auch über die vier separaten Tasten an der Gehäusefront möglich, mit denen sich die CDs anwählen und austauschen lassen.

Technische Daten und Ausstattung	
Schnittstelle	IDE / ATAPI
Treiber	ja
Multisession	ja

Technische Daten und Ausstattung	
Cache-Speicher	128 KByte
Audio-Ausgang	ja
Lautstärkeregler	ja
Notöffnung	ja
Ladetechnik	Slot
Antrieb	Spindel
Reinigung der Optik	automatisch
Einbaumaß	5¼"
Datentransferrate	600 KByte/s
mittlere Zugriffszeit	250 ms
Wechselzeit	ca. 2,2 Sek.
Maße (B x H x T)	148 x 42,8 x 208 mm

Tab. 11.9: *Technische Daten des NEC 4x4c 4fach-Wechslers*

Toshiba Handy CD-ROM XM-4100A

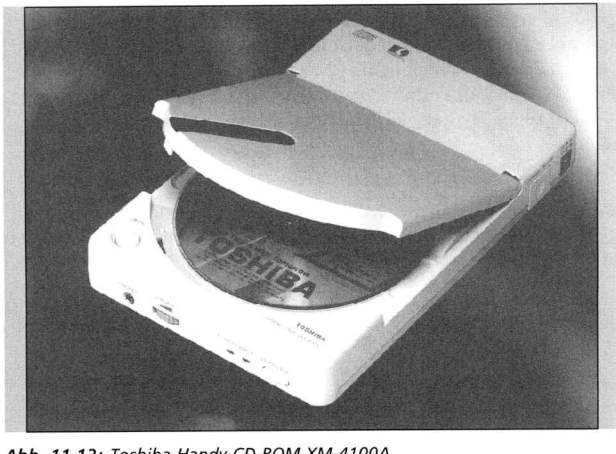


Abb. 11.12: *Toshiba Handy CD-ROM XM-4100A*

Als ein Bestandteil der neuen *Handy*-Produktreihe stellt Toshiba mit dem XM-4100A eine externe CD-ROM-Lösung vor. Das handliche Single- und Doublespeed-Laufwerk verfügt über eine SCSI-2-Schnittstelle und kann so an jeden gängigen SCSI-Controller angeschlossen werden. Um die erforderliche Terminierung zu gewährleisten, ist dem optisch sehr ansprechenden Laufwerk ein Terminator-Adapter beigelegt; die entsprechende SCSI-ID-Nummer kann bequem auf der Rückseite des Gerätes über einen Drehknopf eingestellt werden (zu diesem Zweck ist sogar eigens ein kleiner Schraubendreher im Lieferumfang enthalten).

Das nur 880 Gramm schwere Leichtgewicht bietet aus technischer Sicht alles, was ein modernes Laufwerk ausmacht. Bei doppelter Umdrehungsgeschwindigkeit liegt die Datenübertragungsrate bei rund 300 KByte/s, die durchschnittliche Zugriffszeit bei etwa 385 Millisekunden, was für externe CD-ROM-Laufwerke ein durchaus annehmbarer Wert ist. Gelesen werden von dem Winzling alle wichtigen CD-Typen, also normale Daten-CDs, CD/XA, Photo-CDs und herkömmliche Audio-CDs.

CD-Player inklusive

Apropos Audio-CDs: Der Clou des Gerätes ist, daß es - sofern es an keinen Computer angeschlossen ist - als vollwertiger, mobiler CD-Player durchgeht. Einfach einen Schalter umlegen, optional erhältliches Batterie-Pack installieren, Kopfhörer aufsetzen und uneingeschränkt seine Lieblings-CD hören. Die Bedienung wird dabei über einen separaten Lautstärkeregler sowie über eine Start/Stop-Taste, die auch gleichzeitig eine Skip-Funktion beinhaltet, realisiert. Wenn es sich bei der erwähnten Lieblings-Scheibe um eine CD-Single handelt, kein Problem, auch diese werden vom Toshiba-Laufwerk akzeptiert. Eine wirklich phantastische Lösung mit Beispielcharakter.

Treiber

Auf die einzelnen Parameter der Treiber kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden, da die Installation im wesentlichen vom verwendeten SCSI-Hostadapter abhängig ist.

Technische Daten und Ausstattung	
Schnittstelle	SCSI
Treiber	ja
Multisession	ja
Cache-Speicher	64 KByte

Technische Daten und Ausstattung	
Audio-Ausgang	ja
Lautstärkeregler	ja
Notöffnung	entfällt
Ladetechnik	Toplader
Antrieb	Spindel
Maße	5,25"
Datentransferrate (KByte/s)	300
mittlere Zugriffszeit (ms)	385
Gewicht (Gramm)	880
Maße (B x H x T) in mm	146 x 25 x 195

Tab. 11.10: *Technische Daten des Toshiba Handy CD-ROM XM-4100A*

Ein-/Ausbau von CD-ROM-Laufwerken

Die folgenden Einbauanleitungen beschränken sich aufgrund der größeren Marktrepräsentanz auf die Installation von CD-ROM-Laufwerken via Controllerkarten in AT-Bus-Umgebungen. Daneben gibt es natürlich auch noch zahlreiche andere Anschlußmöglichkeiten. So entwickelte Philips beispielsweise eine eigene serielle Schnittstelle mit der Bezeichnung RS-422, die über ein eigenes 8-Bit-Interface oder über eine speziell für Philips gefertigte Soundkarte angesteuert werden kann.

Weiterhin lassen sich manche CD-ROM-Geräte über die parallele Druckerschnittstelle an den Rechner anschließen. Diese Möglichkeit ist gerade für Notebooks interessant, hat jedoch auch den Nachteil, daß durch das relativ langsame parallele Interface die Performance eines Laufwerkes erheblich leiden kann.

Eher im professionellen Bereich findet man die SCSI-Lösung, bei der externe oder interne Laufwerke über das SCSI-typische 50-polige Kabel an den Hostadapter angeschlossen werden. Dazu aber mehr im weiteren Verlauf dieses Kapitels.

Externes CD-ROM-Laufwerk

Der Einbau eines externen CD-ROM-Laufwerken ist kinderleicht und stellt im allgemeinen kein großes Problem dar, da nur wenige, einfache Arbeitsschritte erforderlich sind. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Unterbrechen Sie die Spannungszufuhr zum Rechner, indem Sie den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.
2. Öffnen Sie das Gehäuse Ihres Rechners.
3. Entfernen Sie die Slot-Abdeckung eines freien 16- bzw. 8-Bit-Steckplatzes.
4. Stecken Sie die Adapterkarte des CD-ROM-Laufwerkes in den freien Slot und befestigen diese.
5. Verbinden Sie das CD-ROM-Laufwerk mittels des 15-poligen Datenkabels (SCSI: 50-polig, IDE: 40-polig) mit der Adapterkarte. Da das Kabel in den meisten Fällen auf der einen Seite als Buchse und auf der anderen Seite als Stecker gefertigt ist, ist nur eine Verbindung möglich; Sie können also kaum etwas falsch machen.
6. Schließen Sie das Rechnergehäuse und stecken das Netzkabel wieder auf.

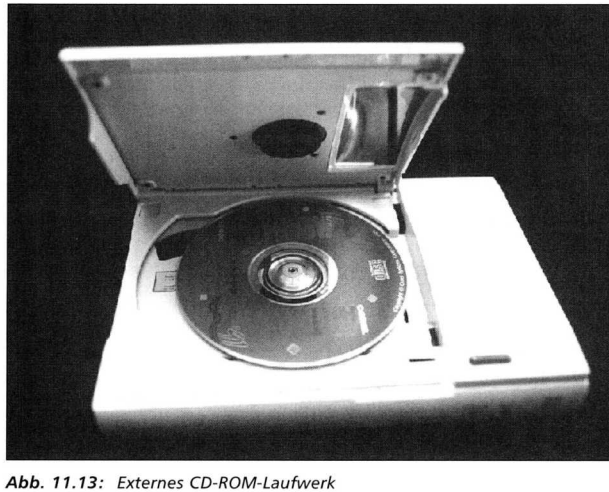


Abb. 11.13: *Externes CD-ROM-Laufwerk*

Das einzige, auf das Sie wirklich achten müssen, ist, welche Adresse auf der Adapterkarte mittels der dort befindlichen Jumper eingestellt ist. Sie sollten sich auf jeden Fall vor dem Einbau der Steckkarte mit Hilfe eines Test-Programms (wie z.B. MSD.EXE von MS-DOS) davon überzeugen, welche Adressen noch zur Verfügung stehen, damit ein Konflikt vermieden werden kann. Näheres darüber entnehmen Sie bitte dem Anhang *Adressen & Interrupts* am Ende dieses Buches.

Internes CD-ROM-Laufwerk mit Controller

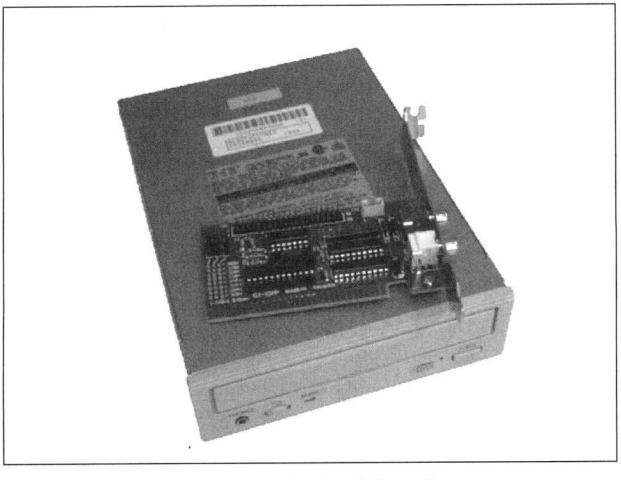


Abb. 11.14: *Internes CD-ROM-Laufwerk mit Controller*

Der Einbau eines internen CD-ROM-Laufwerkes ist nicht viel schwieriger als der des externen Gerätes; es sind lediglich ein paar zusätzliche Arbeitsschritte auszuführen.

1. Unterbrechen Sie die Spannungszufuhr zum Rechner, indem Sie den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.

2. Öffnen Sie das Gehäuse Ihres Rechners.
3. Entfernen Sie die Slot-Abdeckung eines freien 16- bzw. 8-Bit-Steckplatzes.
4. Stecken Sie die Adapterkarte des CD-ROM-Laufwerkes in den freien Slot und befestigen diese.
5. Suchen Sie einen freien Laufwerksschacht aus, der mit den Maßen des Laufwerkes übereinstimmt. Normalerweise haben die Geräte eine Breite von 5,25 Zoll und können so direkt in die Schächte, in denen auch die 5,25"-Diskettenlaufwerke installiert sind, eingesetzt und verschraubt werden. Apropos Schrauben: Verwenden Sie auf jeden Fall die dem Gerät beigelegten Schrauben für den Einbau. Sofern keine dabei sind, achten Sie darauf, nicht zu lange Schrauben zu verwenden, die eventuell das Innere des Gerätes beschädigen könnten.
6. Entfernen Sie nun die Plastikabdeckung des gewählten Laufwerksschachtes. Beim Tower befindet sich diese bei demontierten Seitenabdeckungen noch am Rechner, beim Desktop im Gehäusedeckel. Beide können in der Regel nach innen gedrückt und entnommen werden; bei einigen Gehäusemodellen können diese Abdeckungen aber auch geschraubt sein.
7. Nun schieben Sie das CD-Laufwerk von außen nach innen in den Schacht und verschrauben es dann von beiden Seiten mit dem Schachtrahmen. Achten Sie darauf, daß das Gerät richtig herum eingesetzt wird (die meisten Geräte haben eine Typenbezeichnung an der Frontseite, so daß die richtige Lage unschwer zu erkennen ist) und daß der Einsatz nach vorne hin bündig mit dem Rechnergehäuse abschließt.
8. Suchen Sie sich nun ein freies, vieradriges Stromkabel (rot-schwarz-schwarz-gelb) und verbinden dieses mit dem Netzanschluß des Laufwerkes. Eine falsche Polung ist dabei nicht möglich, da die Stecker nur in der richtigen Stellung zueinander passen.
9. Nun verbinden Sie das mitgelieferte Flachbandkabel, welches zum eigentlichen Datenaustausch dient, mit dem 40-poligen Anschluß auf der Rückseite des Gerätes. Hierbei ist zu beachten, daß die mit "PIN 1" markierte bzw. die mit einem roten Streifen längs des Kabels versehene Seite so aufgesteckt wird, daß sie sich mit der "PIN 1"-Markierung des CD-ROM-Laufwerkes deckt. Falls Sie durch die beengten räumlichen Bedingungen nicht genau erkennen können, ob das Kabel rich-

tig herum angeschlossen wurde, brauchen Sie nicht zu befürchten, daß das Laufwerk oder der PC beim ersten Test beschädigt werden. Schlimmstenfalls meldet die Treiber-Software, daß kein CD-ROM-Laufwerk vorhanden ist, und Sie müssen das eben erwähnte Kabel neu aufstecken.

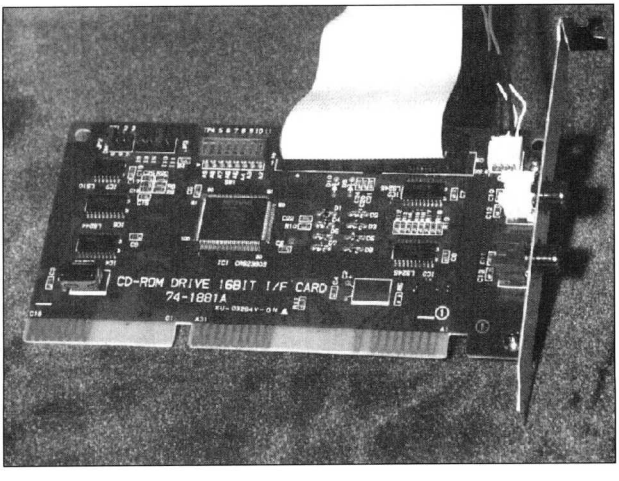


Abb. 11.15: CD-ROM-Controller mit Daten- und Audiokabel

10. Bei einigen CD-ROM-Laufwerken, die über einen Audio-Ausgang verfügen, ist es zusätzlich notwendig, die Adapterkarte mit dem Laufwerk mittels eines kleinen 4-poligen Kabels zu verbinden. Eine falsche Polung ist hier wie auch beim Stromanschluß nicht möglich.

11. Damit ist die Installation der Hardware abgeschlossen. Sie sollten nun - bevor Sie den Rechner wieder schließen - einen kurzen Testlauf durchführen, um sich bei Störungen das nochmalige Aufschrauben des Gehäuses zu ersparen. Überprüfen Sie, ob der Computer wie bisher bootet, ob (sofern im Setup eingestellt) alle Laufwerke angesprochen werden und ob die installierte Software im Rahmen ihrer Konfiguration das CD-ROM-Laufwerk erkennen und ansprechen kann.

Wie Sie die entsprechenden Gerätetreiber installieren und was sonst noch notwendig ist, damit das Betriebssystem das Laufwerk erkennt, erfahren Sie im nächsten Kapitel.

Installation von Enhanced-IDE-Laufwerken

In letzter Zeit setzt sich der Enhanced-IDE-Standard auch auf dem CD-ROM-Sektor immer mehr durch. War früher noch ein eigener CD-ROM-Controller oder eine Soundkarte als Anschlußmöglichkeit notwendig, lassen sich heutzutage CD-ROM-Laufwerke wie Festplatten an den Enhanced-IDE-Controller anschließen.

IDE-Controller

Ein Anschluß an einen normalen IDE-Controller ist auch möglich. Dabei wird meist das CD-ROM-Laufwerk als zweite Festplatte angesehen, das heißt, die erste Festplatte muß als "Master" und "Slave Present" gejumpert sein, während das CD-ROM-Laufwerk als "Slave" eingestellt wird.

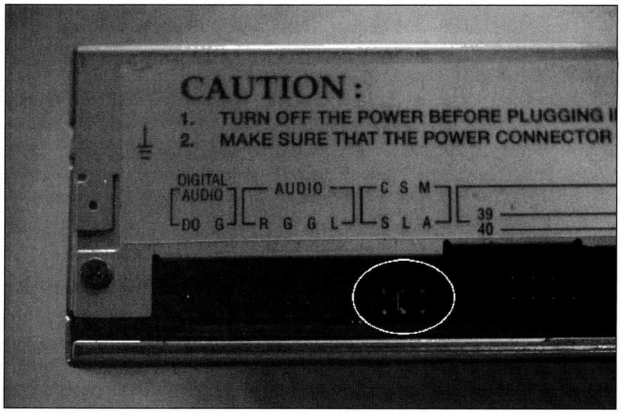


Abb. 11.16: Jumper eines Enhanced-IDE-Laufwerkes

Die Anbringung von Daten- und Stromkabel erfolgt genau wie beim Einbau einer Festplatte. Achten Sie darauf, daß - sofern Sie Windows 3.x benutzen - der 32-Bit-Zugriff ausgeschaltet ist.

E-IDE-Controller

Der Enhanced-IDE-Controller verfügt über zwei IDE-Ports, an die jeweils wieder zwei Enhanced-IDE-Geräte wie Festplatten oder CD-ROM-Laufwerke angeschlossen werden können. Am besten ist es, das CD-ROM-Laufwerk auf dem zweiten Port als Master anzuschließen und entsprechend zu jumpern. So vermeidet man unnötige Probleme mit der oder den Festplatten, die meist an Port 1 angeschlossen sind.

Software-Installation

Neben dem bereits beschriebenen CD-ROM-Treiber MSCDEX, der in der AUTOEXEC.BAT geladen werden muß, bedarf es bei der Verwendung eines E-IDE-Laufwerkes eines gerätespezifischen Treibers, der von Hersteller zu Hersteller verschieden ist. Nahezu alle modernen Treiber können über ein eigenes Setup-Programm initialisiert werden. Dabei wird der Treiber automatisch in die Datei CONFIG.SYS geschrieben und mit den notwendigen Parametern versehen. Da, wie schon gesagt, jeder Hersteller hier sein eigenes Süppchen kocht, kann an dieser Stelle leider keine allgemeingültige Vorgehensweise dargestellt werden.

Installation von SCSI-Geräten

Die Installation eines SCSI-CD-ROM-Laufwerkes unterscheidet sich nicht wesentlich von der eines Gerätes mit IDE-Schnittstelle. Augenfälligster Unterschied ist das zur Verbindung von Laufwerk und Hostadapter verwendete Daten- und Steuerkabel, ein 50-poliges Flachbandkabel, das durchgehend gerade ist, das heißt manchen AT-Bus-Kabeln vorkommende Verdrehung einiger Adern gibt es nicht.

SCSI-ID-Nummer

Bevor Sie mit dem Einbau des CD-ROM-Laufwerkes beginnen können, müssen Sie noch zwei wichtige Einstellungen vornehmen. Da wäre zum einen die Einstellung der sogenannten SCSI-ID-Nummer, die jedes am SCSI-Bus angeschlossene Gerät eindeutig spezifiziert. Diese Nummer, die im Bereich von 0 bis 7 liegt, wird meist über DIP-Schalter oder mittels Jumper gesetzt. Wenn Sie nur ein einziges SCSI-Gerät anschließen oder wenn das einzubauende Laufwerk das erste SCSI-Gerät darstellt,

erhält es die ID-Nummer 0, andernfalls die entsprechende Nummer gemäß seiner Position.

Terminator

Zum anderen ist es von absoluter Wichtigkeit, daß der Abschlußwiderstand, der sogenannte Terminator, richtig angebracht ist. Das jeweils letzte Gerät in einer Kette von SCSI-Bauteilen muß - wie bei vielen Netzwerken auch - diesen Widerstand aufweisen. Von allen anderen Geräten muß dieser Terminator entfernt werden.

Wenn gleichzeitig externe und interne Geräte verwendet werden, müssen Sie die Abschlußwiderstände auf dem Controller entfernen und auf dem jeweils letzten internen und externen Gerät aktivieren. Leider kann an dieser Stelle kein allgemeiner Hinweis darauf gegeben werden, wo sich die Widerstände an den Geräten befinden und wie sie sich entfernen oder hinzufügen lassen. Da dies von Hersteller zu Hersteller völlig unterschiedlich ist, ziehen Sie zu diesem Punkt bitte das Handbuch des SCSI-Gerätes zu Rate.

Sofern Sie die beiden Punkte überprüft haben, kann der Einbau beginnen.

1. Unterbrechen Sie die Spannungszufuhr zum Rechner, indem Sie den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.
2. Öffnen Sie das Gehäuse Ihres Rechners.
3. Entfernen Sie die Slot-Abdeckung eines freien Steckplatzes.
4. Stecken Sie die Hostadapter-Karte in den freien Slot und befestigen diese, sofern noch kein Hostadapter vorhanden ist.
5. Suchen Sie einen freien Laufwerksschacht aus, der mit den Maßen des Laufwerkes übereinstimmt. Normalerweise haben die Geräte eine Breite von 5,25 Zoll und können so direkt in die Schächte, in denen auch die 5,25"-Diskettenlaufwerke installiert sind, eingesetzt und verschraubt werden. Bei einem externen Gerät entfällt natürlich dieser Arbeitsschritt sowie die folgenden Punkte 6 und 7.
6. Entfernen Sie nun die Plastikabdeckung des gewählten Laufwerksschachtes. Beim Tower befindet sich diese bei demontierten Seitenabdeckungen noch am Rechner, beim Desktop im Gehäusedeckel. Beide können in der Regel nach innen gedrückt und entnommen werden; bei einigen Gehäusemodellen können diese Abdeckungen aber auch geschraubt sein.

7. Nun schieben Sie das CD-Laufwerk von außen nach innen in den Schacht und verschrauben es dann von beiden Seiten mit dem Schachtrahmen. Achten Sie darauf, daß das Gerät richtig herum eingesetzt wird (die meisten Geräte haben eine Typenbezeichnung an der Frontseite, so daß die richtige Lage unschwer zu erkennen ist) und daß der Einsatz nach vorne hin bündig mit dem Rechnergehäuse abschließt.

8. Suchen Sie sich nun ein freies, vieradriges Stromkabel (rot-schwarz-schwarz-gelb) und verbinden dieses mit dem Netzanschluß des Laufwerkes. Eine falsche Polung ist dabei nicht möglich, da die Stecker nur in der richtigen Stellung zueinander passen.

9. Nun verbinden Sie den Hostadapter und das Laufwerk mit Hilfe des 50-poligen Flachbandkabels. Hierbei ist wieder zu beachten, daß die mit "PIN 1" markierte bzw. die mit einem farbigen Streifen längs des Kabels versehene Seite so aufgesteckt wird, daß sie sich mit der "PIN 1"-Markierung des CD-ROM-Laufwerkes bzw. des Adapters deckt. Falls Sie durch die beengten räumlichen Bedingungen nicht genau erkennen können, ob das Kabel richtig herum angeschlossen wurde, brauchen Sie nicht zu befürchten, daß das Laufwerk oder der PC beim ersten Test beschädigt werden. Schlimmstenfalls meldet die Treiber-Software, daß kein CD-ROM-Laufwerk vorhanden ist, und Sie müssen das eben erwähnte Kabel neu aufstecken.

10. Damit ist die Installation der Hardware abgeschlossen. Sie sollten nun - bevor Sie den Rechner wieder schließen - einen kurzen Testlauf durchführen, um sich bei Störungen das nochmalige Aufschrauben des Gehäuses zu ersparen. Überprüfen Sie, ob der Computer wie bisher bootet, ob (sofern im Setup eingestellt) alle Laufwerke angesprochen werden und ob die installierte Software im Rahmen ihrer Konfiguration das CD-ROM-Laufwerk erkennen und ansprechen kann. Gerade bei SCSI-Einheiten ist darauf zu achten, daß sich die angeschlossenen Bauteile mit Ihrer korrekten Identifizierungnummer und -bezeichnung melden.

Die Installation der Gerätetreiber ist leider auch nicht so einheitlich wie bei IDE-Laufwerken und hängt ganz vom verwendeten Hostadapter ab. In den meisten Fällen ist die Installation aber schon soweit automatisiert worden, daß Sie nur noch Ihren Hostadapter angeben müssen und der Rest dann selbständig abläuft. Es kann deswegen an dieser Stelle

leider nur auf das Handbuch des jeweiligen CD-ROM-Laufwerkes verwiesen werden.

Informationen zu SCSI-Hostadaptern können Sie beispielsweise direkt bei Adaptec (001-800-959-7274 und 001-408-945-2550) oder bei BusLogic (001-408-492-9090) in den USA einholen.

Soundblaster-Anschluß

Stolze Besitzer einer originalen Soundblaster Pro oder Soundblaster 16 werden sicherlich mit einem passenden CD-ROM-Laufwerk liebäugeln, das direkt an die Soundkarte angeschlossen werden kann. Nicht zuletzt, weil ein Steckplatz im Rechner gespart wird.

Abgesehen von der Multi-CD-Ausführung der Soundblaster 16 können jedoch lediglich Panasonic-Laufwerke angeschlossen werden. Interessantestes Modell ist das 562-B, von dem es baugleiche Ausführungen von Matsushita und dem Hersteller der Soundblaster-Karten, Creative Labs, gibt.

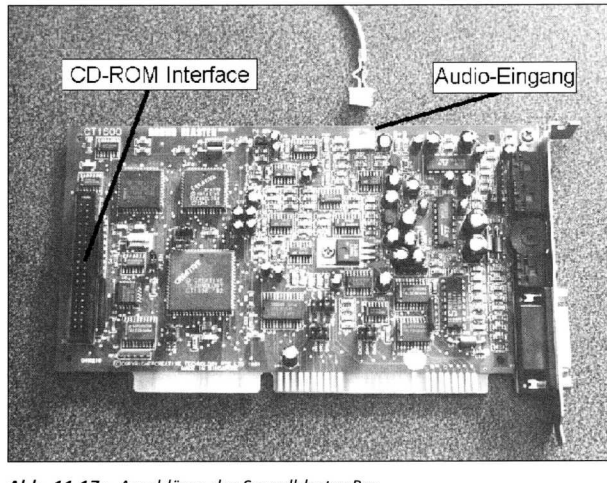


Abb. 11.17: *Anschlüsse der Soundblaster Pro*

Audio-Signale

Der Vorteil bei diesen Laufwerken ist, daß auch die Audio-Signale von Musik-CDs per mitgeliefertem Kabel über die Soundkarten abgespielt werden können. Wer bereits ein anderes Laufwerk hat, das ein ähnliches Kabel mit gleichen Steckern besitzt, sei gewarnt: In der Regel ist die Belegung nicht Soundblaster-kompatibel. Bastler finden einen Hinweis zur Belegung des Soundblaster-Audioeingangs in Abbildung 11.18.

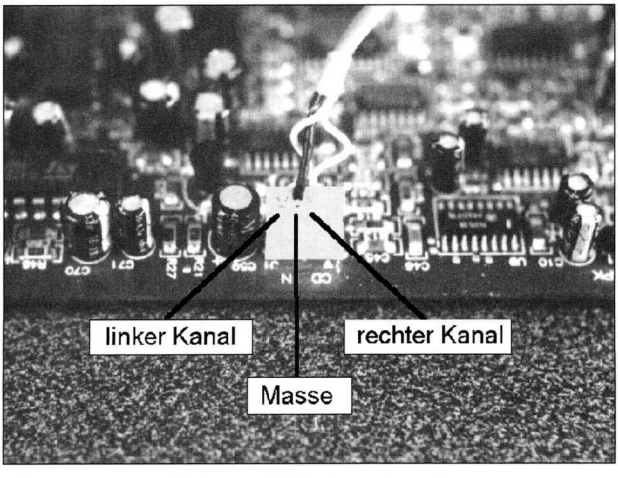


Abb. 11.18: Der Audioeingang bei der Soundblaster Pro

Adresse

Wird ein Panasonic- bzw. Matsushita-Laufwerk über eine Soundblasterkarte betrieben, muß die Adresse der Soundkarte beim Aufruf des CD-ROM-Treibers angegeben werden. Beispiel:

```
DEVICE=C:\CDROM\CDMKE.SYS /D:JOE1 /SBP:220
```

Über den Parameter SBP wird dem Treiber die Adresse 220 der Soundkarte mitgeteilt. Sollten Sie die Adresse Ihrer Soundkarte nicht mehr wissen, kann der SET BLASTER-Befehl in der Datei AUTOEXEC.BAT einen Hinweis geben. Die Ziffer nach dem Parameter "A" enthält die Adresse, sofern die Soundkarte korrekt eingerichtet wurde. Für die Adresse 220 lautet der entsprechende Eintrag "A220".

Installation der CD-ROM-Treiber

Abhängig vom verwendeten Betriebssystem sind unterschiedliche Schritte durchzuführen, um den Zugriff auf ein CD-ROM-Laufwerk bzw. eine CD-ROM zu ermöglichen. Die Besonderheiten der verschiedenen Systeme sollen daher im folgenden beschrieben werden.

MS-DOS

Unter dem wohl gebräuchlichsten Betriebssystem MS-DOS wird das CD-Laufwerk durch den Treiber MSCDEX unterstützt. Zusätzlich zu diesem Treiber müssen noch weitere Programme bzw. Befehle in die AUTOEXEC.BAT und CONFIG.SYS geladen werden, die im folgenden beschrieben werden.

CONFIG.SYS

Die Datei CONFIG.SYS ist eine der wichtigsten Systemdateien Ihres Rechners und dient dazu, Geräte- sowie Software-Treiber automatisch beim Start des Systems zu laden und zu initialisieren. Zur Unterstützung des CD-ROM-Laufwerkes müssen zwei oder mehr (ASPI-Treiber bei SCSI-Geräten) Einträge in diese Datei eingefügt werden. Das Editieren der Datei, die sich ebenso wie die Datei AUTOEXEC.BAT im Hauptverzeichnis der Festplatte Ihres Rechners befinden sollte, bewerkstelligen Sie am besten mit einem ASCII-Editor Ihrer Wahl oder benutzen den mitgelieferten DOS-Editor.

1. LASTDRIVE

Sofern die Datei CONFIG.SYS keinen Eintrag mit LASTDRIVE enthält, fügen Sie folgende Zeile am Ende der Datei hinzu:

```
LASTDRIVE = [LW]
```

wobei `[LW]` ein Laufwerksbuchstabe wie D, E, usw. sein kann. Jedem physikalischen und logischen Laufwerk wird vom Betriebssystem ein Laufwerksbuchstabe zugeordnet. Sie sollten also darauf achten, daß genügend "Raum" für alle Bezeichnungen der angeschlossenen Laufwerke vorhanden ist. Falls Sie sich nicht sicher sind, setzen Sie `LASTDRIVE = Z;`

damit sollten Sie auf jeden Fall hinkommen. Der Nachteil dabei ist jedoch, daß durch die Verwaltung so vieler Laufwerkskennungen etwas Arbeitsspeicherplatz verloren geht.

2. CDROM.SYS, CDMKE.SYS, usw.

Hierbei handelt es sich um die Gerätetreiber der CD-ROM-Laufwerke, die über den DEVICE-Befehl eingebunden werden müssen. Prinzipiell gibt es drei verschiedene Treiberarten, die mit unterschiedlichen Methoden arbeiten. Bei der einfachsten Methode, dem sogenannten "Software Polling" liegt die gesamte Kontrolle des Datenflusses zwischen CD-ROM-Laufwerk und PC beim Rechner selbst, er fordert quasi an der Schnittstelle jedes einzelne Byte an. Die zweite Methode nutzt die Interrupts, das heißt, jedesmal, wenn neue Daten von der CD gesendet werden, löst das CD-ROM-Laufwerk einen Interrupt beim Rechner aus, um dieses zu signalisieren.

DMA-Transfer

Die dritte Variante arbeitet mit DMA-Transfer. Dabei wird ebenfalls Gebrauch von den Interrupts gemacht, nur hier mit dem Unterschied, daß das CD-Laufwerk selbst die zu sendenden Daten in den Speicher des PC schreibt. Diese Vorgehensweise wirkt sich immer dann positiv auf die Performance aus, wenn der Prozessor des Rechners auch zusätzlich mit anderen Dingen beschäftigt ist, so zum Beispiel mit der Dekompression der von CD gelesenen Videodaten. Wenn ein solcher Treiber Ihrem CD-ROM-Laufwerk beiliegt, empfiehlt es sich also, diesen zu benutzen.

Die Syntax der Befehlszeile ist - wie der Treiber selbst - von Gerät zu Gerät unterschiedlich und kann völlig verschiedene Zusatzparameter beinhalten. Im allgemeinen lautet der Aufruf wie folgt:

```
DEVICE = [Pfad] [Treiber] [Parameter]        bzw.

DEVICEHIGH = [Pfad] [Treiber] [Parameter]
```

Dabei bedeutet:

`[Pfad]`	Der korrekte DOS-Pfad, der auf das Verzeichnis verweist, in dem sich der Treiber befindet, also zum Beispiel C:\TOOLS\CD\
`[Treiber]`	Name des CD-ROM-Gerätetreibers
`[Parameter]`	Zusätzliche Parameter, wie zum Beispiel Gerätename, Portadresse etc.

AUTOEXEC.BAT

In die Datei AUTOEXEC.BAT muß nun der Aufruf für das CD-ROM-Erweiterungsprogramm MSCDEX von MS-DOS eingebunden werden. Die Syntax dafür lautet wie folgt:

```
[Pfad]MSCDEX.EXE [/D:id] [/M:Puffer] [/L:LW] [/V] [/E]
```

Dabei bedeutet:

`Pfad`	Der korrekte DOS-Pfad, der auf das Verzeichnis verweist, in dem sich der Treiber befindet, also zum Beispiel C:\DOS\.
`/D:id`	"id" steht für den Gerätenamen des CD-Laufwerks, der in der DEVICE=-Zeile der CONFIG.SYS angegeben wurde. Standardmäßig wird CDROM01 benutzt; die Verwendung ist daher optional.
`/M:Puffer`	"Puffer" steht hier für die Anzahl der 2-KByte-Blöcke, die für den Pufferspeicher verwendet werden. Die Angabe ist optional, wird sie verwendet, beträgt der Mindestwert 4 pro angeschlossenem CD-Laufwerk. Der "/M"-Parameter ersetzt nicht die Angabe der "Buffer" in der CONFIG.SYS.
`/L:LW`	"LW" gibt die Laufwerkskennung des ersten CD-Gerätes an. Normalerweise vergibt MSCDEX die erste freie Laufwerkskennung an das CD-ROM-Laufwerk; Sie können hier aber eine beliebige Bezeichnung hinterlegen. Achten Sie aber darauf, daß der gewählte Buchstabe in alphabetischer Hinsicht nicht höher sein darf, als der durch LASTDRIVE definierte Buchstabe in der CONFIG.SYS.
`/V`	Dieser Schalter bringt beim Booten eine Auflistung von Informationen bezüglich der Speichernutzung, wie zum Beispiel residente Daten und Code und von Puffern besetzter Speicherplatz.
`/E`	Der Kommandozeilen-Parameter "/E" weist MSCDEX an, erweiterten Speicher zu benutzen, sofern dieser vorhanden ist.

Im folgenden ein Beispiel der Zeile in der AUTOEXEC.BAT, in der der CD-Treiber MSCDEX aufgerufen wird:

```
C:\DOS\MSCDEX /D:MYCDROM /M:12 /L:F /E
```

Hier wird also der Treiber im DOS-Verzeichnis aufgerufen und in den erweiterten Speicher geladen (/E), dem CD-ROM die Bezeichnung MYCDROM zugewiesen, die Anzahl der 2-KB-Pufferblöcke auf 12 gesetzt und die Laufwerkskennung "F:" gewählt.

Neben dem Gerätetreiber empfiehlt es sich, auch das Cache-Programm *Smartdrive* zu laden, da dieses in der Lage ist, neben Festplatten auch CD-ROM-Laufwerke zu beschleunigen; dazu später mehr.

Sofern Sie MS-DOS 5.0 zusammen mit MSCDEX in der Version 2.20 benutzen, müssen Sie SETVER verwenden, um ein ordnungsgemäßes Arbeiten des CD-Treibers zu gewährleisten. Andernfalls erhalten Sie die Meldung FALSCHE DOS VERSION.

Die neuesten Treiber bekommen Sie in der Regel in zahlreichen Mailboxen, via CompuServe im MSL-Forum oder direkt in der Microsoft-Mailbox unter 001-206-936-4082 oder zu einem etwas günstigeren Minuten-Takt unter 089-9581736.

Abhängig vom verwendeten Betriebssystem sind unterschiedliche Schritte durchzuführen, um den Zugriff auf ein CD-ROM-Laufwerk bzw. eine CD-ROM zu ermöglichen. Die Besonderheiten der verschiedenen Systeme sollen daher im folgenden beschrieben werden.

MS Windows 3.x

Um zu überprüfen, welche Treiber Sie schon in Ihrer MS Windows-Umgebung installiert haben, schauen Sie in der HAUPTGRUPPE in der SYSTEMSTEUERUNG und hier unter TREIBER nach.

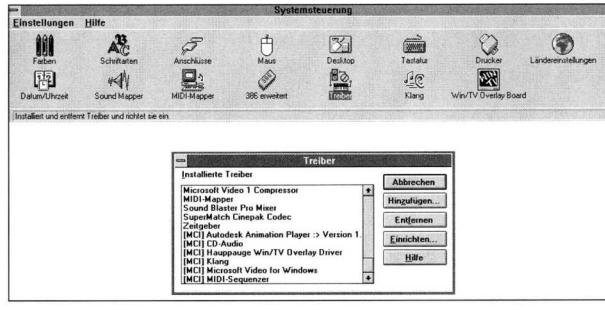


Abb. 11.19: Systemsteuerung von MS Windows 3.11

Hier werden alle installierten Treiber angezeigt, Sie können sie teilweise umkonfigurieren, löschen und auch neue hinzufügen.

Wenn an dieser Stelle der für die CD-DA-Wiedergabe entscheidende Eintrag fehlt, können Sie diesen Treiber zusätzlich mit aufnehmen, indem Sie den Button HINZUFÜGEN anklicken.

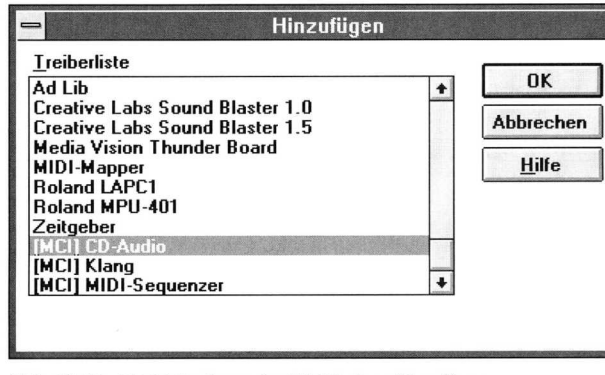


Abb. 11.20: CD-DA-Treiber unter MS Windows hinzufügen

Aus dieser Liste können Sie dann den gewünschten MCI-Treiber auswählen. Falls dieser Treiber nicht schon einmal zuvor auf Ihrem System installiert war, werden Sie aufgefordert, die Windows-Installationsdisketten in Ihr Laufwerk einzulegen. Nun sollte der Audio-CD-Wiedergabe nichts mehr im Weg stehen.

Mit welchen Programmen Sie nun Ihre Audio-CDs von Ihrem Computer abspielen lassen, bleibt völlig Ihnen überlassen. Als erstes sollten Sie die Funktionsfähigkeit jedoch mit dem bei MS Windows mitgelieferten Media-Player (MPLAYER.EXE) testen.

Für INI-Bastler

Wenn Sie darüber hinaus lieber an Ihren Windows-Initialisierungsdateien herumbasteln, sollen Ihnen an dieser Stelle die richtigen Einträge genannt werden. Aber bitte Vorsicht: Wenn Sie im Umgang mit diesen Dateien nicht geübt sind, legen Sie sicherheitshalber vor dem Bearbeiten Kopien selbiger Dateien an.

SYSTEM.INI in der Section [mci]

```
CDAudio=mcicda.drv
Sequencer=mciseq.drv
WaveAudio=mciwave.drv
AVIVideo=mciavi.drv
Overlay=MCIVideo.drv
Animation1=mciaap.drv
```

Die eingerichteten Treiber und vor allem die zugehörigen Dateien finden Sie in der Section [DRIVER].

WIN.INI in der Section [mci extensions]

```
wav=waveaudio
mid=sequencer
rmi=sequencer
avi=AVIVideo
fli=Animation1
flc=Animation1
```

Sounds auch ohne teure Soundkarte

Falls Sie keine Soundkarte besitzen und dennoch Sound-Dateien (WAV-Files) abspielen möchten, können Sie dies mit einem speziellen Treiber über den normalen PC-Lautsprecher tun. Microsoft bietet dazu kostenlos einen SPEAKER.DRV an, den Sie auch - sofern Sie den Draht zur Welt (eine freie Amtsleitung und ein Modem) besitzen - über CompuServe (GO MSCE), über Btx (*MICROSOFT#) oder aus einer Mailbox (089-9581736) downloaden können. Wenn Sie diesen unter MS Windows über SYSTEMSTEUERUNG TREIBER installieren, können Sie z.B. die Windows-Systemklänge aktivieren.

Aber auch mit dem Media-Player sind Sie dann in der Lage, Wave-Dateien über den dann krächzenden Lautsprecher des Rechners abzuspielen.

Windows 95

Das Thema Hardware-Installation unter Windows 95 wird gesondert im Kapitel 21 behandelt.

Netzwerkzugriff

Besonders interessant wird die Daten-CD natürlich dann, wenn in einem bestehenden Netzwerkverbund alle Benutzer auf die im Laufwerk befindliche Scheibe zugreifen können.

Datensicherheit und Datenschutz

Hierbei sind natürlich verschiedene Beschränkungsmechanismen sowohl seitens der Software als auch seitens der Datensicherheit zu überlegen. Zum einen sollen natürlich Daten gelesen werden können, auch wenn gerade ein anderer Benutzer einen Zugriff auf eine Scheibe hat, zum anderen sollen aber auch nicht alle Angestellten eines großen Büros auf alle eingelegten Scheiben direkten, unbeschränkten Zugriff haben. Um sich nicht dem Vorwurf eines groben Organisationsverschuldens aussetzen zu müssen, wird jeder Supervisor sein Möglichstes tun, niemals z.B. eine Installations-CD in einem Laufwerk liegen zu lassen, so daß jeder Netzwerk-User wahlfreien und vor allem unkontrollierten Zugriff darauf hat.

Für diese und andere Probleme finden einige Betriebssysteme und eine Menge Spezial-Anwendungen geeignete Lösungen.

Bei all diesen wünschenswerten Vorgängen darf natürlich der PC, an dem das CD-ROM-Laufwerk angeschlossen ist, nicht überlastet werden, so daß lokale Anwendungen an diesem Gerät nicht mehr zufriedenstellend lauffähig sind. Eine Alternative dazu stellt natürlich der sogenannte CD-ROM-Server dar, der ausschließlich dazu dient, Daten auch von mehreren CD-ROMs bereitzustellen.

CD-ROM im Server oder in der Workstation?

Prinzipiell stehen zwei Anbindungsmöglichkeiten eines CD-ROM-Laufwerks in einer Netzwerkumgebung zur Verfügung.

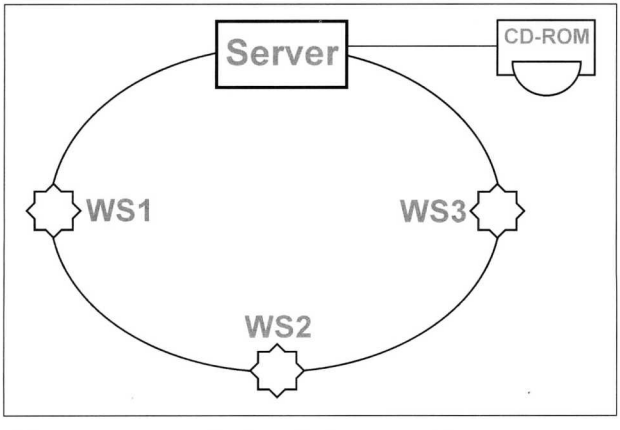


Abb. 11.21: *CD-ROM-Laufwerk am File-Server angeschlossen*

CD-ROM-Laufwerk am Server

Wie in der voranstehenden Abbildung dargestellt, kann das Laufwerk oder die Laufwerke direkt am File-Server angeschlossen werden. Diese Lösung ist trotz vieler Vorteile eigentlich letztendlich nur dann akzeptabel, wenn dauerhaft auf dieselbe(n) Scheibe(n) zugegriffen werden soll. Müssen die Anwender nämlich erst in den Keller oder die Abstellkammer, wo der Server aufgestellt ist, rennen, um eine andere Disk einzulegen, rentiert sich diese Art der Konfiguration mit Sicherheit nicht mehr.

CD-ROM-Laufwerk an der Workstation

In der folgenden Abbildung sehen Sie die andere Lösung, bei der das CD-ROM-Laufwerk an einer beliebigen Workstation angeschaltet werden kann. Wichtig hierbei ist, daß die betreibende Workstation genügend Arbeitsspeicher bereitstellen kann und über ausreichend Rechenleistung verfügt. Bei regelmäßigem und intensivem Zugriff durch andere Benutzer muß also mindestens ein 486er-DX mit wenigstens 8 MByte für diesen Service herangezogen werden.

Wenn die Workstation ausgeschaltet wird

Ein Nachteil dieser Lösung tritt in der Praxis dann als äußerst lästig in Erscheinung, wenn nämlich die Workstation mit dem CD-ROM-Laufwerk z.B. in der Mittagspause ausgeschaltet wird. Ein entfernter Zugriff ist dann nämlich nicht mehr möglich. Ist das Laufwerk dagegen am Server angeschlossen, der in der Regel ja immer durchläuft, so ist ein dauerhafter ununterbrochener Zugriff gewährleistet.

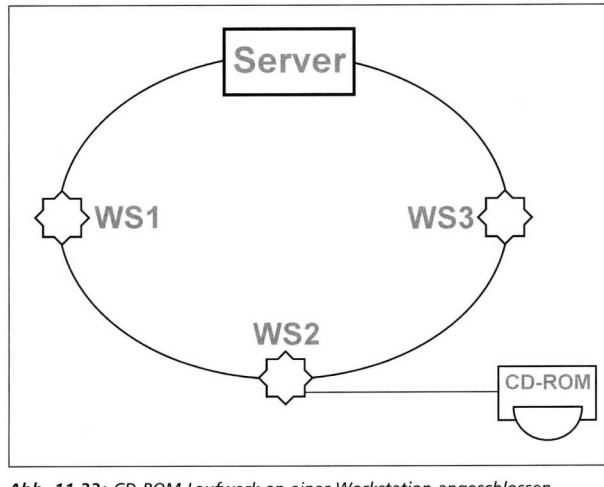


Abb. 11.22: *CD-ROM-Laufwerk an einer Workstation angeschlossen*

Im folgenden sollen wegen des ungeheueren Marktanteils von Novells NetWare in erster Linie Lösungen und Produkte vorgestellt werden, die für dieses Server-Betriebssystem konzipiert sind. Dies schließt natürlich nicht aus, daß die betreffenden Produkte auch auf anderen Plattformen lauffähig sind. Fast jeder Hersteller ist bemüht, seine Produkte auch für andere Betriebssysteme wie z.B. von Microsoft (Windows NT), Banyan (Vines) und andere bereitzustellen.

Ähnlich wie IBM sein grafisches Betriebssystem OS/2 auf einer CD-ROM ausliefert, verfährt der Netzwerk-Software-Hersteller Banyan. Auch er liefert sein Betriebssystem neuerdings erstmalig nicht nur auf einer Unzahl anfälliger Disketten, sondern auf einer Scheibe aus, die dabei gleichzeitig die komplette Dokumentation enthält. Microsoft und Novell haben dieses Medium schon lange als eine wirtschaftlichere und kundenfreundlichere Alternative erkannt.

Opti-Net

Opti-Net ist die, im Vertrieb der Fa. Incom befindliche, weltweit meistverkaufte Netzwerk-Software für den CD-ROM-Betrieb.

Die Workstation-Lösung

Diese Software kann auf einer mit einem oder mehreren CD-ROM-Laufwerken augestatteten DOS-Workstation installiert werden, die mit dem restlichen Netzverbund via NetBIOS (z.B. Banyan Vines, Artisoft LANtastic, Microsoft LAN Manager) oder IPX/SPX (z.B. Novell NetWare) kommuniziert. Alsdann können bis zu 100 Benutzer gleichzeitig auf die eingelegten Scheiben zugreifen.

Natürlich ist auch ein NetWare-Server-NLM verfügbar, mit dem dann CDs im Fileserver gelesen werden können. Dabei dienen mitgelieferte Dienstprogramme zur Steuerung von angeschlossenen Workstations.

Die Anzahl so eingerichteter CD-Server ist unbegrenzt! Auf den Workstations wird ein Treiber installiert, der sich wie ein CD-ROM-Gerätetreiber verhält. Falls die CD-ROM-Retrieval-Software das DOS-Programm MSCDEX.EXE erwartet, kann dieses zusätzlich geladen werden.

Die meisten Peer-to-Peer-Netzwerke wie z.B. MS Windows für Workgroups oder Novells NetWare Lite sind zwar in der Lage, CD-ROM-Laufwerke im Netz zur Verfügung zu stellen, aber einerseits werden die

Antwortzeiten der CD-ROM-Anwendungen für die zugreifenden Benutzer unzumutbar lang, andererseits wird die Leistungsfähigkeit des Servers erheblich beeinträchtigt, wenn mehrere Benutzer gleichzeitig auf Laufwerke zugreifen. Genau hier können mit Opti-Net deutliche Leistungssteigerungen beim CD-ROM-Zugriff erzielt werden.

Darüber hinaus ist am Server unter einer Administrator-Oberfläche die netzwerkweite Kontrolle der ROM-Laufwerke und Zugriffe möglich.

SCSI Network Manager

Besonders interessant ist diese Lösung für den flexiblen Anschluß und Betrieb von CD-ROM, WORM- und wiederbeschreibbaren Laufwerken sowie Jukeboxen am Novell NetWare-Fileserver.

Die Server-Lösung

Die Software verwendet Festplatten-Caching zur Beschleunigung der Zugriffszeit und unterstützt Multisession- und Kodak-Photo-CD-Laufwerke. Mit der ausgeklügelten Jukebox-Unterstützung können angeschlossene Jukeboxen den Anwendern transparent als weitere Fileserver-Volumes zur Verfügung gestellt werden. Neben SCSI-Version 2 aus dem Hause Corel Corporation ist dies die konsequente Weiterentwicklung für den CD-ROM-Betrieb am File-Server.

SCSI Express

Die Firma Micro Design International vertreibt u.a. über MED eine ähnliche der zuvor beschriebenen Lösung für den CD-ROM-Einsatz im Novell-File-Server und den gemeinsamen Zugriff auf die Scheiben von jeder Workstation aus. Dabei werden die File-Server-CD-ROM-Laufwerke jedoch dank eines genialen NLMs als weitere Volumes gemountet.

Die ultimative Server-Lösung ohne Treiber an der Workstation!

Der erste entscheidende Vorteil, der sich bei dieser Lösung auftut, liegt darin, daß an den Workstations weder ein Laufwerktreiber (CDMKE.SYS o.ä.) noch ein CD-ROM-Extension-Treiber (MSCDEX.EXE o.ä.) geladen werden muß.

Als weiterer schöner Nebeneffekt erweist sich die dadurch gegebene Möglichkeit, analog zu *normalen* Volumes individuelle Trustee Assignments festzulegen, um z.B. einer Gruppe von Benutzern nur den Zugriff auf einen bestimmten Bereich einer Scheibe zu geben. Natürlich kann diese

Schutzeinrichtung bei häufigem Wechsel der Scheiben schnell in einen Nachteil umschlagen, da ja z.B. Verzeichnisbeschränkungen nicht bei allen CD-ROMs gleich lauten können.

Novell NetWare

Bislang hielt es Novell nicht für nötig, entsprechende Treiber und Software-Unterstützung für CD-ROM-Laufwerke bei NetWare mitzuliefern. Nachdem jedoch eine Menge anderer Anbieter spezielle Lösungen für diesen Betrieb in NetWare-Umgebungen in den Versionen 3.1x entwikkelt und erfolgreich vertrieben haben, wollte nun auch Novell sich dieses Eisen nicht aus dem Feuer ziehen lassen. Also besteht seit Auslieferung der Version 4.x erstmalig die Möglichkeit, ein CD-ROM-Laufwerk auch ohne zusätzliche Produkte Dritter im Netzwerk zu betreiben.

Beim Server-Start sollten Sie dazu nach dem Laden der Disk-Treiber entsprechend Ihrem Laufwerk passende Treiber automatisch laden lassen. In der Regel wird dies für ein am SCSI-Bus angeschlossenes Laufwerk der Standard-Treiber ASPICD.DSK sein.

Zur Verwaltung und zum Zugriff auf das Laufwerk müssen Sie nur noch an der Console das CD-ROM-Unterstützungsprogramm laden (LOAD CDROM) und das neue Volume den Benutzern im Netz zur Verfügung stellen (CD MOUNT).

Der Vorteil auch dieser Lösung liegt neben den eingesparten Zusatzkosten für Produkte Dritter auch in den nicht erforderlichen zusätzlich zu ladenden Treibern an den Workstations. Die CD-ROMs stehen den Usern als weitere Volumes des File-Servers zur Verfügung.

Windows NT / Windows für Workgroups

Die Freigabe von Systemressourcen ist unter Windows für Workgroups sowie unter Windows NT gleichermaßen kinderleicht möglich. Im Dateimanager brauchen Sie für die Freigabe der Daten einer CD-ROM lediglich das entsprechende Verzeichnis oder auch die gesamte CD (in dem Fall das Hauptverzeichnis) per einfachem Mausklick freizugeben.

Abb. 11.23: *Netzwerklaufwerk (CD-ROM-LW) freigeben*

Darüber hinaus stehen Ihnen - wie auch für alle anderen Ressourcen unter Windows NT - vielfältige Möglichkeiten der individuellen Beschränkung von Zugriffen durch Benutzer und Benutzergruppen zur Verfügung.

Damit nun eine Windows NT- oder Windows für Workgroups-Workstation auf ein freigegebenes Laufwerk zugreifen kann, muß an dieser Stelle im Dateimanager die Option NETZWERKLAUFWERK VERBINDEN angewählt werden.

Audio-CD trotz Server-Lösung

Einzigartig und genial ist die Tatsache, daß an einem Windows NT-Server auch Audio-CDs abgespielt werden können, sofern kein anderer Benutzer im Netzwerk auf irgendwelche Daten zugreifen will.

Die folgenden SCSI-Adapter werden von MS Windows NT problemlos unterstützt:

- Adaptec AHA-1520, 1522, 1540B, 1542B, 1542C, 1640, 1742A
- BusLogic BT-542B, 545S, 640A, 646S, 742A, 747S
- Future Domain MCS-600, 700
- Future Domain TMC-845, 850M, 860M, 1650, 1660, 1670, 1680

Abb. 11.24: *Netzlaufwerk für den Zugriff auf das CD-ROM-Laufwerk verbinden*

- IBM PS/2 Microchannel SCSI Hostadapter
- NCR 53C700, 710, 90, 94
- Olivetti ESC-1, 2
- Trantor T-128, 130b
- UltraStor 14f, 24f, 34f, 124f

An die zuvor beschriebenen Adapter können problemlos die folgenden Laufwerke angeschlossen und betrieben werden:

- CD-Technology CD Porta-Drive T-3301, 3401
- Chinon CDX-431
- DEC RRD 42-DA

- Denon DRD 253
- Hitachi CDR-1750S
- IBM 351018
- NEC Intersect CDR-73M, 83M, 74, 84
- Panasonic CR-501B
- Pioneer DRM-600
- Sony CDU-541, 6211, 7211
- Texel DM-5021
- Toshiba XM-3201, 3301, 3401

Falls Sie darüber hinaus andere Geräte zu betreiben gedenken, sollten Sie zuvor - und das gilt natürlich auch für alle anderen Betriebssysteme - das OK des Herstellers, in diesem Fall Microsofts, einholen.

Windows 95

Zum Thema Windows 95, Plug & Play und der Installation von Hardware-Komponenten wie CD-ROM-Laufwerken lesen Sie bitte im Kapitel 21 nach.

Troubleshooting

Problem:

Das CD-ROM-Laufwerk kann hin und wieder nicht angesprochen werden, hat in unregelmäßigen Abständen Lesestörungen oder wird vom Rechner zeitweilig überhaupt nicht erkannt.

Lösung:

Mehrere Fehlerquellen sind denkbar. Als erstes sollte man immer die Verkabelung des entsprechenden Gerätes prüfen, das heißt, ob alle Stekker - sowohl die der Spannungsversorgung als auch die des Controllers oder der Soundkarte - richtig angebracht sind, und sich auch davon überzeugen, daß die Stifte innerhalb dieser Stecker ordnungsgemäß sitzen. Bei SCSI-Geräten müssen auf jeden Fall an den Kabelenden die Abschlußwiderstände angebracht sein. Des weiteren ist die wohl häufigste Ursache für die Fehlfunktion eines CD-ROM-Laufwerkes der oft zitierte Adressenkonflikt, zumindest wenn das Laufwerk direkt an eine Soundkarte angeschlossen wurde. Überprüfen Sie in diesem Fall, ob CD-ROM und Soundkarte oder etwa auch andere Erweiterungskarten nicht denselben Interrupt belegen oder sie es sich auf demselben Adreßplatz gemütlich machen.

Problem:

Ein externes CD-ROM-Laufwerk kann nach dem Start des Rechners nicht angesprochen werden.

Lösung:

Externe Geräte, deren Stromversorgung nicht durch den PC gespeist wird, sondern die über ein separates Netzteil verfügen, müssen immer vor dem Rechner angeschaltet werden, da der PC ansonsten das Gerät nicht finden und initialisieren kann.

Problem:

IDE-CD-ROM-Laufwerk verweigert seinen Dienst unter Windows 3.x, unter DOS dagegen funktioniert alles einwandfrei.

Lösung:

Wenn ein am IDE-Controller betriebenes CD-ROM-Laufwerk zwar unter DOS, nicht aber unter Windows für Workgroups 3.11 läuft, so kann das an einem Eintrag der SYSTEM.INI liegen.

Laden Sie die INI-Datei in einen Editor und fügen in der Sektion [386ENH] den folgenden Eintrag hinzu:

```
VirtualHDIrg=Off
```

Diese Möglichkeit funktioniert nur bei ausgeschaltetem 32-Bit Access. Soll der 32-Bit-Access trotzdem genutzt werden, bedarf es eines speziellen CD-ROM-Treibers vom Hersteller.

Problem:

Das CD-ROM-Laufwerk kann unter Windows 3.11 nicht freigegeben werden

Lösung:

Eine der besten Eigenschaften von Windows für Workgroups ist die enfache Freigabe von bestimmten lokalen Geräten wie Druckern oder aber auch ganzen Computern bzw. Festplatten für andere Workgroup-Mitglieder, die über ein Netzwerk mit dem lokalen Rechner verbunden sind.

Bei der Freigabe solcher Geräte kann es allerdings auch zu Problemen kommen. So kann es passieren, daß bei der Freigabe eines lokalen CD-ROM-Laufwerks die Fehlermeldung DIESES LAUFWERK IST NICHT LOKAL (oder ähnlich) erscheint. Die Ursache einer solchen Meldung ist, daß vermutlich vor der Installation des CD-ROM-Laufwerks und dessen Initialisierung bereits eine Netzwerkkarte eingebaut wurde, die demselben Laufwerksbuchstaben zugeordnet ist, wie der, der bei der Freigabe des CD-ROM-Laufwerks verwendet werden soll.

Um das Problem zu beseitigen, kann man auf verschiedene Möglichkeiten zurückgreifen:

- Man vergibt für das CD-ROM-Laufwerk einen neuen Buchstaben. Dies geschieht, indem man die Datei CONFIG.SYS editiert und in der Zeile, in der der DOS-eigene CD-ROM-Treiber MSCDEX geladen wird, den

Schalter /L:(Kennung) setzt. Soll das Laufwerk zum Beispiel den Buchstaben G erhalten, müßte die entsprechende Zeile wie folgt aussehen:

```
C:\DOS\MSCDEX.EXE /L:G    (...)
```

- Die zweite (radikale) Möglichkeit der Problembeseitigung ist das Beenden der Netzwerkverbindung. Dazu ruft man die MS-DOS-Eingabeaufforderung auf und gibt dort den Befehl

  ```
  NET USE (Netzlaufwerk) /D
  ```

  ein.

  Ist die dem Netzwerklaufwerk zugeordnete Kennung zum Beispiel F:, so muß der Befehl folgendermaßen aussehen:

  ```
  NET USE F: /D
  ```

- Die letzte (radikalste) Möglichkeit, die Ursache der Fehlermeldung zu beseitigen, ist das Löschen der Datei CONNECT.DAT, die sich im Windows-Verzeichnis befindet. Diese Datei enthält die Informationen über alle bestehenden Netzwerkverbindungen. Existiert sie nicht mehr, hat sich das Problem quasi von selbst gelöst.

Problem:

Windows meldet MCI-TREIBER KANN NICHT ANGESPROCHEN WERDEN...

Lösung:

Trotz eigenem Speichermanagement von Windows, ist der freie Speicher unter DOS nicht immer ganz unerheblich. Stellen Sie sicher, daß mindestens 500 KByte freier Arbeitsspeicher unter DOS zur Verfügung stehen, dann klappt´s auch mit dem MCI-Device.

Problem:

Wer von Windows 3.x auf Windows 95 umgestiegen ist, der hat unter Umständen Probleme, sein bis dato einwandfreies **Mitsumi-CD-ROM-Laufwerk** unter dem neuen Betriebssystem wiederzufinden.

Lösung:

In der Regel streikt nämlich die ansonsten gute automatische Hardware-Erkennung von Windows 95, wenn das Laufwerk als "Slave" am zweiten Enhanced-IDE-Port betrieben wird und kein weiteres Gerät an diesen Port angeschlossen ist.

Sie können daher das CD-ROM-Laufwerk entweder als Slave am ersten Port betreiben oder - was die bessere und schnellere Lösung ist - als Master am zweiten EIDE-Port.

Problem:

Von Fall zu Fall kann es vorkommen, daß das **Pioneer-Laufwerk DR UA124X** nicht automatisch von Windows 95 erkannt wird.

Lösung:

Um Windows in Sachen Hardware-Erkennung auf die Sprünge zu helfen, gehen Sie wie folgt vor:

- Als erstes muß das CD-ROM-Laufwerk am zweiten EIDE-Controller als *Slave* betrieben werden.
- Als nächstes rufen Sie das Programm REGEDIT.EXE auf, welches sich im Windows-95-Verzeichnis befindet.
- Dort wechseln Sie in den Ordner namens

  ```
  HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Class\\
  Hdc\0000
  ```

- Im rechten Fenster sehen Sie nun das Menü, welches die Einträge

  ```
  DevLoader
  DriverDesc
  InfPath
  InfSection
  PortDriver
  ```

  enthält. Über das Menü BEARBEITEN NEU BINÄRWERT erstellen Sie nun einen neuen Eintrag namens

  ```
  NonStandardATAPI    01
  ```

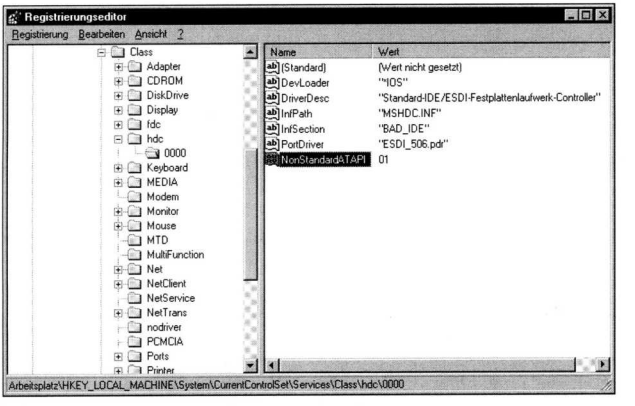


Abb. 11.25: Die Änderung im Registrierungs-Editor

Damit wird das Laufwerk auch unter Windows 95 richtig erkannt und kann auch im DOS-Modus einwandfrei genutzt werden.

Sonstige DOS-Fehlermeldungen:

Read error drive X

Erscheint in den meisten Fällen bei einer Störung während des Zugriffs auf ein CD-ROM-Laufwerk. Überprüfen Sie, ob der Deckel bzw. die Lade richtig geschlossen ist und die CD korrekt eingelegt ist. Bei einer defekten CD erscheint auch diese Meldung.

Bad command or filename

Beim Laden der Treiber-Software wurde eine fehlerhafte Angabe gemacht. Überprüfen Sie, ob die Treiberdatei vorhanden ist und ob die Zeilen in der CONIFG.SYS oder AUTOEXEC.BAT korrekt geschrieben wurden.

Bad or missing XXX.SYS

Die Gerätetreiberdatei (XXX steht hier für CDROM.SYS o.ä.) ist nicht vorhanden oder defekt.

CDR101: Read Failed
CD ist beschädigt, es ist gar keine CD eingelegt, oder Sie greifen auf ein falsches Laufwerk zu.

CDR103: Disk in Drive is not High Sierra or ISO 9660
Die CD, auf die zugegriffen werden soll, entspricht nicht den allgemein gültigen Format-Standards nach High Sierra oder ISO 9660.

CDR104: Door Open Error Reading Drive X
Die Lade bzw. der Deckel des CD-ROM-Laufwerks ist nicht richtig geschlossen.

Expanded Memory Not Present or Not Usable
Das System hat beim Booten keinen erweiterten Speicher eingerichtet, oder der angeforderte Speicherplatz für MSCDEX reicht nicht aus. Tritt nur in Zusammenhang mit der Option "/E" auf. Richten Sie (mehr) EMS-Speicher ein, oder löschen Sie den Schalter "/E" aus der Zeile der AUTOEXEC.BAT, in der der CD-Treiber geladen wird.

Illegal Option „X"
Sie haben einen Parameter an MSCDEX übergeben, der ungültig ist.

Incorrect DOS Version
Sie verwenden eine inkompatible DOS-Version mit MSCDEX. DOS 3.10 oder höher ist Voraussetzung. Laden Sie diesen Befehl in Ihrer Rechnerkonfigurationsdatei CONFIG.SYS.

```
DEVICE = C:\DOS\SETVER.EXE
```

Dieses Programm können Sie durch Befehlszeilenaufruf abändern und somit z.B. einer noch älteren DOS-Version anpassen.

Insufficient Memory
Der vorhandene freie Speicherplatz reicht nicht zum Laden des CD-ROM-Treibers. Entfernen Sie aus den Dateien AUTOEXEC.BAT und CONFIG .SYS die Einträge, die Sie nicht unbedingt brauchen, oder versuchen Sie, den Treiber mit dem Schalter "/E" in den erweiterten Speicherbereich zu laden.

Invalid Drive Specification
Dem CD-Laufwerk wurde eine ungültige Laufwerkskennung zugeordnet. Überprüfen Sie insbesondere, ob das LASTDRIVE-Argument kleiner ist als das des Schalters "/L" von MSCDEX. Wenn ja, ändern Sie dies.

Memory Size of X Too Small, Increased to Y
Die mit "/M" angegebene Zahl der Pufferblöcke ist zu klein und wurde auf mindestens vier je CD-Laufwerk angepaßt.

Not Enough Drive Letters Available
Siehe "Invalid Drive Specification". Es kann auch sein, daß LASTDRIVE gar nicht angegeben wurde.

MSCDEX Already Started
Es wurde versucht, den CD-Treiber ein zweites Mal zu laden.

Write Protect Error Writing Drive X
Tritt auf, wenn ein Versuch unternommen wurde, auf die CD zu schreiben. Da die meisten CD-ROM-Geräte momentan - zumindest für den privaten Gebrauch - nur lesen können, ist dies nicht möglich.

Device Driver Initialization Failed
Der CD-Gerätetreiber konnte nicht initialisiert werden. Dies ist häufig der Fall, wenn ein Adressenkonflikt vorliegt oder wenn Fehler bei Hardware oder Verbindungen vorliegen.

Was ist ...

Abtastrate

Gibt an, wie oft ein analoges Signal pro Sekunde abgetastet wird, um anschließend in ein digitales Signal umgewandelt zu werden. Eine typische Abtastrate bei Soundkarten ist 44 kHz, hierbei wird das analoge Signal 44000 mal pro Sekunde abgetastet.

Abtasttiefe

Die Abtasttiefe bezieht sich auf das digitalisieren analoger Signale. Sie gibt die Anzahl der für die Codierung zur Verfügung stehenden Werte an. Sie wird in Bit angegeben.

Caddy

Hartplastik-Schutzhülle für CDs zum Schutz gegen Verunreinigungen und Beschädigungen des Mediums.

CD-DA

Compact Disc Digital Audio - Standard für digitale Audio-CDs. Auf einer CD-DA stehen maximal 74 Minuten für Audio-Signale zur Verfügung.

CD-I

Compact Disc Interactive - CD-ROM-Standard, unabhängig vom PC. Wird hauptsächlich im Unterhaltungsbereich eingesetzt. Die visuelle Ausgabe ist z.B. an ein Fernsehgerät möglich. CD-I ist nicht kompatibel mit herkömmlicher CD-ROM-Technik.

CD-R

CD Recordable - Beschreibbare CD. Diese CDs sind in sog. "CD-Brennern" einmal beschreibbar und dann wie normale CD-ROMs einsetzbar.

CD-ROM

Compact Disk Read Only Memory - Optisches Speichermedium

CD-ROM/XA

Erweiterung des CD-ROM-Standards (XA = eXtended Architecture). Die Erweiterungen liegen hauptsächlich im Bereich der Audiodatenkomprimierung (ADPCM) sowie der Möglichkeit, Audio- und Computerdaten quasi parallel auszugeben.

CDTV

Commodore Dynamic Total Vision. Commodore-eigene Laufwerksart.

Datenübertragungsrate

Die Datenübertragungsrate bei Double-Speed-Laufwerken liegt bei ca. 300 Kbyte pro Sekunde.

High Sierra Standard

Erste Definition des Datenaufzeichnungsformats für CD-ROMs. Heute in der ISO-9660 eingebettet.

IDE

Integrated Device Equipment - Standard-Schnittstelle in AT-Rechnern

Jumper

Steckbrücke zur Verbindung zweier Kontakte. Hiermit können bei elektronischen Geräten bestimmte Parameter eingestellt werden. Werden häufig auf Computersteckkarten verwendet.

LAND

Erhebung auf der Oberfläche der CD-ROM, die zusammen mit den Pits die Informationscodierung darstellt.

LEAD IN

Die innersten 4 mm Datenbereich der CD-ROM. Hierin befindet sich das Inhaltsverzeichnis der CD.

LEAD OUT

Im äußersten 1 mm breiten Bereich der Scheibe befindet sich der Abschluß des Datenbereichs.

Mixed Mode CD

Scheiben, die sowohl Audio-Tracks als auch Daten-Tracks enthalten, werden MM-CDs genannt. Die Audio-Tracks liegen dabei immer an erster Stelle.

MTBF

Mean time between failure. Durchschnittliche Lebenserwartung. Standzeit.

Multisession

Eigenschaft von CD-ROM-Laufwerken die es erlaubt, CD-Rs zu lesen, die in mehreren Durchgängen beschrieben wurden (z.B. Photo-CDs).

Photo-CD

Ein von der Firma Kodak entwickeltes Aufzeichnungsverfahren für Fotos, die anschließend mittels geeigneter Software am PC betrachtet und weiterverarbeitet werden können.

Pit

Vertiefung auf der Oberfläche der CD-ROM, die zusammen mit den Lands die Informationscodierung darstellt.

12 Diskettenlaufwerke

- **Kurzgefaßt** **505**
- **Grundlagen** **505**
  - Der Aufbau eines Diskettenlaufwerks 505
- **Der logische Aufbau einer Diskette** **506**
- **Das Formatieren von Disketten** **508**
- **Das Erstellen einer Systemdiskette** **511**
  - Was gehört auf die Bootdiskette? 511
- **Einbau eines 3,5"-Laufwerkes** **513**
  - Besonderheiten beim Einbau von zwei Laufwerken 517
- **Troubleshooting** **519**
- **Was ist...** **521**
  - AT 521
  - AT-Bus 521
  - BIOS 521
  - Booten 521
  - Cluster 521
  - FAT 521
  - IDE 521
  - ISA-Bus 522
  - Jumper 522
  - KByte 522
  - MByte 522

Kurzgefaßt

Theorie

In diesem Kapitel erfahren Sie zu Beginn, welche Diskettenlaufwerke es gibt, wie sie aufgebaut sind und wie sie funktionieren. Anschließend wird das Formatieren sowie das Erstellen von Systemdisketten erläutert.

Praxis

Im praktischen Teil wird Schritt für Schritt der Einbau eines Diskettenlaufwerks und die Besonderheiten bei der Installation von zwei Laufwerken erklärt.

Troubleshooting & Glossar

Am Ende des Kapitels finden Sie wie immer den Teil *Troubleshooting* sowie das themenbezogene Glossar *Was ist....*

Grundlagen

Diskettenlaufwerke gehören nach wie vor wohl zu den wichtigsten Bestandteilen eines Personal Computers. Trotz weiterentwickelter Technik in allen Bereichen wie Streamer zur Datensicherung oder Modems zur Datenübertragung ist die gute alte Diskette wohl immer noch der am meisten verwendete Datenträger. Dies liegt nicht zuletzt an der Handlichkeit, dem günstigen Preis und der Portabilität des Mediums.

Der Aufbau eines Diskettenlaufwerks

Ein Diskettenlaufwerk, unabhängig von Baugröße und Kapazität, besteht im Prinzip aus vier grundlegenden Elementen:

- dem Antriebsmotor
- dem Steppermotor
- dem Schreib-/Lesekopf
- und der Steuereinheit

Der Schreib-/Lesekopf liegt von beiden Seiten auf der zur Datenaufnahme magnetisierbaren Oberfläche des eigentlichen Datenträgers auf, um Daten lesen und schreiben zu können. Das Prinzip der Umwandlung und Speicherung der sogenannten Rohdaten auf dem Datenträger erfolgt wie weiter oben bei den Festplatten beschrieben über magnetische Flußwechsel nach dem MFM-Verfahren.

Die eigentliche Diskette wird vom Antriebsmotor über eine Spindel in konstanter Rotation gehalten, ähnlich wie bei einem herkömmlichen Plattenspieler, wobei die Umdrehungsgeschwindigkeit bei 5,25"-Disketten bei ca. 360 Umdrehungen/Minute und bei einer 3,5"-Diskette bei rund 300 Umdrehungen/Minute liegt.

Der Steppermotor dient – wie auch bei Festplatten – dazu, den Schreib-/Lesekopf zu positionieren, das heißt von Spur zu Spur zu bewegen, um die entsprechenden Sektoren zu lesen bzw. zu schreiben.

Die Steuereinheit schließlich regelt die Aktivitäten von Stepper- und Antriebsmotor und sorgt über eine 34polige Datenleitung für die Verbindung zum Diskettencontroller.

Der logische Aufbau einer Diskette

Wie bei Festplatten auch, ist die magnetisierbare Oberfläche der Diskette zum Gebrauch von DOS in logische Einheiten, Spuren und Sektoren unterteilt.

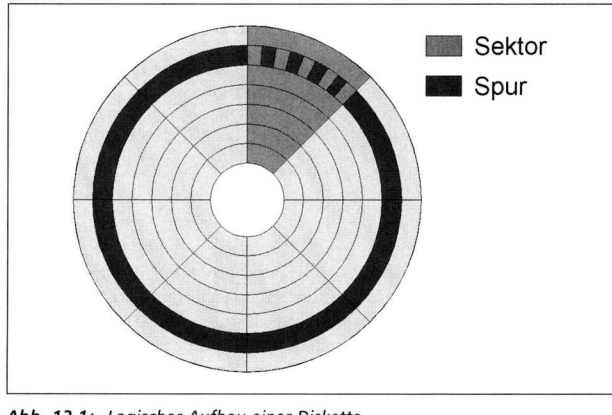


Abb. 12.1: *Logischer Aufbau einer Diskette*

	3,5"-DD	3,5"-HD	3,5"-ED
Seiten	2	2	2
Spuren	80	80	80
Sektorgröße	512	512	512
Sektoren/Spur	9	18	36
Kapazität	720 KByte	1,44 MByte	2,88 MByte

Tab. 12.1: *Aufteilung der 3,5"-Disketten*

	5,25"-DD	5,25"-HD
Seiten	2	2
Spuren	40	80
Sektorgröße	512	512
Sektorn/Spur	9	15
Kapazität	360 KByte	1,2 MByte

Tab. 12.2: *Aufteilung der 5,25"-Disketten*

In der Regel umfaßt ein Sektor 512 Byte, daneben gibt es auch andere Formate mit 128, 256 oder 1024 Byte je Sektor. In den den zwei Tabellen 12.1 und 12.2 sind die Werte für Spuren, Sektoren, usw. der üblichen Diskettentypen aufgestellt.

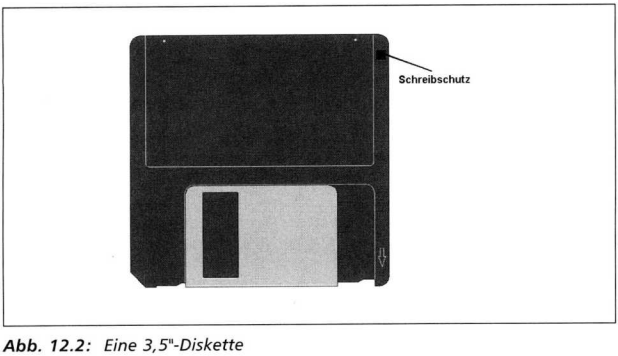


Abb. 12.2: *Eine 3,5"-Diskette*

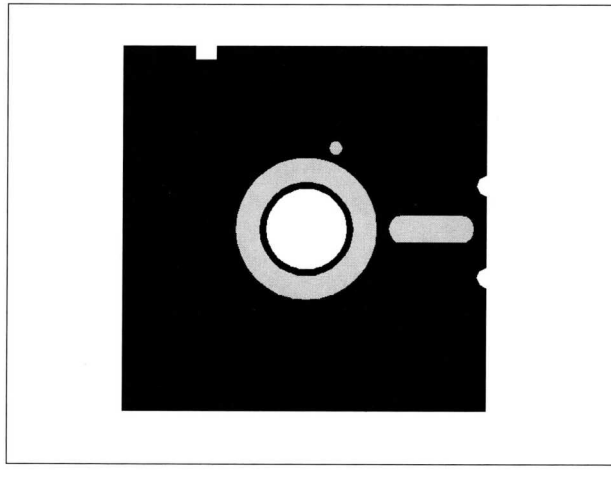


Abb. 12.3: Eine 5,25"-Diskette

Das Formatieren von Disketten

Bevor eine Diskette Daten aufnehmen kann, muß sie einer Formatierung unterzogen werden. Dabei werden die oben schon beschriebenen Spuren und Sektoren erzeugt.

Zum Formatieren verwenden Sie den DOS-Befehl "FORMAT". Legen Sie also die neue und zu formatierende Diskette in das entsprechende Laufwerk ein und geben anschließend den FORMAT-Befehl, gefolgt von der Laufwerkskennung ein, also z. B.:

```
FORMAT A:
```

Danach erscheinen – je nach Diskettentyp etwas unterschiedlich – die in folgender Abbildung dargestellten Meldungen.

```
C:\>format B:
Neue Diskette in Laufwerk B: einlegen
und anschliepend die EINGABETASTE drücken...

Prüfe bestehendes Datenträger-Format.
Speichere Information für Wiederherstellung.
Überprüfe 1.44 MB
Formatieren beendet

Datenträgerbezeichnung (11 Zeichen, EINGABETASTE für keine)? DOSDISK

   1457664 Byte Speicherplatz auf dem Datenträger insgesamt
   1457664 Byte auf dem Datenträger verfügbar

       512 Byte in jeder Zuordnungseinheit.
      2847 Zuordnungseinheiten auf dem Datenträger verfügbar.

Datenträgernummer: 402B-1C05

Eine weitere Diskette formatieren (J/N)?
```

Abb. 12.4: *Das Formatieren einer Diskette*

Nach dem erfolgreichen Formatieren werden Sie gefragt, ob Sie noch eine weitere Diskette formatieren wollen. Ist dies der Fall, legen Sie die nächste Diskette in das Laufwerk ein und bestätigen die Abfrage, andernfalls verneinen Sie diese.

Nun ist es aber so, daß es heutzutage fast ausschließlich HD-Laufwerke gibt. Dies bedeutet, daß das Laufwerk beim Formatieren versucht, die entsprechende Diskette in diesem Format zu modifizieren, was bei DD-Disketten erst einmal so nicht möglich ist.

DD-Disketten im HD-Laufwerk

Es stellt sich also die Frage, wie man DD-Disketten in einem HD-Laufwerk formatiert. Zu diesem Zweck kann man den FORMAT-Befehl von DOS um den Parameter `/F:(Wert)` erweitern. `(Wert)` steht dabei für das entsprechende Format der Diskette.

Am Beispiel erläutert sieht die Formatierung einer 720 KByte fassenden DD-Diskette der Größe 3,5" in einem HD-Laufwerk gleicher Größe wie folgt aus:

```
FORMAT A: /F:720
```

Die folgenden Tabellen geben Aufschluß darüber, welche Parameterwerte an das Format-Kommando bei der Formatierung in einem HD-Laufwerk übergeben werden können und welche Disketten eigentlich in welchen Laufwerken formatiert werden können.

Diskettenformat	Parameter
360 KByte 5,25"	/F:360
720 KByte 3,5"	/F:720
1,2 MByte 5,25"	/F:1.2
1,44 MByte 3,5"	/F:1.44
2,88 MByte 3,5"	/F:2.88

Tab. 12.3: *Format-Parameter bei der Formatierung in HD-Laufwerken*

Aus Rationalisierungsgründen produzieren die Hersteller häufig DD- und HD-Disketten in derselben Qualität. Viele DD-Disketten lassen sich deshalb auch im HD-Format formatieren, was auf die Dauer eine ordentliche Ersparnis bedeutet, da DD-Disketten naturgemäß günstiger in der Anschaffung sind.

	5,25"-DD	5,25"-HD	3,5"-DD	3,5"-HD	3,5"-ED
360 KByte	ja	ja	nein	nein	nein
720 KByte	nein	nein	ja	ja	ja
1,2 MByte	nein	ja	nein	nein	nein
1,44 MByte	nein	nein	nein	ja	ja
2,88 MByte	nein	nein	nein	nein	ja

Tab. 12.4: *Wo kann man wie formatieren?*

Wenn Sie mit dem FORMAT-Befehl nicht recht weiterkommen, geben Sie einfach mal

```
FORMAT /?
```

am DOS-Prompt ein, es erscheint dann eine Auflistung aller Parameter. Dies gilt übrigens auch für fast alle anderen DOS-Befehle.

Das Erstellen einer Systemdiskette

Das Erstellen einer bootfähigen Systemdiskette ist gerade beim – oder besser vor dem – Basteln am PC unabdingbar. Nehmen Sie dazu eine neue, noch nicht benutzte Diskette zur Hand und formatieren diese durch Verwendung des Format-Befehls wie oben beschrieben, diesmal jedoch mit dem Zusatzparameter `/S`, der dafür sorgt, daß die zum Booten notwendigen Systemdateien auf die Diskette übertragen werden. Für das Laufwerk A: beispielsweise sähe die Eingabe also wie folgt aus:

```
FORMAT A: /S
```

Sollten Sie eine bereits formatierte Diskette zur Hand haben, so verwenden Sie den Befehl

```
SYS A:
```

um die Systemdateien zu übertragen.

Was gehört auf die Bootdiskette?

Neben den Systemdateien gehören noch etliche DOS-Dateien unbedingt auf die soeben angefertigte Bootdiskette, um im Ernstfall damit arbeiten zu können. In folgender Abbildung sind die DOS-Dateien aufgeführt, die auf jeden Fall mit "an Bord" sein sollten.

```
 Datenträger in Laufwerk B ist DOSDISK
 Datenträgernummer: 482B-1C85
 Verzeichnis von B:\

COMMAND  COM     55591 10.03.93    6:00
CHKDSK   EXE     13182 10.03.93    6:00
COUNTRY  SYS     17075 10.03.93    6:00
DEBUG    EXE     15943 10.03.93    6:00
FDISK    EXE     29735 10.03.93    6:00
FORMAT   COM     23171 10.03.93    6:00
KEYB     COM     15104 10.03.93    6:00
KEYBOARD SYS     34703 10.03.93    6:00
MSD      EXE    158470 10.03.93    6:00
SHARE    EXE     11008 10.03.93    6:00
SETVER   EXE     12197 10.03.93    6:00
SYS      COM      9446 10.03.93    6:00
UNDELETE EXE     26745 10.03.93    6:00
UNFORMAT COM     13168 10.03.93    6:00
AUTOEXEC BAT        68 04.05.94   21:05
CONFIG   SYS        58 04.05.94   21:07
       16 Datei(en)      435648 Byte
                         886272 Byte frei

C:\>
```

Abb. 12.5: Die nötigsten Dateien einer Bootdiskette

Das Programm MSD.EXE kann auch durch ein beliebiges Tool Ihrer Wahl ersetzt werden, wichtig ist nur, daß Sie eine Software zur Verfügung haben, die Ihnen Auskunft über den Systemzustand, also Interrupts, Adressen, Schnittstellen usw., geben kann.

Die Startdatei AUTOEXEC.BAT sowie die Konfigurationsdatei CONFIG-.SYS sollten nicht zu üppig bemessen sein, das heißt, sie sollten nur das Notwendigste enthalten, denn je mehr Treiber und residente Programme beim Start des Rechners geladen werden, desto schwieriger wird im Falle eines Fehlers die Ursachenforschung und Behebung.

Im folgenden finden Sie ein Beispiel für den Inhalt beider Dateien, mit denen ein Rechner erst einmal auskommt.

CONFIG.SYS

```
COUNTRY = 049,,COUNTRY.SYS

BUFFERS = 20

FILES = 51
```

AUTOEXEC.BAT

```
KEYB GR,437,KEYBOARD.SYS

PROMPT $P$G

PATH A:\
```

Des weiteren gehört noch auf die Bootdiskette:

- Ein beliebiger ASCII-Editor wie QEDIT oder EDIT
- Die Benutzeroberfläche, mir der Sie am liebsten arbeiten, also beispielsweise der Norton Commander, XTree, oder ähnliches
- Ein Anti-Virus Programm wie McAffee´s SCAN/CLEAN oder FPROT
- Ein Disketten-/Festplatten-Tool wie der Norton Disk Doctor oder PC-Tools Diskfix (sofern der Platz auf der Diskette noch reicht)

Einbau eines 3,5"-Laufwerkes

Ursprünglich mit 5,25 Zoll ausgerüstet, hat sich doch mittlerweile am Markt das 3,5-Zoll-Laufwerk mit einer Kapazität von 1,44 MByte durchgesetzt; dies ist auch der Grund, weshalb wir bei der weiter unten folgenden Einbauanleitung von einem 3,5-Zoll-Gerät ausgehen.

Der Einbau eines neuen Diskettenlaufwerks ist im allgemeinen völlig problemlos und kann im Prinzip von jedem Laien, der zumindest ein Fünkchen handwerkliches Geschick besitzt, durchgeführt werden. Sie brauchen dazu nur einen Schraubendreher mit Kreuzschlitz und natürlich das Laufwerk samt Zubehör wie es in Abbildung 12.6 dargestellt ist.

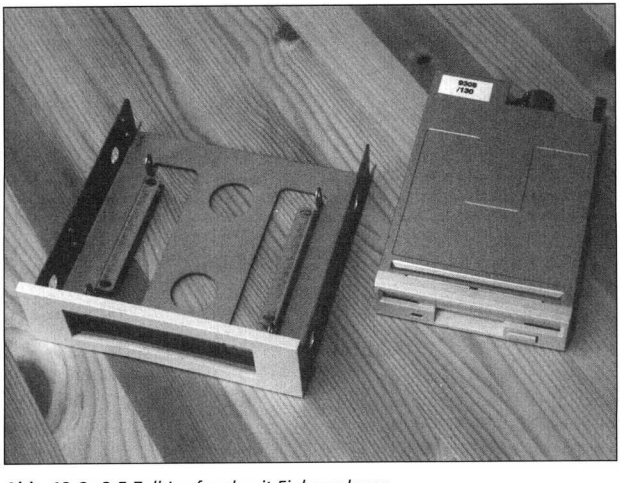


Abb. 12.6: *3,5-Zoll-Laufwerk mit Einbaurahmen*

Wie oben bereits erwähnt, befassen wir uns an dieser Stelle mit dem Einbau eines 3,5-Zoll-Laufwerks, da dies einerseits wohl heutzutage weitere Verbreitung findet als sein 5,25 Zoll großer Kollege und andererseits die Montage unter Umständen auch mehr Arbeitsschritte enthält (wie das Anbringen des Einbaurahmens). Zum Einbau gehen Sie wie folgt vor:

1. Unterbrechen Sie die Spannungszufuhr zum Rechner, indem Sie den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.
2. Öffnen Sie das Gehäuse Ihres Rechners, und entfernen Sie die Abdekkung.
3. Sollte der Rechner nicht über 3,5"-Schächte verfügen, so müssen Sie das Laufwerk in einen 5,25" breiten Rahmen einsetzen, wie in der Abbildung 12.7 dargestellt ist.
4. Schieben Sie nun das Laufwerk von vorne nach hinten in den jeweiligen Schacht – etwa bis zur Hälfte – ein (Abbildung 12.8).

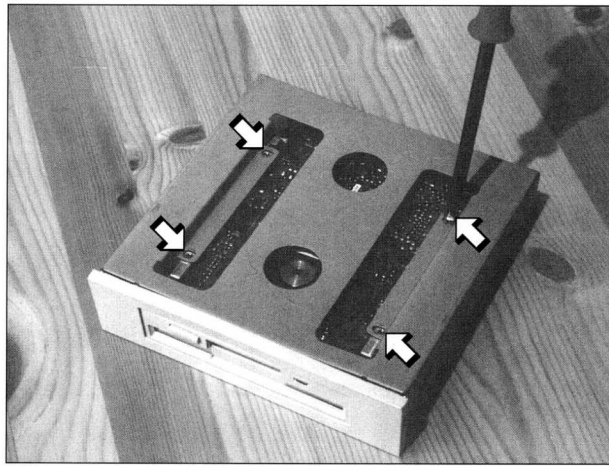


Abb. 12.7: *3,5"-Laufwerk im 5,25"-Einbaurahmen*

5. Nun nehmen Sie eines der nicht belegten Stromkabel, die aus dem Netzteil ins Rechnerinnere geführt werden (beim 3,5"-Laufwerk das kleinere, bei 5,25"- das größere) und stecken es wie in Abbildung 12.9 an der Laufwerksrückseite auf.

TIP Wenn kein passendes Kabelende zur Hand ist, gibt es im Fachhandel entsprechende Adapter.

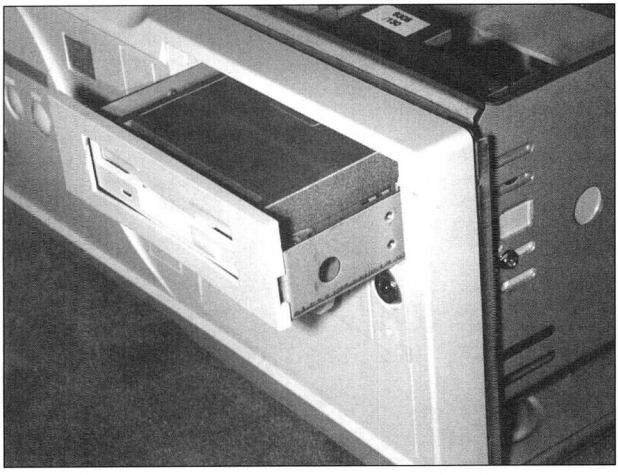


Abb. 12.8: *Das Laufwerk ist halb eingeschoben worden*

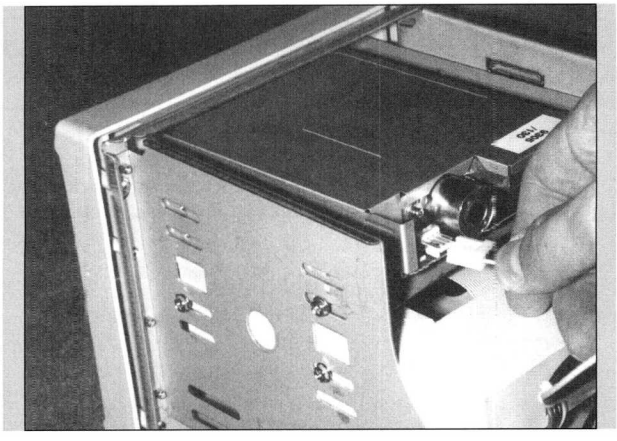


Abb. 12.9: *Das Stromkabel wird aufgesteckt*

6. Ebenfalls auf der Rückseite muß nun das Controllerkabel wie in Abbildung 12.10 mit dem Laufwerk verbunden werden. Stecken Sie die mit "PIN 1" markierte bzw. die mit einem roten Streifen längs dem Kabel versehene Seite so auf, daß sie sich mit der "PIN 1"-Markierung des Laufwerks deckt. Viele Stecker haben auf der einen Seite auch eine Nase, so daß sie nur auf eine Weise aufgesteckt werden können.

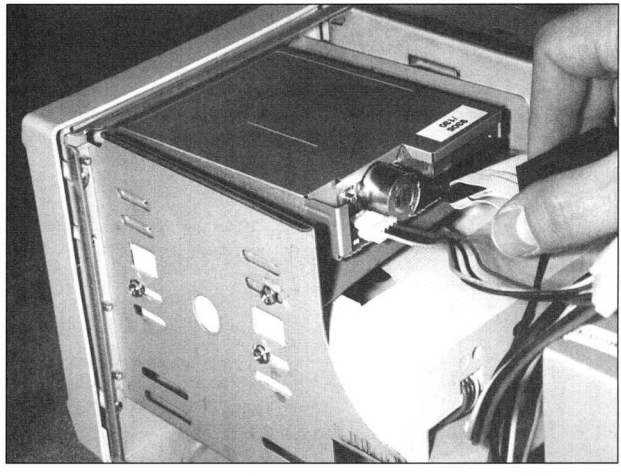


Abb. 12.10: *Das Controllerkabel wird aufgesteckt*

7. Nun schieben Sie das Laufwerk ganz in den Schacht und verschrauben die Seitenteile, wie Sie es der Abbildung 12.11 entnehmen können.
8. Eventuell müssen Sie das Laufwerk noch im Setup Ihres Rechners eintragen. Sofern Sie zwei Laufwerke montiert haben, muß das Laufwerk, welches am Ende des Controllerkabels befestigt ist, immer an erster Stelle – also Laufwerk A: – stehen, es sei denn, es handelt sich um ein doppelt verdrehtes Kabel; dann verhält es sich genau andersherum Näheres hierzu entnehmen Sie bitte dem Kapitel 3.
9. Sie sollten nun – bevor Sie den Rechner wieder schließen – einen kurzen Testlauf durchführen, um sich bei Störungen das nochmalige Aufschrauben des Gehäuses zu ersparen.

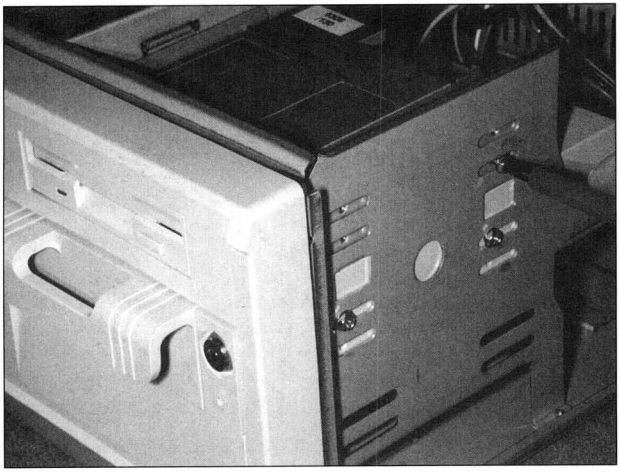


Abb. 12.11: Das Verschrauben des Laufwerks

Besonderheiten beim Einbau von zwei Laufwerken

Der Einbau von zwei Laufwerken, seien sie verschiedener oder gleicher Größe, stellt ebenfalls kein großes Problem dar. Nahezu jedes Controllerkabel, das man heutzutage kaufen kann, ist dafür ausgelegt, zwei Diskettenlaufwerke anschließen zu können.

Das einzige, was Sie bei einer solchen Arbeit zusätzlich beachten müssen, ist die Tatsache, daß das im Setup als Laufwerk A – also als erstes Laufwerk – identifiziertes Gerät an das verdrehte Kabelende der Datenleitung angeschlossen wird, das zweite Diskettenlaufwerk verbinden Sie mit dem geraden Ende.

Zur Verdeutlichung soll noch einmal die folgende Abbildung dienen.

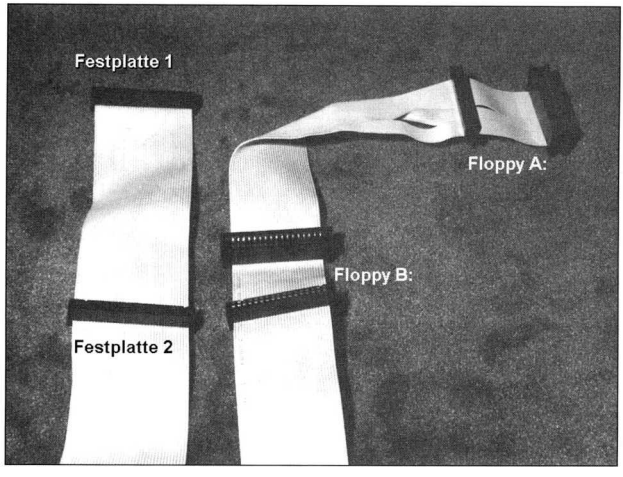


Abb. 12.12: *Anschlüsse des Controllerkabels*

Troubleshooting

Problem:

Die Betriebsanzeige des Laufwerks erlischt nicht mehr nach dem Booten, ein Zugriff auf Diskette ist nicht möglich.

Lösung:

Das Controllerkabel für die Diskettenlaufwerke ist verdreht und muß beim Laufwerk andersherum aufgesteckt werden.

Problem:

Das Laufwerk wird beim Booten nicht erkannt und kann nicht angesprochen werden.

Lösung:

Strom- oder Controllerkabel sind nicht ganz aufgesteckt und haben keinen richtigen Kontakt, das Laufwerk ist nicht ordnungsgemäß im Setup eingetragen, bzw. die Eintragungen bei zwei Laufwerken sind vertauscht oder falsch (in bezug auf die Speicherkapazität).

Problem:

Nach dem Einbau einer Erweiterungskarte kann ein Laufwerk nicht mehr angesprochen werden.

Lösung:

Durch die Adressierung einer neuen Erweiterungskarte kann es zu Adreßkonflikten kommen, die auch die Laufwerke in Mitleidenschaft ziehen. Stellen Sie sicher, daß die zu konfigurierende Karte nicht IRQ 6 mit der Basisadresse 3F0-3F8 und DMA-Kanal 2 belegt, da dies in der Regel die Parameter des Laufwerk-Controllers sind.

Problem:

Das Laufwerk wird beim Booten nicht erkannt und kann nicht angesprochen werden.

Lösung:

Spannungs- oder Controllerkabel sind nicht ganz aufgesteckt und haben keinen richtigen Kontakt. Das Laufwerk ist nicht ordnungsgemäß im Setup eingetragen, bzw. die Eintragungen bei zwei Laufwerken sind vertauscht oder falsch (in bezug auf die Speicherkapazität).

Was ist...

AT

Abkürzung für Advanced Technology. IBM verwendet diese Bezeichnung für PCs mit 80286 Prozessor.

AT-Bus

16-Bit-Bus des AT-Rechners. Siehe auch IDE.

BIOS

Basic Input/Output System. Wird bei einigen Betriebssystemen zur Anpassung der Software an die Hardware benötigt.

Booten

Das Laden des Betriebssystems beim Einschalten eines Computers

Cluster

Speicherblöcke, bei denen jeweils eine bestimmte Zahl von Bytes zusammengefaßt sind.

FAT

File Allocation Table – Dateizuordnungstabelle. Sie gibt bei Disketten und Festplatten dem Betriebssystem (z. B. MS-DOS) Auskunft über die Belegung von Speicherzellen (Cluster).

IDE

Integrated Device Equipment – Standard-Schnittstelle in AT-Rechnern

ISA-Bus

Industry Standard Architecture. Standardisierter PC-Systembus mit einer Datenbreite von 8 oder 16 Bit. Typische Taktraten liegen zwischen 8 und 10 MHz.

Jumper

Steckbrücke zur Verbindung zweier Kontakte. Hiermit können bei elektronischen Geräten bestimmte Parameter eingestellt werden. Werden häufig auf Computersteckkarten verwendet.

KByte

Speicherkapazität. Ein KByte entspricht 1024 Byte.

MByte

Speicherkapazität. Ein MByte entspricht 1024 KByte.

13 Sonstige Datenträger

- **Kurzgefaßt** 525
- **Streamer** 525
  - Einbau 528
  - Interne Streamer 529
  - Externe Streamer 530
  - Controllerkarten 531
- **Travan-Streamer** 531
  - Ausstattung 532
  - Einbau 533
  - Installation der Software 535
- **ZIP-Drive** 536
  - Installation der Hardware 537
  - Installation der Software 539
  - Probleme 545
- **JAZ-Drive** 549
- **Magneto-optische Laufwerke** 549
- **Minidisk** 552
- **PD-Laufwerke** 553
  - Technik 553
  - Ausstattung 554
  - Einbau 554
  - Installation der Software 558
- **Troubleshooting** 560

Kurzgefaßt

Neben Festplatten, Disketten und CD-ROMs gibt es auch andere Datenträger, wie Streamer, Wechselplatten oder magneto-optische Laufwerke. Diese Medien sollen im folgenden hier kurz vorgestellt werden. Dabei können alle sonstigen genannten Datenträger nur eine Erweiterung der herkömmlichen Speicherhardware darstellen - etwa für den Bereich der Datensicherung oder des Datenaustauschs -, denn Festplatten werden wohl auch über lange Sicht die Nummer 1 der Datenhaltung sein.

Streamer

Wenn Sie schon einmal ein Problem mit Ihrer EDV-Anlage hatten, bei dem wichtige Daten zerstört wurden, wissen Sie, wie mühsam die Wiederherstellung ist, sofern Sie nicht regelmäßig eine Datensicherung durchgeführt haben. Gerade bei umfangreichen Datenbeständen wird das Hantieren mit Sicherungsdisketten zur zeitraubenden und somit oft vernachlässigten Arbeit.

Die Lösung dieses Problems bietet ein Streamer. Dabei handelt es sich um ein internes oder externes Bandlaufwerk ähnlich einem Diskettenlaufwerk, auf dem Daten gesichert werden können. Der dabei verwendete Datenträger ist vergleichbar mit der aus dem Hi-Fi-Bereich bekannten Compaktkassette. Die Vorteile des Streamers liegen dabei in der bequemen zeit- und platzsparenden Sicherungsmethode. Auf ein einziges Band im QIC-80 Format passen bis zu 250 Megabyte, also so viel, daß Sie eine für heutige Maßstäbe normale Festplatte komplett am Stück auf ein Band sichern können (Kosten je Band ca. DM 25,-).

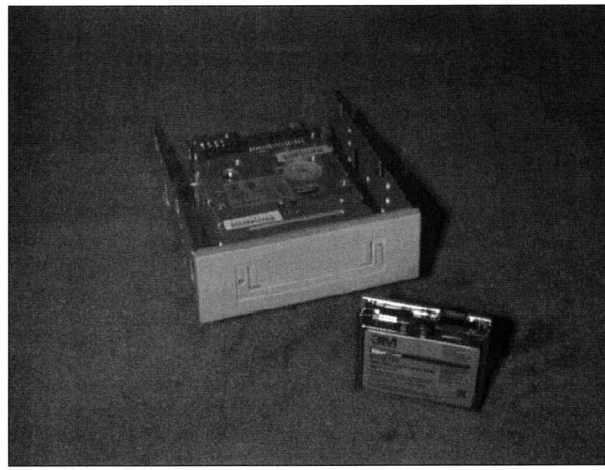


Abb. 13.1: *Interner QIC-80-Streamer*

QIC steht dabei für Quarter-Inch Cartridge Drive Standard und bezeichnet ein Aufzeichnungsverfahren, bei dem mit Hilfe der Frequenzmodulation Daten auf Magnetbänder mit nominaler Kapazität von 60, 80, 120 oder 250 Megabyte geschrieben werden. Die Länge eines solchen Bandes liegt zwischen ca. 63 und 337 Meter, die Bandgeschwindigkeit bei ca. 860-870 mm/sec. und die Datentransferrate bei rund 550 KBit/sec.

In letzter Zeit sind einige neue Normen hinzugekommen. Dazu zählen unter anderem die Weiterentwicklung des QIC-80-Standards, QIC-80-Travan, mit bis zu 400 MByte Speicherkapazität (ohne Kompression), QIC-3010 und QIC-3020 mit 800 bzw. 1600 MByte sowie QIC-3040 und QIC-3080 mit einem bzw. zwei GByte Speicherplatz.

Vor dem Kauf sollten Sie sich vergewissern, welcher Laufwerksschacht in Ihrem Rechner noch zur Verfügung steht. Die meisten der heutzutage angebotenen Streamer haben eine Größe von 1" x 3,5" und sind somit genauso groß wie ein 3,5"-Laufwerk. Sollte ein passender Schacht nicht mehr frei sein, kann man das Gerät auch mittels eines Einbaurahmens in einem freien 5,25"-Schacht unterbringen.

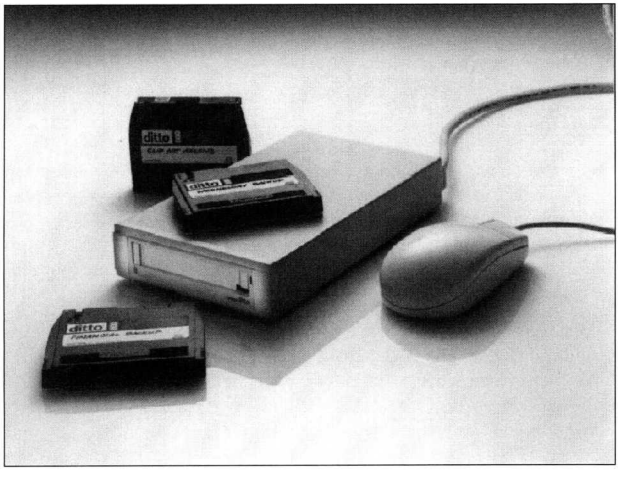


Abb. 13.2: QIC-Travan-Streamer

Beim Streamer selbst gibt es nicht allzu viel zu beachten, da fast alle im Fachhandel angebotenen Modelle denselben Leistungsumfang besitzen und sich meist nur durch die mitgelieferte Software unterscheiden; wichtig ist lediglich, daß sie den QIC- Standard unterstützen. Achten Sie auch darauf, ob bereits ein Band zum Lieferumfang des Streamers gehört. Die hier angesprochenen Bandlaufwerke verarbeiten allesamt Medien mit der Bezeichnung DC2120 und sind somit - zumindest theoretisch - untereinander kompatibel.

Es ist nämlich merkwürdigerweise so, daß spezielle Streamer eine nicht zu erklärende Vorliebe für Bänder einer bestimmten Sorte entwickeln. Sie sollten den Verkäufer oder den Hersteller fragen, welche Bandmarke erfahrungsgemäß gute Werte liefert. Auch sollten Sie keine formatierten Bänder kaufen. Dadurch sparen Sie zwar einige Stunden an Zeit, es hat sich aber gezeigt, daß vom Streamer selbst formatierte Bänder häufig weniger Fehler aufweisen als ihre vorformatierten Kollegen.

Apropos Fehler: Seien Sie nicht beunruhigt, wenn das Band nach dem Formatieren einige defekte Sektoren aufweist. Bei solch empfindlichen magnetischen Medien kann dies nie ganz ausgeschlossen werden. Erst

wenn die Anzahl der Fehler über 100 (bei DC2120) steigt, sollten Sie das Band erneut formatieren, und wenn es dann nicht besser wird, gegebenenfalls umtauschen.

Einbau

Im folgenden wird der Einbau eines internen Floppy-Disk-Streamers in einzelnen Schritten erläutert und anhand von Photos dokumentiert. Diese Einbauanleitung ist bei nahezu allen internen Geräten für AT-Bus-Systeme identisch, Sie sollten aber dennoch die Installationshinweise des Herstellers beachten, um auf eventuelle Abweichungen aufmerksam zu werden.

Neben dem Floppy-Disk-Streamer gibt es noch zahlreiche andere Anschlußmöglichkeiten, wie beispielsweise mittels eines eigenen Controllers, über die parallele Schnittstelle oder die SCSI-Lösung. Aus Platzgründen werden diese im Gegensatz zu Floppy-Disk-Streamern weniger verwendeten Lösungen nicht näher erläutert.

Bevor Sie beginnen, sollten Sie jedoch noch folgende Grundregeln beachten, die generell immer gelten, wenn Sie an Ihrem PC Komponenten austauschen, neue hinzufügen oder sonstige Änderungen der Hardware vornehmen:

- Ziehen Sie immer den Netzstecker des Gerätes aus der Steckdose.
- Sollte der Monitor direkt vom Netz mit Spannung versorgt werden, so ziehen Sie auch diesen Stecker.
- Fassen Sie vor und auch während des Arbeitens an geerdete Gegenstände wie Heizkörper, Armaturen, etc., um sich zu entladen.
- Berühren Sie Steckkarten und die darauf befindlichen Bauteile sowie Prozessoren, RAM-Bausteine, usw. nur wenn unbedingt nötig.
- Studieren geht hier über Probieren! Wenn Sie sich nicht ganz sicher sind, wie eine bestimmte Aufgabe zu lösen ist, lesen Sie die Bedienungsanweisung des Gerätes genau durch und fragen Sie Freunde oder einen Fachhändler um Rat. Die "trial-and-error"-Methode kann bei Hardware-Basteleien schnell zu einem kostspieligen Hobby werden.

Aber nun genug der Ermahnungen, nun zum Einbau:

Interne Streamer

1. Unterbrechen Sie die Spannungszufuhr zum Rechner, indem Sie den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.
2. Öffnen Sie das Gehäuse Ihres Rechners.
3. Suchen Sie einen freien Laufwerksschacht aus, der mit den Maßen des Streamers übereinstimmt. Normalerweise haben die Geräte eine Breite von 3,5 Zoll und können so direkt in die Schächte, in denen auch die 3,5"-Laufwerke installiert sind, eingesetzt werden. Sollte ein solcher Schacht nicht mehr zur Verfügung stehen, kann der Streamer auch in einen handelsüblichen 5,25"-Einbaurahmen eingeschraubt werden. Apropos Schrauben: Verwenden Sie auf jeden Fall die dem Gerät beigelegten Schrauben für den Einbau. Sofern keine dabei sind, achten Sie darauf, nicht zu lange Schrauben zu verwenden, die eventuell das Innere des Gerätes beschädigen könnten.
4. Entfernen Sie nun die Plastikabdeckung des gewählten Laufwerksschachtes. Beim Tower befindet sich diese bei demontierten Seitenabdeckungen noch am Rechner, beim Desktop im Gehäusedeckel. Beide können in der Regel nach innen gedrückt und entnommen werden; bei einigen Gehäusemodellen können diese Abdeckungen aber auch geschraubt sein.
5. Nun schieben Sie den Streamer von außen nach innen in den Schacht und verschrauben ihn dann von beiden Seiten mit dem Schachtrahmen. Achten Sie darauf, daß das Bandlaufwerk richtig herum eingesetzt wird (die meisten Geräte haben eine Typenbezeichnung an der Frontseite, so daß die richtige Lage unschwer zu erkennen ist) und daß der Einsatz nach vorne hin bündig mit dem Rechnergehäuse abschließt. Manche Streamer verfügen an der Seite noch über eine Erdungslasche. Sollte dies der Fall sein, ist das Gerät so einzusetzen, daß diese Lasche das metallene Rechnergehäuse berührt.
6. Suchen Sie sich nun ein freies vieradriges Stromkabel (rot-schwarz-schwarz-gelb) und verbinden dieses mit dem Netzanschluß des Streamers. Eine falsche Polung ist dabei nicht möglich, da die Stecker nur in der richtigen Stellung zueinander passen.

7. Nun verbinden Sie das mitgelieferte Flachbandkabel, welches zum eigentlichen Datenaustausch dient, mit dem 34 poligen Anschluß auf der Streamer-Rückseite. Hierbei ist zu beachten, daß die mit PIN 1" markierte bzw. die mit einem roten Streifen längs dem Kabel versehene Seite so aufgesteckt wird, daß sie sich mit der PIN 1"-Markierung des Streamers deckt. Falls Sie durch die beengten räumlichen Bedingungen nicht genau erkennen können, ob das Kabel richtig herum angeschlossen wurde, brauchen Sie nicht zu befürchten, daß der Streamer oder der PC beim ersten Test beschädigt werden. Schlimmstenfalls meldet die eingesetzte Backup-Software, daß kein Streamer vorhanden ist, und Sie müssen das eben erwähnte Kabel neu aufstecken.
8. Entfernen Sie jetzt das vom Controller kommende Datenkabel von einem Diskettenlaufwerk und stecken an dessen Stelle das freie Ende des Streamer-Datenkabels auf. Achten Sie auch hier wieder auf die Übereinstimmung von roter Markierung und der PIN 1"-Bezeichnung.
9. Das frei gewordene Ende des vom Controller kommenden Datenkabels stecken Sie nun in die passende Buchse der zwei noch zur Verfügung stehenden Anschlüsse auf dem Flachbandkabel des Streamers. Hier ist es wichtig, das Kabel richtig herum aufzustecken.
10. Sie sollten nun - bevor Sie den Rechner schließen - einen kurzen Testlauf durchführen, um sich bei Störungen das nochmalige Aufschrauben des Gehäuses zu ersparen. Überprüfen Sie, ob der Computer wie bisher bootet, ob (sofern im Setup eingestellt) die Diskettenlaufwerke angesprochen werden und ob die Backup-Software im Rahmen ihrer Konfiguration den Streamer erkennen und ansprechen kann.

Externe Streamer

Der Einbau eines externen Streamers ist wesentlich einfacher und schneller zu bewältigen als bei internen Geräten. Mit Hilfe des im Lieferumfang enthaltenen Datenkabels wird die Schnittstelle des Streamers mit der parallelen Schnittstelle des PCs verbunden und die Stromversorgung mittels des Akkus hergestellt. Sofern ein Drucker an dem PC angeschlossen war und keine zweite parallele Schnittstelle zur Verfügung steht, wird das freigewordene Ende des Druckerkabels mit der meist durch Printer" bezeichneten Buchse am Streamer verbunden.

Controllerkarten

Zu fast allen Floppy-Disk-Streamern sind optionale Controllerkarten erhältlich, die den Datendurchsatz - letztlich also die Sicherungsgeschwindigkeit - erhöhen, in günstigen Fällen sogar verdoppeln. Bei der Installation wird der Streamer dabei nicht mehr zwischen existierende Laufwerksverbindungen des PC-Controllers installiert, sondern direkt mit dem eigenen Controller verbunden, der sich in den meisten Fällen mit einem 8-Bit-Steckplatz begnügt.

Travan-Streamer

Die weitverbreiteten QIC-Streamer haben in letzter Zeit mehr und mehr Konkurrenz bekommen. Die Weiterentwicklung trägt den Namen "Travan" und besitzt eine ganze Reihe von unterschiedlichen Formaten. Angefangen vom preisgünstigen Floppy-Streamer mit ca. 800 MByte Kapazität über 4- Gbyte-Streamer bis hin zu 8 Gbyte-Geräten ist alles verfügbar, was das PC-User-Herz begehrt. Die Geräte sind für so gut wie alle Schnittstellen zu haben, sei es der einfache Anschluß am Floppy-Controller, SCSI-Bus oder IDE/ATAPI.

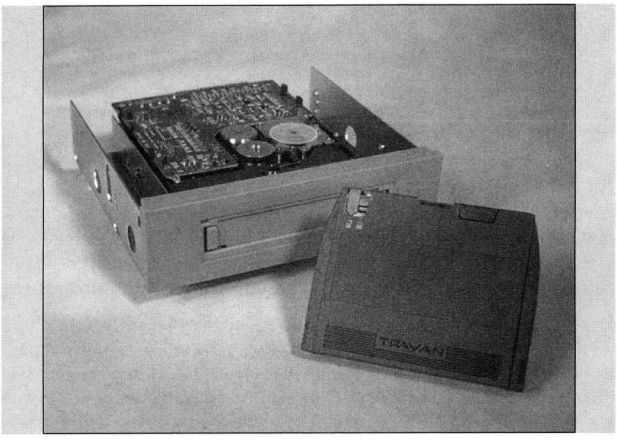


Abb. 13.3: *Travan-Streamer Conner TapeStor800*

Im folgenden soll beispielhaft ein Travan-Streamer vorgestellt und dessen Einbau und Inbetriebnahme verdeutlicht werden.

Bei dem Gerät handelt es sich um den Streamer TapeStor800, ein Floppy-Streamer mit 800 MByte Kapazität aus dem Hause Conner bzw. Seagate.

Durch den Einsatz der neuen Travan-Technologie konnte die für QIC-Minikassetten-Bandlaufwerke typische Speicherkapazität von 250 MB auf 800 MB erhöht werden. Das TapeStor800 ist kompatibel mit AccuTrak und QIC-80-Standards und kann als Aufzeichnungsmedien QIC-, QIC-Wide- und Travan-Bänder verwenden. Die volle AccuTrak-Kompatibilität ist nur bei Conner-Laufwerken gewährleistet. Das Produkt ist abwärts lesekompatibel zu AccuTrak-120 und QIC-40 Bandformaten. Die Kassette enthält ein Band mit 750 Fuß Länge und 315 Zoll Breite. Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über die verwendbaren Formate und deren komprimierte und unkomprimierte Kapazität.

Medium	unkomprimiert	komprimiert
QIC	125 MByte	250 MByte
QIC-Wide	208 MByte	420 MByte
Travan	400 MByte	800 MByte

Tab. 13.1: *Vom TapeStor800 unterstützte Formate*

Ausstattung

Das TapeStor800 ist eine komplette Backup-Lösung. Im Lieferumfang enthalten ist die von Conner entwickelte Backup-Management-Software "Backup Exec für DOS/Windows" zur Datensicherung auf Einzelplatzsystemen, Workstations oder im Netzwerk für Novell -Server-Umgebungen. Mitgeliefert werden außerdem alle Teile für die Montage des Bandlaufwerks, sowie die erforderlichen Kabel und eine 3M TR-1 Minikassette.

Das Laufwerk ist verfügbar als interne Version mit Floppy-Interface und als externes Parallel-Port-Modell. Das 1 Zoll hohe interne Laufwerk paßt in jeden 3,5-Zoll- bzw. 5,25-Zoll-Einbauschacht. Die externe Version wird über den Parallelen Port angeschlossen und ist mit einer selbst justierenden Stromversorgung ausgestattet, die den Einsatz des Gerätes über-

all in der Welt gestattet. Das Laufwerk stellt sich auf die verschiedenen Stromumgebungen (120 oder 220 Volt - 50 Hz oder 60 Hz) automatisch ein.

Einbau

Der Einbau des Travan-Streames ist dem des oben beschriebenen QIC-80-Gerätes ähnlich und stellt kein größeres Problem dar.

Bevor Sie mit dem Einbau beginnen, sollten Sie überprüfen, ob der in Ihrem Rechner eingebaute Floppy-Controller das sogenannte "Soft Select"-Verfahren unterstützt. Sofern dies der Fall ist, braucht keine weitere Änderung der Jumper auf der Rückseite des TapeStor800 vorgenommen zu werden; das Gerät wird unabhängig seiner Position in der Kette der am Controller angeschlossenen Laufwerke erkannt.

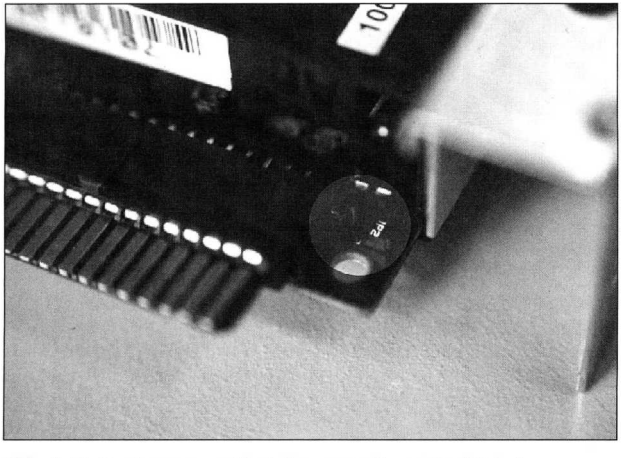


Abb. 13.4: Der Jumper zum Einstellen von Soft- und Hard-Select

Wird "Soft Select" dagegen nicht unterstützt, muß einerseits der Jumper auf der Rückseite des TapeStor800 entsprechend gesetzt werden und außerdem ein entsprechender Jumper auf dem Floppy-Controller und zwar so, daß beide Laufwerksauswahleinstellungen (1 oder 2) identisch sind.

Nachdem Sie die Jumper auf ihre Einstellungen überprüft haben, entfernen Sie die Abdeckung eines freien Slots und schieben das Gerät etwa zu drei Vierrteln vorsichtig hinein.

Abb. 13.5: *Einschieben des Laufwerks*

Als nächstes wird das mitgelieferte Datenkabel auf der Rückseite des Gerätes in die entsprechende Buchse gesteckt. Achten Sie dabei darauf, daß sich die Pin-1-Markierung des Kabels (roter Streifen) mit der Pin-1-Markierung der Buchse deckt. Das Stromkabel kann dank entsprechender Führungen nur auf eine Weise aufgesteckt werden.

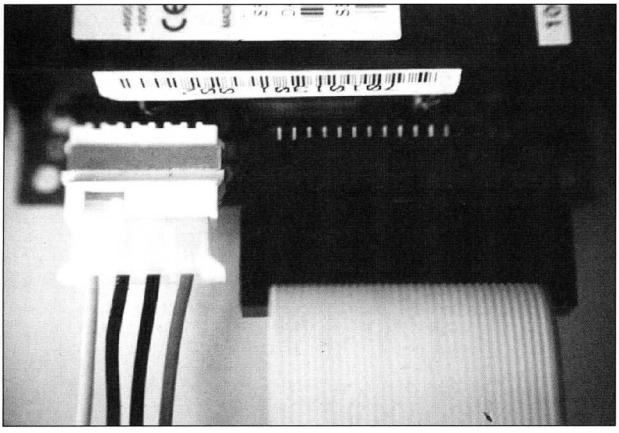


Abb. 13.6: Daten- und Stromkabel sind aufgesteckt

Das andere Ende des Datenkabels stecken Sie nun in die entsprechende Buchse des Floppy-Controllers. Auch hier müssen Sie darauf achten, daß die Pin-1-Markierung der Buchse mit der des Kabels (roter Streifen) übereinstimmt.

Nachdem die Kabel befestigt sind, können Sie das Laufwerk ganz in den Schacht einschieben und so verschrauben, daß es mit der Gehäusefront des Rechners bündig abschließt.

Installation der Software

Der oben beschriebene Floppy-Travan-Streamer benötigt keine Treiber; lediglich die Backup-Software muß installiert werden. Im Lieferumfang des TapeStor800 ist "Seagate Backup für Windows" enthalten, ein effektives und überaus einfach zu bedienendes Programm, mit dem sich auch Laien schnell zurechtfinden werden.

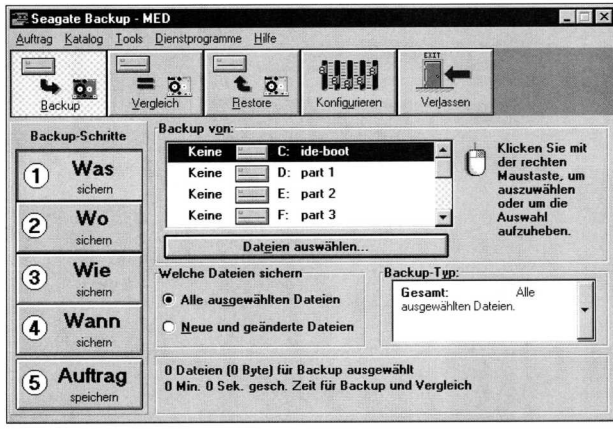


Abb. 13.7: Einfacher geht´s nicht

Die Installation der Software und die Hardware-Erkennung erfolgt automatisch. Binnen weniger Minuten ist dieser Vorgang abgeschlossen und man kann mit den Sicherungen beginnen. Ein ausfühhrliches deutsches Handbuch läßt keine Fragen offen.

ZIP-Drive

Die Alternative zum herkömmlichen Diskettenlaufwerk könnte von Iomega kommen: Das ZIP-Drive. Dabei handelt es sich um ein diskettenähnliches Laufwerk, das auf einem magnetischen Datenträger der Größe 3,5" bis zu 100 MByte unterbringen kann.

Das Gerät läßt sich entweder über die parallele Schnittstelle oder aber am SCSI-Bus betrieben, letztere Anschlußmöglichkeit bietet natürlich ein Mehr an Performance. In puncto Geschwindigkeit verhält sich der wechselbare Datenträger wie eine etwas ältere Festplatte: rund 30 ms Zugriffszeit und Datenübertragungsraten von ca. 1 MB/s lassen es kaum vermuten, daß man eigentlich auf einem - wenngleich aufgemotzten - Diskettenlaufwerk arbeitet.

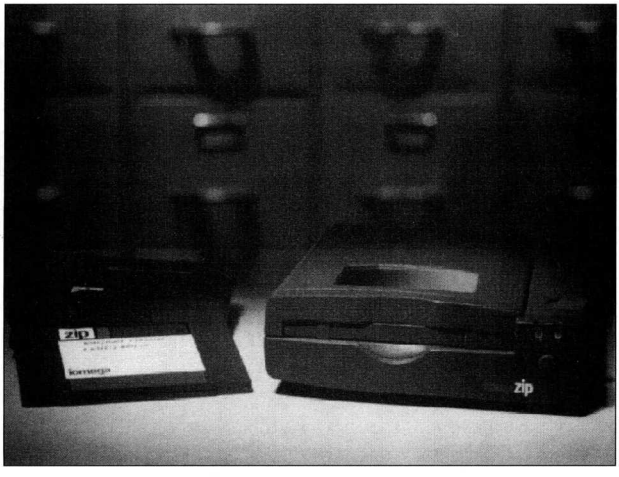


Abb. 13.8: Iomega Zip-Drive

Die Installation erfolgt benutzerfreundlich unter Windows. Automatisch wird dabei der nächste freie Laufwerksbuchstabe dem ZIP-Drive als Kennung zugeordnet, eine Treibersoftware wie MSCDEX für CD-ROM-Laufwerke ist nicht erforderlich.

Mit einem Straßenpreis von unter DM 300,— für das Laufwerk und rund DM 30,— pro Datenträger ist das Iomega ZIP-Drive eine echte Speicher-Alternative zu Wechselplatten oder Streamern.

Installation der Hardware

Um das ZIP-Drive zu installieren gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie den Computer aus.
- Verbinden Sie das mit "ZIP"-gekennzeichnete Ende des Datenkabels mit der ebenso gekennzeichneten Buchse am Laufwerk.

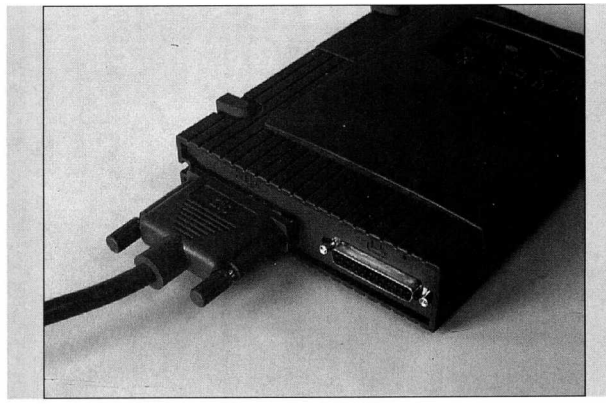


Abb. 13.9: *Verbinden von Datenkabel und Laufwerk*

– Verbinden Sie das andere Ende des Datenkabels mit dem parallelen Port (Druckeranschluß) Ihres Computers.

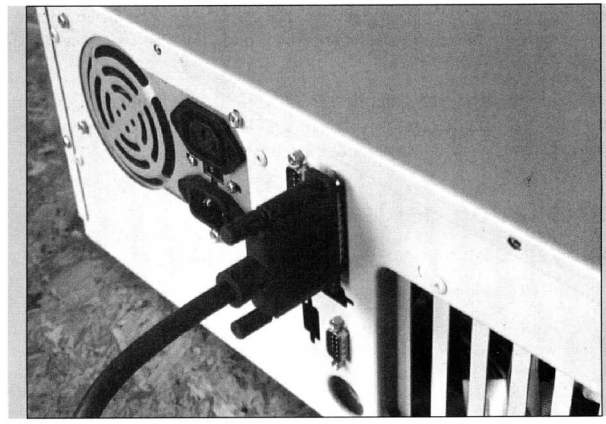


Abb. 13.10: *Verbinden des Datenkabels mit dem Computer*

- Sollten Sie über einen Drucker verfügen, schließen Sie dessen Kabel nun an die freie Buchse auf der Rückseite des ZIP-Drives an.
- Zum Schluß muß noch die Stromversorgung mittels des mitgelieferten Netzteils bewerkstelligt werden; damit ist die hardwareseitige Installation dann abgeschlossen.

Installation der Software

Die softwareseitige Installation des ZIP-Drives ist dank Abstimmung auf Windows 95 sehr einfach und wird mehr oder minder automatisch durchgeführt.

Zum Lieferumfang des ZIP-Drives gehört eine mit "Windows 95 Zip Tools" beschriftete Diskette, die Sie nach der Hardware-Installation in Ihr Diskettenlaufwerk einlegen und zum Beispiel über den Windows Explorer das Programm SETUP95.EXE ausführen. Die Installationsroutine meldet sich dann mit dem in der folgenden Abbildung dargestellten Bildschirm.

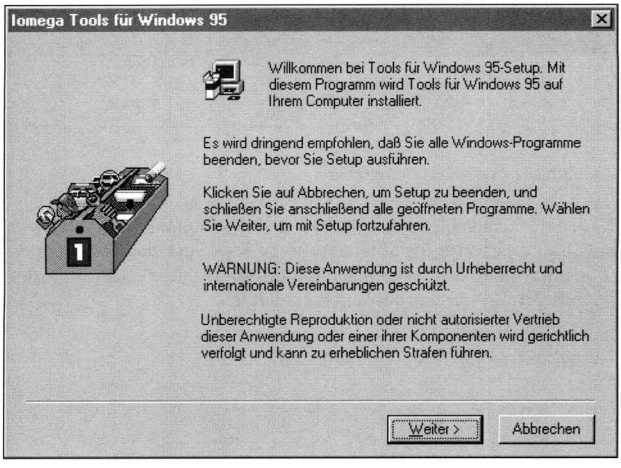


Abb. 13.11: *Start der Iomega-Tools-Installation*

Pfad wählen

Nach einem Mausklick auf die Schaltfläche WEITER, gelangen Sie zu einer weiteren Bildschirmmaske, in der der Installationspfad für die Iomega-Software festgelegt wird. Wenn Ihnen der vorgegebene Pfad nicht gefällt, können Sie mittels der Schaltfläche DURCHSUCHEN einen anderen Pfad vergeben.

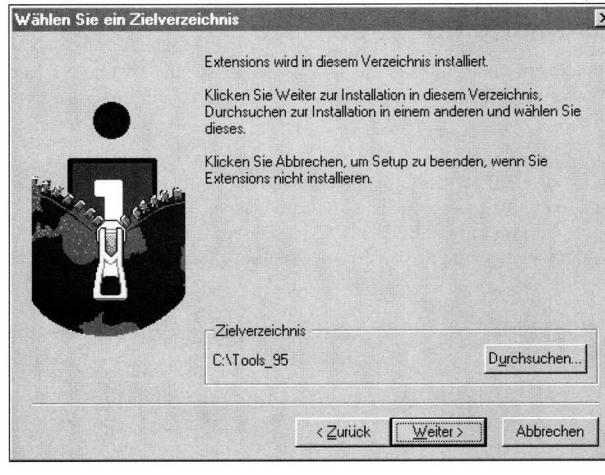


Abb. 13.12: *Wahl des Verzeichnisses*

Nach der Pfadangabe werden alle Software-Komponenten des ZIP-Drives auf Ihrer Festplatte installiert. Außerdem erzeugt das Installationsprogramm einen Ordner namens "Iomega Tools", der verschiedene Programme zur Verwaltung des Laufwerks enthält.

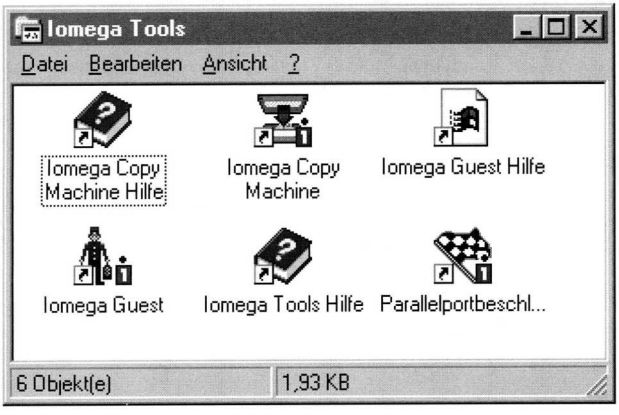


Abb. 13.13: Die Iomega Tools

Iomega-Tools

Unter anderem beinhalten die Tools Programme zum Kopieren von Datenträgern und zur Beschleunigung des parrallelen Ports. Mit dem Programm "Iomega Guest" ist es möglich, das Laufwerk ohne große Umstände an anderen Rechnern zu benutzen.

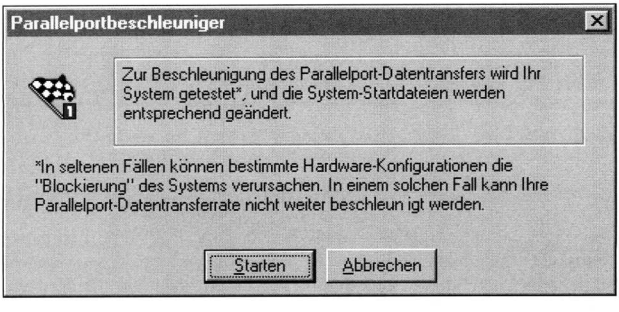


Abb. 13.14: Beschleunigung des Parallel-Ports

Neues Laufwerk

Nachdem alle Tools installiert sind und das Laufwerk unter Windows korrekt eingerichtet wurde, ist die weitere Handhabung sehr einfach. Das ZIP-Drive verhält sich dabei wie ein ganz normales laufwerk, das über einen eigenen Laufwerksbuchstaben angesprochen wird. So finden Sie im Ordner ARBEITSPLATZ ein neues Symbol, das das ZIP-Drive darstellt und den zugewiesenen Laufwerksbuchstaben.

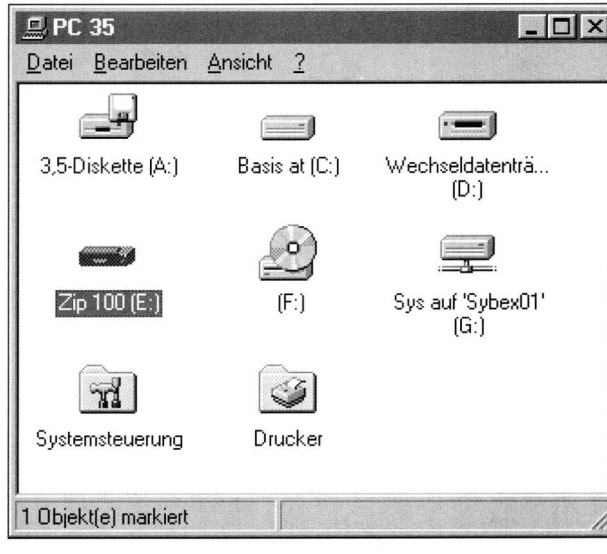


Abb. 13.15: *Das ZIP-Drive steht als neues Laufwerk zur Verfügung*

Optionen

Klicken Sie das Symbol mit der rechten Maustaste an, öffnet sich ein Pop-Up-Menü, das neben den normalen Einträgen wie EIGENSCHAFTEN, VERKNÜPFUNG ERSTELLEN usw. auch die ZIP-Drive-bezogenen Hilfsprogramme enthält. Neben dem Kopieren und Formatieren, lassen sich verschiedene Einstellungen zum Schutz des Datenträgers und andere Optionen direkt anwählen.

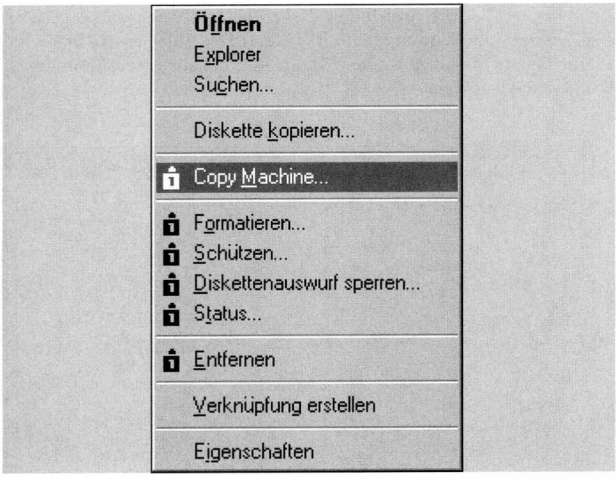


Abb. 13.16: *Optionen des ZIP-Drive*

Ändern der Laufwerkskennung

Der Laufwerksbuchstabe, der dem ZIP-Drive während der Installation von Windows automatisch zugewiesen wird, kann auch geändert werden, um zum Beispiel Konflikte mit Netzwerklaufwerken, CD-ROMs oder anderen Geräten zu vermeiden.

Um den Buchstaben nach Ihren Vorstellungen zu verändern, gehen Sie wie folgt vor:

- Öffnen Sie die START-LEISTE von Windows 95.
- Klicken Sie auf EINSTELLUNGEN und anschließend auf SYSTEMSTEUERUNG.
- Öffnen Sie nun die SYSTEMSTEUERUNG, indem Sie das entsprechende Symbol anklicken.
- Im Register GERÄTE-MANAGER markieren Sie mit einem Klick der rechten Maustaste das Iomega-Laufwerk und betätigen anschließend die Schaltfläche EIGENSCHAFTEN.

– Im Register EINSTELLUNGEN finden Sie im Abschnitt RESERVIERTE LAUFWERKSBUCHSTABEN die Kennungen für das ZIP-Drive. Unter ERSTER BUCHSTABE und LETZTER BUCHSTABE können Sie nun eine beliebige freie Kennung für das Gerät vergeben.

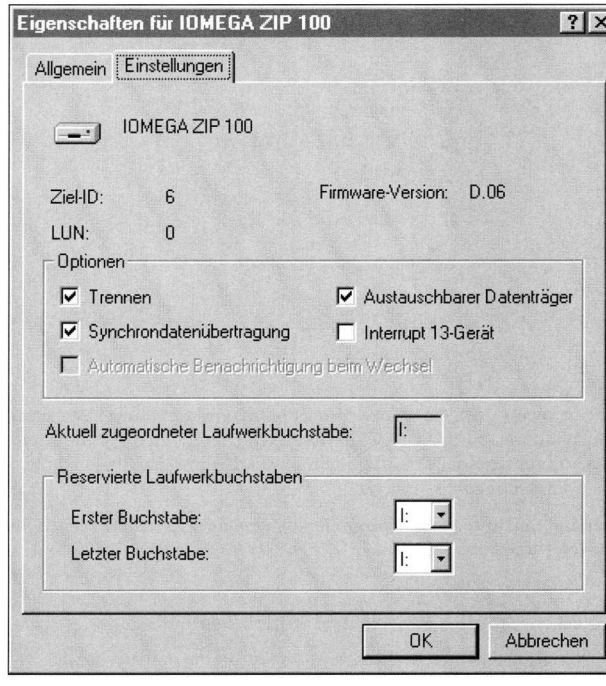


Abb. 13.17: Eigenschaften des Iomega-Laufwerks

Probleme

Beim an den parallelen Port angeschlossenen ZIP-100 kann es mit manchen Druckern Probleme geben, da diese oft den Port exklusiv nutzen und keinen anderen Device zulassen. Im folgenden sind die am häufig vorkommenden Probleme aufgeführt.

Canon BJ-610 / BJC-610

Canon

Der von dem Canon-Drucker verwendete Treiber ist inkompatibel zu dem des ZIP-Drives. Da der Canon-Treiber den parallelen Port exklusiv reserviert, kann das ZIP-Drive den Port nicht ansteuern, was in den meisten Fällen zu einem "Aufhängen" des Systems führt.

Um das Problem zu lösen, müssen zuerst die Treiber des Bubble Jet enternt werden. Löschen Sie daher aus der Sektion [386Enh] der SYSTEM.INI die folgenden Zeilen

```
DEVICE=WPSRCOM.386

DEVICE=WPSCREM.386

DEVICE=WPSRBND.386
```

Außerdem muß die Zeile

```
LOAD=WPSLOAD:EXE
```

aus der WIN.INI entfernt werden.

Nach dem Entfernen der Treiber funktioniert zwar das Iomega-Laufwerk, der Drucker aber natürlich nicht mehr. Um ihn wieder zu aktivieren, müssen die Treiber für den Canon BJ-600e installiert werden. Da dieser Treiber anders arbeitet, können ZIP-Drive und Drucker gleichzeitig benutzt werden, allerdings ist der Drucker dann nicht mehr in der Lage, eine Auflösung von 720 dpi zu erreichen.

Die einzige Möglichkeit, die hohe Auflösung doch noch zu erzielen, ist, die alten Treiber des Bubble Jet in der WIN.INI und SYSTEM.INI zu belassen und immer nur dann mittels eines Semikolons zu deaktivieren, wenn das ZIP-Drive benötigt wird. Die entsprechende Passage der SYSTEM.INI würde dann so aussehen:

```
;DEVICE=WPSRCOM.386

;DEVICE=WPSCREM.386
```

```
;DEVICE=WPSRBND.386
```

Sicherlich ist dies auch keine Dauerlösung, aber vielleicht immer noch besser, als sich wegen des ZIP-Drives einen neuen Drucker kaufen zu müssen.

Canon Multi-Pass 1000

Auch der Multi-Pass von Canon verträgt sich absolut nicht mit dem Iomega-Gerät. Die einzige Lösung, beide Komponenten zu nutzen, ist, die Ausgabe des Druckers in eine Datei umzuleiten, wenn man das ZIP-Drive benutzen möchte. Gehen Sie dazu (unter Windows 95) wie folgt vor:

- Aktivieren Sie die START-LEISTE und klicken Sie auf EINSTELLUNGEN – DRUCKER.
- Klicken Sie dann mit der rechten Masutaste auf den Canon-Drucker und wählen anschließend EIGENSCHAFTEN.

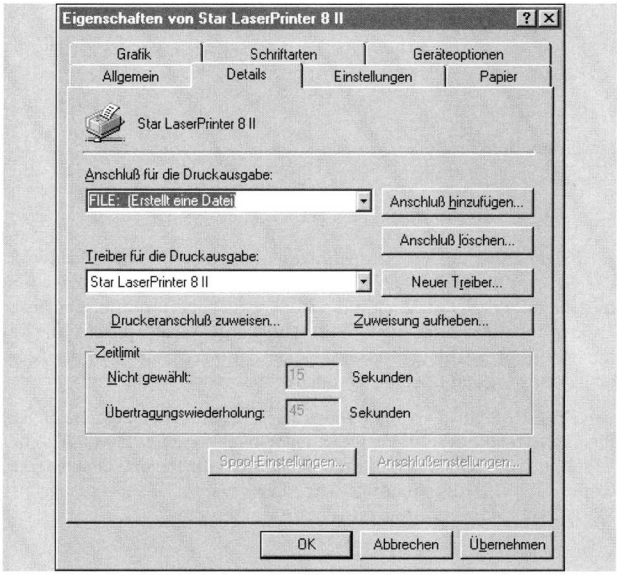


Abb. 13.18: Umleiten der Druckausgabe in eine Datei

– Im Register DETAILS läßt sich der ANSCHLUß FÜR DIE DRUCKAUSGABE festlegen. Dort stellen Sie nun – je nach dem welches Gerät Sie benutzen wollen – die Ausgabe auf FILE oder auf einen der parallelen Ports (LPT) ein.

HP 4xx und 5p

HEWLETT PACKARD

Um das ZIP-Drive ansprechen zu können, muß das Status-Fenster der jeweiligen HP-Modelle deaktiviert werden. Zum einen kann dies durch die Eingabe von

```
[PFAD] DINSTALL -FDINSTALL.INS
```

über den Windows-Befehl AUSFÜHREN bewerkstelligen.

Andererseits kann die Deaktivierung durch eine Änderung in der WIN.INI geschehen. Dazu muß die Zeile

```
LOAD=HPSW.EXE
```

entfernt werden. Ebenfalls in dieser Datei befindet sich weiter unten eine Sektion die mit [Spooler] gekennzeichnet ist. Dort muß die Zeile

```
QP.LPT1=HPLJ4QP.DLL
```

gelöscht oder durch ein vorangestelltes Semikolon deaktiviert werden.

HP 5l

Der HP 5l kann auf zwei verschiedene Arten installiert werden: HOST und PCL. In Verbindung mit dem am parallelen Port angeschlossenen ZIP-Laufwerk kann nur die PCL-Installation verwendet werden. In der WIN.INI ist dazu die Zeile

```
LOAD=HPLJSW.EXE
```

sowie die Zeile, die mit

```
QP.LPT1= (...)
```

in der Sektion [Spooler] beginnt, zu entfernen.

Auch das bidirektionale Drucken kann in Verbindung mit dem ZIP-Drive nicht genutzt werden. Um diese Option auszuschalten, entfernen Sie alle Zeilen aus der AUTOEXEC.BAT, die sich auf das HPJUTIL-Verzeichnis beziehen.

ZIP-Drive und Stacker

Um das Iomega-Gerät zusammen mit der Kompressions-Software Stacker zu nutzen, sind nur wenige Voraussetzungen zu erfüllen;

Das Laufwerk muß über einen ASPI-Manager und die Iomega-SCSI-Treiber geladen werden (Version 2.2 oder höher).

Die Zeile

```
C:\ZIPTOOLS\GUEST.EXE
```

muß aus der AUTOEXEC.BAT entfernt werden.

Hier ein Beipiel für AUTOEXEC.BAT und CONFIG.SYS, mit der es auch mit Stacker funtionieren sollte (wobei D: als Laufwerkskennung vorausgesetzt wird):

CONFIG.SYS

```
DEVICE=C:\IOMEGA\ASPIPPA3.SYS /SCAN /INFO

DEVICE=C:\IOMEGA\SCSICFG.EXE

DEVICE=C:\IOMEGA\SCSIDRVR.SYS
```

AUTOEXEC.BAT

```
C:\STACKER\STACKER -D:

C:\IOMEGA\SCSIUTIL L D:

C:\STACKER\STACKER D:
```

Für das SCSI-Modell des ZIP-Drives sollten folgende Zeilen in der CONFIG.SYS stehen:

CONFIG.SYS

```
DEVICE=C:\IOMEGA\ASPIPC16.SYS /SCAN /INFO

DEVICE=C:\IOMEGA\SCSICFG.EXE

DEVICE=C:\IOMEGA\SCSIDRVR.SYS
```

Die Zeilen der AUTOEXEC.BAT sind mit den oben genannten identisch.

JAZ-Drive

Ebenfalls von Iomega kommt ein weitere Speicherlösung namens JAZ. Mit einer Kapazität von einem GByte und schnellen Zugriffszeiten eignet sich das Laufwerk nicht nur für das Sichern und Abspielen von speicherintensiven Multimedia-Anwendungen, sondern aufgrund seines Preises auch als Festplattenalternative.

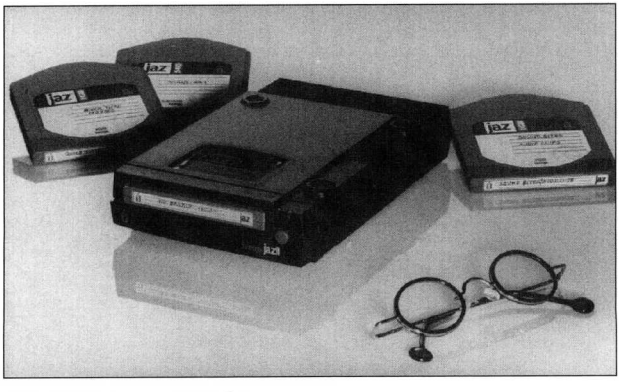


Abb. 13.19: *Iomega JAZ-Drive*

JAZ kann sowohl für Desktop-Systeme wie Windows, OS/2 und Macintosh als auch für High-End-Workstations eingesetzt werden. Zum Lieferumfang gehört die Software Jaz-Tools, mit der Informationen einfach und komfortabel verwaltet und gespeichert werden können. Das externe Laufwerk wiegt rund ein Kilo und paßt problemlos in jede Aktentasche.

Magneto-optische Laufwerke

MO-Datenträger sind immer häufiger anzutreffen und könnten früher oder später vermutlich die gute alte Diskette aus unseren Computern verdrängen.

Diese wechselbaren Datenträger sind eine Symbiose aus althergebrachter Diskette und modernem CD-ROM-Laufwerk. Wie auch bei der CD-ROM wird bei den MO-Laufwerken Laserlicht zum Lesen und Schreiben von Daten genutzt, wobei durch unterschiedliche Reflektierung an der Oberfläche des Datenträgers - durch „Höhen" (Lands) und „Täler" (Pits) - vom Rechner zu verarbeitende Signale entstehen.

1,3-GB-MO-Laufwerk

Mit der Vorstellung des MO-Laufwerkes RMO-S570 dringt der Hersteller Sony dabei in ganz neue Regionen der magneto-optischen Speichertechnologie vor. Durch geringeren Spurabstand bei gleichzeitig größerer Anzahl von Spuren (21.600) und verbesserte Laseroptik ist dieses schreibfähige Laufwerk in der Lage, 1,3 Gigabyte an Daten aufzunehmen.

Abb. 13.20: *MO-Laufwerk RMO-S570 von Sony*

Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, daß die Schreibdichte nicht wie bisher auf allen Spuren konstant ist, sondern - da ja auch dort mehr Platz zur Verfügung steht - auf den äußeren Spuren zunimmt. Da aber somit die Anzahl der Sektoren je Spur nicht mehr konstant, sondern von Spur zu Spur unterschiedlich ist, wurde kurzerhand eine neue Verwaltungseinheit - die „logische Spur" - eingeführt. Sie entspricht bei

einer Sektorgröße von 512 Byte 31 Sektoren, bei der Einteilung in 1024 Byte 17 Sektoren, so daß man auf eine Gesamtsumme von 37.600 logischen Spuren pro Seite des Datenträgers kommt. Dieses als „Zone-Bit-Recording" (ZBR) bezeichnete Verfahren kommt übrigens auch bei manchen Festplatten zum Einsatz.

Logische Spur

Auch die Zugriffsgeschwindigkeit - der Knackpunkt vieler älterer MO-Laufwerke - wurde verbessert. Sie beträgt nun bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 3.000 U/min. ca. 40 Millisekunden. Ein eingebauter Pufferspeicher von 1 MB beschleunigt den Datendurchsatz auf maximal 2 MB/s, was ein durchaus beachtlicher Wert ist.

Jukebox

Zusätzlich zum einzelnen MO-Laufwerk werden auch sogenannte „Jukebox"-Systeme angeboten. Dabei handelt es sich um Geräte zur Verwaltung von Massenspeichern. Mit Hilfe eines Robotik-Systems können dabei je nach Bedarf MO-Datenträger in kürzester Zeit gewechselt und dem Anwender zur Verfügung gestellt werden. Beim unten abgebildeten System OSL-2000 von Sony können beispielsweise 20 MO-Disks vom Typ RMO-S570 mit einer Gesamtkapazität von 26 Gigabyte verwaltet werden.

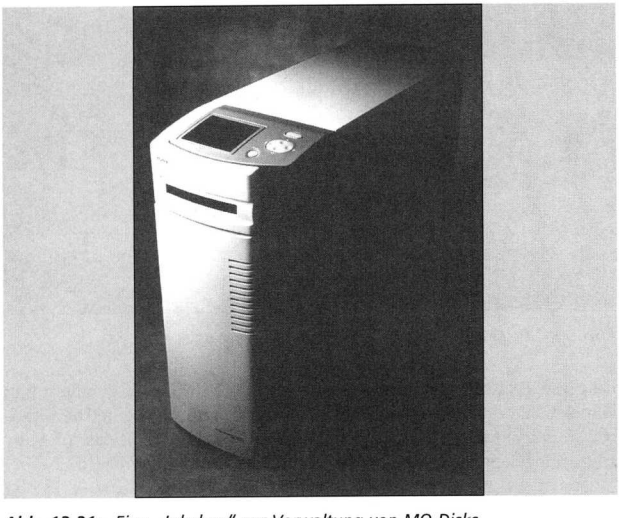


Abb. 13.21: *Eine „Jukebox" zur Verwaltung von MO-Disks*

Minidisk

Ebenfalls vom Speichermedien-Profi Sony kommt ein ganz heißes Eisen, MD-DATA genannt, das wohl auf längere Sicht gute Chancen hat, die Diskette endlich als portablen Datenträger Nummer 1 abzulösen.

Mini-Disk

Aufbauend auf der aus der Audio-Technik bereits bekannten Mini-Disk, handelt es sich bei MD-DATA um ein wieder beschreibbares Datenträgersystem mit diskettenähnlichem Laufwerk. Auf der magneto-optischen Disk mit rund 6,4 cm Durchmesser lassen sich bis zu 140 MB an Daten unterbringen, geradezu ideal für die heutigen Anforderungen in Zeiten von Multimedia & Co.

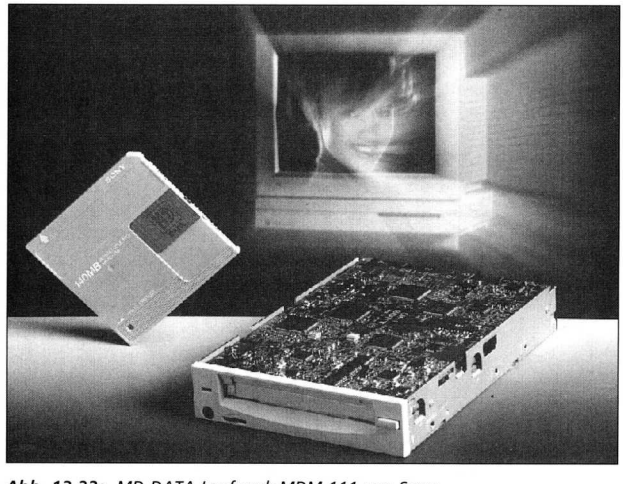


Abb. 13.22: *MD-DATA-Laufwerk MDM-111 von Sony*

Microsoft hilft

Da diese Technologie gerade erst Einzug in die PC-Welt gehalten hat, läßt sich zu dem Erfolg von MD-DATA noch nicht viel sagen. Die Chancen stehen jedoch gut, zumal der Software-Riese Microsoft das von Sony zugrundegelegte Dateisystem der Mini-Disks unterstützen wird.

PD-Laufwerke

Eine besondere Variante der in diesem Kapitel beschriebenen sonstigen Datenträgern stellt des PD-Laufwerk dar. Es ist eine Synthese aus CD-ROM-Laufwerk und wiederbeschreibbarer optischer Cartridge, also zwei Geräte in einem. Das im folgenden vorgestellte Panasonic LF1000 liest dabei CD-ROMs mit vierfacher Geschwindigkeit. Auf der Cartridge lassen sich bis zu 650 MByte an Daten speichern. Die Zugriffszeit beträgt dabei etwa 165 ms und die Datenübertragungsrate zwischen 500 und 1000KByte pro Sekunde.

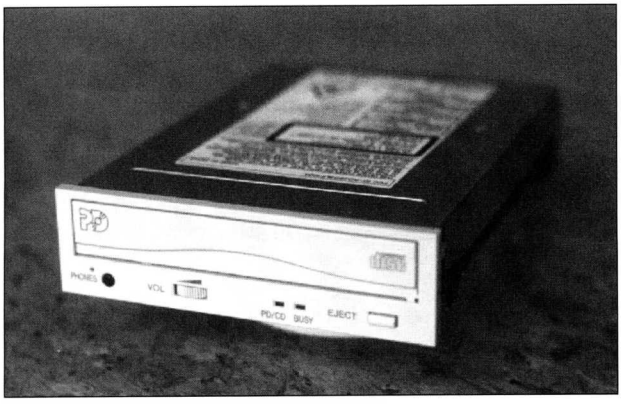


Abb. 13.23: *Panasonic PD-Laufwerk*

Technik

PD steht für Phasewriter Dual und arbeitet mit der sogenannten Phase-Change-Technologie, auch Phasenwechselverfahren genannt. Bei diesem rein optischen Verfahren erhitzt ein Laser punktuell die Aufzeichnungsschicht der PD-Cartridge. Je nach Intensität der Erwärmung bleibt diese nach dem Abkühlen entweder in einem amorphen oder kristallinen Zustand zurück. Die darunterliegende Aluminiumschicht re-

flektiert beim Lesevorgang das Licht des Lasers. Der Aggregatzustand der Aufzeichnungsschicht entscheidet dabei über die Stärke dieser Reflexion. Alte Daten können bei diesem Vorgang mit neuen überschrieben werden (bis zu 500.000 mal). Die Daten werden auf einer PD-Cartridge wie bei Festplatten auch in Sektoren abgelegt, wobei der Datenträger nur einseitig beschrieben wird.

Die Verbindung der beiden Medien in einem Laufwerk wird nicht zuletzt durch den neu entwickelten, kleinen und sehr leichten Laserkopf ermöglicht. Er besteht aus einem mit Laserdioden und Fotodetektoren ausgestatteten, feststehenden Modul und einer beweglichen Einheit mit Fokussierungslinse und weiteren optischen Elementen, die für den Lesevorgang unerwünschte Reflexionen verhindern.

Ausstattung

Das von Panasonic entwickelte Laufwerk gibt es in verschiedenen Varianten:

LF-1004C	SCSI-2, intern, ohne Controller, inkl. PD-Cartridge & Software, ca. DM 800,–
LF-1004CK	SCSI-2, intern, mit Controller, inkl. PD-Cartridge & Software, ca. DM 900,–
LF-1000E	SCSI-2, extern, ohne Controller, inkl. PD-Cartridge & Software, ca. DM 1.000,–

Die 650 MByte fassenden Cartridges sind einzeln im Handel erhältlich und kosten rund DM 100,–.

Einbau

Der Einbau des PD-Laufwerks ähnelt dem Einbau eines normalen CD-ROM-Gerätes und kann auch von Nicht-Fachleuten ohne große Vorkenntnisse durchgeführt werden.

Bevor der eigentliche Einbau beginnt, müssen die Jumper-Einstellungen auf der Rückseite des Laufwerks überprüft werden. Die Leiste mit den Steckbrücken befindet sich zwischen der Buchse für das Audiokabel und dem SCSI-Schnittstellen-Anschluß.

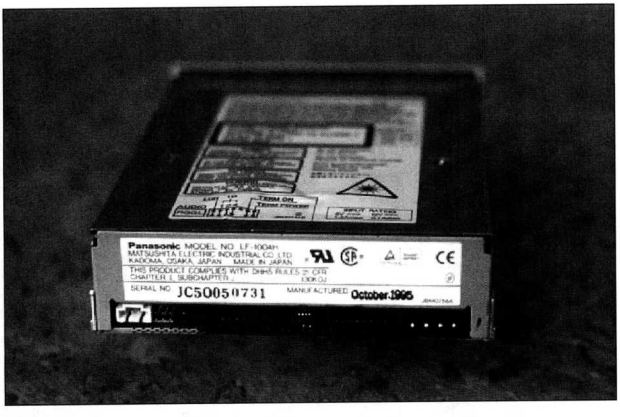


Abb. 13.24: Rückseite mit Anschlüssen und Jumpern

Die Jumper haben dabei folgende Bedeutung (von links nach rechts)

Jumperstatus			Bedeutung
1 off			Installation im IBM komp. PC
1 on			Installation im Macintosh
2 off	3 off	4 off	SCSI-ID 0
2 on	3 off	4 off	SCSI-ID 1
2 off	3 on	4 off	SCSI-ID 2
2 on	3 on	4 off	SCSI-ID 3
2 off	3 off	4 on *	SCSI-ID 4
2 on	3 off	4 on	SCSI-ID 5
2 off	3 on	4 on	SCSI-ID 6
2 on	3 on	4 on	SCSI-ID 7
5 on *			Laufwerk ist das letzte Gerät am SCSI-Bus
5 off			Laufwerk ist nicht das letzte Gerät am Bus
6 on *			SCSI-TERM-POWER eingeschaltet
6 off			SCSI-TERM-POWER ausgeschaltet

Tab. 13.2: Jumpersettings des PD-Laufwerks (Default-Settings)*

Achten Sie wie bei allen SCSI-Geräten darauf, daß Sie eine eindeutige SCSI-ID vergeben. Die ID 7 wird meist vom Host-Adapter verwendet.

Zum Einsetzen des Laufwerks entfernen Sie nun die Abdeckung eines freien 5,25"-Schachtes und schieben das Gerät etwa zu drei Vierteln hinein.

Abb. 13.25: *Das Laufwerk wird in den Schacht eingeschoben*

Als nächstes werden die verschiedenen Kabel befestigt. Von hinten betrachtet ganz links wird das 4-polige Audiokabel eingesteckt, dessen anderes Ende mit der Soundkarte verbunden wird. Links daneben wird das SCSI-Controllerkabel befestigt und ganz rechts das Kabel für die Stromzufuhr.

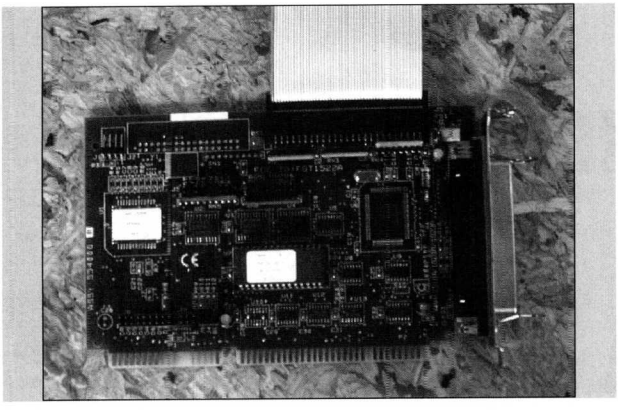


Abb. 13.26: Anschluß am SCSI-Controller

Falsches Aufstecken der Kabel ist im Grunde nicht möglich, da alle Stekker bzw. Buchsen Aussparungen besitzen, die ein verkehrtes Montieren nicht zulassen.

Abb. 13.27: Die Kabel sind aufgesteckt

Als letztes wird das Gerät nun ganz in den Schacht eingeschoben und mit Hilfe der mitgelieferten Schrauben (Größe 4xM3) festgeschraubt. Damit ist der Einbau beendet und die Software kann installiert werden.

Abb. 13.28: Das Laufwerk ist montiert

Installation der Software

Unter DOS

Die Installation der zum Betrieb eines PD-Laufwerks benötigten Software läuft weitgehend automatisch ab. Zum Lieferumfang des Gerätes gehört unter anderem der Gerätetreiber CorelSCSI, der unter DOS installiert wird, wobei alle notwendigen Änderungen der CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT auf Wunsch vom Setup-Programm übernommen werden. Außer einem Laufwerksbuchstaben braucht man nichts weiter festzulegen.

Unter Windows

Ebenso einfach wie unter DOS ist die Installation unter Windows. Auch hier gibt es ein nahezu vollautomatisches Installationsprogramm, daß alle erforderlichen Schritte durchführt.

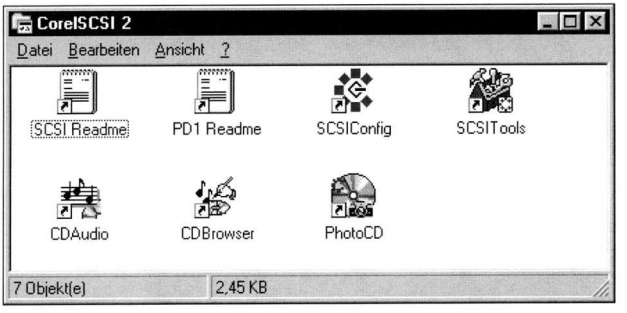


Abb. 13.29: *Windows-Tools für das PD-Laufwerk*

Nach der Installation stehen etliche Dienstprogramme zur Verfügung, unter anderem SCSI-Tools zum Formatieren der PD-Cartridge, CD-Browser oder ein Audio-CD-Player.

Eine Software zum Beschreiben und Lesen der Cartridge ist nicht erforderlich; das Laufwerk kann wie jedes andere über den bei der Installation vergebenen Laufwerksbuchstaben angesprochen werden.

Troubleshooting

Problem:

Alte **Conner-Backups** laufen nicht mehr unter Windows 95.

Lösung:

Leider gehört auch das Conner Backup von Windows 3.x zu der langen Liste der Programme, die nicht mehr unter Windows 95 laufen; ziemlich ärgerlich, wenn man seine Daten nach edm Windows-Update nicht mehr restaurieren kann.

Zum Glück wird von Conner eine Zwischenlösung angeboten, mit der man diese alten Backups lesen kann. Allerdings funktioniert die Software momentan nur bei Streamern, die am parallelen Port oder am Diskettencontroller angeschlossen werden.

Das Tool ist direkt bei Conner zu beziehen (Adresse siehe Anhang), steht aber auch in der Conner-Mailbox unter 089-9613734 zur Verfügung.

Problem:

Windows 95 erkennt die **Beschleunigerkarte** des Streamers nicht.

Lösung:

Bei einigen Streamer-Laufwerken kann es vorkommen, daß Windows 95 die optional für diese Laufwerke erhältlichen Beschleunigungskarten nicht erkennt und somit den Streamer gar nicht oder nicht korrekt ansprechen kann.

Um diesem Problem aus dem Weg zu gehen, kann man die Beschleunigerkarte einfach zwischen Diskettencontroller und Laufwerke "einschleifen", so daß alle Zugriffe automatisch über diese Karte laufen.

Um die Karte entsprechend anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie den Rechner aus, unterbrechen Sie die Stromzufuhr und öffnen dann das Gehäuse.
- Entfernen Sie das Datenkabel des Diskettenlaufwerks vom Controller.

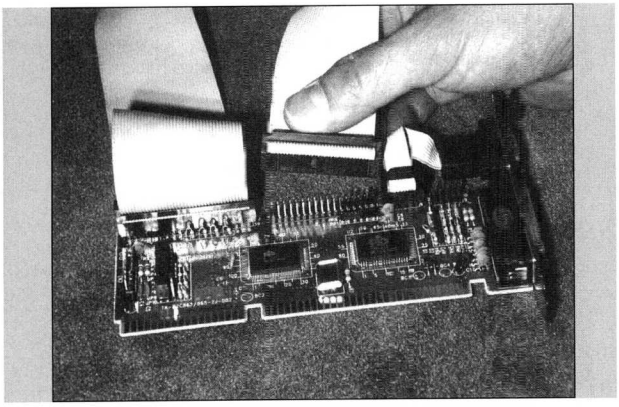


Abb. 13.30: Entfernen des Datenkabels

- Stecken Sie nun das eben abgezogene Ende des Kabels auf den den Stecker des Kabels, das zwischen Streamer und Beschleunigerkarte läuft.

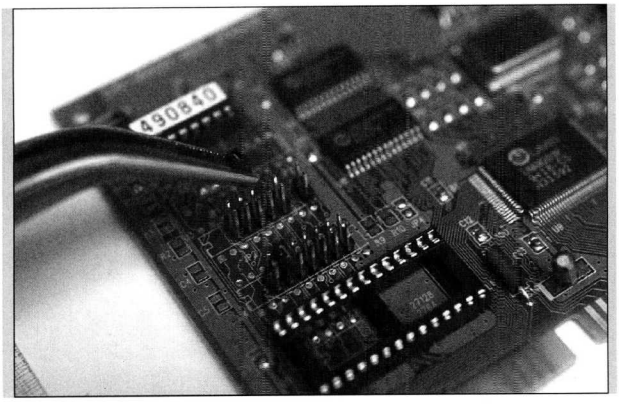


Abb. 13.31: Jumper für die Adressierung

- Als letztes muß die Beschleunigerkarte auf die Adressen des normalen Diskettencontrollers eingestellt werden. Sollten Sie vorher nichts an der Adressierung des Diskettencontrollers geändert haben, sind folgende Werte einzustellen:

```
Interrupt          6
I/O-Adresse:   3F0
DMA-Kanal:     2
```

Problem:

Einige BIOS-Einstellungen moderner **PCI-Boards** (zum Beispiel ASUS) vertragen sich ganz und gar nicht mit **Floppy-Streamern**.

Lösung:

Um den Konflikt zu beheben, setzt man im BIOS folgende Parameter

```
ISA-GAT-Mode=disabled
DMA-Line-Buffer-Mode=Standard
ISA-Master-Buffer-Mode=Standard
```

14 Eingabegeräte

- **Kurzgefaßt** **565**
- **Tastatur** **565**
  - Standard-Tastatur 566
  - Programmierbare Tastatur 569
  - Trackball-Tastatur 570
  - Telefon-Tastaturen 571
  - Tastatur-Treiber 572
- **Maus** **572**
  - Standard-Maus 574
  - Kabellose Maus 576
  - Optische Maus 577
  - Maustreiber 577
- **Joystick** **579**
  - Digitale Joysticks 579
  - Analoge Joysticks 580
  - Joysticktreiber 581
  - Fazit 582
- **Scanner** **582**
- **Barcode-Leser** **587**
- **Troubleshooting** **588**
- **Was ist ...** **593**
  - Auflösung 593
  - Betriebssystem 593
  - Booten 593
  - COM 593
  - dpi 593
  - Inch 593
  - Maus-Treiber 593
  - SCSI 594
  - Trackball 594

Seit Anbeginn der Computer-Ära benötigte der Anwender ein für seine spezielle Anwendung adäquates Eingabemedium. Immer ging es darum – auch in Zukunft wird es immer darum gehen – einem Gerät gewisse Informationen zu übergeben, also Zustände durch eigenen Eingriff zu verändern.

Die Zukunft wird diesbezüglich sicherlich noch für einige kuriose Überraschungen sorgen, von deren Entwicklung bereits ein Vorgeschmack durch die Vorstellung des Newton von Apple entstanden sein dürfte. Ob dieses kleine Gerät, das Handschriften auf sehr kleinem Display durch direktes Draufschreiben lesen kann, nun deshalb ein Flop wurde, weil es technisch noch nicht ausgereift war oder weil es einfach noch nicht das richtige Ding zur rechten Zeit ist, bleibt zunächst offen.

Kurzgefaßt

Dieses Kapitel stellt Ihnen die verschiedenen Eingabegeräte am PC vor. Dieser Übergang wird auch Mensch-Maschine-Schnittstelle genannt. Dazu zählen sicher nicht nur die Tastatur und die Maus. Auch Joysticks, Scanner und andere Spezialvorrichtungen gehören hier beschrieben.

Lediglich die besonderen Eingabegeräte der Kommunikationstechnik, also Modems, ISDN- und Netzwerk-Adapter finden Sie nicht an dieser Stelle sondern in den Kapiteln 17, 18 und 19 beschrieben.

Zum Thema Mikrofon (und Lautsprecher) finden Sie kurze Hinweise im Kapitel 8 *Soundkarten.*

Am Ende dieses Kapitels erfahren Sie unter *Troubleshooting* alles Notwendige zur Behebung oder Milderung von Störungen und abschließend im themenspezifischen *Glossar* alles rund um die Eingabegeräte.

Tastatur

Die heutige Tastatur als Abwandlung der Schreibmaschinen-Eingabemechanik ist eine robuste, widerstandsfähige und zugleich erstaunlich preiswerte Komponente geworden. Für unter DM 20,- kann der PC-Benutzer bereits einen gegebenenfalls erforderlichen Ersatz erstehen.

Bei jedem Tastendruck wird ein elektrischer Impuls erzeugt, der über das Tastaturkabel an den PC übertragen wird. Darüber hinaus erhält je-

doch auch die Tastatur Informationen vom Rechner. Solche werden z. B. über drei Leuchtdioden angezeigt.

Die Tastatur wird mit dem anhängenden Tastaturkabel mit dem Rechner verbunden. Dazu wird in der Regel der 5-polige DIN-Stecker auf die Buchse am Motherboard aufgesteckt. Dieses Anschlußkabel sollte einschließlich eventuell vorhandener Verlängerungen eine Gesamtlänge von 4 Metern nicht überschreiten.

Die Firma Strolo aus Detmold vertreibt interessant auch Windows 95-taugliche drahtlose Tastaturen.

Return - Enter - Eingabe

Jede Eingabe z. B. im Betriebssystem wird mit der Eingabetaste an den Rechner übermittelt. Früher hieß diese auch Senden- oder Bestätigungs-Taste, heute haben sich die Begriffe "Return" und vor allem "Enter" durchgesetzt.

Auch spritzwassersichere und Unterwasser-Tastaturen sind im Spezialhandel erhältlich. Bei hohem Komfort können Sie somit getrost Ihre Kaffeetasten und Aschenbecher in unmittelbarer Tastaturnähe entleeren.

Natürlich gibt es für unterschiedliche Nationalitäten verschiedenartige Tastaturlayouts, also unterschiedliche den jeweiligen Sprachsätzen entsprechende Tastaturknopf-Belegungen.

Generell sollten Sie sich bei der Anschaffung einer neuen Tastatur von dem Bedienkomfort überzeugen. Die Hublänge und die aufzubringende Anschlagkraft sind entscheidende individuelle Merkmale, die Sie unbedingt beachten wollen. Aber auch die Klick-Lautstärke kann bei in Schlafzimmern aufgestellten PCs extrem wichtig sein.

Standard-Tastatur

Die meist oben liegenden F-Tasten, die sogenannten Funktionstasten, dienen der Ausführung bestimmter Funktionen, die absolut programmspezifisch sind. Lediglich die Funktionstaste [F1] hat sich inzwischen als Standardfunktion herausgebildet: mit ihr wird in fast allen Programmen die Hilfefunktion aktiviert. Im Gegensatz dazu hat z. B. die Taste [F8] unter MS-Windows im Programm-Manager die Funktion, ein Icon zu kopieren, während der gleiche Tastendruck z. B. unter der Textverarbeitung MS-Word die Funktion MARKIERUNG ERWEITERN bereitstellt.

Abb. 14.1: Standard-Tastatur

Das Betätigen der [Esc]-Taste hat häufig den Effekt, daß die aktuelle Funktion, Dialogbox oder Transaktion abgebrochen oder z. B. ein Menü aufgerufen wird. Aber auch diese Taste ist von Anwendung zu Anwendung oft sehr unterschiedlich belegt.

Oft bleiben Tasten wie die Steuerungstaste [Strg] (auf englischsprachigen Tastaturen mit "Ctrl" für Control bezeichnet) oder die Alternativtasten [Alt] und [AltGr] ungenutzt.

Tastatur- oder Mausbedienung?

Wer an der Tastatur sonst relativ schnell ist, sollte sich nach gewisser Eingewöhnungszeit unter grafischen Benutzeroberflächen der Mausbedienung entwöhnen und sich die Tastenkombinationen unter Zuhilfenahme dieser Tasten aneignen.

Denn fast jedes Programm unter MS-Windows unterstützt eine Vielzahl vor allem der am häufigsten genutzten Funktionen auch per Tastenkombination. So kann die Druckfunktion z. B. unter MS-WinWord mit der Kombination [Strg][P] aufgerufen werden. Dazu halten Sie die [Strg]-Taste gedrückt und tasten einmal [P] ein.

Auf Ihrer Tastatur finden Sie eine Taste, mit der Sie vielleicht überhaupt nichts anzufangen wissen, die Alternativ-Gruppen-Taste [AltGr]. Gleichermaßen möchten Sie aber hin und wieder gewisse Zeichen erzeugen, wie z. B. die Tilde (auf der Plustaste symbolisiert) oder eine eckige oder geschweifte Klammer (bei der horizontalen Zahlenleiste von 7 bis 0 aufgedruckt).

Am wichtigsten ist jedoch der Backslash \, der auf der [ß]-Taste enthalten ist. Der wird nämlich z. B. im DOS (Betriebssystem) zur Trennung der Verzeichnisnamen verlangt. Nun, solche Zeichen erreichen Sie natürlich in Kombination mit der besagten [AltGr]-Taste.

Eine wichtige Tastenkombination, die das vielleicht umständliche Greifen zum Reset-Knopf erleichtert: [Strg][Alt][Entf]. Damit wird der DOS-Rechner neu gestartet. Dieser Griff wird auch Klammergriff genannt – warum auch immer.

Die Rückwärts-Löschen-Taste [⇦] (Backspace) finden Sie über der Enter-Taste. Damit löschen Sie das Zeichen links vom Cursor (neudeutsch für die gute alte Eingabeaufforderung). Wenn Sie das rechts bzw. über dem Cursor löschen möchten, drücken Sie statt dessen die [Entf]-Taste.

Mit der [Pos 1]-Taste gelangen Sie an den Anfang einer Zeile, mit der Taste [Ende] natürlich an deren Ende. In vielen Textverarbeitungsprogrammen können Sie diese beiden Tasten auch noch in Kombination mit [Strg] und [⇧] für eine schnellere Positionierung benutzen.

Mit der [Druck]-Taste können Sie im DOS eine Hardcopy des Bildschirminhaltes auf den Drucker ausgeben, unter Windows bewirkt dieser Tastendruck ein Kopie in die Zwischenablage. So können Sie einfach ein Anwendungsfenster abknipsen, um es auszudrucken oder weiterzuverarbeiten.

Wichtig ist schließlich noch die [Num]-Taste, mit der Sie den externen Ziffernblock im rechten Teil der Tastatur an- oder ausschalten können. Dieser Schaltzustand wird auch über eine Leuchtdiode in der Tastatur angezeigt. Wenn die Num-Lock ausgeschaltet haben, können Sie an diesem externen Zahlenblock die ganz normalen Bewegungstasten benutzen.

Programmierbare Tastatur

Moderne Entwicklungen aus dem Hause des Qualitätsproduzenten Cherry erlauben einem sogar das Abspeichern ganzer Tastenkombinationen und -folgen, ähnlich einem komfortablen Bürotelefon mit Speicherplätzen. So können z. B. umfangreiche Anwendungsprogramme mit einem einzigen Knopfdruck beendet werden.

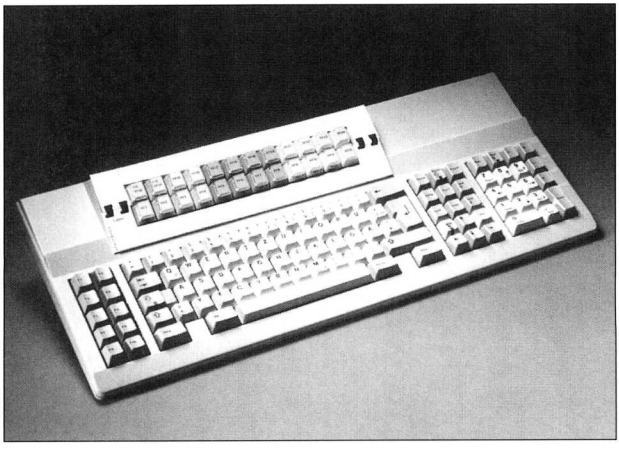


Abb. 14.2: *Programmierbare Gigantentastatur*

Auf der Cherry MX 2100 können auf 24 Tasten in zehn Ebenen somit bis zu 240 !!! Tastenkombinationen abgespeichert werden. Um den Überblick zu behalten, liefert Cherry gleich einen umklappbaren Layerstreifen – ähnlich einem Wochenkalender – mit, auf dem man die individuellen Funktionen selbst beschreiben kann.

Auf jedem Speicherplatz können beliebig lange Tastenkombinationen gespeichert werden; die Gesamtkapazität aller Speicherplätze ist aufrüstbar und beträgt im Auslieferungszustand 2 KByte. Die Daten bleiben nach Abschalten des Rechners mehrere Jahre erhalten, was gerade Wenignutzern besonders entgegenkommen dürfte.

Mit einem Preis von knapp unter DM 300,- zählt diese Tastatur natürlich nicht zu den günstigsten; wer jedoch wirklich viel mit umständlichen und vor allem konsequent wiederholbaren Tastenkombinationen arbeitet, weiß diesen Luxus sicher schnell zu schätzen und wird sich alsbald schwarz ärgern, wenn er übergangsweise wieder an einer normalen Tastatur sitzen muß.

Trackball-Tastatur

Verschiedene Anbieter haben in ihre Tastaturen sogenannte Trackballs eingebaut, die eine Maus überflüssig werden lassen. Es handelt sich – wie auch in der folgenden Abbildung ersichtlich – um eine Art umgedrehte Maus. Man dreht direkt an dieser kleinen Kugel und führt damit Mauszeigerbewegungen durch.

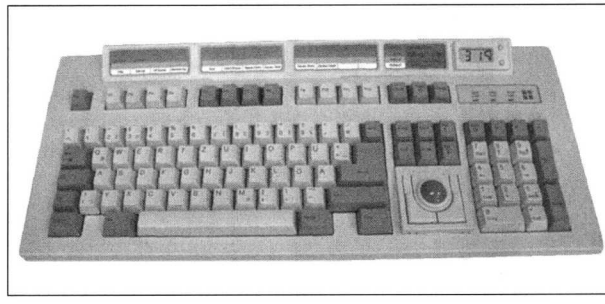


Abb. 14.3: *Trackball-Tastatur*

Der Einsatz dieser Geräte ist jedoch nur da empfehlenswert, wo es aus Platzgründen nicht möglich ist, eine Maus auf einem Pad zu bewegen.

Insgesamt ist diese Art der Mauszeigerbewegung extrem gewöhnungsbedürftig, was dem flexiblen Umstieg auf einen konventionellen Mausarbeitsplatz nicht förderlich ist.

Telefon-Tastaturen

Ein besondere Kombination stellen diese Raritäten dar, die vornehmlich im Sekretärinnen- und Vertriebs-Bereich ihr Einsatzgebiet haben.

So vertreibt die Firma NAG in Warstein das in der Abbildung 14.4 abgebildete postzugelassene PhoneBoard. Der Anschluß für den Hörer und die verschiedenen optional erhältlichen Sprechgarnituren (Kopfhörer mit Mikrofon) befindet sich an der linken Seite der Tastatur, die im übrigen Cherry-Taster enthält.

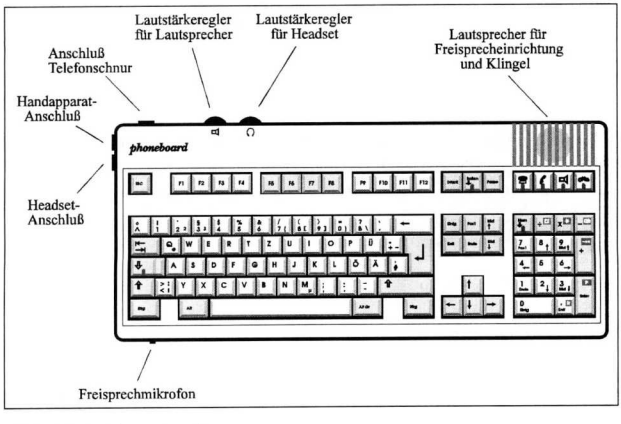


Abb. 14.4: PhoneBoard

Das Telefonieren bei abgeschaltetem PC ist hiermit genauso möglich, wie der besonders komfortable Verbindungsaufbau aus jeder Windows-Anwendung heraus.

Natürlich wird eine eigene Rufnummernverwaltungs-Software mitgeliefert, die auch direkt für die Anwahl der Teilnehmer verwendet werden kann.

Außerdem hat dieses PhoneBoard eine Freisprecheinrichtung integriert, die also auch die Gesprächsführung bei aufliegendem Hörer erlaubt.

Mit der automatisierten Gesprächsdatenerfassung stehen Ihnen zu jedem Telefongespräch Datum, Uhrzeit, Rufnummer, Dauer und die Kosten zur Verfügung.

Komfortabler geht es eigentlich nicht mehr. Dies hat allerdings auch seinen Preis. Mit knapp DM 600,- Anschaffungskosten steht Vieltelefonierern jedoch eine gute Möglichkeiten für die kostenreduzierenden Arbeitsoptimierung zur Verfügung.

Tastatur-Treiber

Wie bei Mauseinstellungen auch, gibt für die speziellen Einstellungen von Tastaturen gesonderte Tastaturtreiber. Im Kapitel 27 *Ergonomie* wird Ihnen der Microsoft-Tastaturtreiber IntelliType vorgestellt, mit dem auf komfortabelste Art und Weise eine Vielzahl von Einstellungen vorgenommen werden kann.

Unter Windows 95 wählen Sie in der Systemsteuerung das Symbol TASTATUR, um für diese Oberfläche Einstellungen bezüglich der Tastatur vorzunehmen. Dies finden Sie in der folgenden Abbildung dargestellt.

Hier können Sie unter anderem die Verzögerung und die Wiederholrate einstellen.

Tastatur-verzögerung

Die Verzögerung meint die Zeit, die vergehen soll, wenn Sie eine Taste gedrückt halten bis zu dem Zeitpunkt, an dem das entsprechende Zeichen wiederholt auf dem Bildschirm ausgegeben wird.

Wiederholrate

Mit der Wiederholrate wird lediglich eingestellt, wie schnell die Zeichen bei gedrückt gehaltener Taste auf dem Bildschirm dahinrasen sollen.

Maus

Das legendäre Eingabemedium – die Computer-Maus – dient in erster Linie der Vereinfachung von Arbeitsabläufen gerade bei Anfängern. Ausschließlich bei zeichnerischen und darstellerischen Anwendungen ist die Maus unabdingbares Eingabehilfsmittel.

Mittels eines über diese Maus auf dem Bildschirm beweglichen Zeigers können bestimmte Programmbefehle per einfachem oder doppeltem Anklicken ausgeführt werden.

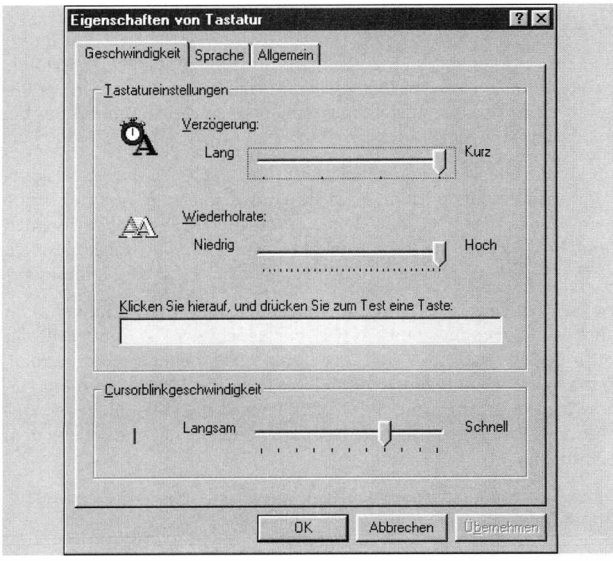


Abb. 14.5: *Tastatur-Einstellungen unter Windows 95*

Aber Achtung, Mausbedienung ist nicht in allen Anwendungen möglich, selbst wenn ein Maustreiber geladen und/oder ein Mauszeiger angezeigt werden sollte. Die Mausunterstützung ist eine speziell zu programmierende Funktion. Wenn Sie dies also bei gewissen Anwendungen als Voraussetzung betrachten, so achten Sie bei der Programmbeschreibung auf die Unterstützung. Allerdings dürfte dies bei keiner Bildbearbeitungs- oder CAD-Anwendung fehlen.

Die Maus verfügt in der Regel über ein kleines Kügelchen, dessen Drehungen beim Bewegen der Maus durch zwei Sensoren ausgewertet werden. Diese einfache Information bestehend aus horizontaler und vertikaler Bewegung wird an den geladenen Treiber übermittelt, die dann die Bewegung mit dem Mauszeiger am Bildschirm nachstellt.

Standard-Maus

Alte Zeiten, in denen Mäuse noch ausschließlich mit eigenen Adapterkarten betrieben werden können, sind vorbei. Mäuse werden in der Regel an die serielle Schnittstelle angeschlossen, was sie besonders flexibel im Einsatz werden läßt.

Im Kapitel 9 sind Sie bereits mit der Problematik der Doppelbelegung von Schnittstellen vertraut gemacht worden, weswegen hier die auch beim Mausanschließen auftretenden Probleme nicht vertieft zu werden brauchen. Stecken Sie einfach die Maus an Ihre Schnittstelle (natürlich an die Ihres PCs) COM1, und die Maus sollte auf Anhieb funktionieren.

Maustreiber

Ist dies bei gewissen mausunterstützenden DOS-Anwendungen oder auch bei Verwendung einer Raritätsmaus nicht der Fall, muß vielleicht beim Rechnerstart noch ein sogenannter Maustreiber geladen werden. Darüber sollten Sie jedoch gesonderte Hinweise informieren. Ein solcher Maustreiber übermittelt ständig alle Informationen über die aktuelle Mausposition an das System und stellt den Zeiger grafisch auf dem Schirm dar.

Ihre Maus sollte einen der beiden in der Abbildung 14.6 dargestellten Anschlüsse besitzen.

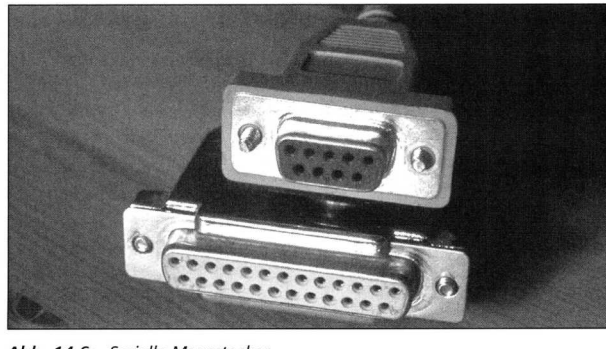


Abb. 14.6: *Serielle Mausstecker*

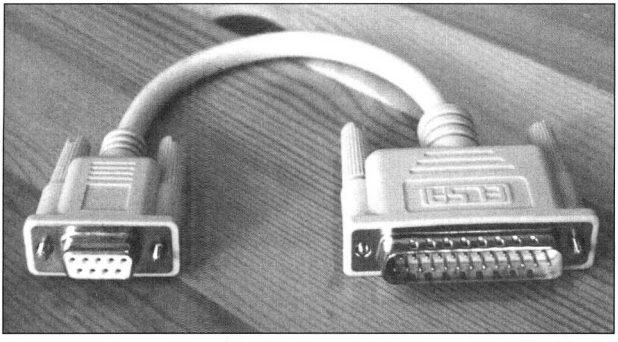


Abb. 14.7: Beispiel eines notfalls erforderlichen Adapters

Sollte der Stecker Ihrer Maus nicht auf Ihre serielle Schnittstelle passen, weil der Mausstecker 9polig und Schnittstelle 25polig ist oder umgekehrt, benötigen Sie einen Adapter, der in der Abbildung 14.6 dargestellt ist.

IBM wollte mal wieder mit dem eigenen PS/2-Stecker einen eigenen Weg einschlagen, um die System inkompatibel zu halten und damit den Käufer bei der eigenen Stange zu halten.

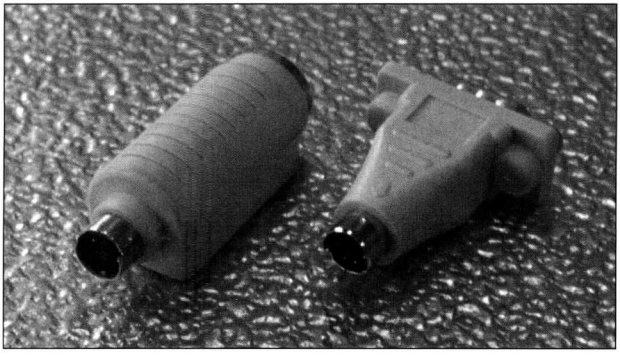


Abb. 14.8: PS/2-Adapter

Erklären Sie in jedem Fall Ihrem Fachhändler das genaue Problem, damit Sie zu Hause nicht wieder wegen falschen Steckerverbindungen kapitulieren müssen.

Kabellose Maus

Serielle Mäuse gibt es in den unterschiedlichsten Ausführungen, mit Kabel, kabellos infrarot oder – nein, nicht ultraschall, sondern – hochfrequent. Letztere besonders interessant, da im Gegensatz zur infrarotgesteuerten Maus das Empfangsgerät nicht ununterbrochenen Blickkontakt zur Mausspitze haben muß, sondern nahezu beliebig (innerhalb eines gewissen Radius) im Raum plaziert werden kann.

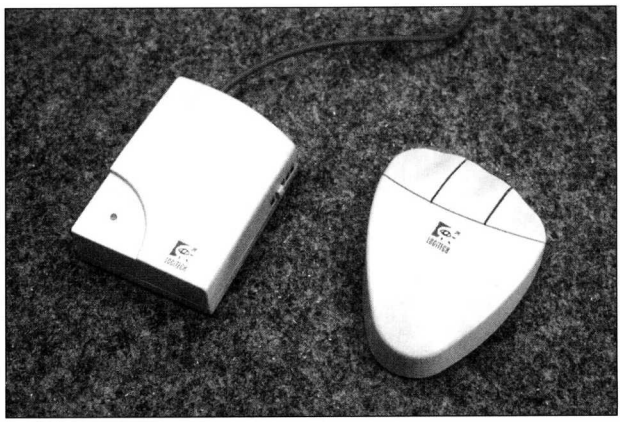


Abb. 14.9: *Logitech Cordless Maus*

Besonders gelungen ist der Mouseman Cordless aus dem Hause Logitech, der eine gelungene Symbiose aus ergonomisch hervorragend gestalteter Maus einerseits und optimaler Übertragungsleistung selbst bei größeren Entfernungen zwischen Maus und Empfänger andererseits darstellt.

Optische Maus

Optische Mäuse unterscheiden sich von den konventionellen dadurch, daß die Bewegung direkt optisch abgetastet wird, und nicht erst durch Umlenkung über eine Rolle. Der ganz entscheidende Vorteil liegt dabei an der wesentlich verbesserten Gleitfähigkeit, da Reibwiderstände nahezu vollkommen entfallen. Allerdings ist hierfür ein spezielles, gerastertes Mouse-Pad erforderlich. X-beliebige, bunte Mouse-Pads können also dabei nicht verwendet werden.

Maustreiber

Ein Maustreiber stellt – wie bereits beschrieben – die Schnittstelle zwischen der Maus und dem Rechner dar. Treiber wie MOUSE oder GMOUSE können mit den verschiedenartigsten Parametern geladen werden, weswegen Sie das jeweilige Referenz-Manual zu Rate ziehen müssen.

Unter Windows finden Sie eine spärliche Einstellmöglichkeit in der Systemsteuerung.

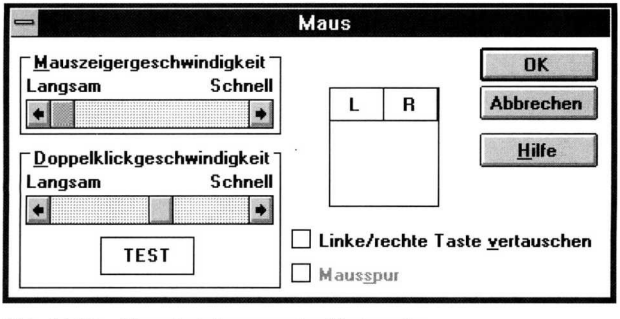


Abb. 14.10: Mauseinstellungen unter Windows 3.x

Der neue Maustreiber aus dem Hause Microsoft bietet unter der grafischen Betriebssystemerweiterung MS-Windows ausgefeilte Optionen, wie z. B. eine per Tastenkombination aktivierbare, automatische Zentrierfunktion, die den Mauszeiger wieder in die Bildschirmmitte positioniert, wenn er in allem Überfluß auf einem 21"-Monitor verlorengegangen ist.

Oder die durchlaufende Maus, die bei der Bildbearbeitung oder bei CAD-Anwendungen ebenfalls auf großen Monitoren sehr praktisch ist: Führt man den Mauszeiger über den Bildschirmrand hinweg – wo er sonst üblicherweise zum Stehen kommt – so taucht er mit gleicher Bewegungsrichtung am anderen Bildschirmrand wieder auf.

Einige dieser Einstellungen können auch unter Windows 95 vorgenommen werden. Die Abbildung 14.10 zeigt Ihnen das Menü bei der Auswahl von MAUS aus der Systemsteuerung.

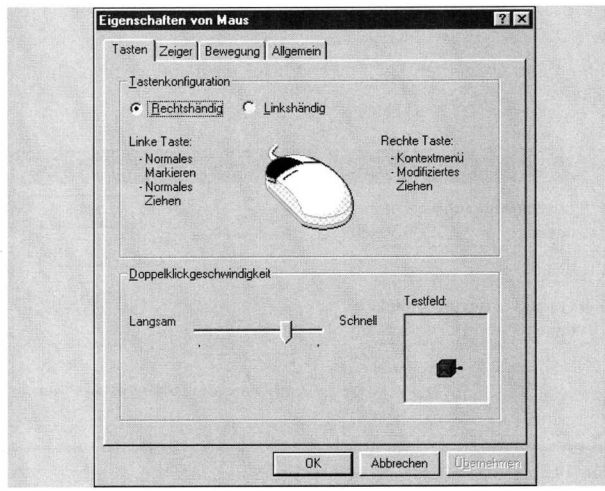


Abb. 14.11: *Mauseinstellung unter Windows 95*

Joystick

Bei vielen Spielen sorgen diese Freudenknüppel, wie der Name schon andeutet, für einen noch größeren Spielspaß. Hauptunterscheidungsmerkmal der verschiedenen Typen ist die Art der Datenübertragung. Es wird zwischen digitaler und analoger Übertragung unterschieden.

Digitale Joysticks

Digitale Joysticks übermitteln durch kleine Schalter lediglich die Richtung des Knüppelausschlags. Sie sind daher besonders für Action-Spiele, z. B. Jump-and-Runs, geeignet.

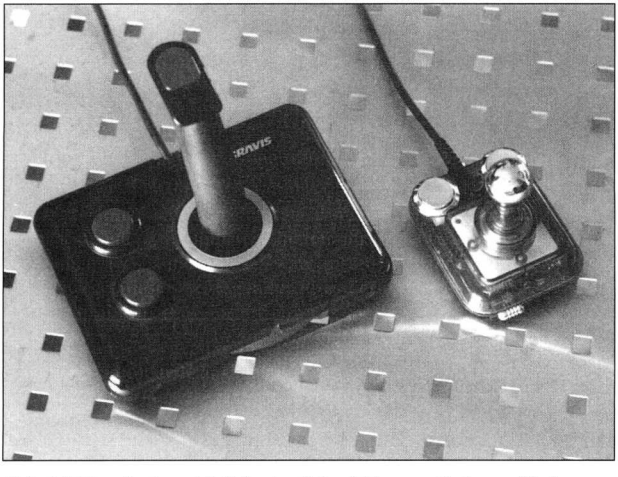


Abb. 14.12: *Analoger/digitaler Joystick, nicht nur optisch verschieden*

Sie können zwar auch bei Flugsimulationen eingesetzt werden, bieten aber hierbei kaum Vorteile gegenüber der Tastatur. Da IBM-PCs standardmäßig analoge Signale verlangen, sind spezielle Adapter nötig, die das digitale Signal in ein analoges wandeln. Die vom C64, Atari und Amiga her bekannte Familie der Competition-Joysticks glänzt mit zwei speziel-

len PC-Versionen. Ein eingebauter Digital/Analog-Wandler ermöglicht die problemlose Verbindung mit dem Game-Anschluß von PCs.

Analoge Joysticks

Analoge Joysticks erlauben die Übertragung beliebiger Zwischenausschläge des Knüppels und sind somit hervorragend für Flug- und Fahrsimulationen aller Art geeignet, sofern diese Programme Joysticks unterstützen.

So bewegt sich z. B. das Höhenruder eines Flugzeugs analog zu dem Steuerknüppel des Joysticks. Die feinen Abstufungen ermöglichen so ein wesentlich realistischeres Flugverhalten.

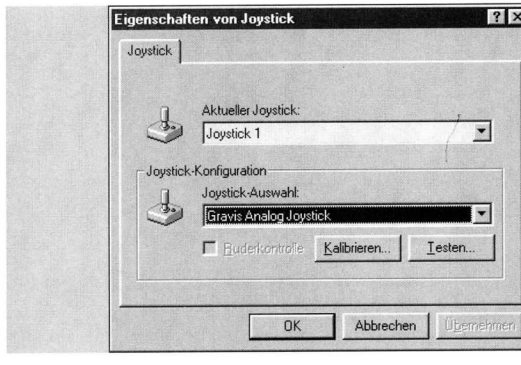


Abb. 14.13: *Joystick-Einstellungen unter Windows 95*

Qualitativ sehr gute, analoge Vertreter kommen aus dem Hause Gravis. Sie besitzen eine gute Standfestigkeit sowie einen griffigen Knüppel mit hoher Genauigkeit und einer in acht Stufen verstellbaren Rückstellkraft. Das neuere Modell Gravis Analog Pro enthält zusätzlich einen Schubregler, der von einigen Flugsimulationen unterstützt wird. Die Preise liegen bei ca. DM 80,- bis DM 100,-.

Joysticktreiber

Unter Windows 95 finden Sie in der Systemsteuerung das Icon JOYSTICK, um individuelle Einstellungen vornehmen zu können. Diese Dialogbox finden Sie in der Abbildung 14.13 dargestellt.

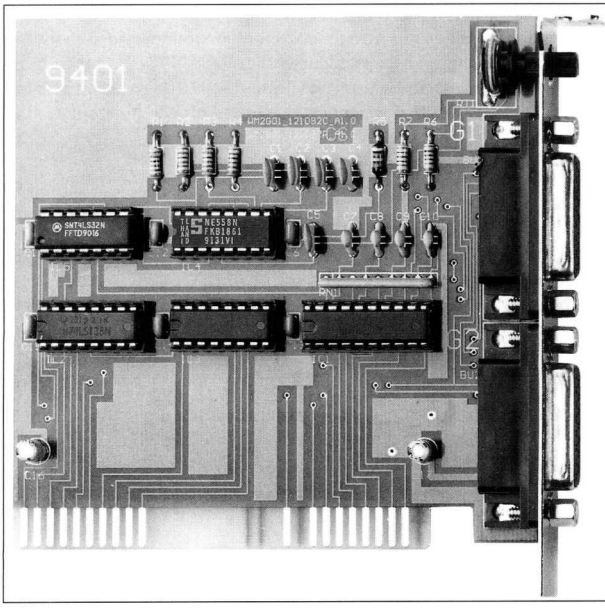


Abb. 14.14: Game-Karte mit zwei Joystick-Ports

Im DOS ist eine Einstellung oder gar Aktivierung der Freudenknüppel nicht möglich. Nur bei Spielen werden Sie hin und wieder die Möglichkeit der Joystickkalibrierung finden. Dies dient dazu, im Spiel die optimalsten Knüppelpositionen zu finden und einsetzen zu können.

Joysticks werden am Game-Anschluß des PCs angesteckt. Sollte Ihr PC einen solchen Game-Port noch nicht bereitstellen, ist ein meist problemloser Einbau einer sogenannten Game-Karte erforderlich. Diese (Abbildung 14.14) sind schon für unter DM 20,- erhältlich.

Fazit

Da sich die Vorteile beider Joystick-Arten nicht vereinen lassen, gibt es keinen uneingeschränkt empfehlenswerten Joystick. Die richtige Wahl hängt vor allem von Ihren Spielgewohnheiten ab. Sehr aktive Spielernaturen haben daher in der Regel mehrere verschiedene Sticks griffbereit.

Scanner

Neben der Texterfassung durch eine Schreibkraft können Textvorlagen mittlerweile auch sehr gut mit Hilfe von Scannern erfaßt werden. Diese Methode ist natürlich vergleichsweise effektiver, wenn auch noch nicht ausgereift genug. Zu häufig schleichen sich bei unterschiedlichen Vorlage-Schriftarten Fehler ein, deren Ausmerzung i. d. R. ein Mehr an Arbeit bedeutet.

Im Grafikbereich jedoch, z. B. bei der Bildbearbeitung, ist der Scanner ein nicht mehr wegzudenkendes Hilfsmittel geworden. Bilder, Zeichnungen oder Grafiken werden mit Hilfe eines geeigneten Geräts gescannt und stehen dann fast 1:1 auf dem Bildschirm für die Nachbearbeitung zur Verfügung.

Die Vorlage wird durch eine eingebaute Lichtquelle wie beim Kopierer oder Faxgerät stark beleuchtet und das reflektierte Abbild von Sensoren erfaßt. Diese analoge Information wird vom Scanner digitalisiert und an den Rechner übertragen.

Ähnlich wie bei Druckern spielt auch hier die Dichte der, in diesem Fall, zu lesenden Information die entscheidende Rolle bei der Auswahl bezüglich der zu erwartenden Qualität. Die Auflösung der Scanner wird wie bei Druckern auch in dpi angegeben. Man könnte also meinen, je mehr Punkte pro Zoll, desto besser. Doch dies geht erwartungsgemäß so einfach nicht.

Zunächst warten viele Hersteller oder Anbieter mit utopischen Werten wie 2400 dpi auf. Diese Werte werden durch Software-Interpolation erreicht. Die Software errechnet Mittelwerte von zwei erfaßten, benachbarten Farbpunkten und baut diese in die vergrößerte Grafik ein. Scheinbar wirkt das Bild dann klarer und echter, tatsächlich hat es aber nichts mehr mit der Original-Vorlage zu tun.

Zum anderen reicht für reine Text-Vorlagenerfassung eine Auflösung von 300 dpi vollkommen aus. Hochauflösendere Scans dauern erheblich länger und fressen Unmengen Speicherplatz.

Es sei darauf hingewiesen, daß selbst beim verfaxen auch nur eine Auflösung von weniger als 200 dpi verwendet wird.

Natürlich finden sich unterschiedliche Modelle, im wesentlichen jedoch nur Handscanner einerseits und Flachbettscanner andererseits. Bei beiden Versionen gibt es Ausführungen ausschließlich für schwarz-weiße oder farbige Scans.

Letztlich ist es eine Frage des Preises, ob Ihr neuer Farbscanner die drei Grundfarben in einem Durchgang (1-Pass) oder nacheinander (3-Pass) erfassen soll. Letzteres dauert entsprechend mehr als drei mal so lange.

Handscanner

Handscanner sind schon für unter DM 200,- zu haben, sind aber fast immer zu schmal um eine DIN-A4-Seite in einem Durchgang zu erfassen. Hierfür muß dann mehrfach angesetzt werden und das Ergebnis wird dann wie zu erwarten entsprechend schlecht. Solche Geräte eignen sich also nur im Hobby-Bereich, wenn man mal eben ohne große Qualitätsanforderungen etwa ein Photo einscannen möchte.

Flachbettscanner

Die oft weit über DM 1.000,- teuren professionellen Flachbettscanner leisten bei Auflösungen von bis zu 1200 dpi äußerst befriedigende Ablichtarbeit. Jedoch auch preisgünstigere Angebote unterhalb der 1000-Mark-Grenze sind imstande, aufgelegtes Bildmaterial hinreichend gut einzulesen, um es einer Weiterverarbeitung zugänglich zu machen.

Portable Scanner

Portable Scanner ermöglichen einen flexiblen Einsatz bei vergleichsweise geringem Anschaffungspreis. Diese Geräte scannen ebenfalls DIN-A4-Seiten ein; hierbei bewegt sich allerdings nicht die Lichtquelle mit der Sensorelektronik über die Vorlage, sondern die einseitige Vorlage wird wie bei einem Faxgerät durchgezogen.

Hiermit ist also das Scannen aus Büchern oder Prospekten nicht ohne weiters möglich.

Eine vorbildliche Ausnahme stellt der PageScan Color der Firma Logitech dar: Als portables Gerät mit Anschlußmöglichkeit an die parallele Schnittstelle des Rechners kann dieses handliche Gerät nicht nur Einzelblattvorlagen scannen.

Nach Abnehmen des Bodenteils kann sich dieses Gerät motorisiert gleichmäßig über jeglich Vorlage, also auch große Prospekt oder Buchseiten bewegen.

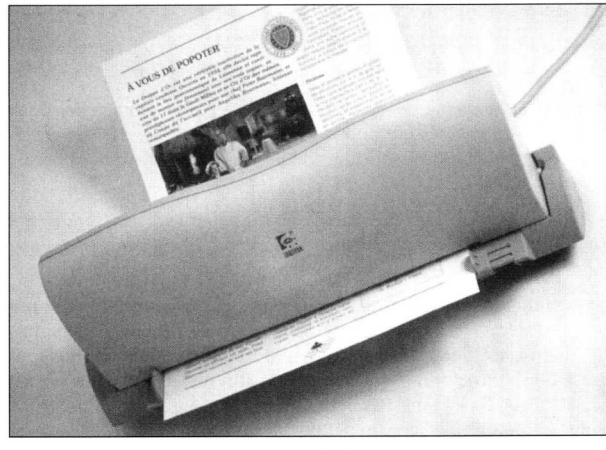


Abb. 14.15: *PageScan Color von Logitech*

Die SCSI-Schnittstelle (siehe auf Kapitel 9) hat sich auch bei den Flachbettscannern durchgesetzt. Sie binden Ihren neuen Scanner einfach wie ein anderes externes SCSI-Gerät in Ihren bestehenden Bus ein und können dann direkt per Software auf dieses DEVICE zugreifen.

Die wenigsten Scanner werden heute mit einer eigenen Schnittstellenkarte und dem zugehörigen Verbindungskabel ausgeliefert. Die Installation läuft von daher dennoch – bis auf die allgemeinen Schwierigkeiten mit Steckkarten – problemlos ab.

Unter den Handscannern und den portablen Scannern überwiegt jedoch noch die Schnittstellenkarte als Verbindung zum Rechnersystem. Eine solche meist 8-Bit-Steckkarte wird i. d. R. mitgeliefert. Ansonsten sind auch Geräte für den Anschluß an die parallele Drucker-Schnittstelle des Rechners erhältlich. Gerade im portablen Bereich – beim Scannen mit Notebooks also – ist dies natürlich besonders wichtig.

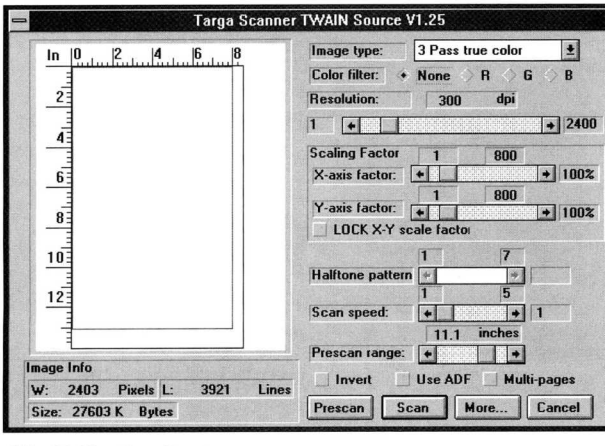


Abb. 14.16: Scan-Fenster

Die Scanner werden dann über die sogenannten TWAIN(Transmit Windows Advanced Interface)-Schnittstelle angesprochen. Mit einem solchen Scanner wird also ein sogenannter TWAIN-Treiber mitgeliefert, den Sie nach der Anleitung installieren müssen. Alsdann können Sie das Gerät mit einer scanfähigen Software ansteuern. Besonders empfehlenswert ist wegen des hervorragenden Preis-Leistungsverhältnisses die Software PC-Paintbrush. Hiermit können Sie hervorragend einfach und schnell scannen und die Bilder ohne viel Schnickschnack verarbeiten.

Im professionellen Bereich sind aufwendigere Bildbearbeitungsprogramme wie Picture Publisher oder PaintShopPro angesagt.

Texterfassung?

Doch hegen Sie nicht zu viele Hoffnungen bezüglich der Qualität bei gescanntem Text. Zunächst einmal liegt die Textvorlage wie jede andere Ablichtung auch als Grafik vor. Das heißt, daß dieses Bild erst einmal mit einer speziellen Software in weiterzuverarbeitenden Text umgewandelt werden muß.

Dazu dienen sogenannte OCR (**O**ptical **C**haracter **R**ecognition)-Programme. Die Erkennungsqoute der einzelnen Buchstaben ist jedoch immer noch viel zu gering, so daß immer noch Hand angelegt werden muß.

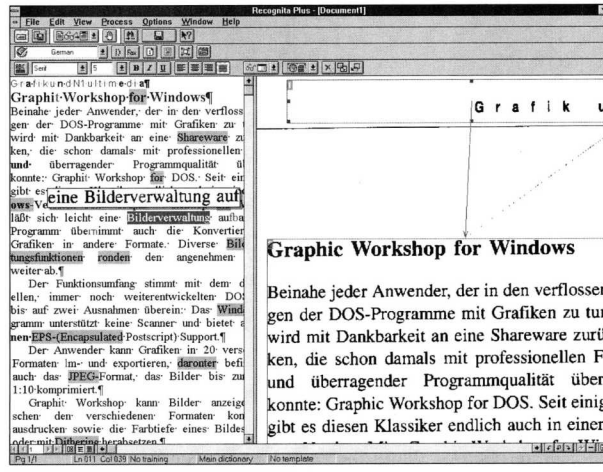


Abb. 14.17: Recognita OCR-Software der Spitzenklasse

Besonders empfehlenswert in diesem Zusammenhang ist die Software Recognita aus dem Hause. Hiermit sind nicht nur erstaunlich gute Text-Scans möglich, die Software unterstützt den Anwender ganz hervorragend bei der Auffindung von Fehlern und sie ist darüber hinaus sogar noch lernfähig.

Barcode-Leser

Barcode-Lesergeräte und sonstige Erfassungseinrichtungen wie Digitalisiertabletts und ähnliches gehören in den absoluten Spezialanwendungsbereich und erfahren daher an dieser Stelle keine eingehendere Behandlung.

Die Firma Omnicom aus Düsseldorf steht Ihnen hierfür gerne beratend und einkaufsunterstützend zur Verfügung.

Barcodelesestifte und -scanner kennen wir heute von jedem Supermarkteinkauf. Ein genormter Strichcode wird von einer Optoelektronik erfaßt und ausgewertet.

Die geringe Informationsmenge kann dabei also besonders schnell und einfach an den Rechner übertragen werden.

Bei Digitalisiertabletts werden meist grafische Vorlagen oder Schriften punktgenau erfaßt. Der Anwender hat hier eine Menge Arbeit zu verrichten.

Troubleshooting

Problem:

Trotz eingesteckter Tastatur erscheint bei Eingaben nichts auf dem Schirm.

Lösung:

Haben Sie schon den kleinen DIP-Schalter an der Unterseite der Tastatur kontrolliert. Vielleicht steht dieser noch auf der Einstellung für Betrieb an XTs, und Sie betreiben einen AT-Rechner. Probieren zerstört hier in der Regel nichts.

Problem:

Trotz optisch einwandfreier Tastaturverlängerung passiert nichts.

Lösung:

Die Tastatur kann aufgrund der hochfrequenten, spannungsarmen Übertragungstechnik nicht beliebig verlängert werden. Eine Länge von 4 Metern sollte selbst mit guten Leitungen nicht überschritten werden.

Problem:

Wenn ich ein [Y] tippe, erscheint ein [Z] und umgekehrt.

Lösung:

Der deutsche Tastaturtreiber ist dann wohl noch nicht geladen. Die amerikanische Tastatur (und von da kommt ja auch das Betriebssystem) hat im Gegensatz zum deutschen Tastaturlayout u.a. diese beiden Tasten vertauscht. Laden Sie also entsprechend Ihrer Betriebssystem-Anleitung den Tastaturtreiber, z. B. mit `keybKgr` [↵].

Problem:

Eine Linie mit Bindestrichen zu erzeugen dauert ewig.

Lösung:

Manche Motherboards ermöglichen die Einstellung der Tastaturwiederholrate und der Zeit, die abgewartet wird, bis bei gedrückt gehaltener Taste dieses Zeichen anfängt zu laufen. Es gibt jedoch auch Software-Lösungen für dieses lästige Problem. Unter MS-Windows können Sie dies in der Hauptgruppe unter SYSTEMSTEUERUNG/TASTATUR einstellen.

Problem:

Den Backslash "\" krieg ich einfach nicht erzeugt.

Lösung:

Wie vorbeschrieben ist der Backslash über die Kombination mit der [AltGr]-Taste zu erreichen. Einige Tastaturen erlauben auch dieses trotz des richtigen Tastaturtreibers unerklärlicherweise nicht, weswegen letztlich nur noch die leider etwas umständliche Möglichkeit über den externen Zehnerblock übrig bleibt, um dieses unverzichtbare Zeichen darzustellen:

Betätigen Sie dazu ggf. die [Num]-Taste, so daß die Num-LED über dem Ziffernblock leuchtet. Halten Sie dann die Taste [Alt] gedrückt und tippen über den Ziffernblock rechts an der Tastatur die Zahlenfolge [9][2] ein. Nach Loslassen der [Alt]-Taste sollte der Backslash erscheinen.

Problem:

Nachdem ich den Rechner einschaltet habe, piepst dieser nur ganz hektisch und unaufhörlich.

Lösung:

Der Tasturpuffer ist vielleicht voll; dann reagiert der Rechner mit diesem Alarmton für jedes weitere eingegebene Zeichen. Dies kann passieren, wenn Sie etwas auf die Tastatur gelegt haben und dadurch die ganze Zeit eine oder mehrere Tasten gedrückt gehalten bleiben.

Aber auch wenn Ihre Tastatur langsam den Löffel abgeben will, kann schon einmal unbemerkt eine Taste hängenbleiben. Oft hilft dann ein heftiges Aufschlagen der Tastatur, damit sich die vehemente Taste wieder löst. Viel ist ohnehin nicht zu verlieren.

Problem:

Die Maus ist zwar angeschlossen, unter DOS ist der Mauszeiger aber nicht zu sehen.

Lösung:

Es fehlt wahrscheinlich der Maustreiber, der dem System das Vorhandensein der Maus mitteilen soll. Laden Sie bei einer Microsoft-Maus die Datei MOUSE.COM oder bei Verwendung einer Maus eines anderen Herstellers den eigens mitgelieferten Maustreiber. Sollten Sie Ihre Maus nicht an COM1 (serielle Schnittstelle 1) angeschlossen haben, müssen Sie den richtigen Port beim Laden des Treibers mit angeben.

Bei Microsofts MOUSE.EXE in der Version 9.x und einer an COM2 angeschlossenen Microsoft-Maus sieht die Befehlszeile dann so aus:

```
MOUSE  /C2 ↵
```

Sie können jedoch Ihre individuellen Einstellungen auch in der im selben Verzeichnis wie MOUSE.EXE liegenden MOUSE.INI vornehmen.

Problem:

Obwohl die Maus angeschlossen ist, kann unter MS-Windows dennoch der Mauszeiger nicht gesteuert werden.

Lösung:

Auch hier ist vielleicht der Maustreiber nicht richtig geladen. MS-Windows benötigt einen eigenen Treiber. Um diesen zu installieren, sollten Sie die Installationsdisketten von MS-Windows oder die mitgelieferte Diskette des Maus-Herstellers bereitliegen haben.

Doppelklicken Sie in der Hautpgruppe auf WINSETUP, und ändern Sie dort im OPTIONEN-Menü die Systemeinstellungen für die Maus entsprechend der von Ihnen zu betreibenden.

Wenn Sie einen Treiber eines nicht aufgeführten Maustyps von der zusammen mit der Maus gelieferten Diskette laden wollen, finden Sie in der Treiberliste ganz unten als letzten Eintrag *Andere Maus (erfordert OEM-Diskette)*. Wählen Sie diesen Eintrag, und es wird nach der Diskette mit dem zu installierenden Treiber gefragt.

Problem:

Die Maus ist zwar korrekt angeschlossen, und der Maustreiber wird auch geladen, aber trotzdem ist nichts zu machen.

Lösung:

Lesen Sie zunächst die Meldung des Maustreibers ganz gewissenhaft. Oft werden hinweise *COM-Port not found* o. ä. schnell überlesen, vor allem, wenn der Treiber über eine der DOS-Konfigurationsdateien geladen wird und danach noch eine Menge anderer Treiber geladen werden. Zum Test können Sie in der AUTOEXEC.BAT z. B. nach der Zeile zum Laden des Maustreibers den Befehl PAUSE einsetzen. Bei der Abarbeitung dieser Datei beim nächsten Rechnerstart wird dann nach dem Laden des Maus-Treibers bis zu einem Tastendruck gewartet, damit Sie sich die Meldung in Ruhe durchlesen können.

Vielleicht steht der COM-Port aber auch tatsächlich nicht zur Verfügung. COM-Ports werden einerseits meist – abhängig vom BIOS – beim Boot-Vorgang in der rechteckigen Box angezeigt. Andererseits können Sie eine Menge Hardware-Einstellungen auch nach dem Starten des Systems mit der im Windows-Verzeichnis liegenden Datei MSD.EXE testen.

Problem:

Die Maus stockt immer mehr; gleichmäßige Bewegungen werden nur ruckelig auf dem Schirm angezeigt.

Lösung:

Die Maus ist vielleicht innen etwas verdreckt. Öffnen Sie dazu die Maus auf ihrer Unterseite, und entnehmen Sie die Kugel. Meist sieht man die Ursache (Fussel, Haare oder Schokolade, Tabak oder Asche) auf Anhieb. Hin und wieder muß jedoch (vor allem in warmen Perioden) auch die vom Handballen eingefettete Kugel gereinigt werden. Verwenden Sie hierzu am besten einen mit ein wenig Alkohol beträufelten Lappen. Setzen Sie die Kugel jedoch nicht in feuchtem Zustand wieder ins Gehäuse zurück.

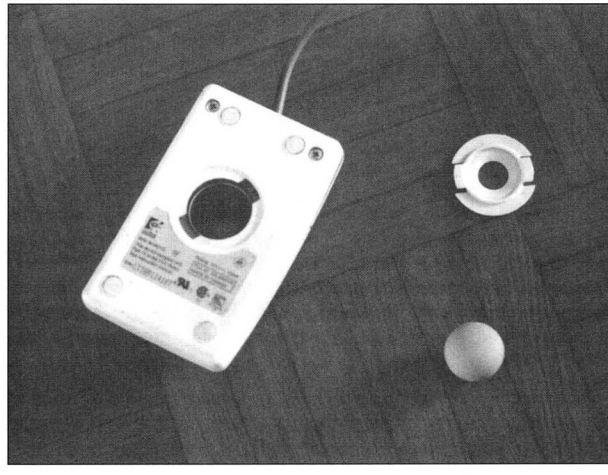


Abb. 14.18: Für den Säuberungsvorgang zerlegte Maus

Die Verwendung eines Mouse-Pads ist nicht nur eine angenehme Sache zur bequemen Ablage des Handballens. Es nimmt – ohne daß der echte Mouse-Pad-User es merkt – eine Menge Schweiß auf und läßt diesen relativ schnell verdunsten und einziehen. Ohne Maus-Matte würde dieser Umstand auf jeden Fall regelmäßig Schwierigkeiten bereiten. Bei langen, anstrengenden Arbeiten mit der Mouse ist ein Pad also ein absolutes Muß, wenn man nicht andauernd zur Flasche greifen will.

Problem:

Der neue Handscanner tuts nicht.

Lösung:

Dies wird i. d. R. an einem Adressenkonflikt liegen. Wenn die Lampe am Handscanner geht, jedoch beim Scannen selbst nichts passiert, liegt eine IRQ oder DMA Konflikt vor, wenn die Lampe nicht leuchtet, ist es ein reiner Adressenkonflikt.

Was ist ...

Auflösung

Beschreibt mit der Angabe von zwei Werten die Anzahl der horizontalen und vertikalen Punkte.

Betriebssystem

Verschiedene Systemprogramme und -dateien, die den Betrieb eines Computers gewährleisten und die angeschlossenen Geräte und Einheiten nutzbar machen.

Booten

Das Laden des Betriebssystems beim Einschalten eines Computers.

COM

Bezeichnung für serielle Schnittstellen an Computern. Wird noch um eine Kennziffer erweitert, typisch sind COM1 bis COM4.

dpi

Dots per inch – Anzahl der Punkte pro Inch (englisches Zoll). Eine Maßeinheit für die Auflösung.

Inch

Englische Maßeinheit, ein Inch (Zoll) entspricht ca. 2,54 cm.

Maus-Treiber

Software-Schnittstelle zwischen Maus und Betriebssystem oder Anwendung.

SCSI

Small Computer System Interface – Schnittstelle für kleine Computer. Hinter dieser Bezeichnung verbirgt sich eine standardisierte Schnittstelle für Festplatten, CD-ROM-Laufwerke und andere Peripheriegeräte wie z. B. Scanner.

Trackball

Umgedrehte Maus. Beim Trackball wird nicht das Gehäuse bewegt, um eine Kugelbewegung zu erzeugen, sondern die Kugel wird direkt angesteuert.

15 Monitore

- **Kurzgefaßt** **597**
- **Grundlagen** **598**
  - Monitoreinstellungen 601
  - Anschluß eines Monitors 602
  - Aufstellung des Monitors 603
- **Tips für lange Sitzungen** **604**
- **Energie sparen** **605**
  - DPMS 605
  - EPA 606
- **Gerätevorstellung** **606**
  - Samsung 607
  - Hitachi 608
  - ELSA 608
- **Troubleshooting** **610**
- **Was ist ...** **611**
  - Auflösung 611
  - Bildwiederholfrequenz 611
  - DDC 611
  - Degauss 611
  - Dot pitch 611
  - dpi 611
  - Fokussierung 612
  - Horizontalfrequenz 612
  - Hue 612
  - Saturation 612
  - Vertikalfrequenz 612
  - Zeilenfrequenz 612

An den PC müssen zwangsläufig weitere Geräte angeschlossen werden. Der in diesem Zusammenhang geprägte Begriff *Peripherie* umfaßt also alle Gerätschaften unterschiedlicher Zweckbestimmung, die mit mehr oder weniger großen Problemen an die Zentraleinheit angeschlossen werden können. Der Personal Computer in seiner ursprünglichen Konzeption, aber auch in seiner heutigen Erscheinung, ist das offenste Computersystem überhaupt. Trotzdem bereitet die Auswahl und Kombination der unterschiedlichen Geräte oft erhebliche Probleme.

Ein Tip vorweg: Blumenvasen, Lautsprecher und Handies gehören partout nicht in die Nähe eines Monitors. Die negative Beeinflussungsmöglichkeit ist einfach viel zu groß.

Kurzgefaßt

Auf die spezifischen Probleme der Monitortechnik soll hier nach einigen Basisinformationen eingegangen werden.

Lesen Sie zunächst Grundlegendes über Monitore und erhalten einige Tips für lange Sitzungen. Anschließend finden Sie eine ausgewählte Vorstellung von Monitoren der Extraklasse.

Zusätzlich finden Sie in diesem Kapitel – wie gewohnt – abschließend den Teil *Troubleshooting* sowie das themenspezifische *Glossar*.

Grundlagen

Beim herkömmlichen Röhrenmonitor werden – wie beim Fernseh-Gerät auch – Elektronen beschleunigt, abgelenkt und auf einer speziellen Phosphorschicht sichtbar gemacht. Der Elektronenstrahl wandert dabei in Bruchteilen von Sekunden zeilenweise von der linken oberen bis zur rechten unteren Ecke; selbst dieser Vorgang wiederholt sich in Bruchteilen von Sekunden.

Heutzutage werden fast ausschließlich sogenannte MultiScan-Monitore angeboten und gekauft.

MultiScan

Hinter diesem magischen Wort verbirgt sich nichts anderes, als daß diese modernen Geräte in Lage sind, das Eingangssignal selbständig zu analysieren und dementsprechend die richtige Scan-Rate sowie die richtige Auflösung einzustellen. Darüber hinaus bieten diese Monitore gegenüber ihren alten Vorgängern einen Schutz gegen Zerstörung solcher Art, wie sie z. B. durch neuere Grafikkarten mit sehr hohen Horizontalfrequenzen entstehen können. Diese Monitore erkennen einen nicht darstellbaren Videomodus und verweigern einfach ohne kostspielige Zerstörung eines Bauteils den Darstellerdienst.

Eine wesentliche Aufgabe leistet ein MultiScan-Monitor beim Umschalten von einer Auflösung in eine andere. Hierbei wird – durch einen Mikroprozessor – in Bruchteilen von Sekunden die darzustellende Bildgröße neu berechnet. Darüber hinaus lassen viele Geräte die Abspeicherung individueller Einstellung pro Auflösung durch den Anwender zu. Solche Geräte werden unter der Bezeichnung "Digital Control" gehandelt.

Qualitätsmerkmale

Das augenscheinlich wichtigste Beurteilungskriterium für einen Monitor ist natürlich die Bildqualität. Diese läßt sich näher durch Kriterien wie Kontrast, Schärfe, Farbechtheit, Flimmern und Verzerrung beschreiben.

In der Regel sollten also beim Monitorkauf Angaben zu Werten bezüglich maximaler Auflösung, Pixelabstand und maximaler Scan-Rate ausreichen. Sehr oft stellt sich jedoch heraus, daß in dem Karton, den man zu Haus erwartungsvoll auspackt, ein Monitor ist, der zwar die beschriebenen Werte einhält, jedoch alles andere als ein gutes Bild abgibt. Farbflecken hier und da, Kopfschmerzen erregende Unschärfen, zu steifem Hals verleitende verdrehte Bildröhren und wahnsinnig machendes

Geflimmer lassen einen den oft halbzentnerschweren Karton wieder zurückschleppen.

Supertip

Das beste ist also, wenn Sie sich den Monitor, den Sie mitzunehmen beabsichtigen, im Geschäft ansehen. Wer jedoch lieber DM 50,- beim Einkauf in einem Discountgeschäft sparen will, sei nun zumindest gewarnt.

Natürlich will man heutzutage – nicht zuletzt wegen der unterschiedlichsten, grafischen Bedieneroberflächen – auch einen Farbmonitor sein eigen nennen. Und das Schlechteste fürs Auge sollte es dann auch nicht sein. Daraus folgt, daß das erlesene Gerät strahlungsarm und flimmerfrei, also mit mehr als 70 Hz Bildwiederholfrequenz, sein sollte. Diese an sich bescheidenen Wünsche gehen dann aber leider schnell ins Geld.

Farbe oder schwarz-weiß, ein ewiger Streitpunkt?

Vergleichbar gute Qualität bezüglich der Bilddarstellung erreichen Sie jedoch auch mit einem VGA-Monochrom-Bildschirm. Diese Geräte werden schon für weniger als die Hälfte des Kaufpreises der farbigen Geschwister gehandelt.

Bei Verwendung einer VGA-Grafikkarte spielt es keine Rolle, ob Sie einen Monochrom- oder ein Farbschirm betreiben. Der monochrome Schirm stellt die von der Karte übermittelten unterschiedlichen Farben in unterschiedlichen Grauschattierungen dar. So mancher Geizkragen ist sogar fest davon überzeugt, daß zumindest bei ausschließlicher Verwendung des Rechners als Textverarbeitungssystem dies besser für die Augen sei.

Äußerst wichtig bei der Anschaffung einer neuen Grafikkarte ist jedoch, daß diese in Lage ist, zumindest annähernd die augenschonenden maximalen Frequenzen des Bildschirms zu erreichen.

Wie auch schon weiter oben in Kapitel 6 im Abschnitt über Grafikkarten beschrieben, reicht es bei weitem nicht aus, beim Grafikkartenkauf nur auf die maximale Auflösung (640 x 480 Bildpunkte oder mehr) und etwa den installierten Arbeitsspeicher (1 oder 2 MByte VRAM) zu achten.

Weitaus wichtiger ist nämlich die Ergonomie (optimale Anpassung der Gerätschaften an die menschliche Beschaffenheit), die mit der Bildwiederholfrequenz steht und fällt. Wie zuvor erwähnt sind erst Bildwiederholraten von mehr als 75 Hz wenig augenreizend. Leistet Ihre SVGA-Grafikkarte jedoch bei einer Auflösung von z. B. 1024 x 768 Pixel nur noch 45 Hz, werden Ihnen die Sitzungen an Ihrem Schirm schnell keine Freude mehr bereiten.

Strahlungsarm?

Bezüglich der Strahlungsarmut sind bereits mehrere Richtlinien normiert worden. Stichwörter wie z. B. MPRII oder TCO sorgen beim Kaufinteressenten für ein gesteigertes Sicherheitsgefühl. Wer jedoch wirklich etwas für seine Gesundheit tun will, sollte entweder lieber in Wald und Flur spazieren gehen, oder die einzelnen brandaktuellen Modelle genauestens vergleichen. Denn im Prinzip kann jeder Hersteller ohne Einhaltung bestimmter Richtlinien seine Geräte als strahlungsarm deklarieren.

Lochmasken-Punktabstand

Aber auch die Lochmaske spielt bei der Darstellungsqualität eines Monitors eine entscheidende Rolle. Eine 28er-Lochmaske mit einem Lochabstand von 0,28 mm läßt schon recht exakte, feine Darstellungen zu. Leider stellt ein Lochmaskenabstand von 0,25 mm bislang das Maximum technischer Realisierbarkeit dar. Dies hängt direkt mit der eingeschränkten Fokussierbarkeit des Elektronenstrahls (rasant schneller, lichtpunkterzeugender Strahl im Innern der Röhre, der auf die Lochmaske auftritt) zusammen. Mit noch kleinerem Lochmaskenabstand würden einfach mehrere Punkte angestrahlt werden, was eine verschärfte Unschärfe zur Folge hätte. Der Unterschied zu z. B. einer 32er-Lochmaske ist bei nahem Hinsehen auch von einem Laien deutlich zu bemerken.

Schlitzmaske

Trinitron-Bildröhren nach Marke Sony besitzen gegenüber Lochmaskenröhren eine bessere Schärfe. Dies liegt daran, daß die Trinitron-Röhren keine Lochmaske mit runden Löchern hat, sondern hochkant-rechteckige; daher der Name Schlitzmaske. Deshalb ist auch die Anordnung der Farbstrahlkanonen nicht kreisrund; sie liegen vielmehr hintereinander auf einer Linie. Vor allem für CAD-Anwendungen ist die Anschaffung einer Trinitron-Röhre empfehlenswert, da feine, gerade Linien wesentlich exakter dargestellt werden können. Bei Kurven und Diagonalen hat die Trinitron-Röhre im Vergleich zur Lochmaskenröhre etwas zurückzustecken.

Leider haben die brillianten Trinitron-Röhren jedoch einen kleinen Schönheitsfehler: Zur Erhöhung der Stabilität der Lochmaske wird diese bei Monitorgrößen bis 17" mit einem und ab 20" mit zwei leicht sichtbaren horizontal gespannten Fäden gehalten.

Sonys neueste Entwicklung ist die Super-Fine-Pitch-Trinitron-Röhre, die 1600 x 1280 Pixel auf einer Bilddiagonale von 20" völlig flimmerfrei ansteuern kann.

Monitoreinstellungen

Immer wichtiger wird die ergonomische Bedienung bei der Einstellung der Monitore. Standardmäßig finden Sie an der Unterkante einige Regler, mit denen Sie auf jeden Fall Helligkeit und Kontrast einstellen sollen könnten. Aber auch Konvergenz, Trapez- und Kissenverzerrungen sowie eine Vielzahl anderer Größen sollten Sie korrigieren können.

Nur die ganz alten Geräte verfügen für diese Zwecke über analoge Drehregler. Seit einigen Jahren werden diese Einstellungen über elektronische Taster abgewickelt.

Vom Heim-TV bekannt sind die sogenannten OSDs. Mit On Screen Displays kann der Anwender benutzerfreundlich die Einstellungen über wenige Tasten menügesteuert durchführen, wobei die Tasten ihre Funktion i. d. R. nicht ändern. Ein steht dabei z. B. für Enter, eine andere für Abbrechen und zwei weitere für die Auswahl.

Konvergenz

Konvergenzregler dienen dazu, die Grundfarben Rot, Grün und Blau in Deckung zu bringen. Abweichungen kann man dann an Farbflecken erkennen, die meistens in den Ecken auftreten.

Trapez-einstellung

Die rechteckige Darstellung des Bildes kann leicht gekippt sein. Um diesen unschönen Effekt ausgleichen zu können, bieten gute Monitore die Möglichkeit der Korrektur. Dieser Effekt wird auch in der folgenden Abbildung dargestellt.

Kissen-verzerrung

Die rechteckige Darstellung des Bildes kann an den Seiten leicht verbeult sein. Hier helfen die Einstellungsmöglichkeiten für Kissenverzerrung und Kissenasymmetrie. Diese beiden Fehler sehen Sie auch in der folgenden Abbildung.

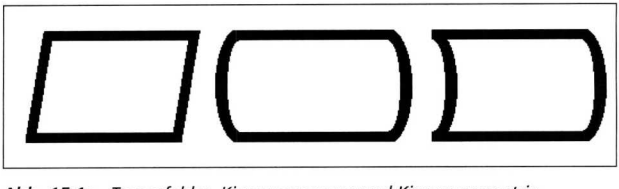


Abb. 15.1: *Trapezfehler, Kissenverzerrung und Kissenasymmetrie*

Bildgröße Viele Monitore haben einen recht kleinen Bildausschnitt. Um diesen zu vergrößern, bieten geeignete Geräte entsprechende Einstellknöpfe.

Zentrierung Die Positionierung des Bildes im Verhältnis zur gesamten Bildschirmfläche kann somit justiert werden.

Rotation Wenn Die Ablenkeinheit nicht exakt auf die Röhre geklebt wurde oder die Röhre selbst schief im Gehäuse eingesetzt wurde, hilft die Rotationseinstellung. Damit können Sie das Bild um den Mittelpunkt drehen.

Farbtemperatur Die Farbtemperatureinstellung läßt eine Veränderung des Farbgefüges zu. So kann man einstellen, wie weich das Bild dargestellt werden soll. Einige Gerätehersteller lassen nur die Wahl zwischen zwei Werten, Samsung läßt hingegeben eine individuelle Einstellung zu.

Anschluß eines Monitors

Natürlich gibt es hier gar nicht so viel zu berichten. Ein Monitor wird i. d. R. mit zwei Leitungen ausgeliefert, einem Stromkabel und einem VGA Kabel.

220V-Kabel Auf das Stromkabel soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Es sei lediglich erwähnt, daß Sie mit einer speziellen Kaltgeräteverlängerung den Monitor meistens an das Netzteil des PC anstecken können. Wenn Sie Ihren Monitor dann immer eingeschaltet lassen, können Sie diesen beim Ein- und Ausschalten des PCs immer mit an und aus gehen lassen.

VGA-Kabel Das 15polige Standard-VGA-Kabel dient dazu, die analogen Signale der Grafikkarte an den Monitor zu übertragen. Auch hierbei müssen Sie den korrekten Sitz des Stecker überprüfen und dürfen diesen auch nicht falsch herum aufstecken. Dieses 15polige Steckergesicht wird auch D-Sub-Stekker genannt.

Der BNC-Anschluß wird vorwiegend bei der Verwendung höherer Frequenzen und also bei größeren Monitoren verwendet. Der Anschluß ist hier ebenfalls denkbar einfach. Stecken Sie die BNC-Stecker farblich passend auf die entsprechenden Anschlüsse am Monitor und befestigen Sie diese durch eine viertel Drehung im Uhrzeigersinn.

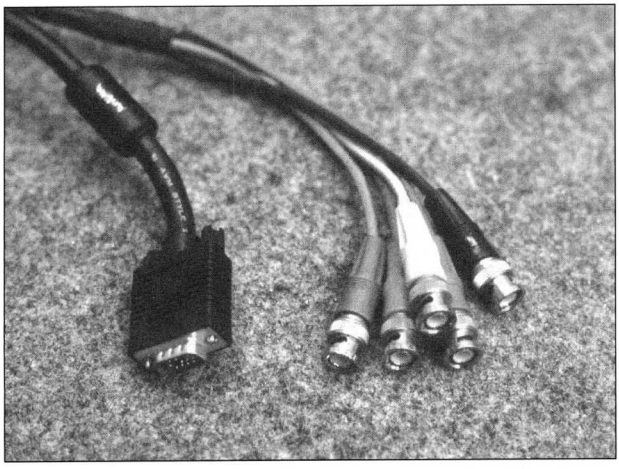


Abb. 15.2: *Links 15poliges Standard-VGA-Kabel, rechts BNC-RGB-Kabel*

Aufstellung des Monitors

Auf der nächsten Seite finden Sie einige Tips für die richtige Umgebung des Monitors.

Achten Sie insbesondere auch auf eine gute Luftzirkulationsmöglichkeit; legen Sie insbesondere keinerlei Gegenstände (Akten, Aschenbecher, Kaffetassen o. ä.) auf den Monitor.

Sorgen Sie auch für einen festen Unterbau. Auf einem wackligen Tischchen, das regelmäßig angerempelt wird, hält keine Ablenkungseinheit lange stand.

Stellen Sie Ihren Monitor – jetzt bitte nicht lachen, sondern machen – nach Osten ausgerichtet auf. So erzielen Sie ein Optimum bei der Bilddarstellung bezüglich der magnetischen Ablenkung des Elektronenstrahls.

Zum Thema Positionierung und Betrachterabstand finden Sie mehr im Kapitel 27 *Ergonomie*.

Tips für lange Sitzungen

Hier noch ein paar Tips, die Sie bei langen Sitzungen vor der Röhre beherzigen sollten.

- Haben Sie die Möglichkeit, bei der von Ihnen verwendeten Software die Farben selbst zu definieren, sollten Sie die Grundfarbe Blau nicht auf dunklem Untergrund verwenden sowie keine beißenden Farbkombinationen wählen, wie z. B. Rot auf Blau oder Gelb auf Grün.
- Stellen Sie die Bildhelligkeit und vor allem aber den Kontrast nicht zu extrem ein. Wählen Sie einen verträglichen Mittelwert, auch wenn Ihnen bei kurzem Hinschauen ein schneeweißes und kontrastreiches Bild angenehmer erscheint.
- Darstellungen auf dunklem Hintergrund sind erst bei Vertikalfrequenzen ab 60 Hz zu empfehlen.
- Versuchen Sie nach Möglichkeit (auch die Grafikkarte muß dabei natürlich mitspielen) bei jeder Auflösung Ihren Monitor mit einer Frequenz von mehr als 70 Hz zu betreiben.
- Wählen Sie immer – auch wenn es Sie einmalige Um-/Anbauaktionen kosten sollte – den richtigen Abstand vom Schirm. Dieser sollte weder großartig über- noch unterschritten werden; er liegt bei 14"-Monitoren bei ca. einem halben Meter und kann bei größeren Monitoren natürlich auf ca. 70 cm erhöht werden.
- Zur Beleuchtung dunkler Arbeitsplätze installieren Sie am besten eine Hintergrundbeleuchtung, die nicht blendet, die aber auch das Monitorgehäuse nicht ankokelt.
- Stellen Sie Ihren Schirm so auf, oder verdunkeln Sie starke Lichtquellen derart, daß Sie keine Reflexionen (helle Schatten) auf der Scheibe sehen. Diese veranlassen Ihre Augen nämlich zu unangebrachter Adaption und damit zur schnelleren Ermüdung.
- Wenn Sie von einer Papiervorlage, die Sie sinnvollerweise neben dem Monitor befestigt haben sollten, abschreiben, achten Sie auf gleichmäßige und auch gleichartige Ausleuchtung sowohl der Vorlage als auch der Monitorfront. Richten Sie also nicht etwa einen Halogenspot auf die Vorlage und stellen gleichzeitig ein Kerze auf die andere Seite neben den Monitor.

Energie sparen

Bereits die veralteten Normen MPR und TCO enthalten einige Regelungen über die Stromsparfunktionen von Monitoren.

DPMS

Unter dem sagenumwobenen Kunstwort DPMS (**D**isplay **P**ower **M**anagement **S**ignaling) wird das zur Zeit aktuellste und komfortabelste Stromsparkonzept gehandelt. Bei dieser hard- und software-übergreifenden Lösung aus dem Hause VESA wird die Inaktivität des Benutzers in drei Zeitphasen kontrolliert und die Peripherie (der Monitor) über das spezielle PM-Signal der Grafikkarte stufenweise abgeschaltet.

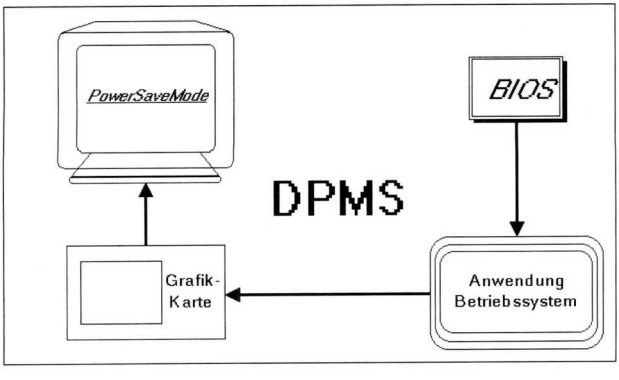


Abb. 15.3: *PowerManagement-Schema am PC*

D. h., sowohl Grafikkarte als auch der daran angeschlossene Monitor müssen DPMS-fähig sein.

Die Zeitintervalle für die einzelnen Inaktivitätsstufen kann der Anwender über seine Software (i. d. R. mit Windows) selbst festlegen.

Vom normalen Betriebszustand (von 100% ausgehend) kann der Energiebedarf des Monitors im Stand-by-mode auf 70%, im Suspend-mode auf 15% und im Sleep-mode sogar auf 5% herabgesetzt werden.

Stand-by

Wenn kein Horizontal-, wohl aber noch das Vertikalsignal von der Grafikkarte gesendet wird, schaltet der DPMS-Monitor in den Stand-by-Modus. Dabei bleiben alle Komponenten des Monitors in normalem Betriebszustand, lediglich Helligkeit und Kontrast werden auf Null heruntergesetzt.

Die Wegnahme des Horizontalsignals wird von der Software, dem Betriebssystem oder vom BIOS initiiert.

Suspend

Genau umgekehrt beim Suspend-Mode: Wenn kein Vertikal-, wohl aber das Horizontalsignal von der Grafikkarte übermittelt wird, schaltet der Monitor in diesen Modus. Jetzt werden lediglich alle Hochspannungsbauteile sowie die Horizontal- und Vertikalablenkungen ausgeschaltet. Die Wiederherstellung des Bildes erfolgt nach Tastendruck oder Mausbewegung i. d. R. in weniger als 3 Sekunden.

Sleep

Wenn beide Signale (Horizontal und Vertikal) nicht anliegen, werden bis auf den Mikroprozessor alle anderen Bauteile des Monitors ausgeschaltet. Dann dauert die Wiederherstellung des Bildes etwa 5 Sekunden.

EPA

Green-Geräte

Die EPA (Environmental Protection Agency) – ähnlich unserem grünen Punkt – regelt jedoch nicht nur die Recycle-Fähigkeit von Geräten, sondern auch deren Stromverbrauch. Dies ist bei Monitoren ja gleichermaßen relevant.

Gerätevorstellung

Da die Zeiten der flimmernden Wahrsagerkugeln endlich vorbei sind (nicht zuletzt, weil anständige Monitore immer erschwinglicher werden), sollen Ihnen an dieser Stelle erstklassige Produkte Geräte vorgestellt werden.

Samsung

Absolut bestechende Darstellung bei brillanter Farbwiedergabe und Schärfe bieten die Geräte der SyncMaster-Reihe, so z. B. auch der 17GLSi.

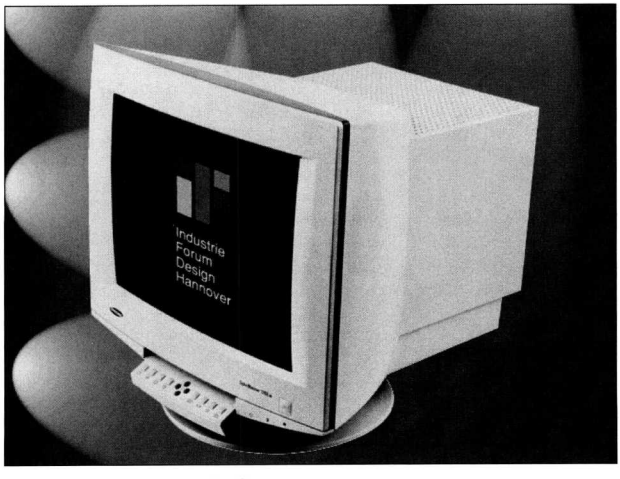


Abb. 15.4: *Samsung 17GLSi*

Zum konkurrenzlosen Preis von unter DM 2.000,- trotz hervorragender Qualität kommt noch die kinderleichte Bedienbarkeit mittels eines ausschwenkbaren Bedienteils. Dafür steht dann auch noch die OSD-Technik zur Verfügung.

Plug & Play wird dank der Einhaltung des DDC (**D**isplay **D**ata **C**hannel)-Standards unterstützt. Das Gerät ist von daher also auch erste Wahl für Betriebssysteme der Zukunft.

Hitachi

Bei dem mikroprozessorgesteuertem 17" Farbbildschirm CM1711-MET wird die neue sogenannte Invar Blackmatrix mit horizontalem 0,22er Lochmaskenabstand (faktisch 0,26) verwendet. Dies ermöglicht die Darstellung von mehr als 1175 Linien bei Auflösungen bis zu 1280 x 1024 mit 76 Hz unter TCO-´92.

Die Monitore dieser Generation unterstützen die VESA Display Data Channel-Funktionen. Die uni-(DDC1) und die bidirektionale (DDC2B) Schnittstellen erlauben den Plug & Play-Datenaustausch mit den entsprechenden Boards. Die Geräte sind über ein OnScreen-Menu bedien- und einstellbar.

ELSA

ELSA GDM-20H110 ist das 110-kHz-Referenzprodukt in der Monitor-Upper-Class mit einem Lochmaskenabstand von 0,21 x 0,26 mm. Für CAD- und DTP-Anwendungen ist dieser Monitor genauso prädestiniert wie für anspruchsvollste Aufgaben der professionellen Dokumenten- und Bildbearbeitung.

So ist ELSAs leistungsstärkster Monitor in der Lage, 1600 x 1280 Bildpunkte mit absolut flimmerfreien 80 Hz oder 1280 x 1024 Pixel mit ergonomischer 100-Hz-Technik darzustellen. Bei Arbeiten mit der ultrahohen Auflösung von 1600 x 1280 Bildpunkten bedeutet dies, daß zwei DIN-A4-Seiten nebeneinander dargestellt werden können.

Die AR-Panel-Antireflex-Technologie verhindert störende Spiegelungen auf der Bildröhre mittels einer neuartigen, sehr aufwendigen Technik. Der AR-Panel-Technik können beste Entspiegelungseigenschaften sowie bestechend gute Kontrast- und Farbwiedergabe-Qualität zugesprochen werden.

Dazu bietet er die komplette Palette modernster Monitoreinstellfunktionen. Im einzelnen stehen folgende Funktionen bereit: On-Screen-Display der Front-Panel-Funktionen, die Wahl der Farbtemperatur sowie die "Fernsteuerung" der Monitordaten unter Windows (z. B. Bildgröße, -lage, Helligkeit, Kontrast und Konvergenz) mittels ELSA-Software SCREENman. Auch ist der Farbmonitor mit den wichtigen VESA-Normen, wie dem DPMS-Power-Management und dem Plug & Play-Standard DDC2B konform.

Abb. 15.5: ELSA GDM-20H110

Im Lieferumfang befindet sich neben den erforderlichen RGB-Anschlußkabeln ein viersprachiges Manual.

Troubleshooting

Problem:

Beim Booten bleibt der Bildschirm schwarz.

Lösung:

Überprüfen Sie zunächst, ob der Monitor Spannung erhält und richtig eingeschaltet ist. Leuchtet die ggf. vorhandene Kontroll-LED?

Drehen Sie die Helligkeit voll auf, und testen Sie, ob Sie beim Abziehen des Steckers von der Grafikkarte einen Unterschied (kurzes Flackern und merkliches Hellerwerden) feststellen. Wenn ja, scheint es nicht am Monitor zu liegen.

Wenn die Grafikkarte vom Board nicht erkannt wird (weil sie vielleicht nicht richtig im Slot steckt oder aber doch tatsächlich defekt ist), sollten Sie - sofern der Lautsprecher richtig angeschlossen ist und funktioniert - (abhängig vom installierten BIOS) meist acht Piepstöne hören. Wechseln Sie also ggf. die Karte.

Problem:

Die Farben sind nicht so, wie sie sein sollten.

Lösung:

Dies liegt meistens an einem Wackelkontakt in oder an einem Stecker des Grafikkabels. Wenn Sie daran mal etwas herumspielen, ändert sich vielleicht sofort etwas. Ansonsten können sowohl die Grafikkarte als auch (das ist dann allerdings häufiger der Fall, meist schmerzlicher) die Bildröhre defekt sein. Vielleicht können Sie aber an Ihrem Monitor (auf der Rückseite) die Einstellungen für die drei Grundfarben vornehmen. Hat vielleicht jemand dran gespielt?

Was ist ...

Auflösung

Beschreibt mit der Angabe von zwei Werten die Anzahl der horizontalen und vertikalen Bildpunkte.

Bildwiederholfrequenz

Anzahl der Bildwiederholungen pro Sekunde. Werte größer als 72 Hz gelten als ergonomisch, fürs menschliche Auge verträglich.

DDC

Display Data Channel. Zweistufiges (uni- und bidirektionales) Übertragungsverfahren zwischen Monitor und Grafikkarte nach VESA. Im Sinne des einfachen Informationsaustauschs wichtige Voraussetzung für Plug & Play.

Degauss

Entmagentisierung. An manchen Monitoren vorhandene zusätzliche Taste, mit der nach langer Betriebszeit und zunehmender Unschärfe der Monitor entmagnetisiert wird. Dies geschieht in der Regel auch beim Einschalten eines Monitors.

Dot pitch

Punktabstand zweier benachbarter gleichfarbiger Bildpunkte der Monitor-Lochmaske.

dpi

Dots per inch – Anzahl der Punkte pro Inch (englisches Zoll). Eine Maßeinheit für die Grafik-Auflösung.

Fokussierung

Schärfe-Einstellung. Die Elektronen werden in der Bildröhre auf die Lochmaske projiziert. Die exakte Einstellung, daß der Elektronenstrahl auch wirklich genau an einem Loch in Erscheinung tritt, wird Fokussierung genannt.

Horizontalfrequenz

Technische Bezeichnung für *Zeilenfrequenz.*

Hue

Färbung, Farbtemperatur.

Saturation

Farbsättigung, Farbintensität.

Vertikalfrequenz

Technische Bezeichnung für *Bildwiederholfrequenz.*

Zeilenfrequenz

Gibt an, wie viele Zeilen pro Sekunde auf dem Schirm dargestellt werden.

16 Drucker

- **Kurzgefaßt** **615**
- **Grundlagen** **616**
  - Printverfahren 618
  - Druckeranschluß 619
- **Geräteschau** **621**
  - Oki 621
  - NEC 622
  - Hewlett-Packard 623
  - Panasonic 624
- **Troubleshooting** **626**
- **Was ist ...** **630**
  - ASCII-Zeichensatz 630
  - cpi 630
  - Dot 630
  - dpi 630
  - Druckertreiber 630
  - EPS 630
  - Escape-Sequenz 630
  - font 631
  - GDI 631
  - Inch 631
  - Landscape 631
  - PCL 631
  - pitch 631
  - Portrait 631
  - PostScript 631
  - ppm 632
  - Proportionalschrift 632
  - Zeichensatztabelle 632
  - Zoll 632

Zur Ausgabe am PC zählt als wichtigste Komponente natürlich der Drukker. Mit der Ausgabequalität steht und fällt die das gesamte Erscheinungsbild des Ausdrucks.

Kurzgefaßt

Nach den Grundlagen über die verschiedenen Print-Techniken mit der Beschreibung der Anschlußtechnik erhalten Sie eine kurze Geräteschau, die Ihnen die Vielfalt der Druckertypen aufzeigen soll.

Wie immer finden Sie am Ende dieses Kapitels *Troubleshooting* sowie die themenspezifischen Fachbegriffe.

Grundlagen

Man unterscheidet generell zwei Kategorien von Druckern: Sogenannte Impact-Printer und Non-Impact-Printer.

Bei ersteren (z. B. Nadeldrucker) wird das zu druckende Objekt mit physikalischer Kraft aufs Papier gebracht. Letztere (Laser, Tintenstrahler oder Thermotransferdrucker) verwenden technisch aufwendige Prozesse, um den Druck aufs Medium zu erzielen.

Tintenstrahl- und Laserdrucker

Sowohl Tintenstrahldrucker als auch Laserdrucker erfreuen sich auch bei privater Nutzung immer größerer Beliebtheit, da die Preise ständig purzeln und das Schriftbild vor allem gegenüber Nadeldruckern unvergleichbar gut ist. Neue, sehr gute Tintenstrahldrucker sind bereits für unter DM 500,- zu erwerben, bei Laserdruckern (meist LED-Druckern) sieht es mit unter DM 1.000,- nicht viel anders aus.

Auch die Betriebskosten vor allem der Laserdrucker sind dank der gestiegenen Verbreitung drastisch gesunken; Tonerkartuschen sind teilweise schon günstiger als Tintenpatronen zu haben und halten dabei auch noch wesentlich länger.

Berechtigung für Nadeldrucker?

Lediglich wenn Sie Durchschläge zu bedrucken haben, die auch von einem Tintenstrahldrucker mit Zugtraktor nicht in befriedigender Qualität bedruckt werden können oder wenn Sie alle Vögel um Sie herum verscheuchen wollen, sollten Sie über den Einsatz von Nadeldruckern nachdenken. Ansonsten sind diese Relikte aus den Druckeranfängen in jeder Hinsicht out.

Nachfolgend finden Sie für die unterschiedlichen Druckerarten typische, maximale Druckdichten. Daß diese Angaben jedoch bezüglich der wirklichen Ausgabequalität noch nicht allzuviel aussagen, werden Sie anschließend erfahren.

Die Druckqualität wird in erster Linie durch die Dichte der Bildpunkte bestimmt. Diese wird in dpi (**d**ots **p**er **i**nch) gemessen und angegeben. Je höher diese Druckdichte, desto klarer, brillianter und schärfer ist der Ausdruck, denkt man.

Achten Sie bei der Anschaffung eines neuen Druckers auf die verfügbaren Schriften, die das Gerät von sich aus zu drucken in der Lage ist.

Druckertyp	Druckdichte
9-Nadel-Drucker	ca. 70 dpi
24-Nadel-Drucker	bis zu 360 dpi
Tintenstrahldrucker	bis zu 360 dpi
LED-Drucker	bis zu 600 dpi
Laserdrucker	bis zu 1200 dpi

Tab. 16.1: Druckertypen und deren Druckdichte

Arbeiten Sie unter MS Windows, spielt dies jedoch keine Rolle, da hier sogenannte TrueType-Schriften zur Verfügung stehen, die auf nahezu allen Druckern ausgegeben werden können. Dies betrifft dann aber auch nur alle echten Windows-Anwendungen. DOS-Programme – auch wenn sie unter Windows in einem Fenster laufen – können immer nur die Schriften nutzen, die der Drucker von sich aus zur Verfügung stellt.

Vorsicht bei Geschwindigkeitsangaben

Sicherlich ist jedoch auch die Geschwindigkeit ein Maß für die Vergleichbarkeit von Druckern. Bei Laserdruckern finden Sie meist Angaben wie 4 ppm (**p**ages **p**er **m**inute) oder zehn Seiten pro Minute. Jedoch sollten Sie diese Angaben bei einer Kaufentscheidung nicht als wesentliches Merkmal überbewerten.

So braucht zum Beispiel ein und dieselbe unter einer Windows-Anwendung dargestellte Grafik beim Druck auf einem 8 ppm LaserJet 4 von Hewlett Packard deutlich länger, bis sie fertig gedruckt ist, als auf einem 6 ppm Silentwriter SuperScript 610 aus dem Hause NEC.

Selbst die objektiv erscheinende Angabe eines Schwärzungsgrades (etwa 5%) kann nichts Vergleichendes über die Ausgabegeschwindigkeit oder den Druckmittelverbrauch (Toner) aussagen. Noch Schwieriger wird es beim Vergleich zwei Farbdrucker. Wie soll eine optimale und gerecht wirkende Farbgrafik aussehen?

Dies liegt an den unterschiedlichen Verfahren, einerseits wie die Daten von der Anwendung (in dem Fall von MS-Windows) für den Druck vorbereitet werden und andererseits, welche Methoden der Datenaufbereitung die Drucker für den Ausdruck verwenden.

Beim echten PostScript Drucker erfolgt die Ausgabe selbst aufwendig gestalteter Grafikseiten dank hohem Speicher- und Prozessoreinsatz recht schnell. Dafür kosten diese Geräte aber auch entsprechend viel. Post-

Script-Drucker werden daher i. d. R. nur im professionellen Print-Bereich eingesetzt.

Bei dem neuen GDI (**G**raphical **D**evice **I**nterface) wird die gesamte Druckvorbereitung am PC abgewickelt. Die Leistung des Rechners nimmt während des Druckvorgangs durch die erhöhte Prozessorbelastung und den gesteigerten Speicherbedarf merklich ab. Dafür braucht der GDI-Drukker jedoch nicht über eigenen Prozessor oder Arbeitsspeicher verfügen. Daher können diese Geräte auch so sagenhaft preiswert angeboten werden.

Pro und Contra von PCL, PostScript oder dem neuen Windows GDI sollen an dieser Stelle jedoch nicht noch weiter vertieft werden.

Wichtig ist also nur, daß Sie bei Ihrer Kaufentscheidung berücksichtigen, welcher Art Ihre Ausdrucke sein sollen. Also ob mit oder ohne Durchschlag, in welchem Papierformat bzw. in welcher Größe und in welcher Ausrichtung, ob vorwiegend Textmodus-Drucke oder Grafikdrucke, oder ob immer viele Kopien oder überwiegend nur einfach gedruckt werden soll. All dies ist letztlich relevant.

Printverfahren

Nadeldruck

Ein Druckkopf mit vielen feinen Nadeln fährt über das Papier. Wenn ein Punkt erzeugt werden soll, schießt eine Nadel heraus und drückt das mit dem Druckkopf verbundene Farbband auf das Papier.

Thermotransferdruck

Dieses Verfahren ist sehr stark an die Nadeldrucktechnik angelehnt. Der Druckkopf besteht jedoch hier aus einer Vielzahl winziger Heizelemente. Diese werden blitzschnell aufgeheizt, um den nah anliegenden, meist farbigen Folienstreifen auf das Papier zu übertragen. Der geschmolzene Punkt verbleibt dabei anschließend auf dem Papier. Dies einzelnen Farben werden dabei nacheinander aufgetragen, was zu sehr langen Druckausgaben führt. Andererseits wird die Qualität je nach Gerät gerade bei Halbtönen und feinen Schattierungen erstaunlich gut.

Tintenstrahldruck

Die Tintenpatrone selbst ist mit vielen feinen Düsen versehen, durch die die Tinte auf das Papier spritzen kann. Eine sehr stark bedruckte Seite muß dann erst einmal eine Weile getrocknet werden, bevor man sie sorglos anfassen kann.

Beim Farbdruck werden die drei Blaugrün (Cyan), Rot (Magenta) und Gelb (Yellow) gemischt. Deshalb wird dieses subtraktive Farbmisch-

system auch unter Bezeichnung CMY-Mix geführt. Da durch beliebige Deckung dieser Farben ein echtes Schwarz nicht erzeugt werden kann, verfügen viele Farb-Tintenstrahldrucker über eine zusätzliche Farbpatrone mit Schwarzer Tinte oder erlauben zumindest das Auswechseln der Farbpatrone gegen eine Schwarz-Weiße. Übrigens kann kein Drukker weiß drucken.

Laserdruck

Eine lichtempfindliche Bildtrommel wird entsprechenden der Seiteninformation von einem Laserstrahl angeleuchtet. Dadurch ändert sich das statische Ladung und der durch die Drehung aufgenommen Toner kann so spiegelverkehrt auf das Papier übertragen werden. Dabei wird durch starkes Erhitzen der Toner auf dem Papier fixiert.

Unerschwingliche Farblaserdrucker bringen in einem mehrstufigen Verfahren farbigen Toner aufs Papier.

Laserdrucker können entweder einen Tonerpunkt aufs Papier bringen, oder nicht, dazwischen gibt es jedoch nichts. Eine Abstufung in Graustufen etwa ist somit nicht möglich. Beim Grafikausdruck auf einem Laserdrucker ist die Höhe der Auflösung somit von noch entscheidenderer Bedeutung.

Alter Drucker, neuer Treiber?

Seien Sie im übrigen vorsichtig bei der Auswahl eines allzu ausgefallenen oder veralteten Druckermodells bzw. prüfen Sie im Vorfeld, ob bei der Software, die Sie in erster Linie mit diesem Drucker nutzen müssen, ein Druckertreiber für einen solch selten Drucker zur Verfügung steht.

Druckeranschluß

Allen Druckern gemein ist der inzwischen standardmäßige Anschluß an den PC: der sogenannte parallele Port. Mit der parallelen Schnittstelle, richtigerweise Centronics-Schnittstelle genannt, wird also der Drucker mittels eines üblicherweise 25poligen Druckerkabels verbunden. Dabei werden die Daten vom PC zum Drucker parallel, also auf mehreren Leitungen gleichzeitig, übertragen. Dieses Kabel sollte im übrigen eine Länge von 5 Metern nicht überschreiten, da ansonsten mit Störungen zu rechnen ist.

Natürlich gibt es auch noch andere Möglichkeiten des Anschlusses eines Druckers wie z. B. die serielle Verbindung oder über einen Netzwerkadapter. An dieser Stelle soll allerdings nur der Betrieb am parallelen Port betrachtet werden.

Die parallele Schnittstelle wird in Anwendungsprogrammen meist mit Abkürzungen wie LPT1 bezeichnet. LinePrinter waren in den Anfängen die einzigen vorstellbaren Druckausgabegeräte. LPT1 steht also zum Ansteuern der ersten parallelen Schnittstelle, LPT2 entsprechend für die zweite, usw.

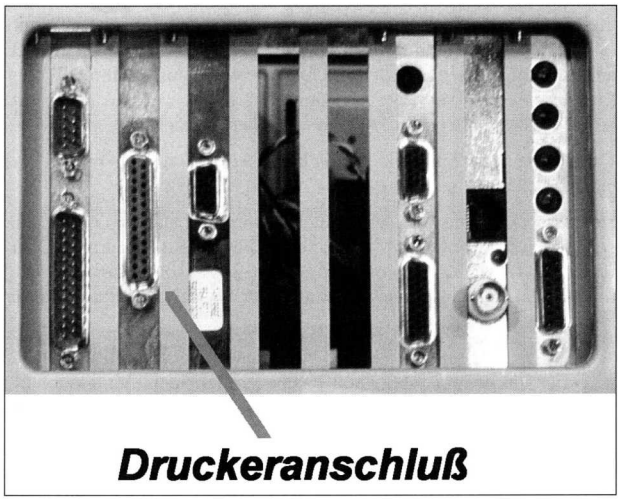


Abb. 16.1: *Parallele Anschlüsse an der Gehäuse-Rückseite*

Die am häufigsten auftretenden Schwierigkeiten betreffen bei allen Druckern das falsche Ausdrucken von Zeichen.

Eine Vielzahl von nationalen und internationalen Zeichensätzen stellen alle Drucker von sich aus zur Verfügung. Diesbezüglich gibt es auch einheitliche und allgemein akzeptierte Standards. Als problematisch erweisen sich hier nur die jeweils unterschiedlichen Software-Produkte.

So ist es also z. B. möglich, daß Sie mit einem soeben gekauften Drucker, dessen Einstellung Sie geprüft haben (angenommen, er steht tatsächlich auf Zeichensatz "German") und einer in Deutschland entwickelten

Buchhaltungs-Software keine Umlaute und kein "ß" drucken können. Gegebenenfalls ist dann eine Umstellung auf einen anderen Zeichensatz erforderlich (nämlich auf einen amerikanischen, z. B. Roman oder PC8), was dann aber wieder die Inkompatibilität zu anderen Software-Produkten zur Folge haben kann.

Da es diesbezüglich aber nun eine Unmenge von Fehlermöglichkeiten gibt, die alle irgendwie auf eine anzupassende Einstellung am Drucker zurückzuführen sind, diese gleichermaßen jedoch stark druckerspezifisch sind, kann hier leider nicht detaillierter geholfen werden.

Lesen Sie bei einem solchen Problem also am besten ganz in Ruhe Ihr Druckerhandbuch (auch wenn es nur in englischer Sprache vorliegt) durch, und nehmen die entsprechenden Änderungen per DIP-Schalter-Verstellung oder per Menü-Auswahl vor. Wenden Sie sich auch ruhig direkt an den Druckertreiberhersteller oder den Software-Entwickler. Meist kennen die sich mit den spezifischen Problemen wie im Schlaf aus.

Eine Abhilfe bietet die Möglichkeit, Druckereinstellungen wie z. B. die Zeichensatzwahl softwaremäßig vornehmen zu lassen. Die meisten Software-Produkte kommunizieren (monoligisieren) mit dem Drucker über sogenannte Druckertreiber. Mit der Möglichkeit, einen solchen Druckertreiber selbst zu modifizieren oder vom Software-Haus anpassen zu lassen, kann die gerade beschriebene Problematik komfortabel umgangen werden.

Geräteschau

Oki

Der Klassische Industrie-Nadeldrucker kommt aus dem Hause Oki. Nun bietet Oki jedoch inzwischen auch hochwertige Tintenstrahl- und Laserdrucker an.

Brillante Farben und tiefes Schwarz in einem bietet der Tintenstrahler Oki-Jet 2010. Er verfügt über zwei simultan arbeitende Druckköpfe, die permanent im Gerät verbleiben können.

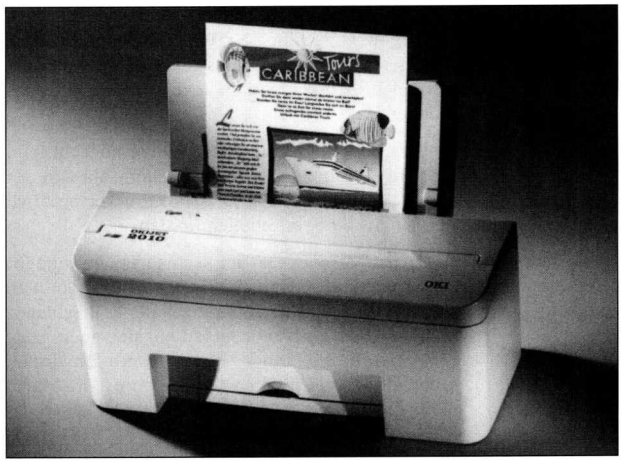


Abb. 16.2: *Oki-Jet 2010 mit Zwei-Druckkopf-Technik*

Aber auch in der Laserdrucker-Technik verschafft sich Oki mit den neuen Geräten einen guten Namen. Einfach in der Bedienung und mit 2 MByte serienmäßig ausgestattet leistet der 610er eine Output-Geschwindigkeit von bis zu 6 Seiten pro Minute.

Dank eines mit 25 MHz getakteten Risc-Prozessors und der Ausbaumöglichkeit auf 19 MByte sind diese feinen, kleinen Geräte sogar im Profi-Bereich einsetzbar.

Sogar der Umbau auf ein Zwei-Schacht-System ist mit diesem Gerät möglich. Hierin finden dann bis zu 250 Blatt normales Papier Platz.

Besonders besticht jedoch der Anschaffungspreis der Tonerkartuschen. Mit unter DM 30,- (vergleichbarer HP DM 120,-) spart man bei hohem Seitenausstoß eine Menge Geld.

NEC

Vor langer Zeit für gute Monitore bekannt, fertig NEC heute sehr gute GDI-Laserdrucker.

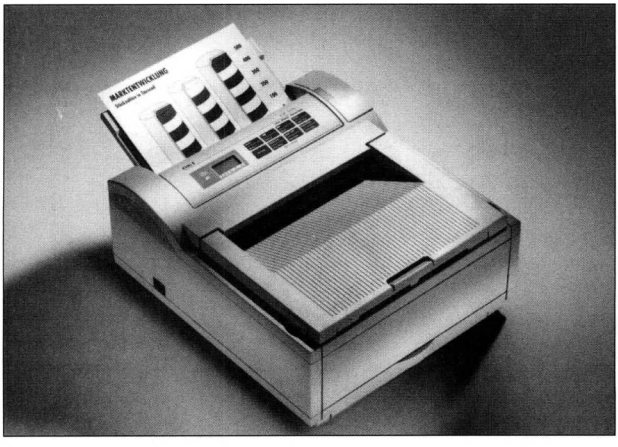


Abb. 16.3: *Oki OL 610ex Laserdrucker*

Die Geräte der Silentwriter SuperScript-Serie leisten bei angenehmem Geräuschpegel eine erstaunliche Grafikdruckleistung. Sowohl bezüglich der Ausgabequalität als auch der -geschwindigkeit stehen diese Geräte keinen anderen nach.

Die Bedienung erfolgt Dank der genormten GDI-Schnittstelle über eine grafische Benutzerführung sehr schnell und einfach. Bei auftretenden Fehlern hilft die Software mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen.

Hewlett-Packard

HP stellte mit dem LaserJet 4L erstmalig einen Drucker vor, der für bidirektionalen Datenaustausch ausgelegt ist. Mit einer speziellen Software können an diesem Gerät nicht nur alle Einstellungen vorgenommen werden, die sonst an Druckern nur über Tasten und Menü-Hangeleien durchzuführen sind. Informationen, die der Drucker üblicherweise über sein Display oder blinkende LEDs abgibt, können zum PC übermittelt werden. Anzeigen auf dem Monitor wie z. B. *"Papierstau"*, *"Kein Papier mehr"* oder *"Toner auffüllen"* müssen dann nicht erst nach einem Gang

(vielleicht in einen anderen Raum) zum Drucker abgelesen werden, sondern sind sofort auf dem Schirm sichtbar.

Abb. 16.4: *GDI-Drucker-Steuerungs-Software*

Eine weitere Besonderheit dieses LED-Druckers ist die Power-Management-Funktion. Ca. 60 Sekunden nach einem Druckjob schaltet er sich aus und verharrt dann völlig lautlos in diesem Stand-by-Modus bis zur Erledigung eines neuen Druckjobs.

Geschieht das innerhalb einer halben Stunde nach dem letzten Druckjob, entfällt sogar die ansonsten ca. einminütige Vorwärmphase. Aus diesem Grund verfügt er auch nicht über einen Ein-/Ausschalter.

Panasonic

Auch der Elektronik-Riese Panasonic bietet Geräte mit Lasertechnik an, die wegen der aufrechten Konstruktionsweise besonders platzsparend da aufgestellt werden können, wo andere Laserdrucker sonst nur stören würden.

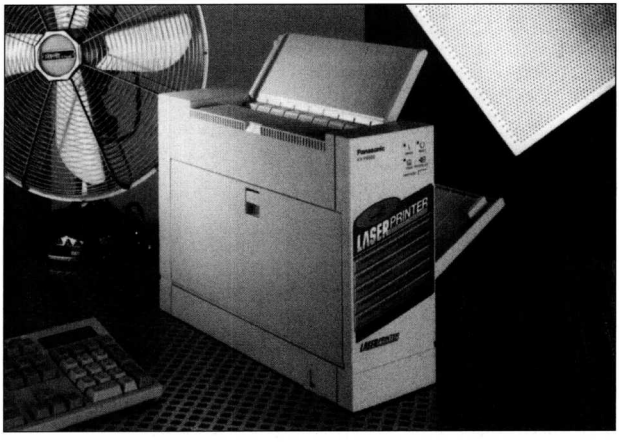


Abb. 16.5: *Panasonic GDI-Platzsparer*

Mit dem GDI-Drucker KX-P6500 können sechs aufwendige Grafikseiten mit 600 dpi in einer Minute ausgegeben werden, und das bei einer Standfläche von nur 13,2 x 37,8 Zentimetern.

Mit normalen SIMM-Speicherbausteinen kann die Arbeitsspeicherkapazität leicht auf 4 MByte ausgebaut werden.

Troubleshooting

Problem:

Unter WinWord kommt bei "Datei/Drucken" überhaupt nichts aus dem Drucker.

Lösung:

Überprüfen Sie zunächst mit dem Druckmanager, ob ein Druckertreiber installiert ist, und ob dieser nicht blockiert ist. Gegebenenfalls hilft nur, den Druckertreiber erneut zu installieren. Achten Sie darauf, daß Sie vom Druckerhersteller oder von Ihrem Lieferanten den aktuellsten Treiber bekommen.

Scheint alles ok zu sein, und dennoch kommt nichts aus dem Drucker raus, versuchen Sie einen Ausdruck im DOS. Beenden Sie dazu Windows und drucken im Hauptverzeichnis z. B. eine Systemdatei aus:

```
print autoexec.bat ↵
```

Wenn auch jetzt nichts passiert, kann es nur noch an der Druckerschnittstelle, am Druckerkabel oder am Drucker selbst liegen.

Als erstes bietet es sich an, das Kabel zu ersetzen.

Erst dann sollte man den Drucker zu einem anderen Rechner schleppen, um dort einen DOS-Drucktest durchzuführen. Wenn dieser dort funktioniert, wird es tatsächlich an der Schnittstelle liegen.

Checken Sie die Einstellungen im BIOS (siehe auch Kapitel 3) und diagnostizieren Sie Ihre System mit dem Programm PCConfig (Buch-CD) oder mit dem Programm MSD.EXE (in Ihrem Windows 3.x-Verzeichnis).

Natürlich hatten Sie als erstes die Stromversorgung am Drucker und den Papiervorrat überprüft.

Problem:

Unregelmäßig erscheint in meiner Windows-Anwendung folgende Fehlermeldung:

Nicht genügend Arbeitsspeicher für eine vollständige Anzeige.

Lösung:

Installieren Sie erneut den aktuellsten Druckertreiber. Auch ein fehlerhaft arbeitender Grafikkarten-Treiber kann zu solchen Symptomen führen.

Problem:

Mit zwei angeschlossenen Druckern kann ich nur den zweiten über LPT1 ansprechen.

Lösung:

Das BIOS prüft das Vorhandensein eines angeschlossenen Druckers beim POST (**P**ower **O**n **S**elf **T**est). Es geht dabei die interne Liste aller Drucker-Adressen durch und checkt jede auf eine Reaktion ab, indem es die Zeichenfolge $AA an den Anschluß sendet und gleichzeitig überwacht, ob diese auch an einem Drucker angekommen ist.

So kann es passieren, daß ein Drucker, den Sie an die zweite parallele Schnittstellenkarte angeschlossen haben, als LPT1 definiert wird

Daraus kann also nicht gefolgert werden, daß dieser Drucker mit der Hardware-Schnittstelle 1 verbunden ist. Vielmehr kann ein Defekt der ersten Adapterkarte vorliegen, so daß der an der zweite funktionierende Schnittstelle angeschlossene Drucker durch das BIOS-Verhalten über LPT1 angesprochen werden kann.

Überprüfen und ersetzen Sie also gegebenenfalls die erste parallele Schnittstelle.

Problem:

Auf Ausdrucken aus meinem Laserdrucker erscheinen neuerdings die wildesten Zeichen. Der normale Text ist stellenweise gar nicht mehr zu lesen.

Lösung:

Manche Laserdrucker erkennen, daß sich der Tonervorrat dem Ende entgegen neigt. Mit dieser unschönen Methode wollen sie Ihnen mitteilen: "Haben Sie schon neuen Toner bei meinem Hersteller bestellt?"

Problem:

Bei der Ausgabe von vertikalen Linien auf meinem Nadeldrucker erscheinen diese zeilenweise versetzt, so daß eine Gerade wie eine Zick-Zack-Linie aussieht.

Lösung:

Stellen Sie Ihren Drucker vom bidirektionalen in den unidirektionalen Modus um. So druckt das Ding nicht mehr bei jeder Bewegungsrichtung und kann dadurch genauer positionieren.

Die Vorgehensweise bei der Umstellung auf unidirektionalen Druck müssen Sie allerdings Ihrem Druckerhandbuch entnehmen.

Problem:

Die DOS-Programmausgabe unterschlägt auf meinem HP-kompatiblen Gerät alle Sonderzeichen und Umlaute.

Lösung:

Wechseln Sie den Zeichensatz. Ihr Drucker stellt Ihnen verschiedene Zeichensätze wie z. B. Roman, PC8, ISO96 zur Verfügung. Ziehen Sie das Handbuch zu Rate, um die richtige Befehlssequenz auszuwählen.

Problem:

Die Druckausgabe wird ständig durch die Anwendung unterbrochen. Hinweismeldungen wie "Drucker nicht bereit" oder "Druckausgabe blokkiert" müssen auch unter Windows beseitigt werden, damit die Ausgabe wieder weiterverfolgen kann.

Lösung:

Die Puffer für den Empfang der schnell ankommenden Daten am Drukker ist zu gering bzw. umgekehrt, die Verarbeitung der Druckdaten durch das Druckwerk geschieht zu langsam.

Erhöhen Sie den Arbeitsspeicher des Druckers oder schalten Sie eine unter Umständen preisgünstigere Pufferbox zwischen Rechner und Drukker.

Problem:

Einen GDI-Drucker wollte ich über eine automatische Switch-Box von zwei Rechnern aus ansteuern. Der Treiber bzw. die Software meldet jedoch an jedem Rechner andauern, daß der Drucker nicht bereit sei.

Lösung:

GDI-Drucker unterhalten einen wechselbezüglichen Datenaustausch mit dem PC. Die meisten automatischen Umschalter lassen jedoch einen Datenfluß nur vom PC in Richtung Drucker zu und nicht – wie bei GDI erforderlich – in beide Richtungen.

Installieren Sie also einen manuellen Umschalter oder, wenn Sie DM 200,- auszugeben bereit sind, verwenden Sie einen bidirektionalen Umschalter, wie er z. B. durch die Firma Wiesemann & Theis vertrieben wird.

Was ist ...

ASCII-Zeichensatz

American Standard Code for Information Interchange. Ein Code, der Zahlen, Buchstaben und Sonderzeichen bestimmten Zahlenwerten zuordnet.

cpi

Characters per Inch – Zeichen pro Zoll. Maßeinheit zur Angabe der Zeichendichte bei Druckern.

Dot

Druckpunkt

dpi

Dots per inch. Anzahl der Druckpunkte pro Zoll, gibt Aufschluß über die Auflösung, also die Ausgabequalität.

Druckertreiber

Software-Schnittstelle, der die spezifischen Gegebenheiten der zu bedienenden Hardware kennt und Informationen in besonderer Form dorthin übermitteln oder von dort empfangen kann.

EPS

Encapsulated PostScript. Dateiformat und Druckertreibertyp für Drukker, die EPS unterstützen.

Escape-Sequenz

Besonderer Befehl für die Steuerung von Druckern. Für jede Veränderung der Druckausgabe, z. B. ein Vergrößerung der Schrift, wird eine Escape-Sequenz an den Drucker übersendet.

font

Zeichensatz, Schriftart

GDI

Graphical Device Interface. Bedienerfreundliche interaktive Schnittstelle einer grafischen Oberfläche zur Ansteuerung von Peripheriegeräten wie z. B. Laserdruckern, die so z. B. auf den Arbeitsspeicher des PC angewiesen sind.

Inch

Englische Maßeinheit, ein Inch (Zoll) entspricht ca. 2,54 cm.

Landscape

Druckausrichtung quer, im Gegensatz zu Portrait (normal).

PCL

Printer Command Language. Spezielle Druckerkommando-Sprache, die mehrere Hersteller in ihre Geräte implementiert haben.

pitch

siehe dot pitch.

Portrait

Normale Hochformatausgabe, im Gegensatz zu Landscape.

PostScript

Spezielle Drucker-Seitenbeschreibungssprache der Firma Adobe. Streng genormt, es gibt nur wenige *Level* (verschiedene Versionen).

ppm

Pages **p**er **m**inute. Seiten pro Minute. Drucker-Ausgabegeschwindigkeit.

Proportionalschrift

Der Buchstabenabstand hängt hierbei von der Weite der einzelnen Buchstaben ab. Dies ist z. B. in einer Proportionalschriftart ausgegeben. Es liest sich besser, als eine Nicht-Proportionalschrift wie z. B. Courier mit einem festen Zeichenabstand, eher geeignet für Listen mit Zahlen.

Zeichensatztabelle

Zuorndungsschema von dem Wert eines Byte und dem dazu gehörenden Druck- oder Steuerzeichen.

Zoll

Sonderabgabe beim grenzüberschreitenden Verkehr. Hier jedoch: Englische Maßeinheit, ein Zoll (Inch) entspricht ca. 2,54 cm.

17 Modem & Co.

- **Kurzgefaßt** 635
- **Grundlagen** 636
  - Baud und bps 636
  - Übertragungsstandards 637
  - Nicht genormte Spezies 638
  - Zeichen pro Sekunde – cps 639
  - Fehlerkorrektur 641
- **Interne Modems** 643
- **Externe Modems** 644
- **PCMCIA-Modems** 646
  - PCMCIA-Schnittstelle 647
- **Pocket-Modems** 648
- **Faxfunktion** 649
  - Fax-Gruppen 650
  - Fax-Klassen 651
- **Hardware-Voraussetzungen** 653
  - Computer 653
  - Serielle Schnittstelle RS232C 653
  - Verbindungskabel 655
  - Telefondose 655
- **Anschlußtechnik** 656
  - Kabel 656
  - TAE 658
  - Dosen 658
  - Stecker 660
  - Kupplungen 661
  - UAE 662
  - Modular-System 662
  - Adapter 663
- **Die Zulassung** 664
  - Telefonanschluß 665
- **Troubleshooting** 666
- **Was ist ...** 670
  - Akustikkoppler 670
  - Answer-Mode 670

Asynchron 670
AT-Kommando 670
Baudrate 670
BBS 670
Bit 671
bps 671
Btx 671
Byte 671
Carrier 671
CCITT 671
CCT 671
CEPT 672
Class 2 672
CONNECT 672
CRC 672
CTS 672
Download 672
DSP 672
Duplex 673
Fehlerkorrektur 673
Firmware 673
Flußkontrolle 673
Gruppe-3-Fax 673
Gruppe-4-Fax 673
Halbduplex 673
Handshake 674
LAPM 674
Line 674
MNP 674
Off-line 674
On-line 674
Originate 674
Parität 675
Paritätsbit 675
RTS 675
S-Register 675
Startbit 675
Stopbit 675
Synchron 675
Timeout 676
UART 676
Übertragungsprotokoll 676
Upload 676
XModem 676
XON/XOFF 676
ZModem 676

Ein Modem ist eine Kommunikationserweiterung für Computer. Es wird benötigt, wenn ein Computer mit einem anderen, entfernten Computer Daten austauschen soll, ohne daß Datenträger wie z. B. Disketten verwendet werden sollen.

Die Anwendungsmöglichkeiten eines Modems sind inzwischen so vielseitig geworden, daß fast jeder PC-Anwender über eine Anschaffung nachdenkt oder bereits eines besitzt. Mit Hilfe eines Modems kann man sich Zugang zu weltweiten (z. B. Internet) oder nationalen Netzen (z. B. T-Online) verschaffen, Telefaxe empfangen und versenden, oder einfach nur eine Datei zu einem anderen Anwender senden.

Kurzgefaßt

In diesem Kapitel werden Sie an die wichtigsten Aspekte der Datenfernübertragung herangeführt. Alle Normen und Begriffe rund um das Modem werden ausführlich erklärt, damit Sie z. B. beim Modemkauf wissen, worauf es ankommt. Im Troubleshootingteil sind häufige Fehler und deren Behebung aufgeführt.

Grundlagen

Hinter dem Kunstwort Modem steckt nichts anderes als die Kombination von **Mo**dulator und **Dem**odulator. Diese Begriffe deuten unmittelbar auf die Verwendung analoger Übertragungstechnik hin. Die digitalen Signale eines Computers müssen in analoge umgewandelt werden, um über das herkömmliche Telefonnetz übertragen werden zu können. Auf die fortschrittlichere digitale Übertragungstechnik wird im nächsten Kapitel näher eingegangen.

Baud und bps

Hinweise zu Übertragungsgeschwindigkeiten von Modems befinden sich häufig in großer Aufmachung auf Werbeseiten. Nicht selten werden jedoch falsche Bezeichnungen verwendet oder irreführende Angaben gemacht. In diesem Abschnitt finden Sie daher genauere Hinweise, die Ihnen schon bei einer Kaufentscheidung helfen können.

Baud

Mit der Einheit Baud ist die Anzahl der übertragenen Signale pro Sekunde gemeint. In den Anfangen der DFÜ-Szene wurden 300 Baud verwendet. Die hiermit verbundene bps-Rate beträgt ebenfalls 300. Mit bps (**B**it **p**ro **S**ekunde) ist die Zahl der tatsächlich übertragenen und nutzbaren Bits gemeint.

Eine Übertragung von 300 Signalen pro Sekunde können herkömmliche Telefonleitungen gut vertragen. Doch schon mit der Einführung der ersten 1.200-bps-Modems wurden zur Sicherheit nur 600 Signale pro Sekunde übertragen. Um am anderen Ende dennoch 1.200 Bit pro Sekunde zu erhalten, wird ein spezielles Modulationsverfahren eingesetzt.

Modulation

Modulation bedeutet, daß zusätzlich zu dem eigentlichen Signal weitere Informationen durch Veränderung der Amplitude oder der Phasenlage des Signals übermittelt werden. Die Gegenstelle kann diese "versteckten" Informationen herausfiltern und nach einem festgelegten Schema in weitere Datenbits umwandeln. Bei 1.200-bps-Verbindungen werden somit zwei Bits pro Signal übertragen.

Das theoretische Maximum einer herkömmlichen Telefonleitung liegt bei einer Übertragung von 3.000 Signalen pro Sekunde, also 3.000 Baud. Dieser Maximalwert ist aber in der Praxis kaum erreichbar. Sie sehen also, daß eine Angabe "14.400-Baud-Modem" schlichtweg falsch ist.

Mit steigender Übertragungsrate werden die Modulationsverfahren immer aufwendiger, da noch mehr Bits pro Signal übertragen werden müssen. Daher hat es auch eine Weile gedauert, bis die ersten 14.400-bps-Modems auf den Markt kamen. Sie arbeiten mit einer Übertragungsrate von 2.400 Baud und übertragen also sechs Bits pro Signal. Hierbei ist schon ein enormer Rechenaufwand erforderlich, der nur durch einen oder mehrere "ausgewachsene" Prozessoren (z. B. Motorola 68000) möglich ist.

Der aktuelle V.34-Standard stößt mit einer bps-Rate von 28.800 an die Grenze des Machbaren. Schon bei etwas schlechteren Verbindungen kann diese Geschwindigkeit nicht mehr gehalten werden und sinkt auf z. B. 24.000 oder 19.200 bps.

Übertragungsstandards

Damit sich selbst zwei Modems unterschiedlicher Hersteller "verstehen", werden einheitliche Standards zur Datenübertragung benötigt. Da hierbei häufig nur Abkürzungen verwendet werden, sind die gängigsten Standards nachfolgend aufgeführt. Für den technisch interessierten sind zusätzlich Angaben zur Baud-Rate und den Bits pro Signal vorhanden. Diese Angaben fehlen in der Regel bei Produktbeschreibungen.

Standard	bps-Rate	Baud-Rate	Bits pro Signal
V.21	300	300	1
V.22	1.200	600	2
V.22bis	2.400	600	4
V.32	4.800	2.400	2
V.32	9.600	2.400	4
V.32bis	14.400	2.400	6
V.32terbo	19.200	2.400	8 (2 Kanäle à 4)
V.34 FC (Fast Class)	24.000	verschiedene	
V.34 (Fast)	28.800	verschiedene	

Tab. 17.1: *Übertragungsstandards*

In Tabelle 17.1 sind alle CCITT-Standards aufgeführt. Daneben gibt es noch eine Reihe herstellerspezifische "Standards", auf die im nächsten

Abschnitt eingegangen wird. Bei V.34 sind abhängig von der Leitungsqualität sechs verschiedene Baudraten möglich: 2.400, 2.743, 2.800, 3.000, 3.200 und 3.429.

V.32terbo

Eine Sonderstellung nimmt V.32terbo ein. Es ist im Grunde keine CCITT-Norm. Eine Reihe von Herstellern haben sich auf diese "Norm" geeinigt, um die Wartezeit auf V.34 (Fast) zu überbrücken.

Die Übertragungstechnik von V.32terbo ist aber im Gegensatz zu sonstigen herstellerspezifischen Tüfteleien für alle Hersteller zugänglich und verwendbar, so daß er ebenfalls in dieser Tabelle zu finden ist. Es gibt eine Reihe von Herstellern, die Modems mit diesem Standard ausliefern, z. B. Dr. Neuhaus und US Robotics. Diese sind untereinander kompatibel. ZyXEL hat schon vor einiger Zeit einen eigenen 19.200-bps-Modus entwickelt, der hierzu nicht kompatibel ist.

Nicht genormte Spezies

Einigen Herstellern war der Normierungsfortschritt des CCITT in der Vergangenheit zu langsam. Sie liefern schon seit geraumer Zeit Modems aus, die es mit eigenen Verfahren zu höheren Übertragungsraten bringen, als es die CCITT "erlaubt". Einziger Nachteil dieser durchaus ausgereiften Techniken ist die Inkompatibilität zu Modems anderer Hersteller. Einige dieser Modelle haben inzwischen einen großen Anwenderkreis gefunden, so daß hier die wichtigsten vorgestellt werden:

HST

Diese Abkürzung HST stammt von dem Modemhersteller US Robotics und meint **H**igh **S**peed **T**echnology. US Robotics Modems erreichen mit dem HST-Verfahren Übertragungsraten von 16.800 bps. Der jeweilige Rückkanal arbeitet nur mit 450 bps, was sich vor allem bei schlechten Leitungen vorteilhaft bemerkbar macht.

HST-Modems sind bereits seit geraumer Zeit auf dem Markt und haben vor allem in der Mailbox-Szene eine große Anhängerschaft gefunden.

Das HST-Verfahren ist jedoch so speziell, daß es sich bei einer Verbindung mit einem herkömmlichen Modem (z. B. nach 32bis) auf einen größten gemeinsamen Nenner von lediglich 2.400 bps einigen kann. Um dieses Manko zu beseitigen, bietet US Robotics sogenannte "Dual-Standard"-Modelle an, die sowohl mit dem HST- als auch mit dem V.32bis-Verfahren arbeiten können. Diese Modelle sind aber auf einem deutlich höheren Preisniveau angesiedelt und werden hauptsächlich von Mailbox-

Betreibern eingesetzt, um ein breiteres Zugangsspektrum anbieten zu können.

ASP

Die Abkürzung ASP steht für **A**daptive **S**peed **L**eveling und ist ein Verfahren von US Robotics, um bei den V.32terbo-Modellen eine Übertragungsgeschwindigkeit von 21.600 bps zu erreichen. Da es nur von US Robotics eingesetzt wird, ist eine Kommunikation mit anderen V.32terbo-Modems nur mit 19.200 bps möglich.

ZyXEL

Der taiwanesische Hersteller ZyXEL überraschte die DFÜ-Gemeinde mit einem EPROM-Update, das den schon weit verbreiteten V.32bis-Modellen zu einer Übertragungsgeschwindigkeit von 16.800 bps verhalf. Die Eproms waren für unter DM 50,– zu haben, und der Austausch dauerte nur wenige Minuten. Dies führte innerhalb kurzer Zeit zu einer noch größeren Popularität dieser Modelle.

Wenig später kamen bereits neue Modelle mit einem höher getakteten Prozessor auf den Markt, die eine Übertragungsgeschwindigkeit von 19.200 bps ermöglichen.

Bei einer Verbindung mit Modems anderer Hersteller sind diese Geschwindigkeiten jedoch nicht möglich. Allerdings beherrschen diese Modelle den V.32bis-Standard mit 14.400 bps und alle untergeordneten Standards. Eine Verbindung mit anderen Modems stellt somit keine Schwierigkeit dar.

TurboPEP

Der amerikanische Hersteller Telebit ermöglicht mit seinen WorldBlazer-Modems Übertragungsraten von 23.000 bps. Die Abkürzung PEP steht für **P**acketized **E**nsemble **P**rotocol und stellte zunächst eine Übertragungsrate von 12.000 bps zur Verfügung. Dieser Wert wurde dann durch die Turbo-Version fast verdoppelt. Voraussetzung ist allerdings eine einwandfreie Verbindungsqualität.

Wegen des recht hohen Anschaffungspreises werden WorldBlazer-Modems hauptsächlich im kommerziellem Bereich eingesetzt. Die hohe Verbreitung in UNIX-Kreisen hat mehr traditionelle Gründe.

Zeichen pro Sekunde – cps

Bisher war immer von Bits die Rede, doch in der DFÜ-Praxis sind die Bytes oft interessanter. Viele Terminalprogramme geben während einer Datenübertragung die momentane Übertragungsgeschwindigkeit in cps

an. Diese Abkürzung steht für **c**hars **p**er **s**econd, also Zeichen pro Sekunde.

Ein übertragenes Zeichen besteht aus einem Byte. Dieses Byte setzt sich aus einer bestimmten Zahl von Bits zusammen, abhängig vom verwendeten Übertragungsprotokoll.

Protokolle mit integrierter Fehlerkorrektur (z. B. ZModem, HSLink oder Puma) setzen neun Bit zu einem Byte zusammen. Das neunte Bit dient dabei zur Erkennung von Übertragungsfehlern. Somit ergibt sich bei 14.400 bps eine maximale Übertragungsrate von 14.400:9 = 1.600 cps.

Da die meisten Modems mittlerweile über eine eigene Fehlerkorrektur wie MNP 4 und V.42 verfügen können auch Übertragungsprotokolle ohne Fehlerkorrektur verwendet werden. YModem-G benötigt lediglich acht Bit zur Übertragung eines Bytes, da das Kontrollbit fehlt. Es sind daher bei 14.400 bps Übertragungsraten von 14.400:8 = 1.800 cps möglich. Allerdings sollten derartige Übertragungsprotokolle sicherheitshalber nur für Textdateien verwendet werden.

Die genannten Übertragungsraten lassen sich durch Datenkompression erheblich steigern. Da aber bei Mailboxen allein aus Platzgründen fast ausschließlich komprimierte Dateien verwendet werden, sollte auf eine Datenkompression nach V.42bis oder MNP 5 verzichtet werden. Bei bereits komprimierten Dateien kann sich die Übertragungsrate durch diese Protokolle sogar verschlechtern. Trotzdem werben Anbieter gerne mit diesen hohen Werten. Da sich die Übertragungsrate mit V.42bis und unkomprimierten Dateien vervierfachen kann, wird ein 14.400-bps-Modem nicht selten mit "57.600 bps durch Datenkompression" angepriesen. Dieser Wert ist jedoch für die Praxis recht uninteressant.

Sollten Sie bei bereits komprimierten Dateien oder abgeschalteter Kompression die theoretisch mögliche Übertragungsrate übertreffen, so hat dies einen einfachen Grund. Viele Übertragungsprotokolle und Terminalprogramme "beschönigen" diesen Wert. Das Programm Terminate geht auf diesen Umstand ein und bietet wahlweise den korrekten Wert oder einen um z. B. 5% erhöhten Wert an, um mit anderen Programmen "mithalten" zu können.

Fehlerkorrektur

Je höher die Übertragungsgeschwindigkeit, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß Übertragungsfehler auftreten. Bei übertragenen Textdateien können lediglich einzelne Buchstaben verändert werden, Programmdateien können bereits bei einem veränderten Bit den Dienst verweigern. Daher sollten Sie besonders bei Highspeed-Modems auf eine ausreichende Fehlerkorrektur achten.

Zwei Arten

Grundsätzlich gibt es zwei Arten der Fehlerkorrektur. Zum einen besitzen Modems verschiedene eingebaute Fehlerprotokolle, z. B. MNP 4 oder V.42. Zum anderen bieten fortschrittlichere Übertragungsprotokolle eine softwaregesteuerte Fehlerkorrektur, z. B. ZModem. Sofern Sie beide Arten von Fehlerkorrektur gleichzeitig benutzen, ist die Fehlerwahrscheinlichkeit annähernd Null.

Eine Fehlerkorrektur findet jedoch nur auf den ersten Blick statt. Tatsächlich werden fehlerhaft empfangene Sequenzen nicht korrigiert, sondern erneut vom Sender angefordert. Hierzu verschickt der Sender die Daten in Blöcken bestimmter Größe und versieht diese mit einer Prüfsumme, die je nach Norm unterschiedlich berechnet wird. Der Empfänger bestimmt für jeden empfangenen Block eine Prüfsumme nach dem gleichen Verfahren und vergleicht diese mit der übermittelten Prüfsumme. Sind beide Werte unterschiedlich, wird der Block erneut angefordert. Dies kann unter Umständen mehrfach hintereinander erfolgen.

MNP-Verfahren

MNP steht für die Abkürzung **M**icrocom **N**etworking **P**rotocol und wurde von der Firma Microcom entwickelt. Für die Fehlerkorrektur werden die MNP-Stufen 1 bis 4 eingesetzt. MNP 1 ist die älteste Version und erreicht einen Datendurchsatz von etwa 65% gegenüber Datenübertragungen ohne Fehlerkorrektur. Die Leistungsminderung beruht auf einem noch recht großen Rechenaufwand.

MNP 2

Mit MNP 2 werden schon über 80% Datendurchsatz gegenüber Datenübertragungen ohne Fehlerkorrektur erreicht. Möglich wurde die Steigerung durch einen Vollduplex-Modus, bei dem die Informationen in beide Richtungen gleichzeitig ausgetauscht werden können. Bei MNP 1 ist nur eine wechselseitige Übertragung möglich. Von Bedeutung sind heute allerdings nur noch die Stufen 3 und 4.

MNP 3

Die nächste Entwicklung brachte durch einen Trick eine weitere Steigerung des Datendurchsatzes. Bei MNP 3 werden die vom Terminalprogramm übermittelten Start- und Stopbits vor dem Versenden einfach herausgefiltert. Somit werden für ein Byte nur noch 8 Bit benötigt. Um Anfang und Ende von Bitgruppen erkennen zu können, werden Datenblöcke bestimmter Länge übertragen. Innerhalb eines Blocks findet quasi eine synchrone Übertragung statt, da Start- und Stopbits fehlen.

Bei der Gegenstelle, die ebenfalls dieses Verfahren beherrschen muß, werden die fehlenden Bits wieder hinzugefügt, damit das dortige Terminalprogramm einwandfrei arbeiten kann.

Übertragungen mit MNP 3 sorgen durch dieses Verfahren sogar für einen minimal höheren Datendurchsatz, als dies bei Übertragungen ohne Fehlerkorrektur möglich wäre.

Die Fehlerwahrscheinlichkeit ist annähernd Null, da jeder Datenblock mit einer 16 Bit langen Prüfziffer versehen wird.

MNP 4

Die vorerst letzte Stufe der Fehlerkorrektur wurde mit MNP 4 eingeläutet. Gegenüber MNP 3 werden nun größere Datenblöcke übertragen. Hierdurch verringert sich der Prüfsummenanteil, wodurch im Idealfall ein Datendurchsatz von 120% gegenüber Übertragungen ohne Fehlerkorrektur möglich ist.

Die Verwendung von größeren Datenblöcken hat allerdings einen gravierenden Nachteil. Bei hoher Geschwindigkeit und schlechten Leitungen ist die Wahrscheinlichkeit erheblich größer, daß ein übertragener Block fehlerhaft ist. Bei den dann nötigen Wiederholungen müssen wesentlich größere Datenmengen erneut gesendet werden, was zu einem deutlichen Leistungsabfall führt. Um diesem Manko entgegenzuwirken, arbeitet MNP 4 mit variablen Blocklängen. Treten gehäufte Übertragungsfehler auf, wird die Blocklänge in mehreren Stufen verkleinert.

Kompatibilität

Um die Kompatibilität zu älteren MNP-Stufen zu gewährleisten, sind höhere MNP-Stufen abwärtskompatibel. Z. B. kann ein MNP-4-Modem auch Verbindungen mit MNP 1-3 aufbauen.

Obwohl die Fehlerkorrektur nach MNP kein CCITT-Standard ist, verbreitete sie sich sehr schnell. Heute rüstet fast jeder Hersteller seine Modems damit aus. Die enorme Verbreitung liegt vor allem auch daran, daß es von CCITT zunächst nichts Gleichwertiges zu berichten gab.

Fehlerkorrektur nach V.42

Nachdem die MNP-Verfahren schon weit verbreitet waren, fruchteten auch die Verhandlungen des CCITT in bezug auf eine internationale Norm. V.42 wurde verabschiedet und brachte eine minimale Verbesserung gegenüber MNP 4. Die in diesem Zusammenhang verwendete Abkürzung LAP-M bezeichnet das verwendete Verfahren und steht für Link Access Procedure M.

Kompatibilität

Da das CCITT den bereits etablierten MNP-Standard nicht verwerfen wollte, baute man in V.42 eine Abwärtskompatibilität zu MNP 1-4 ein. V.42 selbst arbeitet nach einem Verfahren, das dem bei MNP 4 verwendeten sehr ähnlich ist.

Interne Modems

Interne Modems sind für den Einsatz in dafür bestimmten Computersystemen konzipiert. Modelle für IBM-PC und Kompatible können daher nicht ohne weiteres in Atari- oder Macintosh-Rechnern verwendet werden.

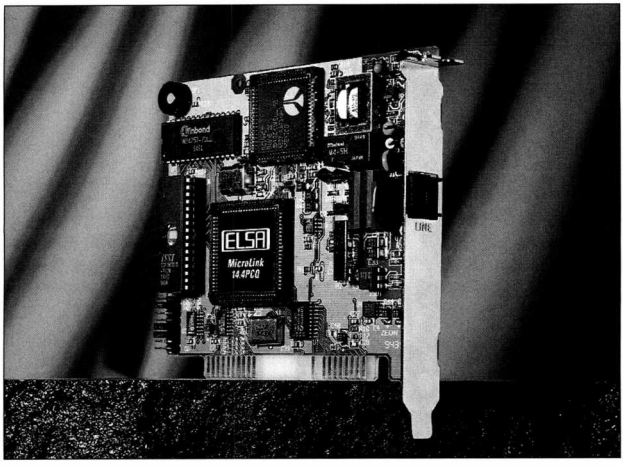


Abb. 17.1: Beispiel eines internen Modems

Vorteile

Zusammen mit dem dafür bestimmten Rechnertyp bieten interne Modems einige Vorteile gegenüber externen Modellen:

- Es wird keine zusätzliche Stromversorgung benötigt, interne Modems werden vom Rechner mit Strom versorgt. Daher entfällt auch das separate Ein- und Ausschalten.
- Lediglich ein Kabel stellt die Verbindung zum Telefonnetz her. Weitere Kabel wie bei externen Modems sind nicht erforderlich.
- Interne Modems haben eine eingebaute serielle Schnittstelle, vorhandene serielle Schnittstellenkarten werden nicht belegt.
- Kein Platzproblem.

Nachteile

Allerdings sind auch Nachteile zu verzeichnen: Interne Modems besitzen keine Statuslämpchen, die über den momentanen Zustand Auskunft geben. Zudem gestaltet es sich recht umständlich, wenn ein Modem wechselweise mit mehreren Rechnern eingesetzt werden soll.

Bei der Konfiguration ist zu beachten, daß keine COM-Schnittstelle gewählt wird, die schon von einer seriellen Schnittstellenkarte verwendet wird. Üblicherweise sind COM1 und COM2 bereits von diesen Karten belegt. Wenn an COM1 eine Maus angeschlossen ist, sollte das Modem auf COM4 eingestellt werden, da COM3 denselben Interrupt wie COM1 belegt.

Externe Modems

Modems externer Bauart sind vor allem für Anwender interessant, die mit Hilfe diverser Anzeigen und Lämpchen genauestens über den Status ihres Gerätes informiert werden möchten. Dies ist im Prinzip auch bei internen Modems möglich, doch ein um 180° versetzter Rechner ist nicht gerade ein schöner Anblick. Daher verzichten die Hersteller interner Modelle darauf.

Sinnvoll sind externe Modems auch bei der Verwendung verschiedener Computer oder Computersysteme, z. B. PC, Amiga, Atari und Macintosh. Der Wechsel zu einem anderen Computer ist denkbar einfach, da lediglich das serielle Anschlußkabel umgesteckt bzw. gewechselt werden muß.

Allerdings haben externe Modems auch Nachteile. Sie benötigen zusätzlichen Platz und bereichern den evtl. schon vorhandenen Kabelsalat um

drei weitere Bestandteile. Neben der Telefonleitung werden noch ein serielles Kabel und ein Stromversorgungskabel benötigt. Eine Stromversorgung über die serielle Schnittstelle eines IBM-PC ist nicht möglich.

Hinweis

Zum Lieferumfang externer Modems gehört fast immer ein separates Netzteil. Nur wenige Modelle haben ein eingebautes Netzteil und können direkt an 220V angeschlossen werden. Verwenden Sie auf keinen Fall ohne Fachkenntnis anderweitig erworbene Steckernetzteile, auch wenn die Stecker passen. Bei falscher Spannung oder Polarität kann dies zur Zerstörung des Modems und zum Garantieverlust führen.

Serielles Kabel

Ein serielles Anschlußkabel sollte sich ebenfalls im Lieferumfang befinden. Um auch einen Anschluß an andere Computersysteme zu ermöglichen, besitzen diese Kabel 25polige Stecker. Sollte sich an Ihrem PC die 9polige Version befinden, benötigen Sie einen Adapter, der nur selten mitgeliefert wird, aber im Fachhandel erhältlich ist.

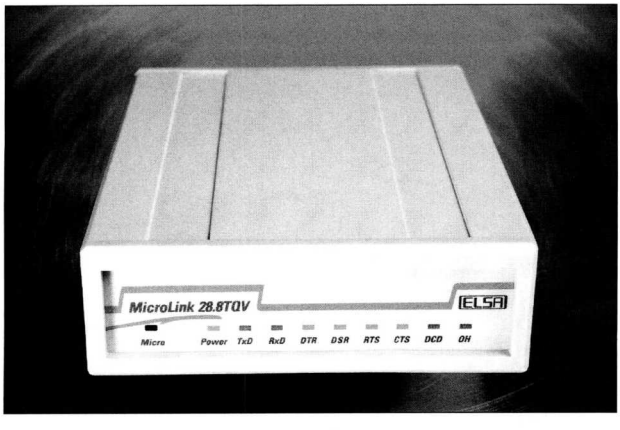


Abb. 17.2: *Beispiel eines externen Modems*

Eine Verlängerung des seriellen Kabels ist nicht so problematisch wie bei parallelen (Drucker-)Kabeln. Bis zu 10 Metern dürfen es etwa sein, ohne daß es zu Übertragungsschwierigkeiten kommt.

Um überhaupt ein externes Modem an einen PC anschließen zu können, wird eine serielle Schnittstellenkarte benötigt. Diese gehört allerdings zur Standardausrüstung eines PC. Auch Notebooks bieten in der Regel ein oder zwei serielle Schnittstellen.

Nachfolgend sind als Beispiel mehrere externe Modems aufgeführt, die bereits weit verbreitet sind und zuverlässig arbeiten. Hieran können Sie sich ein Bild von typischen Leistungsmerkmalen machen.

PCMCIA-Modems

Wer mit herkömmlichen Notebooks oder Handhelds unterwegs Daten übertragen will, war für die Datenübertragung bisher auf externe Lösungen, z. B. Pocketmodems, angewiesen. Diese sind zwar um einiges kleiner als Standardmodems, benötigen aber eine Schnittstelle, die z. B. bereits durch eine Maus belegt sein kann. Zudem ist in den meisten Fällen eine externe Stromversorgung mittels Netzteil nötig, das ebenfalls mittransportiert werden muß.

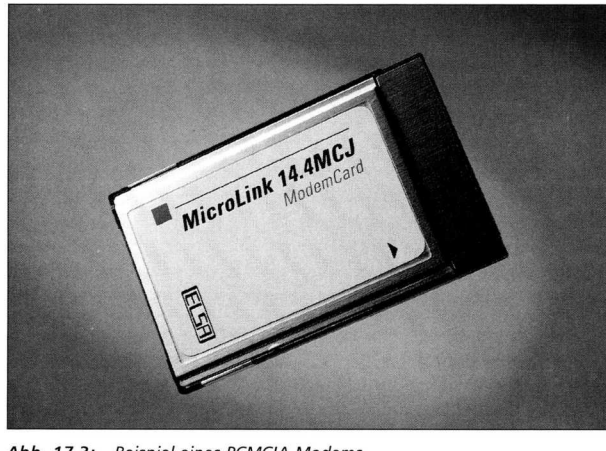


Abb. 17.3: *Beispiel eines PCMCIA-Modems*

PCMCIA-Schnittstelle

Inzwischen weisen immer mehr Notebooks eine PCMCIA-Schnittstelle auf, die ursprünglich nur für Speicherkarten konzipiert wurde. Ein schmaler Schacht im Notebook bietet hierbei Platz für die scheckkartengroßen PCMCIA-Karten. Die Karten verschwinden völlig im Notebook und benötigen keine externe Stromversorgung. Zudem ist der Strombedarf extrem gering. Die Verbindung erfolgt über eine 68polige Kontaktleiste.

Kartenwechsel

Ein weiterer Vorteil dieser Karten ist, daß sie vom Rechner automatisch erkannt und sogar während des Rechnerbetriebs gewechselt werden können. So kann z. B. eine Speicherkarte bei notwendiger Datenübertragung kurzzeitig gegen ein Modem getauscht werden.

Zur PCMCIA-Vereinigung (**P**ersonal **C**omputer **M**emory **C**ard **I**nternational **A**ssociation) gehören mittlerweile über 300 Hard- und Softwareunternehmen, wie z. B. IBM, Intel, Microsoft und Compaq.

Schnittstellen

Um die Einsatzmöglichkeiten dieser Schnittstelle auszudehnen, sind mittlerweile drei Spezifikationen definiert, die sich äußerlich nur in der Bauhöhe unterscheiden:

Typ I

Diese nur 3,3 mm starken Karten dienen ausschließlich für Speichererweiterungen, z. B. Flash-Memory oder SRAM-Karten.

Typ II

PCMCIA-Karten dieses Typs weisen eine Bauhöhe von 5 mm auf. Außer Speichererweiterungen sind hierbei auch Ein- und Ausgabegeräte einsetzbar. Highspeed-Faxmodems und Netzwerkadapter sind die wichtigsten Einsatzgebiete. Aufgrund der geringen Bauhöhe muß z. B. eine Telefonleitung über einen speziellen Adapter angeschlossen werden, der sich im Lieferumfang von PCMCIA-Faxmodems befindet.

Typ III

Dieser Typ bietet alle Möglichkeiten von Typ I und II, ist aber besonders für eine höhere Speicherkapazität ausgelegt. Bei einer Bauhöhe von 10,5 mm lassen sich Speicherkarten realisieren, deren Kapazität an die von Festplatten herankommt.

Pocket-Modems

Auch wenn die Nachfrage nach Pocket-Modems nachläßt und PCMCIA in aller Munde ist, Pocket-Modems haben nach wie vor ihre Berechtigung. Wer ein Notebook mit PCMCIA-Slot besitzt, wird sich sicherlich für ein PCMCIA-Modem entscheiden, doch viele Anwender haben diese Möglichkeit nicht und müssen auf andere Lösungen zurückgreifen.

Anschluß

Pocket-Modems werden direkt an die serielle Schnittstelle eines Computers angeschlossen und können für kurze Zeit mit einer Batterie versorgt werden. Für längere Sitzungen ist jedoch ein separates Netzteil erforderlich, da sich ein Batteriewechsel und damit ein kurzzeitiger Totalausfall des Modems etwas ungünstig auf eine laufende Übertragung auswirkt.

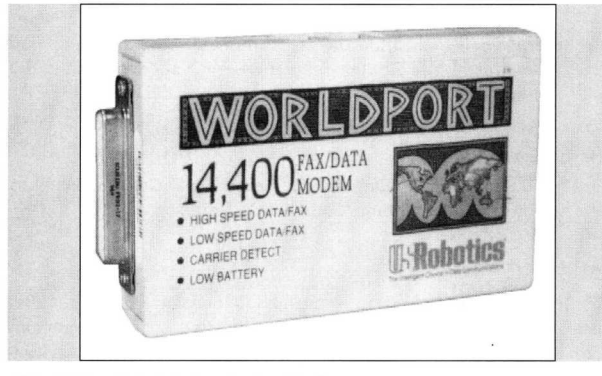


Abb. 17.4: *Beispiel eines Pocket-Modems*

Leistungsfähigkeit

Trotz der geringen Abmessungen brauchen sich Pocket-Modems bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit nicht zu schämen. Sie sind ihren großen Brüdern durchaus ebenbürtig, häufig aber mit höheren Preisen versehen.

Für einige Notebooks sind neben Pocket-Modems auch Einbaumodems erhältlich, die in einer dafür vorgesehenen Öffnung völlig verschwinden. Diese sind jedoch nur für ganz bestimmte Notebooks vorgesehen und

können anderweitig nicht verwendet werden. Der Preis für ein solches Spezialmodem liegt in der Regel deutlich über dem Preis eines vergleichbaren Pocket-Modems.

Faxfunktion

Fast alle angebotenen Modems besitzen eine Faxfunktion. Hiermit ist es möglich, Telefaxe vom PC aus zu versenden und zu empfangen. Der Fax-Austausch kann sowohl mit herkömmlichen Faxgeräten als auch mit anderen Faxmodems erfolgen. Vereinzelt gibt es auch preiswertere Sendfax-Modems, die lediglich den Versand von Telefaxen ermöglichen. In diesem Abschnitt erfahren Sie, welche Normen es gibt und was dabei zu beachten ist.

Daß Modems sich hervorragend für den Faxversand eignen, beruht auf der Tatsache, daß herkömmliche Faxgeräte bereits eine Modem beinhalten. Eine zu versendende Seite wird gescannt, digitalisiert und dann mit Hilfe eines Modems über die Telefonleitung zu einem anderen Faxgerät bzw. dem dort integrierten Modem geschickt. Der Schritt zu einer PC-Lösung ist also nicht weit.

Vorteile

Der PC-gestützte Faxversand bietet einige Vorteile gegenüber normalen Faxgeräten. Da zu versendende Texte in den meisten Fällen auf PCs erstellt werden, ist kein Ausdruck mehr nötig. Der Text kann aus der Textverarbeitung heraus verschickt werden. Die komfortabelste Lösung ist unter Windows möglich: Die Faxsoftware stellt einfach einen weiteren Druckertreiber zur Verfügung, der genauso wie herkömmliche Druckertreiber angesprochen wird. Beim Ausdruck auf diesen "Drucker" muß nur noch die gewünschte Rufnummer angegeben werden. Alles weitere erledigt die Faxsoftware im Hintergrund. Je nach Software informiert noch ein kleines Fenster über den Fortschritt der Übertragung.

Scanner

Der Versand handschriftlicher Texte oder Seiten, die nicht im PC vorhanden sind, ist etwas aufwendiger. Faxmodems höherer Preisklasse bieten hierzu teilweise einen Scanner-Anschluß. Alternativ gibt es auch Faxsoftware, die Scanner unterstützt. Für private Zwecke sind beide Möglichkeiten wegen der immer noch hohen Anschaffungskosten für Ganzseitenscanner weniger interessant. Notfalls hilft auch ein einfaches altes Faxgerät, das nur für diesen Zweck benutzt wird.

Der Empfang von Telefaxen per Faxmodem hat ebenfalls seine Vorteile. Empfangene Telefaxe können auf beliebige Drucker und somit auch auf normalem Papier ausgegeben werden. Die Qualität des Ausdrucks ist selbst bei einem Nadeldrucker besser als der Ausdruck mittels Thermoverfahren normaler Faxgeräte.

Nachteil

Ein Nachteil von Faxmodems soll nicht verschwiegen werden: Selbst Faxmodems mit Postzulassung nehmen "offiziell" nicht am Telefax-Dienst teil. Die Telekom erkennt diese Modems nicht als vollwertige Faxgeräte an, da sie nicht unbedingt 24 Stunden am Tag empfangsbereit sind. Es reicht schon ein Programmabsturz oder ein kurzer Stromausfall, und die Software arbeitet nicht mehr. Daß herkömmliche Faxgeräte z. B. durch eine aufgebrauchte Papierrolle ebenfalls nicht mehr empfangsbereit sein können, fällt wohl nicht ins Gewicht. Als Konsequenz hieraus können Telefonanschlüsse, an denen ein Faxmodem angeschlossen ist, nicht in das amtliche Telefaxverzeichnis aufgenommen werden.

Fax-Gruppen

Seitdem der Telefaxdienst vor über zehn Jahren ins Leben gerufen wurde, hat er mehrere Entwicklungsstufen durchlaufen. Die einzelnen Stufen werden "Gruppen" genannt, wobei die Gruppen 1 und 2 heute kaum mehr eine Bedeutung haben.

Gruppe 1

Gruppe 1 beschreibt einen CCITT-Standard aus dem Jahre 1968. Er sieht vor, daß eine DIN-A4-Seite in etwa sechs Minuten übertragen wird.

Gruppe 2

Die CCITT-Spezifikationen für die Fax-Gruppe 2 stammen aus dem Jahr 1976. Die Übertragung einer DIN-A4-Seite benötigt noch drei Minuten.

Gruppe 3

Diese Gruppe ist der heutige Standard im analogen Telefonnetz. Er wurde 1980 festgelegt und beinhaltet im wesentlichen folgende Merkmale:

- Standardauflösung: 200 dpi horizontal, 100 dpi vertikal
- Feinauflösung: 200 dpi horizontal und vertikal
- Halbtonübertragung mit 16 Graustufen
- Fehlerkorrektur "ECM"
- Datenkompression nach Huffman
- Gruppe 2 abwärtskompatibel
- Übertragung einer DIN-A4-Seite in etwa einer Minute

Fax-Klassen

Fax-Klassen sind nicht mit Fax-Gruppen zu verwechseln und betreffen nur Faxkarten bzw. Faxmodems. Die nachfolgend beschriebenen Fax-Klassen gehören zur aktuellen Fax-Gruppe 3.

Bei der Festlegung der genauen Einzelheiten einer Faxübertragung wurden zunächst nur Faxgeräte berücksichtigt. Die erst später entwickelten Faxmodems müssen sich genau an diesen Standard halten, damit eine Verständigung mit Faxgeräten möglich ist. Hierzu ist eine genaue Definition der Schnittstelle zwischen Hard- und Software nötig, denn die Datenstruktur bei Faxgeräten unterscheidet sich von der Datenstruktur, wie sie bei Computern üblich ist. Zudem muß festgelegt werden, ob der Verbindungsaufbau von der Faxsoftware oder dem Faxmodem gesteuert wird.

AT-Befehle

Die beiden möglichen Fax-Klassen beschreiben auch die verschiedenen AT-Befehle, mit denen sich Faxmodems steuern lassen. Daneben gibt es noch den immer seltener anzutreffenden "Sendfax"-Standard. Er beinhaltet nur die AT-Befehle, die zum Senden eines Telefaxes nötig sind, und wird bei Sendfax-Modems verwendet.

Klasse 1

Die Fax-Klasse 1 (engl. "Class 1") beschreibt die zuerst festgelegte Schnittstelle zwischen Hard- und Software. Sie sieht vor, daß die Faxsoftware den Verbindungsaufbau und die Datenübertragung steuert. Für die Übertragung eines Telefaxes wird ein Faxmodem der Klasse 1 sowie eine Faxsoftware benötigt, die Klasse-1-Faxmodems unterstützt. Um einen Faxversand im Hintergrund zu ermöglichen, wurde aber sehr bald eine Lösung angestrebt, bei der das Faxmodem die Kommunikation steuert. Die Verhandlungen über einen neuen Standard dauerten jedoch mehrere Jahre.

Klasse 2

Die Fax-Klasse 2 stellt eine Weiterentwicklung der Klasse 1 dar. Die Steuerung der Datenkommunikation erfolgt hierbei ausschließlich vom Faxmodem. Hierdurch wird der Computer entlastet und ein Hintergrundbetrieb ermöglicht. Ein kleiner speicherresidenter Treiber sorgt dafür, daß Telefaxe versendet oder empfangen werden können, während man gerade mit einer ganz anderen Software arbeitet.

Kompatibilität

Eine Kompatibilität zur Klasse 1 ist nicht gegeben. Um Faxmodems der Klasse 2 nutzen zu können, ist eine Faxsoftware nötig, die genau diesen Standard unterstützt.

Hinweis

Bevor die Fax-Klasse 2 zum offiziellen Standard wurde, gab es bereits Klasse-2-Faxmodems von Herstellern, die nicht länger warten wollten. Bis zur endgültigen Verabschiedung der Klasse 2 gab es mehrere Änderungen, die diese Hersteller in Updates berücksichtigten. Daher kann es passieren, daß ältere Klasse-2-Faxmodems nicht mit aktueller Faxsoftware zusammenarbeiten.

CAS-Schnittstelle

Zum problemlosen Faxversand wäre eine Lösung wünschenswert, bei der jedes Modem mit jeder Faxsoftware reibungslos zusammenarbeitet. Diese Ziel verfolgen mehrere Hersteller von Faxmodems und Faxsoftware, hauptsächlich Intel und DCA. Die Lösung heißt CAS (**C**ommunicating **A**pplications **S**pecification).

Ähnlich wie bei Druckertreibern wird eine einheitliche Plattform geschaffen, auf die die Faxsoftware aufbaut, ohne das jeweils verwendete Faxmodem kennen zu müssen. Für die Faxsoftware verhält sich jedes Faxmodem mit der CAS-Schnittstelle gleich. Die Faxsoftware muß nicht einmal die verwendete serielle Schnittstelle kennen. All diese Angaben werden von dem CAS-Treiber verwaltet, der nur einmal konfiguriert werden muß. Hiermit können dann verschiedene Faxprogramme verwendet werden, die lediglich auf den CAS-Standard eingestellt werden müssen. Die nötigen CAS-Treiber sind herstellerabhängig und werden bei einigen Modems mitgeliefert.

CAS-Treiber

Der CAS-Treiber verwaltet nicht nur die hardwareseitigen Einstellungen, sondern bietet noch weitergehende Funktionen. Z. B. kann ein Faxnummernverzeichnis erstellt werden, auf das jede CAS-fähige Software sofort zugreifen kann. Herkömmliche Faxsprogramme verwenden unterschiedliche Datenformate. Beim Wechsel der Software können die Daten in der Regel nicht übernommen werden.

Hardware-Voraussetzungen

Bei den heute üblichen Datenmengen werden fast ausschließlich Highspeed-Modems Gegenstand einer Kaufentscheidung sein. Interessant ist nicht nur die hohe Übertragungsgeschwindigkeit von mindestens 14.400 Bit/s sondern auch der niedrige Preis. Zugelassene Modelle sind mittlerweile für unter DM 200,– erhältlich.

Übertragungsfehler

Gerade bei Highspeed-Modems stellt sich aber die Frage, ob die vorhandene Hardware für einen sicheren Betrieb ausreicht. Oftmals kommt es bei ungenügender Voraussetzung zwar zu Verbindungen, doch werden Datenübertragungen aufgrund zu vieler Übertragungsfehler abgebrochen.

Computer

Um eine sichere Datenübertragung von 14.400 Bit/s und mehr zu gewährleisten, benötigen Sie mindestens einen 386er PC. Ältere Rechner können den schnellen Datenfluß an der seriellen Schnittstelle nur ungenügend verarbeiten, so daß immer wieder Bits verlorengehen können.

Festplatte

Die Speicherung empfangener Daten sollte auf einer Festplatte erfolgen. Diskettenlaufwerke würden den Datenfluß aufgrund ihrer geringen Geschwindigkeit bremsen.

Möchten Sie eine Datenübertragung bei multitaskingfähiger Umgebung (z. B. Windows oder OS/2) im Hintergrund durchführen, ist die Verwendung eines 486ers ratsam. Doch selbst hierbei kann es bei der gleichzeitigen Verwendung anderer Software zu Übertragungsbeeinträchtigungen kommen.

Serielle Schnittstelle RS232C

Eine serielle Schnittstelle wird nur für externe Modems benötigt. Interne Modems besitzen eine eigene Schnittstelle, bei der zu beachten ist, daß sie nicht mit einer vorhandenen seriellen Karte in Konflikt gerät. Zu diesem Zweck lassen sich Modemkarten ähnlich wie serielle Karten auf COM1 bis COM4 einstellen.

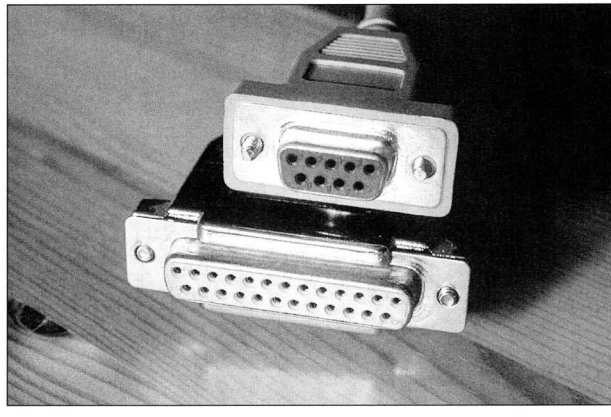


Abb. 17.5: RS232-Stecker 9- und 25polig

Eine serielle Schnittstellenkarte gehört zur Standardausrüstung eines PCs. Sollten Sie eine serielle Karte aus einem alten XT-Rechner übernommen haben, gelten dieselben Einschränkungen wie bei XT-Rechnern. Sichere Highspeed-Übertragungen sind dann nicht möglich.

Schnittstellenkarten

Die meisten seriellen Schnittstellenkarten verfügen über zwei serielle Schnittstellen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn bereits eine Schnittestelle z. B. von einer Maus belegt ist. In diesem Fall sollten Sie darauf achten, daß die zweite Schnittstelle nicht den gleichen Interrupt belegt. Die Konfiguration geschieht in der Regel mittels Jumper (Steckbrücken). Problemlose Kombinationen zweier Schnittstellen sind COM1/COM2, COM1/COM4, COM3/COM2 und COM3/COM4.

Bei Geschwindigkeiten über 9.600 Bit/s sollte der UART 16550 auf der Schnittstellenkarte vorhanden sein. Dieser Baustein besitzt im Gegensatz zum Standardbaustein 16450 einen Ein- und Ausgangspuffer. Der UART-Baustein ist bei vielen seriellen Karten gesockelt und kann daher leicht ausgetauscht werden. Die meisten internen Highspeed-Modems besitzen bereits einen gepufferten UART, da keine Schnittstellenkarte zum Einsatz kommt.

Verbindungskabel

Interne Modems benötigen lediglich ein Anschlußkabel für die Verbindung zum Telefonnetz, es gehört meist zum Lieferumfang. Eine Ausnahme sind nichtzugelassene Modelle, bei denen oft ein Anschlußkabel für die deutsche TAE-Postanschlußdose fehlt. Für die mitgelieferten Kabel amerikanischer Norm gibt es jedoch im Fachhandel passende Adapter. Hier ist allerdings der ausdrückliche Hinweis nötig, daß Sie ein nichtzugelassenes Gerät anschließen wollen. Denn bei den kleinen Westernsteckern gibt es verschiedene Belegungen.

Externe Modems

Externe Modems benötigen im Normalfall drei Zuleitungen. Dies ist vor allem bei der Platzwahl zu beachten. Zusätzlich zum Telefonkabel ist ein separates Netzteil erforderlich, das zum Lieferumfang externer Modems gehört. Die Verbindung zum PC wird mittels seriellem Kabel hergestellt, das oftmals nicht zum Lieferumfang gehört. Für den Anschluß muß der PC natürlich eine freie serielle Anschlußbuchse besitzen. Hierbei ist zu beachten, daß serielle Stecker in zwei Ausführungen auf dem Markt sind. Die 9polige Version entspricht dem AT-Standard und wird meistens für die erste serielle Schnittstelle und eine Maus verwendet. Die 25polige Version hat einen größeren Verbreitungsgrad und wird z. B. auch bei XT-Rechnern verwendet. Sie kommt üblicherweise als zweite Schnittstelle eines AT-Rechners zum Einsatz und wird auch bei Modems verwendet. Dementsprechend muß auch das serielle Verbindungskabel zum Modem mit 25poligen Steckern versehen sein.

Telefondose

Heute verwendete Telefondosen entsprechen dem TAE6-Standard. Sie erlauben dem Anwender, ein oder mehrere Telekommunikationsgeräte in Eigenregie anzuschließen. Vorausgesetzt, es handelt sich um zugelassene Geräte. Diese verfügen über einen passenden TAE-Stecker.

Dreifachdose

Für den Anschluß mehrerer Geräte, z. B. Telefon, Anrufbeantorter und Modem, eignet sich eine Dreifachdose. Bei Neuanschlüssen werden nur noch TAE6-Dosen installiert. Ältere Anschlüsse werden von der Telekom nach und nach durch neue ersetzt. Mehr dazu erfahren Sie im Telefonteil dieses Buches.

Anschlußtechnik

Gerade bezüglich der Anschlußtechnik treten häufig Schwierigkeiten in der Form auf, daß einfach gar nichts funktioniert. In den seltensten Fällen ist davon zu berichten, daß durch falsch angeschlossene Geräte irgeneine Baugruppe oder gar ein ganzes Gerät beschädigt oder zerstört wurde. Trauen Sie sich also ruhig an diese Technik heran, notfalls rufen Sie Ihren Fernmeldetechniker hinzu.

Polarität

Die meisten Telekommunikationsendgeräte lassen sich unabhängig von der Polarität betreiben. Es ist also völlig egal, welche der meist zwei Kabel Sie an welchem der zwei notwendigen Kontakte anschließen. Es gibt aber auch Ausnahmen (Telekoms AWADo), bei denen Sie sich wundern werden, daß das zunächst nicht funktionierende Teil nach Vertauschung der Polarität nun doch arbeitet. Die beiden entscheidenden Drähte werden mit a und b bezeichnet.

Kabel

Unterscheiden sollte man hier zwischen Leitungen (der Fachmann läßt nur ungern das Wort *Schnur* über seine Lippen gehen) für feste Verlegung und solchen für flexiblen Einsatz.

Bezeichnungen

Die für feste Verlegung bestehen aus mehreren Drähten, wobei in der Telekommunikation meist zwei Drähte unter dem Begriff Paar zusammengefaßt werden. Für die Nutzung von Telekommunikationsleistungen über das Telekom-Festnetz werden nämlich immer nur – egal für welchen Dienst (Sprache oder Datenübertragung) – zwei sogenannte Adern belegt, also ein sogenanntes Paar.

Leitungen, wie sie heutzutage verlegt werden und auch inzwischen überwiegend vorzufinden sind, haben vier Adern mit roter Isolation. Darauf sind zur Unterscheidung schwarze Markierungen angebracht, die sich nur in einer Kleinigkeit (für den Laien übersehbar) unterscheiden: den Abstand.

Leiter	Kennung
a	keine Markierung, nur rot
b	1 schwarzer Ring
a1	2 Ringe mit großem Abstand nach jedem 2.
b1	2 Ringe mit kleinem Abstand nach jedem 2.

Tab. 17.2: Markierung der roten Drähte in Kabeln für feste Verlegung

Bevor diese Leitungen mit roten Drähten aufkamen, wurden solche mit bunten Drähten verlegt. Hier gibt es verschiedene Kennungsmöglichkeiten, die häufigste ist in der folgenden Tabelle abgebildet:

Leiter	Kennung
a	Rot
b	Schwarz
a1	Weiß
b2	Gelb

Tab. 17.3: Markierung der bunten Drähte in Kabeln für feste Verlegung

Systemleitungen

Darüber hinaus gibt es sogenannte System-Leitungen, die herstellerspezifisch gestaltet sind. Farbkombinationen sind hier überwiegend anzutreffen, deren unterschiedliche Bedeutung aufgrund der Vielfalt nur im konkreten Fall erläutert werden kann.

Litzenkabel

Litzenkabel sind im Gegensatz zu den vorbeschriebenen Leitungen für den flexiblen Einsatz ausgelegt. Diese Sorte Kabel wird also – wie bei Starkstromleitungen auch – dort verwendet, wo bewegliche Geräte an Dosen angeschlossen werden. Diese Leitungen stellen damit auch die berüchtigten Stolperfallen dar. Erwägen Sie also gerade vor einer Renovierung oder dem Neubau einer Wohnung oder eines Hauses die Installation einer Telefondose, sollten Sie ausführlichst über die zunächst aufwendig erscheinende Möglichkeit einer umfangreichen festen Verlegung von Leitungen mit Installation von zig Dosen in jedem Raum überdenken. Materialkostenmäßig macht das nämlich nicht viel aus.

Abweichungen

Von der ursprünglichen Belegung der Telekom, Weiß (a) und Braun (b), weichen mittlerweile immer mehr Kommunikationsgeräte-Hersteller ab. Dies hängt mit der oft einfacheren Belegung im Bereich der im folgen-

den beschriebenen Modularstecker und -buchsen zusammen. Die beiden weiteren Litzen (Grün und Gelb) bleiben in der Regel unbenutzt, es sei denn, daß Telekommunikations-Zusatzeinrichtungen eine Rückleitung für den Betrieb der sonstigen an der TAE-Dose angeschlossenen Apparate zur Verfügung stellen müssen.

Wegen der inzwischen häufig verbreiteten, im weiteren Verlauf beschriebenen Modularstecker am anderen Ende einer Anschlußleitung ist es jedoch ratsam, sich nicht nach diesen starren, überholten Normen zu richten, sondern vielmehr die Belegung des Modularsteckers (von außen erkennbar) auf den Stecker zu übertragen, der sich öffnen läßt, um eine funktionale Leitung zu erhalten.

TAE

Telekommunikations-Anschluß-Einheiten werden überwiegend auf deutschem Territorium installiert. Sie lösen die verschiedenartigen VDo (Verbindungsdosen) und ADo (Anschlußdosen) vergangener Tage ab. Wer heute noch nicht eine derartige *neue* Wanddose angeschlossen hat, jedoch ein Gerät mit darauf passenden Steckern betreiben will, sollte die Telekom um schnellen, kostenlosen Austausch bitten.

Wie bei nahezu allen Montagedosen gibt es auch hier UP (Unterputz)- und AP (Aufputz)-Dosen. Die an allen Dosen mehr oder weniger vorhandenen Schlitze haben eine bestimmte Codierung, die oberhalb des Schlitzes – leicht übersehbar – eingestanzt ist. Es gibt F- und N-codierte Schlitzchen. F steht für Fernsprechen (also für Geräte, mit denen telefoniert werden kann) und N für Nichtfernsprechen (für Anrufbeantworter, Faxgeräte, Modems etc.).

Warum diese völlig überflüssige und erschwerende Unterscheidung in moderner Technik Fuß gefaßt hat, weiß niemand. Eigentlich braucht nämlich jedes Gerät nur zwei Adern, a und b.

Dosen

Für den jeweiligen Anwendungszweck sind mittlerweile die unterschiedlichsten Dosen bezüglich der darin integrierten Buchsen erhältlich:

TAE 6 F

Dose für einen Amtsanschluß zum Betrieb eines Fernsprechapparates.

TAE 6 N

Dose für einen Amtsanschluß zum Betrieb eines Zusatzgeräts.

TAE 6 NF

Dose für einen Amtsanschluß zum Betrieb eines Fernsprechapparats und eines Zusatzgeräts.

TAE 6 NFN

Dose für einen Amtsanschluß zum Betrieb eines Fernsprechapparats und zweier Zusatzgeräte.

TAE 6 FF

Dose für zwei Amtsanschlüsse (zwei Rufnummern) zum Betrieb jeweils eines Fernsprechapparats.

TAE 6 NFF

Dose für zwei Amtsanschlüsse (zwei Rufnummern) zum Betrieb eines Fernsprechapparats und eines Zusatzgerätes auf der einen und eines Fernsprechapparats auf der anderen Leitung.

Alle Dosen tragen in ihrer Bezeichnung die an und für sich überflüssige 6 mit sich, was lediglich darauf hinweist, daß jeder Kontakt dieser Schlitzchen mit der Anschlußleiste auf der Oberseite der Dose verbunden ist.

Die Dosen für zwei Amtsleitungen (FF und NFF) haben sowohl auf der oberen als auch auf der unteren Seite der Dose eine 6polige schraubbare Anschlußleiste.

Stecker

Wichtig für den Betrieb der Dosen, die an jeweils einer Amtsleitung für den Betrieb sowohl eines Fernsprechapparates als auch eines Zusatzgerätes ausgelegt sind, ist zu wissen, daß das F-codierte Schlitzchen immer das letzte im Glied ist. Die davorliegenden N-codierten Schlitzchen fungieren als Schalter, die geschlossen sind, wenn nichts drinsteckt. Dann muß alles im F-codierten Schlitzchen Eingesteckte funktionieren. Wenn in ein davorliegendes N-Schlitzchen ein Stecker gesteckt wird, wird der Schalter geöffnet. Ein ins F-codierte Schlitzchen gesteckter Fernsprechapparat funktioniert nur dann noch richtig, wenn der N-Stecker richtig belegt bzw. das Zusatzgerät entsprechend ausgelegt ist.

TIP Stecken Sie also einen N-codierten Stecker in eine Mehrfachdose ein, der mit nur zwei Adern belegt ist, ist das nachfolgende Schlitzchen tot. Legen Sie dazu am besten im Stecker eine Brücke von 1 nach 6 und von 2 nach 5. In den folgenden Darstellungen wird dies deutlicher.

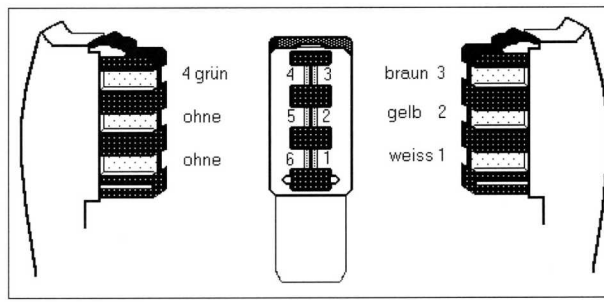


Abb. 17.6: TAE-4-F-Stecker

Die Abbildung 17.6 zeigt einen TAE-4-F-Stecker, der also eine Anschlußeinheit für ein Fernsprechgerät mit vier Kontakten darstellt. Entscheidend für den einwandfreien Betrieb ist die Belegung der unteren beiden rechten Kontakte (1 und 2). Wenn Sie also auf die Dose schauen, haben Sie die ankommenden Adern links unten liegen.

Mittles TAE-6-N-Stecker werden Anrufbeantwortern, Faxgeräten, Modems und anderen Zusatzeinrichtungen üblicherweise angeschlossen. Für die Belegung der ankommenden Adern gilt hier das gleiche wie beim TAE 4 F. Allerdings sind diese Stecker auch links unten (5 und 6) mit der abgehenden Leitungen versehen. Das muß so sein, damit mit diesem eingesteckten Stecker in beispielsweise einer TAE-NFN-Dose der in der Mitte eingesteckte Fernsprechapparat trotzdem weiterhin betrieben werden kann.

Der feine Unterschied zwischen N- und F-Codierung liegt im Schaft. Rechts und links der Kontaktreihe eines Steckers findet sich je ein kleiner Steg. Entsprechend passen nur N-codierte Stecker in N-codierte Schlitzchen und entsprechend F-codierte.

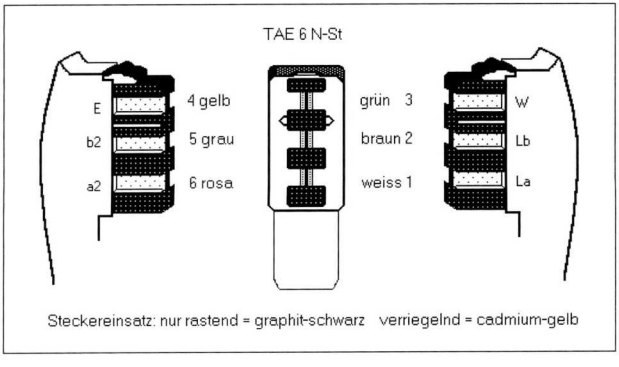


Abb. 17.7: *TAE-6-N-Stecker*

Kupplungen

Natürlich gibt es mittlerweile auch Kupplungen, die die TAE-Stecker aufnehmen können. Diese finden vorrangig bei der Verlängerung und Aufsplittung von Leitungen ihren Einsatzbereich.

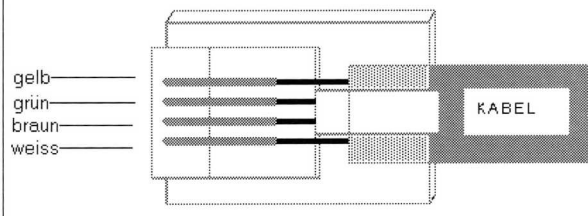
UAE

Die Universal-Anschluß-Einheit entspricht einer internationalen Norm und dient ebenfalls dem Anschluß von Endgeräten. Mit den nachfolgend beschriebenen Steckern des Modular-Systems können Geräte direkt in die UAE eingesteckt werden.

Da diese Adapter und Dosen mittlerweile überwiegend auch im digitalen Bereich und bei der Datenübertragung Anwendung finden, wird in der Regel ein höherwertiges Material für die Kontaktfedern und die Kontaktoberfläche verwendet.

Modular-System

Dieses System ist deshalb so interessant und inzwischen so weit verbreitet, weil sich richtig belegte Stecker mit entsprechendem Werkzeug innerhalb von Sekunden ohne Schrauben oder Löten fertigen lassen. Der Stecker wird mit einer Spezialzange einfach an das Kabel gequetscht.



Die Belegung mit Sicht auf den Klipp ist:
a = weiss, b = gelb, W = braun, E = grün
(die äußeren Drähte sind a + b, die inneren Drähte sind W + E
Farben sind deshalb ohne Belang - z.B. bei Rundkabel)

Abb. 17.8: Western-Stecker mit Telekom-Belegung

Die auf den ersten Blick gleichartig aussehenden klarsichtigen kleinen Stecker (auch Western-Stecker genannt) unterscheiden sich in der Anzahl der Kontakte. So tragen sie auch unterschiedliche Bezeichnungen, wie 4P4C oder 6P2C. P steht dabei für Position und C für Conductor.

Steckertyp	Größe	Aufbau
4P4C	RJ11	4poliges Steckergesicht mit 4 Kontakten
6P2C	RJ12	6poliges Steckergesicht mit 2 Kontakten
6P4C	RJ12	6poliges Steckergesicht mit 4 Kontakten
6P6C	RJ12	6poliges Steckergesicht mit 6 Kontakten
8P8C	RJ45	8poliges Steckergesicht mit 8 Kontakten

Tab. 17.4: *Modular-Stecker-Typen*

Für *Anschlußkabel* wird in der Regel der 6P4C verwendet, der bei nichtzugelassenen Geräten die Adern a und b mittig trägt. Zugelassene Geräte hingegegen erwarten die Adern a und b entweder an den äußersten Kontakten oder an einem äußeren und einem unmittelbar daneben liegenden Kontakt.

Für *Hörerkabel* (Spiralkabel) wird überwiegend der etwas kleinere 4P4C verwendet.

Die Sondervarianten werden bei Nebenstellenanlagen, Telefonen für 2 Amtsleitungen und Computervernetzungen verwendet.

Adapter

Um nun die verschiedenartigen Systeme kombiniert verwenden zu können, benötigt man Adapter.

Für fast alle Übergangsprobleme sind mittlerweile Adapter erhältlich. Bevor Sie sich auf den Weg machen, um in einem Kaufhaus einen für Ihre speziellen Zwecke erforderlichen Adapter zu besorgen, sollten Sie sich genau klarmachen, wie und vor allem was (zugelassen, nicht zugelassen) Sie betreiben wollen. Die Praxis zeigt, daß der direkte Weg in ein Telekommunikationsfachgeschäft der beste ist, nicht zuletzt deshalb, weil preislich oft gar kein Unterschied mehr besteht. Der Service und die fachliche Beratung sind in Spezialgeschäften aber bekanntlich einfach besser.

Die Zulassung

In Deutschland müssen viele Geräte, wie z. B. Mikrowellen, Staubsauger, Monitore, vor allem aber auch Modems, von einer Zentralstelle auf ihre Eignung geprüft werden. Die Zentralsstelle kontrolliert dabei keinesfalls, ob das Modem irgendwie gut oder brauchbar ist, sondern lediglich, ob es den Betrieb des Postnetzes nicht stören könnte. Eine solche Prüfung durchführen zu lassen ist zeitaufwendig und teuer. Viele Hersteller scheuen den Aufwand und die Kosten, da Prüfung und Zulassung nur für den deutschen Markt gelten. Wurde ein Modem geprüft und für das TelekomNetz für tauglich befunden, so erhält es die sogenannte BZTZulassung (oder FTZ- oder ZZF-Zulassung).

Der Hersteller oder Importeur klebt dann eine dieser Zulassungen auf das Gerät und die Verpackung – welche, spielt keine Rolle, da auch Geräte mit "alter" Zulassung heute noch betrieben werden dürfen. Die Kosten für die Zulassung und die dadurch gegebenenfalls erforderlich gewordenen Änderungen der Geräte und der Produktionstechniken geben die Hersteller natürlich an die Kunden weiter.

Nur ein Modem, das also eine solche Prüfung bestanden hat, darf an das Telekomnetz angeschlossen werden. Für alle anderen sind der Anschluß und Betrieb verboten. Es drohen laut FAG (Fernmeldeanlagengesetz) bei Zuwiderhandlungen – und das ist jetzt kein Scherz – Gefängnis, Geldbußen und Sicherstellung (Entsorgung) des Geräts. Es handelt sich hierbei um eine Straftat, nicht etwa "nur" um eine Ordnungswidrigkeit. Durch die jüngsten Streitigkeiten hat sich die Situation allerdings etwas entschärft. Die Telekom weiß natürlich ganz genau, was in ihrem Netz wirklich störend und gefährdend ist, und konzentriert sich daher auf die echten Hammer, wie z. B. nichtzugelassene LongRange-Funktelefone.

Nicht zugelassene Modems erkennt man an dem Hinweis Nur für den Export oder einfach an dem fehlenden Zulassungshinweis.

Der Erwerb und Besitz solcher nichtzugelassenen Geräte ist völlig legal. Viele DFÜler riskieren daher auch, nicht genehmigte Geräte zu verwenden. Meist bislang wegen der noch günstigeren Preise. Aber auch das wird sich angleichen. Die Zulassungsverfahren werden leichter, und der Absatzmarkt deutscher Hersteller steigt.

Je schneller der Datenaustausch zwischen den Computern stattfinden soll, desto aufwendiger und dementsprechend teurer ist das Modem. Für die einfache Verbindung zweier Computer-Benutzer ist die Geschwindigkeit nicht so wichtig, selbst langsame Geräte übertragen Daten schneller, als ein Mensch lesen oder gar tippen kann. Nützlich ist eine hohe Geschwindigkeit erst dann, wenn Daten ungelesen und ungeschrieben übermittelt werden, z. B. Bilder, vorgeschriebene Texte oder Programme. Mit langsamen Modems kostet dies mehr Zeit, was wegen der Telefongebühren gerade bei Ferngesprächen schnell teurer als die Anschaffung eines mehrfach schnelleren Modems wird.

Telefonanschluß

Für die Verbindung zum Telefonnetz wird eine Anschlußschnur benötigt, die dem Gerät zum sofortigen einwandfreien Betrieb beiliegen sollte. Starke Verbreitung fand in den letzten Jahren das internationale Verbindungssystem RJ11, auch Western-Stecker oder -Kupplung genannt: ein kleines, kantiges Stück durchsichtigen Kunststoffs mit vier, sechs oder acht Kupferpolen und einer Klemmfeder auf der anderen Seite.

Das Modem hat irgendwo eine Buchse oder ein Kabel mit der Bezeichnung Line oder Wall oder mit einem entsprechenden Symbol. Zwischen dieser Buchse und dem Telefonanschluß gilt es, eine Verbindung herzustellen.

Die Verbindung vom Modem zu einem Telefonapparat ist nicht unbedingt nötig, aber oft sehr hilfreich, wenn der Telefonanschluß hin und wieder auch mal zum Sprechen benutzt werden soll. Auch bei ausgeschaltetem Modem ist die Benutzung des Telefons möglich. Postzugelassene Modems haben meist keinen eigenen Anschluß für ein Telefon, sondern werden ausschließlich als Telefonzusatzgerät betrieben.

Troubleshooting

Problem:

Mit einem externen High-Speed-Modem und dem an sich schnellen Rechner ergeben sich besonders unter Windows Schwierigkeiten bei schnellem Datenempfang mit Meldungen wie z. B. "incorrect CRC or Checksum received".

Lösung:

Die rasant ankommenden Datenmengen kann Ihre Schnittstelle nicht schnell genug abarbeiten, wenn diese nicht über einen Baustein namens UART 16550 verfügt. Dieser Baustein ist in der Lage, unentwegt ankommende Daten zwischenzuspeichern, während der Prozessor gerade unverschiebbare Befehle abzuarbeiten hat.

Es kann aber auch sein, daß Ihr Terminalprogramm trotz Vorhandenseins dieses Steins diesen nicht erkennt (weil nicht dafür entwickelt).

Prüfen Sie, z. B. mit *MSD.EXE* (MS-Programm im Windows-Verzeichnis zur Rechnerdiagnose), was für ein Baustein an Ihrer Modemschnittstelle vorhanden ist. Gegebenenfalls tauschen Sie diesen gegen den vorbeschriebenen 16550 aus. Die Firma MED bietet Schnittstellenkarten komplett mit 16550 mit zwei seriellen (COM1-4), einer parallelen und einer Game-Schnittstelle für unter DM 100,– an, die dieses Problem beseitigen. Diese Karten sind bezüglich der COM-Ports sogar bis IRQ 9 jumperbar.

Kann hingegen Ihr Terminalprogramm mit dem 16550 nichts anfangen, hilft nur `DEL <Terminalprogramm>` oder eine niedrigere Übertragungsrate.

Windows 3.0 und älter unterstützt diesen Baustein nicht. Bei Windows 3.1 müssen Sie dies explizit durch einen Eintrag in der SYSTEM.INI im Abschnitt für den erweiterten 386-Modus mitteilen:

```
[386enh]
...
comXfifo = true
...
```

Ersetzen Sie dabei das X durch die COM-Portnummer, die mit dem 16550 versehen und an die Ihr Modem angeschlossen ist.

Sowohl mit internen Modems als auch mit langsamen "Kisten" brauchen Sie sich um derlei Dinge nicht zu kümmern.

Problem:

Bei der Datenübertragung ergeben sich regelmäßig mit nahezu gleichbleibenden zeitlichen Abständen Schwierigkeiten, die sogar bis zum "Disconnect" führen können!

Lösung:

Der Gebührenimpuls der Telekom, der der eigenen Gesprächseinheitenkontrolle dient, kann die Datenübertragung nicht unerheblich beeinträchtigen.

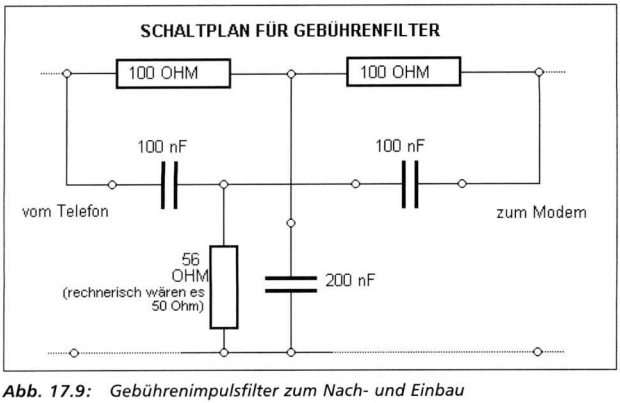


Abb. 17.9: *Gebührenimpulsfilter zum Nach- und Einbau*

Teilen Sie der Telekom für DM 65,– (Änderungsauftrag) mit, daß Sie auf diesen ohnehin nicht beweiskräftigen Impuls verzichten können, oder bauen Sie sich einen der Abgebildeten Vorlage entsprechenden Filter. Die Materialkosten liegen bei unter 10 Mark, die Gebühren können Sie

dann trotzdem kontrollieren, und die Datenübertragung klappt dann auch.

Die meisten zugelassenen Modems verfügen bereits über einen eingebauten Gebührenimpulsfilter, weswegen Sie Ihr dann nahezu unerklärliches Problem nicht gelöst bekommen.

Problem:

Ein an COM3 angeschlossenes Modem läßt sich oft nicht ansprechen. An COM1 ist eine Maus angeschlossen.

Lösung:

COM1 und COM3 belegen den gleichen Interrupt. Genauso COM2 und COM4. Es kommt daher zwangsläufig zu Schwierigkeiten, wenn Sie zwei Geräte zur gleichen Zeit auf derselben Schnittstelle nutzen wollen.

Betreiben Sie Ihr Modem an COM2 oder an COM4, wenn die Maus an COM1 hängt. Gegebenenfalls müssen Sie dazu Jumper oder DIP-Schalter auf der Schnittstellenkarte verändern.

Problem:

Mit einem ZyXEL-Modem wird bei eigener Anwahl regelmäßig grundlos die Verbindung getrennt!

Lösung:

Diese Trennung erfolgt nicht ganz grundlos. Die ZyXELs der Serie U 1496 melden beim Anwählen die Nachricht *RINGING*. Dies wird leider von der ein oder anderen Software mit der Meldung *RING* verwechselt. Diese Software-Produkte stornieren dann natürlich die Anwahl, weil sie den scheinbar ankommenden Ruf beantworten wollen.

Die *RINGING*-Meldung kann ausgeschaltet werden, indem Bit 6 von S42 gesetzt wird, der dazu nötige AT-Befehl lautet:

```
AT S42=1
```

Problem:

Der neue mit dem Modem gelieferte TAE-Stecker paßt nicht in die Telefondose.

Lösung:

Sie versuchen, einen N-codierten Stecker in ein F-codiertes Schlitzchen zu stecken, oder umgekehrt.

Zur Abhilfe kaufen und installieren Sie eine neue Dose, damit der neue Stecker paßt. Am einfachsten aber ist es, wenn Sie die winzigen Plastik-Führungen an der Kontaktleiste des Steckers (die, die das Einstecken eigentlich verhindern) mit einem scharfen Messer entfernen. Seien Sie aber vorsichtig mit Ihrem Daumen. Man kann es nicht oft genug sagen.

Was ist ...

Akustikkoppler

Modem, bei dem die Verbindung zum Telefonnetz akustisch hergestellt wird. Üblicherweise wird der Telefonhörer auf zwei Gummimuffen gesteckt, die je ein Mikrofon und einen Lautsprecher enthalten.

Answer-Mode

Das Modem ist in Wartestellung und hebt bei eingehendem Anruf ab. Der Answer-Mode kann z. B. durch den AT-Befehl **ATS0=1** herbeigeführt werden.

Asynchron

Bezeichnet im DFÜ-Bereich ein Datenübertragungsverfahren, bei dem Datenbits mit Start-, Stop- und Paritätsbits erweitert werden. Anhand der zusätzlichen Bits kann die jeweilige Gegenstelle Anfang, Ende und Korrektheit der übertragenen Datenbits erkennen.

AT-Kommando

Befehlsstandart zur Ansteuerung von Modems. Jedes Kommando beginnt mit dem Präfix AT (Kurzform von Attention – Achtung).

Baudrate

Rate der physikalisch übertragenen Daten. Ein Modem mit 14.400 Bit/s arbeitet mit einer Baudrate von lediglich 2.400. Das analoge Telefonnetz läßt Baudraten von maximal 3.000 zu. Dieser theoretische Wert ist in der Praxis kaum zu erreichen.

BBS

Bulletin **B**oard **S**ystem, andere Bezeichnung für Mailbox. Ein Datenkommunikationssystem zum Senden und Empfangen von Daten, bestehend aus Computer und Software.

Bit

Kleinste Informationseinheit. Ein Bit kann den Zustand 0 (aus) oder 1 (an) haben. Größere Informationen werden durch die Zusammenfassung mehrerer Bits erzielt.

bps

Bit pro Sekunde. Diese Einheit wird häufig im Zusammenhang mit Datenübertragungen gebraucht.

Btx

Bildschirmtext. Ein Dienst der deutschen Telekom. Aufgrund einiger Neuerungen wurde die Bezeichnung in T-Online geändert.

Byte

Informationseinheit aus der Zusammenfassung von 8 Bit.

Carrier

Analoges Grundsignal, dem für Datenübertragung Nutzsignale hinzugefügt (moduliert) werden.

CCITT

Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique. Ein Gremium für internationale Normen im Bereich der Telekommunikation.

CCT

Computerized Communications Terminal – Computergesteuertes Kommunikationsendgerät. CCT-FAX steht in der Kopfzeile von z. B. mit Faxkarten verschickten Faxen. Diese Anschlüsse sind eigentlich normale Telefonanschlüsse, werden aber dennoch in öffentlichen Faxverzeichnissen geführt. Voraussetzung ist die Einhaltung der CCITT-Spezifikationen und eine 24-Stunden-Bereitschaft.

CEPT

Commission Européenne Postale et Téléphonique. Europäisches Gremium, das unter anderem Normen für Datenkommunikation (z. B. Btx) festlegt.

Class 2

Übertragungsstandart für den Faxdienst. Hiermit werden Übertragungsraten von 14.400 Bit/s erreicht.

CONNECT

Modemmeldung über einen erfolgreichen Verbindungsaufbau zu einem anderen Modem.

CRC

Cyclical Redundancy Check. Prüfsummen, die Fehlerprotokolle zur Erkennung von Übertragungsfehlern verwenden.

CTS

Clear To Send – Empfangsbereit. Steuerleitung der seriellen Schnittstelle (RS-232C).

Download

Empfang einer Datei.

DSP

Digitaler Signalprozessor. Verarbeitet und erzeugt Übertragungssignale bei Modems.

Duplex

Die Datenübertragung während einer Verbindung ist in beiden Richtungen möglich.

Fehlerkorrektur

Übertragungsfehler durch schlechte Telefonleitungen werden von den Modems selbständig erkannt und z. B. durch Sendewiederholung behoben.

Firmware

Software (z. B. Betriebssystem), die fest im Modem installiert ist.

Flußkontrolle

Steuerung des Datenflusses durch Unterbrechung und Wiederaufnahme. Dient der Fehlervermeidung, wenn Sender oder Empfänger kurzzeitig keine Daten senden bzw. empfangen können. Mögliche Verfahren sind hardware- (RTS/CTS) oder software-gesteuert (XON/XOFF).

Gruppe-3-Fax

Übertragungsnorm für den Faxdienst, kurz G3. Gruppe 3 bietet eine Übertragungsrate von maximal 14.400 bps und Datenkomprimierung. Die Übertragung einer DIN-A4-Seite dauert etwa 1 Minute.

Gruppe-4-Fax

Wie Gruppe 3, jedoch für das digitale Netz ISDN mit wesentlich höheren Übertragungsraten bei feinerer Auflösung.

Halbduplex

Übertragungsmodus, bei dem zu einem Zeitpunkt nur eine Übertragungsrichtung möglich ist.

Handshake

Verbindungsaufbau zweier Modems. Es erfolgt eine Einigung (manchmal auch nicht) über die Übertragungsgeschwindigkeit und das Protokoll.

LAPM

Link Access Procedure M. Protokoll zur Fehlerkorrektur bei einer Modemverbindung.

Line

Häufige Anschlußbezeichnung für die Telefonzuleitung bei nichtzugelassenen Modems.

MNP

Microcom Networking Protocol. Verschiedene Protokolle zur Datenkompression und Fehlerkorrektur.

Off-line

Modemzustand, bei dem momentan keine Verbindung zu einem Modem besteht. Eine Mailbox ist offline, wenn sie z. B. durch Wartungsarbeiten nicht erreichbar ist.

On-line

Zustand eins Modems, wenn es mit einem anderen Modem in Verbindung steht.

Originate

Sendebetrieb. Für eine erfolgreiche Verbindung zweier Modems muß sich eines im Sende- und das andere im Empfangsbetrieb befinden.

Parität

Gleichheit. Wird bei der Fehlerüberprüfung von übertragenen Daten eingesetzt. Mögliche Werte sind gerade (even) oder ungerade (odd).

Paritätsbit

Zusätzlich zu Datenbits übertragenes Bit, dient zur Fehlerkontrolle. Es hat bei gerader Parität den Wert "1", wenn eine ungerade Anzahl von Datenbits gesendet wird und "0" bei einer geraden Anzahl von Datenbits.

RTS

Request To Send – zum Senden bereit. Eine von mehreren Steuerleitungen der seriellen Schnittstelle. Wird für die Flußkontrolle benutzt.

S-Register

Abkürzung für Status-Register. Bei Modems werden in S-Registern Einstellungen gespeichert.

Startbit

Bei asynchroner Datenübertragung kündigt das Startbit die nachfolgenden Datenbits an.

Stopbit

Bei asynchroner Datenübertragung wird das Stopbit nach dem jeweils letzten Datenbit eines Datenpaketes (z. B. 8 Bit) gesendet.

Synchron

Bei synchroner Datenübertragung arbeiten Sender und Empfänger im gleichen Takt. Hierdurch wird die Übersendung von Start- und Stopbits gespart.

Timeout

Zeitüberschreitung. Wird bei der Modemanwahl z. B. einer Mailbox nach einer voreingestellten Zeitspanne keine Verbindung aufgebaut, kommt es zu einer Timeout-Meldung.

UART

Universal Asynchronous **R**eceiver and **T**ransmitter. Baustein zur Steuerung der seriellen Schnittstelle. Bei höheren Übertragungsraten werden Bausteine mit Datenpuffer eingesetzt (UART 16550).

Übertragungsprotokoll

Softwaregesteuertes Protokoll für die Datenübertragung.

Upload

Senden einer Datei zu einem anderen Computer.

XModem

Eines der ersten Übertragungsprotokolle, für schnellere Modems nicht empfehlenswert. Übertragen werden 128 Bytes große Blöcke.

XON/XOFF

Software-gesteuerte Datenflußkontrolle. Bei höheren Geschwindigkeiten sollte nur noch die Hardwaresteuerung RTS/CTS verwendet werden, da XON/XOFF die Datenleitung unnötig belegt.

ZModem

Weit verbreitetes Übertragungsprotokoll mit variabler Blockgröße und der Möglichkeit, Dateinamen zu übertragen. Zudem bietet es die Fortsetzung der Datenübertragung nach einer Unterbrechung.

18 ISDN

- **Kurzgefaßt** 679
- **Grundlagen** 680
  - Kostenvergleich 681
  - Die Telefonrechnung 681
  - Zusätzliche Kosten 681
  - Fazit 682
  - Leistungsmerkmale im Euro-ISDN 682
  - Mehrfachrufnummer 684
  - Rufnummernübermittlung 684
  - Umstecken von Endgeräten 685
  - Anklopfen 685
  - Anrufweiterschaltung 685
  - Geschlossene Benutzergruppe 686
  - Halten, Makeln, Dreierkonferenz 687
  - Übermittlung der Gebühreneinheiten 687
  - Identifizieren böswilliger Anrufer 688
  - Subadressierung 688
  - Teilnehmer-zu-Teilnehmer-Zeichengabe 688
  - Dauerüberwachung 689
  - Einzelgebührennachweis 689
  - Zukünftige Leistungsmerkmale 689
  - Umstieg auf ISDN 690
  - Datenübertragung 692
  - Paketvermittelte Übermittlungsdienste 694
- **Interne ISDN-Adapter** 694
  - ELSA MicroLink ISDN/PCFpro 695
  - Teles.S0 696
  - AVM B1/3.0 697
  - AVM FRITZ!card 698
  - KSI 699
  - Dr. Neuhaus 700
  - Gerdes 700
- **Externe ISDN-Adapter** 700
  - ELSA MicroLink ISDN/TL V.34 701
  - Elink 343 702
- **ISDN-Software für PC** 704
  - Terminalprogramme 704
  - Terminate 704
  - Telemate 706
  - Datenübertragung 707
  - Twist 707
  - ISDN-Sharing 708
  - Fernwartung 709
  - Carbon Copy 709

Komplettpakete 710
RVSCOM 710
TARGO 712
Power-ISDN 712
Spezialanwendungen 714
ISDN-Anrufmonitor 714
WinAnruf 715
CAPI- und Fossil-Treiber 718
Fossil-Treiber 719
Verbindungsüberwachung 720

❑ **Anschlußtechnik 720**

Basisanschluß 721
Inhouse-Verkabelung 721
Kabel 722
Dosen und Stecker 724
UAE 725
ISDN-Bus-Technik 726
Adern 727
Dosen 727
Buslänge 729

❑ **Troubleshooting 730**

❑ **Was ist ... 734**

1TR6 734
a/b 734
AOCD 734
AOCE 734
Asynchron 734
AT-Kommando 734
B-Kanal 735
BA 735
CAPI 735
CLIP 735
CLIR 735
COLP 735
COLR 735
CUG 736
CW 736
D-Kanal 736
EAZ 736
HDLC 736
MSN 736
MSU 736
NTBA 736
So 737
Synchron 737
TP 737
TR 737
UART 737
UUS 737
ZModem 737

ISDN steht für *Integrated Services Digital Network*. Dieses neuartige Netzwerk ist damit durch drei eher nichtssagende Adjektive beschrieben. Unter einem diensteintegrierenden Netzwerk versteht man einen Datenverbund, in dem mehrere verschiedenartige Dienste (Services) realisierbar sind. Im ISDN sind dies Dienste wie Ton, Text und Bildübertragung.

Daten werden im ISDN stets in digitaler Form übermittelt, im Gegensatz zum herkömmlichen Telefonnetz. Da ein PC Daten ebenfalls digital verarbeitet, ist eine Schnittstelle zum ISDN mir geringem Aufwand möglich. So ist es nicht verwunderlich, daß eine ISDN-Karte für PCs deutlich günstiger erhältlich ist, als ein analoges Modem. Der PC wird somit zum idealen "Partner" in Sachen ISDN.

Einige Einsatzgebiete, z. B. Bildübertragung, sind erst mit Hilfe von ISDN sinnvoll, da hierbei sehr große Datenmengen übertragen werden müssen. Per ISDN ist eine Übertragungsrate von 64.000 kBit/s pro Kanal üblich. Im Gegensatz zu Modem-Verbindungen, bei denen die maximalen 28.800 kBit/s nur selten erreicht werden, sind ISDN-Verbindungen erstaunlich stabil.

Kurzgefaßt

In diesem Kapitel lernen Sie die Vorteile und Besonderheiten von ISDN kennen. Sie erfahren, wie PCs an dieses Netz gekoppelt werden und welche Anwendungsmöglichkeiten ISDN bietet.

Die Vor- und Nachteile interner und externer ISDN-Adapter werden ebenso behandelt wie notwendige Treiber und deren Installation. Im Teil "Troubleshooting" sind gängige Probleme und deren Abhilfe aufgeführt.

Grundlagen

Es wird Sie sicherlich erstaunen: Die Telekom betreibt zwei unterschiedliche ISDN-Ausführungen. Dies hat folgenden Grund.

Die deutsche Telekom war und ist weltweit Vorreiter in bezug auf ISDN. Die Staatler träumen bislang nur von Datenautobahnen. Die Telekom hat inzwischen eine flächendeckende ISDN-Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland realisiert. Da hierzulande nun schon relativ früh mit der Errichtung des neuen Netzes (1987) begonnen wurde, hatte man damals bei der Deutschen Bundespost zu Zeiten Schwarz-Schillings nicht an eine europäische Standardisierung des Übertragungsprotokolls gedacht. Deswegen gibt es seit Anbeginn und seit der offiziellen Inbetriebnahme im März 1989 ein nationales ISDN. Diese, wie es offiziell heißt *Nationale ISDN* wird unter Technikern als *1TR6* bezeichnet; so heißt das spezifische und vor allem inkompatible Übertragungsprotokoll.

Nachdem die Visionen unseres Einheitskanzlers Wirklichkeit geworden sind, verständigten sich nun auch die Telekom-Minister einiger europäischer Länder – allen voran unser cleverer und innovativer Herr Bötsch – auf ein einheitliches Protokoll. Diese Standardisierung des Euro-ISDN-Protokolls (E-DSS1) bietet dem Teilnehmer in erster Linie günstigere Endgeräte, da für die Hersteller ein größerer Markt zu erreichen ist. Insgesamt trägt das Euro-ISDN seit Dezember 1993 natürlich auch zu einer allgemeinen Harmonisierung grenzüberschreitender Kommunikation bei, da kompatible Netztechnik mit einheitlicher Zeichengabe zur Verfügung gestellt wurde.

Für Sie bedeutet es aber zunächst auch, daß Sie bei der Wahl des Anschlusses und auch bei der Anschaffung von Endgeräten und Software (denn auch hier gibt es Versionen, die mit dem ein oder anderen ISDN nichts anfangen können) unbedingt auf die richtige Version achten müssen. Achten Sie auch beim Kauf von ISDN-Adaptern auf die Unterstützung der jeweiligen Netztechnik. Wenn Sie sich ausführlicher mit dem Thema ISDN beschäftigen möchten, sei das Taschenbuch *Der erfolgreiche Einstieg in ISDN*, erschienen im Ullstein/SYBEX-Verlag, empfohlen.

Kostenvergleich

Natürlich stehen die Kosten im Vordergrund jeder Überlegung. Egal, ob Sie als Privatanwender, als Selbständiger, als Kombination dieser beiden Kundengruppen oder als große Unternehmung an die Telekom herantreten, um neue Anschlüsse zu beauftragen: Die Frage nach Kosten ist heutzutage einfach besonders relevant, egal welchen Komfort man letztendlich dafür bekommt. Ob man den gebotenen Luxus denn auch tatsächlich selber nutzt, kann nur jeder selbst entscheiden.

Die monatlichen Kosten entsprechen etwa denen eines herkömmlichen Doppelanschlusses. Bei den Verbindungsgebühren gibt es keine Unterschiede. Mögliche Ersparnisse liegen in der schnelleren Übertragung von Daten und den damit kürzeren Verbindungszeiten.

Die Telefonrechnung

Zunächst muß man im Kopf behalten, daß sich grundsätzlich jede Telefonrechnung aus zwei Teilen zusammensetzt, den Fixkosten einerseits und den variablen Kosten andererseits.

Die Fixkosten jeder Fernmelderechnung ergeben sich in erster Linie durch die monatlich zu entrichtende Grundgebühr pro Anschluß. Hierzu können jedoch noch weitere fixe Entgelte für Rufumleitungen o. ä. kommen. Für sich genommen scheint der ISDN-Anschluß auf den ersten Blick teurer.

Bei den variablen Kosten fallen einem natürlich sofort die Gesprächseinheiten ein. Grundsätzlich sind die Gesprächsgebühren des ISDN mit denen des analogen Fernsprechnetzes identisch.

Zusätzliche Kosten

Wenn Sie sich bereits jetzt für einen ISDN-Anschluß entscheiden, obwohl sie aufgrund aller sonstigen Überlegungen eigentlich eher mit einem analogen Anschluß liebäugeln, beachten Sie bitte auch folgendes: Die Telekom wird im Zuge der Liberalisierung ihres Fernsprechmonopols ab 1998 die überwiegende Zahl der Teilnehmerrufnummern ändern müssen. Dann wird es andere Anschlußanbieter auch auf dem deutschen Markt geben, die ihre eigenen Anfangsnummern beanspruchen. Dies wird dann so aussehen, daß beispielsweise alle Nummern, die mit einer

Eins beginnen, an die BritishTelecom vergeben werden, so daß Sie sich, sollten Sie die analoge Rufnummer 15 40 67 haben, entscheiden können, ob Sie zu dem anderen Dienstanbieter wechseln oder mit einer Rufnummernänderung durch die Telekom einverstanden sind. Die Nummernvergabe des ISDN ist diesbezüglich schon wesentlich standfester. Sowohl bei einer Rufnummernänderung als auch bei einem Provider-Wechsel (so heißen die Dienstanbieter im Neudeutschen) haben Sie es schlagartig mit einer veränderten Kostensituation zu tun.

Fazit

Insgesamt läßt sich also sagen, daß die Wirtschaftlichkeit der Nutzung von ISDN in erster Linie von der Art der Inanspruchnahme abhängt. Allein von den herkömmlichen Telefonierkosten her betrachtet ist die Nutzung des ISDN nur unwesentlich teurer.

Wenn Sie allerdings beginnen, auf den ISDN-Leitungen Daten zu übertragen, werden Sie sehr schnell diesen negativen Kostenvorsprung aufholen und sogar darüber hinaus – natürlich in Abhängigkeit der Datenmengen, die Sie über die Leitungen jagen – einen gewaltigen Gebührenvorteil erzielen. Ein Datenvolumen von beispielsweise 10 MByte ist analog, also mit Modems, i. d. R. und unter guten Bedingungen erst in knapp einer Stunde übertragen, mit Hilfe von ISDN-PC-Adaptern unter Nutzung von ISDN-Leitungen bereits in ca. 20 Minuten. Bei einem Ferngespräch zur Haupttarifzeit ist der Unterschied sehr deutlich sichtbar.

Leistungsmerkmale im Euro-ISDN

Wer vor der Entscheidung für einen ISDN-Anschluß steht, wird sich sicherlich für sämtliche Möglichkeiten und Funktionen dieser Anschlußart interessieren. Von den im weiteren Verlauf dieses Abschnitts aufgeführten Funktionen sind alle bis auf die Dreierkonferenz auch während einer Datenübertragung möglich.

Als eines der führenden Telekommunikationsunternehmen hat die deutsche Telekom maßgeblich dazu beigetragen, daß ein europaweiter ISDN-Standard eingeführt wurde. 26 Netzbetreiber aus 20 europäischen Ländern haben sich 1993 in einem "Memorandum of Understanding", kurz

MoU, auf die Einführung eines gemeinsamen ISDN-Standards, dem Euro-ISDN, geeinigt.

Folgende Länder sind daran beteiligt: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Ex-Jugoslawien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Türkei, Zypern.

Für den Endverbraucher hat dies vor allem den Vorteil, daß ISDN-Endgeräte europaweit eingesetzt werden können. Durch die größeren Stückzahlen sind Endgeräte vergleichsweise günstig zu erwerben. Während z. B. Telefone für das nationale ISDN kaum unter DM 1.000 zu haben waren, liegt der Preis für Euro-ISDN-Telefone deutlich darunter.

Jeder der beteiligten Netzbetreiber stellt gemäß den MoU-Vereinbarungen sowohl Basis- als auch Primärmultiplexanschlüsse zur Verfügung. Bezüglich der einzelnen Leistungsmerkmale wird ein Grundangebot zur Verfügung gestellt, das die jeweiligen Netzbetreiber nach eigenen Vorstellungen noch erweitern können.

Das Grundangebot an Leistungsmerkmalen beinhaltet folgende Punkte:

- 64 KBit/sec Übermittlung ohne Einschränkung,
- Übermittlung der Rufnummer,
- Unterdrückung der Rufnummernübermittlung,
- Durchwahl zu den Nebenstellen einer TK-Anlage,
- Mehrfachrufnummer am Mehrgeräteanschluß,
- Umstecken von Endgeräten am Mehrgeräteanschluß,
- 3,1 kHz a/b Übermittlungsdienst.

Von der deutschen Telekom werden darüber hinaus weitere Leistungsmerkmale zur Verfügung gestellt, die im weiteren Verlauf dieses Kapitels noch vorgestellt werden.

Für Datex-P-Kunden bietet die Telekom auch die paketorientierte Datenübermittlung per Euro-ISDN an. Der ISDN-Anschluß übernimmt dabei die Funktion eines Zubringers zum Datex-P-Netz. Eine Übermittlung direkt zu einem anderen Datex-P-Kunden ist aber auch hierbei nicht möglich, es erfolgt immer eine indirekte Verbindung über die Datex-P-Vermittlungsstelle. Dadurch können auch Datex-P-Teilnehmer erreicht werden, die keinen ISDN-Anschluß besitzen.

Euro-ISDN nutzt Basis- und Primärmultiplexanschlüsse mit der gleichen Struktur wie das deutsche ISDN. Bei einem Basisanschluß stehen zwei und bei einem Multiplexanschluß 30 B-Kanäle zur Verfügung. Die Übertragungsgeschwindigkeit und die Qualität der Verbindungen sind bei beiden ISDN-Arten identisch.

Mehrfachrufnummer

Im Gegensatz zum nationalen ISDN, wo zu einer Grundnummer eine weitere Ziffer (EAZ 0 bis 9) hinzugefügt wird, können beim Euro-ISDN pro Mehrgeräteanschluß bis zu zehn beliebige Rufnummern vergeben werden. Welche Rufnummer welchem Endgerät zugeordnet wird, muß beim jeweiligen Gerät eingestellt werden.

Bei der Rufnummernvergabe kann zwischen zufälligen oder fortlaufenden Nummern gewählt werden. Die Rufnummer eines alten, analogen Anschlusses kann in der Regel nicht übernommen werden.

Gegenüber dem nationalen ISDN ist hierbei hervorzuheben, daß Leistungsmerkmale, wie z.B. Rufumleitung, für jede Mehrfachrufnummer getrennt geschaltet werden können. Dies ist beim nationalen ISDN nicht möglich.

Kosten: Die ersten drei Rufnummern sind in der Grundgebühr enthalten, jede weitere Rufnummer schlägt mit monatlich DM 5,00 zu Buche.

Rufnummernübermittlung

Die Rufnummer eines Anrufers wird bereits vor der Gesprächsannahme angezeigt, sofern der Anrufer ebenfalls über einen ISDN-Anschluß verfügt. Beim Euro-ISDN kann die Übermittlung der Rufnummer jedoch im Gegensatz zum nationalen ISDN für jede Rufnummer getrennt ein- oder ausgeschaltet werden.

Besitzer eines PC mit ISDN-Karte haben hier vielfältige Möglichkeiten. So gibt es z. B. Anrufbeantworter-Software, die abhängig von der übermittelten Rufnummer persönliche Ansagetexte ermöglicht.

Um sich vor Belästigungen schützen zu können, wird eine Fangfunktion angeboten. Mittels einer speziellen Taste, die nicht alle Telefone besitzen, wird bei der Vermittlungsstelle ein Ausdruck der Telefonnummer des momentanen Anrufers veranlaßt. Die Rufnummer wird auch dann

ausgedruckt, wenn der Anrufer die Rufnummernübermittlung abbestellt hat, da die Rufnummer grundsätzlich zur Vermittlungsstelle übertragen wird.

Telefonnummern von Anrufern aus dem analogen Netz können aber auch hierbei nicht ermittelt werden. Bei herkömmlichen analogen Anschlüssen, die an eine digitale Vermittlungsstelle angeschlossen sind, kann auf Antrag die Übermittlung der Rufnummer eingeschaltet werden. Näheres dazu erfahren Sie von Ihrem örtlichen Fernmeldeamt.

Umstecken von Endgeräten

Während einer Verbindung kann das Gespräch jederzeit "geparkt", der Stecker des Telefons aus der Dose gezogen und in eine andere Telefondose gesteckt werden. Nach anschließendem "Zurückholen" kann das Gespräch weitergeführt werden.

Während des Wechsels kann die Verbindung für maximal 3 Minuten gehalten werden. Der andere ISDN-Teilnehmer erhält dann einen entsprechenden Hinweis, soweit sein Endgerät ein geeignetes Display besitzt.

Anklopfen

Wenn Sie während eines Gesprächs einen weiteren Anruf erhalten, erhält der Anrufer kein Besetztzeichen. Auf dem Display erscheint der Hinweis, daß ein weiterer Ruf eingeht. Kommt der Ruf aus dem digitalen Netz, wird zusätzlich die Rufnummer des Anrufers angezeigt. Zudem ertönt im Hörer ein Signalton.

Falls der zweite Anruf nicht nach spätestens 2 Minuten angenommen wird, unterbricht die Vermittlungsstelle diese Verbindung.

Die Funktion des Anklopfens kann vom Endgerät aus deaktiviert werden, der zweite Anrufer erhält in diesem Fall ein Besetztzeichen.

Anrufweiterschaltung

Wie der Name bereits vermuten läßt, werden bei diesem Leistungsmerkmal Anrufe zu einem anderen Ziel weitergeschaltet. Das neue Ziel kann eine beliebige Rufnummer im ISDN oder im analogen Netz oder eine Funktelefonnummer sein, und zwar weltweit.

Beim Euro-ISDN wird zwischen drei verschiedenen Anrufweiterschaltungen unterschieden:

- Anrufweiterschaltung bei Besetztzeichen
- ständige Anrufweiterschaltung,
- Anrufweiterschaltung bei Nichtmelden.

Die dritte Funktion leitet den Anruf weiter, wenn sich der Teilnehmer innerhalb von 15 Sekunden nicht meldet.

Im Gegensatz zum nationalen ISDN besteht beim Euro-ISDN die Möglichkeit, Anrufweiterleitungen nur für bestimmte Rufnummern zu aktivieren. So können z. B. Anrufe weitergeleitet werden, während Telefaxe weiterhin empfangen werden.

Anrufer aus dem ISDN, deren Anruf weitergeleitet wird, erhalten auf dem Display ihres ISDN-Telefons eine entsprechende Meldung. Die neue Rufnummer wird jedoch nicht angezeigt.

Interessant ist diese Funktion auch für Mailbox-Bertreiber, deren Mailbox rund um die Uhr in Betrieb ist. So kann der Anschluß z. B. bei Wartungsarbeiten auf einen anderen Anschluß umgeleitet werden, an denen ein Reserverechner angeschlossen ist.

Bei allen Arten von Anrufweiterschaltungen ist zu beachten, daß ein umgeleiteter Ruf nicht noch einmal umgeleitet werden kann.

Geschlossene Benutzergruppe

Innerhalb des Euro-ISDN können für jede Rufnummer geschlossene Benutzergruppen eingerichtet werden, deren Beteiligte nur innerhalb dieser Gruppe Rufe empfangen und erhalten können. Die Rufnummern 110 und 112 können aber in jedem Fall erreicht werden.

Eine Einschränkung ergibt sich bei Telekommunikationsanschlüssen. Hier kann leider nur der komplette Rufnummernblock einer geschlossenen Benutzergruppe zugeordnet werden.

Halten, Makeln, Dreierkonferenz

Kommt während eines Gesprächs ein weiterer Anruf an, wird dies im Display signalisiert. Es besteht nun die Möglichkeit, das erste Gespräch zu halten, um das zweite Gespräch annehmen zu können. Diese Funktion besitzen die meisten ISDN-Telefone. Die Halteinformation wird der Vermittlungsstelle übermittelt, wo dann der erste Anrufer "geparkt" wird, ohne daß die Leitung zum Angerufenen dadurch belegt ist.

Um zwischen der aktuellen und der geparkten Verbindung zu wechseln, gibt es die Makel-Funktion. Dieser Vorgang kann mehrfach wiederholt werden. Da die jeweils geparkte Verbindung die Leitung zwischen Vermittlungsstelle und Endgerät nicht belegt, können bei einem Basisanschluß mittels zweier Telefone bis zu vier Verbindungen gemakelt werden.

Statt zwischen den beiden Verbindungen zu makeln, kann auch eine Konferenzschaltung aktiviert werden. Sofern das Telefon diese Funktion unterstützt, können alle drei Beteiligten in einer guten Sprachqualität miteinander sprechen.

Kosten der Dreierkonferenz: ein zusätzlicher Regionalzonen-Gebührentakt.

Übermittlung der Gebühreneinheiten

Dieses Leistungsmerkmal ermöglicht dem Anrufenden, die anfallenden Verbindungsgebühren zu überwachen. ISDN-Teilnehmer können wählen, ob die Informationen nur am Ende der Verbindung oder während und am Ende der Verbindung übermittelt werden sollen.

Welche Art der Gebührenübermittlung gewählt wird, ist lediglich eine Preisfrage. Im Standardanschluß ist keine Übermittlung enthalten, und beim Komfortanschluß werden die Gebühren am Ende einer Verbindung übermittelt. Eine permanente Übermittlung während der Verbindung ist mit einer monatlichen Gebühr von DM 3,00 verbunden.

Identifizieren böswilliger Anrufer

Sofern das jeweilige Endgerät dies unterstützt, können böswillige Anrufe per Tastendruck in der Vermittlungsstelle protokolliert werden. Voraussetzung ist dabei, daß der Anrufer an eine digitale Vermittlungsstelle angeschlossen ist.

Die Rufnummer des Anrufers wird auch dann festgehalten, wenn dieser die Übermittlung der Rufnummer deaktiviert hat.

Subadressierung

Mit Hilfe dieses Leistungsmerkmals besteht die Möglichkeit, die normale Rufnummer mit weiteren Informationen zu erweitern. Beim Zielteilnehmer können diese Informationen z. B. mittels geeigneter PC-Software ausgewertet und damit besondere Prozeduren ausgelöst werden. So können damit beispielsweise weitere Endgeräte angesprochen oder Software gestartet werden.

Die maximale Länge der zusätzlichen Informationen ist auf 20 Oktett beschränkt, dies entspricht 160 Bit und ist für diesen Zweck vollkommen ausreichend.

Teilnehmer-zu-Teilnehmer-Zeichengabe

Dank dieses Leistungsmerkmals können bereits während des Verbindungsaufbaus Nachrichten zwischen den beteiligten Endgeräten ausgetauscht werden. Der praktische Nutzen liegt hierbei weniger im Bereich normaler Telefonate als vielmehr im Bereich der Datenkommunikation. So können z. B. kurze Informationen abgefragt werden, wobei keine Verbindungsgebühren anfallen, oder es können Paßwörter übertragen werden, die den Zugang zu Datenbanken freigeben.

Die Länge einer Nachricht ist auf 32 Oktett begrenzt, dies entspricht 256 Bit.

Dauerüberwachung

ISDN-Teilnehmer mit erhöhtem Sicherheitsbedarf können eine permanente Überwachung ihres Anschlusses hinsichtlich der Funktionsfähigkeit beantragen. Beim Anlagenanschluß gehört dieses Leistungsmerkmal zur Standardausstattung.

Einzelgebührennachweis

Gegen eine einmalige Gebühr von DM 19,00 werden in der monatlichen Gebührenrechnung alle abgehenden Verbindungen einzeln aufgeführt, jeweils mit Datum, Uhrzeit und Einzelgebühr.

Zukünftige Leistungsmerkmale

In naher Zukunft werden im Bereich der deutschen Telekom weitere Leistungsmerkmale freigeschaltet, die sich z. Zt. noch im Versuchsstadium befinden. Im einzelnen sind dies:

- Rückruf bei Besetztzeichen
- Konferenz mit bis zu zehn Teilnehmern,
- Teilnehmer-zu-Teilnehmer-Zeichengabe während der Verbindung,
- Tarifinformation beim Aufbau der Verbindung,
- Verbindung weitervermitteln.

Besonders interessant dürfte das erstgenannte Leistungsmerkmal sein: Ist der gewählte Anschluß besetzt, kann sich der Anrufer per Knopfdruck bei der Vermittlungsstelle des Angerufenen vormerken lassen und wird dort in einer Rückrufliste gespeichert. Sobald der Anschluß des Angerufenen frei ist, sendet die Vermittlungsstelle des Angerufenen eine entsprechende Information zur Vermittlungsstelle des Anrufers. Diese wiederum "informiert" das Endgerät des Anrufers.

Voraussetzung ist natürlich, daß das Endgerät des Anrufers die neuen Leistungsmerkmale unterstützt. Um ältere Geräte mit neuen Leistungsmerkmalen auszurüsten, muß entweder ein Austausch des Geräts vorgenommen oder neue Software aufgespielt werden. Nähere Informationen dazu kann nur der jeweilige Hersteller geben.

Umstieg auf ISDN

Wer bereits eine Reihe von analogen Endgeräten nutzt, wird einem Umstieg auf ISDN sicherlich zunächst skeptisch gegenüberstehen. Schließlich können herkömmliche Geräte nicht mehr ohne weiteres verwendet werden, und die meisten ISDN-Geräte sind noch recht teuer. Doch ein Umstieg ist auch in mehreren Schritten möglich.

Analoge Endgeräte oder ganze Nebenstellenanlagen können weiterverwendet werden, wenn sie über einen sogenannten *Terminaladapter* an das ISDN-Netz angeschlossen werden. Dieser kleine, aber recht kostspielige Adapter wandelt die von analogen Geräten kommenden Signale in digitale Signale um und umgekehrt. Bei neueren Modellen können auch Highspeed-Modems mit 28.800 Bit/s angeschlossen werden.

Neue Leitungen müssen in der Regel nicht verlegt werden. Bis zum *Netzabschluß*, der in der Wohnung angebracht wird, werden herkömmliche Telefonleitungen benutzt.

Nationales ISDN

Beim nationalen ISDN werden in der Regel neue Rufnummern vergeben. Pro Anschluß erhält man lediglich **eine** Rufnummer, die jedoch um eine weitere Ziffer, der *EAZ*, erweitert wird. EAZ steht für *Endgeräte-Auswahlziffer*. Hiermit lassen sich ohne Nebenstellenanlage bis zu acht Endgeräte mit je einer eigenen Durchwahl betreiben. Alle Endgeräte werden sozusagen parallel an einem gemeinsamen Bus angeschlossen.

Euro-ISDN

Beim Euro-ISDN gibt es keine EAZ. Hierbei erhalten Sie fortlaufende oder zufällige Rufnummern. In einigen Fällen kann die alte, analoge Rufummer übernommen werden, sofern der Anschluß gekündigt wird. Auskünfte erteilt das örtliche Fernmeldeamt.

Qualität

Die Qualität von ISDN-Verbindungen macht sich schon bei einfachen Telefongesprächen bemerkbar. Rausch- und Knistergeräusche gehören der Vergangenheit an. Dazu müssen jedoch beide Seiten mit einem ISDN-Gerät ausgestattet sein.

Speziell für ISDN wurde eine neue Fax-Gruppe 4 geschaffen. Doch die Geräte sind noch teuer und selten anzutreffen. Zudem fehlt eine Kompatibilität zur analogen Gruppe 3. In vielen Fällen ist jedoch bereits ein PC vorhanden. Die hierfür erhältlichen ISDN-Adapter sind preiswerter als gute Modems und unterstützen durch entsprechende Software oft beide Fax-Gruppen. Die Simulation der analogen Gruppe 3 ist jedoch

sehr rechenintensiv, hierzu werden in der Regel die etwas teureren Adapter mit eigenem Prozessor benötigt.

Der Umstieg auf ISDN lohnt sich vor allem, wenn immer wieder größere Datenmengen übertragen werden müssen. Voraussetzung ist natürlich, daß die jeweilige Gegenstelle ebenfalls ISDN-fähig ist. Doch gerade ISDN-PC-Karten verbreiten sich aufgrund des guten Preis-Leistungs-Verhältnisses sehr schnell. Auch bei Mailboxen ist dieser Trend festzustellen. Kommerzielle Anbieter wie SOLARIS bieten schon seit mehreren Jahren einen ISDN-Zugang. Aber auch immer mehr private Mailboxen setzen auf ISDN. Dabei werden analoge Zugänge beibehalten. Aktuelle Mailboxsoftware unterstützt gleichzeitig analoge und digitale Zugänge.

CAPI

Alle hierzulande erhältlichen ISDN-Adapter unterstützen den CAPI-Standard. CAPI steht für *Common Application Program Interface* und stellt eine einheitliche Schnittstelle zur ISDN-Software zur Verfügung. Das heißt aber nicht, daß Sie auf herkömmliche DFÜ-Software verzichten müssen. Einige Hersteller bieten zusätzliche Treiber zur Modem-Emulation. Hiermit ist es möglich, herkömmliche DFÜ-Software wie gewohnt per AT-Befehle zu bedienen. Ist kein Treiber vorhanden, gibt es noch "cFos". Es handelt sich um einen Fossil-Treiber, der auf den CAPI-Standard aufsetzt. Damit lassen sich alle Programme verwenden, die Fossil unterstützen, z. B. Telemate oder Terminate. cFos wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels näher beschrieben.

T-Online

Wenn Sie T-Online nutzen, können Sie dies mit einem ISDN-PC-Adapter weiterhin tun, mit einem Unterschied: statt mit 2.400 oder 14.400 Bit/s nun mit 64.000 Bit/s. Der Unterschied ist deutlich. Lediglich zwei Sekunden dauert der Verbindungsaufbau. Die Übertragung einer Seite dauert gerade mal 0,2 Sekunden. Bei eingefleischten Btx-Benutzern sorgt diese Geschwindigkeit bei einem Umstieg auf ISDN garantiert für ein Aha-Erlebnis.

Zum Zweck der schnellen Datenübertragung innerhalb der Unternehmen wird ISDN die bestehenden, teilweise aufwendigeren Rechnervernetzungen nicht ablösen. Dazu ist das relativ schmalbandige ISDN wegen der vergleichsweise geringeren Übertragungsgeschwindigkeit nicht in der Lage.

Datenübertragung

ISDN-Verbindungen sind nicht so problemlos, wie sie auf den ersten Blick erscheinen. Der Erfolg einer Verbindung hängt unter anderem von der Wahl des richtigen Protokolls ab. V.110 ist mittlerweile in die Jahre gekommen, es ermöglicht Verbindungen mit lediglich 38.400 Bit/s. Im Mailbox-Bereich setzt sich das X.75-Protokoll immer mehr durch, es ermöglicht die bekannten 64.000 Bit/s. Diese Geschwindigkeit ist auch mit V.120 möglich, jedoch ist dieses Protokoll bisher nur selten anzutreffen.

Als Standardübertragungsprotokoll für ISDN-Software ist aber das Euro-Filetransfer-Protokoll anzusehen. Es wird inzwischen von vielen Übertragungsprogrammen unterstützt.

Daneben gibt es eine Reihe von Software-Produkten, die eigene Protokolle benutzen. Da die Hersteller dabei freie Hand haben, bieten derartige Programme häufig beachtliche Leistungsmerkmale, die beim Euro-Filetransfer nicht möglich sind. Der Nachteil ist natürlich, daß eine Kommunikation mit Software anderer Hersteller nicht möglich ist. Eine Auswahl an ausgereifter ISDN-Software finden Sie im weiteren Verlauf dieses Kapitels.

Wer zunächst die Investitionen für spezielle ISDN-Software vermeiden und herkömmliche Terminalprogramme zur Datenübertragung nutzen möchte, wird sich ein wenig über die zugehörigen Übertragungsprotokolle informieren müssen. Für den Zugriff auf einfache Mailboxen benötigt man ebenfalls eine Terminalsoftware. ISDN-fähig sind z. B. Terminate, Telemate und Telix-Int14. Eine Shareware-Version von Telemate befindet sich auf der CD-ROM.

Protokolle

Da es eine Reihe von unterschiedlichen Protokollen gibt, müssen sich beide Seiten auf ein bestimmtes einigen, ansonsten ist keine Übertragung möglich. Bei Terminalprogrammen mit ISDN-Unterstützung werden herkömmliche Übertragungsprotokolle verwendet, die eigentlich für analoge Modems entwickelt wurden.

Die Wahl eines Übertragungsprotokolls hängt zunächst von dem verwendeten Terminalprogramm ab. In der Regel werden mehrere Protokolle zur Auswahl stehen. Hiervon ist eines zu wählen, das auch von der jeweiligen Gegenstelle unterstützt und eingestellt wird. Die verschiedenen Übertragungsprotokolle unterscheiden sich in der Leistungsfähigkeit, nachfolgend sind die wichtigsten Protokolle aufgeführt. Im Mailbox-

Bereich hat sich ZModem etabliert, während im UNIX-Bereich Kermit bevorzugt wird.

ZModem

Da ZModem vom gleichen Programmierer stammt, der zuvor YModem entwickelt hat, kann es als direkter Nachfolger angesehen werden. Aufgrund der Leistungsfähigkeit ist ZModem zum Standard bei Datenübertragungen geworden. Nur in wenigen speziellen Bereichen (z. B. CompuServe) hat sich ZModem noch nicht durchgesetzt.

ZModem besitzt alle Funktionen von YModem und bietet zusätzlich weitere nützliche Eigenschaften. Es werden also Namen, Größen und Zeitangaben von Dateien mit übertragen, auch die Versendung mehrerer Dateien hintereinander ist möglich. Die Blockgröße schwankt je nach Leitungsqualität zwischen 128 Byte und 1 KByte. Im Gegensatz zu YModem sind aber auch Zwischenwerte möglich.

Bestätigungsmeldungen werden bei ZModem zwar auch benutzt, aber wesentlich flexibler gehandhabt. Solange der Empfänger anhand der Prüfsumme keinen Übertragungsfehler feststellt, werden keine Bestätigungen verschickt. Nur wenn ein fehlerhafter Block registriert wurde, wird genau dieser mittels einer Negativ-Bestätigung noch mal angefordert.

Wer hin und wieder unterbrochene Übertragungen zu beklagen hat, wird folgenden Vorzug von ZModem zu schätzen wissen: Nach einer Unterbrechung kann ZModem bei der nochmaligen Übertragung genau an der Stelle fortfahren, wo die Unterbrechung stattgefunden hat. Die betreffende Datei muß somit nicht komplett neu übertragen werden.

Kermit

Kermit ist das älteste hier vorgestellte Übertragungsprotokoll und ermöglichte erstmals die Übertragung von Dateien von einem Rechner zum anderen unabhängig vom Rechnersystem. Heute erscheint es ähnlich überholt wie XModem.

Durch die etwas umständliche Art der Bit-Kodierung müssen etwa doppelt so viel Daten übertragen werden, wie in der eigentlichen Datei vorhanden sind. Da zudem lediglich Blockgrößen von 94 Bytes verwendet werden, wird eine Datenübertragung mit Kermit bei den heutigen Dateigrößen zur Geduldsprobe. Genau wie bei XModem werden weder Name noch Datum und Uhrzeit einer Datei mit übertragen.

Trotz der vielen Nachteile gehört Kermit nach wie vor zum Mindestangebot von Mailboxen und Terminalsoftware. Es sollte aber nur eingesetzt werden, wenn ansonsten alle Stricke reißen.

Paketvermittelte Übermittlungsdienste

Im Euro-ISDN wurden zwei technische Alternativen geschaffen, um paketvermittelt mit X.25 an Datenendeinrichtungen Daten digital zu übertragen.

Die Übertragung auf dem B-Kanal des Euro-ISDN-Anschlusses ist mit einer Geschwindigkeit von 64.000 Bit/sec möglich. Nun kann man aber auch den D-Kanal mit einer Geschwindigkeit von 9.600 Bit/sec für paketvermittelte Datenübertragung benützen. Da die Paketdatenübermittlung dabei im Hintergrund ablaufen kann, sind beim Basisanschluß beide B-Kanäle gleichzeitig voll nutzbar.

In beiden Fällen kann die Gegenstelle Teilnehmer des ISDN-Netzes oder eines anderen beliebigen X.25-Netzes – wie z. B. das Datex-P der Telekom – sein.

Interne ISDN-Adapter

Im Gegensatz zum Modem-Bereich, wo sich interne und externe Lösungen in etwa die Waage halten, zeigt sich im ISDN-Bereich ein deutlicher Schwerpunkt bei den internen Lösungen. Dies liegt vor allem an den hohen Übertragungsgeschwindigkeiten, bei denen serielle Schnittstellen oft überfordert sind. Spätestens bei der Bündelung zweier B-Kanäle und der damit erreichbaren Geschwindigkeit von 128.000 Bit/s verweigern herkömmliche Schnittstellen den Dienst. Für interne Karten stellt diese Geschwindigkeit kein Problem dar.

Einziger Nachteil interner Lösungen sind die erforderlichen Treiber, die wahlweise eine CAPI- oder Fossil-Schnittstelle zur Verfügung stellen. Bei der internen ELSA-Karte ermöglicht ein AT-Treiber durch die Simulation einer COM-Schnittstelle die Verwendung von AT-Befehlen bei allen herkömmlichen DFÜ-Programmen.

Eine Fossil-Unterstützung wird nicht bei allen Programmen geboten. Eine Unterstützung ist aber nötig, wenn herkömmliche Programme und die von Modems bekannten AT-Befehle weiter verwendet werden sollen (außer bei ELSA). Fossil wird z. B. von den Terminalprogrammen Telemate und Terminate unterstützt.

Der CAPI-Standard ermöglicht die Verwendung spezieller ISDN-Software, die sehr hardwarenah programmiert ist und mehr Möglichkeiten zu bieten vermag. Ein CAPI-Treiber gehört zur Standardausrüstung einer ISDN-Karte.

Nachfolgend werden mehrere ISDN-PC-Karten vorgestellt, die es bereits zu einer größeren Verbreitung gebracht haben. Hieran sind typische Leistungsmerkmale interner Lösungen erkennbar.

ELSA MicroLink ISDN/PCFpro

Bei der internen ISDN-Karte von ELSA handelt es sich um eine qualitativ hochwertige Hybrid-Karte, die neben voller ISDN-Tauglichkeit ein 28.800 Bit/s schnelles Modem sowie Fax-G3-Funktionalität mit bis zu 14.400 Bit/s bereitstellt. Die Karte hat die Länge eines 16-Bit-Slots und ist für alle IBM-PC und Kompatible geeignet. Auf der ISDN-Seite ist ein Anschluß an einen ISDN-Basisanschluß oder eine ISDN-Nebenstellenanlage möglich. Es wird sowohl das nationale ISDN als auch Euro-ISDN unterstützt.

Vor allem für DFÜ-Anwender, die auf herkömmliche AT-Befehle und Terminalprogramme nicht verzichten möchten, stellt diese Karte die geeignete Lösung dar. Mit dem eingebauten V.34-Modem sind echte Analog-Hochgeschwindigkeits-Datenübertragungen möglich.

Natürlich wird auch die wichtige CAPI-Schnittstelle unterstützt. Sie ermöglicht den Einsatz spezieller ISDN-Software für die Nutzung von Btx/Datex-J, Datenübertragung und Telefax Gruppe 4. Mit dem X.75-Protokoll ist hierbei eine Übertragungsgeschwindigkeit von 64.000 Bit/s möglich.

Die Konfiguration des ISDN-Adapters erfolgt mittels DIP-Schalter. Interrupt und Adresse müssen sowohl für ISDN als auch für die Emulation einer COM-Schnittstelle eingestellt werden. Bei Änderungen der Konfiguration muß leider das Rechnergehäuse geöffnet werden, da die Schalter nicht von außen zugänglich sind.

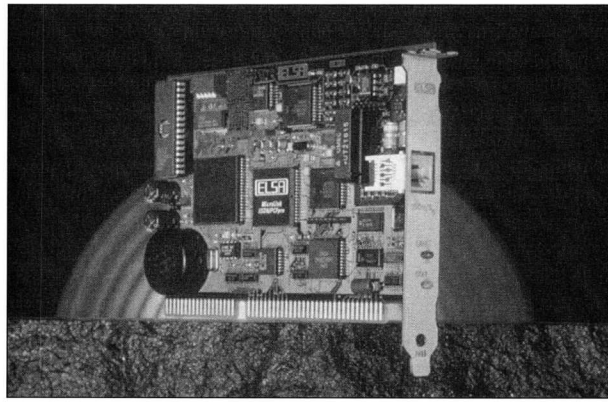


Abb. 18.1: *ELSA MicroLink PCFpro*

Zwei außen angebrachte Leuchtdioden informieren über den Status des ISDN-Anschlusses und erleichtern bei eventuellen Schwierigkeiten die Fehlersuche.

Schutz gegen unberechtigt hohe Gebührenrechnungen bietet die Fähigkeit der ISDN-Karte, bestehende Verbindungen selbständig abzubrechen, wenn die Leitung für eine bestimmte vom Anwender einstellbare Zeit unbenutzt bleibt.

ELSA liefert die Karte ohne (für unter DM 500,00) und mit Software-Paket aus. Der Paketumfang ist, wie von ELSA gewohnt, sehr groß.

Teles.S0

ISDN-Adapter von der Firma Teles sind vor allem wegen des sehr guten Preis-Leistungs-Verhältnisses besonders für Einsteiger geeignet. Bereits für unter DM 200,- erhält man einen zuverlässigen 16-Bit-ISDN-Adapter, der alle wichtigen Funktionen unterstützt.

Angesprochen werden diese Adapter wahlweise über eine CAPI-Schnittstelle oder über einen Fossil-Treiber. Mit letzterem lassen sich auch her-

kömmliche Terminalprogramme nutzen. Auf die gewohnten AT-Befehle braucht man also nicht zu verzichten.

Unterstützt werden sowohl das nationale ISDN als auch Euro-ISDN. Mit dem X.75-Protokoll sind Übertragungsraten von 64.000 Bit/s möglich. Eine Bündelung beider B-Kanäle ist ebenfalls machbar, hiermit wird eine Übertragungsrate von 128.000 Bit/s erreicht.

Zum Lieferumfang von Teles.S0 gehört neben dem CAPI- und dem Fossil-Treiber ein Win-Btx-Decoder sowie das Filetransfer-Programm TELES.EFIX für Windows, das den europaweiten Eurofiletransfer-Standard unterstützt.

Der Interrupt wird komfortabel per Software eingestellt. Eine Kollision mit anderen Erweiterungskarten kann daher relativ einfach ausgeschlossen werden.

AVM B1/3.0

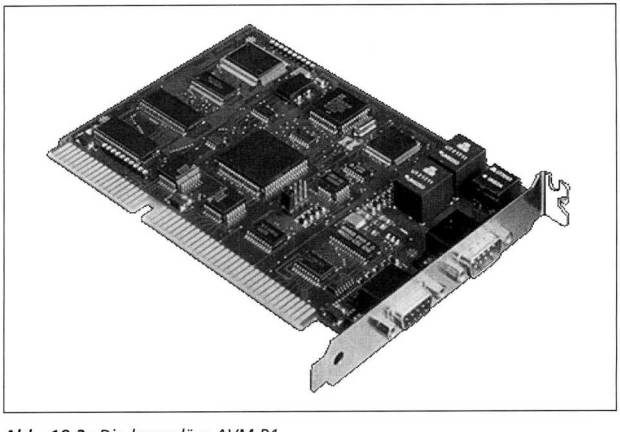


Abb. 18.2: *Die legendäre AVM B1*

Bei AVM B1/3.0 handelt es sich um eine Weiterentwicklung der legendären AVM B1, einem aktiven ISDN-Controller mit Hochleistungsprozessor. Für professionelle Anwender und Anwendungen ist dieser Controller aufgrund der gebotenen Leistung die erste Wahl. Dank neuer Technologien ist die Steckkarte nicht größer als ein passiver Controller.

Mit einem Endverkaufspreis von ca. DM 2.000,- ist dies auch von daher eine Karte für höchste Ansprüche.

AVM FRITZ!card

Um Anwender mit begrenztem Geldbeutel AVM-Qualität zukommen zu lassen, wurde diese passive ISDN-Karte entwickelt. Trotz einem Marktpreis von unter DM 250,- erhält der Anwender neben einer ausgereiften Hardware noch ein Software-Paket für MS Windows.

Die Fritz-Software beinhaltet ein Modul zur Datenübertragung, das neben EuroFile-Transfer auch ein eigenes Protokoll mit erweiterter Funktionalität beherrscht. Die Oberfläche ist der des bekannten Norton Commanders nachempfunden, so daß man auch ohne Handbuchstudium sofort loslegen kann. Mit Hilfe dieser Sofware können Sie sich auch aktualisierte Treiber und Informationen vom AVM-Server laden.

Faxmodul

Das Faxmodul stellt sich als neuer Druckertreiber dar - somit können aus allen Standardapplikationen Faxe versendet werden. Es wird zwar nur Fax Gruppe 3 unterstützt, dies ist jedoch völlig ausreichend, da Gruppe 4 nur in Ausnahmefällen anzutreffen ist.

Terminalprogramm

FRITZ!com ist ein Terminalprogramm, mit dem sich z. B. Mailboxen anwählen lassen, die über einen ISDN-Zugang verfügen. Die Funktionalität ist jedoch sehr eingeschränkt - fortgeschrittene Anwender werden zu Programmen wie Telix für Windows greifen. Für den Einstieg ist das Programm ausreichend.

T-Online

FRITZ!btx wird wohl eher der vollständigkeithalber mitgeliefert und reicht höchstens für Testzwecke. Wer T-Online (das ehemalige Btx bzw. Datex-J) nutzen möchte, sollte lieber den Dekoder der Telekom installieren. Dieser wird von der Telekom kostenlos zugeschickt und befindet sich häufig auf Zeitschriften-CDs.

Hervorzuheben ist die problemlose Installation und die hohe Stabilität der virtuellen Treiber unter Windows 95. Bei der Installation der Treiber sollten Sie sich unbedingt an die Anleitung halten und auf keinen Fall die bei Windows 95 mitgelieferten ISDN-Treiber verwenden.

KSI

Eine saubere Lösung hält der Kerpener Hochgeschwindigkeits-Spezialist KSI zu erstaunlich günstigem Preis bereit. Die semi-aktive Karte SA-1 verfügt über eine drei-Chip-Lösung mit internem 32 KByte Cache-Speicher zur Pufferung der Daten. Dies ermöglicht eine spürbare Steigerung der Perfomance besonders bei Datenübertragungen unter Windows, wenn gleichzeitig andere speicherintensive Anwendungen betrieben werden müssen.

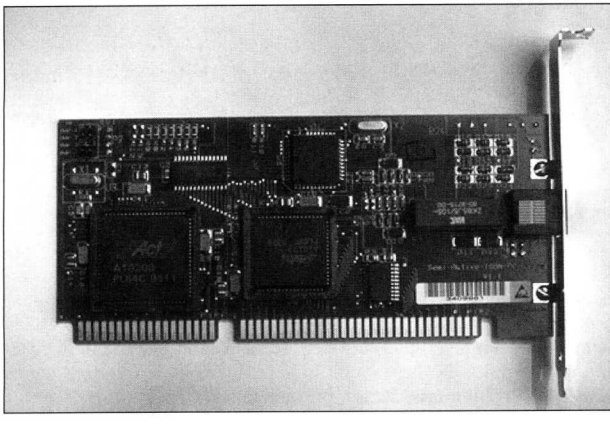


Abb. 18.3: *KSI-ISDN-SA-1-Adapter*

Dr. Neuhaus

Der norddeutsche Kommunikationsspezialist bietet seine Niccy 3009 Hybrid sozusagen als Kombikarte an. Neben voller ISDN-Unterstützung ist hiermit interessanterweise auch die analoge Datenübertragung mit bis zu 14.400 Bit/s möglich.

Gerdes

Mit einer semiaktiven PowerISDN-Karte – die z. B. über Pearl Agency für unter DM 200,- bezogen werden kann – können problemlos alle CAPI-ISDN-Anwendungen betrieben werden. Als halbaktive Karte eignet sich diese Karte besonders für den semiprofessionellen Bereich.

Externe ISDN-Adapter

Bei externen ISDN-Adaptern fallen zunächst die Vorteile auf. Sie verhalten sich wie herkömmliche Modems und können selbst mit den einfachsten Terminalprogrammen bedient werden. Es muß also weder auf die geliebte Software noch auf die gewohnten AT-Befehle der analogen Vergangenheit verzichtet werden. Einfach an die serielle Schnittstelle klemmen, und los geht es. Es muß nicht einmal der Arbeitsspeicher mit speziellen Treibern belastet werden, wie dies ja bei internen Lösungen der Fall ist. Auf den ersten Blick also eine feine Sache.

Doch die Angelegenheit erweist sich als problematisch, denn die serielle Schnittstelle wehrt sich gegen die im ISDN relativ hohen Übertragungsgeschwindigkeiten. Wichtigste Voraussetzung für den Betrieb externer ISDN-Adapter an IBM-PC oder Kompatiblen ist daher eine serielle Schnittstelle mit dem Baustein UART 16550. Dieser besitzt einen internen Puffer und ermöglicht damit höhere Übertragungsraten. Näheres zu dieser Problematik finden Sie am Ende dieses Kapitels unter *Troubleshooting*. Mit herkömmlichen Bausteinen (z. B. 16450) kann es durchaus passieren, daß bei einer netzseitigen Verbindung von 64.000 Bit/s die Übertragungsgeschwindigkeit auf die Hälfte des Möglichen absinkt.

Windows 3.11

Eine ISDN-Datenübertragung unter Microsoft Windows 3.11 ist nur eingeschränkt möglich. Derzeit wird eine serielle Geschwindigkeit von lediglich 19.200 Bit/s unterstützt. Die Übertragungsgeschwindigkeit bei

einer ISDN-Verbindung ist dadurch wenig befriedigend. Erst mit Windows 95 sind echte Hochgeschwindigkeitsdatenübertragungen möglich.

Elink-Modelle der Firma EEH Datalink bieten inzwischen auch eine für externe Modelle ungewöhnliche CAPI-Schnittstelle, sowohl für DOS als auch für Windows. Es handelt sich dabei um einen speicherresidenten Treiber, dem die nötigen COM-Parameter mitgeteilt werden müssen. Damit läßt sich auch spezielle ISDN-Software nutzen, die ausschließlich CAPI versteht.

Die zwei nachfolgenden Beispiele zeigen typische externe ISDN-Adapter.

ELSA MicroLink ISDN/TL V.34

Bei ISDN/TL handelt es sich um einen externen ISDN-Adapter mit stabilem Metallgehäuse und gutem Preis-Leistungs-Verhältnis. Wie schon von externen Modems bekannt, unterrichten eine Reihe von Leuchtdioden über den aktuellen Status. Auf der ISDN-Seite ist ein Anschluß an einen ISDN-Basisanschluß oder eine ISDN-Nebenstellenanlage möglich. Es werden sowohl das nationale ISDN als auch Euro-ISDN unterstützt.

Abb. 18.4: ELSA ISDN-Adapter

Bei ISDN/TL muß nicht auf gewohnte AT-Befehle und die Benutzung herkömmlicher DFÜ-Software verzichtet werden, der Adapter wird wie ein analoges Modem angesprochen. Trotzdem sind ISDN-spezifische Leistungsmerkmale wie hohe Übertragungsraten, Rufnummernanzeige und ein schneller Verbindungsaufbau vorhanden.

Alle wichtigen Protokolle werden unterstützt. Das etwas angestaubte V.110 mit 38.400 Bit/s ist genauso möglich wie V.120 oder X.75 mit 64.000 Bit/s. Bestehende Verbindungen können auf Wunsch automatisch getrennt werden, wenn sie über einen festgelegten Zeitraum hinweg nicht mehr genutzt werden; dies kann z. B. durch einen Programmabsturz der Fall sein.

Dem Fax- und Modem-Betrieb ist eine volle Voice-Unterstützung mit integriertem automatischem Umschalter (ISDN, Modem, Fax und Voice) implementiert.

Elink 343

Die möglichen Einsatzgebiete von Elink 343 sind aufgrund der externen Auslegung und der Vielzahl an Protokollen weit gestreut. Unterstützt werden: V.110, V.120, X.75, T70NL sowie MNP 3 und 4. Typische Anwendungen laufen unter MS-DOS, MS Windows, OS/2, WB/Amiga, NeXTStep und Unix-Klonen wie z. B. Linux.

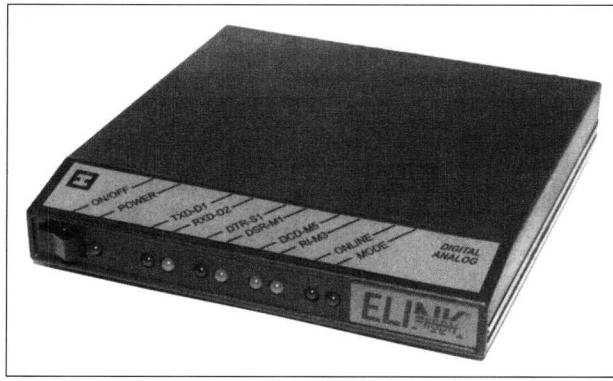


Abb. 18.5: Elink 343

Elink 343 unterstützt sowohl das nationale ISDN als auch Euro-ISDN. Ein Wechsel ist jederzeit per AT-Befehl möglich, ohne daß eine Änderung der Hardware oder ein Treiber nötig ist.

Da eine serielle Geschwindigkeit von 115.200 Bit/s unterstützt wird, ergeben sich bei einer ISDN-Verbindung mit 64.000 Bit/s keine Einschränkungen. Voraussetzung ist der schon erwähnte serielle Baustein UART 16550.

Eine Konfiguration per AT-Befehle wird erleichtert, indem die aktuelle Konfiguration mit deutschen Kommentaren übersichtlich auf einer Bildschirmseite ausgegeben wird.

```
ATI4
DCD   &C1 : normal                          Meldungen     Q0V1\V1X2 : erw./Netz
DTR   &D2 : beachten                        lokales Echo        E1 : ein
CTS   &R1 : normal                          X-Bit-Mapping      \I0 : aus
DSR   &S0 : immer an                        D-Kanal-Protokoll      : 1TR6

Rings to answer (S0) : 000                  Escapeschutzzeit (S12) : 050
Escapezeichen   (S2) : 043                  EAZ Modem        (S16) : 008
Wagenrueckl auf (S3) : 013                  EAZ Telefon      (S17) : 005
Zeilenvorschub  (S4) : 010                  V.110-Subkanal   (S18) : 000
Rueckschritt    (S5) : 008                  DTR-Wahlspeicher (S23) : 000
Auto-Fallback  (S30) : 013

Offline-Bitrate    : 115200 Bit/s           SIN unbekannt       \S1 : Ruf annehmen
Betriebsart  &B16 :  64000 Bit/s sync       SIN ungleich S26    \S3 : Ruf annehmen
Rate adjust    \J0 : aus                    Gesendeter SIN  \S4\S6 : neutral
Handshake      \Q3 : RTS/CTS                Protokollmodus      \N6 : X.75
Blocklaenge    \A4 : 512 Bytes

OK

Alt-Z Help | Terminate | COM2:115200-8N1 FX | Avatar/Ansi | Ja Time 19:35:10
```

Abb. 18.6: *Konfiguration eines ELINK mit herkömmlicher Terminalsoftware*

Im Gegensatz zu anderen externen Lösungen bietet Elink eine CAPI-Schnittstelle. Hierzu wird ein spezieller Treiber geladen, der zuvor an die verwendete serielle Schnittstelle angepaßt wurde. Hiermit läßt sich dann auch wie beim ELSA-Adapter spezielle ISDN-Software verwenden.

Das integrierte V.34-Modem sorgt für die Verbindung zur analogen Welt. Die Leistungsmerkmale des analogen Teils stehen denen guter V.34 Modems in keinem Punkt nach, so daß das Elink in beiden Welten zur vollsten Zufriedenheit arbeitet.

ISDN-Software für PC

Wohl kaum jemand wird sich einen ISDN-Anschluß zulegen, um lediglich damit zu telefonieren. Im Software-Bereich schießen daher ISDN-Anwendungen wie Pilze aus dem Boden und bieten ein enorm breites Anwendungsspektrum. Mittels (oft preiswerter) Software lassen sich Anwendungen realisieren, die bisher nicht oder nur mit großem und teurem Hardware-Aufwand möglich waren.

In diesem Kapitel finden Sie wichtige und interessante Anwendungsgebiete mit Beispielen. Einige der hier aufgeführten Beispielprogramme befinden sich als Shareware-Version auf der CD-ROM. Beachten Sie dazu auch den Anhang E.

Terminalprogramme

Mit Hilfe von Terminalprogrammen können Sie auf sogenannte "Mailboxen" zugreifen. Diese werden z. B. von Firmen unterhalten, um Updates oder Informationen über ihre Produkte anzubieten. In Mailboxen privater Anbieter befinden sich oft tausende von Shareware-Programmen und "schwarze Bretter", in denen Diskussionen über bestimmte Themen geführt werden.

Anwender, die bereits während des analogen Zeitalters mit Datenübertragung und Mailboxen zu tun hatten, können die hierbei verwendete Software in manchen Fällen weiterverwenden. Der Umstieg von analoger zu digitaler Technik kann in diesem Fall sehr schnell erfolgen, da sich in Sachen Bedienung nichts ändert. Voraussetzung ist, daß die Software zumindest INT14 unterstützt. Ist das der Fall, kann über einen Fossil-Treiber oder cFos auf die ISDN-Schnittstelle zugegriffen werden. Als Beispiele für derartige Terminalprogramme sind nachfolgend Terminate und Telemate beschrieben.

Terminate

Das Terminalprogramm Terminate ist ein Newcomer, der sich trotz beachtlicher Konkurrenz innerhalb kurzer Zeit zu einem Liebling der DFÜ-Gemeinde entwickelt hat. Anfängliche Probleme wurden bereits durch mehrere Updates beseitigt. Terminate wird als Shareware vertrieben und ist in fast allen Mailboxen zu finden.

Auf den ersten Blick erinnert Terminate an den Klassiker Telix. Sowohl die Oberfläche als auch die wichtigsten Befehle stimmen überein. Doch in Sachen Funktionsvielfalt geht Terminate einen mächtigen Schritt weiter.

Da der Programmierer bereits mit einer großen Zahl von Umsteigern gerechnet hat, wurden Konvertierungsroutinen eingebaut, um die Telefonlisten vieler Konkurrenzprodukte ohne lästiges Abtippen übernehmen zu können, z. B. Telix, Telemate und Procomm. Knapp 20 Einträge umfaßt die Liste der Importmöglichkeiten. Hierunter befindet sich auch die Möglichkeit, Mailbox-Listen in Form einer ASCII-Datei zu importieren.

Die Berücksichtigung diverser Hardware-Gegebenheiten ist vorbildlich. Neben den üblichen COM-Schnittstellen werden Fossil, ISDN, Digiboard, Interrupt 14 sowie der UART 16550 unterstützt. Mittels ISDN-Adapter sind typische Übertragungsraten von 7.800 Zeichen pro Sekunde (cps) möglich.

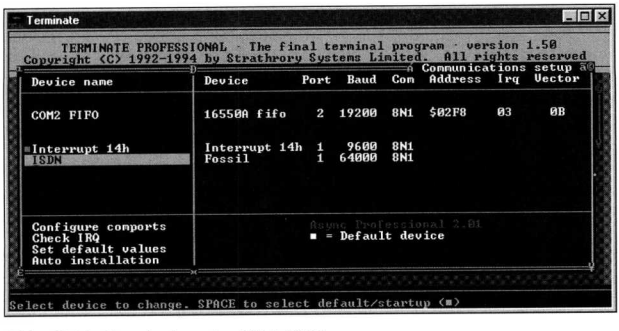


Abb. 18.7: Terminate unterstützt ISDN

Protokolle

An Protokollen herrscht kein Mangel. Geboten werden die internen Protokolle ZModem, ASCII, XModem, XModem-1k, XModem-1k-G, YModem Batch, YModem-G und Kermit. An externen Protokollen werden Puma, BiModem, HSlink, Super Zmodem, Lynx, CMP, Jmodem, GIFLINK und Fax unterstützt.

Komfort wird bei Terminate groß geschrieben. Wiederkehrende Einlog-Prozeduren in Mailboxen können automatisiert werden. Für jede Mailbox getrennt können Name, Paßwort und evtl. weitere Eingaben gespeichert werden, die bei allen weiteren Zugängen automatisch gesendet werden. Ein sogenannter "File-Grabber" ermöglicht die Markierung einzelner Dateinamen während eines Mailbox-Besuchs. Beim anschließenden Download brauchen die gewünschten Dateien nicht mehr von Hand eingegeben zu werden, das erledigt Terminate.

Verbindungsgebühren

Sind alle im Telefonbuch enthaltenen Vorwahlen mit dem zugehörigen Zeittakt versehen, werden die angefallenen Telefonkosten von Terminate übersichtlich dargestellt. In der Wählliste enthält eine Spalte die aufsummierten Gebühren jedes Eintrags.

Die Hilfefunktion von Terminate ist sehr umfangreich. Abhängig vom jeweiligen Programmteil werden mit ! ausführliche Hilfetexte angezeigt. Die Hilfetexte sind in separaten Dateien gespeichert und auch in deutscher Sprache erhältlich.

Telemate

Telemate ist ein sehr umfangreiches Terminalprogramm, welches schon über einige Jahre hinweg weiterentwickelt wurde. Die aktuelle Version 4.20 läßt kaum etwas vermissen. Erfreulicherweise ist Telemate als Shareware erhältlich. Auf der CD-ROM finden Sie die aktuelle Version, weitere Hinweise dazu befinden sich im Anhang E.

Multitasking

Das Besondere an Telemate ist die integrierte Multitasking-Fähigkeit. Während einer Datenübertragung können Sie z. B. in einem DOS-Fenster arbeiten oder Text in die Zwischenablage eingeben, der nach dem Transfer an die Gegenstation gesendet werden kann. Für viele Funktionen kann ein eigenes Fenster geöffnet werden, auch das eigentliche Terminalfenster kann beliebig in seiner Größe und Position verändert werden.

Damit auch während einer Highspeed-Datenübertragung ohne Geschwindigkeitsverlust mit mehreren Fenstern gearbeitet werden kann, ist mindestens ein 486DX-Rechner zu empfehlen.

Bei einem derart ausgereiften Produkt darf natürlich keine Scriptsprache fehlen. Telemate bietet über 100 Befehle, um aufwendigere Abläufe zu automatisieren. Ein fertiges mitgeliefertes Script verleiht Telemate z. B. die Funktion einer kleinen Mailbox.

Der deutsche Distributor MicroServe unterhält zudem eine Mailbox (M.I.X, Tel.: (04298) 30086), in der sich Anwender unverbindlich eintragen können. In dem Telemate-Forum besteht die Möglichkeit, Fragen zu Terminate zu stellen und an Diskussionen teilzunehmen.

Datenübertragung

Sollen lediglich Daten übertragen werden, ist dies auch ohne aufwendige Mailboxen möglich. Voraussetzung für eine erfolgreiche Verbindung bzw. Übertragung ist, daß beide Seiten mit Software arbeiten, die sich "verträgt". Bei ISDN-Software gibt es nämlich herstellerspezifische Lösungen, die sich mit keiner anderen Software vertragen. Der einzige einheitliche Standard ist das Eurofiletransferprotokoll, das inzwischen sehr viele ISDN-Programme unterstützen.

Eurofiletransfer wird z. B. auch von den meisten Komplettpaketen unterstützt, die im späteren Verlauf dieses Kapitels noch vorgestellt werden.

Schwieriger wird es, wenn eine Übertragung zwischen PC- und Mac-Computern stattfinden soll. Hier eignet sich das recht einfache, aber geniale Programm Twist der Firma Ositron.

Twist

Die Bedienung von Twist für Windows ist selbst ohne Handbuchstudium sofort erlernbar. Im Prinzip sind lediglich die zu übertragenden Dateien zu markieren, die Telefonnummer der Gegenstelle auszuwählen und der Startknopf zu drücken. Eine Statusanzeige informiert über den Fortschritt der Übertragung. Am Ende der Übertragung wird die Verbindung automatisch getrennt.

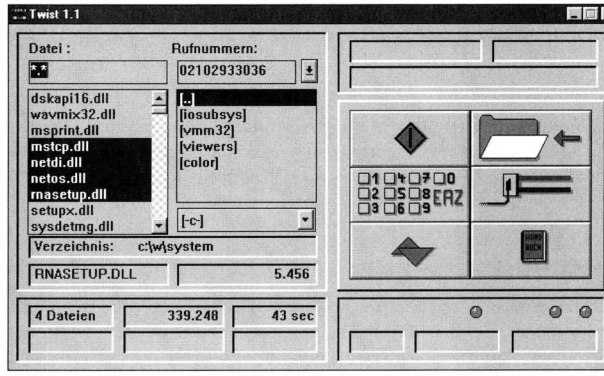


Abb. 18.8: Twist für Windows

Wichtige Leistungsmerkmale von Twist:

- gleichzeitige Nutzung beider ISDN-Kanäle,
- Anzeige der Rufnummer der Gegenstation,
- Gebührenanzeige (wenn übermittelt),
- automatischer Empfang nach Programmstart,
- Datenübertragung im Hintergrund,
- Telefonbuch, erweiterte Wahlwiederholung,
- Kalkulation der voraussichtlichen Übertragungszeit vor der Verbindung.

ISDN-Sharing

In Netzwerkumgebungen macht es in vielen Fällen keinen Sinn, daß jeder Arbeitsplatz mit einer eigenen ISDN-Karte ausgestattet ist, nur um hin und wieder eine Datei zu übertragen. Für diesen Zweck gibt es spezielle Software, z. B. vom Düsseldorfer Unternehmen InfoSysteme, die einen oder mehrere ISDN-Adapter für alle am Netz angeschlossenen Benutzer zur Verfügung stellt.

Fernwartung

Bereits im analogen Zeitalter war das Thema "Fernwartung" für viele Firmen im Dienstleistungssektor interessant. Hat man hiermit doch die Möglichkeit, einen weit entfernten PC fernzusteuern. Dazu wird der Bildschirminhalt des fernen PC auf den eigenen projeziert. Die eigene Tastatur bedient dann den fernen PC, als ob es der eigene wäre – mit einem gravierenden Unterschied: der Geschwindigkeit.

Die Übertragungsgeschwindigkeit von analogen Verbindungen läßt jedoch gerade bei grafischen Oberflächen keine Freude aufkommen. Mittels ISDN-Verbindungen ist es nun möglich, die Fernbedienung eines PC mit einer brauchbaren Geschwindigkeit durchzuführen. Als Beispielanwendung ist nachfolgend die von Microcom vertriebene Software Carbon Copy aufgeführt.

Carbon Copy

Besonderes Merkmal von Carbon Copy ist die hohe Geschwindigkeit unter Windows. Nach kurzer Bedienzeit hat man das Gefühl, den eigenen Rechner zu bedienen. Auch höhere Windows-Auflösungen meistert Carbon Copy mit Bravour. In diesem Fall wird automatisch ein virtueller Desktop angelegt.

Um die Datensicherheit braucht man sich keine Sorgen zu machen. Umfassende Sicherheitsvorkehrungen mit Paßwortschutz, automatischem Rückruf und ausführlicher Protokollierung befriedigen auch stärkere Sicherheitsbedürfnisse.

Neben der Fernsteuerung ist auch die Übertragung von Dateien gut gelöst. Der Datei-Manager ist zweigeteilt und zeigt in einem Fenster die Verzeichnisse und Dateien des Fremdrechners und in dem anderen selbige des eigenen Rechners. Mittels Drag and Drop können Dateien oder ganze Verzeichnisse in beide Richtungen übertragen werden.

Abb. 18.9: Carbon Copy Bedienzentrale

Komplettpakete

Komplettpakete decken zwar nicht alles, aber doch den größten und wichtigsten Teil der möglichen Anwendungsgebiete von ISDN ab. In der Regel sind folgende Bereiche integriert:

- Telefax,
- Filetransfer,
- Datex-J bzw. T-Online,
- Electronic Mail.

Je nach Hersteller kommen weitere Bereiche hinzu, z. B. Terminalemulation, Mailbox oder Voice. Im weiteren Verlauf werden einige am Markt etablierte Komplettpakete und deren Leistungsmerkmale kurz angerissen.

RVSCOM

Diese Windows-Applikation deckt die meisten Bedürfnisse von ISDN-Anwendern ab und wird in verschiedenen Ausbaustufen von Dr. Neuhaus vertrieben. Unter der einheitlichen Oberfläche lassen sich die verschiedenen Dienste per Mausklick anwählen:

Das Modul **Filetransfer** erlaubt die Übertragung von Dateien und ganzen Verzeichnissen mit einem komfortablen Datei-Manager. In zwei Fenstern sehen Sie den Inhalt Ihres und den des entfernten Rechners. Gewünschte Dateien können mittels Drag and Drop in beide Richtungen kopiert werden. Um größtmögliche Datensicherheit zu gewährleisten, können z. B. eine Rückrufoption oder Datenverschlüsselung aktiviert werden. Interessant ist die Möglichkeit, bestimmte Daten automatisch (z. B. nachts) zu übertragen.

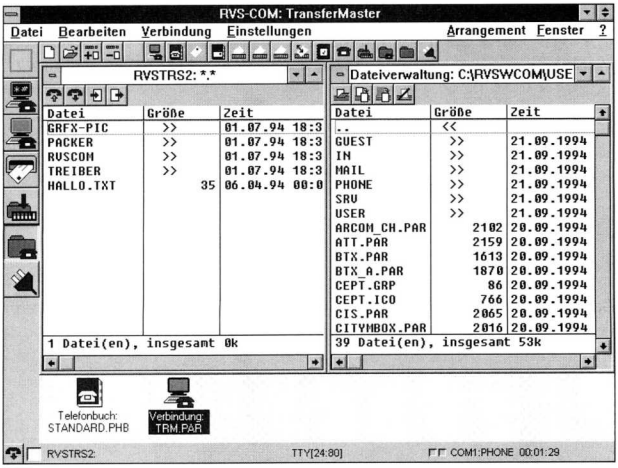


Abb. 18.10: Dateitransfer mit RVSCOM

Mit Hilfe des **Faxmoduls** können Sie aus jeder beliebigen Windows-Anwendung heraus Telefaxe verschicken. Das Modul verhält sich dazu wie ein herkömmlicher Druckertreiber. Natürlich können auch Telefaxe empfangen werden. Empfangene Faxe können in gängige Grafikformate konvertiert oder direkt ausgedruckt werden. Es werden sowohl Fax-Gruppe 3 als auch Gruppe 4 unterstützt.

Der **Datex-J-Decoder** stellt alle wichtigen Funktionen, z.B. automatisches Einwählen und Makros, zur Verfügung. Unterstützt werden auch das Schweizer Videotex und das österreichische Btx.

Ein Modul zur **Fernsteuerung** erlaubt die Bedienung eines entfernten PC, als ob er Ihr eigener wäre. Auf diesem muß natürlich auch RVSCOM installiert sein.

Die integrierte **Mailbox** erlaubt den Austausch von Nachrichten und Dateien. So können z. B. Außendienstmitarbeiter mit Hilfe handelsüblicher Terminalprogramme auf gemeinsame Datenbestände zugreifen oder aktualisierte Daten übermitteln.

Electronic Mail ermöglicht den Versand und Empfang von E-Mail über die gängigen Dienste wie CompuServe oder Telebox-400.

Über die **Terminalemulation** erhalten Sie Zugriff auf herkömmliche Mailboxen, um z. B. die neusten Treiber eines Grafikkartenherstellers zu laden.

Die Bedienung wird dem Einsteiger zunächst recht umständlich vorkommen. Der fortgeschrittene Anwender wird die vielen Funktionen zu schätzen wissen und evtl. sogar mit der integrierten Programmiersprache eigene Kommunikationsanwendungen entwickeln.

TARGO

Das Komplettpaket der Firma Ositron Schmidt bietet im wesentlichen vergleichbare Funktionen wie das zuvor beschriebene RVSCOM. Hervorzuheben ist hierbei die Kompatibilität zu dem auch im Macintosh-Bereich vorkommenden Dateitransferprogramm Twist, welches ebenfalls von Ositron vertrieben wird.

In Sachen Bedienungskomfort ist Targo dem RVSCOM etwas überlegen, dafür liegt der Preis aber auch deutlich höher.

Power-ISDN

Ein Komplettpaket für den kleinen Geldbeutel wird z. B. von Pearl Agency vertrieben. Trotz des günstigen Preises von ca. DM 50,00 muß nicht auf Komfort verzichtet werden, im Gegenteil: Die Software ist vor allem für Einsteiger konzipiert, die auch ohne Handbuchstudium schnell zum Erfolg kommen wollen. Die Benutzeroberfläche ist fast selbsterklärend und wurde z. T. technischen Geräten nachempfunden. So sieht z. B. die Oberfläche des Anrufbeantwortermoduls wie ein richtiger Anrufbeantworter aus.

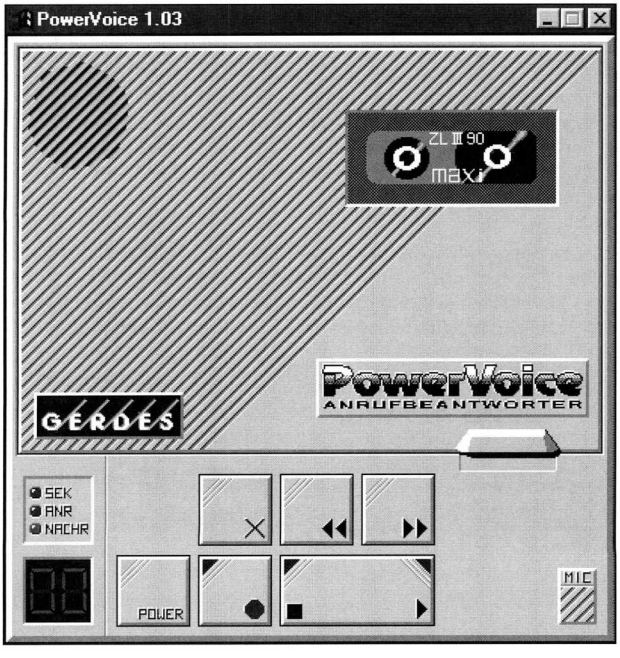


Abb. 18.11: Der Anrufbeantworter von Power-ISDN

Der Leistungsumfang reicht zwar nicht an den der Profipakete heran, ist für den Hausgebrauch aber völlig ausreichend. Folgende Module gehören zum Lieferumfang:

- **PowerCom** ist ein vollwertiges Terminalprogramm, mit dem man auf herkömmliche Mailboxen zugreifen kann. Neben anderen wird auch das hierbei wichtige Übertragungsprotokoll ZModem unterstützt.
- **PowerBTX** ermöglicht einen komfortablen Btx-Zugang, inkl. Unterstützung von Telesoftware, Foto-Btx und Sound-Btx.
- **PowerVoice** ist ein digitaler Anrufbeantworter mit Fernabfragefunktion. Jeder Anrufer wird mit Datum und Uhrzeit versehen und als

WAV-Datei gespeichert. Mittels einer handelsüblichen Soundkarte und einem Mikrofon können eigene Ansagetexte aufgenommen werden.

- **PowerFax** ermöglicht den Faxversand aus beliebigen Windows-Applikationen via Druckertreiber. Der Empfang und Ausdruck von eingehenden Faxen geschieht im Hintergrund. In einer Verbotsliste können Faxkennungen eingetragen werden, um unerwünschte Zusendungen zu verweigern.

Spezialanwendungen

Aus dem breiten Spektrum der ISDN-Anwendungen sind nachfolgend drei Beispiele aufgeführt, die für viele PC-Besitzer interessant sein dürften.

ISDN-Anrufmonitor

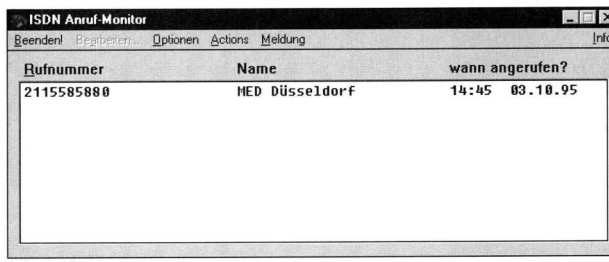


Abb. 18.12: ISDN-Anrufmonitor

Der ISDN-Anrufmonitor von Heuer Software ist ein kleines, aber feines Windows-Programm, das in Verbindung mit einer ISDN-Karte alle ankommenden Rufe anzeigt und mit Datum und Uhrzeit protokolliert. Wird bei einem Ruf die Teilnehmernummer mit übertragen, wird diese ebenfalls angezeigt.

Wird eine bestimmte Rufnummer einem Namen zugeordnet, erscheint dieser bei allen folgenden Anrufen dieses Teilnehmers. Zudem sind wei-

tere Verknüpfungen möglich. So kann bei dem Anruf eines Teilnehmers z. B. ein bestimmtes Programm gestartet werden.

Seit der Version 3.0 beinhaltet der Anrufmonitor sogar einen DDE-Server, so daß z. B. per Excelmacro gleich sämtliche Daten des Anrufers angezeigt werden, die sich in der Excel-Tabelle befinden.

Interessant ist auch die gebührenfreie Übermittlung von Informationen. Sofern der Anrufmonitor auf beiden Seiten gestartet ist, können die Zahlen 1 bis 63 übermittelt werden. Den Zahlen können auf beiden Seiten Texte zugeordnet werden. Der Empfang einer Nachricht wird von der jeweiligen Gegenstelle quittiert.

WinAnruf

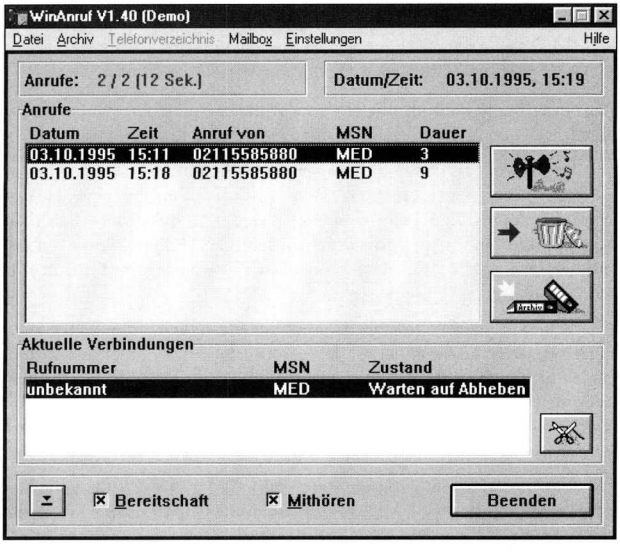


Abb. 18.13: ISDN-WinAnruf Hauptschirm

Einen hervorragenden ISDN-Anrufbeantworter hat Volker Garske aus Düsseldorf entwickelt. Eine Demo-Version finden Sie auch auf der diesem Buch beiliegenden CD. Hiermit können Sie – am besten mit der Teles-S_0-Karte, aber auch mit einigen anderen, deren CAPI Telefonierfunktionen unterstützt – Ihren Anrufern einen Ansagetext wie auf einem herkömmlichen Anrufbeantworter ausgeben und deren Nachrichten aufzeichnen lassen. Und das alles für nur DM 149,00 zzgl. der Kosten für eine ISDN-Karte. Das unkrönbare Highlight ist ganz klar die einwandfreie Sprachqualität: Kein Rauschen, kein Leiern und kein Quietschen. Natürlich kann diese feine Software – an einem ISDN-Anschluß betrieben – beide B-Kanäle gleichzeitig bedienen.

Wenn die Rufnummer des Rufenden übermittelt wird, so wird diese selbst dann angezeigt, wenn der Anrufer gar keine Nachricht hinterläßt. In dem Hauptfenster werden die aktiven Verbindungen sowie die 9 ersten Anrufe mit Rufnummer, Datum und Zeitangaben übersichtlich aufgelistet; weitere Nachrichten kann man über die Bildlaufleiste erreichen. Alle Vorgänge werden in einem Logbuch verzeichnet. Einzelne Nachrichten können per Menübefehl separat archiviert werden.

Fernabfrage

Per Fernabfrage können mit einem normalen Tonsender Nachrichten abgehört, aber auch Änderungen am System vorgenommen werden.

Die jüngste Version Unterstützt sogar die Weiterleitung von ankommenden Rufen über den zweiten B-Kanal. Damit entstehen einem zwar selbst die Gebühren für den weitergeleiteten Teil der Gesprächs-Verbindung, aber in Kombination mit individuell einrichtbaren Filtern können so z.B. nur bestimmte Anruf des Recht genießen, ohne weitere Kosten vermittelt zu werden.

Eine schier unglaubliche Vielzahl von Einstellmöglichkeiten bietet diese kostengünstige Lösung. So können Sie pro EAZ bzw. MSN (es werden also sowohl DSS-1 als auch das nationale ISDN unterstützt) definieren, nach welcher Zeitspanne der Ruf entgegengenommen werden soll, wann welcher Ansagetext (bis zu drei verschiedene) ausgegeben werden soll und vieles mehr.

Darüber hinaus können Sie nicht nur für jede EAZ bzw. MSN verschiedene Ansagetexte definieren, sondern auch für jeden Anrufer. Wenn die Rufnummer des Anrufenden übermittelt wird, gibt das Programm die entsprechende persönliche Nachricht aus.

Für die Aufzeichnungen von Ansagetexten steht neben den hilfreichen Aufnahme-Icons bei jeder entsprechenden Programmfunktion außerdem noch ein Sound-Editor zur Verfügung. Damit können Sie Nachrichten selbst schneiden, andere WAVs und Signaltöne hinzumischen usw.

Sie müssen nicht unbedingt über eine Soundkarte verfügen, um diese Software einsetzen zu können. Aufzeichnung und Wiedergabe sind auch über das Telefon möglich.

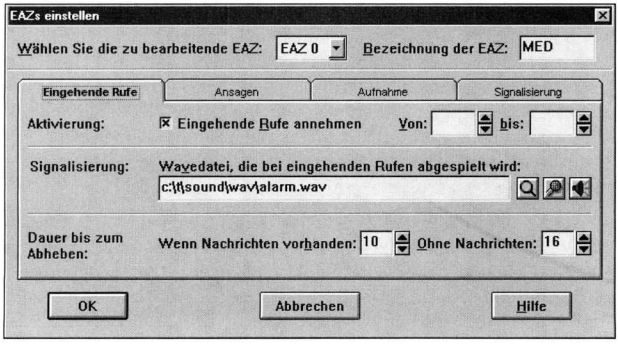


Abb. 18.14: EAZ-Einstellungsmöglichkeiten beim WinAnruf

Ein besonderes Schmankerl hält das nationale ISDN in Verbindung mit dieser Software bereit: Ein ankommender Ruf kann – wenn schon der Ansagetext ausgegeben wird und auch wenn der Anrufer schon seine Nachricht aufspricht – direkt und ohne Tastendruck oder Mausklick am ISDN-Telefon übernommen werden. So können Sie wie in der analogen Kommunikationswelt sich erst anhören, wer Sie erreichen möchte, bevor Sie sich selbst in die Verbindung einklinken.

Netzwerk

Im Netzwerk ist die gemeinschaftliche Nutzung sogar dank einer speziellen Client-Software möglich. So kann die Anrufbeantworter-Software z. B. auf einem dedizierten CommServer laufen, und Sie können sich eine Nachricht unmittelbar, nachdem sie eingegangen ist, an einem anderen Rechner ausgeben lassen. Dazu müssen Sie aber erstens in dieser Workstation eine Soundkarte für die Sprachausgabe installiert haben und

zweitens das leider recht speicherintensive Netzwerk-Zusatzprogramm NETBIOS geladen haben.

CAPI- und Fossil-Treiber

Für den Bereich der Datenkommunikation via PC wurde eine neue Schnittstelle geschaffen, die eine reibungslose Zusammenarbeit zwischen Hard- und Software gewährleisten soll. Diese Schnittstelle trägt die Bezeichnung *CAPI* (Common Application Program Interface).

Während die CAPI-Schnittstelle einen einheitlichen Standard für ISDN-Software bietet, ist die Kommunikation zwischen CAPI und Hardware herstellerabhängig. Somit haben die Hersteller einen gewissen Spielraum für ihre Entwicklungen und müssen lediglich per CAPI-Treiber eine genormte Schnittstelle für ISDN-Anwendungen zur Verfügung stellen. Für den Anwender hat dies den enormen Vorteil, daß er jede ISDN-Software einsetzen kann, die CAPI unterstützt.

Größere Unterschiede gibt es lediglich zwischen aktiven und passiven ISDN-Adaptern. Während erstere einen eigenen Prozessor besitzen, der die CAPI-Schnittstelle verwaltet, wird bei passiven Adaptern der Prozessor des Rechners belastet. Entsprechend fallen auch die Größen der CAPI-Treiber aus. Während bei aktiven Adaptern etwa 10 KByte verwendet werden, sind es bei passiven eher 100 KByte und mehr.

Bei der einheitlichen Schnittstelle gibt es allerdings einen kleinen Haken. Während in den letzten Jahren die CAPI-Versionen 1.0 und 1.1 ohne nennenswerte Schwierigkeiten ihr Dasein fristeten, tauchte mit der Version 2.0 ein Problem auf. Diese Version bietet zwar ein paar neue Funktionen, ist aber nicht kompatibel zu den älteren Versionen. Somit vollzieht sich der Umstieg auf die neue Version etwas schleppend.

Windows 95

Neben den kleinen Erweiterungen ist es aber vor allem Windows 95, welches einen Anreiz für den Umstieg auf CAPI 2.0 bietet. Sind hierfür doch 32-Bit-Treiber erhältlich, die sehr schnell sind und den herkömmlichen DOS-Speicherbereich nicht mehr belasten.

Fossil-Treiber

Alle hierzulande erhältlichen ISDN-Adapter unterstützen auf jeden Fall den CAPI-Standard. Das heißt aber nicht, daß Sie auf herkömmliche DFÜ-Software verzichten müssen, die CAPI nicht unterstützt. Einige Hersteller bieten zusätzliche Treiber zur Modem-Emulation. Hiermit ist es möglich, herkömmliche DFÜ-Software wie gewohnt per AT-Befehle zu bedienen. Ist kein Treiber vorhanden, gibt es noch *cFos*. Es handelt sich um einen Fossil-Treiber, der auf den CAPI-Standard aufsetzt. Damit lassen sich alle Programme verwenden, die Fossil unterstützen, z. B. Telemate oder Terminate. Manche Hersteller legen sogar Ihren ISDN-Adaptern statt eigenen Entwicklungen einfach cFos bei.

Der einzige Nachteil dabei ist, daß zwei Treiber geladen werden müssen, zunächst der CAPI-, dann der cFos-Treiber. Gerade bei passiven ISDN-Adaptern kann es dadurch zu Engpässen beim Arbeitsspeicher kommen.

cFos ist Shareware und in den meisten Mailboxen zu finden. Auf der CD-ROM finden Sie die Shareware-Versionen für DOS und Windows. Die Vollversion erhalten Sie beim Entwickler Martin Winkler. In der registrierten Vollversion werden erweiterte Funktionen geboten.

Die wichtigsten Leistungsmerkmale von cFos im Überblick:

- geeignet für jeden ISDN-Adapter mit CAPI-Schnittstelle;
- unterstützt mehrere B-Kanäle gleichzeitig;
- eingebauter BIOS-Emulator, hiermit können auch Programme benutzt werden, die lediglich INT 14 unterstützen;
- Übertragungsraten von 7.900 Zeichen pro Sekunde bei einem B-Kanal möglich;
- Modem-Emulator für die Verwendung von AT-Befehlen, hierüber können auch ISDN-spezifische Parameter eingegeben werden;
- einblendbare Statuszeile mit allen wichtigen Verbindungsparametern einschließlich Gebührenanzeige; bei der registrierten Version weist ein Countdown auf das Eintreffen des nächsten Gebührensignals hin;
- Unterstützung aller wichtigen Protokolle, z. B. V.110 und X.75
- TELES-Channelbundling-Protokoll mit zwei B-Kanälen und 128 KBit/s wird unterstützt;

- das Zeit- und Datumsinfo des ISDN-Netzes kann ausgewertet und dem Rechner übermittelt werden (nur bei der registrierten Version);
- eigenes Channel-Bundling mit bis zu vier B-Kanälen, auch mit mehreren ISDN-Karten gleichzeitig; bei einer Bündelung von zwei B-Kanälen können 15.800 Zeichen pro Sekunde übertragen werden (nur bei der registrierten Version);
- unter Windows ist ein COM-Port-Emulation vorhanden;
- Datenkompression nach V.42b, bidirektional und mit Channelbundling kombinierbar, Transferraten dabei bis zu 40 KByte/s.

Die ScrollLock-LED der Tastatur kann per Kommando als Carrier-LED umfunktioniert werden. Bei bestehender Verbindung ist diese an, und bei ankommenden Rufen blinkt sie.

Verbindungsüberwachung

cFos schützt vor "hängengebliebenen" ISDN-Verbindungen. Da man in der Regel weder akustisch noch optisch erkennen kann, ob eine ISDN-Verbindung noch besteht, ist diese Funktion ganz nützlich.

In Register 19 der Modem-Emulation kann festgelegt werden, wie lange keine Zeichen gesendet oder empfangen werden dürfen, bis cFos die Verbindung automatisch trennt.

Beim Abbau einer Verbindung überwacht cFos, ob vom CAPI-Treiber eine entsprechende DISCONNECT-Bestätigung signalisiert wird. Ist dies nicht der Fall, versucht cFos nochmals, die Verbindung abzubauen. Führt auch ein dritter Versuch nicht zum Erfolg, meldet sich cFos vom CAPI-Treiber ab und direkt wieder an. Spätestens dann sollte die Verbindung unterbrochen sein.

Kann innerhalb einer einstellbaren Zeit eine gewünschte Verbindung nicht hergestellt werden, bricht cFos die vielleicht doch bestehende Verbindung sicherheitshalber ab.

Anschlußtechnik

Die Telekom bietet zweierlei Anschlußarten an: den sogenannten "Basisanschluß" (S_0) mit zwei B-Kanälen und den Primärmultiplexanschluß (S_{2M}) mit 30 B-Kanälen. Den S_{2M} gibt es nur als Anlagenanschluß, den S_0

wahlweise als Anlagenanschluß oder als Mehrgeräteanschluß. Der Anlagenanschluß wird auch "Punkt-zu-Punkt-Anschluß" und der Basisanschluß "Punkt-zu-Mehrpunkt-Anschluß" genannt.

Die meisten analogen Telekommunikationsendgeräte (also auch solche, die Sie als analoge Nebenstelle an einer TK-Anlage betreiben) lassen sich unabhängig von der Polarität betreiben. Es ist also völlig egal, welches der meist zwei Kabel Sie an welchem der zwei notwendigen Kontakte anschließen. Die Polarität der ISDN-Anschlüsse ist jedoch sehr wohl von Bedeutung.

Eine selbst innerhalb des ISDN unterschiedliche Stecker- und Dosenverwendung führt zu immer mehr Unklarheit. Im folgenden finden Sie daher zunächst alles Wesentliche zum ISDN-Bus und zur analogen Technik beschrieben.

Basisanschluß

Ihr ISDN-Anschluß wird durch die Telekom über die bestehende Zweidraht-Technik bis in Ihre Räume geliefert. Alsdann steht Ihnen hinter dem von der Telekom installierten Netzabschlußgerät, dem sogenannten "NTBA", die Installation eines ISDN-Busses zur Verfügung. Dieser ISDN-Basis-Bus – im folgenden der Einfachheit halber "S_0-Bus" genannt – ist in Vierdraht-Technik zu installieren. Dies gehört allerdings nicht zu den Grundleistungen der Telekom bei der Installation des ISDN-Anschlusses.

Inhouse-Verkabelung

Wenn Sie also eine Telefondose im Wohnzimmer und zwei Dosen im Arbeitszimmer installiert bekommen möchten, so können Sie damit natürlich die Telekom beauftragen. Es steht Ihnen aber auch frei, diese oft recht aufwendige Verkabelung – mit hinreichendem Fachwissen selbst oder – durch einen Telekommunikations-Fachbetrieb durchführen zu lassen. Falls Sie der Einfachheit und Sicherheit halber dies aus einer Hand von der Telekom zu festen Stundensätzen ausgeführt haben wollen, so sollten Sie dies allerdings schon bei der Beauftragung der ISDN-Anschlußeinrichtung kundgeben. Ansonsten kann es Ihnen passieren, daß der Einrichter in aller Eile zum nächsten Kunden hetzen und eine Woche später noch mal wiederkommen muß.

Der Übergabepunkt der Telekom ist der Netzabschluß, "NT" (Network Terminator) genannt. Beim S_0 installiert die Telekom den NTBA (steht für "NT-Basisanschluß"). Ab hier geht's also ausschließlich mit vier Drähten zu den Dosen für die Endgeräte. Diese vieradrige Leitungslänge darf 130 Meter nicht überschreiten.

Kabel

Die üblicherweise zu verlegenden Leitungen (der Fachmann läßt nur ungern das Wort *Schnur* über seine Lippen gehen) bestehen aus mehreren Drähten, wobei in der Telekommunikation meist zwei Drähte unter dem Begriff "Paar" oder "Adernpaar" zusammengefaßt werden.

Die Telekom schreibt einen speziellen Kabeltyp für die Bus-Verlegung vor. Die üblicherweise erhältlichen Telefonleitungen (2x2x0,6), die auf keinen Fall durch Lautsprecherkabel oder Klingeldraht ersetzt werden können, sind zur Unterscheidung der vier Adern mit einem besonderen Kodierungsverfahren versehen.

Auf den bunten (meist roten) Adern sind zur Unterscheidung schwarze Markierungen angebracht, die sich nur in einer Kleinigkeit (für den Laien übersehbar) unterscheiden: dem Abstand.

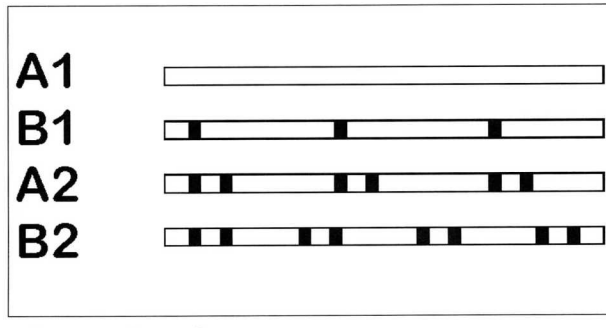


Abb. 18.15: *Adern-Codierung*

Die Ader A1 hat keinen Kodierungsring, die B1 trägt in regelmäßigen Abständen einen Kennring. Das zweite Adernpaar trägt immer einen

Doppelring, wobei die Abstände zwischen den Ringen bei A2 groß und bei B2 klein sind.

Neben diesen Leitungen mit roten Adern finden Sie vielleicht auch welche mit bunten Drähten. Hier gibt es verschiedene Kennungsmöglichkeiten, die häufigste ist A1 rot, B1 schwarz, A2 weiß und B2 gelb.

Darüber hinaus gibt es sogenannte "System-Leitungen", die herstellerspezifisch gestaltet sind. Hier sind überwiegend Farbkombinationen anzutreffen, deren unterschiedliche Bedeutung aufgrund der Vielfalt nur im konkreten Fall erläutert werden kann.

Wenn Sie mit einer solchen oft vielpaarigen Leitung zu kämpfen haben, werden Sie nicht umhinkommen, die zusammengehörigen Paare mit einem Durchgangsprüfer oder einem Vielfachmeßgerät auszuloten. Verbinden Sie dazu an dem einen Kabelende zwei Adern miteinander, und prüfen Sie am anderen Ende alle Adernkombinationen auf Durchgang.

Litzenkabel sind im Gegensatz zu den vor-Beschriebenen Leitungen für den flexiblen Einsatz ausgelegt. Diese Sorte Kabel wird also – wie bei Starkstromleitungen auch – dort verwendet, wo bewegliche Geräte an Dosen angeschlossen werden. Diese Leitungen stellen damit auch die berüchtigten Stolperfallen dar. Erwägen Sie also gerade vor einer Renovierung oder dem Neubau einer Wohnung oder eines Hauses die Installation einer Telefondose, sollten Sie ausführlichst über die zunächst aufwendig erscheinende Möglichkeit einer umfangreichen festen Verlegung von Leitungen mit der Installation von zig Dosen in jedem Raum überdenken. Das Material selbst ist gar nicht so teuer.

Von der ursprünglichen Belegung der Telekom bei analogen Geräten, weiß (a) und braun (b), weichen mittlerweile immer mehr Kommunikationsgeräte-Hersteller ab. Dies hängt mit der oft einfacheren Belegung im Bereich der im folgenden beschriebenen Modularstecker und -buchsen zusammen. Die beiden weiteren Litzen (grün und gelb) bleiben in der Regel unbenutzt, es sei denn, daß Telekommunikations-Zusatzeinrichtungen eine Rückleitung für den Betrieb der sonstigen an der TAE-Dose angeschlossenen Apparate zur Verfügung stellen müssen.

Die ISDN-Leitungen für flexiblen Einsatz erkennen Sie i. d. R. auf Anhieb an dem im Vergleich zu sonstigen Telefonleitungen dickeren Durchmesser. Die farbliche Belegung eines Kabels mit je einem Stecker an jedem Ende ist wiederum herstellerspezifisch. Ansonsten sind die Probleme der analogen Kabeltechnik hier nicht vorhanden. Sie sollten jedes Gerät mit jedem Kabel betreiben können.

Dosen und Stecker

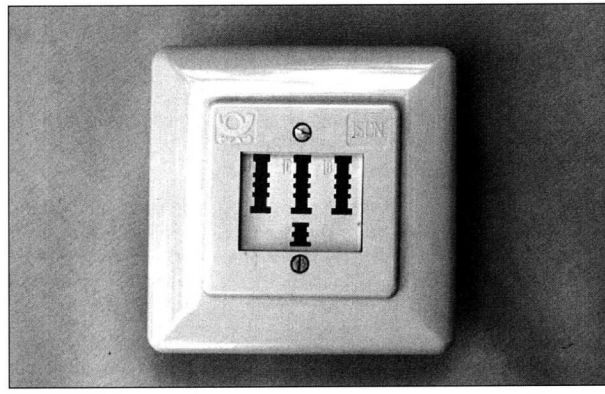


Abb. 18.16: *Alte ISDN-Dose*

Die ersten Dosen und Stecker, die die Telekom in ihrem Pionier-ISDN zum Verbinden der Geräte mit dem Netz verwendete, sind eine Abart der im analogen deutschen Fernsprechnetz üblichen TAE-Version.

Inzwischen hat sich im Zuge der europa- und weltweiten Standardisierung das RJ-45-Verbindungssystem durchgesetzt. Dieses wird landläufig als "Western-Stecksystem" bezeichnet. Bei dieser Steckverbindungsart können bis zu acht Adern gleichzeitig verbunden werden. Im ISDN sind allerdings – wie bereits beschrieben – nur vier Adern relevant.

Mit den nachfolgend beschriebenen **U**niversal-**A**nschluß-**E**inheit-Stekkern des Modular-Systems können Geräte direkt in die UAE eingesteckt werden.

Da diese Adapter und Dosen überwiegend im digitalen Bereich und bei der Datenübertragung Anwendung finden, wird in der Regel ein höherwertiges Material (Goldlegierungen) für die Kontaktfedern und die Kontaktoberfläche verwendet.

UAE

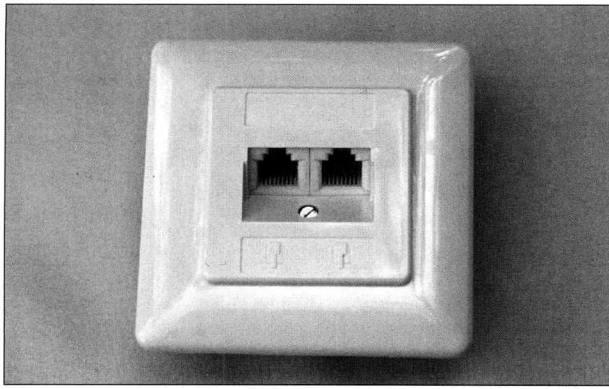


Abb. 18.17: UAE-Dose

Dieses System ist aber auch deshalb so interessant und weit verbreitet, weil sich korrekt belegte Stecker mit entsprechendem Werkzeug innerhalb von Sekunden ohne Schrauben oder Löten fertigen lassen. Der Stekker wird mit einer Spezialzange einfach an das Kabel gequetscht.

Die auf den ersten Blick gleichartig aussehenden klarsichtigen kleinen Stecker (auch "Western-Stecker" genannt) unterscheiden sich in der Anzahl der Kontakte. So tragen sie auch unterschiedliche Bezeichnungen, wie "4P4C" oder "6P2C". P steht dabei für **P**osition und C für **C**onductor.

Steckertyp	Größe	Aufbau
4P4C	RJ11	4poliges Steckergesicht mit 4 Kontakten
6P2C	RJ12	6poliges Steckergesicht mit 2 Kontakten
6P4C	RJ12	6poliges Steckergesicht mit 4 Kontakten
6P6C	RJ12	6poliges Steckergesicht mit 6 Kontakten
8P8C	RJ45	8poliges Steckergesicht mit 8 Kontakten

Tab. 18.1: UAE-Steckertypen

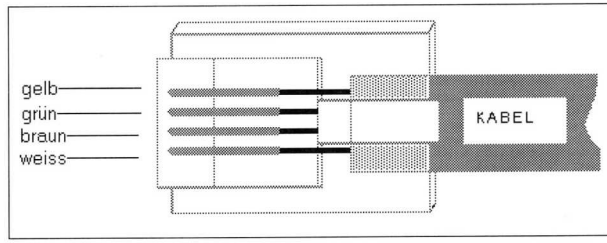


Abb. 18.18: *Western-Stecker mit Telekom-analog-Belegung*

Für analoge Anschlußleitungen wird in der Regel der 6P4C verwendet, der bei nicht zugelassenen Geräten die Adern a und b i. d. R. mittig trägt. Zugelassene Geräte hingegen erwarten die Adern a und b entweder an den äußersten Kontakten oder an einem äußeren und einem unmittelbar daneben liegenden Kontakt.

Die UAE-Dosen werden i. d. R. ausschließlich für 8polige Stecker gefertigt. Damit darin auch die 6poligen Stecker festen Sitz finden, statten viele Dosenhersteller ihre Dosen mit sogenannten "Anpassungselementen" aus. Nicht so die Telekom. Diese winzigen Nasen an den horizontalen Außenkanten der Kupplung können Sie einfach mit einem Schraubenzieher heraushebeln; sie sind nur eingerastet und nicht etwa geklebt.

Bei der UAE-Schraubklemmtechnik können Sie generell maximal drei Standard-Adern auf eine Klemme legen.

ISDN-Bus-Technik

Die richtige Auflegung der Adern des S_0-Busses auf die Dosen ist nun nicht mehr so leicht wie bei der herkömmlichen Zweidrahttechnik des analogen Fernsprechnetzes.

Am 1TR6 können Sie bis zu acht und am E-DSS1 bis zu zwölf Dosen anschalten und daran maximal acht Geräte anschließen. Von diesen acht Geräten dürfen sich jedoch nur maximal vier Geräte der Speisespannung des NTs bedienen. So können also tatsächlich am Mehrgeräteanschluß nur vier Teilnehmerendsprechstellen (Telefone) angeschlossen werden.

Adern

Der S_0-Bus wird vieradrig geführt. Dabei sind zwei Adern für den B-Kanal (Datenkanal) und zwei Adern für den D-Kanal (Steuerkanal) notwendig. Ein Vertauschen dieser Adern sowie eine falsche Polarität eines Adernpaares führen zur Lahmlegung des Busses. Achten Sie also besonders auf die Adernwege und die Kennungen der Adern.

Dosen

Wenn Sie nun UAE-Dosen anschalten möchten, so müssen Sie zunächst über die innere Beschaltung der Dose Bescheid wissen. Die Hersteller halten sich diesbezüglich nämlich mal wieder nicht an eine Norm. Eigentlich sollten Sie also zu jeder Dose, die Sie anschaffen, ein Anschlußblatt erhalten; ansonsten stehen Sie u. U. ganz schön im Regen.

An dieser Stelle soll die Beschaltung der Standard-Telekom-Dose und einer Dose eines anderen Herstellers dargestellt werden.

Die Telekom nennt ihre Dosen "IAE" für ISDN-Anschluß-Einheit. Die Adernreihenfolge des NT wird nach einer nicht durchschaubaren Logik auf die Dose übertragen. Die Abbildung 18.19 sollte dies verdeutlichen. Ader b1 am NT an Klemme 1 kommt an Klemme 2 der Telekom-Dose, Ader a1 von Klemme 2 des NT an Klemme 1 der IAE-Dose usw.

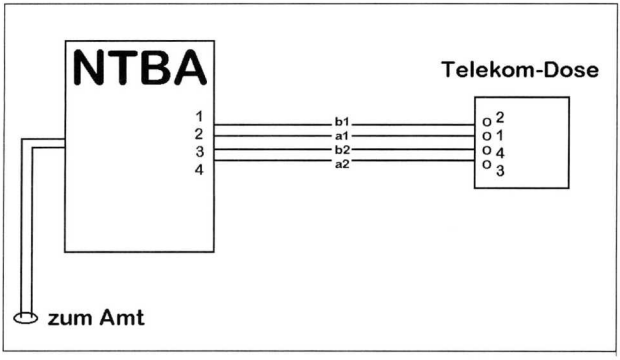


Abb. 18.19: Telekom-Dosenbeschaltung

Etwas anders sieht das bei Dosen anderer Anbieter aus. Hier kommen Sie ohne Anschaltplan nur mit *trial and error* weiter. Die folgende Abbildung zeigt den Anschaltplan an eine BTR-Dose, die der Belegung nach der EIA-Norm entspricht.

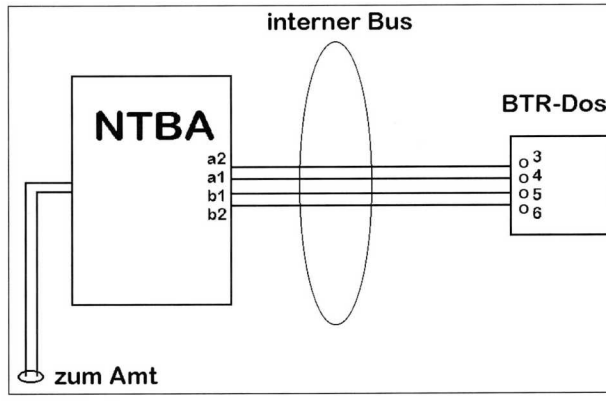


Abb. 18.20: *Anschaltung an eine nicht-Telekom-normgerechte-Dose*

Alle diese verschiedenen Dosen gibt es i. d. R. in zwei Ausführungen: mit einem Steckkontakt und mit zwei parallel geschalteten Steckkontakten. In letztere können Sie also direkt zwei Geräte einstecken. Wenn Sie nun dennoch mehrere Dosen installieren möchten, so sind weiterhin alle Dosen parallel zu schalten. Sie müssen also bei mehreren gleichartigen Dosen diese alle in einer Reihe identisch anschalten. Die folgende Abbildung macht dies deutlich.

Bei der Doseninstallation ist generell zu beachten, daß das Ende des Busses mit zwei Endwiderständen à 100 Ohm abzuschließen sind. Jeweils ein Adernpaar (eines ist für das Senden, das andere für das Empfangen zuständig) muß mit einem solchen handelsüblichen Widerstand abgeschlossen werden.

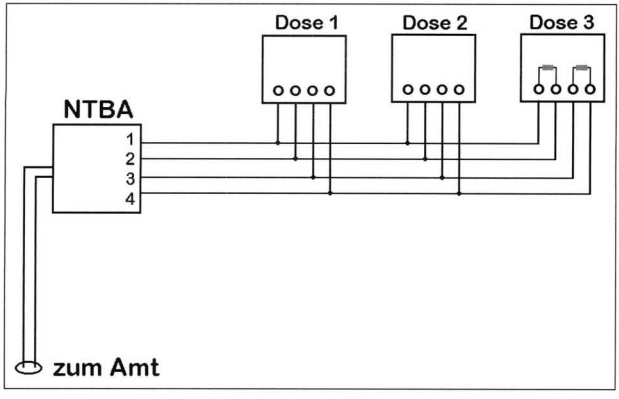


Abb. 18.21: Reihenschaltung von ISDN-Dosen

In der Telekom-Dose setzen Sie also einen Widerstand auf die Klemmen 1 und 2 und einen auf die Klemmen 3 und 4. Sie schließen damit die Adern a1 und b1, die für das Senden zuständig sind, und die Adern a2 und b2, die für das Empfangen zuständig sind, ab. Bei den Dosen anderer Hersteller kann man hierfür wegen der unterschiedlichen internen Logik der Dosen keine allgemeingültige Aussage machen.

Buslänge

Die Leitungslänge vom NT bis zum Endwiderstand darf 130 Meter nicht überschreiten. Die vier Kabeladern der Leitung dürfen nach Telekom-Vorschrift an keiner Stelle länger als 10 cm abisoliert sein. Damit ist natürlich nur die äußere, graue Isolation gemeint und nicht etwa die eigentliche Adernisolation.

Troubleshooting

Problem:

Mit dem neuen externen ISDN-Adapter und dem an sich schnellen Rechner habe ich besonders unter Windows immer Schwierigkeiten bei schnellem Datenempfang mit Meldungen wie z. B. incorrect CRC or Checksum received.

Lösung:

Die rasant ankommenden Datenmengen kann Ihre Schnittstelle nicht schnell genug abarbeiten, wenn diese nicht über einen Baustein namens UART 16550 verfügt. Dieser Baustein ist in der Lage, unentwegt ankommende Daten zwischenzuspeichern, während der Prozessor gerade unverschiebbare Befehle abzuarbeiten hat.

Es kann aber auch sein, daß Ihr Terminalprogramm trotz Vorhandenseins dieses Steins diesen nicht erkennt (weil nicht dafür entwickelt).

Prüfen Sie, z. B. mit *MSD.EXE* (MS-Programm im Windows-Verzeichnis zur Rechnerdiagnose), was für ein Baustein an Ihrer Modem-Schnittstelle vorhanden ist. Gegebenenfalls tauschen Sie diesen gegen den vorbeschriebenen 16550 aus.

Kann hingegen Ihr Terminalprogramm mit dem 16550 nichts anfangen, hilft nur DEL <TERMINALPROGRAMM> oder eine niedrigere Übertragungsrate.

Windows 3.0 und ältere Versionen unterstützen diesen Stein nicht. Ab Windows 3.1 müssen Sie dies explizit durch einen Eintrag in der SYSTEM.INI im Abschnitt für den erweiterten 386-Modus mitteilen:

```
[386enh]
...
comXfifo = true
...
```

Ersetzen Sie dabei das "**X**" durch die COM-Portnummer, die mit dem 16550 versehen und am ISDN-Adapter angeschlossen ist.

Problem:

Bei der Datenverbindung treten häufig Fehler beim File-Transfer auf.

Lösung:

Vielleicht haben Sie Ihren ISDN-Bus selbst installiert und nicht korrekt mit Endwiderständen abgeschlossen. An beiden Enden des Busses müssen zwei Endwiderstände mit je 100 Ohm installiert werden.

Problem:

Beim Verbindungsaufbau mit einer ISDN-Gegenstelle bricht das Programm mit einer Fehlermeldung "... 43ba ..." ab.

Lösung:

Diese Fehlermeldung wird von der CAPI-Schnittstelle an die Software gegeben und bedeutet, daß bei der Gegenstelle kein ISDN-Gerät vorhanden ist. Tritt der Fehler bei der Anwahl einer Mailbox auf, wird diese evtl. gerade gewartet.

Problem:

Beim Verbindungsaufbau mit einer ISDN-Gegenstelle bricht das Programm mit einer Fehlermeldung "... 43b5 ..." ab.

Lösung:

Diese Meldung wird ebenfalls von der CAPI-Schnittstelle gemeldet und besagt, daß die Dienstekennung nicht übereinstimmt. Das passiert z.B., wenn Sie mit einer ISDN-Karte einen ISDN-Anschluß anwählen, an dem sich lediglich ein ISDN-Telefon befindet.

Problem:

Die eigene ISDN-Software ist zwar auf Empfang gestellt, eingehende Rufe werden jedoch nicht erkannt. Es wird Euro-ISDN benutzt, und ansonsten funktioniert alles einwandfrei.

Lösung:

Ältere ISDN-Software kann oft nur auf sogenannte EAZ-Nummern des nationalen ISDN konfiguriert werden. Diese sind beim Euro-ISDN nicht mehr vorhanden. Zur Abhilfe bieten einige CAPI-Treiber die Option, MSN-Nummern des Euro-ISDN bei eingehenden Rufen in EAZ-Nummern umzusetzen. So wird z. B. die Rufnummer 9042245 in die Grundnummer 904224 und die EAZ 5 umgewandelt.

Benutzen Sie den weit verbreiteten ISDN-Fossiltreiber cFos, können Sie mit dem AT-Kommando AT&L* die Annahme aller Datenrufe erreichen.

Problem:

Es kann keine Verbindung zu einer Gegenstelle mit einem Elink ISDN-Adapter aufgebaut werden.

Lösung:

Externe ISDN-Adapter von Elink sind leistungsstark und weit verbreitet. Ältere Adapter sind häufig jedoch so eingestellt, daß es in Verbindungen mit ISDN-Karten und -Adaptern anderer Hersteller Probleme gibt. Entweder kommt es zu Verbindungsabbrüchen oder die Verbindung kommt erst gar nicht zustande.

Besitzen Sie einen externen ISDN-Adapter vom Typ Elink, sollten Sie folgende Einstellungen überprüfen, wenn es zu Übertragungsschwierigkeiten kommt:

V.110-Subkanal (S18): 000

Betriebsart &B16: 64kbps,sync

Protokollmodus \N6: X.75

Extended mode \X0: aus

SIN unbekannt \S1: Ruf annehmen

SIN <> abgehend \S3: Ruf annehmen

Rate adjust \J1: ein

Blocklänge \A3: 256 Bytes

XID-Prozedur: aus

Problem:

Bei einer Datenverbindung benutzt eine Seite eine ISDN-Blaster-Karte. Die Verbindung kommt zwar ohne Fehlermeldung zustande, bei der Übertragung einer Datei kommt es jedoch zum Abbruch.

Lösung:

Die ISDN-Blaster war eine der ersten ISDN-Karten auf dem deutschen Markt. Schwierigkeiten bei der Datenübertragung mit ISDN-Karten anderer Hersteller liegen in der Regel an der Voreinstellung auf eine Frame-Size (Blockgröße) von 16 KByte. Dies entspricht nicht dem CAPI-Standard und verhindert den Datenaustausch mit den Karten der meisten anderen Hersteller. Der CAPI-Standard sieht eine maximale Größe von 2 KByte vor. Leider wird dies in dem Handbuch nicht erwähnt, lediglich in einer Textdatei der Treiberdiskette befindet sich ein Hinweis. Die Verwendung von 16-KByte-Frames führt zwar zu einem leichten Geschwindigkeitsvorteil, sollte aber aus Kompatibilitätsgründen vermieden werden.

Treten bei der Verwendung einer ISDN-Blaster Übertragungsabbrüche während der Datenübertragung zu ISDN-Karten anderer Hesteller auf, hilft der AT-Befehl ATS75=0x800 weiter. Er bewirkt die Übertragung in CAPI-konformen 2-KByte-Blöcken.

Problem:

Nachdem der Arbeitsspeicher mittels Memmaker optimiert wurde, sind keine ISDN-Verbindungen mehr möglich.

Lösung:

Memmaker ist ein MS-DOS-Programm, welches Treiber in den Upper-Memory-Bereich verlagern kann, um mehr DOS-Speicher innerhalb der 640-KByte-Grenze freizuhalten. Da ISDN-Karten häufig recht große Treiber benötigen, wird Memmaker gerne verwendet. Viele Treiber versagen nach dem "hochladen" jedoch den Dienst.

Ist eine ISDN-Karte nach dem Einsatz von Memmaker nicht mehr ansprechbar, verträgt der Treiber das Hochladen nicht. Entfernen Sie den entsprechenden Eintrag aus der Datei CONFIG.SYS bzw. AUTOEXEC .BAT. Memmaker bietet dazu eine "Undo"-Funktion.

Was ist ...

1TR6

Deutsches ISDN-D-Kanal-Protokoll.

a/b

Schnittstelle für analoge Endgeräte, z. B. Modem oder Telefon. Häufig besitzen ISDN-Adapter eine a/b-Schnittstelle.

AOCD

Advice of charge during call, Übermittlung der Tarifeinheiten während und am Ende der Verbindung.

AOCE

Advice of charge at end of call, Übermittlung der Tarifeinheiten am Ende der Verbindung.

Asynchron

Bezeichnet im DFÜ-Bereich ein Datenübertragungsverfahren, bei dem Datenbits mit Start-, Stop- und Paritätsbits erweitert werden. Anhand der zusätzlichen Bits kann die jeweilige Gegenstelle Anfang, Ende und Korrektheit der übertragenen Datenbits erkennen.

AT-Kommando

Befehlsstandard zur Ansteuerung von Modems. Jedes Kommando beginnt mit dem Präfix AT (Kurzform von "Attention" – Achtung).

B-Kanal

Basiskanal einer ISDN-Verbindung. Dient zur Daten- bzw. Sprachübertragung. Ein ISDN-Hauptanschluß hat zwei und ein Multiplexanschluß 30 B-Kanäle.

BA

Basis-Anschluß.

CAPI

Common ISDN Application Programming Interface. Eine Schnittstelle zwischen der ISDN-Hardware und -Software. Sorgt für eine einheitliche Kommunikation bei Hard- und Software verschiedener Hersteller.

CLIP

Calling line identification presentation, Übermittlung der Rufnummer des Anrufers an den Angerufenen.

CLIR

Calling line identification restriction, Unterdrückung der Übermittlung der Rufnummer des Anrufers an den Angerufenen.

COLP

Connected line identification presentation, Übermittlung der Rufnummer des Angerufenen an den Anrufer.

COLR

Connected line identification restriction, Unterdrückung der Übermittlung der Rufnummer des Angerufenen an den Anrufer.

CUG

Closed user group, geschlossene Benutzergruppe.

CW

Call waiting, Anklopfen.

D-Kanal

Steuerkanal bei einer ISDN-Verbindung.

EAZ

Endgeräteauswahlziffer. Damit lassen sich mehrere Endgeräte an einem ISDN-Hauptanschluß betreiben und getrennt anwählen. Möglich sind die Ziffern 1 bis 9. Über die Ziffer 0 werden alle Endgeräte angesprochen.

HDLC

Highlevel Data Link Control. Protokoll für eine spezielle synchrone Datenübertragung.

MSN

Multiple subscriber number – Mehrfachrufnummer.

MSU

Message Signal Unit. Nachrichtenzeicheneinheit bei digitaler Verbindungstechnik.

NTBA

Network termination basic access – Basis-Netzabschluß.

S_0

ISDN-Basisanschluß mit einem D- und zwei B-Kanälen.

Synchron

Bei synchroner Datenübertragung arbeiten Sender und Empfänger im gleichen Takt. Hierdurch wird die Übersendung von Start- und Stopbits gespart.

TP

Terminal portability, Umstecken von Endgeräten am Mehrgeräteanschluß.

TR

Termination resistor – Abschlußwiderstand.

UART

Universal Asynchronous Receiver and Transmitter. Baustein zur Steuerung der seriellen Schnittstelle. Bei höheren Übertragungsraten werden Bausteine mit Datenpuffer eingesetzt (UART 16550).

UUS

User-to-user-signalling – zeichenbasierende Informationsübermittlung von Teilnehmer zu Teilnehmer.

ZModem

Weit verbreitetes Übertragungsprotokoll mit variabler Blockgröße und der Möglichkeit, Dateinamen zu übertragen. Zudem bietet es die Fortsetzung der Datenübertragung nach einer Unterbrechung.

19 Netzwerke

- **Kurzgefaßt** **741**
- **Grundlagen** **742**

  Netzwerk-Arten 744
  Topologien 745
  Protokolle 751
  Kabelage 752
  Karten-Technik 756
  Treiber 759
  Einkaufsliste 760

- **Installation** **761**

  Einbau einer Netzwerkkarte 761
  Ethernet-Kabel selbst anfertigen 764
  Dosen-Installation 770
  Fehlerlokalisierung 771
  Installation der Treiber für DOS (und Windows 3.1x) 773
  Installation der Treiber für Windows 95 783

- **Troubleshooting** **789**
- **Was ist ...** **794**

  BNC 794
  Client 794
  DFÜ 794
  Interrupt 794
  IPX 794
  IRQ 794
  LAN 794
  Login 795
  LSL 795
  NDIS 795
  NE2000 795
  NetBIOS 795
  ODI 795
  RG58 795
  Server 796
  UPS 796
  USV 796
  WAN 796

Der Begriff "Netzwerk" ist heute in aller Munde. Doch inwieweit lassen sich die unterschiedlichsten Computer-Verbunde abgrenzen, damit man ein Grundverständnis davon bekommt? Diese Frage ist sehr schwer zu beantworten, da – wie alles in der PC-Welt – einem sehr schnellen zeitlichen Wandel unterliegt.

Überall dort, wo Rechner Informationen austauschen müssen, geschieht dies i. d. R. über irgendwelche Leitungen. Wenn zwei Rechner über eine Telefonleitung Daten untereinander austauschen, so ist dies sicher *nur* DFÜ. Sobald jedoch mehrere Rechner zu einem Verbund zusammengeschlossen sind, kann man dies schon Netzwerk nennen.

Kurzgefaßt

In diesem Kapitel lesen Sie alles über die einfache InHouse-Vernetzung. Dazu werden Ihnen die Grundlagen der Netztechnik und ganz knapp die unterschiedlichen Netzwerkarten vermittelt. Ein ausführlicher Praxisteil zeigt Ihnen, wie Sie selbst eine Netzwerkkarte einbauen, eine einfache Verkabelung selbst herstellen und die notwendigen Treiber installieren können.

Natürlich finden Sie auch hier wieder am Ende dieses Kapitels *Troubleshooting* und die themenspezifischen Fachbegriffe.

Grundlagen

Es gibt die unterschiedlichsten Netzwerktypen. Dies hängt in erster Linie von den Anforderungen der Netzwerknutzung ab. Begriffe wie Novell, Microsoft Netz, Internet oder CompuServe gehören heute fast zur Allgemeinbildung.

Diese Netzwerkarten kann man grob in zwei Kategorien unterteilen: Online-Netze und InHouse-Netze.

Online

Zu den Online-Netzen rechnet man jene, die über die Telefonleitung zu erreichen sind , dazu zählen – für uns Deutsche besonders interessant – das Datex-J der Telekom, darüber hinaus natürlich das weltweite chaotische Internet sowie das Globus umspannende, private Netz CompuServe. In der Regel fallen bei der Verbindung mit solchen Netzen neben den Telefongebühren zusätzliche Online-Charges an. Diese Netze werden in diesem Kapitel jedoch nicht weiter behandelt. Mehr dazu lesen Sie z. B. im Telekommunikationsbuch des Sybex-Verlag.

InHouse

InHouse-Netze – der Name verrät es natürlich schon – findet man in lokal abgegrenzten Räumlichkeiten. Firmennetze aber auch kleine Netzwerkverbindungen im heimischen Arbeitszimmer gehören hierzu, man faßt diese unter dem Begriff LAN (Lokal Area Network) zusammen.

Natürlich gibt es auch Firmennetze, die wiederum mit anderen Firmennetzen in Verbindung stehen; dieses nennt man WAN (Wide Area Network). Und es gibt auch Firmennetze, die mit Online-Netzen verknüpft sind, hierfür werden sogannte Gateways eingerichtet.

In solchen Netzen wird in der Regel ein leistungsstarker Hauptrechner als Diener (Server) für alle anderen Rechner (Workstations) bereitgestellt.

Ein solcher Server stellt grundlegende Dienste und Funktionalitäten für das Netzwerk zur Verfügung. Dazu zählen neben Zugangsberechtigungsmechanismen und Message-Diensten auch die Bereitstellung von Festplattenkapazitäten sowie die Zurverfügungstellung von Peripheriegeräten, wie z. B. Drucker oder Modems.

Im Low-cost-Bereich setzen sich die sogenannten Peer-to-Peer-Netze durch. Dabei können mehrere Rechner miteinander verbunden und Resourcen gemeinsam genutzt werden, ohne daß ein spezieller Hauptrechner reserviert werden muß.

Personal Computer sind in erster Linie dazu konzipiert worden, als standalone Computer zu dienen. Das heißt, der Anwender soll - nach den langen Jahren der Hosts mit dummen Terminals - in die Lage versetzt werden, an seinem Arbeitsplatz unabhängig von einem Zentralrechner mit eigener Rechenleistung eigene Anwendungen zu benutzen, um effektiver und flexibler produktiv zu werden.

Nachdem sich in den letzten fünf bis zehn Jahren die Insellösungen stark verbreitet haben, wird plötzlich der Ruf nach Verbindungen wieder lauter. Man will doch - natürlich auch gerade in Zeiten konjunkturellen Abschwungs im Zuge von allgemeinen, oft falschen Sparmaßnahmen - Ressourcen (Drucker und Festplattenkapazitäten) gemeinsam nutzen können.

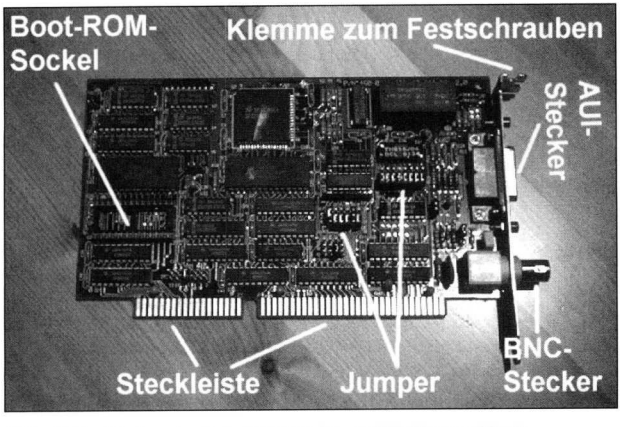


Abb. 19.1: Stark verbreitete NE-2000-kompatible Netzwerkkarte

Neben Netzwerkkarten werden natürlich auch externe Netzwerkadapter eingesetzt, die jedoch hauptsächlich für den Betrieb mit portablen Geräten, z. B. Notebooks, gedacht sind. Unter dem neuen Standard PCMCIA sind bereits hochleistungsfähige Netzwerkadapter entwickelt worden, die nun bei purzelnden Preisen mehr und mehr Verbreitung finden.

Die generelle Funktionalität ist bei allen erhältlichen Adaptern natürlich identisch: die hochfrequenten Datenströme eines lokalen Computer-Netzwerkes (Kabelverbund z. B. innerhalb eines Gebäudes) abzufangen und zu interpretieren, um die Einbindung des mit einer Netzwerkkarte ausgestatteten PC und z. B. die damit erreichte gemeinsame Nutzung der Ressourcen - wie auch die von Software-Produkten - zu ermöglichen.

Netzwerktopologien (Bus, Ring, Stern und Baum) sind unterschiedliche Arten des Aufbaus von Netzwerken und brauchen daher an dieser Stelle nicht näher erklärt zu werden.

Sicherheit

Allein mit dem Thema Netzwerksicherheit könnte man Bücher füllen. Daher kann an dieser Stelle leider nicht ausführlich genug darauf eingegangen werden.

Zugriffsschutz-Mechanismen regeln die Netzwerkbetriebssysteme von Haus aus. User-Namen in Verbindung mit Passwörtern gewährleisten den Zugriff auf sensible Daten oder verhindern das versehntliche Löschen von wichtigen Daten.

Gegen einen fatalen Stromausfall sichert man sich mit unterbrechungsfreien Stromversorgungen ab. So kann ein kurzer Ausfall der Versorgungsspannung überbrückt werden.

Netzwerk-Arten

Wichtig für die Integration eines PC in ein bestehendes Netzwerk aber auch für die komplette Neuanschaffung eines LANs ist die Verwendung eines ausnahmslos einheitlichen Netzwerkkartentyps.

Hier werden Arcnet, Cheapernet, Token-Ring, FDDI und das inzwischen am weitesten verbreitete Ethernet unterschieden. Im Klartext bedeutet dies, daß Sie an ein Ethernet nur einen Rechner anschließen können, der ebenfalls mit einer Ethernet-Karte ausgestattet ist.

Wenn einzelne Netzwerkarbeitsplätze zu weit voneinander entfernt sind oder die Gesamtlänge des Netzwerkkabels überschritten wird, kann es zu erheblichen Störungen im Netzwerk kommen, die bis zum Totalausfall des gesamten Systems führen können. Diese maximalen, nicht zu überschreitenden Längen sind abhängig von der jeweiligen Netzwerkart und der Art der dabei verlegten Kabel. Nichtsdestotrotz können Unlängen mittels kostspieliger Repeater erzeugt werden.

Topologien

Für lokale Netzwerke kommen folgende sogenannte Topologien in Frage:

- Sterntopologie,
- Bustopologie,
- Ringtopologie,
- Mischtopologie.

Jede dieser Topologien hat Vor- und Nachteile, die im folgenden näher erläutert werden.

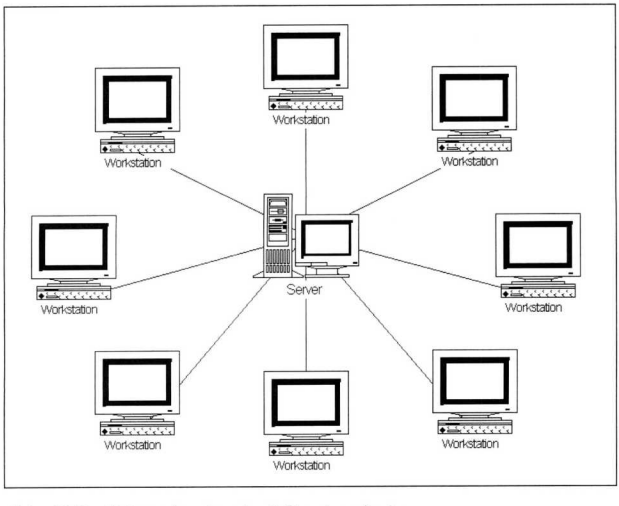


Abb. 19.2: Netzwerkverbund mit Sterntopologie

Diese Topologie ist typisch für die seit 20 Jahren verwendeten Großrechnersysteme. Es wird eine zentrale Verwaltungsstation benötigt, die das Weiterleiten von Daten von und zu den einzelnen Workstations ver-

waltet. Die einzelnen Workstations können aus unintelligenten Terminals bestehen.

Der Vorteil dieser Topologie liegt vor allem in der leicht zu erweiternden Struktur und der geringen Störanfälligkeit beim Ausfall einer Workstation.

Die Nachteile der Sterntopologie sind allerdings so schwerwiegend, daß bei Neuinstallationen in der Regel auf andere Topologien ausgewichen wird. Sobald der Zentralrechner ausfällt, ist das komplette Netzwerk lahmgelegt. Dies ist zudem eine recht kostspielige Angelegenheit, da dieser Rechner sehr leistungsfähig sein muß, um den Anforderungen dieser Topologie gerecht zu werden.

Ein weiterer Nachteil ist die recht umständliche und aufwendige Verkabelung, da jede Workstation über ein separates Kabel mit dem Zentralrechner verbunden werden muß.

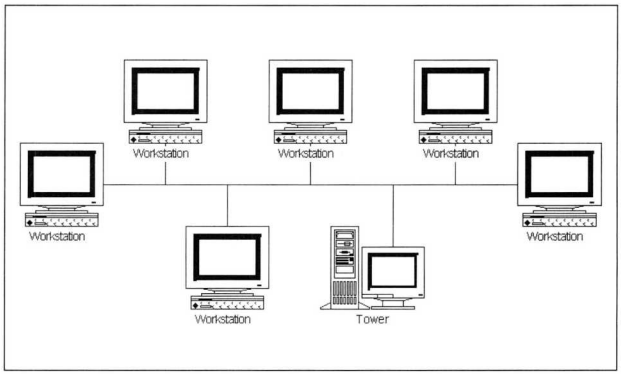


Abb. 19.3: *Netzwerkverbund mit Bustopologie*

Bei dieser Topologie sind alle Workstations an einen gemeinsamen Bus angeschlossen. Jede Workstation kann mit jeder anderen Workstation kommunizieren, die an diesen Bus angeschlossen ist, ohne das ein zentraler Rechner dazu nötig ist.

Der Vorteil dieser Topologie liegt unter anderem bei der einfachen und kostengünstigen Erweiterbarkeit. Das Hinzufügen und Entfernen von Arbeitsstationen ist sogar während des Betriebs möglich.

Sollte eine Arbeitsstation fehlerhaft sein oder ausfallen, werden die übrigen Komponenten in der Regel nicht beeinflußt.

Für einen reibungslosen Betrieb muß jedoch auf ein hochwertiges Kabel und eine korrekte Verlegung geachtet werden. Wird die Übertragung auch nur an einer Stelle gestört, werden alle Stationen in Mitleidenschaft gezogen. Dies geht bis zum völligen Ausfall des Busses.

Die Bustopologie ist vor allem für kleinere Netzwerke oder solche mit geringem Datendurchsatz geeignet. Wenn mehrere Stationen zum gleichen Zeitpunkt Daten übertragen, kann es zu erhöhten Wartezeiten kommen, da zu einem Zeitpunkt nur eine Nachricht unterwegs sein kann und darf.

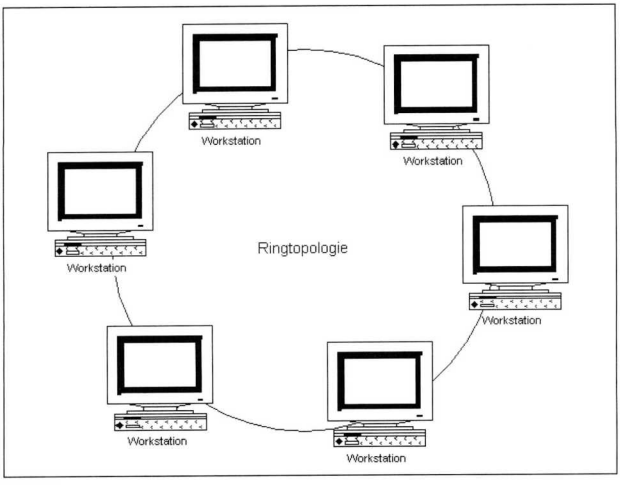


Abb. 19.4: *Beispiel einer Ringtopologie*

Die Ringtopologie ist inzwischen zu der bedeutendsten aller Topologien herangewachsen. Ähnlich wie bei der Bustopologie wird auch hier ein

gemeinsames Übetragungsmedium genutzt. Im Unterschied zur Bustopologie sind sämtliche angeschlossenen Stationen zu einem Ring verbunden.

Der Hauptvorteil dieser Topologie liegt in der einfachen Erweiterbarkeit. Beim Hinzufügen von Arbeitsstationen ist nur ein geringer Zuwachs der Kabellänge nötig.

Als Nachteil ist zu vermerken, daß selbst eine einzige Kabelunterbrechung zum Ausfall des kompletten Netzes führt. Aus diesem Grund wird die Ringtopologie häufig mit der Bustopologie "gemischt".

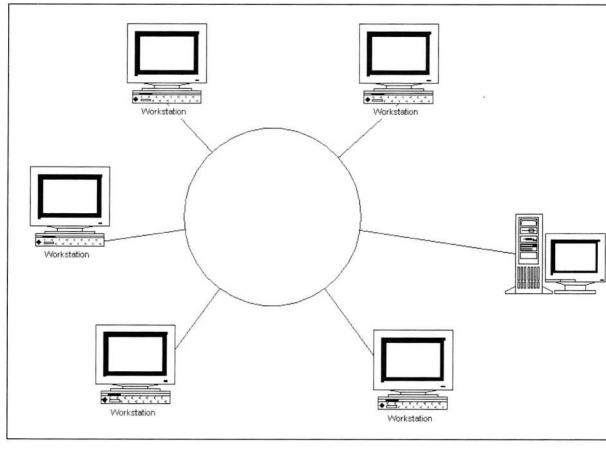


Abb. 19.5: *Netzwerk mit Ring und Bustopologie*

Da in der Praxis oft keine der vorgenannten Topologien eine optimale Lösung darstellt, werden häufig Mischformen verwendet. Dabei ist es sogar möglich, daß ein Netzwerk aus allen drei Topologien zusammengesetzt wird.

Eine optimale Kombination ist vor allem die Mischung von Ring- und Bustopologie. So können hier z. B. einzelne Stationen während des Betriebs abgeklemmt und wieder verbunden werden, ohne das Netzwerk zu stören oder gar zu unterbrechen.

ISO-OSI-Schichtenmodell

Wenn es um Datenübertragung geht, sei es bei Netzwerken oder auch bei anderen Übertragungswegen, werden Sie immer wieder auf das sogenannte ISO-OSI-Schichtenmodell treffen. Zu diesem Thema wurden und werden ganze Bücher geschrieben. Im folgenden soll dieses Modell aber nur kurz angerissen werden, damit Sie in etwa wissen, worum es sich handelt.

Das ISO-OSI-Referenzmodell, eigentlich nichts schlimmes, wurde als Modell entwickelt, um einheitliche Datenübertragungen im allgemeinen zu ermöglichen. Es wurde von der *International Standardization Organisation* hervorgerufen und ist auch unter Bezeichnungen wie Schichten-Modell oder Ebenen-Modell populär geworden. OSI steht für **O**pen **S**ystems **I**nterconnection.

Mit einem Gleichnis soll die Notwendigkeit einer solchen Normierung verständlicher werden:

Zwei Wissenschaftler wollen untereinander ihre Gedanken austauschen, der eine sitzt in Chicago, der andere in Lettland. Da beide jedoch nicht eine einheitliche Sprache beherrschen, sind sie gezwungen, die Dienste von Dolmetschern in Anspruch zu nehmen. Da diese sich jedoch nicht mit den Gegebenheiten der Zeichenübertragung auskennen (Sprach- oder sonstige Übertragungen werden bei einem Datenübertragungsmodell außen vorgelassen), wird auf die Leistungen von Kommunikationstechnikern zurückgegriffen, die sich um Leitungsaufbau und Übertragung der Zeichen kümmern.

In diesem Beispiel stellen die Wissenschaftler, die Dolmetscher und die Techniker jeweils eine Schicht dar, die eine bestimmte Aufgabe, die zur befriedigenden Erfüllung der gesamten Übertragungsaufgabe erforderlich ist, erfüllen müssen. Unter all diesen Schichten/Ebenen/Layers liegt das eigentliche physikalische Übertragungsmedium, der in diesem Zusammenhang unwesentliche Draht.

In diesem Modell werden nun zur Vereinheitlichung sieben Schichten unterschieden, die im folgenden hierarchisch von der obersten zur untersten vorgestellt werden.

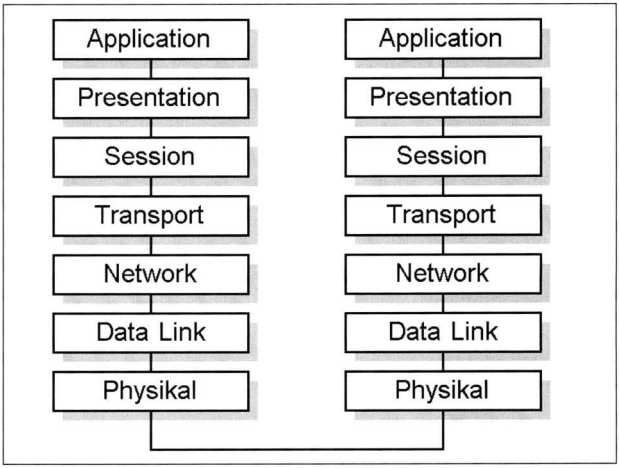


Abb. 19.6: *OSI-ISO-Schichtenmodell*

Die obersten drei Layers werden als Schichten des Anwendungssystems zusammengefaßt, die letzten vier unteren Ebenen sind Funktionsschichten des Transportsystems.

Application Layer

Application Layer stellt auf der ersten und letzten Ebene die anwendungspezifischen Funktionen der Kommunikation zur Verfügung.

Presentation Layer

Presentation Layer dient der Anpassung und Umwandlung von Formaten, damit sich die Anwendungsinstanzen über Vereinbarungen bezüglich der Datenstrukturen austauschen können.

Session Layer

Session Layer soll die Synchronisation und Verwaltung der Verbindung übernehmen, was den Aufbau, die stabile Bestehenskontrolle und den gewünschten Abbau umfaßt.

Transport Layer

Transport Layer ist eine zuverlässige Ende-Ende-Verbindung, die zwischen den drei unteren und den drei darüberliegenden Schichten die Verbindung herstellt.

Network Layer dient der Protokollanpassung und dem Routing bei der Verbindung gesicherter Teilverbindungen zu Netzverbindungen zwischen Endsystemen.

Network Layer

Data Link Layer hat als Sicherungsschicht die Aufgabe, Fehlerkorrekturverfahren einzusetzen, um einen fehlerfreien Übertragungsweg zu ermöglichen.

Data Link Layer

Physical Layer wickelt als Bit-Übertragungsschicht alle physikalischen Erfordernisse zwischen den beiden Datenendsystemen ab.

Physical Layer

Protokolle

Protokolle ermöglichen es Ihrem Rechner, an einem bestehenden Netzwerk teilzunehmen. Jedes Netzwerk bietet die verschiedensten Dienste wie z. B. die gemeinsame Nutzung von Druckern und Laufwerken sowie Sicherheitsvorkehrungen, die den Datenbestand gegen unbefugte Zugriffe schützen.

Damit alle Dienste eines Netzwerks genutzt werden können, muß ein einheitliches Protokoll verwendet werden. Je nach Art des Netzwerks können auch mehrere Protokolle gleichzeitig verwendet werden. So unterstützt Windows 95 den gleichzeitigen Zugriff auf bis zu zehn verschiedene Netzwerke.

Im folgenden sind die am häufigsten verwendeten Netzwerkprotokolle aufgeführt.

IPX/SPX

IPX steht für "Internetwork Protocol Exchange" und wird bei Novell NetWare als Grundlage für die Kommunikation im Netzwerk verwendet. IPX muß an jedem Rechner geladen sein, um am NetWare-Netz teilnehmen zu können.

SPX steht für "Sequenced Packed Protocol Exchange" und stellt eine Erweiterung für das IPX-Protokoll dar. Während IPX lediglich den Transport der Daten übernimmt, führt SPX eine Prüfung der Daten und ggf. eine Fehlerkorrektur durch.

Im Gegensatz zu anderen Protokollen ist IPX/SPX ideal für den Transport kleinerer Datenblöcke. Dies ist z. B. im PC-Bereich der Fall, da hier in der Regel nur Datenblöcke von 512 Byte verarbeitet werden.

Da das IPX-Protokoll sehr hardwarenah angelegt ist, muß es an den jeweiligen Netzwerkadapter angepaßt werden. Für NetWare muß daher ein Adapter-spezifischer IPX-Treiber vorhanden sein.

Beim OSI-Schichtenmodell ist das IPX/SPX-Protokoll die "Network Layer"-Schicht.

NetBIOS

Das NetBIOS(Network Basic Input Ouput System)-Protokoll ermöglicht die Datenübertragung zwischen Netzwerkknoten und die Ansteuerung von Netzwerkadaptern. Da es sich bei NetBIOS um ein "offenes" System handelt, welches die Kommunikation bereits ohne weitere Netzwerk-Software ermöglicht, ist es weit verbreitet und wird von vielen Herstellern angeboten.

TCP/IP

Die Abkürzung TCP/IP steht für "Transmission Control Protocol / Internet Protocol". Dieses Protokoll wurde bereits in den 70er Jahren vom amerikanischen Verteidigungsministerium entwickelt mit dem Ziel von Verbindungen mit höchstmöglicher Sicherheit.

Inzwischen gibt es eine Reihe von unterschiedlichen TCP/IP-Protokollen, die sowohl in öffentlichen Netzen als auch LANs eingesetzt werden. Dabei hat sich dieses Protokoll bei der Vernetzung unterschiedlicher Systeme zum Industriestandard entwickelt. So können z. B. DOS- und UNIX-basierende Systeme problemlos kommunizieren.

Kabelage

Bezüglich der Verkabelung stehen in der Regel - abhängig vom Netzwerksystem - drei Arten zur Verfügung: Koax, Twisted Pair und Glasfaser.

Twisted Pair

Vergleichsweise günstiges Twisted Pair (normaler, doppelter Draht) ist einfach zu verlegen, jedoch gerade im Bereich von Kabelschächten oder -durchführungen durch elektrische Felder sehr störanfällig. Es eignet sich daher nur bei Billignetzen mit geringen Übertragungsmengen und nachrangiger Datensicherheit. Besonders interessant ist die Twisted-Pair-Technik daher, weil die in Geschäftsräumen oft vorhandenen, überzähligen Telefonleitungen verwendet werden können.

Glasfaser

Glasfaserkabel (Lichtleiter) sind sowohl bei teuersten Anschaffungs- als auch Installationskosten am störungsunempfindlichsten. Beachtliche Übertragungsgeschwindigkeiten jenseits der 100 MBit/sec-Grenze lassen dieses Übertragungsmedium besonders bei Hochleistungsnetzwerken attraktiv werden.

Koaxial-Kabel

Koax-Leitungen sind bei der Datenübertragung durch den abgeschirmten Leiter relativ störungsunempfindlich. Die Kabel selbst bzw. besonders selbst gequetschte Stecker sind jedoch höchst störanfällig. Wenn Sie also unbedingt Kabelverbindungen selbst herstellen wollen, anstatt dies lieber einem HF-Techniker zu überlassen, sollten Sie mit höchster Sorgfalt vorgehen. Die maximal zu erzielenden Datenübertragungsgeschwindigkeiten sind mit bis zu 100 MBit/sec schon ansehnlich hoch.

Diese RG58-Kabeltechnik ist wegen des günstigsten Preis-Leistungsverhältnisses in mittelständischen und kleinen Betrieben weltweit auf breitester Basis installiert.

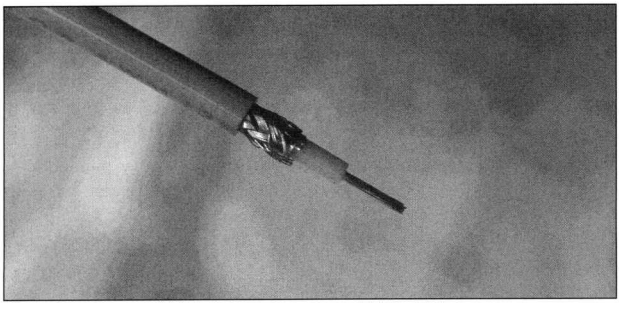


Abb. 19.7: *abisolierte Koaxialleitung*

Wenn Sie mehrere Kabel auf diese Art selbst mit BNC-Steckern versehen wollen, so ist dies mit einem Messer oder selbst sogar mit einem guten Seitenschneider viel zu aufwendig. Daher empfiehlt sich die Anschaffung eines Abisolierwerkzeugs, das am besten alle drei Schnitte in einem Arbeitsgang durchführt.

Auf jeden Fall benötigen Sie jedoch eine Quetschzange, um die crimpbaren BNC-Stecker auf die Kabelenden zu quetschen.

Hierbei ist äußerste Präzision angesagt. Wer schnell in Hektik Stecker aufcrimpt, kann garantiert hinterher auf eine zeitaufwendige Fehlersuche gehen. Daher nocheinmal der gut gemeinte Tip:

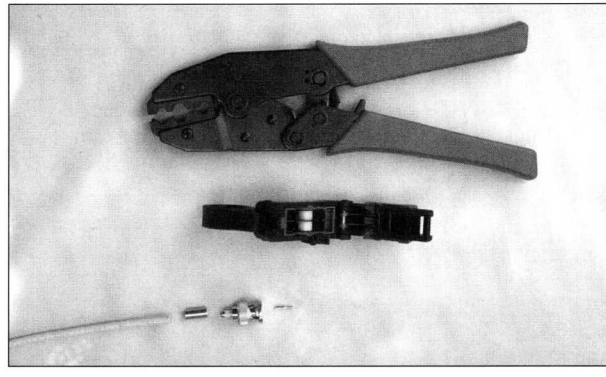


Abb. 19.8: Abisolierwerkzeug und Quetschzange

Quetschen Sie nur selbst, wenn es sich überhaupt nicht vermeiden läßt. Dies kann eigentlich nur der Fall sein, wenn die Leitung von der Rolle für eine Installation über große Entfernungen kommt oder wenn Sie durch winzige Öffnungen hindurchmüssen, was mit fertig konfektionierten Leitungen nicht durchführbar wäre. Mehr zu der genauen Vorgehensweise beim Crimpen lesen Sie einige Seiten weiter unten im Praxisteil.

Wenn der Kabelstrang erst einmal fertig installiert und verlegt ist, müssen Sie die einzelnen Segmente mit T-Stücken verbinden, die an dieser Stelle auch den Anschluß an die Netzwerkkarten ermöglichen. Die zwei Enden des gesamten Strangs müssen schließlich noch mit je einem Endwiderstand à 50 Ohm abgeschlossen werden.

Die ganze lästige und fehlerträchtige Kabelproblematik kann man sich sparen, wenn man sich z. B. das Netwave-System der Firma Xircom leisten kann.

Mit einem solchen cordless Netzadapter können ohne Kabelverbindungen Connections zu anderen Rechnern hergestellt werden. Der Sender erreicht selbst innerhalb von Gebäuden die Überbrückung einer Entfernung von 40 bis 50 Metern bei einer Freuquenz von 2,4 GHz. Dabei ist immerhin eine Datenrate von einem MegaBit pro Sekunde erreichbar.

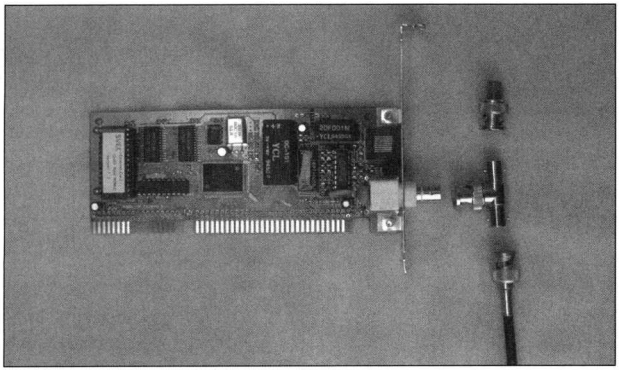


Abb. 19.9: Netzwerkkarte mit T-Stück, Endwiderstand und Leitung

Abb. 19.10: Netwave, cordless Netzwerkadapter

Karten-Technik

Gerade beim Einstecken einer Netzwerkkarte sollte man sich über die vorhandenen, freien Adressen und Interrupts seines PC im klaren sein. Die Einstellungen auf der Netzwerkkarte mittels Jumper oder DIP-Schalter sollten nämlich bereits vor dem Einstecken erfolgt sein. Nachträglich ist dies oft sehr umständlich.

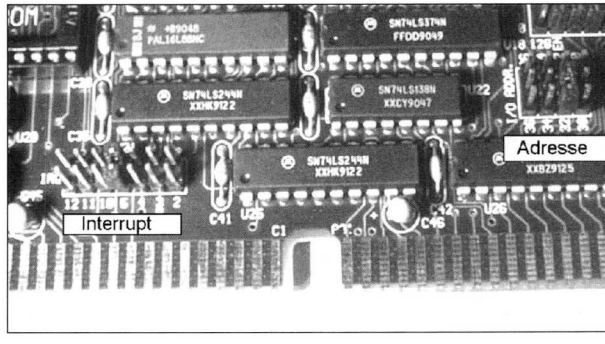


Abb. 19.11: *Jumper auf einer Netzwerkkarte zur Interrupt-Einstellung*

Viele Netzwerkkarten verfügen heute noch auf der Bestückungsseite über eine Vielzahl von Jumper, mit denen Interrupts, DMA-Adresse, I/O-Adress und auch der verwendete Anschluß bestimmt werden.

Wenn Sie die Anleitung zum Jumpern oder DIP-Switchen nicht mehr vorliegen haben, können Sie nur noch hoffen, daß die Jumper-Einstellungen auf der Platine aufgedruckt sind. Ansonsten bleibt nur mühseliges "trial and error". Heben Sie Ihre Kartenbeschreibungen also gut auf, bzw. legen Sie sie in eine kleine Folie eingewickelt ins Innere jedes PC.

Moderne Karten - ganz im Sinne der Plug-and-Play-Idee - brauchen gar nicht mehr Hardware-mäßig voreingestellt zu werden. Ein spezieller Chip sorgt dann für den konfliktfreien Betrieb; die Einstellung kann per Software nach dem Einstecken der Karte vorgenommen werden.

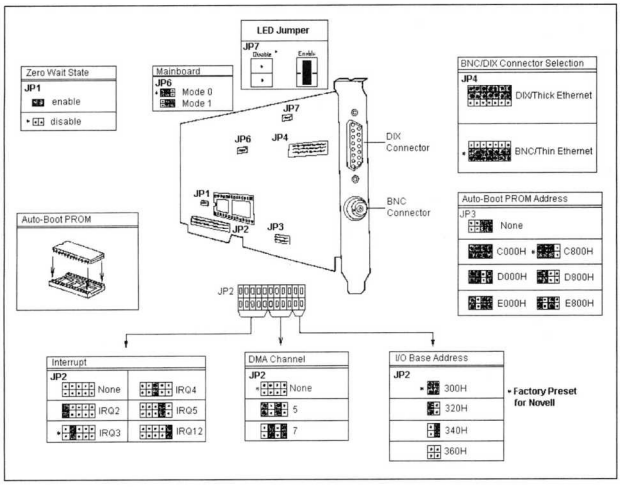


Abb. 19.12: Schalt-Anleitung einer Netzwerkkarte – nie wegschmeißen

Boot-ROM

Aus Gründen der Kostenersparnis kann es erforderlich sein, daß in einem Netzwerk auf lokale Festplatten in den Workstations verzichtet wird. Hierfür bietet die Technik sogenannte Boot-ROMs an, mit denen die jeweilige Diskless-Workstation das Betriebssystem vom Server lädt.

Beim Einsetzen eines Boot-ROMs achten Sie unbedingt darauf, daß die Beinchen exakt gerade ausgerichtet sind und mit dem entsprechenden Sockel auf der Netzwerkkarte passend übereinstimmen.

Achten Sie auch auf die Korrekte Ausrichtung des Steinchens. Wenn Sie dieses falsch herum einsetzen, wird es beschädigt. Die korrekte Positionierung ist meistens durch eine kleine Einkerbung oder einen Punkt gekennzeichnet.

Wenn Sie ein defektes oder verarltetes Boot-ROM erneuern müssen, hebeln Sie dieses vorsichtig mit einem Schraubendreher aus seiner Fassung heraus.

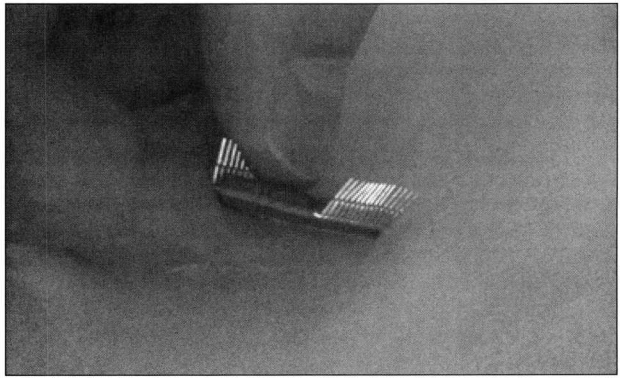


Abb. 19.13: *Verbogene Beinchen am Boot-ROM erst gerade biegen!*

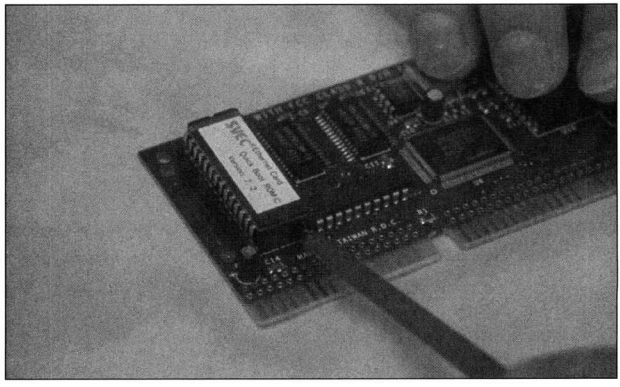


Abb. 19.14: *Boot-ROM heraushebeln*

Treiber

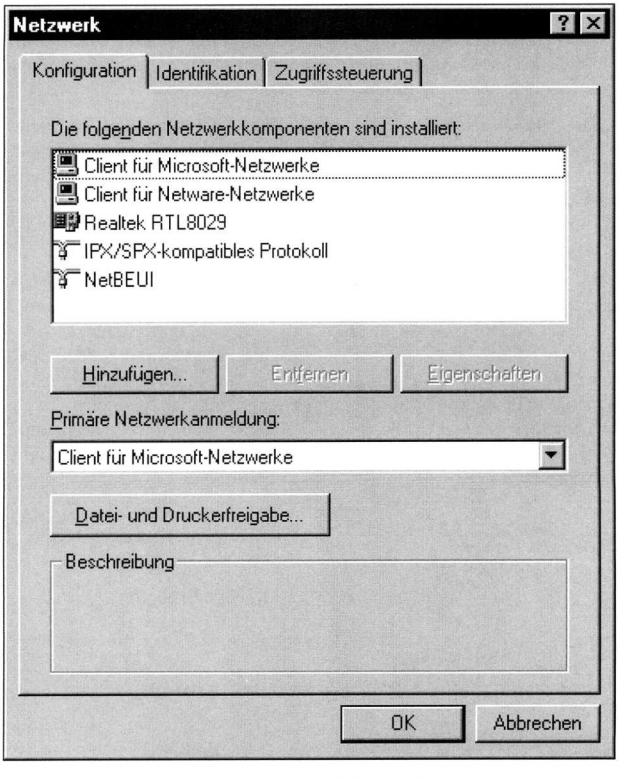


Abb. 19.15: *Netzwerk-Einstellung unter Windows 95*

Bei Verwendung von Netzwerkkarten sind immer dann, wenn Netzwerkzugriffe - in welche Richtung auch immer - stattfinden sollen, zusätzlich verschiedene Treiber zu laden. Diese Treiber sind sowohl kartenspezifisch

(werden also teilweise mit den Karten geliefert, z. B. NE2000) als auch protokolltechnisch netzwerkbetriebssystem-spezifisch (z. B. IPX).

Die tausend möglicherweise hierbei auftretenden Probleme anzureißen, würde jeglichen Rahmen sprengen. Die Abbildung 19.15 zeigt, daß schon bei einer Minimalkonfiguration unter Windows 95 eine Vielzahl von unterschiedlich zu konfigurierenden Einträgen vorhanden ist.

Lassen Sie sich also bei hartnäckigen Problemen durch einen Erfahreneren beraten, bevor Sie Tage und Nächte zweckloser Basteleien vergeuden, bzw. achten Sie schon bei der Auswahl und Anschaffung eines Netzwerkes auf eine adäquate und allzeit bereite Betreuung. Mehr über die Standard-Treibreinstallation lesen Sie einige Seiten weiter unten im Praxisteil.

Einkaufsliste

Im Prinzip sind – wie bereits zuvor beschrieben – für die einfache PC-Vernetzung gar nicht so viele Dinge anzuschaffen. Im folgenden ersten Beispiel soll von zwei vorhandenen Rechnern ausgegangen werden, die miteinander vernetzt werden sollen. Außer der üblichen Hardware zum Betrieb jedes Rechners als Stand-Alone-PC sei noch nichts vorhanden. Dann benötigen Sie folgendes:

Anzahl	Gegenstand	Richtpreis	Gesamtpreis
2	Netzwerkkarten Ethernet	70,-	140,-
1	Netzwerkleitung RG58	20,-	20,-
2	T-Stücke	5,-	10,-
2	Endwiderstände	5,-	10,-

Tab. 19.1: *Einkaufsliste 2-PC-Vernetzung, Summe: DM 180,-*

Im zweiten Beispiel sollen Sie nun drei Rechner miteinander vernetzen, ansonsten gilt gleiches wie im ersten Beispiel:

Anzahl	Gegenstand	Richtpreis	Gesamtpreis
3	Netzwerkkarten Ethernet	70,-	210,-
2	Netzwerkleitungen RG58	20,-	40,-
3	T-Stücke	5,-	15,-
2	Endwiderstände	5,-	10,-

Tab. 19.2: Einkaufsliste 3-PC-Vernetzung, Summe: DM 275,-

Diese Beispiele zeigen, wie bestechend günstig eine PC-Vernetzung ausfallen kann. Darüber hinaus dürfen Sie jedoch nicht die Anschaffung des Netzwerkbetriebssystems vergessen.

Letztlich gibt es keinen Grund mehr, warum im Small Office und Home Office-Bereich mächtige, Server-basierte Betriebssysteme wie Novells NetWare oder Microsofts NT installiert werden sollen.

Eine vergleichsweise extrem kostengünstige Vernetzung z. B. mit Windows für Workgroups oder Windows 95 birgt sogar im täglichen Einsatz einiges an Vorteilen. Nicht nur der Administrationsaufwand sondern auch die Verschlingung von Systemressourcen fallen erheblich sparsamer aus. Dies kann man fast uneingeschränkt für jede Vernetzung mit bis zu 10 Benutzern sagen.

Wenn jedoch andererseits eine Benutzergruppe mit unterschiedlichen Zugriffsbereichen und -rechten ihre tägliche Arbeit verrichten muß und gleichzeitig der Übergang zu anderen Rechnerwelten gewährleistet sein muß, dann kann natürlich ein vertracktes Netzwerkbetriebssystem wie NetWare die erste Wahl sein.

Installation

Einbau einer Netzwerkkarte

1. Vor dem Einbau einer Netzwerkkarte sollten Sie am laufenden System mit einem Diagnoseprogramm prüfen, welcher IRQ für die neu einzusetzende Netzwerkkarte noch frei ist. Auf der diesem Buch beiliegenden CD finden Sie für diesen Zweck unter anderem das Programm PCConfig.

2. Beim Ein- und Ausbau von Netzwerk-Karten muß der Rechner ausgeschaltet sein. Vergessen Sie dies bloß nicht.
3. Um eine Netzwerk-Karte in ein Board zu stecken, muß wie immer das Gehäuse geöffnet sein.
4. Wenn Ihre neue Netzwerkkarte per Jumper auf den freien IRQ eingestellt wird, kontrollieren Sie vor dem Einbau die Jumper-Stellung, und ändern Sie diese gegebenenfalls noch vorher ab.

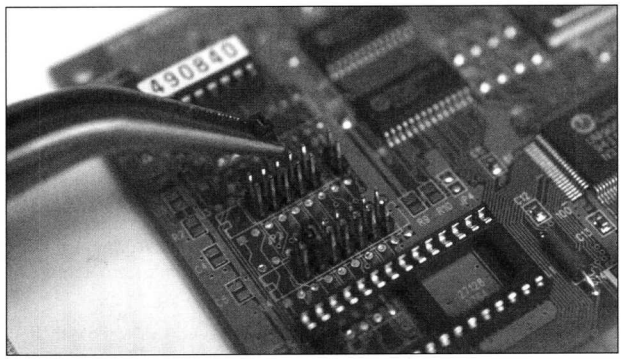


Abb. 19.16: *Jumper setzen für IRQ-Einstellung*

5. Achten Sie nun beim Einstecken der Karte unbedingt darauf, daß nicht aus Versehen noch zwischen Karte und Slot ein Käbelchen rutscht. Überprüfen Sie also nochmals kurz vor dem Reindrücken den gesamten Slot.
6. Drücken Sie, wenn alles frei ist, dann vorsichtig und gleichmäßig die Karte in den Slot, bis Sie nach dem ersten Widerstand ein leichtes Einrutschen gemerkt haben und die Karte dann fest drinsteckt.
7. Sicherheitshalber sollten Sie aber nochmals mit einem genauen Blick den korrekten Sitz prüfen, bevor Sie den Rechner wieder anschalten. Denn auch schief sitzende Karten können, falsch kontaktgebend, Motherboard oder sich selbst zerstören.

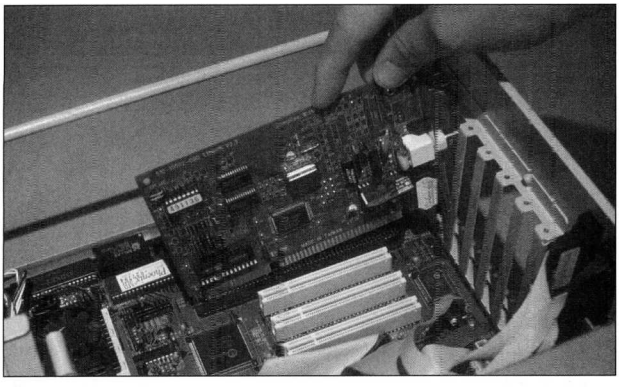


Abb. 19.17: Einsetzen einer Netzwerkkarte

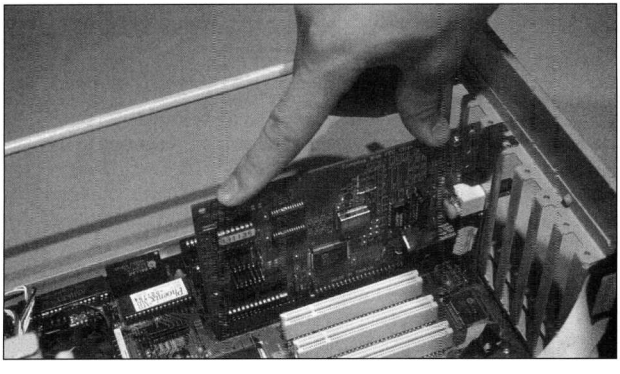


Abb. 19.18 Eindrücken einer Netzwerkkarte

8. Verschrauben Sie dann die Netzwerkkarte, damit eine korrekte Masseverbindung hergestellt wird und die Karte später bei Aufstecken der Kabel nicht aus Versehen aus dem Slot gerissen wird.

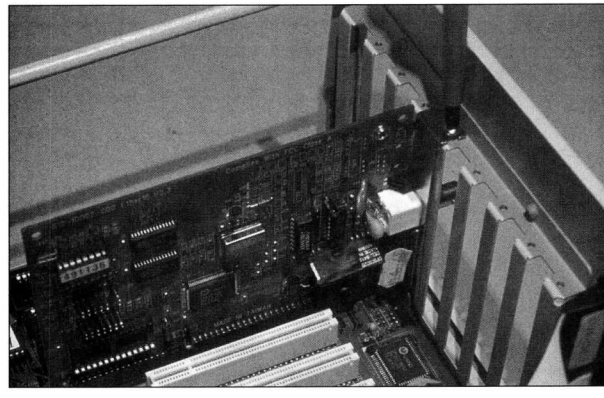


Abb. 19.19: Festschrauben einer Netzwerkkarte

9. Verbinden Sie schließlich das T-Stück der Netzwerkleitung mit dem außenliegenden Anschluß der Netzwerkkarte.
10. Laden Sie dann die erforderlichen Betriebssystem-Treiber nach den Anleitungen der Hersteller.
11. Unter Windows 95 starten Sie die Hardware-Erkennung und laden gegebenenfalls die erforderlichen Dienste.

Ethernet-Kabel selbst anfertigen

Falls Sie nicht auf fertig konfektionierte Koaxialkabel zurückgreifen können, z. B. aufgrund größerer Entfernungen, erhalten sie nachfolgend Hinweise zum Anfertigen von entsprechenden Kabeln, die im Fachhandel als Meterware erhältlich sind. Die benötigten BNC-Stecker werden in Einzelteilen geliefert: Steckerkörper, Kontaktstift und Quetschhülse.

Die Anfertigung von Netzwerkkabeln gestaltet sich mit Standardwerkzeugen sehr schwierig. Wenn Sie mehr als ein Kabel anfertigen wollen, sollten Sie möglichst zwei spezielle Werkzeuge verwenden: Eine Quetschzange (Crimpzange) und einen Abisolierer für Koaxialkabel mit mehreren verstellbaren Klingen. Zum Durchtrennen der Kabel eignet sich ein herkömmlicher Seitenschneider.

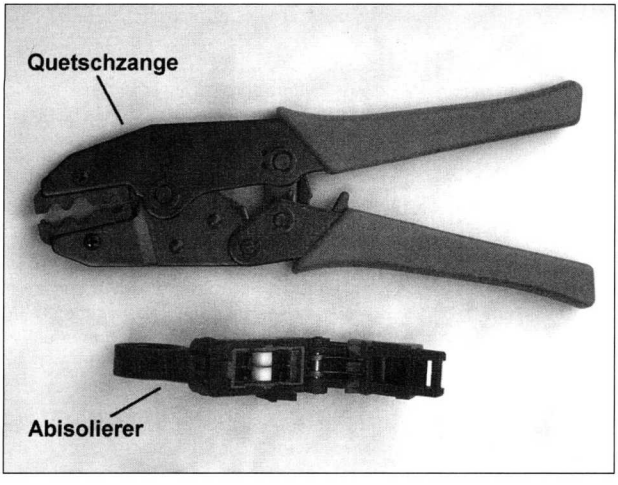


Abb. 19.20: Benötigtes Werkzeug

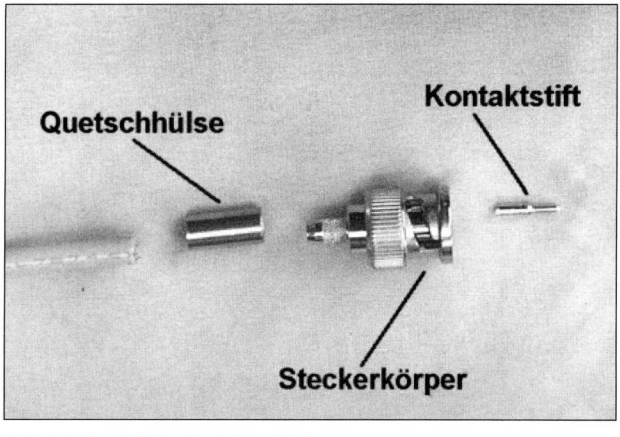


Abb. 19.21: BNC-Stecker in Einzelteilen

Die erforderlichen Arbeitsvorgänge können natürlich auch mittels Kombizange und Messer durchgeführt werden, doch hiervon ist abzuraten. Schlechte Verbindungen und Wackelkontakte verursachen im späteren Netzwerkbetrieb verschiedenste Fehlererscheinungen, deren Ursache nicht immer sofort ersichtlich ist.

T-Stecker werden für jede Netzwerkkarte benötigt und gehören in der Regel zum Lieferumfang. An der ersten und der letzten Arbeiststation muß das Koaxialkabel unbedingt mit je einem Endwiderstand abgeschlossen werden, sie sehen wie normale BNC-Stecker aus, besitzen jedoch keine Kabelöffnung.

Schritt 1

Zu Beginn müssen sämtliche Kabellängen ermittelt werden. Beachten Sie dabei, das es kein durchgängiges Kabel gibt. Ein Kabel reicht jeweils nur von einem Rechner zum anderen. Die Kabellängen können etwas großzügig bemessen werden, sollten aber nicht ein oder mehrere Meter länger sein, als erforderlich.

Wichtig!

Achten Sie auf ein exaktes Durchtrennen der Kabel, ansonsten können feine Adern der Abschirmung herausgezogen werden.

Schritt 2

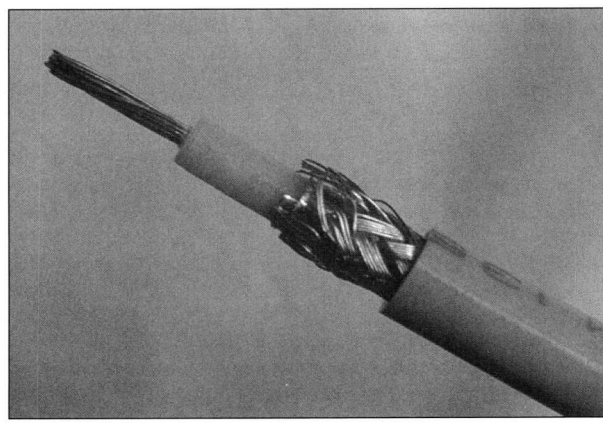


Abb. 19.22: *Ein abisoliertes Kabelende*

Beide Kabelenden müssen nun, je nach Abisolierer, in ein oder mehreren Schritten abisoliert werden, bis sie in etwa denen in Abbildung 19.22 entsprechen.

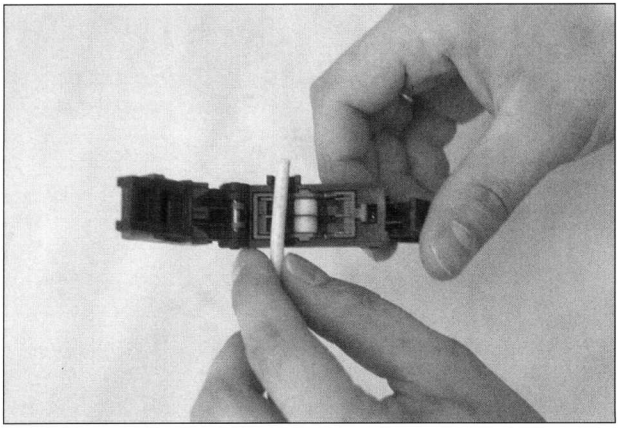


Abb. 19.23: *Einlegen des Kabels in den Abisolierer*

Gute Abisolierer mit mehreren Klingen ermöglichen dieses Ergebnis in einem Arbeitsgang. Setzen Sie ein derariges Werkzeug zum ersten Mal ein, müssen die Klingen evtl. erst noch richtig justiert werden. Testen Sie den Abisolierer in diesem Fall erst an einem nicht benötigten Kabelstück.

Schritt 3

Wenn die Kabelenden korrekt abisoliert sind, gestaltet sich das Zusammensetzen der Steckerteile recht einfach: Zunächst wird der Kontaktstift über den Innenleiter des Kabels gestülpt und mittels der Zange festgequetscht.

Wichtig!

Achten Sie beim Aufsetzen des Kontakstiftes darauf, daß keine der feinen Adern des Innenleiters übersehen wird. Andernfalls kann es zu einem Kurzschluß kommen.

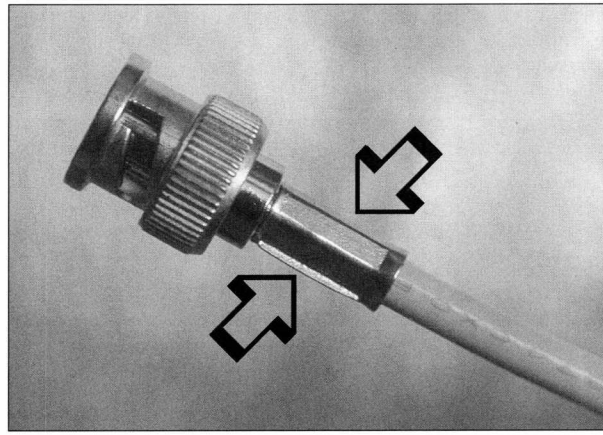


Abb. 19.24: Quetschen der Hülse

Anschließend werden die Quetschhülse und der Steckerkörper so weit wie möglich über das Kabel gestülpt. Das Quetschen der Hülse erfordert einen großen Kraftaufwand.

Abschlußtest

Zur Überprüfung der montierten Stecker eignet sich ein einfaches Vielfachmeßgerät. Messen Sie den Widerstand zwischen Innen- und Außenleiter. Je nach Qualität des Meßgerätes sollte sich der Widerstand im MegaOhm-Bereich oder höher (bis unendlich) bewegen. Kleinere Werte deuten auf einen Kurzschluß hin.

Schritt 4

Die fertig montierten Kabel können nun verlegt und über T-Stecker mit den Netzwerkkarten der einzelnen Arbeitsstationen verbunden werden (Abbildung 19.25).

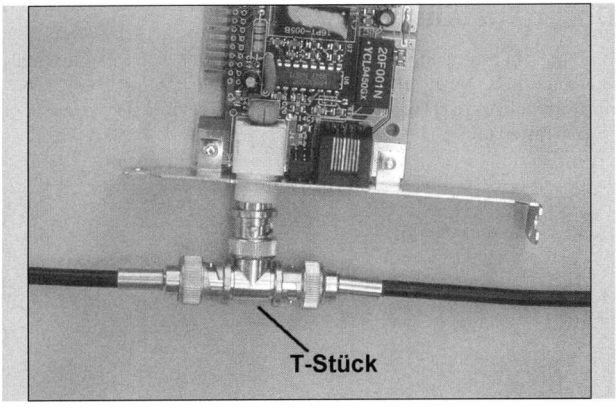


Abb. 19.25: Anschluß einer Netzwerkkarte

Der Anschluß der beiden Netzwerkkarten, die sich am Anfang und am Ende des Netzwerks befinden, wird in Abbildung 19.26 verdeutlicht.

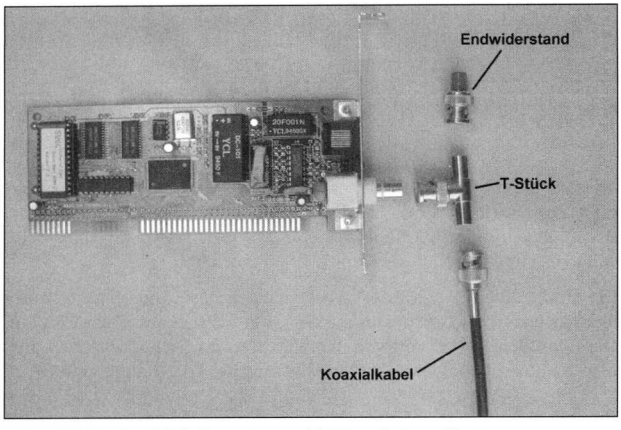


Abb. 19.26: Anschluß der ersten und letzten Netzwerkkarte

Dosen-Installation

Wer auf Sicherheit achtet und Kabelsalat vermeiden will, wird die Installation spezieller Netzwerkdosen in Betracht ziehen. Für das bei kleineren Netzen in der Regel verwendete Thin-Ethernet-Kabel sind sogenannte "EAD"-Dosen und -Kabel erhältlich.

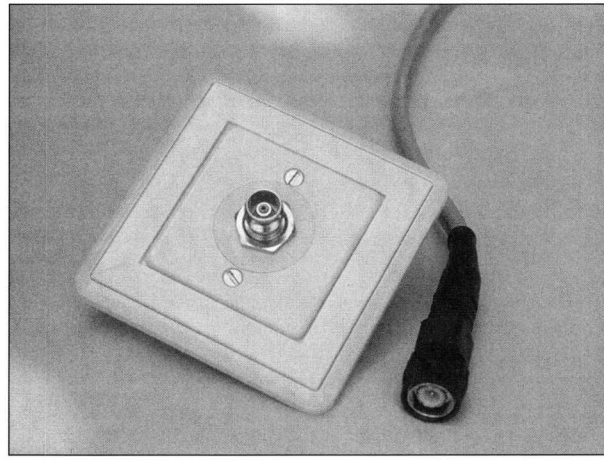


Abb. 19.27: *EAD-Dose und -Kabel*

EAD-Dosen gibt es in Unter- und Aufputzversionen. Die Besonderheit bei diesen Dosen ist, daß die Anschlußkabel während des Netzwerbetriebs ein- und ausgesteckt werden können, ohne andere Teilnehmer zu stören. Zugehörige EAD-Kabel bestehen aus jeweils zwei Koaxialkabeln, einer Hin- und einer Rückleitung.

Kabellänge beachten!

Die Länge eines EAD-Kabels zwischen EAD-Dose und Netzwerkkarte fließt zweifach in die Berechnung der Gesamtlänge des Netzwerks ein. Der eigentliche Netzstrang wird beim Einstecken des EAD-Steckers aufgetrennt und über die Hin- und Rückleitung des EAD-Kabels geführt.

Eine Verkabelung mittels EAD-Technik führt zu einer erhöhten Sicherheit im Netz, hat aber auch ihren Preis. EAD-Dosen und Anschlußkabel schlagen mit jeweils fast 100,- DM zu Buche.

EAD-Dosen besitzen eingebaute T-Stücke, die über herkömmliche Koaxialkabel vom Typ RG58 verbunden und an den Enden mit 50-Ohm-Widerständen abgeschlossen werden.

Fehlerlokalisierung

Mögliche Fehlererscheinungen aufgrund fehlerhafter Netzwerkkabel gibt es sehr viele, angefangen von verlangsamten Übertragungsraten bis hin zum völligen Erliegen des Netzwerks.

Bei den meisten Fehlererscheinungen ist es jedoch nicht ersichtlich, ob ein fehlerhaftes Kabel, eine Netzwerkkarte oder Software der Verursacher ist. Im folgenden erfahren Sie daher, mit welchen einfachen Mitteln Sie die Kabel- und Steckverbindungen überprüfen und Fehler aufspüren können. Ist bei dieser Vorgehensweise kein Fehler festzustellen, sind die Kabelverbindungen einwandfrei, und der Fehler ist bei anderen Komponenten zu suchen.

Für die Fehlersuche benötigen Sie ein einfaches Vielfachmeßgerät (Multimeter). Voraussetzung ist weiterhin, daß die Maximallängen der Kabel nicht überschritten sind. Bei dem hier beschriebenen Thin-Ethernet sollten die theoretischen 185 Meter nicht voll ausgenutzt werden. Zur Fehlervermeidung empfielt sich eine maximale Länge von 150 Metern. Zwischen zwei Stationen muß die Kabellänge mindestens einen halben Meter betragen.

Bevor Sie mit der Fehlerlokalisierung beginnen, sollten sämtliche Netzwerkvorgänge ruhen. Alle angeschlossenen Arbeitsstationen sind abzumelden.

Maßnahme 1

Trennen Sie einen beliebigen T-Stecker des Netzwerks von der Netzwerkkarte ab, und messen Sie am Stecker den Widerstand zwischen Innen- und Außenleiter.

Da an beiden Enden des Strangs je ein Abschlußwiderstand mit 50 Ohm vorhanden ist, muß sich der angezeigte Wert um etwa 25 Ohm bewegen. Abweichungen von wenigen Ohm sind nicht tragisch. Wird dieser Wert angezeigt, sind sämtliche Steckverbindungen in Ordnung, und der Feh-

ler muß bei den anderen Komponenten bzw. der Software gesucht werden.

Wird bei dieser Messung ein Wert von etwa 50 Ohm angezeigt, Fahren Sie mit Maßnahme 2 fort.

Ist der gemessene Wert Null Ohm, liegt an irgendeiner Stelle im Kabelstrang ein Kurzschluß vor. Bei Werten im Megaohm-Bereich oder höher liegt eine Unterbrechung vor. In beiden Fällen fahren Sie mit Maßnahme 3 fort.

Liegt der gemessene Wert im Bereich von 30 bis 150 Ohm und beträgt nicht 25 oder 50 Ohm, machen Sie mit Maßnahme 4 weiter.

Maßnahme 2

Entfernen Sie beide Abschlußwiderstände, und messen Sie den Widerstand zwischen dem Innen- und dem Außenleiter. Der Widerstand muß jeweils 50 Ohm betragen. Bei Abweichungen von mehr als ca. 3 bis 4 Ohm wechseln Sie den Widerstand gegen einen neuen aus.

Bei neu installierten Netzen stellt sich an dieser Stelle häufig heraus, daß einer oder beide Abschlußwiderstände fehlen oder daß Widerstände mit einer Abweichenden Impedanz (z. B. 75 Ohm) verwendet wurden.

Es ist jedoch auch schon sehr häufig vorgekommen, daß diese Widerstände ihren Dienst quittiert.

Maßnahme 3

Um die fehlerhafte Stelle zu finden, müssen Sie den Kabelstrang in immer kleinere Segmente aufteilen. Jedes der Segmente ist dann einzeln mit dem Meßgerät zu überprüfen.

Bei einem Kurzschluß ist immer der Widerstand zwischen Innen- und Außenleiter zu messen. Beträgt dieser Null Ohm, befindet sich der Fehler in dem aktuellen Teilstück.

Um Unterbrechungen zu lokalisieren, messen Sie immer den Widerstand zwischen beiden Enden des Innen- bzw. Außenleiters. Beträgt dieser Wert Null Ohm, ist das betreffende Teilstück in Ordnung.

Übersehen Sie bei der Überprüfung nicht die T-Stücke, selbst diese robusten Stecker können fehlerhaft sein.

Maßnahme 4

Bei deutlich abweichenden Widerständen wurden in der Regel entweder falsche Kabel oder falsche Abschlußwiderstände verwendet.

Standard-Ethernet-Kabel und die zugehörigen Abschlußwiderstände müssen eine Impedanz von jeweils 50 Ohm aufweisen. Für Netzwerke mit anderern Standards werden jedoch auch Kabel und Widerstände mit anderen Impedanzen hergestellt, die auf den ersten Blick nicht zu unterscheiden sind. So haben z. B. Arcnet-Kabel bei ähnlichem Durchmesser eine Impedanz von 93 Ohm.

Die Impedanz eines Netzwerkkabels können Sie leicht an entspechenden Aufdrucken ermitteln. Ein Ethernet-Kabel (Thin-Ethernet) trägt zudem die Bezeichnung "RG 58".

Abschlußwiderstände sind häufig nicht gekennzeichnet und müssen per Vielfachmeßgerät überprüft werden.

Installation der Treiber für DOS (und Windows 3.1x)

Nachdem die Karte konfiguriert und installiert ist, müssen als nächstes die passenden Software-Treiber installiert werden. Diese Treiber sind meistens abhängig von dem verwendeten Adapter.

Zur Ausstattung einer guten Netzwerkkarte gehört in der Regel eine Diskette mit kartenspezifischen Treibern für die verschiedenen Netzwerkbetriebssysteme. Um die hardwareseitig mittels Jumper oder DIP-Schalter eingestellten Daten für Interrupt und Adresse zu aktivieren, müssen diese Werte auch der Treiber-Software mitgeteilt bzw. von dieser ermittelt werden. Da die Setup-Programme nicht einheitlich sind, kann die Installation der Software an dieser Stelle nur an einem spezifischen Beispiel (3COM) dargestellt werden. Da aber die Begrifflichkeiten und die grundlegenden Schritte im allgemeinen identisch sind, sollte sich diese Vorgehensweise auch auf Software anderer Hersteller übertragen lassen.

Um das Installationsprogramm zu starten, legen Sie die Treiberdiskette in das Diskettenlaufwerk ein, wechseln mit

A: ↵ (oder B: ↵)

auf das Laufwerk und starten dort das Programm. Im Falle der 3COM-Karte lautet die Eingabe

MENU ↵

Es erscheint das Hauptauswahlmenü.

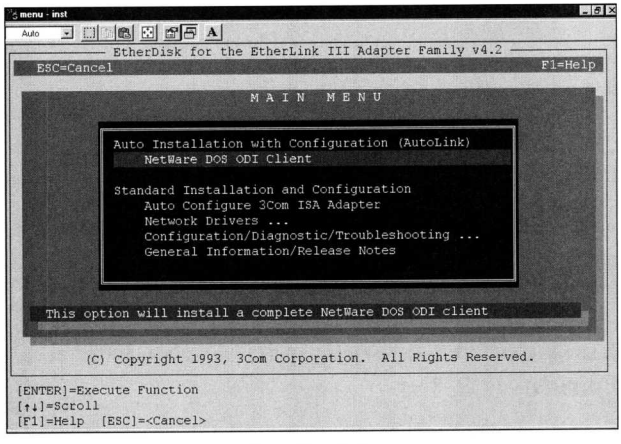


Abb. 19.28: *Das Hauptmenü der Treiber-Software*

Innerhalb des Setup-Programms kann man nun wählen, ob man den Adapter automatisch konfigurieren möchte oder die Einstellungen manuell vornehmen will. Außerdem gibt man noch an, für welche Art von Netzwerk die Software geladen werden soll.

In unserem Beispiel soll die Einstellung zur Verdeutlichung von Hand vorgenommen werden, obwohl die automatische Installation natürlich bequemer ist. In Fall der 3COM-Software geschieht diese Konfiguration unter dem Punkt CONFIGURATION.... Wählt man diesen an, erscheint folgende Maske:

Abb. 19.29: *Auswahl der manuellen Konfiguration*

Im wesentlichen sind hier nur zwei Einstellungen interessant: Die I/O-BASE ADRESSE und der INTERRUPT REQUEST LEVEL. Beide Werte sollten mit den auf der Karte selbst vorgenommenen Einstellungen mittels Jumper oder DIP-Schalter übereinstimmen. Bei sogenannten "jumperless" Karten werden Adresse und IRQ ausschließlich über eine solche Software eingestellt.

Außer den beiden o.g. Werten werden in einem solchen Setup wie bei der 3COM-Karte oft noch andere Informationen abgefragt. So kann man das Boot-ROM aktivieren bzw. deaktivieren und den Transceiver-Typ, das heißt in einfachen Worten die Art des Kartenanschlusses, festlegen. Hier sind in der Regel drei Typen denkbar: Koaxial über den runden BNC-Stecker, Thick-Ethernet über den Gameport-artigen AUI-Stecker und 10BASE-T über den RJ-45 Connector, der den sogenannten Westernsteckern bei Telefonen ähnelt. In der Regel wird man jedoch auf die weit verbreitete Koax-Verkabelung über BNC stoßen.

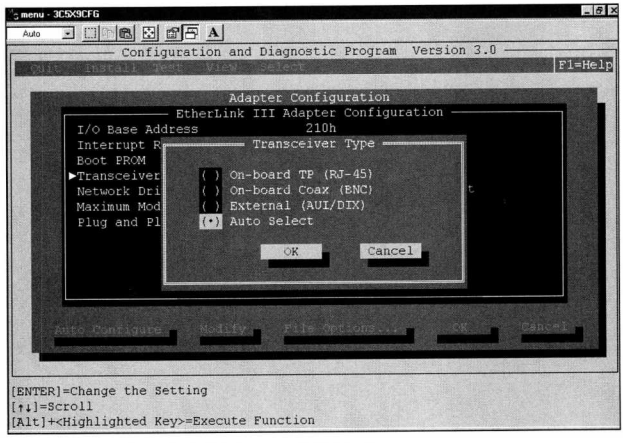


Abb. 19.30: *Die drei Verbindungsmöglichkeiten*

Installation der Workstation unter Novell Netware

Um den PC nach der Montage der Netzwerkkarte an einen Netware-File-Server anzubinden, müssen Sie eine Reihe von Schritten durchführen, die im folgenden beschrieben werden.

Sollten Sie eine Diskettenversion von Netware (vornehmlich bei den Versionen 3.11 und 3.12) erworben haben, sind die nachfolgenden Schritte zur Erstellung der Installationsdisketten nicht notwendig. Die drei benötigten Disketten sind im Lieferumfang enthalten.

Zuerst besorgen Sie sich drei formatierte HD-Disketten, auf die die benötigten Dateien für die Workstation vom File-Server kopiert werden.

Um die weiteren Anweisungen besser nachvollziehen zu können, beschriften Sie die Disketten bitte wie folgt

```
WSDOS_1
WSWIN_1
WSDRV_2
```

Am Fileserver wird nun der Kopiervorgang gestartet. Dies geschieht mit der Eingabe von

```
LOAD INSTALL ↵
```

an der Systemkonsole. Voraussetzung für diesen Vorgang ist natürlich, daß die CD-ROM, auf der die Netware-Version enthalten ist, im CD-ROM-Laufwerk eingelegt ist.

Aus dem nun erscheinenden Menü wählen Sie die Option WARTUNG und anschließend den Eintrag WEITERE OPTIONEN.

Als nächstes erscheint ein weiteres Menü, aus dem Sie den Eintrag OPTIONALE DISKETTEN wählen. Sie erhalten jetzt eine Auswahlliste, aus der Sie die drei Einträge

```
WSDOS_1
WSWIN_1
WSDRV_2
```

durch Drücken der [↵]-Taste auswählen. Mit [F10] wird die Auswahl bestätigt.

Nun müssen Sie noch Quell- und Zielverzeichnis des Kopiervorgangs eingeben. Sofern der korrekte Quellpfad nicht vorgegeben ist, müssen Sie diesen nach Drücken der Taste [F3] ändern. Er lautet (bei deutscher Installation)

```
\NETWARE.40\DEUTSCH\_________
```

Der Zielpfad ist standardmäßig auf A: eingestellt und braucht in der Regel nicht geändert zu werden.

Nach der Bestätigung von Quell- und Zielpfad werden Sie dazu aufgefordert, die Diskette mit der Bezeichnung WSDOS_1 einzulegen. Nachdem Sie auch dieses getan und mit [↵] bestätigt haben, werden die notwendigen Dateien auf die Diskette kopiert. Dieser Vorgang wird adäquat mit den anderen beiden Disketten wiederholt. Nachdem die Dateien der dritten Diskette kopiert wurden, beenden Sie das Programm durch die Eingabe von [Alt] [F10].

Installation auf der Workstation

Um die Installation der Workstation mit den gerade erstellten Disketten durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor.

Legen Sie die erste der drei Disketten mit der Bezeichnung WSDOS_1 in das Laufwerk des PC, wechseln anschließend auf dieses Laufwerk (mit der Eingabe von A: bzw. B:) und starten dann die Installationsroutine mit

```
INSTALL ↵
```

Es wird nun ein Menü angezeigt, welches sich in fünf Punkte (STEP 1 - STEP 5) gliedert. Die einzelenen "Steps" werden der Reihe nach bearbeitet und sollen im folgenden erläutert werden.

```
NetWare Client Install  v1.02                    Saturday  27 January 1996  13:42

STEP 1. Type client directory name for Client Installation.
        C:\NWCLIENT

STEP 2. Client installation requires "LASTDRIVE=Z" in the
        CONFIG.SYS file and "CALL STARTNET.BAT" added to
        AUTOEXEC.BAT.  Install will make backup copies.
        Allow changes?  (Y/N):  No

STEP 3. Do you wish to install support for Windows? (Y/N):  No
        Windows Subdirectory:

STEP 4. Press <Enter> to install the driver for your network
        board.  You may then use arrow keys to find the
        board name.
        Press <Enter> to see list

STEP 5. Press <Enter> to install.

Esc-exit  Enter-select  ↑↓-move  Alt F10-exit
```

Abb. 19.31: *Die Installation der Workstation*

STEP 1 - Installationsverzeichnis wählen

In dem Eingabefeld können Sie festlegen, in welches Verzeichnis die für die Workstation notwendigen Dateien auf Ihrem PC kopiert werden sollen. Sofern Ihnen das vorgeschlagene Verzeichnis nicht recht ist, können Sie nach dem Drücken der [↵]-Taste einen anderen Pfad eingeben und diesen dann wieder mit der Taste [↵] bestätigen.

STEP 2 - Startdateien modifizieren

Im nächsten Schritt können Sie wählen, ob die Installationsroutine die notwendigen Änderungen in den Startdateien CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT für Sie vornimmt oder ob Sie diese Änderungen lieber zu einem späteren Zeitpunkt selbst durchführen möchten. Es handelt sich dabei lediglich um zwei Dinge: Zum einen wird der Eintrag

```
LASTDRIVE=Z
```

in die CONFIG.SYS geschrieben, damit dem neu hinzukommenden Netzwerklaufwerk eine Laufwerkskennung zugeordnet werden kann. Zum anderen wird die Datei AUTOEXEC.BAT um den Eintrag

```
CALL STARTNET.BAT
```

erweitert. Dadurch wird nach dem Booten des Rechners die Batchdatei STARTNET aufgerufen, die alle Befehle zum Anbinden der Workstation an das Netzwerk automatisch durchführt.

Mit der Taste [Y] werden die Änderungen automtisch ausgeführt. Drücken Sie die Taste [N], wenn Sie die Modifikationen lieber selbst vornehmen möchten.

STEP 3 - Windows-Unterstützung
Sofern Sie verschiedene Dienstprogramme von Netware auch unter Windows benutzen möchten, müssen Sie die Auswahl des dritten Schritts mit [Y] bestätigen und im nächsten Eingabefeld den Windows-Pfad Ihres Rechners (also zum Beispiel C:\WIN) eingeben.

STEP 4 - Treiber auswählen
Im vierten Schritt wählen Sie den kartenspezifischen Netzwerktreiber aus. Dazu erhalten Sie nach dem Drücken der [↵]-Taste und dem Einlegen der mit WSDRV_2 bezeichneten Diskette eine Liste mit diversen Einträgen von Netzwerkkarten. Haben Sie "Ihre" Karte gefunden, bestätigen Sie die Auswahl wiederum mit [↵].

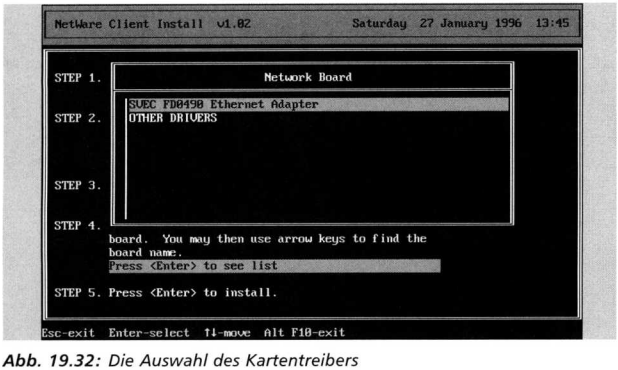


Abb. 19.32: Die Auswahl des Kartentreibers

In der auf die Auswahl folgenden Maske müssen Sie nun angeben, welcher Interrupt und welche Adresse von der Karte verwendet werden soll. Dies hängt im wesentlichen davon ab, welche Werte Sie per Jumper oder Software für Ihre Karte vor deren Installation gewählt haben (s.o.).

Neben Interrupt und Adresse wird auch noch der sogenannte Rahmentyp festgelegt. Unter Netware 4.x ist dies standardmäßig der Typ 802.2 während unter Netware 3.11 und 3.12 der Typ 802.3 verwendet wird.

Die Angaben zur Knotenadresse (Node Adress) und der Speicheradresse für Ein- und Ausgabeoperationen (Memory I/O Adress) sind optional und können in der Regel wie vorgegeben übernommen werden.

STEP 5 - Installation starten

Durch Bestätigen mittels der [↵]-Taste wird der fünfte und letzte Schritt des Installationsprocederes ausgeführt. Dabei werden die benötigten Treiberdateien auf die Festplatte der Workstation kopiert, eventuell die Dateien CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT modifiziert und verschiedene Start- und Konfigurationsdateien wie die NET.CFG (siehe unten) generiert.

Sobald der Vorgang abgeschlossen ist, erhalten Sie eine entsprechende Meldung. Nach dem Drücken der Taste [↵] kehren Sie zum Betriebssystem zurück.

Anmelden im Netzwerk

Um die Workstation nach der Installation der Netzwerkkarte und der benötigten Treiber an das Netzwerk anzubinden, müssen Sie als erstes den Rechner neu starten. Stellen Sie vorher sicher, daß sich keine Installationsdiskette mehr im Laufwerk befindet.

Haben Sie die automatische Anpassung der Startdateien im Schritt 2 der Workstation-Installation mit [Y] beantwortet, wird nach dem Start des Systems die Datei STARTNET.BAT automatisch abgearbeitet und der Rechner mit dem Netzwerk verbunden.

```
C:\>n
NetWare Link Support Layer  v2.01 (921105)
(C) Copyright 1990, 1992 Novell, Inc.  All Rights Reserved.

Max Boards 4, Max Stacks 4
3Com EtherLink III MLID w/ DME  v1.51 (941208)
 (940812)
(C) Copyright 1994 3Com Corp.  All Rights Reserved

Int 10, Port 210, Node Address 20AFE93957 L
Max Frame 1514 bytes, Line Speed 10 Mbps
Board 1, Frame ETHERNET_802.2, LSB Mode

NetWare IPX/SPX Protocol  v2.11 (930423)
(C) Copyright 1990-1993 Novell, Inc.  All Rights Reserved.

Bound to logical board 1 (3C5X9) : Protocol ID E0
VLM.EXE      - NetWare virtual loadable module manager  v1.02 (930510)
(C) Copyright 1993 Novell, Inc.  All Rights Reserved.
Patent pending.

The VLM.EXE file is pre-initializing the VLMs.............
The VLM.EXE file is using extended memory (XMS).
```

Abb. 19.33: *Das Verbinden mit dem Netzwerk*

Falls Sie die o.g. Abfrage mit [N] beantwortet haben, müssen Sie in das entsprechende Verzeichnis wechseln, zum Beispiel mit

```
CD \NWCLIENT ↵
```

und dort die Batchdatei mit der Eingabe von

```
STARTNET ↵
```

aufrufen.

Nachdem die Treiber geladen worden sind, fehlt lediglich noch das Anmelden im Netzwerk, um auf die Ressourcen des Servers zugreifen zu können. Dazu wechseln Sie mit der Eingabe von

```
F: ↵
```

auf das Netzlaufwerk und starten den Login-Vorgang mit

```
LOGIN ↵
```

Sollten Sie bereits über einen Benutzernamen und ein Kennwort verfügen, so geben Sie dieses nun ein. Andernfalls - meist bei einer Neuinstallation - werden Sie sich als Supervisor (Benutzername: SUPERVISOR) ohne Kennwort anmelden.

STARTNET.BAT

Bisher war bereits mehrfach von der Datei STARTNET.BAT die Rede, die während des Installationsvorgangs auf der Workstation generiert wird. In dieser Batchdatei werden die Treiber geladen, die Ihre Netzwerkkarte initialisieren und den PC mit dem Netzwerk verbinden. In der Regel sollte die Datei STARTNET.BAT wie folgt aussehen rechts die Erläuterungen der jeweiligen Zeile):

@ECHO OFF	Ausgabeunterdrückung
C:	Wechsel auf Laufwerk C
CD \NWCLIENT	Wechsel in das NW-Verzeichnis
SET LANGUAGE = GERMAN	Deutsche Sprache aktivieren
LSL	Verbindung Karte - Protokoll
NE2000	Kartentreiber
IPXODI	Netzwerkprotokoll
VLM	VLM-Ladeprogramm
CD	Wechsel ins Hauptverzeichnis

Statt der Ziele NE2000 kann auch ein anderer Treiber aufgeführt sein. Dies hängt ganz davon ab, welche Netzwerkarte Sie installiert haben und welchen Treiber dieser Adapter benötigt.

NET.CFG

Neben der Datei STARTNET.BAT ist noch eine zweite Datei namens NET.CFG von Wichtigkeit für die Anbindung der Workstation an das Netzwerk. Obwohl auch sie automatisch bei der Installation erzeugt wird, kann es nicht schaden, einmal einen Blick in das Innere dieser ASCII-Datei zu werfen; es sollte in etwa so aussehen:

LINK DRIVER NE2000	Treiber der Netzwerkkarte
INT 3	Verwendeter Interrupt
PORT 300	Verwendete Adresse
FRAME ETHERNET_802.2	Rahmentyp
NetWare DOS Requester	Erste Laufwerkskennung des
FIRST NETWORK DRIVE = F	Netzwerkes

Bei diesem Beipiel handelt es sich um eine minimale Konfiguration, wie Sie nach einer automatischen Installation aussehen könnte. Neben den o.g. Angaben gibt es noch eine Reihe weiterer Parameter, die aber über

den Umfang und Anspruch dieses Buches hinausgehen. Sie sind außerdem in der Dokumentation der jeweiligen Netware-Version nachzulesen.

Installation der Treiber für Windows 95

Standardmäßig sollte Windows 95 beim ersten Start nach Einbau einer Netzwerkkarte diesen neuen Umstand erkennen und Ihnen mit Hilfe des Hardware-Assistenten eine Treiberauswahl für die Installation anbieten. Auch hier gilt: Versorgen Sie sich (besser gesagt Ihr System) auf jeden Fall mit den aktuellsten Treiber-Versionen, die Sie beschaffen können. Beachten Sie dabei auch, daß die mitgelieferten Treiber von Windows 95 dem Technologiestand von 1995 entsprechen.

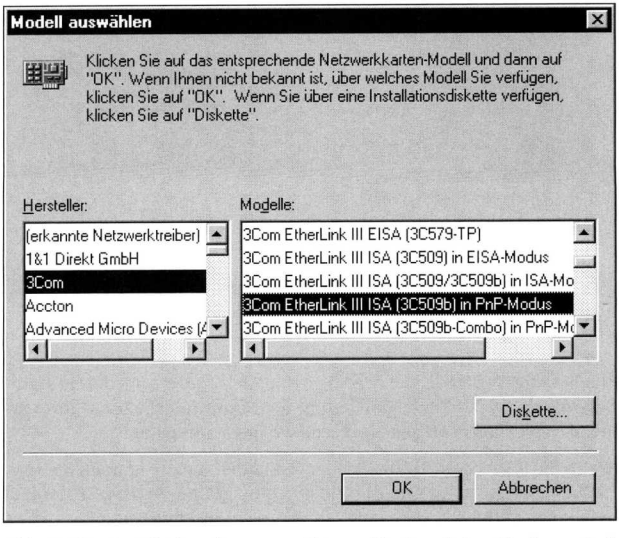


Abb. 19.34: Installation einer neuen Netzwerkkarte mit dem Hardware-Assistenten von Windows 95

Wenn Sie an dieser Stelle vermuten oder sich sicher sind, daß die bei Windows 95 mitgelieferten Treiber älter sind als die Ihnen auf Diskette vorliegenden, dann sollten Sie in der Dialogbox des Hardware-Assistenten (siehe Abbildung 19.34) die Taste Diskette anklicken.

Wenn Sie dann die Diskette des Herstellers in Ihr Diskettenlaufwerk eingelegt haben, können Sie in der Dialogbox VON DISKETTE INSTALLIEREN (siehe Abbildung 19.35) direkt auf OK klicken, ansonsten müssen Sie noch nach dem entsprechenden Laufwerksbuchstaben und gegebenenfalls auch noch nach dem richtigen Unterverzeichnis suchen, in dem die Treiberinformationsdatei liegt.

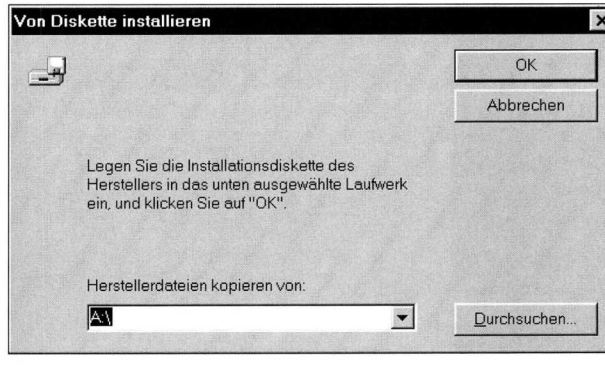


Abb. 19.35: *Disketteninstallation der Board-Treiber*

Nach dem Kopieren der Treiber und der Änderung der Systemdatenbanken sollte Ihnen das Setup-Programm einen Neustart Ihres Systems vorschlagen. Folgen Sie diesem gut gemeinten Rat.

Wenn Sie Windows 95 dann wieder am laufen haben, können Sie über die SYSTEMSTEUERUNG und dort über das Programm NETZWERK die Einstellungen verändern. Schauen Sie sich dazu in Ruhe diese Dialogbox, wie sie auch in Abbildung 19.36 dargestellt ist, an.

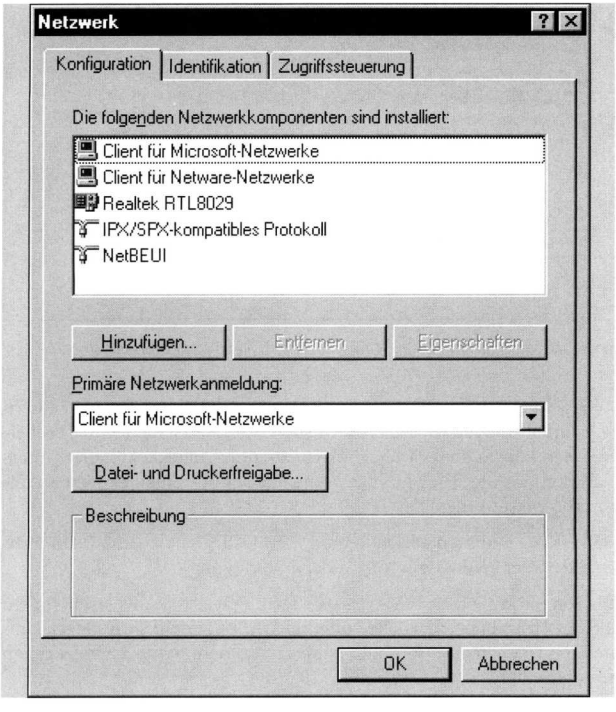


Abb. 19.36: *Netzwerk-Eigenschaften verändern*

Diese Dialogbox enthält die Registerkarten KONFIGURATION, IDENTIFIKATION und ZUGRIFFSSTEUERUNG. Zum Anwählen einer bestimmten Registerkarte brauchen Sie nur den entsprechenden "Kartenreiter" anzuklicken. Schon wird das entsprechende Dialogfeld in den Vordergrund geholt.

Registerkarte Konfiguration

Klicken Sie auf der Karte KONFIGURATION auf die Taste HINZUFÜGEN, sehen Sie die Dialogbox, wie sie in der Abbildung 19.37 dargestellt ist.

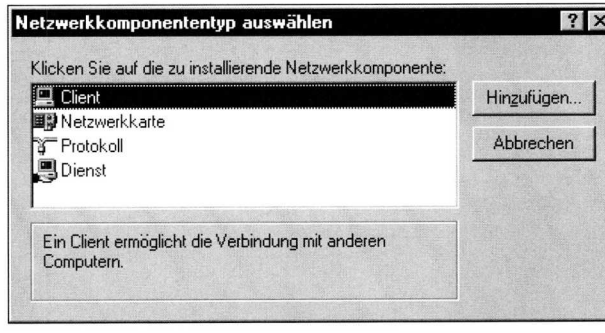


Abb. 19.37: *Dialogbox zum Hinzufügen von Netzwerkkomponenten*

Zu jedem Komponententyp bekommen Sie eine Auswahl von Treibern von unterschiedlichen Herstellern sowie zu unterschiedlichen Modellen, wenn Sie in dieser Dialogbox HINZUFÜGEN angeklickt haben. Alternativ können Sie sich – wie inzwischen gewohnt – einen aktuellen Treiber von Diskette installieren.

Datei- und Druckerfreigabe

Bei der sogenannten Freigabe muß man festlegen, ob der PC Drucker, Dateien oder beides dem Netzwerk zur Verfügung stellen soll.

Klicken Sie auf die Taste DATEI- UND DRUCKERFREIGABE. Es erscheint ein kleines Auswahlfenster (siehe Abbildung 19.38), in dem Sie festlegen können, ob Dateien, Drucker oder beides für andere Benutzer freigegeben werden sollen.

Bis hier hin wurde nur der Dienst für die Drucker- oder Dateifreigabe installiert. Nun muß noch an jeder Arbeitsstation festgelegt werden, welche Laufwerke oder Verzeichnisse freigegeben werden sollen.

Laufwerke und Verzeichnisse freigeben

Klicken Sie doppelt auf das Symbol ARBEITSPLATZ auf Ihrem Desktop. Möchten Sie jetzt beispielsweise die gesamten Dateien der Festplatte C: dem Netzwerk zur Verfügung stellen, klicken Sie das Symbol für das Laufwerk C: mit der rechten Maustaste an. Es öffnet sich ein kleines Menü, in dem Sie die FREIGABE für dieses Laufwerk einrichten können.

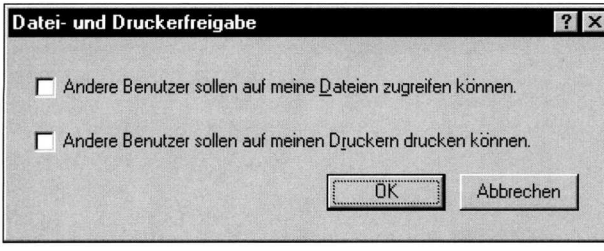


Abb. 19.38: *Dialogbox* DATEI- UND DRUCKERFREIGABE *einrichten*

Freigabe von Netzwerkdruckern

Genauso wie bei Laufwerken oder Verzeichnissen muß auch für den Drucker eine Freigabe erfolgen. Klicken Sie auf das Druckersymbol mit der rechten Maustaste, öffnet sich eine Liste mit Befehlen. Wählen Sie FREIGABE, um in die Freigabeeinstellungen für den Drucker zu gelangen.

Zunächst ist die Option NICHT FREIGEGEBEN aktiviert. Sobald jedoch die Option FREIGEGEBEN ALS angewählt wird, können die darunter befindlichen Eingabefelder ausgefüllt werden. Über diese Felder können Sie einen Druckernamen, Kommentar und ein Kennwort für die Nutzung des Druckers festgelegen.

Kennwörter

Bei der Vergabe von Kennwörtern können nur Benutzer, denen dieses Kennwort bekannt ist, die freigegebenen Ressourcen nutzen.

Registerkarte Identifikation

Unter IDENTIFIKATION finden Sie die Eingabefelder für Computername und Arbeitsgruppenname.

Bei COMPUTERNAME sollten Sie einen eindeutigen Namen vergeben. Dieser Name dient der Identifikation dieses PC im Netzwerk. Darunter finden Sie das Eingabefeld für den Namen der Arbeitsgruppe, der dieser Computer angehören soll.

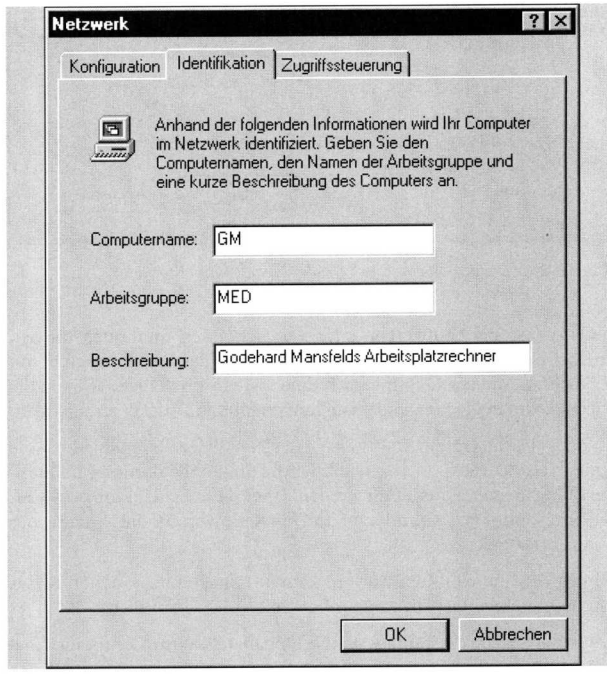


Abb. 19.39: *Einstellungen* NETZWERK-IDENTIFIKATION

Troubleshooting

Problem:

Fehlermeldung:

DIE NETZWERKVERBINDUNG KONNTE NICHT HERGESTELLT WERDEN

oder:

THE ADAPTER COULD NOT BE INITIALIZED, CHECK IRQ.

oder:

ZUGRIFF AUF NETZWERK VERWEIGERT.

Lösung:

Netzwerkkarten belegen nicht nur einen physikalischen Steckplatz im Computer, sondern darüber hinaus auch logische Plätze wie Interrupts, I/O-Adressen und DMA-Adressen, die ebenfalls nicht doppelt belegt werden dürfen.

Auf der diesem Buch beiliegenden Diskette finden Sie das Programm PC-Config, das Ihnen detaillierte Auskunft über Ihr System geben kann. So können Sie sich z. B. alle geladenen Treiber anzeigen lassen oder vor dem Einstecken der neuen Karte Einblick in die momentan verwendeten IRQs nehmen.

Anhand dieser gewonnenen Informationen können Sie eine mögliche freie Adresse bereits vor dem Einstecken der neuen Karte bestimmen und diese dann auf der Karte (mittels DIP-Schalter oder Jumper) festlegen.

Typische Adreß- und Interrupt-Belegungen finden Sie jedoch auch am Ende dieses Buches in Anhang C.

Oft reicht aber auch ein einfacher RESET und ein neuer Versuch. In vielen Fällen steht dann die Verbindung wieder.

Die sonst entstehenden häufigsten Probleme lassen sich meist in zwei Bereiche einteilen: Zum einen stimmt die Anpassung der Karte, das Ansprechen der Karte, die Art und Weise der geladenen Treiber nicht, zum anderen liegt ein Problem mit dem Übertragungsmedium vor.

- Überprüfen Sie die auf der Karte eingestellten Werte für Interrupt und I/O-Adresse mit denen, die Sie den Treibern (entweder per Konfiguration oder parametrisiert) übergeben.
- Kontrollieren Sie das richtige Laden aller notwendigen Treiber. Z. B. müssen bei Novells NetWare an einer Workstation mindestens die folgenden Treiber erfolgreich geladen werden: IPX, NETX oder LSL, spez. Board-Treiber, IPXODI und VLM. Schauen Sie sich dabei die beim Laden der Treiber ausgegebenen Meldungen genau an. Diese geben oft mehr Auskunft, als man üblicherweise von Fehlermeldungen erwartet.
- Überprüfen Sie sehr sorgfältig den gesamten Kabelstrang auf Unregelmäßigkeiten (Knicke, Risse oder Wackel). Checken Sie dabei auch die Kabelenden, ob z. B. beim Ethernet an beiden Enden des Kabelstrangs auch wirklich die kleinen Endwiderstände aufgesteckt sind. Diese können übrigens auch kaputtgehen!
- In den seltensten Fällen ist der Server nicht mehr *alive*, oder der Zugriff ist seitens des Systemadministrators absichtlich verweigert.
- Vielleicht ist die nicht unempfindliche Netzwerkkarte wirklich defekt, tauschen Sie sie probeweise gegen eine aus einem anderen Rechner.
- Wenn dieser Effekt erst auftrat, nachdem Sie eine andere, neue Karte - etwa ein internes Modem oder eine serielle Schnittstellenkarte - eingesteckt haben, so entfernen Sie diese wieder und versuchen es ohne dieselbe. Läuft dann alles, liegt ein IRQ-Konflikt vor, den Sie leicht beheben können. Wenn die Netzwerkkarte beispielsweise auf IRQ 3 eingestellt ist und mit dem neuen Modem etwa COM2 genutzt werden soll, ändern Sie darauf den COM2-Anschluß per Jumper oder DIP-Schalter auf z. B. IRQ5. Die Adreß- und Interrupt-Belegungen finden Sie am Ende dieses Buches in Anhang C.

Problem:

Trotz korrektem Einloggen kann ich nicht auf die gewohnten Netzwerklaufwerke zugreifen.

Lösung:

Es soll zunächst unterstellt sein, daß eine absichtlich eingerichtete Zugriffsbeschränkung nicht festgelegt wurde.

Es könnte sein, daß Sie sich bei der Eingabe des Paßwortes vertippt haben. Sie haben dann nur Zugang auf das Login-Verzeichnis. Hier können Sie sich erneut einloggen.

Es kann jedoch auch ein Hardware-Fehler seitens der Netzwerkkarten oder seitens der Netzwerkleitung vorliegen.

Problem:

Beim Treiberladen erscheint die Meldung:

A NETWORK SERVER COULD NOT BE FOUND.

Lösung:

Hierfür kann ebenfalls eine falsche IRQ-Einstellung ursächlich sein. Prüfen und ändern Sie sie entsprechend ab.

Problem:

Unter Windows 95 kann ich zwar nach wie vor auf das Novell-Netzwerk zugreifen, die Windows für Workgroups-Nutzung bleibt mir jedoch verwehrt.

Lösung:

Überprüfen Sie in der Netzwerkeinrichtung, ob der Client für Microsoft-Netze noch vorhanden ist. Laden Sie diesen gegebenenfalls erneut und starten den Rechner nach dem Systemabschluß neu.

Problem:

Beim Kopieren großer Dateien werden zwar nie Fehler gemeldet, trotzdem sind fast alle Dateien beschädigt.

Lösung:

Dies kann unzählige Ursachen haben. NetWare selbst läßt bei diesem Problem zig Einstellungsmöglichkeiten zu. Halten Sie vor allem den Wert der DIRTY CACHE BUFFER unter dem Konsolenprogramm-Monitor im Auge. Tunen Sie gegebenenfalls die Performance des Servers durch Hin-

zufügen von mehr Arbeitsspeicher. Man sollte pro Gigabyte Plattenkapazität wenigstens 16 MByte Arbeitsspeicher bereitstellen.

Generell sollten Sie bei hoher Netzwerkauslastung nur erstklassige Netzwerkadapter, wie z. B. von 3COM oder Intel, verwenden.

Problem:

Nach Einbau einer neuen großen IDE-Festplatte in den Netware-Server hängt der Rechner beim Laden der Treiber.

Lösung:

Wenn der Controller LBA unterstützt, sollten Sie mit dem Treiber DIE.DSK arbeiten und gegebenenfalls die aktuellste Version beschaffen und einsetzen.

Anderenfalls reicht der alte Treiber ISA.DSK im Regelfall vollständig aus, um einen reibungslosen Betrieb und Zugriff auf die Platte zu gewährleisten. Kontaktieren Sie notfalls Novell, um weitere Informationen zu Problemen mit diesen Treibern zu erhalten.

Novell finden Sie in CompuServe über GO NETWIRE oder im WWW des Internet unter http://www.novell.com

Problem:

Mit NetWare Lite oder Personal Netware kann ich nicht auf Dateien eines anderen Rechners zugreifen.

Lösung:

Auch dies kann leider mehrere Ursache haben.

Wenn Sie nur unter DOS arbeiten, sollten Sie auf der Serverseite das Programm SHARE.EXE geladen haben. Wenn dieser Rechner allerdings mit Windows bedient wird, sollte Share nicht geladen werden.

Problem:

Beim Faxversand im Netz über ein Modem, das ich freigegeben habe, erscheint unter MS-Mail die Fehlermeldung: FAX-TRANSPORT KANN NICHT ONLINE ARBEITEN. OFFLINE-BETRIEB WIRD FORTGESETZT.

Lösung:

Hierbei handelt es sich offensichtlich um ein Problem bei der Freigabe. Beenden Sie die Freigabe zunächst, um Sie sofort wieder neu zu starten. Klicken Sie dabei in der Dialogbox auf SCHREIB-/LESEZUGRIFFE. Alsdann sollten alle Benutzer das Modem für den Faxversand problemlos nutzen können.

Was ist ...

BNC

Binary Network Connector. Bajonett-Verschlußsystem für die Verbindung von hochfrequent genutzten Koaxial-Leitungen.

Client

Arbeitsplatzrechner, der die Dienste eines Servers (aber auch anderer Clients) nutzen kann. Workstation.

DFÜ

Datenfernübertragung

Interrupt

Dient zur Steuerung parallel ablaufender Vorgänge im Computer. Ein Interrupt unterbricht zu bestimmten Zeitpunkten das gerade laufende Programm, um kurzzeitig Prozessorleistung für andere Abläufe zu bekommen.

IPX

Internetwork packet exchange protocol. Herstellerspezifisches Netzwerkprotokoll der Transport- und Network-Schicht des OSI-Modells zur Adressierung der Datenpakete.

IRQ

Interrupt Request, siehe Interrupt.

LAN

Local Area Network - Rechnerverbund zur gemeinsamen Nutzung von Hard- und Software. In der Regel wird auf einer Leitungslänge von bis zu 10 km eine Datenübertragungsgeschwindigkeit von 1 bis 100 MBit pro Sekunde erzielt.

Login

Meist paßwortgesicherte Zugangsprozedur, um in ein Netzwerk oder eine Mailbox zu gelangen.

LSL

Link support layer. Hardware-unabhängige Treiberschicht für den Datenaustausch über eine Netzwerkkarte.

NDIS

Network Driver Interface Specification. Von Microsoft und 3COM für den LAN-Manager entwickelter Treiber für den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Netzwerkkarten.

NE2000

Standardisierter Netzwerkadaptertyp. Bei der Neuanschaffung einer Netzwerkkarte ist auf diese Kompatibilität unbedingt zu achten.

NetBIOS

Netware basic input outut system. Schnittstelle zwischen Betriebssystem und Netzwerkverbindungen, wodurch einfache Datenübertragungen realisiert werden können.

ODI

Open datalink interface. Novell-Treiber, der mit der LSL-Schicht eine virtuelle Netzwerkkarte bereitstellt.

RG58

4 mm dünnes, flexibles abgeschirmtes Netzwerkkabel mit 50 Ohm Impedanz.

Server

Netzwerk-Diener. Hochleistungsrechner, der seine Dienste den Clients (Arbeistpaltzrechnern) zur Verfügung stellen kann. In erster Linie stellt ein Server Festplattenkapizitäten zur Verfügung.

UPS

Uninterrupted power supply. Unterbrechungsfreie Stromversorgung.

USV

Unterbrechungsfreie Stromversorgung. Letzte Rettung für die Server-Dienste, wenn der Strom ausfällt.

WAN

Wide Area Network. Netzwerkverbund weit entfernt positionierter Teilnehmergruppen.

20 Notebook & Co.

- **Kurzgefaßt** 799
- **Worauf Sie achten sollten** 799
  - Display 799
  - Tastatur 800
  - Maus/Trackball 800
  - Schnittstellen 801
  - Modularität 802
  - Akku 803
  - Stromspar-Funktionen 803
- **PCMCIA** 804
- **PC-Card-Drives** 806
  - Einbau 807
  - Installation der Software 809
  - Kartenspezifische Software 812
- **Windows 95** 813
  - Kopieren einer Datei in den Aktenkoffer 813
  - Kopieren des Aktenordners auf Diskette 814
  - Bearbeiten der Datei auf dem Laptop 815
  - Aktualisieren der Datei 815
- **Troubleshooting** 817
- **Was ist ...** 828
  - APM 828
  - Card Service 828
  - CIS 828
  - DSTN 828
  - LCD 828
  - PC-Card 828
  - PCMCIA 828
  - Socket Service 828
  - STN 829
  - Touch-Pad 829
  - Trackball 829

Kurzgefaßt

Vorbei sind die Zeiten, in denen tragbare Computer "tragbar" hießen, weil ihr Gewicht gerade noch von einem Erwachsenen bewältigt werden konnte. Trotz nahezu ebenbürtiger Leistung verglichen mit ihren Desktop-Verwandten sind die Mini-Computer heutzutage so klein und leicht, daß man sie mühelos in einem Aktenkoffer transportieren kann.

Das folgende Kapitel soll einen Eindruck über den momentanen Stand der Technik geben sowie Informationen vermitteln, die bei der Anschaffung eines Notebooks nützlich sein können.

Worauf Sie achten sollten

Display

Eine exakte Darstellung ist gerade bei den kleinen Bildschirmen der Notebooks von wesentlicher Bedeutung. Die monochromen Displays, die zu Beginn der Laptop-Ära weit verbreitet waren, verabschieden sich dank neuer Techniken langsam vom Markt. Wer heutzutage einen tragbaren Computer kauft, greift vermutlich zu einem Gerät mit Farbbildschirm. Zur Zeit sind zwei verschiedene Systeme erhältlich: STN/DSTN und TFT.

STN/DSTN

STN ist die Abkürzung für *Super Twisted Nematic* und steht für die herkömmliche Technik der Ausrichtung der Flüssigkeitskristalle in einem LC-Display (LCD = *Liquid Cristal Display*). Die daraus enstandene Technik DSTN (Double *Super Twisted Nematic*), bei der zwei STN-Zeilen übereinander liegen, sorgt für eine verbesserte Bildqualität.

TFT

TFT steht für *Thin Film Transistor* und bezeichnet eine Technik, die mit einer einzigen, wesentlich dünneren, LC-Schicht auskommt, womit Farbverschiebungen wie bei STN-Displays vermieden werden können. Als Käufer erkennt man den Unterschied bereits beim ersten Ansehen, muß für die bessere Qualität aber auch wesentlich tiefer in die Tasche greifen.

Tastatur

So schön die Miniaturisierung der Computer auch sein mag, einen Nachteil hat sie doch: die Tastatur der Notebooks. Da weniger Platz zur Verfügung steht, muß auch die Tastatur verkleinert werden, was das Arbeiten mit dem Notebook nicht unbedingt einfacher macht. Nicht nur, daß die Tasten selbst kleiner sind, es stehen auch insgesamt weniger Tasten zur Verfügung. So beschränkt sich die typische Notebook-Tastatur meist auf zehn separate Funktionstasten, und einen Nummernblock sucht man auch vergeblich; diese Optionen sind meist nur durch das Umschalten anderer Tasten verfügbar.

Beim Kauf eines tragbaren Computers sollten Sie hinsichtlich der Tastatur auf folgende Punkte achten:

- Große Leer- und Eingabetaste
- Separate, zumindest deutlich abgegrenzte Cursor-Tasten
- 12 Funktionstasten
- Ähnliches Layout wie bei normalen DIN-Tastaturen
- Deutlich spürbarer Druckpunkt

Maus/Trackball

Kaum ein Notebook wird heutzutage noch ohne eine Art Mausersatz wie beispielsweise einem Trackball ausgeliefert. Sofern man nicht ohnehin eine Maus anschließen und benutzen möchte - was mit Sicherheit immer noch die beste aller Steuermöglichkeiten neben der Tastatur ist - sollte man für den Trackball auf folgende Dinge achten:

- Ausreichend große Trackball-Kugel (mind. 2,5 cm Durchmesser)
- Zentrale Anordnung des Trackballs, möglichst mittig vor der Tastatur
- Gute Beweglichkeit der Kugel
- Die Tasten des Trackballs sollten in unmittelbarer Nähe liegen und leicht zu drücken sein

Neben dem herkömmlichen Trackball gibt es noch verschiedene Alternativen. So kann zum Beispiel seitlich ein separater Trackball an das Notebook angebracht werden, was den Weg für Eingaben jedoch deutlich verlängert. Manche Hersteller verzichten auch völlig auf einen

Trackball und bauen statt dessen eine Art Mini-Joystick in die Mitte des Tastaturfeldes ein. Dieser Joystick wird nur mit einer Fingerspitze bewegt und ist daher recht gewöhnungsbedürftig.

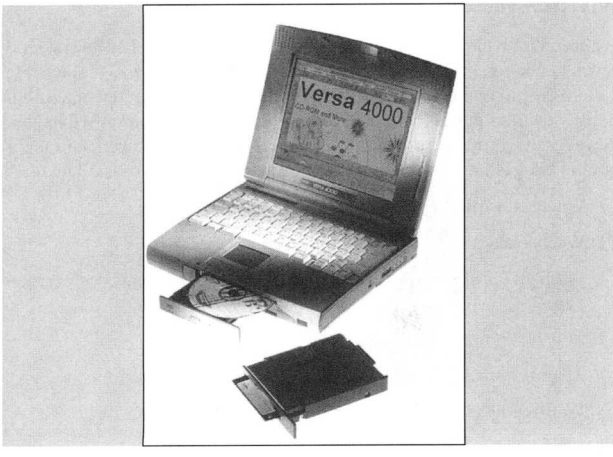


Abb. 20.1: *Notebook mit Touch-Pad*

In letzter Zeit gibt es außerdem noch die sogenannten Touch-Pads, eine Fläche auf der man mit einem Finger die Bewegungen des Cursors am Bildschirm steuern kann. Ob sich diesess System durchsetzen kann, bleibt jedoch abzuwarten.

Schnittstellen

Notebooks sollten über die gleichen Schnittstellen bzw. noch zusätzliche Schnittstellen wie ihre großen Brüder verfügen. Dies sind:

- Parallele Druckerschnittstelle
- Serielle Schnittstelle f. Maus oder Modem
- VGA-Ausgang zum Anschluß eines externen Monitors
- Anschlußmöglichkeit für eine externe Tastatur

- Einen oder mehere PCMCIA-Slots vom Type I, II, oder III
- KFZ-Adapter zum Aufladen des Akkus sollte erhältlich sein

Modularität

Während man einen handelsüblichen PC ohne große Probleme auf- und umrüsten kann, ist dies bei Notebooks nicht immer ganz so einfach. Sie sollten deshalb schon beim Kauf eines Mini-PC darauf achten, daß möglichst viele Bauteile als Module erhältich sind und von Ihnen selbst ausgewechselt werden können, da das Umrüsten in der Fachwerkstatt nicht gerade billig ist. Zu einem guten Notebook gehören folgende Aspekte:

- Wechselfestplatte
- Wechselakku
- Flash-BIOS, also ein BIOS, das per Software später upgedatet werden kann
- Zugang zum Prozessor (wechselbar!)
- Zugang zum Arbeitsspeicher (wechsel- und erweiterbar!)
- Wenn möglich, auswechselbares Display
- Manche Hersteller bieten die Möglichkeit, das interne 3,5"-Laufwerk bei Bedarf durch einen zweiten Akku zu ersetzen.

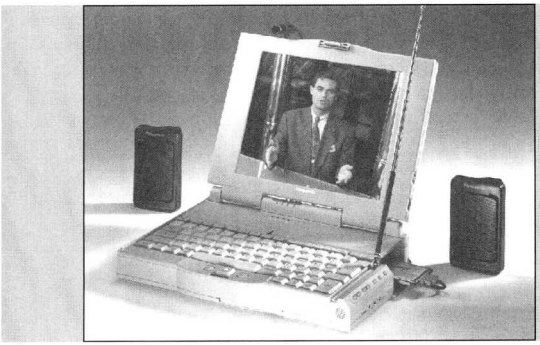


Abb. 20.2: *Beim CD-Note von Panasonsic kann statt des Diskettenlaufwerks ein zweiter Akku integriert werden*

Akku

Neben den oben genannten Ausstattungsmerkmalen sollten Sie auf keinen Fall den Akku des Notebooks vergessen. Seine Qualität entscheidet, ob Sie sich stundenlang über Ihr neues Pentium-Notebook freuen können oder ob sich das Gerät nach einer halben Stunde Textverarbeitung von Ihnen verabschiedet.

Zur Zeit sind drei verschiedene Akku-Typen am Markt. Sie bestehen entweder aus Nickel-Cadmium, Nickel-Metall-Hybrid oder Lithium-Ionen. Beide Nickel-Akkus sind nicht besonders langlebig und sind zudem in ihrer Entsorgung umwelttechnisch problematisch. Besser geeignet sind die Lithium-Ionen-Akkus, die wesentlich längere Lebenszeiten bei kürzeren Ladezeiten besitzen.

Speichereffekt

Bei den letztgenannten Akkus tritt auch der sogenannte Speichereffekt nicht auf: Wundern Sie sich evtl. manachmal, daß Ihr Notebook mit angeblich völlig geledenem Akku nur noch eine knappe halbe Stunde einsatzbereit ist? Das liegt häufig daran, daß sich beim Aufladen halbleerer Akkus im Inneren des Energieträgers eine kristalline Schicht bildet, die dem Akku vortäuscht, er sei voll aufgeladen, was er in Wahrheit aber gar nicht ist. Um dies zu vermeiden, sollte der Akku vor dem Aufladen völlig "ausgelaugt" sein.

Moderne Notebooks verfügen zu diesem Zwecke über ein Statusdisplay, auf dem man den aktuellen Ladezustand des Akkus erkennen kann.

Stromspar-Funktionen

Um den Akku zu schonen, besitzen nahezu alle modernen Notebooks eine Stromspar-Funktion, die nach dem Prinzip des sogenannten *Advanced Power Management* (APM) arbeiten. Das APM übernimmt dabei per BIOS die Steuerung der Hardware wie Monitor, Festplatte etc. sowie der Anwendungsprogramme. Dabei werden Komponenten, die momentan nicht aktiv genutzt werden, abgeschaltet bzw. in einen stromsparenden Bereitschaftsmodus versetzt. APM kennt dabei verschiedene Modi wie STANDBY (Herunterfahren von Komponenten wie Festplatte oder Monitor) oder DOZE (Reduzierung der Prozessorleistung, sofern keine Tasks zu verarbeiten sind).

Sind die Akku-Reserven erschöpft, wird der aktuelle Systemzustand gesichert. Sobald wieder Energie zur Verfügung steht, wird genau dieser

Zustand wiederhergestellt. Das heißt, hat man gerade unter Windows mit der Textverarbeitung eine Datei bearbeitet, bevor der Akku geleert war, so wird nach dem Bereitstellen neuer Energie wieder Windows, die Textverarbeitung sowie die entsprechende Datei geladen.

PCMCIA

Die Abkürzung PCMCIA steht für "Personal Computer Memory Card International Association", ein Zusammenschluß von über 300 Firmen, die Hard- und Software in den Bereichen Computer, Elektronik, Halbleitertechnik und anderen entwickeln. Die Hauptaufgabe dieser Gruppe ist die Entwicklung und Vermarktung der sog. PC-Cards, etwa scheckkartengroßen Steckkarten, die vor allem in Laptops, Notebooks und Telekommunikationsgeräten zum Einsatz kommen. Der Anwendungsvielfalt sind dabei kaum Grenzen gesetzt, und sie wird wohl eher vom physikalischen Platzbedarf als vom technologischen Know-How begrenzt. So gibt es PC-Cards als Netzwerkadapter, Festplatten, Modems, aktive und passive ISDN-Karten, Arbeitsspeichererweiterung und in vielen anderen Bereichen.

Socket Service
Card Service

Die wichtigsten Elemente der PC-Card-Architektur sind der *Socket Service* und der *Card Service*.Der Socket Service ist dabei ein Software-Interface, ähnlich dem normalen PC-Bios, das Informationen über die Karte und deren Zustand enthält. Er korrespondiert mit dem Card Service, der die Steuerung der Betriebsmittel des Host-Rechners übernimmt, Ressourcen wie Interrupts u.a. anfordert und wieder freigibt.

PCMCIA unterscheidet drei Typen von PC-Cards, die jeweils unterschiedliche Leistungsdaten aufweisen und sich auch durch ihre Abmessungen voneinander abgrenzen.

Type 1

PC-Cards vom "Type 1" haben eine Bauhöhe von 3,3 mm und werden in der Regel für RAM-Erweiterungen bzw. Flash-RAMs verwendet.

Type 2

Karten vom "Type 2" kommen meist als Netzwerk-Karten, sog. Pocket-LAN-Adapter, als Modems oder ISDN-Karten zum Einsatz. Sie besitzen eine Bauhöhe von 5,0 mm und können somit bei ansonsten gleichen Abmessungen mehr Elektronik in ihrem Inneren beherbergen.

Festplatten, die aufgrund ihrer Konstruktionsweise mehr Platz benötigen als beispielsweise eine ISDN-Karte, werden als Karten vom "Type 3" angeboten. Dieser Typ ist ungefähr doppelt so hoch wie der "Type 2", nämlich 10,5 mm.

Type 3

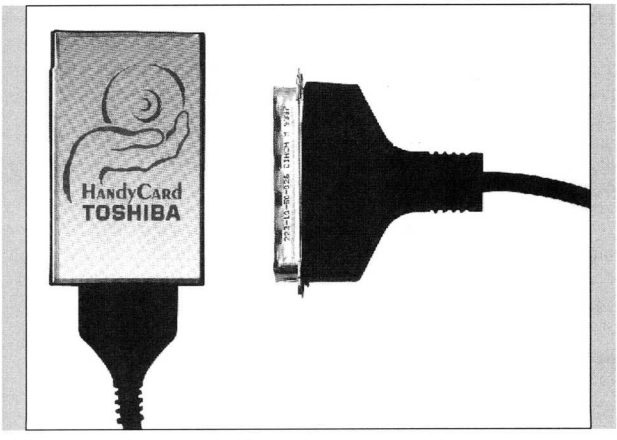


Abb. 20.3: *PCMCIA-to-SCSI-Adapter*

Obwohl alle drei Typen von unterschiedlicher Höhe sind, besitzen sie ansonsten die gleichen Außenmaße, so daß sie auch mit einer einzigen Verbindung zum Host-Rechner - dem Rechner, in dem sie stecken - auskommen. Diese Verbindung wird über einen 68poligen Stecker realisiert.

Mit diesem Stecker enden aber auch schon die Gemeinsamkeiten der PC-Cards. Seit deren Einführung tauchen nämlich immer wieder Kompatibilitätsprobleme auf, mit denen der Anwender zu kämpfen hat. So benötigen zum Beispiel einige Karten eine Betriebsspannung von 5 Volt, andere dagegen 3,3 Volt oder sogar nur 2,5 Volt. Für die Zukunft werden Karten kontruiert, die sowohl 3,3 Volt als auch andere Spannungen zulassen, bzw. den Slot, in dem sie stecken, nicht durch Überspannungen beschädigen.

Ältere 5-Volt-Karten erkennt man daran, daß sie keine Führungsnut auf der schmalen Seite besitzen, wie dies bei 3,3-Volt-Karten der Fall ist.

CIS

Solche Unterschiede gibt es auch beim Auslesen der kartenspezifischen Informationen durch den Host-Rechner. Bis vor kurzem gab es für diese Informationen keine einheitliche Regelung, in welcher Form und welche Informationen überhaupt auf der Karte vorliegen müssen. Erst vor einiger Zeit wurde die sogenannte *Card Information Structure* (CIS) geschaffen. Diese Struktur, die für alle PC-Cards verbindlich ist, regelt genau, welche Betriebsspannung die Karte benötigt, welche Betriebsmittel, Interrupts, DMAs etc. benutzt werden und ob die Karte zusätzliche Treiber-Software benötigt oder nicht.

32-Bit

Neben der Einführung der CIS wurde für den neuen Standard auch der Karten-Bus überarbeitet und als 32-Bit-Bus definiert, der jedoch nach wie vor mit dem 68poligen Stecker auskommt und auf dem Datenübertragung mit bis zu 20 MHz vonstatten geht.

PC-Card-Drives

Wer nicht nur mit einem Notebook arbeitet, sondern auch mit einem herkömmlichen Desktop-PC, der wird früher oder später Daten zwischen diesen beiden Rechnern austauschen wollen. Dabei bieten sich verschiedene Alternativen an. So kann man etwa das gute alte Diskettenlaufwerk bemühen, eine Null-Modem-Verbindung über die serielle Schnittstelle schaffen oder PC und Notebook mittels geeigneter Adapter zu einem Mini-Netzwerk – zum Beispiel unter Windows 95 – verbinden.

Eine besonders elegante Lösung, Daten zwischen mobilen und stationären Rechnern auszutauschen, ist der Einsatz von PC-Cards, die ja schon weiter oben in diesem Kapitel beschrieben worden sind. Neben den in modernen Notebooks integrierten PCMCIA-Schächten kann auch der Desktop-PC mit einem PCMCIA-Laufwerk – einem sogenannten PC-Card-Drive – ausgerüstet werden. Auf diese Art und Weise lassen sich dann PC-Card-Festplatten, -Netzwerkadapter oder -Soundkarten im mobilen und stationären PC nutzen.

Abb. 20.4: *Auch PCMCIA-Modems lassen sich im Desktop-PC nutzen*

Einbau

Der Einbau eines PC-Card-Drives in einen normalen PC ist nicht besonders schwierig und kann auch von Nicht-Fachleuten bei minimalen Vorkenntnissen erfolgreich durchgeführt werden. Zwar wird im folgenden der Einbau eines PC-Card-Drives in einen Desktop-PC erläutert, obwohl sich dieses Kapitel eigentlich auf Notebooks bezieht; wir sind jedoch der Meinung, daß der Einbau aufgrund der Thematik "Mobile Computing" hier richtig aufgehoben ist.

Die Installation soll am Beispiel des PC-Card Adapters "SwapBox" von SCM Microsystems erläutert werden, da dieser Adapter recht weit verbreitet und in vielen verschiedenen Ausführungen erhältlich ist, die sich von der Art der Montage nicht wesentlich unterscheiden.

Um das PC-Card-Drive einzubauen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Entfernen Sie die Abdeckung Ihres PC-Gehäuses, wie es in Kapitel 2 dieses Buches beschrieben ist.

2. Je nach Art des PC-Card-Controllers suchen Sie sich einen freien Steckplatz aus (in unserem Beispiel einen 16-Bit-Slot) und entfernen dort die hintere Schutzblende.
3. Nun stecken Sie den Adapter in den Slot. Achten Sie dabei auf korrekten Sitz, so daß alle Kontakte miteinander verbunden sind und die Karte gerade und fest in dem Steckplatz sitzt. Ist dies der Fall, schrauben Sie den Controller fest.
4. Als nächstes wird das eigentliche Laufwerk eingebaut. Dazu entfernen Sie die Abdeckung eines freien 3,5"-Schachtes und schieben das Laufwerk etwa zur Hälfte ein.
5. Nun werden die Datenkabel aufgesteckt. Da das in unserem Beispiel verwendete PC-Card-Drive zwei PCMCIA-Karten gleichzeitig unterstützt, müssen auch zwei Kabel aufgesteckt werden. Die Stecker der Kabel sind meist so konfektioniert, daß Sie dank einer kleinen Aussparung nur auf eine bestimmte Art und Weise in die Buchse des Controllers oder des Laufwerks gesteckt werden können. Sollten diese Führungen nicht vorhanden sein, bringen Sie die Kabel so an, daß sich die roten Markierungen des Datenkabels mit der Pin-1-Markierung der Buchse am Laufwerk bzw. am Controller decken.

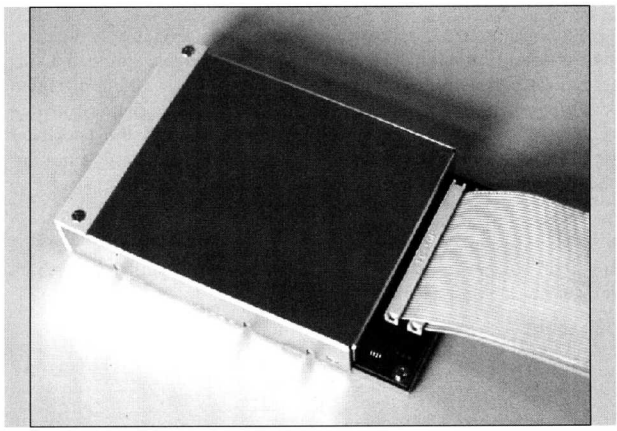


Abb. 20.5: *Anschluß der Datenkabel am Laufwerk*

6. Nachdem die Datenkabel am Laufwerk befestigt sind, verbinden Sie sie mit dem zuvor montierten PC-Card-Controller.
7. Ein Stromkabel muß nicht an das Laufwerk angeschlossen werden, da es – wie PCMCIA-Schächte in Notebooks auch – die benötigte Spannung über den Bus beziehen.
8. Nachdem die Kabel montiert und Controller und Laufwerk miteinander verbunden sind, können Sie das PC-Card-Drive nun ganz in den Laufwerksschacht einschieben und festschrauben. Die Installation ist damit beendet.

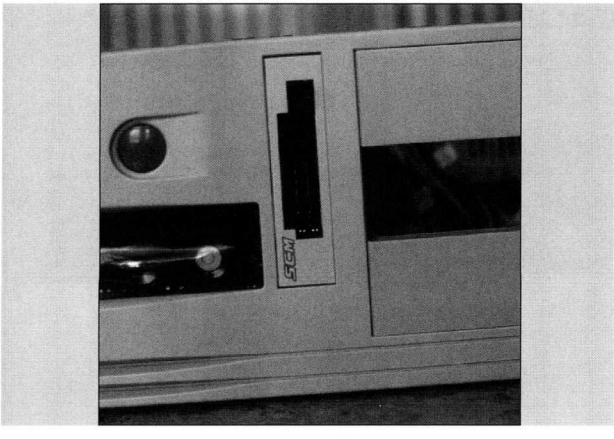


Abb. 20.6: *Das PC-Card-Drive ist montiert*

Installation der Software

Die Installation der notwendigen Software geschieht bei fast allen Systemen über ein mitgeliefertes Setup-Programm, das dem Benutzer alle notwendigen Änderungen abnimmt. Besonders einfach ist die Installation unter Windows 95. Dort wird das Gerät – sofern es Plug & Play unterstützt – beim ersten Windows-Start nach dem Einbau automatisch erkannt. Der in Windows 95 integrierte PC-Card-Wizard führt den Benutzer dann Schritt für Schritt durch die Installation.

1. Öffnen Sie das START-MENÜ.
2. Wählen Sie EINSTELLUNGEN und anschließend SYSTEMSTEUERUNG.
3. Nach der Hardware-Seitigen Installation des PC-Card-Drives finden Sie ein neues Icon in der Systemsteuerung, das mit PC-KARTE (PCMCIA) bezeichnet ist. Mit einem Doppelklick öffnen Sie diesen Ordner.
4. Beim ersten Aufruf dieses Ordners wird automatisch der PC-Card-Assistent von Windows 95 geladen, der Ihnen bei der Einrichtung der PCMCIA-Komponenten behilflich ist.

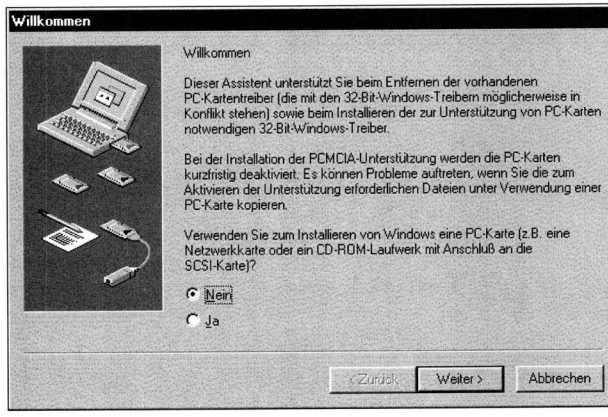


Abb. 20.7: *PCMCIA-Installation mit Hilfe des PC-Card-Assistenten (1)*

5. Zu Beginn der Installation werden Sie gefragt, ob Sie Windows 95 mit Hilfe einer PCMCIA-Komponente installiert haben, also zum Beispiel einer PC-Card-Festplatte, CD-ROM oder über ein Netzwerk, mit welchem Sie via PCMCIA-Netzwerkadapter verbunden sind. Diese Abfrage wird zur Sicherheit gemacht, da es während der PC-Card-Installation zur teilweisen Deaktivierung der PCMCIA-Komponenten kommen kann und sich dann weitere Windows-Bestandteile nicht mehr neu installieren ließen.
6. Als nächstes installiert Windows den Real-Modus-Treiber für die PC-Card-Hardware und übernimmt die Änderungen an verschiedenen

Dateien, wie etwa der CONFIG.SYS oder der WIN.INI. Wenn Sie der automatischen Installation nicht vertrauen, können Sie die Änderungen auch selbst überprüfen.

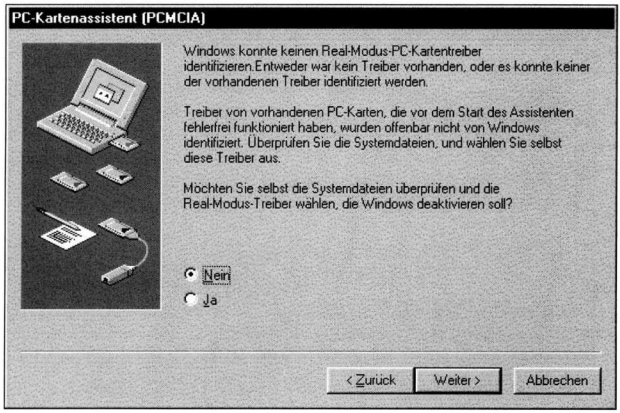


Abb. 20.8: *PCMCIA-Installation mit Hilfe des PC-Card-Assistenten (2)*

7. Nachdem die Treiber hinzugefügt wurden, müssen Sie Windows neu starten, damit die Änderungen wirksam werden. Auch das übernimmt der PC-Card-Assistent auf Wunsch für Sie.

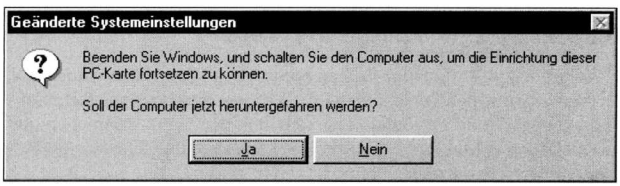


Abb. 20.9: *PCMCIA-Installation mit Hilfe des PC-Card-Assistenten (3)*

Nach der Installation sind dann die Einstellungen und Eigenschaften der PC-Card-Komponenten über die Systemsteuerung – PC-KARTE (PCMCIA) - abrufbar.

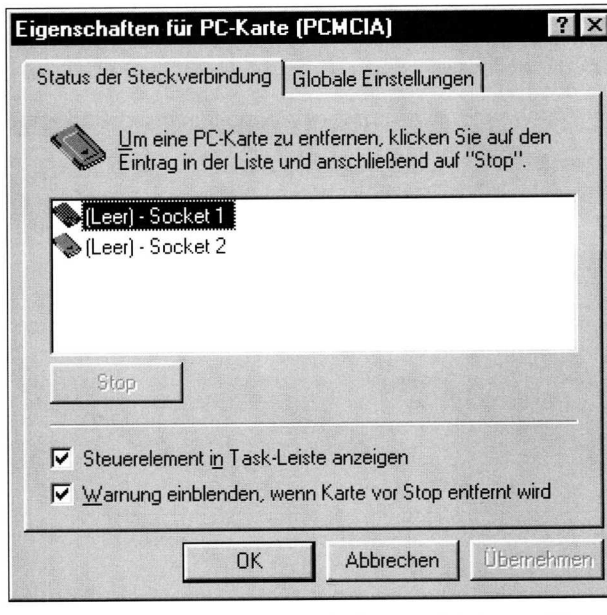


Abb. 20.10: *PCMCIA-Installation mit Hilfe des PC-Card-Assistenten (4)*

Kartenspezifische Software

Hinsichtlich der kartenspezifischen Software ist folgendes anzumerken: Da sich die mit den verschiedenen PC-Card-Drives ausgelieferte Software zum Teil ganz erheblich unterscheidet, macht ein Beispiel an dieser Stelle wenig Sinn, da es nur spezielle Funktionen, aber weniger Allgemeinheiten beschreiben könnte.

Windows 95

Windows 95 bietet Besitzern von tragbaren Computern eine einfache Möglichkeit, Dateien sowohl stationär auf dem "Hauptrechner" als auch mobil auf einem Notebook zu verwalten und gegeneinander abzugleichen: den Aktenkoffer.

Im folgenden soll die Vorgehensweise zur Nutzung des Aktenkoffers von Windows 95 erläutert werden. Als Beispiel gehen wir dabei von der Word-Datei BERICHT aus, die einerseits im Büro, andereseits aber auch zu Hause oder auf einem Notebook bearbeitet werden soll.

Kopieren einer Datei in den Aktenkoffer

Nachdem die Datei lokal auf dem "Bürorechner" bearbeitet wurde, wird diese anschließend in den Aktenkoffer kopiert. Das funktioniert wie folgt:

1. Sofern sich die Datei nicht ohnehin bereits auf dem Desktop befindet, starten Sie den Explorer, wechseln in das entsprechende Verzeichnis und ziehen die Datei mit der rechten Maustaste auf das Symbol des Aktenordners.
2. Wählen Sie aus dem nun erscheinenden Menü den Eintrag SYNCHRONKOPIE ERSTELLEN.
3. Doppelklicken Sie nun auf das Symbol des Aktenkoffers.

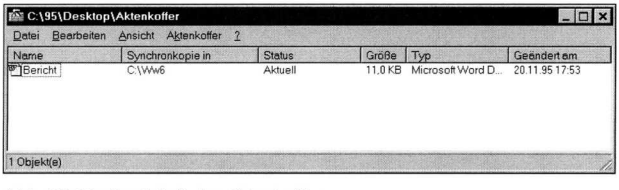


Abb. 20.11: Der Inhalt des Aktenkoffers

4. Schließen Sie den Aktenkoffer.

Kopieren des Aktenordners auf Diskette

Der Aktenordner bzw. dessen Inhalt wird nun auf die Diskette kopiert.

1. Legen Sie eine leere und formatierte Diskette in das entsprechende Laufwerk des "Hauptrechners".
2. Starten Sie den Explorer von Windows 95.
3. Ziehen Sie nun das Symbol für den Aktenordner - wieder mit der rechten Maustaste - auf das Symbol des Diskettenlaufwerks. Alternativ können Sie auch das Symbol des Aktenordners mit der rechten Maustaste klicken und aus dem Menü den Eintrag SENDEN AN wählen und anschließend den Punkt 3,5-DISKETTE.
4. In dem darauf erscheinenden Menü wählen Sie die Option HIERHER VERSCHIEBEN.

Wenn Sie nun das Symbol des Diskettenlaufwerks doppelklicken, sollte folgende Ansicht erscheinen.

Abb. 20.12: *Der Inhalt der Diskette*

Zur Kontrolle können Sie auch nochmals auf das Symbol des Aktenkoffers im Diskettenlaufwerk doppelklicken. Es erscheint dann der Inhalt des Aktenkoffers wie in Abbildung 20.11.

Bearbeiten der Datei auf dem Laptop

Um die Datei auf dem Notebook oder einem anderen stationären PC weiterzubearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie die Diskette mit der Datei in das Laufwerk des Rechners.
2. Starten Sie den Windows Explorer und wählen das entsprechende Diskettenlaufwerk aus.
3. Doppelklicken Sie den Aktenkoffer.
4. Doppelklicken Sie die darin befindliche Datei. Sie wird daraufhin mit der dazugehörigen Software geladen und kann nun bearbeitet werden.
5. Nach der Bearbeitung der Datei speichern Sie diese und beenden die Anwendung.

Aktualisieren der Datei

Um die Datei wieder auf den "Hauptrechner" zu verlegen, gilt folgende Vorgehensweise:

1. Legen Sie die Diskette in das entsprechende Laufwerk des stationären PC.
2. Starten Sie den Windows Explorer und wählen das entsprechende Diskettenlaufwerk aus.
3. Ziehen Sie das Symbol des Aktenkoffers mit der rechten Maustaste auf den Desktop.
4. Wählen Sie aus dem Menü den Punkt HIERHER VERSCHIEBEN.

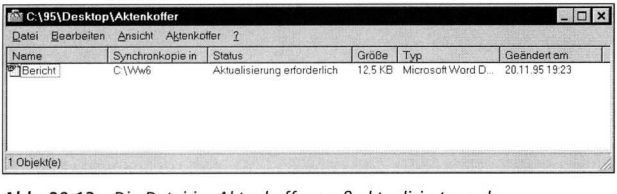


Abb. 20.13: *Die Datei im Aktenkoffer muß aktualisiert werden*

5. Doppelklicken Sie nun auf das Symbol des Aktenkoffers. Sie sehen, daß die Datei aktualisiert werden muß.
6. Wählen Sie aus dem Menü AKTENKOFFER den Eintrag ALLES AKTUALISIEREN.

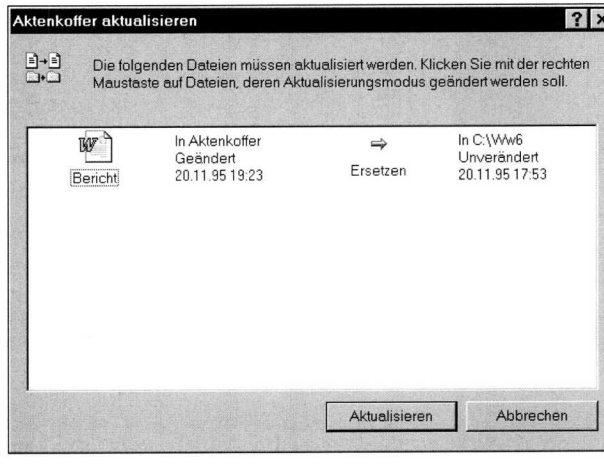


Abb. 20.14: *Aktualisieren der Datei aus dem Aktenkoffer*

7. Im nun aktiven Fenster wird die Datei im Aktenkoffer mit der auf Ihrem PC verglichen. Wenn Sie die Aktualisierung durchführen lassen wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche AKTUALISIEREN. Die alte Version auf Ihrer lokalen Festplatt wird nun durch die neue aus dem Aktenkoffer ersetzt, und Sie können die aktuelle Version des Dokuments auf dem lokalen PC weiter bearbeiten.

Troubleshooting

Problem:

Bei der Anbindung eines Notebooks via PCMCIA-LAN-Adapter treten die meisten Probleme durch eine unzureichende Konfiguration der Karten auf, die nicht zuletzt durch die automatischen Setup-Routinen der Karten verursacht werden.

Lösung:

Falls die automatische Konfiguration der Karten nicht klappt, kann man sich auch selbst um die Einstellungen kümmern. Im folgenden sollen anhand von häufig eingesetzten Adaptern die Einstellungen exemplarisch vorgenommen werden.

Bei den Karten handelt es sich um:

- 3Com 3C589
- Noteworthy
- IBM
- Xircom PS-CE2

Außer den korrekten kartenspezifischen Einstellungen, sollten vor der Installation folgende Grundvoraussetzungen erfüllt sein:

- Ein freier Interrupt (IRQ) (meist IRQ 5)
- Ein freier DMA-Kanal (meist 1 oder 3)
- Eine konfliktfreie Port-Adresse (meist 300h)
- Ein freier Speicherbereich zwischen 4 und 64 Kbyte im Upper Memory, der durch die Benutzung von EMM386 ausgeschlossen ist.

3Com 3C589

Ausschluß von EMM386 in der CONFIG.SYS:

```
X=D000-D0FF
```

Eintrag in der NET.CFG:

```
LINK DRIVER 3c589
     MEM D000
```

Noteworthy Ethernet Card
Ausschluß von EMM386 in der CONFIG.SYS:

```
X=D000-D3FF
```

Eintrag in der NET.CFG:

```
LINK DRIVER pcmdmcs
     MEM D000
     INT 5
     PORT 300
```

IBM Ethernet Card
Ausschluß von EMM386 in der CONFIG.SYS:

```
X=D000-D3FF
```

Eintrag in der NET.CFG:

```
LINK DRIVER pcmdmcs
     MEM D000
     INT 5
     PORT 300
```

XIRCOM PS-CE2
Ausschluß von EMM386 in der CONFIG.SYS:

```
X=D100-D1FF
```

Eintrag in der NET.CFG

```
LINK DRIVER CE20DI
     MEM D100
     INT 5
     PORT 300
```

Problem:

Wer stolzer Besitzer des **Escom-Notebooks Paradigma DX4-100** ist, der wird sich eventuell über die eigenartigen Fehlermeldungen bei der Windows-95-Installation gewundert haben.

Lösung:

Des Rätsels Lösung ist der Treiber TIME.SYS, der in der CONFIG.SYS geladen wird und die Stromsparfunktion des Notebooks steuert. Deaktiviert man diesen Treiber, läßt sich Windows 95 ganz ohne Probleme installieren.

Problem:

Welches Modem steckt im **NEC Versa 2000** und welchen Init-String sollte man benutzen?

Lösung:

Bei dem integrierten Modem im NEC-Notebook Versa 2000 handelt es sich um eines mit dem Chipsatz der Firma *Rockwell.* Daher sollte die Kommunikations-Software auf ein solches Modem eingestellt werden. Ist kein *Rockwell*-Treiber verfügbar, kann wahlweise auch ein *Hayes Optima* gewählt werden.

Der Init-String für das interne Versa-Notebook lautet:

```
AT&F&C1&D2
```

Problem:

Dank modularer Bauweise läßt sich bei den **NEC-Notebooks** der Versa-Serie leicht der Arbeitsspeicher aufrüsten. Dabei erscheint jedoch nach dem ersten Booten des aufgerüsteten Rechners von Fall zu Fall die Fehlermeldung INVALID SAVE TO FILE.

Lösung:

Die Ursache dieser Meldung ist eine unzureichend große Temp-Datei, die SAVE-TO-DISK-Datei, in die die Inhalte des Arbeitsspeichers beim Suspend-Mode zurückgeschrieben werden.

Um die Datei neu zu initialisieren, gehen Sie wie folgt vor:

Wechseln Sie in das Verzeichnis NECUTILS.

Geben Sie dort den Befehl

```
PHDISK.EXE /DELETE
```

ein, um die Temp-Datei zu löschen.

Rufen Sie dann das Programm erneut mit

```
PHDISK.EXE /CREATE
```

auf, um die Temp-Datei neu zu erzeugen.

Problem:

Bei der Einrichtung des internen PCMCIA-Modems am **Colani Notebook** kommt es häufig zu Konflikten.

Lösung:

Damit die Modem-Karte vernünftig arbeitet, müssen einige Dinge beachtet werden.

Als erstes sollte die CONFIG.SYS wie folgt angepaßt werden:

```
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS x=D000-D7FF
DOS=HIGH,UMB
BUFFERS=60
FILES=60
COUNTRY=049,437,C:\DOS\COUNTRY.SYS
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\SS365SL.EXE /SKT 2
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\CS.EXE
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\CIC.EXE /COM 3 /CI3 5
SHELL=C:\COMMAND.COM C:\ /P /E:800
STACKS=9,256
```

Um das Modem zu initialisieren und ansprechen zu können, rufen Sie beim Booten des Rechners das BIOS auf und deaktivieren die Optionen C- und D-MEMORY-SECTION. Nach einem erneuten Start des Notebooks benutzen Sie das Programm MCP.EXE mit den Parametern

```
MCP SLOTA START=D400 COM3 AUDIO
```

Unter Windows 3.x sollte die SYSTEM.INI im Windows-Verzeichnis unter anderem folgende Einträge enthalten:

```
[386enh]
device=SSVCD.386
```

```
COM3IRQ=5
COM3BASE=3E8
COM3NONREMOVABLE=FALSE
EMMEXCLUDE=D000-D7FF
```

Problem:

Wer mit dem PCMCIA-Modem TI COM144, das für das **Colani Blue Note** erhältlich ist, T-Online nutzen möchte, braucht viel Geduld und Zeit zum Ausprobieren.

Lösung:

Wer nicht lange warten will, der sollte gleich folgenden Init String benutzen:

```
ATX1\N0B0\V0S49=218
```

Problem:

Beim Zugriff auf ein Novell 4.x Netz kann es mit dem **Colani Bluenote** von Highscreen und dem PCMCIA-LAN-Adapter NE4000 zu Problemen kommen, was an einem veralteten Socket-Service des PCMCIA-Adapters liegt.

Lösung:

Um das Problem zu beheben, muß auf jeden Fall die Version 3.1 des Socket Service verwendet werden. Die CONFIG.SYS sollte dann in etwa so aussehen:

```
DEVICE = C:\DOS\SETVER.EXE
LASTDRIVE = E
DEVICE = C:\DOS\HIMEM.SYS /EXCLUDE=D000-D7FF
DEVICE = C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS X=D000-D7FF
BUFFERS = 15,0
FILES = 100
DOS = HIGH,UMB
FCBS = 4,0
COUNTRY = 049,437,C:\DOS\ COUNTRY.SYS
STACKS = 9,256
DEVICE = ADI2C128.SYS
```

```
DEVICEHIGH = C:\CARDSOFT\SSCIRRUS.EXE
DEVICEHIGH = C:\CARDSOFT\CS.EXE
DEVICEHIGH = C:\CARDSOFT\CSALLOC.EXE
DEVICEHIGH = C:\CARDSOFT\CARDID.EXE
```

Problem:

Auch bei der Verwendung der **Xircom Ethernet-PCMCIA-Adapter** im **Blue Note** gibt es Probleme, die viel Zeit und Nerven kosten können.

Lösung:

Hier die Einstellungen für die CONFIG.SYS, die NET.CFG und die SYSTEM.INI.

CONFIG.SYS

```
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS x=D000-D7FF
DOS=HIGH,UMB
BUFFERS=60
FILES=60
COUNTRY=049,437,C:\DOS\COUNTRY.SYS
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\SS365SL.EXE /SKT 2
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\CS.EXE
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\CIC.EXE /com 4 /CI4 5
SHELL=C:\COMMAND.COM C:\ /P /E:800
STACKS=9,256
```

NET.CFG

```
LSL
CECFG DRIVER=ODI
CEODI
IPXODI
NETX
```

SYSTEM.INI

```
[386Enh]
device=SSVCD.386
COM4IRQ=5 or COM4IRQ=$-1
```

```
COM4BASE=2E8
COM4NONREMOVABLE=FALSE
EMMEXCLUDE=D000-D7FF
```

Wichtig dabei ist, daß die Datei SSVCD.386 vorher in das Windows-Systemverzeichnis kopiert wird.

Problem:

Wie sollte es auch anders sein: Auch die Benutzung der **SRAM-Memory-Card** für das **Blue Note** stellt viele Anwender vor Probleme.

Lösung:

Im folgenden die korrekten Dateien CONFIG.SYS und SYSTEM.INI (Reihenfolge beachten):

CONFIG.SYS

```
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS x=D000-D7FF
DOS=HIGH,UMB
BUFFERS=60
FILES=60
COUNTRY=049,437,C:\DOS\COUNTRY.SYS
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\SS365SL.EXE /SKT 2
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\CS.EXE
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\SRAMDRV .EXE /max 2 /bas d0 /siz 4 /cbas
  d4 /cssiz 4
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\CIC.EXE /COM 4 /CI4 5
SHELL=C:\COMMAND.COM C:\ /P /E:800
STACKS=9,256
```

SYSTEM.INI

```
[386Enh]
device=SSVCD.386
COM4IRQ=3 or COM4IRQ=$-1
COM4BASE=2E8
COM4NONREMOVABLE=FALSE
EMMEXCLUDE=D000-D7FF
```

Wichtig dabei ist, daß die Datei SSVCD.386 vorher in das Windows-Systemverzeichnis kopiert wird.

Problem:

Und nun das Ganze nochmal für die **PCMCIA-FlashRam-Karte** des **Blue Note**.

Lösung:

CONFIG.SYS

```
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS x=D000-D7FF
DOS=HIGH,UMB
BUFFERS=60
FILES=60
COUNTRY=049,437,C:\DOS\COUNTRY.SYS
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\SS365SL.EXE /SKT 2
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\CS.EXE
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\SCARD29.EXE
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\MS-FLASH.SYS
DEVICE=C:\UTIL\PCMCIA\CIC.EXE /COM 4 /CI4 5 /CSBAS d4 /CSSIZ 4
SHELL=C:\COMMAND.COM C:\ /P /E:800STACKS=9,256
```

SYSTEM.INI

```
[386enh]
device=SSVCD.386
COM4IRQ=5 or COM4IRQ=$-1
COM4BASE=2E8
COM4NONREMOVABLE=FALSE
EMMEXCLUDE=D000-D7FF
```

Problem:

Wenn man statt des Trackballs des **Colani Blue Note I** eine externe serielle Maus anschließen möchte, bedarf es einiger Umstellungen.

Lösung:

Unter DOS ruft man dazu den folgenden Treiber auf:

```
C:\MTB\MTB /C1
```

Außerdem muß die Datei MOUSE.INI im Windows-Verzeichnis den Eintrag

```
[MOUSE]
MouseType=serial1
```

enthalten.

Problem:

Damit der ADI-VESA-Local-Bus-Treiber im **Colani Notebook** korrekt arbeitet, sind einige Einstellungen in der SYTEM.INI vorzunehmen, ohne die der Betrieb der Festplatte nicht korrekt funktioniert.

Lösung:

Im folgenden ein Beispiel einer SYSTEM.INI (aus dem Windows-Verzeichnis), mit der die Festplatten laufen. Die Reihenfolge der Einträge ist dabei entscheidend.

```
[386Enh]
device=C:\CARDVIEW\SSVRDD.386
device=C:\CARDVIEW\SSVCD.386
display=vdd62x5.386
EGA80WOA.FON=EGA80850.FON
EGA40WOA.FON=EGA40850.FON
CGA80WOA.FON=CGA80850.FON
CGA40WOA.FON=CGA40850.FON
;device=*wdctrl
DEVICE=c:\ADI\ADI2W010.386
device=*vpd
32BitDiskAccess=ON
device=*int13
mouse=*VMD
ebios=*ebios
woafont=app850.fon
keyboard=*vkd
network=*vnetbios,*vwc,vnetsup.386,vredir.386,vserver.386
```

```
netheapsize=20
;device=*vcd
device=*vpicd
device=*vtd
device=*reboot
device=*vdmad
device=*vsd
device=*v86mmgr
device=*pageswap
device=*dosmgr
device=*vmpoll
device=*wshell
device=*PAGEFILE
device=*BLOCKDEV
device=*vfd
device=*parity
device=*biosxlat
device=*vmcpd
device=*combuff
device=*cdpscsi
device=vtdapi.386
device=vpmtd.386
device=vcomm.386
device=serial.386
device=lpt.386
device=ifsmgr.386
device=vcache.386
device=vshare.386
local=CON
FileSysChange=off
COM4Irq=5
COM4Base=2E8
PagingFile=C:\WINDOWS\WIN386.SWP
MaxPagingFileSize=8192
netmisc=ndis.386,ndis2sup.386
transport=netbeui.386
InDOSPolling=FALSE
;device=ssvcd.386
COM3IRQ=5
COM3BASE=03E8
```

```
COM3NONRMOVABLE=FALSE
EMMEXCLUDE=D000-DFFF
COM1Base=3F8
COM1Irq=4
COM2Base=2F8
COM2Irq=3
COM4FIFO=2
COM4Buffer=1024
COMBoostTime=20
```

Problem:

Das **Colani Blue Note II** ist mit einem internen Trackpoint ausgerüstet, der Maus bzw. Trackball ersetzt. Möchte man dennoch eine Maus anschließen, bedarf es einiger Einstellungen, da das Notebook sonst immer den Trackpoint installiert und andere Geräte unberücksichtigt läßt.

Lösung:

Entgegen den Informationen des Handbuches braucht der Trackpoint nicht im BIOS abgestellt zu werden. Um ein anderes Zeigegerät zu aktivieren, bedarf es nur zweier kleiner Änderungen. Zuerst sollte folgende Zeile in die AUTOEXEC.BAT aufgenommen werden:

```
C:\MOUSE\MOUSE 1
```

Außerdem muß die Zeile

```
SEARCHORDER=COM1,COM2,PS2
```

in der Datei MOUSEDRV.INI vorhanden sein. Diese Angabe der Suchreihenfolge führt dazu, daß zuerst die beiden seriellen Schnittstellen nach einem Eingabe- bzw. Zeigegerät abgesucht werden. Wird dort keines gefunden, folgt die Aktivierung des Trackpoint über den PS2-Port.

Was ist ...

APM

Advanced Power Management, Stromparfunktion.

Card Service

Interface, das die Betriebsmittelsteuerung zwischen PC-Card und Hauptrechner übernimmt.

CIS

Card Information Structure, interne Informationsstruktur von PC-Cards.

DSTN

Double Super Twisted Nemonic, verbesserte Technik zur Ausrichtung der Flüssigkeitskristalle in LC-Displays.

LCD

Liquid Cristal Display, auf Flüssigkeitskristallen basierende Monitore für Notebook. Laptops etc.

PC-Card

Erweiterungssteckkarten nach PCMCIA-Richtlinien.

PCMCIA

Personal Computer Memory Card International Association, Zusammenschluß von Firmen zur Herstellung und Verbreitung der PC-Cards.

Socket Service

BIOS-ähnliches Software-Interface der PC-Cards.

STN

Super Twisted Nemonic, Technik zur Ausrichtung der Flüssigkeitskristalle in LC-Displays.

Touch-Pad

Eingabefläche bei Notebooks, mit deren Hilfe der Cursor durch die Fingerbewegung gesteuert werden kann.

Trackball

Mausähnliches Eingabegerät für Notebooks. Laptops etc.

21 Plug & Play mit Windows 95

- **Kurzgefaßt** 833
- **Grundlagen** 834
  - Voraussetzung 835
  - Neue Hardware anmelden 836
  - Kontrolle der Einstellungen 838
  - Änderung von Einstellungen 839
  - Plug & Play bei Monitoren 841
- **Troubleshooting** 842
  - Allgemein 842

Wenn Plug & Play einmal das hält, was es verspricht, brauchen Kapitel wie diese nicht mehr geschrieben zu werden. Plug & Play heißt auf deutsch etwa "Einstecken und Loslegen" und wird gerne mit PnP abgekürzt. Die Anleitung zur Installation einer neuen Hardwarekomponente könnte dann wie folgt aussehen:

1. Rechner ausschalten
2. Neue Komponente anschließen
3. Rechner einschalten
4. Fertig!

Einen ordentlichen Schritt in diese Richtung macht Windows 95. Es hakt zwar noch an vielen Stellen, aber es wurde eine für Anwender interessante Richtung eingeschlagen. Das größte Problem sind dabei fehlende Treiber.

Doch warum wird so ein Wirbel um dieses neue Schlagwort gemacht? Das wird jeder wissen, der selber Erweiterungskarten in seinen Rechner einbaut. Je mehr Karten eingebaut sind, desto häufiger gibt es Konflikte bei den IRQ- und DMA-Leitungen, da diese nur knapp bemessen sind. Als Folge davon startet der Rechner nicht oder stürzt hoffnungslos ab. Plug & Play sieht vor, daß der Rechner selbst die optimale Konfiguration vornimmt, und damit von vornherein Konflikte vermeidet.

Kurzgefaßt

In diesem Kapitel lernen Sie die neuen Plug & Play-Funktionen von Windows 95 kennen. Sie erfahren, wie neue Hardwarekomponenten automatisch oder notfalls per Hand installiert und wie bestehende Einstellungen verändert werden können.

Im *Troubleshootingteil* werden typische Schwierigkeiten mit Plug & Play und deren Abhilfe aufgezeigt.

Grundlagen

Um überhaupt ein herstellerübergreifendes Plug & Play zu ermöglichen, muß es einen einheitlichen Standard geben. Die Urheber sind in diesem Fall die Firmen Compaq, Intel, Microsoft und Phoenix. Diese Mischung war von Anfang an gut gewählt, da aus jedem wichtigen Bereich eines der führenden Unternehmen dabei ist. Es reicht nämlich nicht, nur das Betriebssystem Plug & Play-fähig zu machen, auch die Hardware muß mitspielen. Schon eine Systemkomponente, die nicht diesen Standard unterstützt, kann wieder Konflikte verursachen.

Zudem müssen die Beteiligten einen gewissen Einfluß auf die gesamte Branche haben, damit sich Plug & Play am Markt etablieren kann. Interessant wird dieser Standard erst dann, wenn sich alle oder zumindest fast alle Hersteller daran halten. Inzwischen ist es soweit, daß sich kein Hersteller mehr erlauben kann, neue Entwicklungen ohne Plug & Play in Angriff zu nehmen. Beim Neukauf achten die meisten Anwender zurecht auf dieses Merkmal, die dadurch entstehenden Mehrkosten in der Herstellung liegen bei unter DM 2,-!

Windows 95 unterstützt Plug & Play in folgenden Punkten:

- Neue Adapterkarten und externe Geräte können unabhängig von dem verwendeten Bus per Plug & Play genutzt werden. Unterstützt werden ISA, EISA, VLB, PCI, SCSI, IDE, E-IDE, Parallelport und der serielle Port.
- Gerätetreiber werden ohne Zutun des Anwenders geladen, installiert, konfiguriert und sogar wieder entfernt, falls die betreffende Komponente nicht mehr vorhanden ist.
- Dynamische Veränderungen sind erlaubt, d. h. bestimmte Komponenten können auch während des Betriebs entfernt oder hinzugefügt werden. So kann z. B. ein Notebook während des Betriebs an die Dockingstation angeschlossen werden, und kurze Zeit später stehen alle dort angeschlossenen Ressourcen, z. B. ein CD-ROM-Laufwerk, zur Verfügung. Eine andere Anwendung sind PCMCIA-Karten, die kurz nach dem Einstecken zur Verfügung stehen.

Voraussetzung

Damit Plug & Play ohne Einschränkung funktioniert, sind vor allem drei Voraussetzungen zu erfüllen:

1. Das Rechner-BIOS muß diesen Standard unterstützen. Da der BIOS-Hersteller Phoenix diesen Standard mitbestimmt hat, sind diese BIOS-Versionen bereits mit dieser Funktionalität ausgestattet. Falls es zu Problemen mit älteren Erweiterungskarten kommt, läßt sich die Plug & Play-Funktion im BIOS auch abschalten.

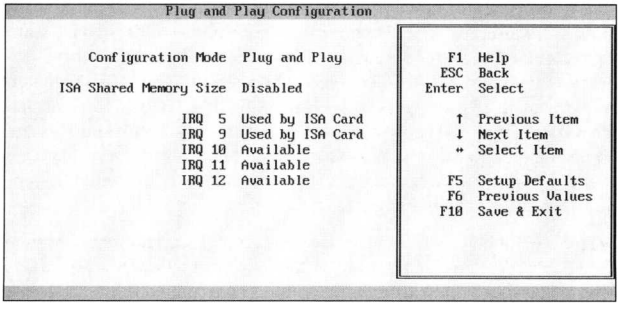


Abb. 21.1: Rechner-BIOS mit Plug & Play-Unterstützung

2. Sämtliche Erweiterungskarten müssen Plug & Play unterstützen. Bereits eine ältere Karte kann zu Problemen führen, da das BIOS keinen Einfluß auf die Konfiguration dieser Karte hat. Konflikte sind vor allem dann vorprogrammiert, wenn die aktuelle Konfiguration der Karte nicht einmal "lesbar" ist.

   Auch bei größeren Hardwarekomponenten ist Plug & Play möglich. So unterstützen neuere Drucker der Firma HP diesen Standard. Neben dem Druckertyp wird dann z. B. auch die Speichergröße erkannt.

3. Last not least muß auch das Betriebssystem Plug & Play unterstützen. Einen großen Schritt in diese Richtung macht Windows 95. Microsoft hat damit als Mitbegründer dieses Standards einen beachtlichen Beitrag geleistet. Windows 95 gibt sich selbst bei älteren Komponenten viel Mühe, den Typ und die aktuelle Konfiguration zu ermitteln.

Eigenschaften

Laut Plug & Play-Standard sollen Erweiterungskarten folgende Eigenschaften besitzen:

- Deaktivierung der Karte bezüglich Interrupt-, DMA- und Speicherbelegung
- Unterstützung von mindestens 7 IRQs
- Unterstützung von mindestens 4 DMA-Kanälen
- Mindestens 8 mögliche Adreßbereiche für die Basis-I/O-Adresse
- Mindestens 8 mögliche Adreßbereiche für die Basis-Memory-Adresse

Erweiterungskarten für den PCI-Bus sind von Hause aus Plug & Play-fähig. Bei Karten für den ISA- oder VLB-Bus sieht es anders aus. Da am eigentlichen Bus aus Gründen der Abwärtskompatibilität nichts verändert werden kann, müssen lediglich die Karten mit einem zusätzlichen Logikbaustein ausgestattet werden. Mit Hilfe dieses Bausteins muß sich die Karte bezüglich Typ und Ressourcenbelegung identifizieren lassen. So besitzt jede Karte z. B. eine 32 Bit lange Kennung, der sogenannten "Serial Identifier". Sie besteht aus der Herstellerkennung, einer Seriennummer und einer Checksumme.

Bei jedem Boot-Vorgang sind zunächst alle nicht zum Booten benötigte Plug & Play-Karten inaktiv, um Konflikte zu vermeiden. Erst wenn das Plug & Play-BIOS alle Karten und deren Ressourcenbedarf ermittelt hat, werden die Einstellungen der Karten überprüft, ggf. geändert und die Karte aktiviert. Sollten zuvor bereits ältere Karten einen Konflikt verursachen, kann Plug & Play nichts dagegen unternehmen. Voraussetzung ist somit immer, daß alle nicht Plug & Play-konformen Karten einwandfrei zusammen arbeiten.

Neue Hardware anmelden

Bei Windows 95 gibt es grundsätzlich zwei Wege, um neue Hardware anzumelden. Viele Komponenten werden beim Start von Windows automatisch erkannt, externe Geräte müssen dazu natürlich eingeschaltet sein. Es erfolgt eine entsprechende Meldung und in aller Regel muß die Windows-CD eingelegt werden, damit die benötigten Treiber kopiert werden können. Hat Windows keine eigenen Treiber, werden Treiber des Herstellers angefordert.

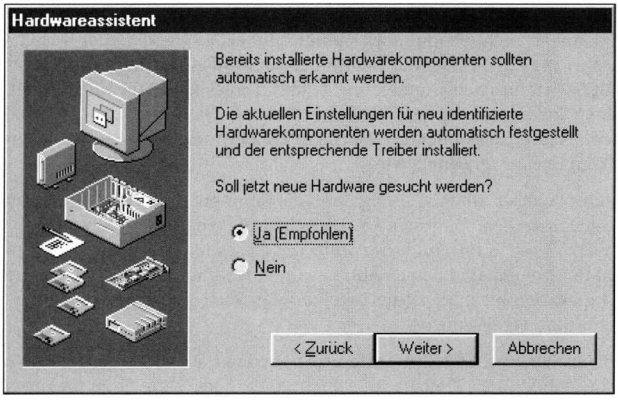


Abb. 21.2: *Automatische Suche nach Hardware*

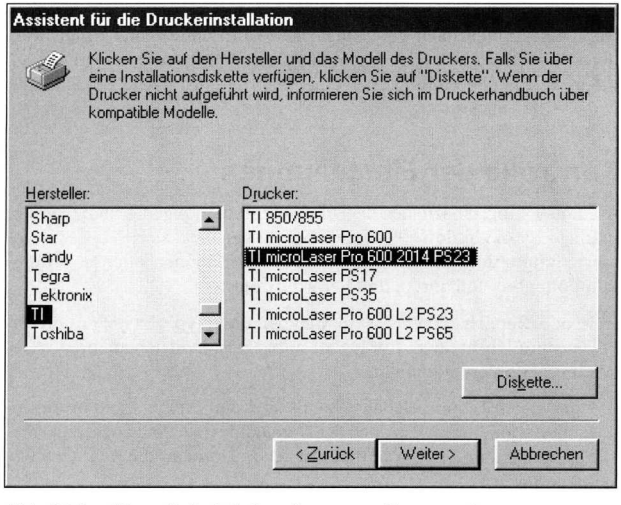


Abb. 21.3: *Manuelle Installation einer neuen Komponente*

Der zweite Weg wird erforderlich, wenn Windows die neue Komponente beim Start nicht erkannt hat. Hierfür doppelklicken Sie in der Systemsteuerung auf das Symbol HARDWARE. Sie werden anschließend Schritt für Schritt durch die Anmeldung geführt. Dabei gibt es die Möglichkeit, das Windows wieder automatisch nach neuer Hardware sucht, diesmal jedoch intensiver, oder daß gleich ein Treiber vom Hersteller der neuen Komponente verwendet wird.

Führt beides nicht zum Erfolg, kann die Komponente in der Regel nicht genutzt werden. In diesem Fall benötigen Sie einen aktualisierten Treiber oder sehen im *Troubleshooting*-Teil dieses Kapitels nach. Vielleicht ist Ihr Problem und dessen Abhilfe dort aufgeführt. Eine nicht erkannte Hardware führt in der Regel zu einer entsprechenden Meldung bei jedem Start von Windows.

PCMCIA

Beim Kauf von PCMCIA-Karten ist unbedingt auf das Vorhandensein von Windows 95-Treibern zu achten. Andernfalls kann es zu massiven Problemen kommen. Alte 16-Bit-Treiber können häufig nicht mehr verwendet werden. Ist ein PCMCIA-Treiber korrekt installiert, gestaltet sich die Nutzung dieser Karten sehr komfortabel. PCMCIA-Karten können während des Rechnerbetriebs entfernt bzw. eingesteckt werden. Schon wenige Sekunden nach dem Einstecken kann darauf zugegriffen werden. Dies wird durch eine Technologie namens "Dynaload Driver" ermöglicht, die den benötigten Treiber während des Betriebs nachladen kann.

Kontrolle der Einstellungen

Alle Einstellungen bezüglich der Hardware sind im sogenannten "Gerätemanager" von Windows 95 einzusehen. Er versteckt sich in der Systemeinstellung unter "System". Sämtliche Informationen über Hardwarekomponenten sind dort in drei Bereiche unterteilt.

- In dem Bereich ALLGEMEIN sind Angaben über Typ, Hersteller und Gerätestatus vorhanden. Der Gerätestatus zeigt lediglich an, ob das Gerät funktioniert oder nicht.
- Der Bereich TREIBER zeigt alle Details über den Treiber einer bestimmten Komponente an. Da auch der Dateiname inkl. Pfad angezeigt wird, können neuere Treiber notfalls auch von Hand an die richtige Stelle kopiert werden.

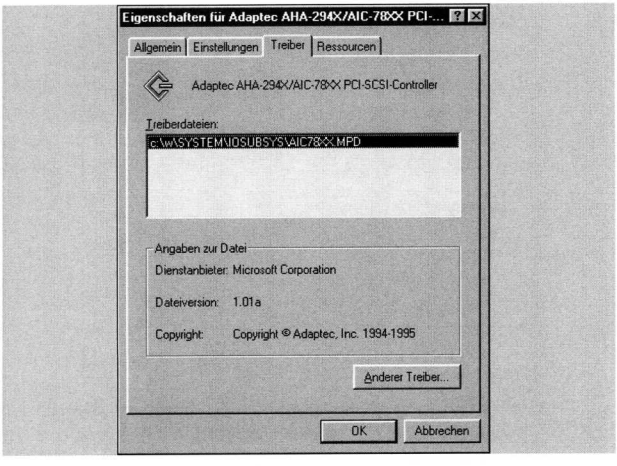


Abb. 21.4: Anzeige der verwendeten Treiber

- Im Bereich RESSOURCEN finden sich Angaben über belegte Interrupts, DMA-Kanäle und Speicheradressen. Zudem können mögliche Konflikte mit anderen Komponenten aufgezeigt werden.

Sofern die aktuellen Einstellungen keine Konflikte verursachen, sollten Sie sich eine Übersichtsliste aller Einstellungen ausdrucken lassen. Klikken Sie dazu einfach auf den Button DRUCKEN im Gerätemanager.

Änderung von Einstellungen

Obwohl Windows Sicherheitsvorkehrungen beim Ändern von Hardwareeinstellungen getroffen hat, sollten Änderungen nur bei Problemen vorgenommen werden.

Eine Änderung der Hardwarekonfiguration ist im zuvor erwähnten Gerätemanager möglich. Wählen Sie dazu den Bereich RESSOURCEN. Sobald Sie eine Änderungen der bestehenden Einstellung vornehmen, überprüft Windows diese auf mögliche Konflikte. Ein möglicher Konflikt wird erfreulicherweise schon angezeigt, bevor die neue Einstellung mit OK bestätigt wird.

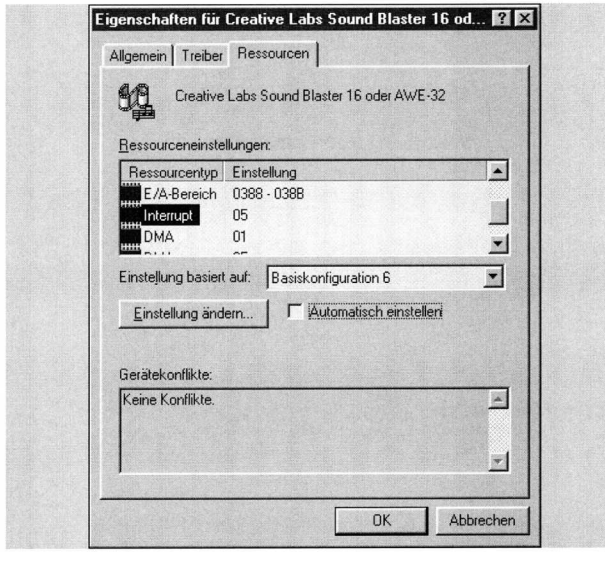


Abb. 21.5: *Einstellungen können geändert werden*

Beachten Sie, daß sich die Einstellungen von nicht Plug & Play-konformen Karten oder Geräten nicht allein durch den Eintrag im Gerätemanager verändert werden können. So kann es z. B. bei Soundkarten zusätzlich nötig sein, Jumpereinstellungen auf der Karte zu verändern. Eine einwandfreie Funktion ist somit nur bei Plug & Play-Komponenten gegeben.

Nach einer erfolgreichen Änderung der Einstellungen sollten Sie die Übersichtsliste ausdrucken lassen. Dazu muß lediglich der Button DRUCKEN angeklickt werden.

Plug & Play bei Monitoren

Selbst Monitore werden zunehmend kommunikativer und pflegen dabei einen regen Datenaustausch mit der Grafikkarte und dem PC. Die VESA-Vereinigung hat es sich zur Aufgabe gemacht, einheitliche Standards für diesen Datenaustausch festzulegen. Als erstes, vorzeigbares Ergebnis wurde der DDC (**D**isplay **D**ata **C**hannel)- Standard verabschiedet.

Der DDC-Standard beschreibt ein Protokoll, mit dessen Hilfe Monitore ihren Typ und ihre Leistungsgrenzen an die Grafikkarte oder den PC übermitteln können. Diese können dann die optimale Auflösung und Bildwiederholrate bestimmen. Der Anwender ist allerdings nach wie vor die letzte "Instanz" und kann die Vorgaben ändern.

Die erste Stufe dieses Standards (DDC 1) wurde hauptsächlich von den Herstellern Philipps, Miro und NEC vorangetrieben. Der DDC 1-Standard enthält folgende Spezifikationen:

- Alle Informationen vom Monitor zum PC werden in einer 128 Bytes langen Nachricht übermittelt.
- Die Übermittlung der Informationen wird jeweils mit dem vertikalen Bildschirmsignal synchronisiert.
- Als Obergrenze für die Datenübertragung gilt 25 MHz.
- Jede Übermittlung enthält Angaben über Hersteller, Produktcode, Seriennummer, Bildschirmgröße, Farbanzahl, unterstützte Videomodes sowie eine Checksumme.

In einer weiteren, bidirektionalen Ausbaustufe (DDC 2) sollen dann sämtliche Monitorparameter über die PC-Tastatur geändert werden können. Dies ist nicht mit herstellerspezifischen Lösungen, wie z. B. bei ELSA, zu verwechseln.

Troubleshooting

Allgemein

Sollte Windows 95 nach dem Einsetzen einer neuen Hardwarekomponente nicht hochfahren, muß zunächst mit MS-DOS 7 gestartet werden. Ist selbst das Bootmenü von Windows 95 nicht mehr aufzurufen, muß der Rechner mit der Windows 95 Bootdiskette gestartet werden.

Bei der Eingabeaufforderung von MS-DOS 7 kann Windows durch die Eingabe von WIN [Parameter] gestartet werden. Hierbei sind folgende Parameter möglich:

Startparameter

`b:` Windows protokolliert beim Start sämtliche Vorgänge in der Datei BOOTLOG.TXT. Problematische Stellen, die zum Absturz führen, befinden sich in der Regel am Ende der Datei und sind entsprechend gekennzeichnet.

`f:` Dieser Parameter schaltet den 32-Bit-Zugriff ab, der bei einigen Festplattencontrollern zu Problemen führt.

`m:` Windows wird im Safemodus ohne Netzwerkunterstützung gestartet. Da hierbei eine Minimalkonfiguration und Standard-VGA verwendet wird, startet Windows in den meisten Fällen ohne Probleme. Anschließend ist der Fehler im Gerätemanager zu lokalisieren.

`n:` Dieser Parameter ist identisch mit dem Parameter m:, nur daß hierbei auch eine evtl. vorhandene Netzwerkunterstützung genutzt werden kann.

`s:` Deaktiviert die sogenannten "Breakpoints" im ROM-Bereich. Dieser Start ist zu wählen, wenn windowseigene Treibe als Ursache für den Absturz vermutet werden.

`v:` Startet Windows ohne virtuellen Treiber für den Festplattenzugriff.

`x:` Windows lädt keine Treiber in den Adreßbereich von A000 bis FFFF. Dieser Bereich wird von Adapterkarten mit eigenem BIOS verwendet.

Die Parameter `b:`, `m:` und `n:` können auch über das Bootmenü von von Windows 95 gewählt werden, sofern dieses noch erscheint. Hierzu drükken Sie beim Start von Windows die Taste F8.

Sämtliche Informationen über vorhandene Hardware und deren Einstellungen sind in der sogenannten "Registrierdatenbank" hinterlegt. Die Datei heißt SYSTEM.DAT und sollte zusammen mit anderen Systemdateien nach jeder erfolgreichen Änderung der Hardware gesichert werden.

Registrierdatenbank

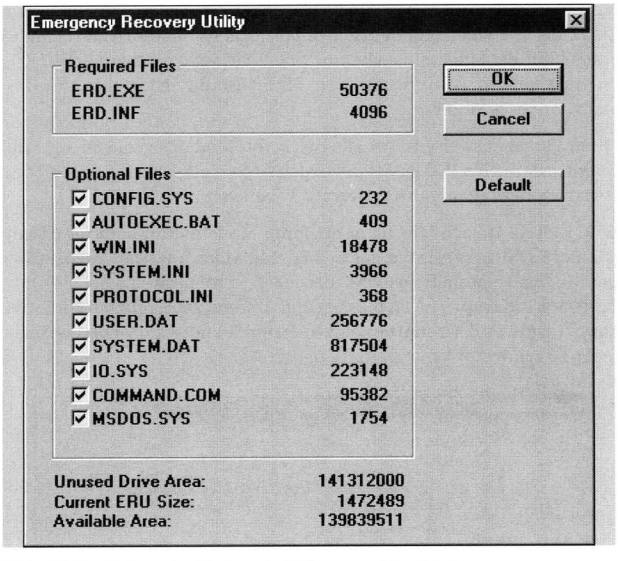


Abb. 21.6: *Sichern der Systemeinstellungen mit ERU.EXE*

Zur bequemen Sicherung der wichtigsten Systemdateien befindet sich auf der Windows 95-CD im Verzeichnis \OTHER\MISC\ERU das Programm ERU.EXE. Die Systemdateien können entweder auf Diskette oder in ein beliebiges Verzeichnis auf der Festplatte gesichert werden.

Sollte es nach Experimenten mit der Hardware zur Startschwierigkeiten kommen, können Sie mittels ERU die alte Konfiguration wiederherstellen. Dazu muß der Rechner mit der Windows 95-Bootdiskette gestartet, und anschließend das Programm ERU aufgerufen werden.

Problem:

Das Installationsprogramm hat ein angeschlossenes Modem nicht erkannt.

Lösung:

Um ein nicht erkanntes Modem von Hand zu installieren, doppelklicken Sie in der Systemsteuerung das Symbol MODEM. Starten Sie den Assistenten für die Modeminstallation, indem Sie auf die Schaltfläche HINZUFÜGEN klicken. Der Assistent führt Sie Schritt für Schritt durch die Installation Ihres Modems.

Diese Vorgehensweise ist für alle Arten von Modems geeignet, egal ob intern, extern oder PCMCIA. Für PCMCIA-Modems werden während der Installation evtl. Treiben des Herstellers verlangt.

Eine weitere Ursache für nicht erkannte Modems kann ein falsch gewählter COM-Port sein. Ist an COM1 eine Maus angeschlossen, sollte das Modem keinesfalls an COM3 betrieben werden, da sich beide COM-Ports den Interrupt 4 teilen müssen und es somit zu Konflikten kommen kann. COM2 und 4 benutzen den Interrupt 3 und verursachen normalerweise keine Probleme.

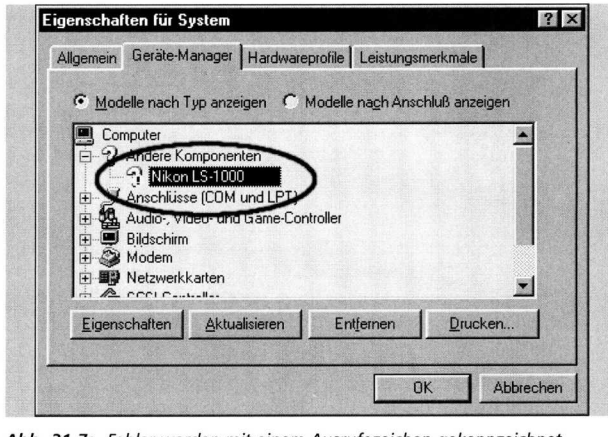


Abb. 21.7: Fehler werden mit einem Ausrufezeichen gekennzeichnet

Problem:

Nach dem Einbau einer neuen PCI-Grafikkarte kann Windows 95 nur mit Standard-VGA betrieben werden.

Lösung:

Überprüfen Sie beim Windows-Gerätemanager oder im Rechner-BIOS, ob die Grafikkarte Interrupt 15 benutzt. Ist dies der Fall und ist zudem ein sekundärer (d. h. zweiter) IDE-Feplattencontroller vorhanden, weißt Windows dem Festplattencontroller den Interrupt 15 zu und zwingt Ihre Grafikkarte dazu, den VGA-Modus zu verwenden.

Um diesen Konflikt zu beheben, muß die Grafikkarte im Rechner-BIOS und im Gerätemanager von Windows auf einen anderen, freien Interrupt gelegt werden. Bei einem Rechner-BIOS mit Plug & Play ist dies nur indirekt möglich. Hierbei müssen die Interrupts eingetragen werden, die nicht benutzt werden dürfen, also auch der Interrupt 15.

Problem:

Nach dem Einbau einer Grafikkarte mit S3-Chip funktioniert läßt sich das Modem nicht mehr ansprechen.

Lösung:

Einige S3-Karten verursachen einen Konflikt mit COM4, der vom Anwender leider nicht zu beheben ist. Befindet sich das Modem an COM4, ist der Anschluß auf COM2 umzukonfigurieren.

Problem:

Nach dem Einbau einer Grafikkarte mit S3-Chip ist die Anzeige fehlerhaft.

Lösung:

Anzeigeprobleme im Zusammenhang mit S3-Grafikkarten können häufig korrigiert werden, indem folgende Zeilen in den Abschnitt `[Display]` der Datei SYSTEM.INI eingefügt werden:

Bei Problemen mit dem Erscheinungsbild von Linien und Umrissen:

```
Polygon=0
```

Bei Farbproblemen mit der Einstellung `High Color (16 bit)`:

```
HighColor=15
```

Bei Farbproblemen mit der Einstellung `True Color (24 bit)`:

```
TrueColor=24
```

Beachten Sie dabei, daß der S3-Treiber von Windows 95 den 24-Bit-Modus nur bei einer Auflösung von 640 x 480 unterstützt.

Problem:

Ein eingebautes Bandlaufwerk wird nicht per Plug & Play-Funktion erkannt.

Lösung:

Die Plug & Play-Funktion erkennt nur Bandlaufwerke, die über den SCSI-Bus angeschlossen sind. Diese werden dann entweder als unbekanntes Gerät oder als Bandlaufwerk im Gerätemanager angezeigt.

Ein von Windows nicht erkanntes Bandlaufwerk kann in den meisten Fällen jedoch von der Backupsoftware erkannt und angesprochen werden. Sollte das Bandlaufwerk auch von der Backupsoftware nicht erkannt werden, wenden Sie sich am besten an die Herstellungsfirma bezüglich eines Windows 95-Treibers.

Problem:

Nachdem im Gerätemanager sämtliche Hardware samt Konfiguration als Liste ausgedruckt wurde, können keine DOS-Programme mehr gestartet werden. Es erscheint die Fehlermeldung "Nicht genügend Speicher".

Lösung:

Dieses Problem läßt sich vom Anwender nicht beheben. Nach einem Neustart von Windows ist aber wieder alles lauffähig.

Problem:

Wenn ein 16-Bit Real-Mode-Treiber für eine Plug & Play-Netzwerkkarte gestartet wird, ist die Karte unter Windows 95 nicht ansprechbar.

Lösung:

Einige Plug & Play-Netzwerkkarten sind so lange inaktiv, bis Windows 95 sie aktiviert. 16-Bit-Netzwerkkartentreiber, die vor Windows 95 geladen werden, können diese Plug & Play-Karten jedoch aktivieren.

Einige Treiber sind allerdings nicht in der Lage, Plug & Play-Karten zu erkennen, vor allem NE2000-Plug & Play-Clones. In diesem Fall sollten Sie folgende Anweisungen ausführen:

1. Starten Sie das Dienstprogramm „Softset", das mit der Plug & Play-Karte mitgeliefert wurde. Stellen Sie die Karte auf NICHT-PLUG & PLAY-Modus.
2. Entfernen Sie im Gerätemanager die Netzwerkkarte aus der Geräteliste. Doppelklicken Sie in der Systemsteuerung auf das Symbol SYSTEM. Klikken Sie auf die Registerkarte GERÄTEMANAGER, dann auf die Netzwerkkarte und anschließend auf ENTFERNEN.
3. Installieren Sie die Netzwerkkarte über das Symbol HARDWARE in der SYSTEMSTEUERUNG erneut.

Falls zu einem späteren Zeitpunkt ein 32-Bit-Treiber für den Protected Mode installiert wird, können Sie den Plug & Play-Modus für Ihre Karte über Softset wieder einschalten.

Problem:

Eine Trident-Grafikkarte wird zwar per Plug & Play erkannt, die hohen Bildwiederholraten werden jedoch nicht genutzt, und das Bild flimmert.

Lösung:

Die optimale Bildwiederholrate wird in diesem Fall von Windows 95 nicht erkannt und ist auch nicht bei den Eigenschaften einstellbar. Um die hohen Frequenzen einzustellen, muß das DOS-Programm SMONITOR.EXE aufgerufen werden, das den Grafikkarten beiliegt. Nach Einstellung der gewünschten Parameter muß der Aufruf bei jedem Rechnerstart erfolgen, am besten durch einen Eintrag in der AUTOEXEC.BAT.

Problem:

Ein PCMCIA-SCSI-Controller wird zwar per Plug and Play erkannt, ist aber nach dem nächsten Start von Windows 95 nicht mehr in der Geräteliste vorhanden.

Lösung:

Nach der erfolgreichen Installation einer derartigen PCMCIA-Karte überprüft Windows 95 erst beim nächsten Start die volle Funktionsfähigkeit derselben. Die Karte muß also mindestens bis zur nächsten Windows-Sitzung steckenbleiben. Anschließend kann die Karte beliebig oft entfernt und eingesteckt werden.

Problem:

Ein am SCSI-Controller angeschlossenes Floppy-Laufwerk wird nicht korrekt von der Plug & Play-Funktion erkannt.

Lösung:

Beim Gerätemanager von Windows 95 ist unter dem Eintrag DISKETTENLAUFWERK-CONTROLLER der Untereintrag "Standard-Diskettenlaufwerk-Controller" zu entfernen. Anschließend in der Systemsteuerung HARDWARE anwählen und die automatische Suche verneinen. Der richtige Controller ist nun manuell auszuwählen.

Problem:

Bei umfangreicheren Berechnungen, z. B. in Tabellenkalkulationen, treten immer wieder Rechenfehler auf.

Lösung:

Vermutlich besitzt Ihr Rechner noch einen Pentium-Prozessor mit fehlerhaften Coprozessor. Unter Windows 95 können Sie sofort feststellen, ob dies der Fall ist:

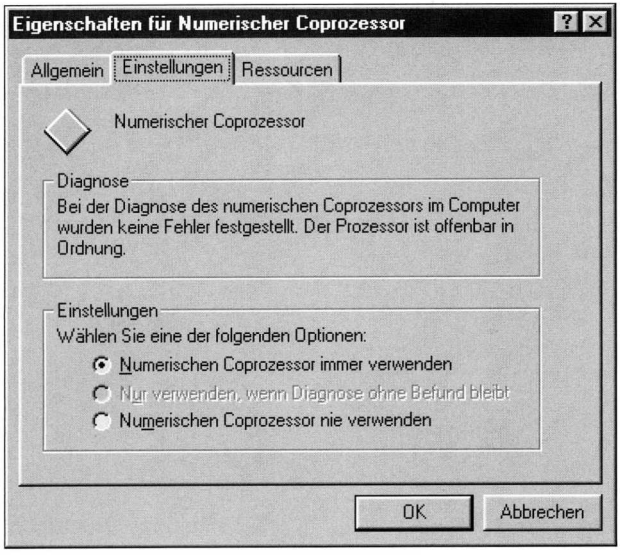


Abb. 21.8: *Überprüfung des Coprozessors*

Öffnen Sie in der Systemsteuerung den Gerätemanager und doppelklicken Sie den Eintrag SYSTEMKOMPONENTEN. Hier finden Sie den Eintrag für den Coprozessor. Unter EIGENSCHAFTEN/EINSTELLUNGEN wird angezeigt, ob der Coprozessor einwandfrei arbeitet. Wenn nicht, sollte der Prozessor ausgetauscht werden. Übergangsweise kann der Coprozessor im gleichen Menü deaktiviert werden.

22 AUTOEXEC.BAT, CONFIG.SYS & Co.

- **Kurzgefaßt** 853
- **CONFIG.SYS** 853

  Befehle der CONFIG.SYS 853
  BREAK 854
  Buffers 854
  COMMENT 854
  COUNTRY 855
  DEVICE 856
  DEVICEHIGH 867
  DOS im Upper Memory 868
  Sonstige Einstellungen in der CONFIG.SYS 869
  Laufwerkskennungen bearbeiten mit DRIVEPARM 869
  Letzte Laufwerksbezeichnung definieren 870
  Stack Frames 870
  Abbruchparameter setzen 871
  NUMLOCK 871
  Sonstige Parameter 871
- **AUTOEXEC.BAT** 872

  ECHO 872
  PROMPT 873
  PATH 875
  LOADHIGH 875
  KEYB 875
  DOSKEY 877
- **Kontrollieren des Bootvorgangs** 877

  Systemdateien ignorieren 877
  Einzelne Zeilen bestätigen 878
  Jede Zeile bestätigen 878
- **Beispiele zur Systemkonfiguration** 879

  Minimale Konfiguration 879
  Konfiguration mit Expanded Memory 879

Konfiguration mit Extended Memory 880
"Maximale" Konfiguration 881

❑ **Das Boot-Menü** **882**

Notwendige Änderungen der CONFIG.SYS 882
Sonstige Befehle 883
Notwendige Änderungen der AUTOEXEC.BAT 886
Nutzung der Umgebungsvariablen 887

❑ **Boot-Menüs unter Windows 95** **888**

❑ **Troubleshooting** **893**

❑ **Was ist...** **895**

ANSI 895
Booten 895
Buffers 895
Expanded Memory Specification (EMS) 895
Extended Memory Specification (XMS) 895
HMA 895
Interrupt 896
KByte 896
MByte 896
Path 896
Prompt 896
RAM 896
Reset 896
Stack Frames 896

Kurzgefaßt

Gleich ist nicht immer gleich

Daß Rechner nicht gleich Rechner ist, wissen Sie spätestens dann, wenn Sie einmal an einem fremden Computer gesessen und gearbeitet haben. Identische Tasten hatten plötzlich unterschiedliche Funktionen, Befehle, die auf Ihrem PC Programme starteten, verweigerten ihren Dienst, und beim Drücken der Taste [Y] erschien nun ein [Z].

All diese und viele weitere Funktionen werden über die beiden Konfigurations- bzw. Startdateien CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT definiert und aktiviert.

Bedeutung

In diesem Kapitel lernen Sie, welche Bedeutung die Systemdateien CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT haben, wie sie aufgebaut sind und wie Sie deren vielfältige Optionen nutzen können.

Systemkonfiguration

Außerdem erfahren Sie, wie sich der Boot-Vorgang kontrollieren läßt und wie verschiedene Boot-Optionen die Systemkonfiguration beeinflussen.

Boot-Menü

Zum Schluß wird das DOS-Boot-Menü erläutert, auch im Hinblick auf die Windows 95-Eigenheiten.

CONFIG.SYS

Immer im Hauptverzeichnis

Die Konfigurationsdatei CONFIG.SYS befindet sich standardmäßig im Hauptverzeichnis der Festplatte, von der das Betriebssystem geladen wird. Sofern sie beim Booten vom System dort gefunden wird, wird ihr Inhalt automatisch und der Reihe nach abgearbeitet und die dort gespeicherten Befehle werden ausgeführt.

Sollte sich die Datei CONFIG.SYS nicht im Hauptverzeichnis der Boot-Platte des Rechners befinden, wird der Startvorgang dennoch normal durchgeführt. In diesem Falle werden einige Standardeinstellungen von DOS aktiviert, wie zum Beispiel der amerikanische Tastaturtreiber ([Y] und [Z] vertauscht).

Befehle der CONFIG.SYS

Im folgenden sollen die zur Verfügung stehenden Befehle dieser Konfigurationsdatei näher erläutert werden.

BREAK

Syntax: `Break On/Off`

Bsp.: `Break On`

Programme unterbrechen

Der Befehl BREAK gibt an, ob verschiedene Ein/Ausgabe-Operationen mit der Tastenkombination Strg C unterbrochen werden können oder nicht. Da es mitunter ganz nützlich sein kann, bestimmte Operationen abbrechen zu können, sollte diese Option mit BREAK ON aktiviert werden.

Buffers

Syntax: `Buffers x,y`

Bsp.: `Buffers 30,8`

Pufferspeicher

BUFFERS sind Pufferspeicher, die dazu dienen, bei Schreib/Lese-Operationen Daten auf der Festplatte zwischenzuspeichern und so diese Operationen zu beschleunigen. `x` steht dafür für die Anzahl der Speicherblöcke, die zwischen 1 und 99 liegen kann und pro Block 512 Byte Arbeitsspeicher belegt.

Cache

`y` definiert die Größe des Block-Caches und gibt an, wie viele Datenblöcke bzw. Sektoren gelesen werden sollen. Der Wert dieses optionalen Parameters kann zwischen 0 und 8 liegen, wobei 0 den Cache deaktiviert. Der Einsatz dieses Sektorcaches macht allerdings nur dann Sinn, wenn nicht ein anderer Software-Cache wie SmartDrive geladen ist.

COMMENT

Syntax: `COMMENT Text`

Bsp.: `COMMENT Dies ist ein Kommentar`

Kommentare

Ähnlich dem Befehl REM, dient der Befehl COMMENT dazu, innerhalb der Datei CONFIG.SYS Kommentarzeilen einzufügen, also Zeilen, die nicht wie ein Befehl behandelt werden, sondern erläuternden Text enthalten, was gerade bei umfangreichen Konfigurationsdateien hilfreich ist.

Wer schreibfaul ist, der kann statt des langen COMMENT auch lediglich ein Semikolon (;) als Kommentarkennzeichnung verwenden, zum Beispiel:

```
; Dies ist ein Kommentar
```

COUNTRY

Syntax: `COUNTRY = Code, Zeichensatz, Pfad`

Bsp.: `Country = 049,,C:\DOS\COUNTRY.SYS`

Zeichensätze

Mit dem Befehl COUNTRY werden verschiedene Parameter bezüglich der Ländereinstellungen des Systems vorgenommen. Wichtig ist diese Einstellung vor allen Dingen für das Datums- und Zeitformat sowie den nationalen Zeichensatz. In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Landescodes aufgelistet.

Land	Code	Zeichensatz
Belgien	032	437 850
Brasilien	055	437 850
Dänemark	045	865 850
Deutschland	049	437 850
Englisch (Int.)	061	437 850
Finnland	358	437 850
Frankreich	033	437 850
Großbritannien	044	437 850
Italien	039	437 850
(Ex-)Jugoslawien	038	852 850
Kanada	002	863 850
Lateinamerika	003	437 850
Niederlande	031	437 850
Norwegen	047	850 865
Polen	048	852 850
Portugal	351	860 850
Schweden	046	437 850
Schweiz	041	437 850

Land	Code	Zeichensatz
Spanien	034	437 850
Tschechien	042	852 850
Ungarn	36	852 850
USA	001	437 850

Tab. 22.1: Länderspezifische Codes und Zeichensätze

DEVICE

Syntax: `DEVICE = Gerätetreiber`

Bsp.: `DEVICE = C:\DOS\ANSI.SYS`

Durch den DEVICE-Befehl werden Gerätetreiber in den Arbeitsspeicher des PCs geladen. Gerätetreiber haben die Aufgabe, verschiedene Bauteile des Rechners zu steuern, so etwa ein Diskettenlaufwerk oder den Bildschirm.

Welche Gerätetreiber es gibt, was sie bewirken und wie der jeweilige Syntax lautet, soll im folgenden beschrieben werden.

ANSI.SYS

Aufgabe:

Steuert den Cursor sowie die Ausgabe von Grafiken bzw. Farbcodes.

Syntax:

```
DEVICE = ANSI.SYS [/K /R /S /X]
```

`/K`	Beschränkt die 101-Tasten-Tastatur auf 84 Standard-Tasten
`/R`	Schnellerer Bildaufbau bei Grafiken
`/S`	Initialisieren des Bildschirms auf 25 Zeilen
`/X`	Gegenteil von `/K`

DBLSPACE.SYS

Aufgabe:

Verlegt die Datei DBLSPACE.BIN, die für den Zugriff auf das komprimierte Laufwerk benötigt wird, in den hohen Speicherbereich (HMA).

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\DBLSPACE.SYS [/MOVE] [/NOHMA]
```

/MOVE	Benutzen des HMA
/NOHMA	Nicht in den HMA verlagern

DISPLAY.SYS

Aufgabe:

Ähnlich wie COUNTRY.SYS oder KEYB.SYS behandlet dieser Befehl länderspezifische Zeichensätze und dient dazu, diese am Bildschirm anzeigen zu können.

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\DISPLAY.SYSCON=(Typ,Code,x,y)
```

Typ:	Definiert den Monitortyp, mögliche Angaben sind MONO, CGA, LCD oder EGA.
Code:	Länderkennung gemäß folgender Tabelle:

Land/Sprachraum	Code
USA	437
Latein	850
Slawisch	852
Portugal	860
Kanada / Frankreich	863
Norwegen	865

Tab. 22.2: Ländercodes von DISPLAY.SYS

x Anzahl der zusätzlichen Codepages (1-6)

y Anzahl der Schriftarten (1-2)

DRIVER.SYS

Aufgabe:

Definiert Gerätetreiber für zusätzlich vorhandene Laufwerke.

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\DRIVER.SYS [/F:Typ] [/H:Heads] [/S:Sectors] [/
T:Tracks] [/C]
```

/F Typ des Laufwerks gemäß folgender Tabelle:

Typ	Speichervolumen	Größe
0	180 / 360 KByte	5,25"
1	1,2 MByte	5,25"
2	720 KByte	3,5"
7	1,44 MByte	3,5"
9	2,88 MByte	3,5"

Tab. 22.3: Parameter von DRIVER.SYS

/H Anzahl der Köpfe (1-99)

/S Anzahl der Sektoren (1-99)

/T Anzahl der Spuren (1-999)

/C Laufwerk erkennt Wechsel des Mediums selbständig

EGA.SYS

Aufgabe:

Dient dazu, beim Task-Wechsel der DOS-Shell eventuell auftretende Bildschirmprobleme bei der Benutzung von EGA-Karten abzufangen.

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\EGA.SYS
```

EMM386.EXE

Aufgabe:

Stellt Expanded Memory und/oder Upper Memory zur Verfügung. Näheres hierzu erfahren Sie weiter unten in diesem Kapitel.

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\EMM386.EXE [W:ON/OFF] [ON/OFF/AUTO] [MIN=x]
[Mx] [FRAME=Adr] [/P=Adr] [/Px=Adr] [H=Handles] [B=Adr] [L=XMS]
[I=Adr] [X=Adr] [A=Register] [D=DMA] [RAM=Adr] [NOEMS] [NOVCPI]
[HIGHSCAN] [ALTBOOT] [NOHI] [WIN=Adr] [ROM=Adr] [/Y=Pfad]
[VERBOSE] [NOMOVXBDA]
```

`W:ON/OFF`	Coprozessor-Unterstützung an/aus
`ON/OFF/AUTO`	Aktiviert oder deaktiviert EMM386.EXE oder schaltet den automatischen Modus ein, bei dem der Treiber nur dann aktiv wird, sobald er von den im Speicher befindlichen Programmen angefordert wird.
`MIN=x`	Mindestgröße des EMS-Speichers
`Mx`	Startadresse des Segments
`FRAME=Adr`	Startadresse der Page-Frame. FRAME=NONE deaktiviert die Page-Frame
`/P=Adr`	Wie FRAME
`/Px=Adr`	Definiert die Startadresse der durch `x` gekennzeichneten Page-Frame
`H=Handles`	Legt fest, wie viele Zugriffsnummern verwaltet werden (2-255)
`B=Adr`	Kleinste Segmentadresse für EMS (1000h-4000h)
`L=XMS`	Gibt an, wie viel KByte XMS nach der Aktivierung des EMS-Managers noch frei bleiben soll
`I=Adr`	Adreßraum der Page-Frame
`X=Adr`	Nicht zu verwendender Adreßraum für die Page-Frame
`A=Register`	Anzahl der Register (0-255), wobei je Register ca. 200 Byte Speicher reserviert werden

D=DMA	Größe des DMA-Pufferspeichers in KByte (16-256)
RAM=Adr	Adresse des hohen Speicherbereiches (UMB)
NOEMS	Hindert EMM386 daran, Expanded Memory zur Verfügung zu stellen; statt dessen wird nur Upper Memory eingerichtet.
NOVCPI	VCPI-Anwendungen werden nicht unterstützt, notwendig bei älteren Anwendungen, die auf Datenbanksprachen basieren.
HIGHSCAN	Kontrolliert, ob der hohe Speicher als UMB oder als Expanded-Memory von Windows zur Verfügung gestellt werden soll.
ALTBOOT	Nach dem Reset des Rechners durch Strg Alt Entf wird ein anderer Speichermanager als EMM386, so zum Beispiel QEMM verwendet.
NOHI	Zwingt EMM386, sich im herkömmlichen Speicherbereich zu installieren. Der konventionelle Arbeitsspeicher wird dadurch zwar geringer, es steht dann jedoch mehr Upper Memory zur Verfügung.
WIN=Adr	Segment-Adresse für Windows als Quasi-Speichermanager anstelle von EMM386.
ROM=Adr	Richtet sogenanntes Shadow-RAM im angegebenen Adreßraum ein, wodurch eine Performancesteigerung erzielt werden kann.
/Y=Pfad	Pfad, in dem sich der Speichermanager befindet.
/VERBOSE	Deaktiviert alle Meldungen beim Laden von EMM-386; kann auch kurz mit /V geschrieben werden.
/NOMOVEXBDA	Hindert EMM386 daran, das BIOS teilweise in das Upper Memory auszulagern.

HIMEM.SYS

Aufgabe:

HIMEM.SYS stellt Extended Memory (XMS) und die sogenannte **High Memory Area** (HMA) zur Verfügung.

Richten Sie es am besten immer so ein, daß HIMEM.SYS möglichst an erster Stelle der CONFIG.SYS geladen wird, um unnötige Adreßkonflikte folgender Anwendungsprogramme zu vermeiden.

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\HIMEM.SYS [/A20:ON/OFF] [/CPUCLOCK:ON/OFF] [/
EISA] [/HMAMIN=x] [/INT15=x] [/NUMHANDLES=x] [/MACHINE:x] [/
SHADOWRAM:ON/OFF] [/TESTMEM:ON/OFF] [/VERBOSE]
```

`/A20:ON/OFF` Sofern `/A20:ON` gesetzt ist, übernimmet HIMEM.SYS die komplette Steuerung des A20-Gates.

`/CPUCLOCK:ON/OFF` Gibt an, ob HIMEM.SYS die Taktfrequenz des Computers steuern kann oder nicht.

`/EISA` Bei Rechnern mit EISA-Bus und mehr als 16 MByte Arbeitsspeicher muß dieser Schalter gesetzt werden, damit HIMEM.SYS den kompletten verfügbaren Adreßraum als Extended Memory nutzen kann.

`/HMAMIN=x` Definiert den Minimal-Wert in KByte (0-63), den eine Anwendung anfordern muß, um einen HMA-Block zur Verfügung gestellt zu bekommen; Kann mit /H abgekürzt werden.

`/INT15=x` Reserviert x KByte (64-65535) für INT15; nur bei einigen älteren Anwendungen notwendig.

`/NUMHANDLES=x` Gibt an, wie viele Handles HIMEM.SYS zur Verfügung stehen sollen (1-128). Pro Handle werden 6 Byte Speicher benötigt.

`/MACHINE:x` Gibt den Computertypus an und wird in der Regel von HIMEM.SYS selbst erkannt. Probleme kann es bei einigen Acer- und IBM-Geräten geben. Hier muß der Typ mittels folgender Tabelle angegeben werden:

Nr.	Typ
1	IBM AT und Kompatible
2	IBM PS/2
3	Phoenix Cascade BIOS
4	HP Vectra (A und A+)
5	AT&T 6300 Plus
6	Acer 1100
7	Toshiba 1600 und 1200 XE
8	Wyse 12,5 Mhz 286
9	Tulip SX
10	Zenith ZBIOS
11	IBM PC/AT
12	IBM PC/AT II
12	CSS Labs
13	IBM PC/AT III
13	Philips
14	HP Vectra
15	IBM 7552 Industrie-Computer
16	Bull Micral 60
17	Dell XBIOS

Tab. 22.4: Computertypen unter HIMEM.SYS

`/SHADOWRAM:ON/OFF` Richtet schnelles Shadow-RAM ein oder nicht. Erst ab 4 MByte Arbeitsspeicher wirklich sinnvoll.

`/TESTMEM: ON/OFF` Weist HIMEM.SYS an, den Speicher zu testen oder nicht. Ist diese Option ausgeschaltet, verkürzt sich die Startzeit des Rechners merklich.

`/VERBOSE` Ist diese Option gesetzt, werden beim Laden von HIMEM.SYS zusätzliche Informationen auf den Bildschrim ausgegeben. Kann mit `/V` abgekürzt werden.

Um auch dann Informationen zum Himem-Status zu sehen, wenn der Schalter /V nicht gesetzt wurde, drücken Sie beim Start von HIMEM.SYS die [Alt]-Taste.

INTERLNK.EXE

Aufgabe:

INTERLNK.EXE ist ein Programm, das dazu dient, bestimmte Befehle auf verschiedene Clients, die über serielle oder paralelle Verbindungen mit dem Interlink-Server verknüpft sind, umzuleiten, also eine Datenkommunikation zwischen zwei oder mher Rechnern herzustellen.

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\INTERLNK.EXE [/DRIVES:x] [/NOPRINTER] [/COM:x]
[/LPT:x] [/AUTO] [/NOSCAN] [/LOW] [/BAUD:x] [/V]
```

`/DRIVES:x` Gibt die Anzahl der umzuleitenden Laufwerke an. Ist die Anzahl 0, so wird nur der Drucker umgeleitet.

`/NOPRINTER` Keine Umleitung des Druckers durch INTERLNK.EXE.

`/COM:x` Gibt die serielle Schnittstelle an, die zur Datenübertragung von INTERLNK.EXE benutzt werden soll. `x` gibt dabei die Nummer der Schnittstelle an. Statt der Nummer kann auch direkt die Portadresse des jeweiligen COM-Ports angegeben werden.

`/LPT:x` Gibt die parallele Schnittstelle an, die zur Datenübertragung von INTERLNK.EXE benutzt werden soll. `x` gibt dabei die Nummer der Schnittstelle an. Statt der Nummer kann auch direkt die Portadresse des jeweiligen LPT-Ports angegeben werden.

`/AUTO` Installiert INTERLNK.EXE nur dann im Speicher, wenn eine Verbindung von Client und Server hergestellt werden kann. Bei erfolglosem Verbindungsversuch wird INTERLNK.EXE anschließend aus dem Speicher entfernt.

`/NOSCAN` Lädt INTERLNK.EXE ind den Speicher, stellte aber nicht automatisch eine Verbindung zwischen Client und Server her.

/LOW	Lädt INTERLNK.EXE in den konventionellen Arbeitsspeicher.
/BAUD:X	Gibt die maximale Baudrate für die Übertragung zwischen den seriellen Schnittstellen an. Mögliche Werte sind 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200.
/V	Verhindert, daß es zu Konflikten kommt, falls per INTERLNK.EXE auf ein Remote-Laufwerk oder ein Remote-Drucker zugegriffen wird und dieser im Zeitpunkt der Benutzung plötzlich nicht mehr zur Verfügung steht.

POWER.EXE

Aufgabe:

Vermindert den Stromverbrauch, indem bestimmte, nicht-benutzte Geräte in den Stromsparmodus versetzt werden oder "leerlaufende" Anwendungen nicht ständig mit Rechnerleitung versorgt werden.

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\POWER.EXE
[ADV: MAX/REG/MIN/STD/OFF]
```

ADV: MAX	Maximale Stromsparleistung, kann zu starken Verzögerungen der Rechnerperformance führen.
ADV:REG	Normale Stromsparleistung.
ADV:MIN	Minimale Stromsparleistung.
ADV:STD	Einschalten der Hardware-Stromsparfunktionen, die nach APM (Advanced Power Management) spezifiziert sind.
ADV:OFF	Schaltet die Funktion aus.

RAMDRIVE.SYS

Aufgabe:

RAMDRIVE.SYS verwendet einen Teil des Arbeitsspeichers dazu, ein virtuelles Laufwerk einzurichten, was wie ein herkömmliches, physikalisches Festplatten- oder Diskettenlaufwerk benutzt werden kann, jedoch wesentlich schnellere Zugriffszeiten bietet.

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\RAMDRIVE.SYS [Größe] [Sektoren] [Einträge] [/E]
[/A]
```

Größe	Größe des virtuellen Laufwerks in KByte, wobei der Wert zwischen 4 und 32.767 liegen kann. Sie sollten natürlich bedenken, daß Sie außer für RAMDRIVE.SYS auch noch für andere Anwendungen Speicher benötigen und deshalb nicht den gesamten freien Speicher zutr Verfügung stellen.
Sektoren	Sektorgröße des virtuellen Laufwerks in Bytes. Mögliche Werte sind 128, 256 und 512. Durch kleine Sektoren wird der zur Verfügung stehende Platz besser ausgenutzt, größere Sektoren beschleunigen dagegen den Zugriff.
Einträge	Maximale Anzahl der Datei- und Verzeichniseinträge, die das virtuelle Laufwerk im Hauptverzeichnis verwalten kann. Die Werte liegen zwischen 2 und 1024; je mehr Einträge möglich sind, desto mehr Speicher wird für die Verwaltung benötigt.
/E	Richtet RAMDRIVE.SYS im rweiterungsspeicher (sofern vorhanden) ein. Wichtig ist hierbei, daß vor HIMEM.SYS oder ein anderer Speichermanager vor RAMDRIVE.SYS geladen ist, damit diese Option funktioniert.
/A	Benutzt EMS-Memory, um RAMDRIVE.SYS zu laden. Auch hier muß natürlich EMM386 oder ein anderer Speichermanager vorher geladen sein.

SETVER.EXE

Aufgabe:

SETVER.EXE lädt eine Versionstabelle des Betriebssystems in den Arbeitsspeicher. Dies kann bei einigen Programmen, die bestimmte DOS-Versionen voraussetzen, notwendig sein.

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\SETVER.EXE
```

SMARTDRV.EXE

Aufgabe:

Richtet einen Software-Cache ein, um Datenzugriffe zu beschleunigen. Dabei merkt sich SMARTDRV.EXE die jeweils letzten Zugriffe der Festplatte im Speicher und falls diese Daten nochmals angefordert werden – was in der Realität häufig vorkommt – werden diese unverzüglich ohne nochmaligen Plattenzugriff zur Verfügung gestellt. Die Größe des "Gedächtnis" ist dabei natürlich abhängig von der Speichergröße, die SMARTDRV.EXE zur Verfügung gestellt wird.

Syntax:

```
DEVICE = C:\DOS\SMARTDRV.EXE [LW+/-] [/E:x] [Startx] [Winx] [/
B:Puffer] [/C] [/R] [/L] [/Q] [/S] [/X] [/U] [/F] [/N] [/V]
```

`LW+/-` — `LW` steht für das jeweilige Laufwerk, und + bzw. - gibt an, ob für dieses Laufwerk der Cache eingerichtet werden soll oder nicht. Es ist also zum Beispiel möglich, Laufwerk C mit und Laufwerk D ohne Cache zu betrieben (`C+ D-`).

`/E:x` — Gibt die Elementgröße der zu verschiebenden Bytes von SmartDrive an. Möglich sind die Werte 1024, 2048, 4096 und der Standardwert 8192.

`Startx` — Ein Wert, der angibt, wie groß (in KByte) der eingerichtet Pufferspeicher sein soll.

`Winx` — Größe des Cache-Speichers, sobald Windows geladen wird. Hier sollte man weniger angeben als für `Startx`, da so für Windows mehr Arbeitsspeicher zur Verfügung steht.

`/B:Puffer` — Größe des sog. "Read-Ahead-Buffers". Dieser Pufferspeicher liest zusätzliche Informationen ein, sobald eine Anwendung gestartet wird. Sollten diese Daten dann von der betreffenden Anwendung abgefragt werden, so stehen sie unmittelbar im Arbeitsspeicher zur Verfügung. Die Größe des Puffers kann jeden Wert annehmen, der ein vielfaches von `/E:`, der Elementgröße, ist.

`/C` — Leert den Cache und schreibt alle Informationen aus dem Arbeitsspeicher auf die Festplatte zurück. Sollte der Rechner über [Strg][Alt][Entf] neu gebootet werden, braucht die-

	ser Schalter nicht extra angegeben werden, da SmartDrive den Warmstart erkennt und erst alle Daten des Speichers dauerhaft auf Festplatte sichert.
/L	Installiert Smartdrive im herkömmlichen Speicher.
/R	Leert den Pufferspeicher und startet SmartDrive neu.
/Q	Gibt beim Start von SmartDrive keine Status- oder Fehlermeldungen aus.
/S	Gibt Statusinformationen von SmartDrive aus.
/X	Schaltet den Schreib-Cache für alle Laufwerke aus.
/U	CD-ROM-Laufwerke werden nicht gecacht.
/F	Schreibt die Cache-Daten unmittelbar nach einer Operation bzw. einem Befehl auf den jeweiligen Datenträger zurück.
/N	Schreibt die Cache-Daten in Abhängigkeit der Systemauslastung zurück.
/V	Gibt beim Start von SmartDrive alle Fehler- und Statusmeldungen auf den Bildschirm aus.

DEVICEHIGH

Upper Memory

Wie oben schon beschrieben, lassen sich Gerätetreiber wie ANSI.SYS, DISPLAY.SYS und andere mit dem DEVICE-Befehl aktivieren, das heißt, in den konventionellen Speicher laden. Um diesen unteren Speicherbereich, der ja von den meisten Anwendungsprogrammen benenutzt wird, zu entlasten, lassen sich die Geratetreiber auch in das sogenannte Upper Memory, den hohen Speicherbereich, laden. Dies geschieht mit dem Befehl

```
DEVICEHIGH
```

So lädt zum Beispiel die Zeile

```
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
```

den Bildschirmtreiber ins Upper Memory.

Voraussetzung, Programme in den hohen Speicher zu laden, ist natürlich, daß zuvor in der CONFIG.SYS der entsprechende Treiber

HIMEM.SYS geladen wird, der das Upper Memory erst initialisiert. Dies geschieht mit der Zeile:

```
DEVICE = C:\DOS\HIMEM.SYS
```

Sollte das Laden der Treiber per DEVICEHIGH nicht klappen, so versuchen Sie bei mehreren Treibern eine andere Reihenfolge oder benutzen einfach das Programm MEMMAKER.

DOS im Upper Memory

HMA

Neben den Treibern läßt sich auch das Betriebssystem zumindest in Teilen in den hohen Speicher verlagern, was den freien konventionellen Speicherplatz erheblich vergrößert. Zusätzlich wird im selben Zug auch noch die sogenannte HMA – die High Memory Area – zur Verfügung gestellt, Hierbei handelt es sich um einen 64 KB großen Bereich, der direkt nach der 1024-KByte-Grenze beginnt. Die Befehlszeile lautet:

```
DOS = HIGH,UMB
```

Voraussetzung für diese Vorgehensweise ist wieder der vorherige Aufruf von HIMEM.SYS und EMM386 oder einem anderen Expansionsspeichertreiber.

Der Befehl DOS kennt auch noch zwei andere Optionen.

```
DOS = LOW
```

lädt das Betriebssystem ausschließlich in den unteren, herkömmlichen Speicher und

```
DOS = HIGH/LOW, NOUMB
```

verhindert, daß Treiber in den Bereich des Upper Memory geladen werden.

Sonstige Einstellungen in der CONFIG.SYS

Neben den oben beschriebenen Gerätetreibern und Speicherzuordnungen lassen sich noch einige weitere Einstellungen in der Datei CONFIG.SYS vornehmen, die für die Systemkonfiguration von Bedeutung sind. Sie sollen im folgenden beschrieben werden.

Laufwerkskennungen bearbeiten mit DRIVEPARM

Außer dem Befehl DIRVER.SYS, der neue Laufwerke definiert, gibt es noch den Befehl DRIVEPARM, der ausschließlich bereits existierende Laufwerke bzw. deren Einstellungen behandelt.

Syntax: `DRIVEPARM=/D:x [/C] [/F:x] [/H:x] [/N] [/S:x] [/T:x] [/I]`

Bsp.: `DRIVEPARM=/D:1 /C /F:9`

`/D:x` Nummer des physikalischen Laufwerks (0-255), wobei 0 Laufwerk A entspricht, 1 Laufwerk B usw.

`/C` Laufwerk erkennt, ob die Verriegelung geschlossen ist.

`/F:x` Kennzeichnet den Laufwerkstyp gemäß der folgenden Zuordnung:

Nummer	Typ
0	360 KByte 5,25"
1	1,2 MByte 5,25"
2	720 KByte 3,%2
5	Festplatte
6	Bandlaufwerk
7	1,44 MByte 3,5"
8	Optische Platte
9	2,88 MByte 3,5"

Tab. 22.5: DRIVEPARM-Kennungen für Laufwerke

/H:x	Anzahl der Köpfe (1-99)
/N	Kennzeichnet ein nicht-wechselbares Laufwerk
/S:x	Anzahl der Sektoren pro Spur (1-99)
/T:x	Anzahl der Spuren pro Seite
/I	Kennzeichnet ein vom PC nicht unterstütztes 3,5"-Laufwerk

Letzte Laufwerksbezeichnung definieren

Der Befehl LASTDRIVE gibt dem System an, wieviel Laufwerke maximal zur Verfügung stehen sollen. Dies geschieht allerdings nicht über eine Ziffer, sondern über die Angabe der letztmöglichen Laufwerksbezeichnung.

Syntax: `LASTDRIVE=Bezeichnung`

Bsp.: `LASTDRIVE=F`

Wichtig ist dieser Befehl vor allem bei Netzwerken wegen des Drive-Mappings und bei der Verwendung von Double-Space, da dort immer einige zusätzliche Laufwerksbuchstaben zur Verwaltung benötigt werden.

Stack Frames

Stack Frames sind Pufferspeicher, die dazu dienen, bestimmte Systemroutinen, genauer gesagt das Handling der Hardware-Interrupts, zu beschleunigen.

Syntax: `STACKS=x,y`

Bsp.: `STACKS=8,128`

`x` steht dabei für die Anzahl der Speicher (8-64) und `y` für die Größe in Byte (32-512).

In der Regel wird dieser Befehl seltener verwendet, es sei denn, es kommt zu System- oder Programmabstürzen, die aus fehlerhaften Systemaufrufen resultieren.

Abbruchparameter setzen

Per BREAK-Befehl läßt sich bestimmen, ob die Tastenkombination Strg C bzw. Strg Pause ignoriert oder beachtet werden soll. Strg C

Syntax: `BREAK=ON/OFF`

Bsp.: `BREAK=ON`

Da es eigentlich immer sinnvoll ist, in bestimmte Systemabläufe oder den Ablauf einer Batch-Datei eingreifen zuz können, sollte man diesen Parameter immer auf `BREAK=ON` setzen.

NUMLOCK

Per NUMLOCK-Befehl läßt sich bestimmen, ob der Ziffernblock beim Start des Rechners aktiviert werden soll oder nicht. Da diese Option auch über das Rechner-BIOS eingestellt werden kann, braucht sie in der Regel nicht in der CONFIG.SYS aufzutauchen. **Ziffernblock an/aus**

Syntax: `NUMLOCK=ON/OFF`

Bsp.: `NUMLOCK=ON`

Sonstige Parameter

Schließlich gibt es noch einige Sonderschalter, gennant Switches, die bestimmte Auswirkungen haben. **Switches**

Syntax: `SWITCHES=[/F] [/K] [/N] [/W]`

Bsp.: `SWITCHES=/F`

- `/F` Beschleunigt den Systemstart, indem die Wartezeit während der Anzeige "Starten von MS-DOS" entfällt.
- `/K` Bewirkt, daß eine erweiterte Tastatur wie eine Standard-Tastatur behandelt wird.
- `/N` Verhindert, daß die Systemkonfiguration durch Drücken der Tasten F5 oder F6 umgangen werden kann.
- `/W` Teilt DOS mit, daß sich die Windows-Datei WINA20.386 nicht im Hauptverzeichnis befindet.

AUTOEXEC.BAT

Die Datei AUTOEXEC.BAT unterscheidet sich in einem Punkt von allen anderen Batch-Dateien: Sie wird automatisch beim Booten des Rechners abgearbeitet und muß nicht erst über ihren Dateinamen aufgerufen werden.

Der Inhalt dieser Batch-Dateiist steht im wesentlichen eng mit der Konfiguration des Rechners in Verbindung. Alles, was an Treibern nicht über die CONFIG.SYS geladen wird, erledigt die AUTOEXEC.BAT. Allerdings werden hier meist direkt ausführbare Programme oder andere Stapelverarbeitungsdateien, also Dateien mit der Endung ".COM", ".EXE" oder ".BAT", aufgerufen.

Eine typische AUTOEXEC.BAT sieht beispielsweise wie folgt aus:

Beispiel

```
@ECHO OFF
LOADHIGH KEYB GR,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
PATH = C:\;C:\DOS;C:\WINDOWS
LOADHIGH C:\DOS\DOSKEY.COM
LOADHIGH C:\DOS\MOUSE.COM
LOADHIGH C:\DOS\SMARTDRV.EXE 2048 1024
```

Die wesentlichsten Bestandteile der AUTOEXEC.BAT sollen im folgenden erläuter werden.

ECHO

Der Echo-Modus gibt an, ob die Abarbeitung der folgenden Befehlszeilen auf dem Bildschirm sichtbar sein sollen oder nicht:

Syntax: `ECHO ON/OFF`

Bsp: `ECHO OFF`

Der vorangestellte Klammeraffe "@" bewirkt, daß selbst die Zeile, in der das ECHO-Kommando aufgeführt ist, bei der Abarbeitung nicht zu sehen ist.

PROMPT

Der PROMPT-Befehl kontrolliert das Erscheinungsbild des Systemprompts, also der Eingabemarke, hinter der in der Regel der Cursor blinkt. Sinvoll ist hier die Angabe des momentanen Verzeichnisses, etwa in der Form:

```
C:\WINDOWS\WINWORD>
```

Die geschieht über die Prompt-Anweisung:

```
PROMPT$P$G
```

Natürlich ist das "Outfit" des Systemprompts auch individuelle Geschmackssache. Es stehen eine ganze Menge von Prompt-Kommandos zur Verfügung, mit deren Hilfe sich die Eingabemarke nach den persönlichen Vorstellungen gestalten läßt; selbst die Vorder- und Hintergrundfarbe des Bildschrims sowie die Tastaturbelegung kann damit bestimmt werden. Eingeleitet werden diese Kommandos immer mit dem Dollarzeichen ($); die folgende Tabelle enthält eine Übersicht dieser Kommandos.

Kommando	Bedeutung
$B	Symbol |
$D	Systemdatum
$E	Escape-Zeichen
$G	Symbol >
$H	Backspace
$L	Symbol <
$N	Aktuelles Laufwerk
$P	Aktuelles Verzeichnis
$Q	Symbol =
$T	Systemzeit
$V	Versionsnummer von MS-DOS
$_	Zeilenumbruch
$$	Symbol $

Tab. 22.6: Die Prompt-Steuersequenzen

Die Vorder- und Hintergrundfarbe des Bildschirms kann ebenfalls über das Prompt-Symbol bestimmt werden. Voraussetzung ist jedoch, daß der Gerätetreiber ANSI.SYS in der CONFIG.SYS geladen wurde. Die Syntax hierfür lautet

```
PROMPT $E[xxm
```

xx steht hier für einen Farbwert, der sich aus folgender Tabelle ableiten läßt:

Farbe	Vordergrund	Hintergrund
Blau	34	44
Cyan	36	46
Gelb	33	43
Grün	32	42
Lila	35	45
Rot	31	41
Schwarz	30	40
Weiß	37	47
Weiß (hell)	1	
Blinkend	5	
Invers	7	
Unterstrichen	4	

Tab. 22.7: *Steuersequenzen der Bildschirmfarben per Prompt-Befehl*

Möchten Sie also statt der herkömmlichen weißen Schrift lieber etwas Poppiges – beispielsweise lila –, lautet der Prompt-Befehl dazu:

```
PROMPT $E[35m
```

PATH

Der PATH-Befehl legt den Suchpfad des Systems. Der Suchpfad wird bei der Eingabe jedes Befehls abgesucht. Sofern die Datei, die mit der Eingabe aufgerufen wurde, ausfindig gemacht werden konnte, wird der Befehl ausgeführt. Besonders wichtig ist dies bei allen DOS-Befehlen, Windows-Dateien und anderen häufig benutzten Dateien oder Befehlen. Da es zumeist mehr als einen Suchpfad gibt, werden die zu durchsuchenden Verzeichnisse und/oder Laufwerkskennungen mit einem Semikolon (;) voneinander getrennt.

Syntax: `PATH [Suchpfad]; [Suchpfad]; ...`

Bsp.: `PATH C:\; C:\DOS; C:\WINDOWS; D:\`

LOADHIGH

Neben dem nromalen Aufruf von Programmen über die AUTOEXEC.BAT etwa in der Form

```
C:\DOS\DOSKEY
```

gibt es auch die Möglichkeit, die Programme resident in das Upper Memory zu laden. Dies geschieht mit dem Kommando LOADHIGH:

```
LOADHIGH C:\DOS\DOSKEY
```

Upper Memory

Sofern genug Platz im Upper Memory zur Verfügung steht, wird das Programm dort resident geladen. Wenn der Speicherplatz nicht ausreicht, wird das Programm ganz normal im herkömmlichen Speicherbereich bis 640 KByte installiert.

KEYB

Der Befehl KEYB definiert die Tastaturbelegung und ist gerade für den deutschen Anwender von immenser Bedeutung. Die Syntax lautet:

```
KEYB [Landeskürzel [, Code[,Treiber-Datei]]]
```

Die Werte für Land und Code ergeben sich aus folgender Tabelle:

Land	Kürzel	Code
Australien	US	437,850
Belgien	BE	437 850
Brasilien	BR	437 850
Dänemark	DK	865 850
Deutschland	GR	437 850
Englisch (Int.)	UK	437 850
Finnland	SU	437 850
Frankreich	FR	437 850
Großbritannien	UK	437 850
Italien	IT	437 850
(Ex-)Jugoslawien	YU	852 850
Kanada, engl.	US	863 850
Kanada, franz.	CF	863 850
Lateinamerika	LA	437 850
Niederlande	NL	437 850
Norwegen	NO	850 865
Polen	PL	852 850
Portugal	PO	860 850
Schweden	SV	437 850
Schweiz, franz.	SF	437 850
Schweiz, dt.	SG	437 850
Slowakei	SL	852 850
Spanien	SP	437 850
Tschechien	CZ	852 850
Ungarn	HU	852 850
USA	US	437 850

Tab. 22.8: *Tastaturbelegung von KEYB*

Die Treiberdatei definiert den Pfad und den Namen der Datei zur Tastaturdefinition KEYBOARD.SYS.

Für Deutschland lautet also die entsprechende Zeiele der AUTOEXEC.BAT:

```
KEYB GR,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
```

DOSKEY

Der Befehl DOSKEY ist ein nützliches Hilfsmittel, das – hat man sich einmal an die Arbeit damit gewöhnt – man nicht mehr missen möchte. Es dient in erster Linie dazu, Tastatureingaben schnell per Tastendruck wiederholen zu können.

Hat man beispielsweise eine extrem lange Befehlszeile eingegeben, sich jedoch an einer Stelle vertippt, muß man nicht alles nochmal tippen, sondern betätigt einfach die Tasten [↑] bzw. [↓] oder [F3], um das Geschriebene erneut in die Befehlszeile zu holen und den Fehler zu korrigieren.

Per DOSKEY-Kommando lassen sich auch noch andere Dinge wie etwa Tastaturmakros steuern, was aber in diesem Kapitel weniger von Interesse ist.

Kontrollieren des Bootvorgangs

DOS bietet verschiedene Möglichkeiten, die Abarbeitung der Systemdateien CONFIG.SYS sowie AUTOEXEC.BAT und damit den Systemstart zu kontrollieren und zu beeinflußen.

Systemdateien ignorieren

Durch Drücken der Taste [F5] während der Anzeige "Starten von MS-DOS" werden die Startdateien CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT völlig ignoriert. Es werden dann nur die betriebssystemspezifischen Standardeinstellungen geladen.

Double-Space

Benutzer von Double-Space können die Ausführung dieser Funktion mit [Strg][F5] unterbinden.

Einzelne Zeilen bestätigen

Um einzelne Zeilen der CONFIG.SYS zu bestätigen, setzen Sie ein Fragezeichen (?) vor das Gleichheitszeichen in der betreffenden Zeile. So wird zum Beispiel durch folgende Eingabe bei jedem Booten abgefragt, ob ein RAM-Driveinitiallisiert werden soll:

```
DEVICE?=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS
```

Die anschließende Abfrage

```
DEVICE=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS [J,N]
```

wird durch Drücken der Tasten [J] oder [N] beantwortet.

Jede Zeile bestätigen

Es ist auch möglich, jede Zeile der CONFIG.SYS vor ihrer Ausführung einzeln zu bestätigen. Dazu drücken Sie während der Start-Meldung "Starten von MS-DOS" die Taste [F8]. Jede Zeile wird dann als Abfrage auf den Monitor ausgegeben, so zum Beispiel

```
DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS [J,N]
```

AUTOEXEC.BAT

und muß mit den Tasten [J] oder [N] beantwortet werden. Zum Schluß wird auch noch abgefragt, ob die Datei AUTOEXEC.BAT ausgeführt werden soll. Diese Abfrage wird auch mit [J] oder [N] beantwortet.

Beispiele zur Systemkonfiguration

Wohl kaum eine Datei wird so häufig geändert und angepaßt wie die CONFIG.SYS. Je nachdem, welche Konfiguration eine bestimmte Software voraussetzt, muß das System mal mit Extended- oder Expanded-Memory, mit oder ohne Cache oder einfach auch nur mit absolut minimalen Einstellungen gebootet werden.

Im folgenden sollen entsprechende Systemdateien für verschiedene Einstellungen vorgestellt und erläutert werden. Besonderen Wert wird dabei auf die Konfiguration des Arbeitsspeichers gelegt.

Minimale Konfiguration

Die minimale Konfiguration umfaßt nur die wesentlichen Geräte- und Speichertreiber, die das System benötigt, um einwandfrei arbeiten zu können. Auf Speichertreiber wie EMM386.EXE oder andere wurde dabei ganz verzichtet.

CONFIG.SYS

```
DEVICE = C:\DOS\HIMEM.SYS
COUNTRY = 049,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
```

AUTOEXEC.BAT

```
KEYB GR,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
PATH = C:\;C:\DOS
```

Konfiguration mit Expanded Memory

Mit der folgenden Konfiguration wird Expanded Memory zur Verfügung gestellt. Außerdem wird DOS nun in den hohen Speicherbereich (UMB) geladen, und zusätzlich werden noch einige sinnvolle Treiber geladen, da bei dieser und bei den folgenden Systemkonfigurationen davon ausgegangen werden soll, daß der betreffende Rechner über ausreichend Arbeitsspeicher (mind. 4 MByte) verfügt.

CONFIG.SYS

```
DEVICE = C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE = C:\DOS\EMM386.EXE RAM HIGHSCAN
DOS = HIGH,UMB
LASTDRIVE = Z
COUNTRY = 049,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS = 20,0
FILES = 30
DEVICEHIGH = C:\DOS\SETVER.EXE
```

AUTOEXEC.BAT

```
LOADHIGH KEYB GR,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
PATH = C:\;C:\DOS
LOADHIGH C:\DOS\DOSKEY.COM
LOADHIGH C:\DOS\MOUSE.COM
LOADHIGH C:\DOS\SMARTDRV.EXE 2048 1024
```

Konfiguration mit Extended Memory

Diese Konfiguration gleicht der oberen bis auf die Einstellungen hinsichtlich des Speichertreibers. Statt Epanded Memory wird nun Extended Memory zur Verfügung gestellt.

CONFIG.SYS

```
DEVICE = C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE = C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS HIGHSCAN
DOS = HIGH,UMB
LASTDRIVE = Z
COUNTRY = 049,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS = 20,0
FILES = 30
DEVICEHIGH = C:\DOS\SETVER.EXE
```

AUTOEXEC.BAT

```
LOADHIGH KEYB GR,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
PATH = C:\;C:\DOS
LOADHIGH C:\DOS\DOSKEY.COM
```

```
LOADHIGH C:\DOS\MOUSE.COM
LOADHIGH C:\DOS\SMARTDRV.EXE 2048 1024
```

"Maximale" Konfiguration

Die folgende Konfiguration beinhaltet als Beispiel alle Treiber, die man für die tägliche Arbeit benötigt. Neben Expanded Memory wird ein Cache eingerichtet, eine RAM-Disk initialisiert, der CD-ROM-Treiber wird geladen sowie diverse Einstellungen vorgenommen, die am Rand erläutert werden. Es sei aber darauf hingewiesen, daß hierzu mindestens 8 MByte RAM erforderlich sind.

CONFIG.SYS

```
DEVICE = C:\DOS\HIMEM.SYS /TESTMEM:OFF
DEVICE = C:\DOS\EMM386.EXE RAM NOVCPI HIGHSCAN
DOS = HIGH,UMB
SWITCHES = /F
LASTDRIVE = Z
COUNTRY = 049,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS = 30,0
FILES = 75
DEVICEHIGH = C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH = C:\TOOLS\SOUND.SYS /I:7 /D:1 /MIRQ:0
DEVICEHIGH = C:\TOOLS\MTMCDAE.SYS /D:CD1 /P:300
DEVICEHIGH = C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 2048
```

AUTOEXEC.BAT

```
LOADHIGH KEYB GR,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
PATH = C:\;C:\DOS
LOADHIGH C:\DOS\DOSKEY.COM
LOADHIGH C:\DOS\MOUSE.COM
LOADHIGH C:\DOS\SMARTDRV.EXE 2048 1024
```

Das Boot-Menü

Wie oben beschrieben, gibt es vielfältige Möglichkeiten, ein System zu konfigurieren. Wer nicht ständig seine System- und Startdateien ändern möchte, der kann das sogenannte Boot-Menü von MS-DOS nutzen. Einmal eingerichtet, erscheint dieses Menü direkt nach dem Start des Rechners und verzweigt entsprechend der Auswahl des Benutzers in verschiedene Konfigurationen.

Je nach Anwendung können hier verschiedene Starteinstellungen hinterlegt werden, so als ob es mehrere CONFIG.SYS- und AUTOEXEC.BAT-Dateien gäbe.

Notwendige Änderungen der CONFIG.SYS

Um das Startmenü einzurichten, müssen zuerst in der Datei CONFIG.SYS einige Änderungen gemacht werden.

Als erstes muß dem System mitgeteilt werden, daß ein Startmenü existiert. Dies funktioniert durch den Eintrag

```
[MENU]
```

in der CONFIG.SYS. Dieser Eintrag gibt an, daß die nun folgenden Blökke die verschiedenen Optionen des Menüs beinhalten. Diese Blöcke werden wie beim obigen `[MENU]` durch Überschriften in eckigen Klammern gekennzeichnet. Wie diese Überschriften lauten, bleibt Ihnen überlassen, da es sich hier um die Einträge handelt, die später beim Booten des Rechners auf dem Bildschrim angezeit werden. Es empfiehlt sich natürlich, in diesen Überschriften Aussagen bezüglich der dahinter stehenden Konfiguration zu machen, so z. B. Einträge wie:

```
[EMM386 (NOEMS)]
[NETZWERK]
[MINIMAL]
```

Nach diesen Einträgen stehen jeweils die Zeilen, die für die jeweilige Konfiguration notwendig sind. Dabei handelt es sich um ganz gewöhnliche Einträge, wie sie aus der "normalen" CONFIG.SYS bekannt sind.

Neben diesen individuellen Einträgen gibt es noch den Menü-Block, der mit

```
[COMMON]
```

bezeichnet wird. Nach dieser Überschrift sollten alle die Einträge folgen, die allgemeingültig, das heißt, für alle Menü-Blöcke gleich sind. So könnten zum Beispiel das Laden des Maustreibers oder die länderspezifischen Einstellungen per COUNTRY.SYS hier abgelegt werden.

Sonstige Befehle

Neben den drei oben vorgestellten Befehlen bzw. Einträgen existieren noch einige weitere, die für das Boot-Menü von Bedeutung sind. Diese sollen im folgenden kurz vorgestellt werden.

MENUITEM

Mit Hilfe dieses Befehls werden die einzelnen Menü-Blöcke definiert. Soll also ein Boot-Menü mit drei Einträgen

```
[CD-ROM]
[SCANNER]
[NETZWERK]
```

definiert werden, müssen diese zuvor per MENUITEM-Befehl deklariert werden. Diese Deklaration findet in der CONFIG.SYS vor den einzelnen Menü-Blöcken statt und sieht für obiges Beispiel wie folgt aus:

```
MENUITEM=CD-ROM
MENUITEM=SCANNER
MENUITEM=NETZWERK
```

Wichtig ist hierbei, daß die Bezeichnungen nach dem Gleichheitszeichen exakt den jeweiligen Bezeichnungen der Menü-Blöcke entsprechen. Optional kann nach dieser Bezeichnung auch noch ein Text hinterlegt werden, der als Eintrag im Menü auf dem Bildschirm erscheint, so etwa:

```
MENUITEM=CD-ROM, Mit CD-ROM-Laufwerk booten
MENUITEM=SCANNER, Mit Scanner-Treiber booten
MENUITEM=NETZWERK, Mit Novell Netware booten
```

Die Eingabe eines solchen Textes ist optional; fehlt sie, wird der Blockname als Eintrag benutzt.

MENUCOLOR

Durch diesen Eintrag wird die Bildschrimfarbe – Vorder- und Hintergrund – des Menüs definiert. Der Syntax lautet:

```
MENUCOLOR=Vordergrundfarbe, Hintergrundfarbe
```

Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über die möglichen Farben:

Wert	Farbe
0	Schwarz
1	Blau
2	Grün
3	Cyan
4	Rot
5	Karmesinrot
6	Braun
7	Weiß
8	Grau
9	Hellblau
10	Hellgrün
11	Cyan hell
12	Hellrot
13	Karmesinrot hell
14	Gelb
15	Weiß strahlend

Tab. 22.9: *Farbwerte des MENUCOLOR-Befehls*

Möchten Sie also zum Beispiel, daß Ihr Menü mit roter Schrift auf blauem Hintergrund dargestellt wird, lautet der Eintrag:

```
MENUCOLOR=4,1
```

Der Eintrag MENUCOLOR ist optional; wird er nicht verwendet, wird das Menü weiß auf schwarz erscheinen.

MENUDEFAULT

Der Eintrag MENUDEFAULT gibt an, welcher Konfigurationsblock standardmäßig benutzt werden soll, sofern keine Auswahl vom Benutzer erfolgt. Zusätzlich kann noch eine bestimmte Zeit angegeben werden, die dem Benutzer zur Auswahl zur Verfügung steht. Wird diese überschritten, lädt das System den per MENUDEFAULT-Eintrag festgelegten Block. Die Syntax lautet:

```
MENUDEFAULT=Blockname, Zeit
```

Der Parameter `Zeit` ist optional, maximal sind 90 Sekunden einstellbar.

Durch den Befehl MENUDEFAULT wird außerdem der Auswahlbalken des Boot-Menüs sofort nach Erscheinen des Menüs auf den definierten Eintrag gesetzt, so daß durch ein einfaches Betätigen der [Enter]-Taste die Standardkonfiguration geladen werden kann.

Zur Verdeutlichung hier noch ein kleines Beispiel, bei dem der Konfigurations-Block mit dem Namen "NOEMS" als Standard geladen werden soll. Die Wartezeit ist auf 5 Sekunden eingestellt:

```
MENUDEFAULT=NOEMS, 5
```

INCLUDE

Die INCLUDE-Anweisung bewirkt, daß ein an anderer Stelle definierter Block in den aktuellen Block integriert wird. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn man übersichtliche Konfigurationsdateien erstellen will. Außerdem läßt sich auf diese Wiese einiges an Tipparbeit ersparen. Die Syntax dieses Befehls lautet:

```
INCLUDE Blockname
```

Soll also beispielsweise der Konfigurations-Block, in dem der Netzwerktreiber geladen wird, auch in dem Block enthalten sein, der den Scannertreiber lädt (um bei obigen Beispiel zu bleiben), so lautet die Anweisung:

```
[SCANNER]
INCLUDE NETZWERK
```

SUBMENU

Mit dem Eintrag SUBMENU werden neben den neun möglichen Hauptmenü-Einträgen weitere Untermenüs aufgerufen, die sich genau wie die Hauptmenüs verhalten. Die Syntax lautet:

```
SUBMENU=Blockname, Menütext
```

wobei sich der Menütext als optionaler Eintrag versteht.

Zur Verdeutlichung ein kurzes Beispiel, bei dem ein Untermenü zur Auswahl von verschieden großen virtuellen Laufwerken eingeblendet wird:

```
[MENU]
MENUITEM=NETZWERK
MENUITEM=SCANNER
SUBMENU=RAMDRIVE

...

[RAMDRIVE]
MENUITEM=1024
MENUITEM=2048
MENUITEM=4096

...
```

Notwendige Änderungen der AUTOEXEC.BAT

Da neben der CONFIG.SYS auch die Datei AUTOEXEC.BAT beim Starten mittels eines Boot-Menüs abgearbeitet wird, müssen auch hier Veränderungen vorgenommen werden.

Dazu werden neben dem allgemeinen Teil, der unabhängig vom Boot-Menu immer abgearbeitet werden soll, und der sich am Beginn der AUTOEXEC.BAT befindet, wie schon bei der CONFIG.SYS einzelne Sektionen erstellt. Diese Sektionen müssen denselben Titel tragen, wie er bereits in der CONFIG.SYS als Menü-Eintrag in eckigen Klammern definiert worden ist. Dazu ein Beispiel:

Lautet der Menüeintrag in der Datei CONFIG.SYS zum Beispiel

```
[NETZWERK]
```

so muß die Sektion der AUTOEXEC.BAT, in der die Netzwerktreiber geladen werden, ebenfalls diesen Titel tragen. Diesmal jedoch nicht durch eckige Klammern, sondern durch einen vorangestellten Doppelpunkt gekennzeichnet. Für die gerade genannte Netzwerk-Sektion lautet die Kennzeichnung also:

```
:NETZWERK
```

Nach dieser Überschrift werden dann die entsprechenden Befehle, die abgearbeitet werden sollen, aufgeführt, also beispielsweise:

```
:Netzwerk
C:\NWCLIENT\LSL.COM
C:\NWCLIENT\NE2000.COM
C:\NWCLIENT\IPXODI.COM
C:\NWCLIENT\VLM.EXE
GOTO ENDE
```

Ende der AUTOEXEC.BAT

Den Abschluß der Überschriften bildet der Eintrag

```
:ENDE
```

der dem System mitteilt, daß die Boot-Menü-Optionen an dieser Stelle enden. Alles was nach diesem Eintrag in der Datei AUTOEXEC.BAT erscheint, wird als ganz normaler Eintrag behandelt und somit bei jedem Bootvorgang abgearbeitet.

Nutzung der Umgebungsvariablen

Wenn man in der AUTOEXEC.BAT – aus welchen Gründen auch immer – die Sektionsüberschriften anders benennen will als die der CONFIG.SYS, kann man sich die Umgebungsvariable zu Nutze machen.

Dazu wird die Variable per IF-Befehl abgefragt und anschließend entsprechend zu einer Sektion resp. einer Sprungmarke verzweigt. Zur Verdeutlichung auch hier ein kleines Beispiel:

```
...
IF "%CONFIG%"=="NETZWERK" GOTO NETZ
IF "%CONFIG%"=="SCANNER" GOTO DTP
GOTO ENDE
:NETZ
C:\NWCLIENT\LSL.COM
C:\NWCLIENT\NE2000.COM
```

```
C:\NWCLIENT\IPXODI.COM

C:\NWCLIENT\VLM.EXE

GOTO ENDE

:DTP

C:\TOOLS\SCANNER\SCAN.EXE

GOTO ENDE

:ENDE
```

Boot-Menüs unter Windows 95

Sofern Windows 95 auf Ihrem Rechner installiert ist, wird dieses automatisch nach dem Booten des Rechners gestartet. Standardmäßig bleibt Ihnen keine Auswahl bestimmter Boot-Optionen. Da man jedoch nicht immer unter Windows 95 bzw. unter dem integrierten DOS 7 arbeiten möchte, gibt es die Möglichkeit – nach ein paar kleinen Modifikationen – sich ein oder sogar mehrere Boot-Menüs verfügbar zu machen.

MSDOS.SYS

Um Windows 95 mitzuteilen, daß es dem Anwender das Boot-Menü zur Verfügung stellen soll, müssen einige Änderungen in der Datei

```
MSDOS.SYS
```

vorgenommen werden. Dies geschieht wie folgt, wobei vorausgesezt wird, daß Windows 95 ordnungsgemäß installiert wurde und aktiv ist:

Klicken Sie auf die Schaltfläche des START-Menüs.

Wählen Sie den Punkt PROGRAMME.

Aus dem Untermenü PROGRAMME wählen Sie per Mausklick die Option MS-DOS-EINGABEAUFFORDERUNG.

Attribute ändern

Um die Datei editieren zu können, müssen zuerst die Attribute verändert werden Geben Sie auf der nun aktiven DOS-Oberfläche folgenden Befehl dazu ein:

```
ATTRIB C:\MSDOS.SYS -R -H -S ↵
```

Nun kann die Datei in den Editor geladen werden. Dies geschieht mit dem Befehl:

```
EDIT C:\MSDOS.SYS ↵
```

```
Datei Bearbeiten Suchen Fenster Optionen Hilfe
                    C:\MSDOS.SYS
[Paths]
WinDir=C:\95
WinBootDir=C:\95
HostWinBootDrv=C

[Options]
BootGUI=1
Network=1
;
;The following lines are required for compatibility with other programs.
;Do not remove them (MSDOS.SYS needs to be >1024 bytes).
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxa
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxb
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxc
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxd
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxe
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxf
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxg
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxh
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxi
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxj
;xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxk
F1=Hilfe                                  Zeile:1    Spalte:1
```

Abb. 22.1: *Die Datei MSDOS.SYS im Ausgangszustand*

In der Sektion

```
[OPTIONS]
```

müssen nun drei Zeilen hinzugefügt werden. Dies sind:

```
BootMenu=1
```

Diese Option teilt Windows 95 mit, daß das Boot-Menü aktiviert werden soll. **BootMenu**

```
BootMulti=1
```

weist Windows 95 an, neben dem Windows-Boot-Menü auch andere Boot-Menüs, wie etwa das oben beschriebene von DOS 6.x zu laden. **BootMulti**

```
BootMenuDelay=XX
```

BootMenuDelay gibt an, wieviel Zeit dem Anwender zur Auswahl einer Menü-Option zur Verfügung stehen soll. Nach dieser Zeit wird automatisch die Standard-Option (Windows 95) aktiviert. `XX` ist dabei die Zeit in Sekunden, beispielsweise:

```
BootMenuDelay=10
```

In der folgenden Abbildung sehen Sie, wie die Datei nach den zusätzlichen Eintragungen aussieht.

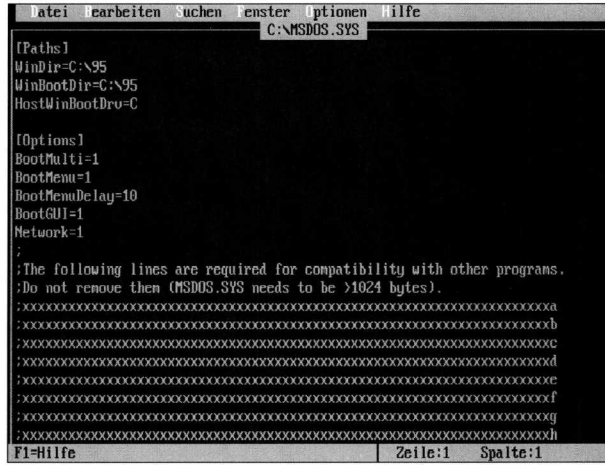


Abb. 22.2: *Die Datei MSDOS.SYS nach den Änderungen*

MSDOS.SYS speichern Abschließend wird die Datei gespeichert. Dies geschieht mit der Eingabe

Alt D

um das Menu DATEI zu öffnen. Dort wählen Sie mit der Taste D die Option SPEICHERN und verlassen dann den Editor mit der Tastenkombination

Alt D

und anschließend der Taste B.

Attribute zurücksetzen

Zuletzt müssen die Dateiattribute wieder in Ihren Ursprungszustand zurückversetzt werden. Dies geschieht ebenfalls auf der DOS-Oberfläche mit dem Befehl:

```
ATTRIB C:\MSDOS.SYS +R +H +S ↵
```

Nun müssen Sie nur noch den Computer neu starten. Vergessen Sie aber nicht, daß Sie momentan noch unter Windows 95 arbeiten. Also geben Sie den Befehl

```
EXIT
```

ein, der Sie zum Windows-Desktop zurückbringt. Über die Startleiste und die Option BEENDEN/WINDOWS NEU STARTEN wird Windows heruntergefahren und der Rechner gebootet.

Sofern alles geklappt hat, sollte nun das Windows-Startmenu auf Ihrem Monitor erscheinen, das aus folgenden Einträgen besteht:

1. Standard

Bootet mit allen standardmäßigen Einstellungen und startet Windows 95

2. Protokolliert (\BOOTLOG.TXT)

Wie 1., jedoch werden alle Operationen, die während des Bootens ablaufen, in der Datei BOOTLOG.TXT protokolliert. Wenn Windows also nicht starten sollte, verwenden Sie diese Menüoption, um den Fehler ausfindig zu machen.

3. Abgesichert

Im abgesicherten Modus werden nur die notwendigsten Treiber geladen; das System wird also minimal gebootet.

4. Abgesichert mit Netzwerk

Wie 3., jedoch mit Netzwerkunterstützung.

5. Einzelbestätigung

Alle Treiber, die zu laden sind, müssen vom Anwender vorher bestätigt werden.

6. Nur Eingabeaufforderung

Nach Anwahl dieser Option wird nur DOS 7 geladen, Windows 95 wird nicht gestartet.

7. **Abgesichert, nur Eingabeaufforderung**

   Wie 6., jedoch im abgesicherten Modus, d.h., mit minimaler Treiberausstattung.

8. **Vorherige MS-DOS-Version**

   Lädt die "gute alte" DOS-Version, als wäre Windows 95 nie installiert worden.

Die Auswahl läßt sich entweder mit Hilfe des Cursors oder durch Eingabe der entsprechenden Nummer treffen.

Wenn kein Boot-Menü vorhanden ist, kann der Start von Windows 95 auch durch Drücken der [F4]-Taste abgebrochen werden. Sie muß in dem Moment betätigt werden, wenn die Meldung "Starten von Windows 95" erscheint.

Troubleshooting

Problem:

Die Tastatur weigert sich, die gedrückten Tasten auf dem Bildschirm darzustellen, sondern vertauscht scheinbar willkürlich Tasten wie [Y] und [Z].

Lösung:

Der deutsche Tastaturtreiber KEYB GR ist nicht geladen. Entweder er wurde beim Booten nicht automatisch installiert, oder Sie haben unbeabsichtigt die Tastenkombination [Strg] [Alt] [F1] betätigt, die den amerikanischen Treiber lädt. Sollte die Eingabe von [Strg] [Alt] [F2] keine Abhilfe schaffen, tragen Sie die Tastaturtreiber in CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT ein (siehe oben).

Problem:

Obwohl Sie HIMEM.SYS und EMM386.EXE geladen haben, lassen sich keine Treiber in den Hohen Speicher laden.

Lösung:

Fügen Sie die Zeile

```
DOS=HIGH,UMB
```

in die CONFIG.SYS ein.

Problem:

Während der Abarbeitung der Konfigurations- und Startdateien bleibt der Rechner komplett hängen.

Lösung:

Drücken Sie während der Meldung "Starten von MS-DOS" die Taste [F5], um CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT zu ignorieren und editieren anschließend diese Dateien so, daß nur noch das Notwendigste an Trei-

bern und Befehlen übrig bleibt. Starten Sie dann den Rechner erneut, und nehmen Sie nach und nach die Änderungen zurück, bis Sie den "Übeltäter" gefunden haben.

Problem:

Während der Abarbeitung der Konfigurations- und Startdateien meldet der Rechner, daß er einen bestimmten Befehl nicht ausführen kann bzw. eine Datei nicht findet.

Lösung:

Drücken Sie während der Meldung "Starten von MS-DOS" die Taste F8, um die Abarbeitung von CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT Zeile für Zeile durchführen zu lassen. Auf diese Art läßt sich schnell feststellen, durch welche Zeile die Fehlermeldung produziert wurde.

Was ist...

ANSI

Zeichensatzdefinition des American National Standards Institute. Durch die Verwendung einer 8-Bit-Struktur sind 256 verschiedene Zeichen darstellbar.

Booten

Das Laden des Betriebssystems beim Einschalten eines Computers.

Buffers

Pufferspeicher, die dazu dienen, bei Schreib/Lese-Operationen Daten auf der Festplatte zwischenzuspeichern und so diese Operationen zu beschleunigen.

Expanded Memory Specification (EMS)

Speicher oberhalb von 1 MByte, der mit Hilfe spezieller Treiber-Software zur Verfügung gestellt wird. Die in diesem Zusammenhang verwendetete Abkürzung "LIM" setzt sich aus den Anfangsbuchstaben der Entwicklerkonzerne Lotus, Intel und Microsoft.

Extended Memory Specification (XMS)

Speicherbereich oberhalb 1 MByte. Mit Hilfe bestimmter Treiberprogramme, die dem XMS-Standard entsprechen, kann dieser Bereich ab 80286 Prozessoren genutzt werden. Gegenüber EMS wird eine höhere Geschwindigkeit erzielt.

HMA

High Memory Area. Zusätzlicher Speicherbereich von 64 KByte oberhalb der herkömmlichen 640 KByte.

Interrupt

Dient zur Steuerung parallel ablaufender Vorgänge im Computer. Ein Interrupt unterbricht zu bestimmten Zeitpunkten das gerade laufende Programm, um kurzzeitig Prozessorleistung für andere Abläufe zur Verfügung zu stellen.

KByte

Speicherkapazität. 1 KByte entspricht 1024 Byte.

MByte

Speicherkapazität. 1 MByte entspricht 1024 KByte.

Path

Suchpfad für Dateioperationen und Befehle.

Prompt

Eingabemarke der Betriebssystemoberfläche.

RAM

Random Access Memory – Arbeitsspeicher mit Lese- und Schreibmöglichkeit. Hier werden kurzfristige Informationen gespeichert.

Reset

Wiederherstellung des Betriebszustands mit einer definierten Ausgangsstellung; Neustart des Computers.

Stack Frames

Pufferspeicher, die dazu dienen, bestimmte Systemoperationen zu beschleunigen (Interrupt-Handling).

23 Systemoptimierung

- **Kurzgefaßt** 899
- **BIOS** 900
- **Festplatte** 901
- **CD-ROM** 902
- **Windows 3.x** 902
- **Windows 95** 904
  - Grafikkarte 904
  - Festplatte 906
  - Speicher 907
  - CD-ROM 908
- **WinWord 6.0** 909

Es muß nicht immer gleich die Geldbörse gezogen werden, wenn es um die Beschleunigung eines PCs geht. Durch die Optimierung eines Systems kann in vielen Fällen eine ähnliche Leistungssteigerung erzielt werden, wie durch den Kauf eines "besseren" Rechners.

Kurzgefaßt

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie Ihren Rechner in puncto Schnelligkeit optimieren können. Dabei wurde der Schwerpunkt auf solche Maßnahmen gesetzt, die wenig oder überhaupt keine Kosten verursachen und einfach durchzuführen sind.

Folgende Themen werden behandelt:

- BIOS
- Festplatte
- CD-ROM
- Windows 3.x
- Windows 95
- WinWord 6

BIOS

Die Möglichkeiten, das System durch veränderte BIOS-Einstellungen zu optimieren, sind sehr vielfältig und abhängig von der BIOS-Version und dem Motherboard. In den meisten Fällen zeigt die Praxis, daß die Änderung der "Default"-Einstellungen (Voreinstellungen) nur wenig Besserung bringt. In dem Wirrwar von Memory-Timing-, Refresh- und Zyklus-Einstellungen findet sich der Laie kaum zurecht. Eine Einstellung sollten Sie aber suchen: Internal & External Cache.

```
                    AMIBIOS SETUP PROGRAM - ADVANCED CMOS SETUP
          (C)1993 American Megatrends Inc., All Rights Reserved

Typematic Rate Programming  :Enabled     External Cache Memory     :Enabled
Typematic Rate Delay (msec) :500         Internal Cache Memory     :Enabled
Typematic Rate (Char/sec)   :30          Fast Gate A20 Option      :Enabled
Above 1MB Memory Test       :Disabled    Turbo Switch Function     :Enabled
Memory Test Tick Sound      :Disabled    Password Checking Option  :Disabled
Memory Parity Error Check   :Enabled     Weitek Processor          :Absent
Hit <DEL> Message Display   :Enabled
Hard Disk Type 47 RAM Area  :0:300
Wait For <F1> If Any Error  :Enabled
System Boot Up Sequence     :C:, A:
System Boot Up Num Lock     :On
Floppy Drive Seek At Boot   :Disabled
Video   ROM Shadow C000,32K :Enabled
Adaptor ROM Shadow C800,32K :Disabled
Adaptor ROM Shadow D000,32K :Disabled
Adaptor ROM Shadow D800,32K :Disabled
Adaptor ROM Shadow E000,32K :Disabled
Adaptor ROM Shadow E800,32K :Disabled

     ESC:Exit  ↓→↑←:Sel  (Ctrl)Pu/Pd:Modify  F1:Help  F2/F3:Color
     F5:Old Values  F6:BIOS Setup Defaults   F7:Power-On Defaults
```

Abb. 23.1: *Cache-Einstellung im BIOS*

Die Einstellungen für "Internal Cache" und "External Cache" sollten unbedingt auf "enabled" stehen. Schon *ein* deaktivierter Cache verlangsamt Ihr System um eine Prozessorstufe. Sollte sich die Einstellung für den externen Cache nicht ändern lassen, besitzt Ihr Motherboard evtl. sogenannte "Placebo-Chips". Diese Chips sehen äußerlich wie Cache-Bausteine aus, besitzen aber keine Funktion. Eine Überprüfung ist mit Testprogrammen, wie z. B. PC-Config möglich.

Für den externen Cache existiert meistens noch eine weitere Einstellmöglichkeit. Hierbei können Sie wählen zwischen "Write Back" und "Write Through". Manchmal werden auch die Abkürzungen WB und WT verwendet. Die Einstellung "Write Back" bewirkt, daß der Prozessor sei-

ne Daten sofort in den Hauptspeicher zurückschreibt. Die Einstellung "Write Through" ermöglicht dem Cache, die Daten solange zwischenzuspeichern, bis das System weniger ausgelastet ist. Letzteres sorgt für eine spürbare Leistungssteigerung. Bei neueren Prozessoren wird diese Funktion ebenfalls für den internen Cache angeboten.

Festplatte

Wenn kein Geld für eine schnellere Festplatte vorhanden ist, gibt es hauptsächlich zwei Möglichkeiten, eine vorhandene Festplatte zu beschleunigen. Zum einen gibt es controllerabhängige Treiber und zum anderen Software-Cache.

Vielen Festplattencontrollern liegt eine Diskette mit Treibern bei. Da die meisten AT-Bus-Festplatten auch ohne Treiber funktionieren, wird diesen Treibern wenig Beachtung geschänkt. Wer beschäftigt sich schon gerne mit Treibern, wenn es nicht unbedingt notwendig ist? Doch die meisten Treiber bringen eine spürbare Beschleunigung der Festplattenzugriffe, indem sie z. B. einen 32-Bit-Zugriff aktivieren. Lesen Sie also die zugehörigen Dokumentationen, z. T. befinden sich sich nur als README-Datei auf der Diskette.

Eine weitere Beschleunigung ermöglichen Cacheprogramme. Smartdrive gehört zum Lieferumfang von MS-DOS und ist für diese Zwecke völlig ausreichend. Dabei brauchen Sie die Größe des Cachspeichers nicht zu übertreiben. Ein Cachspeicher von 512 KByte oder 1 MByte ist in den meisten Fällen völlig ausreichend. Wenn Sie Windows 3.1x verwenden und nur 4 MByte Arbeitsspeicher haben, kann der Cache auch kleiner ausfallen, z. B. 128 KByte. In diesem Fall kann ein größerer Cache zu einer Verlangsamung des Systems führen, da der Cachespeicher nicht als Arbeitsspeicher genutzt werden kann und Windows die Daten auf Festplatte zwischenlagert. Sämtliche Parameter und Einstellungen von Smartdrive finden Sie in Kapitel 22 beschrieben.

CD-ROM

Für die Optimierung von CD-ROM-Laufwerken gibt es eine Reihe von Softwareprodukten, die teilweise eine 100prozentige Leistungssteigerung und mehr versprechen. In der Praxis sind die meisten Produkte jedoch nicht besser, als das altbewährte Smartdrive von MS-DOS.

SmartDrive

Damit SmartDrive auch die Zugriffe auf ein CD-ROM-Laufwerk optimieren kann, muß der Aufruf in der Datei AUTOEXEC.BAT nach dem Laden von MSCDEX erfolgen. Unter Windows 95 sind ebenfalls Optimierungen möglich, näheres dazu finden Sie im weitern Verlauf dieses Kapitels.

Treiber

Einige CD-ROM-Laufwerke mit eigenem Controller werden mit mehreren Treibern ausgeliefert. So können z. B. Treiber mit und ohne DMA-Zugriff zur Auswahl stehen. Aufgrund der höheren Geschwindigkeit sollten immr erst die Treiber mit DMA-Zugriff verwendet werden. Die Treiber ohne DMA-Unterstützung liegen jedoch nicht ohne Grund bei: Auf einigen Systemen funktioniert die DMA-Unterstützung nicht oder es gibt unbehebbare DMA-Konflikte mit anderen Erweiterungskarten. In diesem Fall muß leider auf die langsame Variante zugegriffen werden.

Windows 3.x

Bei diesem etwas angestaubten, aber bewährten Betriebsystem konzentrieren sich die Optimierungsmöglichkeiten hauptsächlich auf zwei Bereiche: SmartDrive und virtueller Speicher.

SmartDrive ist unbedingt vor dem Aufruf von Windows zu starten, am Besten in der Datei AUTOEXEC.BAT. Aktivieren Sie neben dem Lese-Cache auch den Schreib-Cache. Näheres zu den Optionen von SmartDrive erfahren Sie in Kapitel 22.

Unter Windows 3.x finden Sie in der Systemsteuerung das Symbol 386 ERWEITERT. Ein Doppelklick und die Wahl des Menüpunktes VIRTUELLER SPEICHER/ÄNDERN eröffnet eine Dialogbox mit diversen Einstellungen bezüglich des virtuellen Arbeitsspeichers.

Virtueller Arbeitsspeicher ist vor allem dann interessant, wenn der physikalische Arbeitsspeicher nicht ausreicht und die Windows-Meldung "Nicht genügend Arbeitsspeicher" häufiger erscheint. Den Anwendungen wird mit Hilfe dieser Funktion mehr Arbeitsspeicher vorgetäuscht,

als tatsächlich vorhanden ist. Allerdings handelt es sich hierbei in Wirklichkeit um Festplattenplatz, mit den entsprechend langsamen Zugriffszeiten. Die optimale Größe des virtuellen Speichers wird von Windows vorgegeben und kann testweise von Hand verändert werden. Vielleicht bringt bei Ihrem Rcehner eine andere Größe mehr Vorteile.

Um den Zugriff auf virtuellen Speicher zu beschleunigen, kann der 32-Bit-Zugriff, soweit möglich, aktiviert werden. Dazu müssen sowohl die Festplatte als auch der zugehörige Controller diese Funktion unterstützen. Evtl. müssen Sie dazu auch einen DOS-Treiber vor dem Start von Windows laden. Läßt sich der 32-Bit-Zugriff bei Ihrem System aktivieren, sollten Sie das Verhalten von Windows genau beobachten. Treten in der Zeit nach der Aktivierung vermehrt Fehler auf, sollten Sie den 32-Bit-Zugriff wieder abschalten.

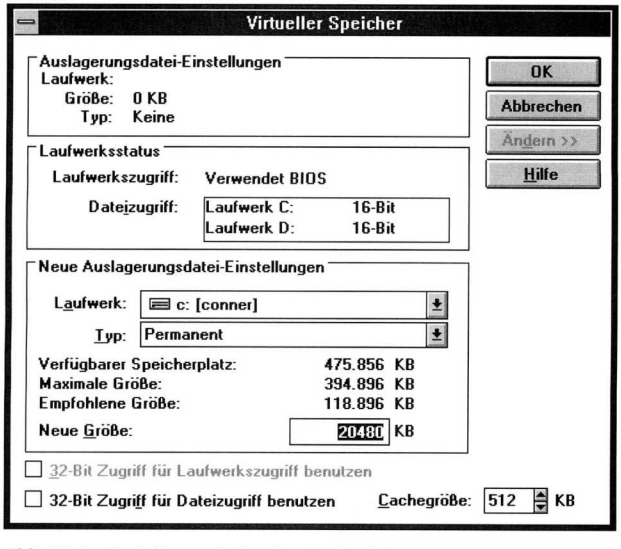


Abb. 23.2: Einstellungen beim virtuellen Speicher

Für einen virtuellen Arbeitsspeicher legt Windows Auslagerungsdatei an. Hierbei stehen zwei Möglichkeiten zur Auswahl:

Eine temporäre Auslagerungsdatei wird nur bei Bedarf angelegt und anschließend wieder gelöscht. Der Vorteil ist ein geringer Platzbedarf. Als Nachteil ist die geringe Geschwindigkeit zu nennen.

Die permanente Auslagerungsdatei ist immer dann vorzuziehen, wenn genügend Festplattenplatz zur Verfügung steht. Windows legt dann eine Datei an, die permanent vorhanden ist und den Zugriff auf einen bestimmten Bereich der Festplatte reserviert. Dazu muß jedoch ein zusammenhängender Bereich der Festplatte frei sein; andernfalls muß vorher ein Deframentierprogramm, z. B. Defrag, den nötigen Platz schaffen. Eine permanente Auslagerungsdatei ist spürbar schneller als eine temporäre.

Für eine Optimierung der Zugriffe auf die Auslagerungsdatei kann der Wert der "PageBuffers" in der Datei SYSTEM.INI erhöht werden. Sie finden diesen Eintrag in der Sektion [386Enh]. Der maximale Wert beträgt 32. Beachten Sie dabei, daß jeder Buffer 4 KByte des Arbeitsspeichers belegt.

Windows 95

Im Gegensatz zum Vorgänger erweist sich die Installation von Windows bereits als recht optimiert. Die meisten Hardwarekomponenten werden einwandfrei erkannt und korrekt angesprochen. Dennoch sollten Sie die Einstellungen nach der Installation überprüfen, da es fast immer etwas zu optimieren gibt.

Eine Überprüfung der wichtigsten Einstellungen ist in der Systemsteuerung möglich. Wählen Sie dort den Punkt SYSTEM an.

Grafikkarte

Da Windows 95 fast alle gängigen Grafikkarten erkennt und passende Treiber besitzt, denken nur wenige an die Installation anderer Treiber. Doch in vielen Fällen bringen herstellerspezifische Treiber einen spürbaren Leistungsschub. Voraussetzung ist aber, daß es sich um spezielle Treiber für Windows 95 handelt. Die Installation von Grafiktreibern, die eigentlich für Windows 3.x gedacht sind, sollten möglichst nicht installiert werden. Diese führen in der Regel zu einer Verschlechterung des Systems.

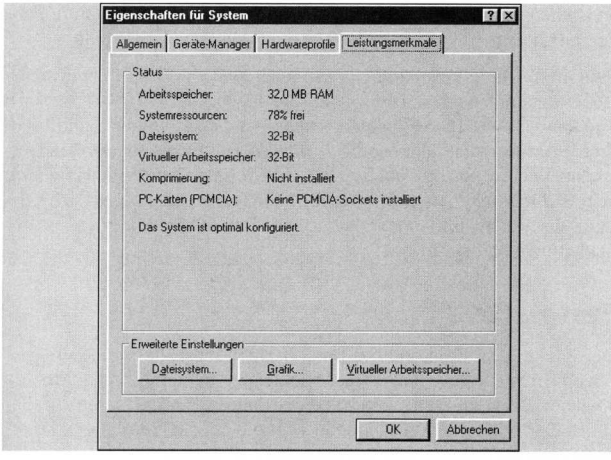


Abb. 23.3: Wichtige Einstellungen bei Windows 95

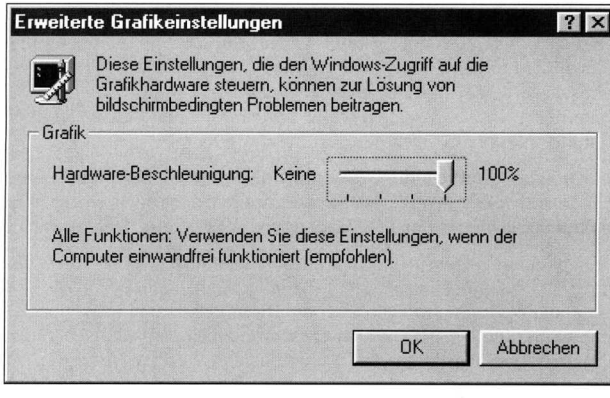


Abb. 23.4: Grafikbeschleunigung

Herstellereigene Grafiktreiber bieten meistens auch eine größere Zahl von möglichen Auflösungen, Farbtiefen und Bildwiederholraten.

Eine interessante Einstellung in Windows 95 finden Sie in der Systemsteuerung unter SYSTEM. Hier wählen Sie den Punkt LEISTUNGSMERKMALE und dann GRAFIK. In der Dialogbox kann ein Wert zwischen 0 und 100% für die Hardwarebeschleunigung der Grafikkarte eingestellt werden. Stellen Sie Wert auf 100%. Wenn sich anschließend in der Grafikdarstellung keine Fehler zeigen, sollte der Wert beibehalten werden. Zeigen sich Fehler in der Darstellung, setzen Sie den Wert schrittweise zurück, bis der Fehler nicht mehr auftritt.

Festplatte

Der Punkt Leistungsmerkmale unter System beinhaltet zwei Aussagen über die Ansteuerung der Festplatte: Dateisystem und Virtueller Arbeitsspeicher. Bei beiden Angaben sollte der Eintrag "32-Bit" stehen. In diesem Fall wird mit optimaler Geschwindigkeit auf die Festplatte zugegriffen (Der virtuelle Arbeitsspeicher befindet sich ebenfalls auf der Festplatte).

Finden Sie hier den Eintrag "16-Bit", arbeitet Ihr System nicht optimal. In diesem Fall kommen Sie mit einer Änderung der Einstellungen nicht weiter. Sofern Ihre Festplatte und der Controller den 32-Bit-Zugriff unterstützen, benötigen Sie spezielle Treiber für Windows 95. Wenn der Kauf dieser Komponenten bereits länger zurückliegt, wird es vermutlich sehr schwierig sein, diese Treiber zu bekommen. Falls der Händler nicht weiterhelfen kann, versuchen Sie es mit einer Online-Recherche über CompuServe oder Internet.

Die Größe der Auslagerungsdatei sollte nicht von Hand geändert werden. Diese wird von Windows 95 bereits optimal eingestellt, so daß eine Änderung fast immer eine Verschlechterung der Performance verursacht.

Eine veränderbare Einstellung bezüglich Festplatten finden Sie unter dem Punkt Dateisystem/Festplatte. Hier können Sie neben der Art der Nutzung eine Leseoptimierung einstellen. Diese Einstellung sollte normalerweise auf 100% gesetzt werden. Damit werden zwar nur Lesevorgänge optimiert, was aber in vielen Fällen zu einer spürbaren Verbesserung führt.

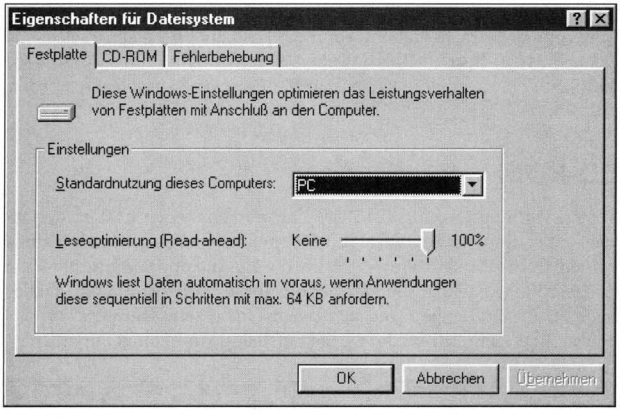


Abb. 23.5: Leseoptimierung der Festplatte

Speicher

Bezüglich der Speicherverwaltung hat sich Windows 95 gegenüber seinem Vorgänger etwas verbessert. Diese Verbesserung geht aber sehr schnell verloren, wenn zahlreiche Tools, wie z. B. Plus Pack und residente Virenscanner den Speicher belegen. Das PlusPack! schlägt kräftig zu, da Hintergrundbilder, animierte Cursor und Systemklänge wertvolle Systemressourcen belegen, die das System verlangsamen.

Ein beliebtes Spielzeug ist auch der Norton Systemdoktor. Mit vielen bunten Fensterchen informiert er ohne Pause den Anwender über alle nur erdenklichen Systemwerte. Das derartige Tools das System ebenfalls deutlich verlangsamen, wird häufig übersehen.

Wenn Sie die Systemressourcen überprüfen möchten, sollten Sie von Zeit zu Zeit die Eigenschaften des Symbols ARBEITSPLATZ aufrufen. Hier finden Sie unter dem Punkt Leistungsmerkmale die Angaben über die aktuell verfügbaren Systemressourcen.

Bei einem Speicherausbau von 4 MByte sollten Sie unbedingt eine Erweiterung in Betracht ziehen. Wenn das Geld knapp ist, kann selbst ein weiteres MByte beachtliches bewirken. Dieses MByte kann dafür sorgen, daß keine oder weniger Dateien auf die Festplatte ausgelagert werden müssen.

CD-ROM

Für die Optimierung von CD-ROM-Laufwerken stehen in Windows 95 zwei Einstellungen zur Verfügung. Unter Leistungsmerkmale/Dateisystem/CD-ROM sind die Werte für die Zugriffsoptimierung und die Cachegröße einstellbar. Bei der Zugriffsoptimierung ist häufig "Single-Speed-Laufwerk" eingetragen, auch wenn ein besseres Laufwerk vorhanden ist. In diesem Fall sollten Sie die Einstellung unbedingt anpassen.

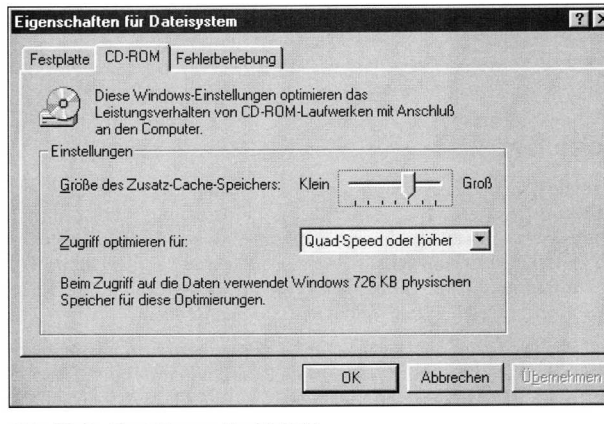


Abb. 23.6: *Einstellungen für CD-ROM*

Bei genügend großem Arbeitsspeicher kann der Wert für die Cachegröße erhöht werden. Beachten Sie jedoch, daß ein zu großer Wert auf einigen Systemen zu einer ruckeligen Abspielung von AVI-Videos führen kann. Optimale Cache-Größen können Sie der Tabelle 23.1 entnehmen.

Arbeitsspeicher	Laufwerksoptimierung	Cachgröße
4 bis 8 MByte	Single-Speed	320 KByte
8 bis 12 MByte	Double-Speed	626 KByte
12 bis 16 MByte	Triple-Speed	676 KByte
über 16 MByte	Quad-Speed	1238 KByte

Tab. 23.1: Optimale CD-ROM-Einstellungen

WinWord 6.0

Wer große Dokumente mit Abbildungen unter WinWord 6.0 bearbeitet, wird sich häufig einen schnelleren Rechner wünschen. Das Scrolling und der Bildaufbau werden selbst bei genügend großem Arbeitsspeicher zur Qual. Doch zwei kleine Einträge in der Datei WINWORD6.INI können Wunder bewirken, vorausgesetzt, es ist genügend Arbeitsspeicher vorhanden.

Die INI-Datei befindet sich im Windows-Verzeichnis. Öffnen Sie diese mit einem einfachen Editor. Unter der Sektion [Microsoft Word] sind folgende Einträge einzufügen:

```
BitmapMemory=4096
```

```
CacheSize=1024
```

Damit werden 5 MByte Ihres Speichers zusätzlich von WinWord beansprucht. Sollte der Arbeitsspeicher nicht ausreichen, bringen auch etwas kleinere Werte noch einen spürbaren Leistungsschub.

24 Tools, die jeder braucht

- **Kurzgefaßt** 913
- **Norton Commander** 914
  - Clones 916
  - Windows 916
- **PC Config** 917
- **Qemm** 919
- **Partition Magic** 920
- **Defrag** 922
- **Scandisk** 924
- **PKZIP, ARJ & Co.** 925
  - PKZIP 926
  - ARJ 927

Beim täglichen Umgang mit dem PC können sich einige Programme als sehr nützlich erweisen, die normalerweise nicht zum Lieferumfang eines PC gehören.

Wer sich direkt nach dem Kauf eines PC mit der Syntax von DOS-Befehlen herumschlägt, nur weil es im Handbuch steht, wird schnell frustriert sein. Wen die anwenderunfreundliche Oberfläche von DOS stört, der sollte sich Programme wie den Norton Commander ansehen.

Um sich näher mit der Hardware, deren Überprüfung und Optimierung beschäftigen zu können, reicht ein Aufschrauben des Gehäuses in der Regel nicht aus. Hierfür gibt es Programme wie PC Config, die den PC auf Herz und Nieren testen.

Wer den Arbeitsspeicher seines PC nicht aufrüsten, sondern optimieren möchte, erzielt mit Programmen à la Qemm erstaunliches.

Kurzgefaßt

In diesem Kapitel werden nützliche Tools vorgestellt, die eine bessere bzw. effizientere Nutzung des PC ermöglichen. Folgende Tools sollten Sie sich einmal näher ansehen:

- Norton Commander und Clones
- PC Config
- Qemm
- Partition Magic
- Defrag
- Scandisk

Norton Commander

Da es ja immer noch Leute geben soll, die ellenlange Befehlsketten am DOS-Prompt eingeben, um in bestimmte Verzeichnisse zu wechseln oder eine halbe Stunde damit beschäftigt sind, Dateien aus Unterverzeichnissen zu kopieren oder zu löschen, sei hier nochmal allen Anachronisten stellvertretend eine geniale Oberfläche und **das** Hilfsmittel überhaupt ans Herz gelegt: der Norton Commander.

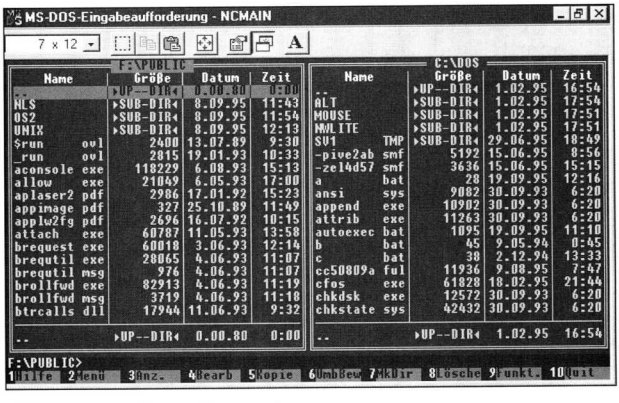


Abb. 24.1: Der Norton Commander

Mit Hilfe dieser Oberfläche kann auch der Laie nach kürzester Einarbeitungszeit wesentlich schneller und bequemer Operationen wie das Löschen, Kopieren oder Verschieben von Dateien im DOS bewerkstelligen als ein "alter DOS-Hase" tippen kann.

Die Bedienung des Norton Commanders ist denkbar einfach und ist - hat man sie erst einmal verinnerlicht - auch auf viele Shareware-Replikate wie DCC und andere anwendbar.

Die Oberfläche des Norton Commanders ist einfach aufgebaut und klar strukturiert. Sie besteht im wesentlichen aus zwei Fenstern, die jeweils das aktive Laufwerk samt Datenstruktur anzeigen. Zur besseren Orien-

tierung wird der Pfad jeweils oben im Fensterrahmen angezeigt (hier F:\PUBLIC bzw. C:\DOS).

Die Funktionstastenbelegung wird am unteren Bildschirmrand angezeigt. In folgender Tabelle sind die Tastenbelegungen erläutert.

Taste	Funktion
F1	Hilfe
F2	Menü öffnen
F3	Anzeigen
F4	Bearbeiten
F5	Kopieren
F6	Verschieben
F7	Verzeichnis erstellen
F8	Löschen
F9	Menüleiste
F10	Ende
Strg F1	Linkes Fenster ein-/ausblenden
Strg F2	Rechtes Fenster ein-/ausblenden
Strg F3	Sortiert das aktive Fenster nach Dateinamen
Strg F4	Sortiert das aktive Fenster nach Dateiendungen
Strg F5	Sortiert das aktive Fenster nach Datum/Zeit
Strg F6	Sortiert das aktive Fenster nach Dateigröße
Strg F7	Unsortierte Darstellung
Strg F9	Drucken
Alt F1	Laufwerk linkes Fenster wählen
Alt F2	Laufwerk rechtes Fenster wählen
Alt F3	Anzeigen
Alt F4	Bearbeiten
Alt F5	Komprimieren
Alt F6	Dekomprimieren
Alt F7	Suchen
Alt F8	Kommandostapel editieren

Taste	Funktion
Alt F9	Bildschirm-Darstellung ändern
Alt F10	Verzeichnisbaum

Tab. 24.1: Tastenbelegung beim Norton Commander

Der Auswahl-Cursor wird einfach per Cursor-Tasten herauf oder herunter bewegt, und um in ein Unterverzeichnis zu wechseln, muß lediglich die ↵-Taste gedrückt werden. Die Taste ⇆ wechselt zwischen den beiden Fenstern hin und her, so daß man sich in Windeseile zwischen verschiedenen Laufwerken, Verzeichnissen und Dateien bewegen kann.

Das Menü des Norton Commanders wird mit der Taste F9 geöffnet. Hier werden alle Voreinstellungen vorgenommen und gespeichert. Diese geht von der Wahl des Editors, über die Bildschirmauflösung bis hin zur Konfiguration des Terminalmodus, der ebenfalls im Norton Commander integriert ist.

Clones

Neben dem Original Norton Commander gibt es eine Reihe von "Clones", die ähnlich aussehen und einen vergleichbaren oder sogar größeren Funktionsumfang bieten. Diese Clones werden als Shareware vertrieben und überzeugen vor allem durch den günstigen Preis. Das Original ist selbst im Windows-Zeitalter immer noch recht teuer. Als ausgereiftes Beispiel sei DCC (Dos Command Center) erwähnt. Ab der Version 4.0 werden sogar die langen Dateinamen von Windows 95 unterstützt.

Windows

Viele Anwender wollen beim Wechsel von DOS nach Windows nicht auf ihren Commander verzichten. Sieht man sich die dort vorhandenen "Dateimanager" genauer an, verwundert das nicht. Die meisten Vorgänge sind mit dem Dateimanager von Windows deutlich umständlicher durchzuführen, als mit einem Norton Commander. Auch mit Windows 95 gibt es keine Verbesserung.

Natürlich kann der Norton Commander auch unter Windows im DOS-Fenster arbeiten. Zudem gibt es eine Windows-Version, jedoch mit eingeschränktem Funktionsumfang, vor allem bei gepackten Dateien. Doch

für Windows gibt es leistungsfähige Clones, die zudem als Shareware vertrieben werden. Herausragende Beispiele sind der "Windows Commander" und "Captain Kirk". Die meisten Tastenbelegungen sind vom Original übernommen, so daß man sich nicht umgewöhnen muß.

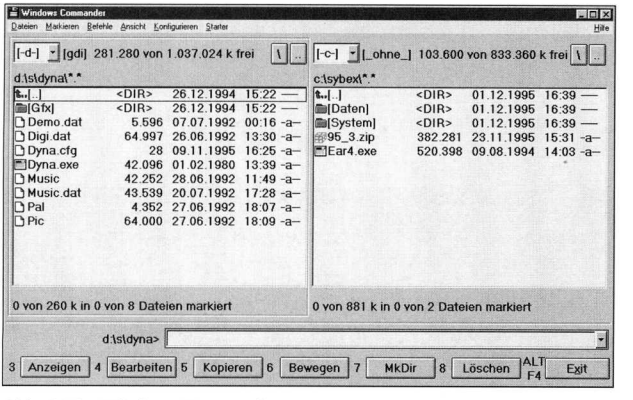


Abb. 24.2: *Windows Commander*

PC Config

Von Zeit zu Zeit ist es sinnvoll, den PC durchzuchecken. Mit einem geeigneten Programm können Fehler aufgedeckt werden, die evtl. sogar zum Datenverlust führen können. Zudem kann hiermit die Leistungsfähigkeit überprüft werden, um "bremsende" Komponenten zu lokalisieren. Ein dafür geeignetes Programm ist PC Config. Es wird als Shareware vertrieben und befindet sich auch auf der beiliegenden Buch-CD. Näheres zur Installation finden Sie in Anhang E.

Die wichtigsten Leistungsmerkmale von PC Config sind nachfolgend aufgeführt:

- ❑ unterscheidet ISA, EISA, MCA, VLB und PCI Mainboards,
- ❑ eingebauter CD-ROM Benchmark,

- erkennt C&T, OPTI, ELITE, SIS, ETEQ, UMC, Symphony, Forex Chipsätze,
- erkennt 386er & 486er Prozessor-Cache und dessen Größe (8-256 KByte),
- unterscheidet DX und SX CPUs, erkennt RapidCAD, Cyrix486 & Pentium,
- erkennt Hersteller und Chipsatz der VGA-Karte und ggf. die BIOS-Version,
- identifiziert die einzelnen Steckkarten in Microchannel Rechnern,

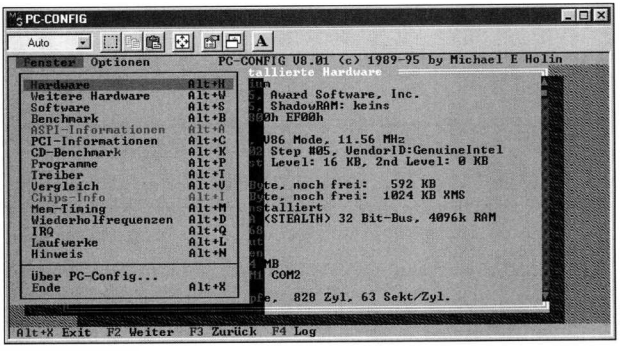


Abb. 24.3: PC Config

- erkennt eine Reihe von Festplatten-Cache-Programmen,
- zeigt HI-DOS-Speicher unter DOS5, 386MAX, QEMM386 und MOVE'EM an,
- ermittelt verschieden schnelle Speicherbereiche im ersten MByte und im Extended Memory,
- testet auf Hardware-Shadow-RAM von MAIN-BIOS und VGA-BIOS,
- zeigt physikalische Parameter von ESDI-Festplatten an,
- erkennt SCSI Festplatten-Controller und dessen Hersteller,

- bestimmt Festplatten-Rotationsgeschwindigkeit,
- zeigt Name, Cache-Größe, Controller-Version von AT-Bus-Platten an,
- ermittelt Bildschirmwiederholfrequenz auf VGA-Karten.

Diese Funktionen wird jeder zu schätzen wissen, der sich ein wenig mit der Überprüfung und Optimierung eines PC beschäftigen möchte. Zu beachten ist, daß einige der oben aufgeführten Funktionen nur in der registrierten Vollversion vorhanden sind. Wie Sie an die Vollversion kommen, erfahren Sie im Anhang E.

Qemm

Der Speicherbereich unterhalb der 640 KByte-Grenze ist schnell mit diversen Treibern zugesetzt. CD-ROM-Laufwerke, SCSI-Controller, Netzwerkunterstützung, Cache, Maus, ISDN-Karten und andere feine Sachen fordern ihren Tribut.

Selbst, wenn in Ihrem PC 16 MByte Arbeitsspeicher installiert sein sollten – den Speicherbereich bis 640 KByte sollten Sie nicht vernachlässigen. Ein zu geringer freier Basisspeicher führt unter Windows zu Abstürzen und verhindert unter DOS den Start vieler Programme.

Einen Ausweg aus diesem Engpaß bietet zunächst das Programm MemMaker, das bei neueren DOS-Versionen mitgeliefert wird. Es kann zumindest einen Teil der Treiber in höhere Speicherbereiche verlagern und damit mehr kostbaren Basisspeicher zur Verfügung stellen. Doch bei vielen Pentium-Rechnern mit PCI-Bus kommt MemMaker schnell an die Grenzen.

Das Programm Qemm der Firma Quarterdeck schafft selbst in hartnäkkigen Fällen erstaunliches. Trotz Treiberflut werden auch bei Pentium-Rechnern oft über 600 KByte Basisspeicher freigehalten. Ab der Version 8 ist auch eine Unterstützung von Windows 95 enthalten. Durch Speicherkomprimierung können unter Windows 95 in vielen Fällen deutlich mehr Systemressourcen zur Verfügung stehen.

Partition Magic

Je größer die Kapazität einer Festplatte, desto mehr sollten Sie sich Gedanken über eine Partitionierung machen. Vor allem, weil mit der Größe einer Festplatte auch die *Cluster*-Größe wächst. Wer mit diesen Begriffen bereits vertraut ist, kann die nächsten beiden Absätze überspringen.

Normalerweise wird eine Festplatte "in einem Stück" formatiert und erhält somit nur einen Lauwerksbuchstaben. Vor allem bei größeren Festplatten kann es jedoch von Vorteil sein, die Festplatte in mehrere Teile (Partitionen) zu unterteilen. Dabei erhält jede Partition einen eigenen Laufwerksbuchstaben und verhält sich nach außen hin wie ein eigenes Laufwerk. Beispielsweise kann dann jede Partition getrennt formatiert werden oder mit je einem eigenen Betriebssystem versehen werden.

Je größer die Kapazität einer Festplatte, desto größer sind auch die sogenannten *Cluster*. Zunächst werden Festplatten in Spuren und Sektoren unterteilt. Um die Verwaltung etwas zu vereinfachen, werden mehrere Sektoren in Zuordnungseinheiten, auch Cluster genannt, zusammengefaßt. Da ein Cluster niemals mehrere Dateien aufnehmen kann, nehmen kleine Dateien mehr Platz in Anspruch, als eigentlich nötig. Dazu ein Beispiel: Beträgt die Cluster-Größe 2 KByte, belegt auch eine Datei, die eigentlich nur 200 Bytes groß ist, ebenfalls 2 KByte. Durch die Aufteilung einer Festplatte in kleinere Partitionen wird auch die Cluster-Größe kleiner. Dadurch steht in den meisten Fällen effektiv mehr Speicherplatz zur Verfügung.

Wer mit dem Gedanken spielt, seine vorhandene Festplatte neu oder in anderer Weise zu partitionieren, wird häufig durch den enormen Aufwand abgeschreckt. Im Normalfall sind folgende Schritte nötig:

1. Sicherung aller Daten, die sich auf der Festplatte befinden. Je nach Menge und Sicherungsmedium kann dies mehere Stunden dauern.
2. Löschen der vorhandenen Partitionen, z. B. mittels FDISK. Dabei gehen alle Daten verloren.
3. Erstellen neuer Partitionen, z. B. mittels FDISK. Die Bedienung ist recht umständlich.
4. Formatieren aller Partitionen. Dies ist auch dann nötig, wenn die Festplatte bereits formatiert war.

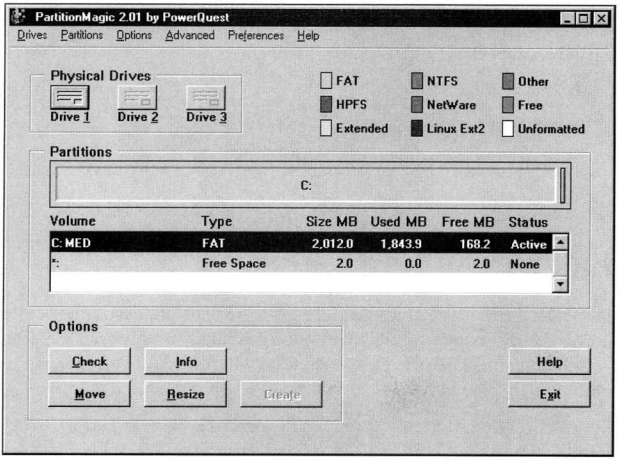


Abb. 24.4: Partition Magic

5. Neuinstallation des Betriebssystems. Dieser Schritt ist fast immer erforderlich, da bei der Datensicherung die Boot-Sektoren nicht berücksichtigt werden können.
6. Zurückspielen der Datensicherung. Dieser Vorgang nimmt in der Regel etwa so viel Zeit in Anspruch wie Schritt 1.

Genau in diese Kerbe schlägt Partition Magic. Mit diesem Programm können Festplatten innerhalb von Minuten mittels weniger Mausklicks umorganisiert werden. Bei der Veränderung von Partitionen werden auch die Cluster-Größen angepaßt. Das erstaunliche dabei ist, daß sämtliche Eingriffe von Partition Magic ohne Datenverlust durchgeführt werden!

Da ein gewisses Restrisiko nie ausgeschlossen werden kann, empfehlen wir jedoch zumindest eine Sicherung der wichtigsten Daten. Wenn z. B. während der Änderung einer Partition der Strom ausfällt, kann das unvorhersehbare Folgen haben.

Im Gegensatz zu Programmen wie FDISK kann Partition Magic Partitionen aller gängigen Betriebsysteme verwalten:

- FAT (z. B. MS-DOS)
- HPFS (OS/2)
- NTFS (Windows NT)
- Windows 95
- Netware
- Linux

Defrag

Je größer eine zu speichernde Datei und je voller die Festplatte, desto größer ist die Wahrscheinlichleit, daß die Datei in mehreren Teile an verschiedenen Stellen der Festplatte gespeichert wird. In diesem Zusammenhang wird auch von *Fragmentierung* gesprochen.

Bei stark fragmentierten Festplatten kommt es zu einem Performance-Verlust, da die Festplatte Dateien von verschiedenen Bereichen "zusammensuchen" muß.

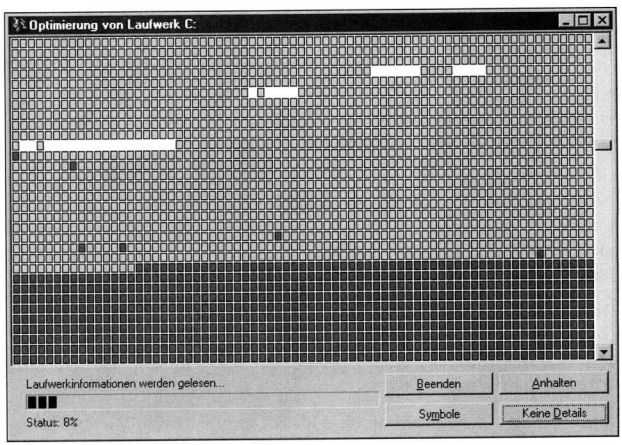


Abb. 24.5: *Defragmentierung unter Windows 95*

Um Dateien physikalisch zusammenzufassen, sollten Sie daher von Zeit zu Zeit ein Programm zur Defragmentierung starten. Zum Lieferumfang von MS-DOS gehört DEFRAG, bei Windows 95 finden Sie unter START/PROGRAMME/ZUBEHÖR/SYSTEMPROGRAMME den Eintrag DEFRAGMENTIERUNG.

Bevor Sie ein Programm wie DEFRAG starten, sollten Sie drei Dinge beachten:

- Vor dem Start sollte die betreffende Festplatte auf Fehler untersucht werden, z. B. mit dem im weiteren Verlauf dieses Kapitels beschriebenen SCANDISK.
- Da während des Betriebs eines Defragmentierprogramms die FAT (Dateizuordnungstabelle) neu geschrieben bzw verändert wird, kann es unter seltenen Umständen (z. B. Stromausfall) zu Datenverlust kommen. Um ein Risko zu vermeiden, ist eine Datensicherung empfehlenswert.
- Falls das betreffende Laufwerk stark fragmentiert ist, kann der Vorgang schlimmstenfalls mehrere Stunden dauern.

Während der Defragmentierung können Sie bei den meisten Programmen Details beobachten. Auf dem Bildschirm ist dann ein Fenster mit den Zuordungseinheiten des gewählten Laufwerks zu sehen. Die verschiedenen Zuordungseinheiten (Cluster) sind durch unterschiedliche Farben gekennzeichnet. Jedes Cluster besitzt einen Status, mögliche Werte sind:

- Belegt
- Frei
- Fest (kann nicht verschoben werden)
- Defekt
- Schreiben (wird gerade neu geschrieben)
- Lesen (wird gerade gelesen)

Je nach Software und Größe des Laufwerks werden bei der Anzeige mehrere Cluster zusammengefaßt.

Scandisk

Das bei MS-DOS und Windows verwendete Dateisystem FAT hat den Nachteil, daß verschiedene Arten von Fehlern entstehen können, ohne zunächst entdeckt zu werden. Als Folge davon kann es zu unerklärlichen Abstürzen und schlimmstenfalls zu Datenverlust kommen. Zur Vorbeugung sollten Sie Ihre Festplatten regelmäßig mit einem Programm wie SCANDISK überprüfen.

SCANDISK gehört zum Lieferumfang neuerer MS-DOS-Versionen. Unter Windows 95 finden Sie SCANDISK unter START/PROGRAMME/ZUBEHÖR/SYSTEMPROGRAMME.

Folgende Fehler können aufgespürt werden:

- Bereiche des Laufwerks sind als belegt markiert, obwohl sie keiner Datei zugeordnet sind (verlorene Einheiten).
- Bestimmte Bereiche eines Laufwerks sind mehreren Dateien gleichzeitig zugeordnet (querverbunden - cross linked).
- Die FAT (Dateizuordungstabelle) ist defekt.
- Teile der Verzeichnisstruktur sind nicht lesbar.
- Bestimmte Verzeichnisse sind nicht lesbar.
- Die Oberfläche des Datenträgers weist physikalische Defekte auf.

Sollte es durch einen Fehler bereits zu Datenverlust gekommen sein, kann SCANDISK diesen in der Regel nicht rückgängig machen. Weitere Schäden können jedoch vermieden werden.

Physikalische Fehler auf der Datenträgeroberfläche sind kein Grund zur Besorgnis, solange nicht ständig neue Fehler entstehen. Wenn diese Stellen als defekt markiert sind, werden hier keine Daten gespeichert. Damit SCANDISK physikalische Fehler auf der Oberfläche findet, muß die Option INTENSIV gewählt werden.

Werden von SCANDISK verlorene Zuordungseinheiten gefunden, haben Sie die Möglichkeit, diese in Form von Dateien zu speichern. Handelt es sich hierbei um eine verschollene Textdatei, können Sie eventuell noch Teile mittels ASCII-Editor retten. Eine genaue Reproduktion der ursprünglichen Datei ist meistens nicht möglich.

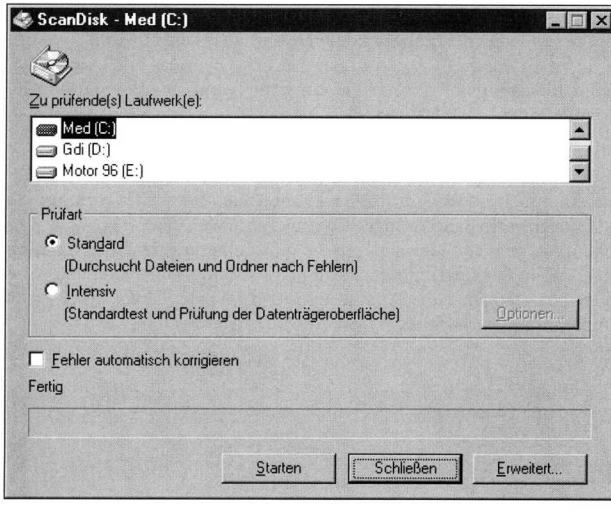


Abb. 24.6: *Scandisk von Windows 95*

PKZIP, ARJ & Co.

Programme wie PKZIP komprimieren ein oder mehrere Dateien in eine neue Datei mit einer neuen Dateiendung, bei PKZIP ist es .ZIP. Die enthaltenen Informationen einer komprimierten Datei können erst dann wieder genutzt werden, wenn die Datei entkomprimiert wird.

Der Hauptgrund für den Einsatz von Komprimierern ist die Einsparung von wertvollem Speicherplatz auf einem Datenträger. So kann z. B. bei Festplatten durch die Komprimierung von selten benutzen Dateien oder Programmen der Kauf einer größeren Festplatte hinausgezögert werden. Sollen Daten auf Diskette weiteregegeben werden, können Komprimierer z. B. den Umfang von 3 Disketten auf eine Diskette reduzieren. Besonders bei Disketten macht sich der Geschwindigkeitsvorteil beim Kopieren bemerkbar.

Der Grad der Komprimierung hängt sehr stark von der Art der zu komprimierenden Dateien ab. Textdateien können bis auf 10 % oder weniger ihrer Ursprungsgröße komprimiert werden. Allerdings gibt es auch Dateien, die kaum oder gar nicht komprimiert werden können, dazu zählen z. B. Video (AVI)-Dateien.

Spätestens, wenn Sie eine komprimierte Datei auf einer Diskette erhalten, sollten Sie sich mit den wichtigsten Parametern der Komprimierprogramme beschäftigen. Zudem können auch Buch-CDs komprimierte Dateien enthalten. Wenn Sie ein Programm wie *Windows Commander* benutzen, brauchen Sie sich um die einzelnen Befehle zur Entkomprimierung in der Regel nicht zu kümmern. Hiermit lassen sich einzelne oder alle Dateien eines Archivs einsehen oder kopieren, als seien es unkomprimierte Dateien.

Im folgenden sind die wichtigsten Befehle der DOS-Packer PKZIP und ARJ aufgeführt. Daneben gibt es Clones, deren Befehlsschreibweise denen von ARJ ähneln.

PKZIP

PKZIP ist einer der bekanntesten Packer und verwendet bei komprimierten Dateien die Dateiendung .ZIP. Zum Entkomprimieren wird jedoch ein weiteres Programm namens PKUNZIP benötigt. Die Syntax zum Entkomprimieren lautet:

```
PKUNZIP [options] Archivname
```

In vielen Fällen reicht die Angabe des Dateinamens. Weitere Optionen werden z. B. erforderlich, wenn Unterverzeichnisse entpackt werden sollen. Die wichtigsten Optionen sehen Sie in folgender Tabelle:

Option	Bedeutung
-d	Mit Unterverzeichnissen entpacken
-n	Nur neuere Dateien entpacken
-s[Passwort]	Entpacken einer mit Passwort versehenen Datei
-t	Testen des Archivs auf CRC-Error
-$	Laufwerksbezeichnung mit entpacken

Tab. 24.2: *Optionen bei PKUNZIP*

Beim Entpacken defekter Archive wird der Vorgang abgebrochen. Für die Reparatur defekter Archive existiert das Programm PKZIPFIX. Fehlerhafte, mit PKZIPFIX behandelte Archive enthalten zwar immer noch fehlerhafte Stellen, jedoch werden diese beim Entpacken übergangen.

ARJ

ARJ bietet neben den Standardfunktionen auch die Möglichkeit, Backups zu erzeugen, deren Umfang sich über mehrere Disketten erstreckt. Die Syntax für ARJ lautet:

```
ARJ <Befehl> [Optionen] Archivname
```

Die wichtigsten Befehle lauten:

Befehl	Bedeutung
e	Dateien entpacken
x	Dateien inkl. Unterverzeichnisse entpacken
l	Inhalt des Archivs auflisten
t	Archiv auf CRC-Error überprüfen
m	Einzelne Dateien dem Archiv hinzufügen
a	Neue Dateien in Archiv komprimieren

Tab. 24.3: Befehle bei ARJ

Je nach gewünschter Funktion sind weitere Optionen anzugeben, die wichtigsten sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Option	Bedeutung
-g[Passwort]	Packen bzw. entpacken mit Paßwort
-r	Unterverzeichnisse berücksichtigen
-v	Multi-Volume aktivieren (z. B. für Backups)
-jt	Packen mit anschließendem Verify
-y	Automatisches Bestätigen aller Abfragen

Tab. 24.4: Optionen bei ARJ

Ein Nachteil von ARJ ist, daß die Entkomprimierung durch einen CRC-Error sofort abgebrochen wird. Dies ist vor allem bei größeren Backups ärgerlich.

25 *MPC*

Level 1 931
Level 2 933

Wenn man sich heutzutage nach PC-Komponenten wie Video- oder Soundkarten oder aber eben CD-ROM-Laufwerken umsieht, trifft man immer häufiger auf den Hinweis "MPC Level 1" oder "MPC Level 2". "MPC" steht einfach für **M**ultimedia **PC** und ist das offizielle und geschützte Prüfzeichen des *Multimedia PC Marketing Council*, dem so namhafte Hersteller wie NEC, Philips, AT&T und IBM angehören.

Durch den seit Anfang der 80er Jahre immer offensichtlicher werdenden Siegeszug von Multimedia wurde es mit der Zeit notwendig, einen Standard zu schaffen, an dem sich Entwickler und Verbraucher orientieren konnten, um nicht in einem Wust inkompatibler und nicht spezifizierter Systemkomponenten und Software zu ertrinken.

Teurer Marketing Trick

Aus diesen Überlegungen heraus fanden sich die schon erwähnten Hersteller zu einem Verbund zusammen und publizierten die MPC-Norm als Schutzmarke, die jeder Hersteller, dessen Gerät die vorgegebenen Bedingungen erfüllt, in Lizenz verwenden kann. Diese Lizenz ist allerdings nicht ganz billig und schlägt je nach Produkt mit bis zu 80.000 US $ zu Buche. Da sich dieses Gütesiegel mittlerweile aber weitgehend durchgesetzt hat, kann es sich heute kaum ein Hersteller erlauben, Produkte ohne diesen Marketing-Zusatz anzubieten.

Im folgenden sollen die bisher spezifizierten Mindestanforderungen an einen PC für die beiden MPC-Level näher erläutert werden.

Level 1

Prozessor

386 SX mit mindestens 16 MHz

RAM

2 MByte

Festplatte

Mindestens 30 MByte

Diskettenlaufwerk

3,5 Zoll; 1,44 MByte

Maus

Serielle Maus (zwei Tasten), wobei noch eine weitere serielle Schnittstelle zur Verfügung stehen muß.

Tastatur

Standardisierte Tastatur mit 101 Tasten und DIN-Anschluß.

Schnittstellen

- Serielle 9- oder 25polige Schnittstelle mit frei definierbarem Interrupt, unterstützte Datenübertragungsrate von 9600 bps.
- Parallele 25polige bidirektionale Schnittstelle
- Anschlußmöglichkeit für einen Joystick (analog oder digital)
- MIDI-Schnittstelle mit Eingang, Ausgang und Option zum "Durchschleifen" sowie IRQ-Handling und FIFO-Transfer

Grafik

VGA-Grafikkarte und -monitor mit einer Auflösung von 640x480 Pixeln bei 16 Farben. Bei einer 40prozentigen Prozessorauslastung muß die Grafikkarte ein Bitmap mit 140.000 Pixeln pro Sekunde verarbeiten, bei Vollauslastung mit 350.000 Pixeln/Sekunde.

Audio

- 8-Bit-Digital-Analog-Wandler mit einer Wiedergabefrequenz von 22,05 kHz bzw. 11,025 kHz bei einer Prozessorbeanspruchung von maximal 10 %
- Aufnahmefähigkeit (auch Mikrofonanschluß) mit 11,025 kHz über einen Analog-Digital-Wandler
- Mischen von drei Eingangssignalen (D/A-Wandler, Mikrofon, CD) inklusive der Stereo-Wiedergabe
- Interner Synthesizer
- Simultane Wiedergabe von zwei Stimmen und sechs Melodien

CD-ROM

Ein CD-ROM Laufwerk, das neben normalen Daten-CDs auch Audio-CDs abspielen kann. Die Datentransferrate soll bei 150 KByte/s (Singlespeed) und die mittlere Zugriffszeit bei rund 1000 ms liegen. Außerdem wird der DOS-Treiber MSCDEX in der Version 2.2 vorausgesetzt.

Betriebssystem

Ein Betriebssystem, das zur Windows Multimedia Extension kompatibel ist.

Level 2

Prozessor

486 SX mit mindestens 25 MHz

RAM

4 MByte

Festplatte

Mindestens 160 MByte

Diskettenlaufwerk

3,5 Zoll; 1,44 MByte

Maus

Serielle Maus (zwei Tasten), wobei noch eine weitere serielle Schnittstelle zur Verfügung stehen muß

Tastatur

Standardisierte Tastatur mit 101 Tasten und DIN-Anschluß

Schnittstellen

- Serielle 9- oder 25polige Schnittstelle mit frei definierbarem Interrupt, unterstützte Datenübertragungsrate von 9600 bps
- Parallele 25polige bidirektionale Schnittstelle
- Anschlußmöglichkeit für einen Joystick (analog oder digital)
- MIDI-Schnittstelle mit Eingang, Ausgang und Option zum "Durchschleifen" sowie IRQ-Handling und FIFO-Transfer

Grafik

VGA-Grafikkarte und -monitor mit einer Auflösung von 640 x 480 Pixeln bei 65.536 darstellbaren Farben.

Audio

- 16-Bit-Digital-Analog-Wandler mit einer Wiedergabefrequenz von 44,1 kHz, 22,05 kHz bzw. 11,025 kHz bei einer Prozessorbeanspruchung von maximal 10 %
- Aufnahmefähigkeit (auch Mikrofonanschluß) mit 11,025 kHz, 22,05 kHz und 44,1 kHz über einen 16-Bit-Analog-Digital-Wandler
- Mischen von drei Eingangssignalen (D/A-Wandler, Mikrofon, CD) inklusive der Stereo-Wiedergabe
- Interner Synthesizer
- Simultane Wiedergabe von zwei Stimmen und sechs Melodien

CD-ROM

Ein multisessionfähiges CD-ROM-Laufwerk, das auch Audio- und XA-CDs lesen und verarbeiten kann. Die Datentransferrate soll bei 300 KByte/s (Doublespeed) und die mittlere Zugriffszeit bei rund 400 ms liegen. Außerdem wird der DOS-Treiber MSCDEX in der Version 2.2 vorausgesetzt.

Betriebssystem

Ein Betriebssystem, das zur Windows Multimedia Extension kompatibel ist.

26 Ergonomie

- **Monitor** 938
- **Tastatur** 940
  - Microsoft Natural Keyboard 940
- **Maus** 942
- **Drucker** 943

Zu diesem heißen aber wichtigen Thema hört man oft von sehr widersprüchlichen Diskussionsansätzen. Dies hängt ganz einfach damit zusammen, daß niemand genau sagen kann, was wirklich alles hier rein zählt.

Zum anderen ist es - wie so oft - eine Fülle von Faktoren, die bezüglich der Anpassung der Arbeitsplatzbedingungen an die natürliche Beschaffenheit sowie Beschränktheit des Menschen eine wesentliche Rolle spielen. Im folgenden soll jedoch ausschließlich auf die Arbeitsplatzergonomie an Computer-Bildschirmarbeitsplätzen eingegangen werden.

Als unmittelbare Schnittstellen trifft der Computerbenutzer auf Monitor, Tastatur, Maus und Drucker. Die Besonderheiten dieser Peripheriegeräte mit gezieltem Blick auf die Ergonomie sollen im folgenden aufgezeigt werden.

Ein wichtiger Tip an dieser Stelle: Wenn Sie hin und wieder mal beim Berühren irgendeines metallenen Geräts in Ihrer Arbeitsplatzumgebung einen gewischt kriegen, so sollten Sie dem unbedingt nachgehen. Abgestürzte Programme und defekte Hardware können nämlich darauf zurückzuführen sein. Achten Sie daher einmal auf Ihre Besohlung sowie den Teppichboden, beides kann zu erheblichen statischen Aufladungen führen. Aber auch die Rollen des Stuhls oder ein Pullover können ungewollt Probleme größeren Ausmaßes hervorrufen.

Monitor

Im Kapitel 15 erfuhren Sie bereits das Notwendige über die Monitortechnik. Bildwiederholraten, Auflösung, Farbtiefen usw. sind hier nur einige Stichworte, die auch sicherlich das Themengebiet der Ergonomie betreffen. Hier soll jedoch das Augenmerk auf den Betrachter selbst gerichtet werden.

Im folgenden erhalten Sie dazu einige Anleitungen, auf die Sie selbst in Ihrem ureigensten Interesse immer wieder achten sollten, wenn Sie längere Zeit auf einen Monitor starren:

- Wählen und achten Sie stets auf eine gerade und aufrechte Sitzposition.
- Stellen Sie Ihren Bürostuhl mit Armlehne auf die für Sie richtige Höhe ein.
- Unterbrechen Sie Ihre Sitzungen regelmäßig (alle halbe Stunde), um kurz einige Schritte auf und ab zu gehen.
- Bewegen Sie ruhig hin und wieder im Sitzen Ihre Glieder. Heben Sie die Fußspitzen, legen den Kopf auf die eine und auf die andere Schulter, strecken Sie die Arme nach oben und halten sie einige Sekunden so hoch.
- Schlagen Sie bewußt Hin- und wieder mit den Augenliedern. Dies befeuchtet die Netzhaut und schützt so vor Entzündungen und Ermüdungen.
- Atmen Sie regelmäßig einige Male tief ein und langsam aus. Ihre Konzentration steigert sich dadurch, und Sie benötigen so relativ weniger Aufmerksamkeit für Vorgänge am Bildschirm.
- Der Augenabstand zur Bildschirmmaske sollte im richtigen Verhältnis zur Bildschirmgröße gewählt werden, jedoch keinesfalls nur wenige Zentimeter betragen. In der Regel sollte dieser mehr als 50 cm betragen.
- Bei geradeaus gerichtetem Blick sollten Sie über den Bildschirm hinwegsehen können; der sichtbare Bereich sollte von dieser Horizontalen nach unten maximal 40° betragen. Die folgende Abbildung stellt dies anschaulich dar.

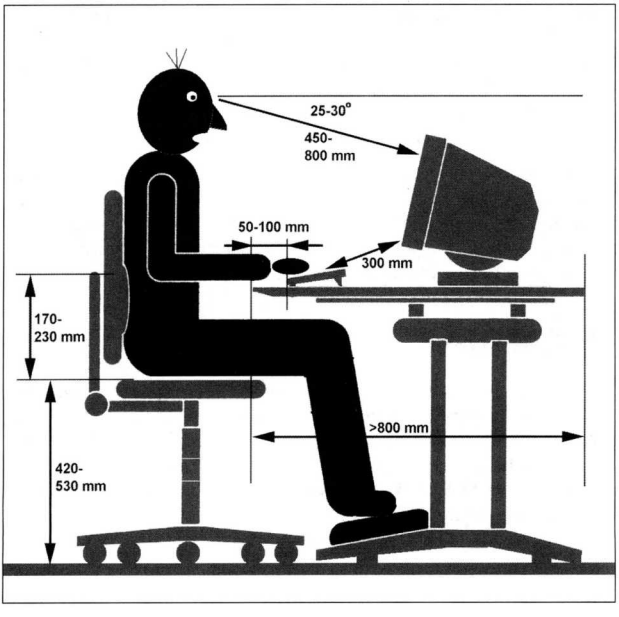


Abb. 26.1: *Betrachterposition*

- Halten Sie die Mattscheibe sauber. Verwenden Sie dazu keine scharfen Lösungsmittel, sondern am besten im Fachhandel erhältliche Spezialreiniger. Benutzen Sie ein weiches, fusselfreies Tuch, auf keinen Fall einen Topfschwamm aus der Küche.
- Kontrollieren Sie - besonders häufig, wenn Sie sich den Schirm mit anderen Benutzern teilen - die Helligkeits- und Kontrasteinstellungen am Monitor.
- Schalten Sie Lichtquellen, die von vorne (aus Ihrer Blickrichtung) auf den Bildschirm leuchten, aus, um Reflexionen zu vermeiden. Verdunkeln Sie ggf. Ihren Hintergrund.
- Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz emfpiehlt eine gleichmäßige Ausleuchtung von Bildschirmarbeitsplätzen mit 500 Lux.

- Beleuchten Sie den Hintergrund des Bildschirms, so daß der leuchtende Schirm selbst nicht die einzige helle Fläche in Ihrem Sichtbereich ist. Achten Sie aber unbedingt auf indirekte Monitorhintergrundbeleuchtung, damit Sie nicht von einem evtl. überhellen Lichtfleck einer Lampe irritiert werden. Beachten Sie dabei auch die Temperatureinwirkung z. B. von Halogenspots auf den hinteren Teil des Monitors.

Wenn Sie sich an diese paar Regeln halten, sollten Sie Ihre Beschwerden lindern können. Da man sich natürlich nicht alle merken kann, empfiehlt es sich, die persönlich wichtigsten auf einem Notizzettel neben den Monitor anzubringen. So hat man immer im Blickfeld, woran man alle paar Minuten oder Stunden denken sollte.

Tastatur

Die Staatler machen uns mit ihrem anderen Rechtswesen einiges vor. Viele Anwender verklagten Hersteller gewöhnlicher Tastaturen auf Zahlung von Schadenersatz für die erlittenen Schmerzen, die sie durch die Benutzung dieser Geräte erlitten haben. Das sogenannte CTS-Syndrom, im deutschen unter Gelenk- und Sehnenscheidenentzündungen bekannt, war Anlaß genug für Anbieter wie Microsoft, eine wirklich ergonomische Tastatur entwickeln zu lassen und auf den Weltmarkt zu bringen.

Achten Sie auf eine gerade und aufrechte Sitzposition sowie eine rechtwinklige Haltung Ihrer Oberarme zu den Unterarmen. Am besten ist es, wenn Sie Ihren Handballen während des Tippens (wie die Klavierspieler) gar nicht auf der Unterlage abstützen. Dies sieht nicht nur graziöser aus; es wirkt sich vielmehr positiv aus.

Microsoft Natural Keyboard

Bei dieser der natürlichen Arm- und Handhaltung des Menschen angepaßten Tastatur stört lediglich der Preis: Mit fast DM 180,- kann sich diese wieder nur derjenige leisten, der auch genügend Zeit zum Jammern über Schmerzen hat.

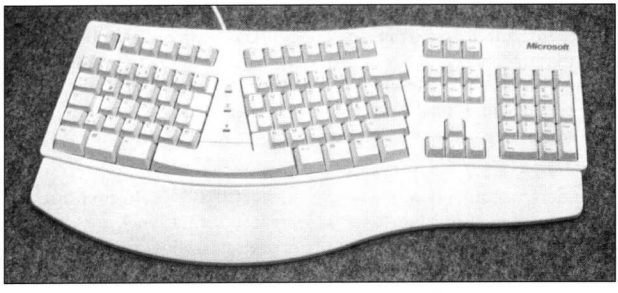


Abb. 26.2: Das gewöhnungsbedürftige MS Natural Keyboard

Dennoch ist sie nach einer gewissen Gewöhnungsphase an die aufgesplittete Tasten-Anordnung durchaus ihr Gold wert. Besonders erwähnenswert ist jedoch der neue Windows- und DOS-Treiber, der dem voluminösen Tastaturkarton beiliegt, IntelliType genannt.

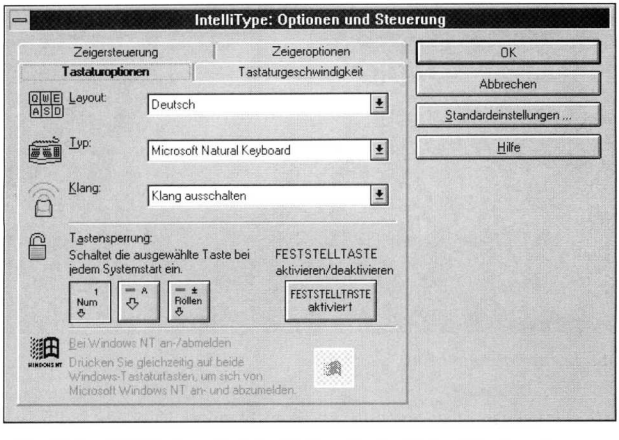


Abb. 26.3: MS-Windows Tastatur-Treiber für das Natural Keyboard

Neben überflüssigen Einstellungsmöglichkeiten für Tastaturwiederholrate (diese kann ja bereits in fast jedem BIOS-Setup eingestellt werden) kann der Anwender z. B. verschiedene Klänge für die Tastaturklicks einstellen. Dies reicht sogar von den realitätsnahen Geräuschen einer mechanischen Schreibmaschine bis hin zu denen einer elektronischen. Interessanterweise lassen sich sogar einige Mausoptionen hierüber einstellen.

Besonders bemerkenswert sind die Einstellungsmöglichkeiten für die Mauszeigerbedienung per Tastatur. Über den Zehnerblock der Tastatur kann auch ohne angeschlossene Maus der Mauszeiger in den Anwendungen bewegt und Auswahlen getroffen werden.

Maus

Auch hier ist Microsoft wieder ein Vorreiter bezüglich der Anwenderfreundlichkeit.

Abb. 26.4: *MS-Ergo-Maus*

Schon lange ist die sogenannte MS-Ergo-Maus im Handel erhältlich - und inzwischen sogar schon für unter DM 40,-. Erwähnenswert ist auch

hier der äußerst komfortable, jedoch speicherintensive Maus-Treiber, Version 9.0.

Mit diesem Treiber lassen sich zwei bemerekenswerte Funktionen einstellen.

Der durchlaufende Mauszeiger erlaubt Ihnen – den Mauszeiger am linken Bildschirmrand positioniert – mit einer kurzen Linksbewegung zum rechten Bildschirmrand zu gelangen, als ob quasi derselbe Bildschirm noch mal nebenan angebracht wäre.

Zum anderen gewährt die sogenannte Zentrierfunktion eine erhöhte Ergonomie. Jedesmal, wenn eine Dialogbox aufgeht, in der eine Taste vorbelegt ist (i.d.R. die OK-Taste, die Sie auch direkt mit [↵] auslösen könnten) springt der Mauszeiger direkt dorthin. Sie müssen also nicht erst umständlich diese Taste suchen und anwählen. Gerade für geübte Maus-User stellt diese Option eine unglaubliche Eingabehilfe dar.

Zusätzlich erhältlich sind sogenannte Maus-Meter, mit denen Sie die mit der Maus zurückgelegte Strecke pro einzustellender Zeitspanne erfaßt werden kann. So kann der Grafiker dem Chef zum Feierabend mitteilen, daß er heute sein soll von 250 Mausmeilen erreicht hat.

Drucker

Auch bei Druckern spielt die Ergonomie bei der Bedienung eine immer wichtigere Rolle. So hat der HP LaserJet 4 z. B. gar keinen Ein- und Ausschalter mehr. Mit einer einzigen Taste können durch Menühangeleien verschiedene Aufgaben bewältigt werden – allerdings nicht ohne Handbuch. Ob das nun besonders ergonomisch ist, darüber läßt sich sicherlich streiten.

Besonders interessant ist natürlich die Druckersteuerung und -bedienung am Bildschirm, also per Software. Hier treten sofort zwei Anwendungsbereiche zu Tage.

Bei Netzwerkdruckern, die nicht in unmittelbarer Nähe vom Arbeitsplatz aufgestellt sondern unter Umständen sogar auf einer anderen Etage untergebracht sind, ist es wünschenswert, eine Kontrolle und Bedienmöglichkeit aus der Ferne zu haben.

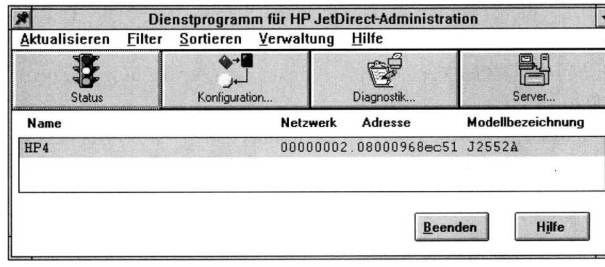


Abb. 26.5: Fernbedienungssoftware eines Druckers

Solche RemoteControl-Programme werden unter anderem auch von der Firma Hewlett Packard geliefert. Neben der Statusanzeige über momentan bearbeitete Jobs bis zur PAPIER EINLEGEN-Aufforderung können auch bestimmte druckerspezifische Sonderfunktionen auf diese Art eingestellt werden.

Auch unter Windows 95 haben Sie schon eine bessere Kontrollmöglichkeit über Druckjobs, die Sie ins Netz geschickt haben. Hierüber können Sie nämlich selbst bei fremden Netzwerkbetriebssystemen wie z.B. NetWare genau beobachten, wie weit der Druckjob schon vom Drucker verarbeitet wurde. Natürlich können Sie so auch gezielt einen gespoolten Druckjob löschen, indem Sie ihn anklicken und die [Entf]-Taste drücken.

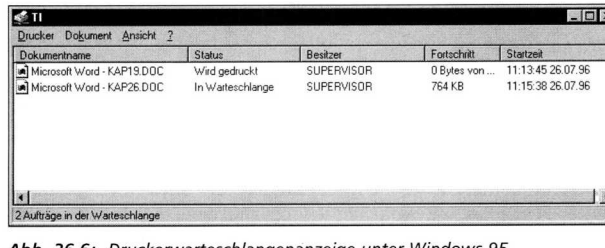


Abb. 26.6: Druckerwarteschlangenanzeige unter Windows 95

Bei Druckern, die ohnehin schon die Grafikschnittstelle einer modernen Oberfläche (Windows oder ähnliches) nutzen, wie z. B. GDI-Drucker, bietet es sich an, ebenfalls die Bedienung der Geräte per Software zu ermöglichen. Mehr zu dieser benutzerfreundlichen Technik finden Sie im Kapitel 16 *Drucker*.

Anhang A

❑ **Glossar** 949

Glossar

1TR6

Deutsches ISDN-D-Kanal-Protokoll.

3DO

3-Dimensional Optics – Speichermedium für Spiel und Unterhaltung.

3PTY

Three Party Service, Dreierkonferenz.

a/b

Schnittstelle für analoge Endgeräte, z. B. Modem oder Telefon. Häufig besitzen ISDN-Adapter eine a/b-Schnittstelle.

Abtastrate

Gibt an, wie oft ein analoges Signal pro Sekunde abgetastet wird, um anschließend in ein digitales Signal umgewandelt zu werden. Eine typische Abtastrate bei Soundkarten ist 44 kHz, hierbei wird das analoge Signal 44.000 mal pro Sekunde abgetastet.

Abtasttiefe

Die Abtasttiefe bezieht sich auf das Digitalisieren analoger Signale. Sie gibt die Anzahl der für die Codierung zur Verfügung stehenden Werte an. Sie wird in Bit angegeben.

Accelerator-Grafikkarte

Grafik-Beschleunigerkarte, die für den Betrieb unter Windows und OS/2 optimiert ist.

Account

Im DFÜ-Bereich sind mit "Account" die Benutzerdaten von Anrufern gemeint, die in Mailboxen gespeichert werden. Darunter fallen z. B. persönliche Daten wie Vor- und Zuname, Stadt und Telefonnummer. Zusätzlich können oft auch spezielle Einstellungen der Mailbox gespeichert werden, z. B. das Download-Protokoll oder die Terminalart.

ACSE

Association Control Service Element. Assoziations-Steuerung-Dienstelement des OSI-Referenzmodells.

ADo8

Eine Telefonanschlußdose, die mittlerweile veraltet ist. Verwendet werden heute Stecker und Dosen des Typs TAE bzw. TAE6.

ADC

Analog Digital Konverter. Analoge Eingangssignale werden hiermit digitalisiert. Wenn es sich um das Digitalisieren von Audio-Daten handelt, spricht man dagegen vom sogenannten Samplen.

ADPCM

Adative Delta Pulse Code Modulation. Verfahren zur Komprimierung von Audiodaten. Mit einem solchen Verfahren lassen sich bis zu 19 Stunden Audio-Daten auf einer CD unterbringen.

Adresse

Ein bestimmter Platz im Speicher. Durch eine klare Durchnumerierung erhält jede Speicherzelle eine eindeutige Adresse.

Adreßbus

Mehrere Leitungen, mit deren Hilfe ein Mikroprozessor den Arbeitsspeicher adressiert.

Aktivboxen

Lautsprecherboxen mit eingebautem Verstärker. Sie finden z.B. Verwendung bei Soundkarten mit sehr schwachen Verstärkern.

Akustikkoppler

Modem, bei dem die Verbindung zum Telefonnetz akustisch hergestellt wird. Üblicherweise wird der Telefonhörer auf zwei Gummimuffen gesteckt, die je ein Mikrofon und einen Lautsprecher enthalten.

Alphanumerische Zeichen

Die Gesamtmenge der numerischen und alphabetischen Zeichen.

AMS

Automatischer Mehrfach-Schalter

Analogschleifentest

Testverfahren zur Überprüfung bestimmter Modemfunktionen.

Animation

Eine Folge von Bildsequenzen, oft gemischt mit Musik oder Geräuschen.

Anschlußkennung

Eine persönliche Kennummer, die Btx-Teilnehmer zur eindeutigen Identifizierung erhalten.

ANSI

Zeichensatzdefinition des American National Standards Institute. Durch die Verwendung einer 8-Bit-Struktur sind 256 verschiedene Zeichen darstellbar.

Answer-Mode

Das Modem ist in Wartestellung und hebt bei eingehendem Anruf ab.

AOCD

Advice Of Charge During call, Übermittlung der Tarifeinheiten während und am Ende der Verbindung.

AOCE

Advice Of Charge at End of call, Übermittlung der Tarifeinheiten am Ende der Verbindung.

AP

Aufputz, Abkürzung bei Verlegearbeiten.

API

Schnittstelle zwischen Programm und Betriebssystem. Stellt also die Funktionen des Betriebssystems für das jeweilige Anwendungsprogramm zur Verfügung.

APM

Advanced Power Management, Stromspar-Funktion.

AppleTalk

Ein einfaches Protokoll, welches die Vernetzung mehrerer Computer ermöglicht.

ARLL

Advanced Run Length Limited – erweitertes Aufzeichnungsverfahren für Festplatten.

ARQ

Automatic Retransmission reQuest – Automatische Anforderung der erneuten Datenübertragung. Wird bei Fehlerprotokollen verwendet, um fehlerhafte Datenpakete erneut zu übertragen.

AS

Anschlußstecker, Abkürzung bei Verlegearbeiten.

ASCII

American Standard Code for Information Interchange. Ein Code, der Zahlen, Buchstaben und Sonderzeichen bestimmten Zahlenwerten zuordnet. Jedes Zeichen besteht aus 7 Bits, daher sind 128 Zeichen möglich. Viele erweiterte Zeichensätze mit 256 Zeichen bauen auf diesen Code auf.

Asl

Anschlußleitung, Abkürzung bei Verlegearbeiten.

ASPI

Treiber-Schnittstelle für SCSI-Controller.

Asynchron

Bezeichnet im DFÜ-Bereich ein Datenübertragungsverfahren, bei dem Datenbits mit Start-, Stop- und Paritätsbits erweitert werden. Anhand der zusätzlichen Bits kann die jeweilige Gegenstelle Anfang, Ende und Korrektheit der übertragenen Datenbits erkennen.

AT

Abkürzung für Advanced Technology. IBM verwendet diese Bezeichnung für PCs mit 80286 Prozessor.

AT-Bus

16-Bit Bus des AT-Rechners. Siehe auch IDE.

AT-Kommando

Befehlsstandard zur Ansteuerung von Modems. Jedes Kommando beginnt mit dem Präfix AT (Kurzform von "Attention" – Achtung).

Auflösung

Beschreibt mit der Angabe von zwei Werten die Anzahl der horizontalen und vertikalen Bildpunkten.

Auto Answer

Siehe *Answer*.

AVI

Audio Video Interleave – Dateiformat für Videosequenzen.

AWADo

Automatische Wechselschalter-Anschlußdose

AWS I (AUL)

Kürzel für Anrufumleitung (auch kurz "Rufumleitung", RUL genannt), postalisch AWS I, also Anrufweiterschaltung I. Ein Anruf bei einer ISDN-Endstelle wird automatisch an einen anderen Anschluß weitergeleitet, – der auch analog sein kann – und zwar von der digitalen Vermittlungsstelle des Zielortsnetzes (DiV-O), sofort, nachdem über den D-Kanal die AWS I eingeschaltet wurde.

AWS II (AWS II)

Kürzel für Anrufweiterschaltung II, postalisch AWS II genannt. Der Anruf an einem ISDN-Anschluß wird automatisch an einen anderen Anschluß weitergeleitet. Hier wird der Ruf von der Ziel-DiV-O zunächst an den Zielanschluß durchgestellt und dann nach 20 Sekunden von der Ziel-DiV-O weitergeleitet. Die AWS II wird nicht ausgeführt, wenn einer der B-Kanäle belegt ist, sondern bleibt auf dem ursprünglichen Telefonanschluß.

B-Kanal

Basiskanal einer ISDN-Verbindung. Dient zur Daten- bzw. Sprachübertragung. Ein ISDN-Hauptanschluß hat zwei und ein Multiplexanschluß 30 B-Kanäle.

BA

Basis-Anschluß

Bank

Logische Gruppe von Speicherbausteinen.

BAPT

Bundesamt für Post und Telekommunikation

Base Resolution

Standard-Format der Photo-CD mit einer Auflösung von 768 x 512.

BKZ

Bereichskennzahl. Wird bei Datex-J/Btx benötigt, um in einen anderen Regionalbereich zu wechseln.

Baudrate

Rate der physikalisch übertragenen Daten. Ein Modem mit 14.400 Bit/s arbeitet mit einer Baudrate von lediglich 2.400. Das analoge Telefonnetz läßt Baudraten von maximal 3.000 zu. Dieser theoretische Wert ist in der Praxis kaum zu erreichen.

BBS

Bulletin Board System, andere Bezeichnung für Mailbox. Ein Datenkommunikationssystem zum Senden und Empfangen von Daten, bestehend aus Computer und Software.

Bell

AT&T-Standard für Datenkommunikation.

Betriebssystem

Verschiedene Systemprogramme und -dateien, die den Betrieb eines Computers gewährleisten und die angeschlossenen Geräte und Einheiten nutzbar machen.

Bildwiederholfrequenz

Anzahl der Bildwiederholungen pro Sekunde. Werte größer als 72 Hz gelten als ergonomisch, fürs menschliche Auge verträglich.

BIOS

Basic **I**nput/**O**utput **S**ystem. Wird bei einigen Betriebssystemen zur Anpassung der Software an die Hardware benötigt.

Bit

Kleinste Informationseinheit. Ein Bit kann den Zustand 0 (aus) oder 1 (an) haben. Größere Informationen werden durch die Zusammenfassung mehrerer Bits erzielt.

Blue Book

CD-ROM-Spezifikation, die eine Speicherkapazität von über 6 GByte erlaubt.

BNC

Binary **N**etwork **C**onnector. Bajonett-Verschlußssystem für die Verbindung von hochfrequent genutzen Koaxial-Leitungen.

Booten

Das Laden des Betriebssystems beim Einschalten eines Computers.

Bootsektor

Der Bootsektor eines Speichermediums enthält physikalische Daten über den Datenträger.

bpi

Bits **p**er **I**nch – Speicherdichte bei magnetischen Medien.

bpp

Bits **p**er **P**ixel – Farbtiefe bei Grafikdarstellungen.

bps

Bit pro Sekunde. Diese Einheit wird häufig im Zusammenhang mit Datenübertragungen gebraucht.

Bridge-Disk

CD, die sowohl von einem normalen CD-ROM-Laufwerk als auch von einem CD-I-Player gelesen werden kann. Beispiel: Photo-CD

BTB

Branch Target Buffer. Kleiner Prozessorspeicher des Pentium.

Btx

Bildschirmtext. Ein Dienst der deutschen Telekom.

Buffer

Zwischenspeicher, in dem Daten kurzzeitig zwischengespeichert werden.

Byte

Informationseinheit aus der Zusammenfassung von 8 Bit.

BZT

Bundesamt für Zulassungen in der Telekommunikation.

Cache

Schneller Zwischenspeicher, der im Zusammenhang mit Prozessoren oder Laufwerken zur Leistungssteigerung benutzt wird.

Caddy

Hartplastik-Schutzhülle für CDs zum Schutz gegen Verunreinigungen und Beschädigungen des Mediums.

CAPI

Common ISDN Application Programming Interface. Eine Schnittstelle zwischen der ISDN-Hardware und -Software. Sorgt für eine einheitliche Kommunikation bei Hard- und Software verschiedener Hersteller.

Card Service

Interface, das die Betriebsmittelsteuerung zwischen PC-Card und Hauptrechner übernimmt.

Carrier

Analoges Grundsignal, dem für Datenübertragung Nutzsignale hinzugefügt (moduliert) werden.

CASE

Common Application Service Element. Im OSI-Referenzmodell ein allgemeines Anwendungsdienstelement.

CAV

Constant Angular Velocity. Bei Festplatten verwendetes Aufzeichnungsverfahren, bei dem das Medium mit einer Konstanten Geschwindigkeit beschrieben und gelesen wird. Gegensatz dazu: CLV

CCBS

Completion of Calls to Busy Subscribers, automatioscher Rückruf bei Besetztzeichen.

CCIT

Comité Consultatif International Téléphonique. Internationaler Ausschuß im Bereich der Telegrafie. Seit 1956 Teil des CCITT.

CCITT

Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique. Ein Gremium für internationale Normen im Bereich der Telekommunikation.

CCRSE

Commitment Concurrency and Recovery Service Element. OSI-Referenzmodell-Dienstelement zur Realisierung von Anforderungen und Zusicherungen über mehrere Assoziationen.

CCT

Computerized Communications Terminal – Computergesteuertes Kommunikationsendgerät. "CCT-FAX" steht in der Kopfzeile von z. B. mit Faxkarten verschickten Faxen. Diese Anschlüsse sind eigentlich normale Telefonanschlüsse, werden aber dennoch in öffentlichen Faxverzeichnissen geführt. Voraussetzung ist die Einhaltung der CCITT-Spezifikationen und eine 24-Stunden-Bereitschaft.

CD-DA

Compact Disc Digital Audio - Standard für digitale Audio-CDs. Auf einer CD-DA stehen maximal 74 Minuten für Audio-Signale zur Verfügung.

CD-I

Compact Disc Interactive - CD-ROM-Standard, unabhängig vom PC. Wird hauptsächlich im Unterhaltungsbereich eingesetzt. Die visuelle Ausgabe ist z.B. an ein Fernsehgerät möglich. CD-I ist nicht kompatibel mit herkömmlicher CD-ROM-Technik.

CD (PR)

Partial Rerouting, Anrufweiterschaltung von Nebenstellen einer TK-Anlage

CD-R

CD Recordable – Beschreibbare CD. Diese CDs sind in sog. "CD-Brennern" einmal beschreibbar und dann wie normale CD-ROMs einsetzbar.

CD-ROM

Compact Disk Read Only Memory – Optisches Speichermedium

CD-ROM/XA

Erweiterung des CD-ROM-Standards (XA = eXtended Architecture). Die Erweiterungen liegen hauptsächlich im Bereich der Audiodatenkomprimierung (ADPCM) sowie der Möglichkeit, Audio- und Computerdaten quasi parallel auszugeben.

CDTV

Commodore Dynamic Total Vision. Commodore-eigene Laufwerksart.

Centronics

Weitverbreiteter Quasi-Standard des amerikanischen Herstellers Centronics der parallelen Schnittstelle eines Computers.

CEPT

Commission Européenne Postale et Téléphonique. Europäisches Gremium, das unter anderem Normen für Datenkommunikation (z. B. Btx) festlegt.

CFB

Call Forwarding Busy, Anrufweiterschaltung bei Besetzt.

CFNR

Call Forwarding No Reply, Anrufweiterschaltung bei Nichtmelden.

CFU

Call Forwarding Unconditional, Anrufweiterschaltung ständig

Channel Bits

Bezeichnung für die Information auf einer CD.

CIS

Card Information Structure, interne Informationsstruktur von PC-Cards.

CISC

Complex Instruction Set Computer – Befehlssatz einer Prozessorarchitektur.

Class 2

Übertragungsstandard für den Faxdienst. Hiermit werden Übertragungsraten von 14.400 Bit/s erreicht.

Client

Arbeistplatzrechner, der die Dienste eine Servers (aber auch anderer Clients) nutzen kann. Workstation.

CLIP

Calling Line Identification Presentation, Übermittlung der Rufnummer des Anrufers an den Angerufenen.

CLIR

Calling Line Identification Restriction, Unterdrückung der Übermittlung der Rufnummer des Anrufers an den Angerufenen.

Cluster

Speicherblöcke, bei denen jeweils eine bestimmte Zahl von Bytes zusammengefaßt sind.

CLV

Constant Linear Velocity. Bei CD-ROM-Laufwerken verwendetes Aufzeichnungsverfahren. Die Scheibe wird mit veränderlicher Geschwindigkeit gedreht. Wenn sich die Leseköpf im äußeren Bereich der Scheibe betätigen, dreht die Scheibe langsamer, entsprechend schneller, wenn die Köpfe sich zum Innern der CD bewegen.

CMOS

Complementary Metal Oxid Semiconductor. CMOS-Bausteine (z.B. Speicher) benötigen sehr wenig Strom, sind aber relativ langsam.

COLP

COnnected **L**ine identification **P**resentation, Übermittlung der Rufnummer des Angerufenen an den Anrufer.

COLR

COnnected **L**ine identification **R**estriction, Unterdrückung der Übermittlung der Rufnummer des Angerufenen an den Anrufer.

COM

Bezeichnung für serielle Schnittstellen an Computern. Wird noch um eine Kennziffer erweitert, typisch sind COM1 bis COM4.

CONF

CONFerence call, Konferenz mit bis zu zehn Teilnehmern.

CONNECT

Modemmeldung über einen erfolgreichen Verbindungsaufbau zu einem anderen Modem.

Controller

Adapter zur Steuerung von Systemkomponenten.

Coprozessor, numerisch

Prozessor zur Entlastung des Hauptprozessors, der ausschließlich für die schnelle Abarbeitung komplexer, mathematische Anweisungen konzipiert ist.

cpi

Characters **p**er **I**nch – Zeichen pro Zoll. Maßeinheit zur Angabe der Zeichendichte bei Druckern. Je höher dieser Wert ist, um so dichter stehen die Zeichen.

cps

Characters **p**er **S**econd – Datenübertragungsgeschwindigkeit.

CPU

Central Processing Unit – Zentraleinheit. Komplexe elektronische Schaltung zur Befehlsverarbeitung und -ausführung.

CRC

Cyclical Redundancy Check. Prüfsummen, die Fehlerprotokolle zur Erkennung von Übertragungsfehlern verwenden.

CTS

Clear To Send – Empfangsbereit. Steuerleitung der seriellen Schnittstelle (RS-232C).

CUG

Closed User Group, geschlossene Benutzergruppe.

Cursor

Schreibmarke. Kennzeichnet die aktuelle Eingabeposition durch einen meist blinkenden Strich.

CW

Call Waiting, Anklopfen.

D-Kanal

Steuerkanal bei einer ISDN-Verbindung.

DAC

Digital Analog Konverter

Datenbits

Bits, welche die eigentlichen Daten enthalten.

Datenkompression

Verfahren zur Verkleinerung der zu übertragenden Datenmenge. Nach einem bestimmten Schema werden redundante Informationen entfernt und nach erfolgter Übertragung wieder hinzugefügt. Dient der Beschleunigung von Datenübertragungen.

Datenübertragungsgeschwindigkeit

Anzahl der übertagenen Bits pro Sekunde. Gängige Übertragungsgeschwindigkeiten sind 14.400 und 28.800 bps. Diese Einheit ist nicht mit der Einheit Baud zu verwechseln.

Datenübertragungsrate

Die Datenübertragungsrate bei Double-Speed-Laufwerken liegt bei ca. 300 KByte pro Sekunde.

Datex-J

Datex-Jedermann – ein Datennetz der deutschen Telekom.

DBT-03

Altertümliche Anschlußbox der Telekom für den Btx/Datex-J-Dienst. Zum Anschluß an einen PC wird noch ein Pegelwandler benötigt. Damit sind Übertragungsraten von immerhin 1.200 Bit/sec möglich.

DCD

Data Carrier Detected – Datenträger erkannt. Eine von mehreren Steuerleitungen der seriellen Schnittstelle (RS-232C).

DCE

Data Communication Equipment – Einrichtung zur Datenübertragung, z. B. Modem.

DCI

Direct Calling In, Durchwahl (Duwa).

DDC

Display Data Channel. Zweistufiges (uni- und bidirektionales) Übertragungsverfahren zwischen Monitor und Grafikkarte nach VESA. Im Sinne des einfachen Informationsaustauschs wichtige Voraussetzung für Plug & Play.

Decoder

Gerät zur Entschlüsselung codierter Daten. Die Entschlüsselung kann auch durch Software vorgenommen werden, z. B. Btx-Decoder.

Degauss

Entmagentisierung. An manchen Monitoren vorhandene zusätzliche Taste, mit der nach langer Betriebszeit und zunehmender Unschärfe der Monitor entmagnetisiert wird. Dies geschieht i. d. R. Regel auch beim Einschalten eines Monitors.

DFÜ

Datenfernübertragung

Digital

Daten, die aus Bits bestehen. Einzelne Bits können nur zwei Zustände haben, entweder 0 (aus) oder 1 (ein).

DIP

Dual Inline Package. Eine Gehäuseform, die z.B. bei Speicherbausteinen verwendet wird. Kennzeichnend sind zwei seitlich angebrachte Kontaktleisten, die die Verbindung zur Platine herstellen.

DIL-Schalter

Dual Inline. Winzige Schalter, die zur Einstellung bestimmter Parameter an Geräten (z. B. Modems) dienen.

DiV-O

Kürzel für Digitale Vermittlungsstelle für Ortsnetze.

DMA

Direct Memory Access – direkter Speicherzugriff. Ermöglicht eine sehr schnelle Datenübertragung zwischen Hauptspeicher und E/A-Geräten durch Umgehung der herkömmlichen Übertragungswege des Prozessors.

DOS

Disk Operating System. Software, die eine mehr oder weniger komfortable Verbindung zwischen Anwender und Plattenlaufwerk eines Computers herstellt.

Dot

Druckpunkt.

Dot pitch

Punktabstand zweier benachbarter gleichfarbiger Bildpunkte der Monitor-Lochmaske.

Double Speed Laufwerke

CD-ROM-Laufwerke mit doppelter Umdrehungszahl. Im Gegensatz zur Standardübertragung von 150 KByte/s sind mit diesen Laufwerken 300 KByte/s möglich.

Download

Empfang einer Datei.

dpi

Dots per inch – Anzahl der Punkte pro Inch (englisches Zoll). Eine Maßeinheit für die Auflösung.

DRAM

Dynamic Random Access Memory – Dynamischer RAM-Speicher. Ein Speicher, der in kurzen Abständen aufgefrischt werden muß. Typische Zugriffszeiten liegen zwischen 60 und 120 Nanosekunden.

Druckertreiber

Software-Schnittstelle, der die spezifischen Gegebenheiten der zu bedienenden Hardware kennt und Informationen in besonderer Form dorthin übermitteln oder von dort empfangen kann.

DSP

Digitaler Signalprozessor. Verarbeitet und erzeugt Übertragungssignale bei Modems.

DSR

Data Set Ready – Daten bereit zum Senden. Eine Signalleitung der seriellen Schnittstelle (RS-232C).

DSTN

Double Super Twisted Nemonic, verbesserte Technik zur Ausrichtung der Flüssigkeitskristalle in LC-Displays.

DTE

Data Terminal Equipment – Datenendeinrichtung, z. B. Computer.

DTR

Data Terminal Ready – Datenendeinrichtung empfangsbereit. Eine Steuerleitung der seriellen Schnittstelle (RS-232C).

Duplex

Die Datenübertragung während einer Verbindung ist in beiden Richtungen möglich.

EAZ

Endgeräteauswahlziffer. Damit lassen sich mehrere Endgeräte an einem ISDN-Hauptanschluß betreiben und getrennt anwählen. Möglich sind die Ziffern 1 bis 9. Über die Ziffer 0 werden alle Endgeräte angesprochen.

Echo

Das Modem sendet zur Kontrolle alle abgehenden Daten ebenfalls zurück, so daß z. B. eingegebene Wörter sowohl auf dem Fremd- als auch auf dem eigenen Monitor sichtbar sind.

EDV

Elektronische Datenverarbeitung.

EISA

Extended Industry Standard Architecture – 32-Bit-Bussystem.

Electronic Book

Spezifikation für eine 8cm-CD, die hauptsächlich bei tragbaren Abspielgeräten verwendet wird. Das Anwendungsgebiet liegt z.B. bei Lexika.

EMS

Expanded Memory Specification – Arbeitsspeicherbereich.

Enhanced IDE

Auf IDE basierende, verbesserte Schnittstelle für Computerkomponenten.

EPROM

Erasable Programmable Read Only Memory – lösch- und programmierbarer Lesespeicher. Die durch ultraviolettes Licht löschbaren Speicher werden häufig für das BIOS eines PCs verwendet.

EPS

Encapsulated PostScript. Dateiformat und Druckertreibertyp für Drukker, die EPS unterstützen.

Escape-Sequenz

Besonderer Befehl für die Steuerung von Druckern. Für jede Veränderung der Druckausgabe, z. B. ein Vergrößerung der Schrift, wird eine Escape-Sequenz an den Drucker übersendet.

ESDI

Extended Storage Device Interface – Schnittstelle für Festplatten.

ETB

Elektronisches Telefonbuch. Btx/Datex-J-Dienstleistung unter der Seitennummer *1188#.

Euro-ISDN

CCITT-Standard für das ISDN-D-Kanal-Protokoll bei europäischem ISDN.

Expanded Memory Specification (EMS)

Speicher oberhalb von 1 MByte, der mit Hilfe spezieller Treiber-Software zur Verfügung gestellt wird. Die in diesem Zusammenhang verwendetete Abkürzung "LIM" beruht auf den Anfangsbuchstaben der Entwickler Lotus, Intel und Microsoft.

Extended Memory Specification (XMS)

Speicherbereich oberhalb 1 MByte. Mit Hilfe bestimmter Treiberprogramme, die dem XMS-Standard entsprechen, kann dieser Bereich ab 80286 Prozessoren genutzt werden. Gegenüber EMS wird eine höhere Geschwindigkeit erzielt.

FAT

File Allocation Table - Dateizuordnungstabelle. Sie gibt bei Disketten und Festplatten dem Betriebssystem (z.B. MS-DOS) Auskunft über die Belegung von Speicherzellen (Cluster).

FAX

FAksimile eXchange – Fernkopie.

Feature Connector

Anschluß an Grafikkarten, um digitale Bildsignale anderen Geräten oder Karten zur Verfügung zu stellen.

Fehlerkorrektur

Übertragungsfehler durch schlechte Telefonleitungen werden von den Modems selbsständig erkannt und z. B. durch Sendewiederholung behoben.

File

Englische Bezeichnung für Datei.

Firmware

Software (z. B. Betriebssystem), die fest im Rechner oder Modem installiert ist.

Flußkontrolle

Steuerung des Datenflusses durch Unterbrechung und Wiederaufnahme. Dient der Fehlervermeidung, wenn Sender oder Empfänger kurzzeitig keine Daten senden bzw. empfangen können. Mögliche Verfahren sind hardwaregesteuert (RTS/CTS) oder softwaregesteuert (XON/XOFF).

Fokussierung

Schärfe-Einstellung. Die Elektronen werden in der Bildröhre auf die Lochmaske projiziert. Die exakte Einstellung, daß der Elektronenstrahl auch wirklich genau an einem Loch in Erscheinung tritt, wird Fokussierung genannt.

Font

Zeichensatz, Schriftart.

FPU

Floating **P**oint **U**nit. Fließkomma-Recheneinheit. Coprozessor.

Frame

Informationseinheit auf der Compact Disk. Ein Frame besteht aus 24 Bytes.

FTAM

File Transfer Access Management. Im OSI-Referenzmodell zuständig für die Übermittlung, den Zugriff und die Verwaltung von Dateien.

Gateway

Übergang zwischen unterschiedlichen Netzen.

GByte

Speicherkapazität. Ein GByte entspricht 1024 MByte.

GDI

Graphical Device Interface. Bedienerfreundliche interaktive Schnittstelle einer grafischen Oberfläche zur Ansteuerung von Peripheriegeräten wie z.B. Laserdruckern, die so z.B. auf den Arbeitsspeicher des PC angewiesen sind.

Gruppe-3-Fax

Übertragungsnorm für den Faxdienst, kurz G3. Gruppe 3 bietet eine Übertragungsrate von 9.600 Bit/sec und Datenkomprimierung.

Gruppe-4-Fax

Wie Gruppe 3, jedoch für das digitale Netz ISDN mit wesentlich höheren Übertragungsraten bei feinerer Auflösung.

GUI

Graphical User Interface

Halbduplex

Übertragungsmodus, bei dem zu einem Zeitpunkt nur eine Übertragungsrichtung möglich ist.

Handshake

Verbindungsaufbau zweier Modems. Es erfolgt eine Einigung (manchmal auch nicht) über die Übertragungsgeschwindigkeit und das Protokoll.

Hardware-Cursor

Ein Teil des Speichers einer Grafikkarte ist unter Windows für den Cursor reserviert. Hiermit wird das ständige Blinken des Cursors bei Bildveränderung vermieden.

HDD-LED

Leuchtdiode, die die Zugriffe der Festplatte optisch singalisiert.

HDLC

Highlevel Data Link Control. Protokoll für eine spezielle synchrone Datenübertragung.

High Sierra Standard

Erste Definition des Datenaufzeichnungsformats für CD-ROMs. Heute in der ISO-9660 eingebettet.

Hochgeschwindigkeitsmodem

Modem mit einer Übertragungsrate von mindestens 9.600 Bit/s.

HOLD

Call hold, Halten einer Verbindung.

Horizontalfrequenz

Technische Bezeichnung für *Zeilenfrequenz.*

Hue

Färbung, Farbtemperatur.

HVSt

Hauptvermittlungs**st**elle. Ein von vielen technischen Einrichtung der Telekom, über die alle Gespräche von und zu Ortsvermittlungsstellen (OVSt) geschaltet werden.

Hz

Abkürzung für "Hertz". Einheit der Frequenz.

IAE

ISDN-Anschluß-Einheit

Icache

Instruction **Cache**. Schneller Zwischenspeicher im Pentium.

iComp

Intel **Comp**are. Prozessor-Vergleichsindex.

IDE

Integrated **D**evice **E**quipment – Standard-Schnittstelle in AT-Rechnern

IDN

Integriertes **D**aten**n**etz für Btx/Datex-J, Telex, Teletex, Datex-P und Datex-L.

Inch

Englische Maßeinheit, ein Inch (Zoll) entspricht ca. 2,54 cm.

Interface

Vorrichtung oder Schaltung (Schnittstelle) für Computer zur Anpassung verschiedener Zusatzperipherie wie z. B. Festplatte oder Drucker.

Interleave

Verfahren zur logischen Gruppierung bei der Sektoreinteilung eines Datenträgers.

Interrupt

Dient zur Steuerung parallel ablaufender Vorgänge im Computer. Ein Interrupt unterbricht zu bestimmten Zeitpunkten das gerade laufende Programm, um kurzzeitig Prozessorleistung für andere Abläufe zu bekommen.

IPX

Internetwork Packet eXchange protocol. Herstellerspezifisches Netzwerkprotokoll der Transport- und Network-Schicht des OSI-Modells zur Adressierung der Datenpakete.

IRQ

Interrupt Request, siehe Interrupt.

ISA-Bus

Industry Standard Architecture. Standardisierter PC-Systembus mit einer Datenbreite von 8 oder 16 Bit. Typische Taktraten liegen zwischen 8 und 10 MHz.

ISDN

Integrated Services Digital Network. Ein digitales Netz der Telekom, das der Übermittlung von Sprache, Bild und Daten dient.

ISDN-Controller

PC-Steckkarte für den Anschluß an ISDN.

ISO

Abkürzung für International Standards Organisation, eine internationale Organisation für Normung.

IWV

Impulswahlverfahren. Die Übermittlung einer gewünschten Rufnummer wird durch Impulse realisiert.

JTM

Job Transfer and Manipulation. Verfahren zur Übertragung und Steuerung von Auftragsarbeiten.

Jumper

Steckbrücke zur Verbindung zweier Kontakte. Hiermit können bei elektronischen Geräten bestimmte Parameter eingestellt werden. Werden häufig auf Computersteckkarten verwendet.

Kaltgerätestecker

Spezielles 220V-Anschlußsystem.

KByte

Speicherkapazität. Ein KByte entspricht 1024 Byte.

Kermit

Verbreitetes Übertragungsprotokoll mit Fehlerkorrektur. Für Highspeed-Übertragungen weniger geeignet.

KSU

Key Service Unit – kleine Nebenstellenanlage.

Icache

Instruction **Cache**. Schneller Zwischenspeicher im Pentium.

L2 Cache

Level 2 Cache. Nach dem kleinen aber schnellen L1 Cache für Instruktionen bereitstehender größerer aber langsamerer Cache. Ein L3 Cache kann auch noch dahinter geschaltet sein.

LAN

Local Area Network - Rechnerverbund zur gemeinsamen Nutzung von Hard- und Software. In der Regel wird auf einer Leitungslänge von bis z 10 km ein Datenübertragungsgeschwindigkeit von 1 bis 100 Megbit pro Sekunde erzielt.

LAND

Erhebung auf der Oberfläche der CD-ROM, die zusammen mit den Pits die Informationscodierung darstellt.

Landscape

Druckausrichtung quer, im Gegensatz zu Portrait (normal).

LAPM

Link Access Procedure M; Protokoll zur Fehlerkorrektur bei einer Modemverbindung.

LCD

Liquid Crystal Display – Flüssigkristallanzeige. Eine Möglichkeit, Buchstaben, Zahlen und andere Zeichen sichtbar zu machen, indem die Lichtreflektion einer speziellen kristallinen Substanz durch Anlegen einer Spannung verändert wird.

LEAD IN

Die innersten 4 mm Datenbereich der CD-ROM. Hierin befindet sich das Inhaltsverzeichnis der CD.

LEAD OUT

Im äußersten 1 mm breiten Bereich der Scheibe befindet sich der Abschluß des Datenbereichs.

LED

Light Emitting Diode – Leuchtdiode.

Line

Häufige Anschlußbezeichnung für die Telefonzuleitung bei nicht zugelassenen Modems.

Login

Meist paßwortgesicherte Zugangsprozedur, um in ein Netzwerk oder eine Mailbox zu gelangen.

Logoff

Verlassen eines Systems, z. B. einer Netzwerkverbindung oder einer Mailbox.

LSL

Link Support Layer. Hardwareunabhängige Treiberschicht für den Datenaustausch über eine Netzwerkkarte.

Mailbox

Elektronischer Briefkasten.

Maus-Treiber

Software-Schnittstelle zwischen Maus und Betriebssystem oder Anwendung.

MByte

Speicherkapazität. Ein MByte entspricht 1024 KByte.

MCI

Media Control Interface. Herstellerunabhängige Programmierschnittstelle unter MS-Windows.

MCID

Malicious Call IDentification, Identifizieren "ungebetener" (gesperrter) Anrufer.

MFM

Abkürzung für Modified Frequency Modulation. Ein inzwischen veraltetes Aufzeichnungsverfahren bei Festplatten.

MFV

Mehrfrequenzwahlverfahren. Die Übermittlung einer gewünschten Rufnummer wird durch Kombination von zwei Frequenzen je Ziffer realisiert.

MHS

Message Handling System. Mitteilung-Übermittlungssystem

MIPS

Million Instructions Per Second. Maß zur Bestimmung der CPU-Leistung.

Mixed Mode CD

Scheiben, die sowohl Audio-Tracks als auch Daten-Tracks enthalten, werden MM-CDs genannt. Die Audio-Tracks liegen dabei immer an erster Stelle.

MNP

Microcom Networking Protocol. Verschiedene Protokolle zur Datenkompression und Fehlerkorrektur.

Modem

Kunstwort aus MOdulator und DEModulator. Digitale Signale werden für die Datenübertragung in analoge Signale umgewandelt und anschließend wieder in digitale Signale zurückgewandelt.

Motherboard

Hauptplatine eines Personal Computers.

MPC I / MPC II

Multimedia Personal Computer. Festgelegter Standard für die Ausstattung eines Multimedia-Rechners.

MPR

Multi-Protocol-Router, Software oder Anlage, mit der lokale Netze über öffentliche Netze miteinander verbunden werden können.

MSN

Multiple Subscriber Number – Mehrfachrufnummer.

MSU

Message Signal Unit. Nachrichtenzeicheneinheit bei digitaler Verbindungstechnik.

MTBF

Mean Time Between Failure. Durchschnittliche Lebenserwartung. Standzeit.

MultiScan-Monitor

Moderner Monitor, der verschiedene Grafikstandards mit den jeweilig richtigen Frequenzen und Auflösungen darstellen kann.

Multisession

Eigenschaft von CD-ROM-Laufwerken die es erlaubt, CD-Rs zu lesen, die in mehreren Durchgängen beschrieben wurden (z.B. Photo-CDs).

Multitasking

Fähigkeit eines Betriebsystems, mehrere Programme parallel ablaufen lassen zu können.

NDIS

Network Driver Interface Specification. Von Microsoft und 3COM für den LANManager entwickelter Treiber für den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Netzwerkkarten.

NE2000

Standardisierter Netzwerkadaptertyp. Bei der Neuanschaffung einer Netzwerkkarte ist auf diese Kompatibilität unbedingt zu achten.

NetBIOS

Netware Basic Input Outut System. Schnittstelle zwischen Betriebssystem und Netzwerkverbindungen, wodurch einfache Datenübertragungen realisiert werden können.

Netzteil

Separat abgeschirmtes, elektronisches Bauteil, das in der Regel die netzseitige Wechsel-Spannung von 220V auf harmlosere Niedervolt-Gleichspannungen herabsetzt.

NStAnl

Nebenstellenanlagen sind Vermittlungseinrichtungen auf privaten Geländen, an die mehrere Teilnehmerendeinrichtungen, sogenannte "Nebenstellen", über Nebenstellenanschlußleitungen angeschlossen werden und die durch eine oder mehrere Hauptanschlußleitungen mit dem öffentlichen Fernmeldenetz verbunden sind.

NT

Network Termination – Netzabschluß.

NTA

Network Termination Analog – Analoger Netzabschluß.

NTBA

Network Termination Basic Access – Basis-Netzabschluß.

NUA/NUI

Datex-P-Anwahlnummern.

ODI

Open Datalink Interface. Novell-Treiber, der mit der LSL-Schicht eine virtuelle Netzwerkkarte bereitsstellt.

Offline

Modemzustand, bei dem momentan keine Verbindung zu einem Modem besteht. Eine Mailbox ist offline, wenn sie z. B. durch Wartungsarbeiten nicht erreichbar ist.

ONKZ

Ortsnetzkennzahl, zu deutsch: Vorwahl. Z.B. 030 für Berlin oder 035205 für Ottendorf-Okrilla.

Online

Zustand eines Modems, wenn es mit einem anderen Modem in Verbindung steht.

Orange Book

Enthält sämtliche Spezifikationen für beschreibbare CDs.

Originate

Sendebetrieb. Für eine erfolgreiche Verbindung zweier Modems muß sich eines im Sende- und das andere im Empfangsbetrieb befinden.

OVSt

Ortsvermittlungsstelle. Über eine solche technischen Einrichtung der Telekom werden alle Verbindungen von und zu Teilnehmervermittlungsstellen TVSt geschaltet.

PAD

Packet Assembly and Disassembly. Eine Einrichtung zur Verbindung von Telefon- und Datennetzen (Datex-P).

Parität

Gleichheit. Wird bei der Fehlerüberprüfung von übertragenen Daten eingesetzt. Mögliche Werte sind gerade (even) oder ungerade (odd).

Paritätsbit

Zusätzlich zu Datenbits übertragenes Bit, dient zur Fehlerkontrolle. Es hat bei gerader Parität den Wert 1, wenn eine ungerade Anzahl von Datenbits gesendet wird, und 0 bei einer geraden Anzahl von Datenbits.

PC

Personal Computer. Diese Bezeichnung wird im allgemeinen für Computer verwendet, die kompatibel zu IBM-Personalcomputern sind.

PC-Card

Erweiterungssteckkarten nach PCMCIA-Richtlinien.

PCL

Printer Command Language. Spezielle Druckerkommando-Sprache, die mehrere Hersteller in ihre Geräte implementiert haben.

PCMCIA

Personal Computer Memory Card International Association, Zusammenschluß von Firmen zur Herstelllung und Verbreitung der PC-Cards.

Photo-CD

Ein von der Firma Kodak entwickeltes Aufzeichnungsverfahren für Fotos, die anschließend mittels geeigneter Software am PC betrachtet und weiterverarbeitet werden können.

Pipelining

Eine Chipsdesign-Technik, die die Komplexität einer Instruktion in mehrere sequentielle Schritte unterteilt und diese von verschiedenen Ressourcen innerhalb des Prozessors gleichzeitig abarbeiten läßt.

Pit

Vertiefung auf der Oberfläche der CD-ROM, die zusammen mit den Lands die Informationscodierung darstellt.

pitch

siehe dot pitch.

Polling

Fernabruf von Telefaxen.

Portrait

Normale Hochformatausgabe, im Gegensatz zu Landscape.

PostScript

Spezielle Drucker-Seitenbeschreibungssprache der Firma Adobe. Streng genormt, es gibt nur wenige *Level* (verschiedene Versionen).

ppm

Pages **p**er **m**inute. Seiten pro Minute. Drucker-Ausgabegeschwindigkeit.

Proportionalschrift

Der Buchstabenabstand hängt hierbei von der Weite der einzelnen Buchstaben ab. Dies ist z. B. in einer Proportionalschriftart ausgegeben. Es liest sich besser, als eine Nicht-Proportionalschrift wie z. B. Courier mit einem festen Zeichenabstand, eher geeignet für Listen mit Zahlen.

Protokoll

Steuert die Datenkommunikation durch z. B. Adressierung und Codierung.

Prozessor

Das Herz eines Computers. Hier findet die Rechenarbeit statt. Modems sind ebenfalls mit einem oder mehreren Prozessoren ausgestattet.

PS/2

Speicherbaustein der neueren Generation. Ein PS/2-Modul stellt eine Bank dar.

RAM

Random Access Memory – Arbeitsspeicher mit Lese- und Schreibmöglichkeit. Hier werden kurzfristige Informationen gespeichert. Dieses Speichermedium ist sehr schnell, verliert aber bei Spannungsausfall seine gespeicherten Informationen.

Red Book

Enthält sämtliche Spezifikationen für die Erstellung von Audio-CDs.

Redundanz

Wiederholtes Auftreten gleicher Informationen.

Reset

Wiederherstellung des Betriebszustandes mit einer definierten Ausgangsstellung.

Reset-Taste

Diese betätigt man, wenn man den Rechner anstelle des Aus- und wieder Einschaltens neu starten möchte. Die Polarität beim Anschluß des Steckers am Motherboard spielt keine Rolle.

RG58

4 mm dünnes, flexibles abegeschirmtes Netzwerkkabel mit 50 Ohm Impedanz.

RISC

Reduced Instruction Set Computer – Prozessorarchitektur.

RLL

Run Length Limited – Aufzeichnungsverfahren für Festplatten.

ROM

Read Only Memory – Nur-Lese-Speicher. Einmal "eingebrannte" Informationen können während des normalen Betriebs nur gelesen und nicht mehr verändert werden.

RS

Recommended Standard – empfohlener Standard. Im PC-Bereich legt RS-232C die Ausführung der seriellen Schnittstelle fest.

RTS

Request To Send – zum Senden bereit. Eine von mehreren Steuerleitungen der seriellen Schnittstelle. Wird für die Flußkontrolle benutzt.

RTSE

Reliable Transfer Service Element. OSI-Referenzmodell-Dienstelement zur Erzielung eines zuverlässigen Datenaustauschs.

RXD

Empfangsleitung der seriellen Schnittstelle (RS-232C).

S-Register

Abkürzung für Status-Register. Bei Modems werden in S-Registern Einstellungen gespeichert.

SAR

Starkstrom-Anschalterelais

Saturation

Farbsättigung, Farbintensität.

Schichtenmodell

ISO-Standard (International Standards Organization), der den Aufbau jeglicher Datenkommunikation in sieben Schichten beschreibt.

SCSI

Small Computer System Interface – Schnittstelle für kleine Computer. Hinter dieser Bezeichnung verbirgt sich eine standardisierte Schnittstelle für Festplatten, CD-ROM-Laufwerke und andere Peripheriegeräte. An einen SCSI-Controller kann man bis zu sieben Geräte anschließen.

Serielle Schnittstelle

Kommunikationsweg auf dem Daten bitweise übertragen werden. Für den Datenfluß steht jeweils eine Hin- und eine Rückleitung zur Verfügung.

Server

Netzwerk-Diener. Hochleistungsrechner, der seine Dienste den Clients (Arbeistpaltzrechnern) zur Verfügung stellen kann. In erster Linie stellt ein Server Festplattenkapizitäten zur Verfügung.

SIMM

Singel Inline Memory Module – Speicherbaustein mit Lötfähnchen.

SIP

Singel Inline Package – Speicherbaustein mit Kontaktbeinchen.

Slots

Mit Slots werden die Steckplätze einer Hauptplatine bezeichnet, die Steckkarten aufnehmen können.

S_0

ISDN-Basisanschluß mit einem D- und zwei B-Kanälen.

Socket Service

BIOS-ähnliches Software-Interface der PC-Cards.

Speed-Anzeige

LED-Anzeige für die Rechnergeschwindigkeit. Der tatsächliche Prozessortakt muß damit nicht übereinstimmen, da die Darstellung dieser Zahl manipuliert werden kann.

SpSt

Sprech**st**elle

SRAM

Static **R**andom **A**ccess **M**emory. Statische Speicherbausteine mit Zugriffzeiten von 20 bis 30 Nanosekunden. Sie werden ab 386er PCs z.B. als Cachespeicher benutzt.

Startbit

Bei asynchroner Datenübertragung kündigt das Startbit die nachfolgenden Datenbits an.

STN

Super **T**wisted **N**emonic, Technik zur Ausrichtung der Flüssigkeitskristalle in LC-Displays.

Stopbit

Bei asynchroner Datenübertragung wird das Stopbit nach dem jeweils letzten Datenbit eines Datenpaketes (z. B. 8 Bit) gesendet.

SUB

Subadressing – Subadressierung.

Superscalar

Mehrere Instruktionen können pro Taktzyklus gleichzeitig ausgeführt werden. Der Pentium Prozessor verfügt über zwei sogenannte Execution pipes und entspricht daher dem Superscalar Level 2, weil er damit zwei Anweisungen in einem Taktzyklus gleichzeitig verarbeiten kann. Der Pentium Pro entspricht Supersclar Level 3.

Synchron

Bei synchroner Datenübertragung arbeiten Sender und Empfänger im gleichen Takt. Hierdurch wird die Übersendung von Start- und Stopbits gespart.

SysOp

System-**Op**erator – Betreiber einer Mailbox.

TAE6

Norm der deutschen Telekom für sechspolige Anschlußdosen und Stekker.

TE

Terminal Equipment – Endgerät

Timeout

Zeitüberschreitung. Wird bei der Modemanwahl z. B. einer Mailbox nach einer voreingestellten Zeitspanne keine Verbindung aufgebaut, kommt es zu einer Timeout-Meldung.

TK

Tele**k**ommunikation

Tln

Tei**ln**ehmer. Eingebürgerte Bezeichnung für den Endkunden der Telekom.

TOC

Table Of Contents, Inhaltsverzeichnis der CD im Lead In Bereich.

Touch-Pad

Eingabefläche bei Notebooks, mit deren Hilfe der Cursor durch die Fingerbewegung gesteuert werden kann.

TP

Terminal Portability, Umstecken von Endgeräten am Mehrgeräteanschluß.

TR

Termination Resistor – Abschlußwiderstand.

Trackball

Umgedrehte Maus. Beim Trackball wird nicht das Gehäuse bewegt, um eine Kugelbewegung zu erzeugen, sondern die Kugel wird direkt angesteuert.

Turbo-LED

Diese zeigt an, ob der Turbo-Schalter aktiviert ist. In diesem Fall sollte der Rechner mit doppelter Geschwindigkeit laufen. Die Polarität muß beim Aufschieben des Steckers auf das Motherboard beachtet werden!

TVSt

Teilnehmervermittlungsstelle. Jeder Teilnehmeranschluß ist direkt mit einer solchen technischen Einrichtung der Telekom verbunden. Die Verbindung von einer TVSt zu einer anderen erfolgt zunächst über die sogenannte Ortsvermittlungsstelle OVSt und in höchster Instanz über die sogenannte Hauptvermittlungsstelle HVSt.

TZG

Tonruf-Zweitgerät

UAE

Universal-Anschluß-Einheit

UART

Universal Asynchronous **R**eceiver and **T**ransmitter. Baustein zur Steuerung der seriellen Schnittstelle. Bei höheren Übertragungsraten werden Bausteine mit Datenpuffer eingesetzt (UART 16550).

Übertragungsgeschwindigkeit

Geschwindigkeit, mit der Datenbits übertragen werden.

Übertragungsmodus

Art der Datenübertragung, entweder synchron oder asynchron.

Übertragungsprotokoll

Softwaregesteuertes Protokoll für die Datenübertragung.

UP

Unter**p**utz, Abkürzung bei Verlegearbeiten.

Upload

Senden einer Datei zu einem anderen Computer.

UPS

Uninterrupted **P**ower **S**upply. Unterbrechungsfreie Stromversorgung.

USV

Unterbrechungsfreie **S**tromversorgung. Letzte Rettung für die Server-Dienste, wenn der Strom ausfällt.

UUS

User-to-**U**ser-**S**ignalling – zeichenbasierende Informationsübermittlung von Teilnehmer zu Teilnehmer.

VDo

Verbinder**do**se, Abkürzung bei Verlegearbeiten.

Vertikalfrequenz

Technische Bezeichnung für *Bildwiederholfrequenz.*

VESA

Video Electronics Standard Association. Zusammenschluß von Herstellern zur Standardisierung von Grafikkarten und deren Umgebung (z.B. VESA Local-Bus).

VGA

Video Graphic Adapter. Ermöglicht die Darstellung von maximal 256 Farben bei einer Auflösung von 640 x 480 Bildpunkten.

VRAM

Video Random Access Memory. Schneller Videospeicher, bei dem gegenüber anderen Systemen pro Speicherplatz je zwei Adreßbusse genutzt werden können. Dadurch kann auch dann auf den Bildspeicher zugegriffen werden, wenn dieser gerade für den Bildaufbau ausgelesen wird.

Waitstate

Wartezyklus eines Prozessors. Wenn z.B. langsame Speicherbausteine nicht mit dem Takt des Prozessors mithalten können, sind Warteschleifen nötig.

WAN

Wide Area Network. Netzwerkverbund weit entfernt positionierter Teilnehmergruppen.

WYSIWYG

What You See Is What You Get. In den Achtzigern etbaliertes Schlagwort als besondere Eigenschaft grafischer Benutzeroberflächen, bei denen man das zu erwartende Druckbild schon im Original auf dem Bildschirm betrachten kann.

XModem

Eines der ersten Übertragungsprotokolle, für schnellere Modems nicht empfehlenswert. Übertragen werden 128 Bytes große Blöcke.

XON/XOFF

Softwaregesteuerte Datenflußkontrolle. Bei höheren Geschwindigkeiten sollte nur noch die Hardwaresteuerung RTS/CTS verwendet werden, da XON/XOFF die Datenleitung unnötig belegt.

Yellow Book

Enthält die Spezifikationen für CD-ROMs.

YModem

Übertragungsprotokoll, das 1 KByte große Blöcke verwendet und die Übertragung des Dateinamens erlaubt.

Zeichensatztabelle

Zuorndungsschema von dem Wert eines Byte und dem dazu gehörenden Druck- oder Steuerzeichen.

Zeilenfrequenz

Gibt an, wieviele Zeilen pro Sekunde auf dem Schirm dargestellt werden.

ZModem

Weit verbreitetes Übertragungsprotokoll mit variabler Blockgröße und der Möglichkeit, Dateinamen zu übertragen. Zudem bietet es die Fortsetzung der Datenübertragung nach einer Unterbrechung.

Zoll

Sonderabgabe beim grenzüberschreitenden Verkehr. Hier jedoch: Englische Maßeinheit, ein Zoll (Inch) entspricht ca. 2,54 cm.

ZZF

Zentrale Zulassungsstelle für Fernmeldeeinrichtungen. Hier wird entschieden, ob ein Gerät für den Betrieb am Netz der deutschen Telekom geeignet ist.

Anhang B

❑ Festplattendaten 997

Festplattendaten

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
CONNER	ESDI	CP-30109	4	1522	39	115.93
CONNER	IDE	CP-2022	2	653	33	21.04
CONNER	IDE	CP-2024	2	653	32	20.41
CONNER	IDE	CP-30104	4	1522	39	115.93
CONNER	IDE	CP-30104 X	8	761	39	115.93
CONNER	IDE	CP-3022	2	636	33	20.50
CONNER	IDE	CP-3024	2	636	33	20.50
CONNER	IDE	CP-3044	2	1047	40	40.90
CONNER	IDE	CP-3102	8	776	25	75.78
CONNER	IDE	CP-3102A	8	776	25	75.78
CONNER	IDE	CP-3102B	8	772	25	75.39
CONNER	IDE	CP-3104	8	776	33	100.03
CONNER	IDE	CP-3111	8	832	33	107.25
CONNER	IDE	CP-3204	8	1366	39	208.10
CONNER	IDE	CP-3204 X	16	683	39	208.10
CONNER	IDE	CP-3204F	8	1366	26	138.73
CONNER	IDE	CP-341	4	788	26	40.02
CONNER	IDE	CP-341i	4	788	26	40.02
CONNER	IDE	CP-342	4	805	29	45.60
CONNER	IDE	CP-344	4	805	26	40.88
CONNER	IDE	CP-4024	2	627	26	15.92
CONNER	IDE	CP-4044	2	1104	26	28.03
CONNER	SCSI	CP-30100	4	1522	39	115.93
CONNER	SCSI	CP-3020	2	636	33	20.50
CONNER	SCSI	CP-3040	2	1047	40	40.90
CONNER	SCSI	CP-3100	8	776	33	100.03
CONNER	SCSI	CP-3200	8	1348	38	200.09
CONNER	SCSI	CP-3200F	8	1366	38	202.77
CONNER	SCSI	CP-340	4	788	26	40.02
CONNER	SCSI	CP-340	4	805	26	40.88
FUJITSU	ESDI	2244E	5	823	35	70.32
FUJITSU	ESDI	2245E	7	823	35	98.45
FUJITSU	ESDI	M 2244E	5	823	35	70.32
FUJITSU	ESDI	M 2245E	7	823	35	98.45
FUJITSU	ESDI	M 2246E	10	823	35	140.65

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
FUJITSU	ESDI	M 2247E	7	1243	35	148.70
FUJITSU	ESDI	M 2248E	11	1243	35	233.67
FUJITSU	ESDI	M 2249	15	1243	35	318.64
FUJITSU	ESDI	M 2249E	15	1243	35	318.64
FUJITSU	ESDI	M 2261E	8	1658	54	349.73
FUJITSU	ESDI	M 2262E	11	1658	54	480.88
FUJITSU	ESDI	M 2263E	15	1658	54	655.75
FUJITSU	IDE	M 2611T	2	1334	34	44.29
FUJITSU	IDE	M 2611T X	4	667	33	42.99
FUJITSU	IDE	M 2612T	4	1334	34	88.59
FUJITSU	IDE	M 2612T X	8	667	33	85.98
FUJITSU	IDE	M 2613T	6	1334	34	132.88
FUJITSU	IDE	M 2613T X	12	667	33	128.97
FUJITSU	IDE	M 2614T	8	1334	34	177.17
FUJITSU	IDE	M 2614T X	16	667	33	171.96
FUJITSU	MFM	2230 AS	2	320	17	5.31
FUJITSU	MFM	2233 AS	4	320	17	10.63
FUJITSU	MFM	2234 AS	6	320	17	15.94
FUJITSU	MFM	2235 AS	8	320	17	21.25
FUJITSU	MFM	2241 AS	4	754	17	25.04
FUJITSU	MFM	H 2226AD	6	615	17	30.63
FUJITSU	MFM	H 2226D	6	615	17	30.63
FUJITSU	MFM	M 2225D	4	615	17	20.42
FUJITSU	MFM	M 2226D	6	615	17	30.63
FUJITSU	MFM	M 2226D2	6	615	17	30.63
FUJITSU	MFM	M 2227D2	8	615	17	40.84
FUJITSU	MFM	M 2230AS	2	306	17	5.08
FUJITSU	MFM	M 2230AT	2	306	17	5.08
FUJITSU	MFM	M 2231	2	306	17	5.08
FUJITSU	MFM	M 2233AS	4	306	17	10.16
FUJITSU	MFM	M 2233AT	4	306	17	10.16
FUJITSU	MFM	M 2234AS	6	306	17	15.24
FUJITSU	MFM	M 2235AS	8	306	17	20.32
FUJITSU	MFM	M 2241AS	4	754	17	25.04
FUJITSU	MFM	M 2242AS	7	754	17	43.81
FUJITSU	MFM	M 2242AS2	7	754	17	43.81
FUJITSU	MFM	M 2243AS	11	754	17	68.85
FUJITSU	MFM	M 2243AS2	11	754	17	68.85
FUJITSU	MFM	M 2243T	7	1186	17	68.91

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
FUJITSU	MFM	M 227D2	8	615	17	40.84
FUJITSU	RLL	M 2225DR	4	615	26	31.23
FUJITSU	RLL	M 2226DR	6	615	26	46.85
FUJITSU	RLL	M 2227DR	8	615	26	62.46
FUJITSU	RLL	M 2243R	7	1186	26	105.40
FUJITSU	RLL	M 2361A	20	842	82	674.26
FUJITSU	SCSI	2244SA	5	823	35	70.32
FUJITSU	SCSI	H 2226SA	6	615	17	30.63
FUJITSU	SCSI	M 2244SA	5	823	35	70.32
FUJITSU	SCSI	M 2245SA	7	823	35	98.45
FUJITSU	SCSI	M 2246SA	10	823	35	140.65
FUJITSU	SCSI	M 2247SA	7	1243	35	148.70
FUJITSU	SCSI	M 2248SA	11	1243	35	233.67
FUJITSU	SCSI	M 2249SA	15	1243	35	318.64
FUJITSU	SCSI	M 2261HA	8	1658	54	349.73
FUJITSU	SCSI	M 2261S	8	1658	54	349.73
FUJITSU	SCSI	M 2261SA	8	1658	54	349.73
FUJITSU	SCSI	M 2262HA	11	1658	54	480.88
FUJITSU	SCSI	M 2262SA	11	1658	54	480.88
FUJITSU	SCSI	M 2263HA	15	1658	54	655.75
FUJITSU	SCSI	M 2263S	15	1658	54	655.75
FUJITSU	SCSI	M 2263SA	15	1658	54	655.75
FUJITSU	SCSI	M 2263SA	15	1658	85	1032.20
FUJITSU	SCSI	M 2266HA	15	1658	85	1032.20
FUJITSU	SCSI	M 2344KS	27	624	82	674.58
FUJITSU	SCSI	M 2372K/KS	27	745	82	805.39
FUJITSU	SCSI	M 2611SA	2	1334	34	44.29
FUJITSU	SCSI	M 2612SA	4	1334	34	88.59
FUJITSU	SCSI	M 2613SA	6	1334	34	132.88
FUJITSU	SCSI	M 2614SA	8	1334	34	177.17
KALOK	ESDI	KL332	4	615	30	36.04
KALOK	MFM	KL230	4	615	17	20.42
KALOK	MFM	KL320	4	615	17	20.42
KALOK	MFM	KL340	6	820	17	40.84
KALOK	RLL	KL330	4	615	26	31.23
KALOK	RLL	KL342	4	676	26	34.33
KALOK	RLL	KL343	4	644	31	38.99
KALOK	RLL	KL360	6	820	26	62.46
KALOK	RLL	KL383	6	815	26	62.08

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
KALOK	SCSI	KL341	4	644	30	37.73
KALOK	SCSI	KL381	6	815	34	81.18
MAXTOR	ESDI	EXT-4175	7	1224	34	142.24
MAXTOR	ESDI	EXT-4280	11	1224	34	223.52
MAXTOR	ESDI	P1-08E	9	1778	85	664.15
MAXTOR	ESDI	P1-12E	15	1778	77	1002.73
MAXTOR	ESDI	P1-13E	15	1778	85	1106.91
MAXTOR	ESDI	P1-16E	19	1778	77	1270.12
MAXTOR	ESDI	P2-17E	19	1778	85	1402.08
MAXTOR	ESDI	XT-4170E	7	1224	36	150.61
MAXTOR	ESDI	XT-4175	7	1224	34	142.24
MAXTOR	ESDI	XT-4230E	9	1224	36	193.64
MAXTOR	ESDI	XT-4280E	11	1224	36	236.67
MAXTOR	ESDI	XT-4380E	15	1224	36	322.73
MAXTOR	ESDI	XT-8380E	8	1632	54	344.25
MAXTOR	ESDI	XT-8610E	12	1632	54	516.38
MAXTOR	ESDI	XT-8760E	15	1632	54	645.47
MAXTOR	ESDI	XT-8800E	15	1274	71	662.50
MAXTOR	IDE	7040A	2	1159	36	40.75
MAXTOR	IDE	7060A	2	1159	56	61.12
MAXTOR	IDE	7060A X	7	1024	17	59.50
MAXTOR	IDE	7060A X	8	872	17	57.91
MAXTOR	IDE	7060A X	4	762	39	58.04
MAXTOR	IDE	7060A X	16	467	17	62.02
MAXTOR	IDE	7080A	4	1156	36	81.28
MAXTOR	IDE	7120A	4	1156	56	126.44
MAXTOR	IDE	7120A X	14	1024	17	119.00
MAXTOR	IDE	7120A X	16	936	17	124.31
MAXTOR	IDE	7120A X	15	900	17	112.06
MAXTOR	IDE	8051A	4	745	28	40.74
MAXTOR	IDE	LXT-200A	7	1320	43	194.00
MAXTOR	IDE	LXT-200A	15	816	32	191.25
MAXTOR	IDE	LXT-200S	7	1320	45	203.03
MAXTOR	IDE	LXT-213A	7	1320	45	203.03
MAXTOR	IDE	LXT-213A	16	683	38	202.77
MAXTOR	IDE	LXT-340A	7	1560	63	335.92
MAXTOR	IDE	LXT-340A	16	654	63	321.89
MAXTOR	IDE	LXT-437A	9	1320	70	406.05
MAXTOR	IDE	LXT-535A	11	1320	70	496.29

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
MAXTOR	MFM	XT-1050	5	902	17	37.44
MAXTOR	MFM	XT-1065	7	918	17	53.34
MAXTOR	MFM	XT-1085	8	1024	17	68.00
MAXTOR	MFM	XT-1105	11	918	17	83.82
MAXTOR	MFM	XT-1140	15	918	17	114.30
MAXTOR	MFM	XT-1140E	15	1024	17	127.50
MAXTOR	MFM	XT-1160	15	1024	17	127.50
MAXTOR	MFM	XT-2085	7	1224	17	71.12
MAXTOR	MFM	XT-2085-	7	1024	17	59.50
MAXTOR	MFM	XT-2140	11	1224	17	111.76
MAXTOR	MFM	XT-2140-	11	1024	17	93.50
MAXTOR	MFM	XT-2190	15	1224	17	152.40
MAXTOR	MFM	XT-2190-	15	1024	17	127.50
MAXTOR	MFM	XT-4380	15	1224	17	152.40
MAXTOR	MFM	XT-8760	15	1632	17	203.20
MAXTOR	RLL	XT-1120R	8	1024	26	104.00
MAXTOR	RLL	XT-1240R	15	1024	26	195.00
MAXTOR	SCSI	7040S	2	1156	36	40.64
MAXTOR	SCSI	7060S	2	1156	54	60.96
MAXTOR	SCSI	7080S	4	1159	36	81.49
MAXTOR	SCSI	7120S	4	1159	54	122.24
MAXTOR	SCSI	LXT-100	8	733	32	91.63
MAXTOR	SCSI	LXT-100S	8	733	31	88.76
MAXTOR	SCSI	LXT-200	7	1320	43	194.00
MAXTOR	SCSI	LXT-200AT	7	1320	45	203.03
MAXTOR	SCSI	LXT-200SY	7	1320	45	203.03
MAXTOR	SCSI	LXT-213S	7	1320	56	252.66
MAXTOR	SCSI	LXT-213SY	7	1320	56	252.66
MAXTOR	SCSI	LXT-340S	7	1560	70	373.24
MAXTOR	SCSI	LXT-437S	9	1320	70	406.05
MAXTOR	SCSI	LXT-50S	4	733	31	44.38
MAXTOR	SCSI	LXT-535S	11	1320	70	496.29
MAXTOR	SCSI	P0-12S	15	1778	84	1093.89
MAXTOR	SCSI	P1-08S	9	1778	85	664.15
MAXTOR	SCSI	P1-12S	19	1254	85	988.87
MAXTOR	SCSI	P1-17S	19	1778	85	1402.08
MAXTOR	SCSI	XT-3170	9	1224	28	150.61
MAXTOR	SCSI	XT-3280	15	1224	36	322.73
MAXTOR	SCSI	XT-3380	15	1224	34	304.80

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
MAXTOR	SCSI	XT-4170S	7	1224	36	150.61
MAXTOR	SCSI	XT-4280S	11	1224	36	236.67
MAXTOR	SCSI	XT-4380S	15	1224	36	322.73
MAXTOR	SCSI	XT-8380S	8	1632	54	344.25
MAXTOR	SCSI	XT-8702S	15	1487	54	588.12
MAXTOR	SCSI	XT-8760S	15	1632	62	741.09
MICROPOLIS	ESDI	1352	2	1024	36	36.00
MICROPOLIS	ESDI	1352A	3	1024	36	54.00
MICROPOLIS	ESDI	1353	4	1024	36	72.00
MICROPOLIS	ESDI	1353A	5	1024	36	90.00
MICROPOLIS	ESDI	1354	6	1024	36	108.00
MICROPOLIS	ESDI	1354	6	1024	36	108.00
MICROPOLIS	ESDI	1354A	7	1024	36	126.00
MICROPOLIS	ESDI	1355	8	1024	36	144.00
MICROPOLIS	ESDI	1516-10S	10	1840	72	646.88
MICROPOLIS	ESDI	1517-13	13	1925	72	879.79
MICROPOLIS	ESDI	1518-14	14	1925	72	947.46
MICROPOLIS	ESDI	1518-15	15	1925	72	1015.14
MICROPOLIS	ESDI	1556-11	11	1224	36	236.67
MICROPOLIS	ESDI	1557-12	12	1224	36	258.19
MICROPOLIS	ESDI	1557-13	13	1224	36	279.70
MICROPOLIS	ESDI	1557-14	14	1224	36	301.22
MICROPOLIS	ESDI	1557-15	15	1224	36	322.73
MICROPOLIS	ESDI	1558-14	14	1224	36	301.22
MICROPOLIS	ESDI	1558-15	15	1224	36	322.73
MICROPOLIS	ESDI	1566-11	11	1632	54	473.34
MICROPOLIS	ESDI	1567-12	12	1632	54	516.38
MICROPOLIS	ESDI	1567-13	13	1632	54	559.41
MICROPOLIS	ESDI	1568-14	14	1632	54	602.44
MICROPOLIS	ESDI	1568-15	15	1632	54	645.47
MICROPOLIS	ESDI	1653-4	4	1249	36	87.82
MICROPOLIS	ESDI	1653-4	4	1249	36	87.82
MICROPOLIS	ESDI	1653-5	4	1249	36	87.82
MICROPOLIS	ESDI	1653-5	5	1249	36	109.78
MICROPOLIS	ESDI	1654-6	6	1249	36	131.73
MICROPOLIS	ESDI	1654-6	6	1249	36	131.73
MICROPOLIS	ESDI	1654-7	7	1249	36	153.69
MICROPOLIS	ESDI	1663-4	4	1781	54	187.84
MICROPOLIS	ESDI	1663-5	5	1781	54	234.80

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
MICROPOLIS	ESDI	1664-6	6	1781	54	281.76
MICROPOLIS	ESDI	1664-7	7	1781	54	328.72
MICROPOLIS	ESDI	1743-5	5	1140	48	133.59
MICROPOLIS	ESDI	1744-6	6	1140	48	160.31
MICROPOLIS	ESDI	1744-7	7	1140	48	187.03
MICROPOLIS	ESDI	1745-8	8	1140	48	213.75
MICROPOLIS	ESDI	1745-9	9	1140	48	240.47
MICROPOLIS	MFM	1302	3	830	17	20.67
MICROPOLIS	MFM	1303	5	830	17	34.45
MICROPOLIS	MFM	1304	6	830	17	41.34
MICROPOLIS	MFM	1323	4	1024	17	34.00
MICROPOLIS	MFM	1324	6	1024	17	51.00
MICROPOLIS	MFM	1325	8	1024	17	68.00
MICROPOLIS	MFM	1333	4	1024	17	34.00
MICROPOLIS	MFM	1334	6	1024	17	51.00
MICROPOLIS	MFM	1335	8	1024	17	68.00
MICROPOLIS	MFM	1353	4	1024	17	34.00
MICROPOLIS	MFM	1354	6	1024	17	51.00
MICROPOLIS	MFM	1355	8	1024	17	68.00
MICROPOLIS	MFM	1548	5	1024	17	42.50
MICROPOLIS	MFM	1551	7	1024	17	59.50
MICROPOLIS	MFM	1554	11	1224	17	111.76
MICROPOLIS	MFM	1555	12	1224	17	121.92
MICROPOLIS	MFM	1556	13	1224	17	132.08
MICROPOLIS	MFM	1557	14	1224	17	142.24
MICROPOLIS	MFM	1558	15	1224	17	152.40
MICROPOLIS	UnKnown	1908				N/A
MICROPOLIS	RLL	1323A	5	1024	17	42.50
MICROPOLIS	RLL	1324A	7	1024	26	91.00
MICROPOLIS	RLL	1333A	5	1024	17	42.50
MICROPOLIS	RLL	1334A	7	1024	26	91.00
MICROPOLIS	RLL	1353A	5	1024	26	65.00
MICROPOLIS	RLL	1354A	7	1024	26	91.00
MICROPOLIS	SCSI	1373	4	1024	36	72.00
MICROPOLIS	SCSI	1373A	5	1024	36	90.00
MICROPOLIS	SCSI	1374	6	1024	36	108.00
MICROPOLIS	SCSI	1374A	7	1024	36	126.00
MICROPOLIS	SCSI	1375	8	1024	36	144.00
MICROPOLIS	SCSI	1528-15	15	2100	84	1291.99

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
MICROPOLIS	SCSI	1576-11	11	1220	36	235.90
MICROPOLIS	SCSI	1577-12	12	1220	36	257.34
MICROPOLIS	SCSI	1577-13	13	1220	36	278.79
MICROPOLIS	SCSI	1578-14	14	1220	36	300.23
MICROPOLIS	SCSI	1578-15	15	1220	36	321.68
MICROPOLIS	SCSI	1586-11	11	1628	54	472.18
MICROPOLIS	SCSI	1587-12	12	1628	54	515.11
MICROPOLIS	SCSI	1587-13	13	1628	54	558.04
MICROPOLIS	SCSI	1588-14	14	1628	54	600.96
MICROPOLIS	SCSI	1588-15	15	1628	54	643.89
MICROPOLIS	SCSI	1597-10S	10	1834	72	644.77
MICROPOLIS	SCSI	1597-13	13	1919	72	877.04
MICROPOLIS	SCSI	1598-14	14	1919	72	944.51
MICROPOLIS	SCSI	1598-15	15	1919	72	1011.97
MICROPOLIS	SCSI	1673-4	4	1249	36	87.82
MICROPOLIS	SCSI	1673-5	5	1249	36	109.78
MICROPOLIS	SCSI	1674-6	6	1249	36	131.73
MICROPOLIS	SCSI	1674-7	7	1249	36	153.69
MICROPOLIS	SCSI	1683-4	4	1776	54	187.31
MICROPOLIS	SCSI	1683-5	5	1776	54	234.14
MICROPOLIS	SCSI	1684-6	6	1776	54	280.97
MICROPOLIS	SCSI	1684-7	7	1776	54	327.80
MICROPOLIS	SCSI	1773-5	5	1140	48	133.59
MICROPOLIS	SCSI	1774-6	6	1140	48	160.31
MICROPOLIS	SCSI	1774-7	7	1140	48	187.03
MICROPOLIS	SCSI	1775-8	8	1140	48	213.75
MICROPOLIS	SCSI	1775-9	9	1140	48	240.47
QUANTUM	ESDI	PRO-145	7	1123	36	138.18
QUANTUM	IDE	GO-DRV-40A	3	834	35	42.76
QUANTUM	IDE	GO-DRV-80A	6	834	35	85.52
QUANTUM	IDE	PRO-120AT	9	814	32	114.47
QUANTUM	IDE	PRO-120AT	5	1123	43	117.89
QUANTUM	IDE	PRO-170	7	1123	43	165.05
QUANTUM	IDE	PRO-170AT	10	968	34	160.70
QUANTUM	IDE	PRO-210AT	13	873	36	199.49
QUANTUM	IDE	PRO-210AT	7	1156	48	189.66
QUANTUM	IDE	PRO-40AT	5	965	17	40.05
QUANTUM	IDE	PRO-40AT	3	834	32	39.09
QUANTUM	IDE	PRO-80AT	10	965	17	80.10

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
QUANTUM	IDE	PRO-LPS105	16	755	17	100.27
QUANTUM	IDE	PRO-LPS52	8	751	17	49.87
QUANTUM	IDE	PRO-LPS80	16	616	17	81.81
QUANTUM	MFM	Q-510	2	512	17	8.50
QUANTUM	MFM	Q-520	4	512	17	17.00
QUANTUM	MFM	Q-530	6	512	17	25.50
QUANTUM	MFM	Q-540	8	512	17	34.00
QUANTUM	RLL	LPS-105AT	4	1219	42	100.00
QUANTUM	RLL	LPS-52AT	2	1219	42	50.00
QUANTUM	RLL	PRO-120	5	1123	43	117.89
QUANTUM	RLL	PRO-80AT	6	0	26	84.00
QUANTUM	SCSI	GO-DRV-40S	3	834	35	42.76
QUANTUM	SCSI	GO-DRV-80S	6	834	35	85.52
QUANTUM	SCSI	LPS-105S	4	1219	42	100.00
QUANTUM	SCSI	LPS-52S	2	1219	42	50.00
QUANTUM	SCSI	PRO-105S	6	1019		105.00
QUANTUM	SCSI	PRO-120S	5	1123	43	117.89
QUANTUM	SCSI	PRO-170S	7	1123	43	165.05
QUANTUM	SCSI	PRO-210S	7	1156	48	189.66
QUANTUM	SCSI	PRO-40	3	834	32	39.09
QUANTUM	SCSI	PRO-40S	3	834	34	41.54
SEAGATE	ESDI	ST-1111E	5	1068	36	93.87
SEAGATE	ESDI	ST-1156E	7	1072	36	131.91
SEAGATE	ESDI	ST-1201E	9	1072	36	169.59
SEAGATE	ESDI	ST-2106E	5	1024	34	85.00
SEAGATE	ESDI	ST-2182E	4	1453	54	153.25
SEAGATE	ESDI	ST-2383E	7	1747	54	322.44
SEAGATE	ESDI	ST-4182E	9	969	36	153.30
SEAGATE	ESDI	ST-4192E	8	1147	36	161.30
SEAGATE	ESDI	ST-4383E	13	1412	34	304.74
SEAGATE	ESDI	ST-4384E	15	1224	34	304.80
SEAGATE	ESDI	ST-4442E	15	1412	34	351.62
SEAGATE	ESDI	ST-4766E	15	1632	53	633.52
SEAGATE	ESDI	ST-4767E	15	1552	53	602.46
SEAGATE	ESDI	ST-4769E	15	1399	63	645.53
SEAGATE	IDE	ST-1057A	3	1024	26	39.00
SEAGATE	IDE	ST-1057A X	6	1024	17	51.00
SEAGATE	IDE	ST-1090A	5	1072	29	75.90
SEAGATE	IDE	ST-1090A X	10	536	29	75.90

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
SEAGATE	IDE	ST-1090A X	16	335	29	75.90
SEAGATE	IDE	ST-1090A X	14	653	17	75.89
SEAGATE	IDE	ST-1090A X	7	854	26	75.89
SEAGATE	IDE	ST-1090A X	8	670	29	75.90
SEAGATE	IDE	ST-1102A	5	1072	34	88.98
SEAGATE	IDE	ST-1102A X	10	1024	17	85.00
SEAGATE	IDE	ST-1111A	5	1072	36	94.22
SEAGATE	IDE	ST-1111A X	10	536	36	94.22
SEAGATE	IDE	ST-1111A X	10	402	48	94.22
SEAGATE	IDE	ST-1111A X	13	873	17	94.21
SEAGATE	IDE	ST-1111A X	10	742	26	94.20
SEAGATE	IDE	ST-1126A	7	1072	29	106.26
SEAGATE	IDE	ST-1126A X	8	938	29	106.26
SEAGATE	IDE	ST-1126A X	14	536	29	106.26
SEAGATE	IDE	ST-1126A X	16	469	29	106.26
SEAGATE	IDE	ST-1126A X	16	800	17	106.25
SEAGATE	IDE	ST-1126A X	16	523	26	106.23
SEAGATE	IDE	ST-1133A	5	1272	36	111.80
SEAGATE	IDE	ST-1133A X	10	636	36	111.80
SEAGATE	IDE	ST-1133A X	8	477	60	111.80
SEAGATE	IDE	ST-1133A X	14	962	17	111.79
SEAGATE	IDE	ST-1133A X	14	629	26	111.79
SEAGATE	IDE	ST-1136A	9	1072	29	136.62
SEAGATE	IDE	ST-1136A X	12	804	29	136.62
SEAGATE	IDE	ST-1144A	7	1072	34	124.58
SEAGATE	IDE	ST-1144A X	15	1001	17	124.64
SEAGATE	IDE	ST-1144A X	14	1024	17	119.00
SEAGATE	IDE	ST-1144A-32	7	1072	34	124.58
SEAGATE	IDE	ST-1156A	7	1072	36	131.91
SEAGATE	IDE	ST-1156A X	14	536	36	131.91
SEAGATE	IDE	ST-1156A X	9	536	56	131.91
SEAGATE	IDE	ST-1156A X	16	993	17	131.88
SEAGATE	IDE	ST-1156A X	14	742	26	131.88
SEAGATE	IDE	ST-1162A	9	1072	29	136.62
SEAGATE	IDE	ST-1162A X	12	804	29	136.62
SEAGATE	IDE	ST-1162A X	16	603	29	136.62
SEAGATE	IDE	ST-1162A X	16	1024	17	136.00
SEAGATE	IDE	ST-1162A X	11	978	26	136.58
SEAGATE	IDE	ST-1186A	7	1272	36	156.52

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
SEAGATE	IDE	ST-1186A X	14	636	36	156.52
SEAGATE	IDE	ST-1186A X	12	742	36	156.52
SEAGATE	IDE	ST-1186A X	9	636	56	156.52
SEAGATE	IDE	ST-1186A X	14	880	26	156.41
SEAGATE	IDE	ST-1201A	9	1072	36	169.59
SEAGATE	IDE	ST-1201A X	12	804	36	169.59
SEAGATE	IDE	ST-1201A X	9	804	48	169.59
SEAGATE	IDE	ST-1201A X	14	954	26	169.56
SEAGATE	IDE	ST-1239A	9	1272	36	201.23
SEAGATE	IDE	ST-1239A X	12	954	36	201.23
SEAGATE	IDE	ST-1239A X	14	817	36	201.06
SEAGATE	IDE	ST-1239A X	16	990	26	201.09
SEAGATE	IDE	ST-125A-0	4	404	26	20.52
SEAGATE	IDE	ST-125A-0 X	4	615	17	20.42
SEAGATE	IDE	ST-125A-1	4	404	26	20.52
SEAGATE	IDE	ST-125A-1 X	4	615	17	20.42
SEAGATE	IDE	ST-138A-0	4	604	26	30.67
SEAGATE	IDE	ST-138A-0 X	6	615	17	30.63
SEAGATE	IDE	ST-138A-1	4	604	26	30.67
SEAGATE	IDE	ST-138A-1 X	6	615	17	30.63
SEAGATE	IDE	ST-1400A	7	1478	63	318.26
SEAGATE	IDE	ST-1400A X	12	1018	53	316.14
SEAGATE	IDE	ST-1401A	9	1132	65	323.35
SEAGATE	IDE	ST-1401A X	15	726	61	324.36
SEAGATE	IDE	ST-1480A	9	1475	63	408.36
SEAGATE	IDE	ST-1480A X	15	895	62	406.42
SEAGATE	IDE	ST-157A-0	6	560	26	42.66
SEAGATE	IDE	ST-157A-0 X	7	733	17	42.59
SEAGATE	IDE	ST-157A-0 X	5	1024	17	42.50
SEAGATE	IDE	ST-157A-1	6	560	26	42.66
SEAGATE	IDE	ST-157A-1 X	7	733	17	42.59
SEAGATE	IDE	ST-157A-1 X	5	1024	17	42.50
SEAGATE	IDE	ST-157R-1	6	615	26	46.85
SEAGATE	IDE	ST-2274A	5	1747	54	230.32
SEAGATE	IDE	ST-2274A X	11	794	54	230.29
SEAGATE	IDE	ST-2274A X	10	873	54	230.19
SEAGATE	IDE	ST-2274A X	16	536	55	230.31
SEAGATE	IDE	ST-2274A X	15	873	36	230.19
SEAGATE	IDE	ST-2383A	7	1747	54	322.44

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
SEAGATE	IDE	ST-2383A X	12	1019	54	322.42
SEAGATE	IDE	ST-2383A X	14	873	54	322.26
SEAGATE	IDE	ST-2383A X	16	737	56	322.44
SEAGATE	IDE	ST-274A	5	948	26	60.18
SEAGATE	IDE	ST-274A X	8	940	17	62.42
SEAGATE	IDE	ST-280A	5	1032	27	65.51
SEAGATE	IDE	ST-280A X	8	1024	17	68.00
SEAGATE	IDE	ST-280A X	10	516	27	68.03
SEAGATE	IDE	ST-280A X	11	745	17	68.02
SEAGATE	IDE	ST-3025A	1	1616	26	20.52
SEAGATE	IDE	ST-3025A/X	1	1616	26	20.52
SEAGATE	IDE	ST-3051A X	6	820	17	40.84
SEAGATE	IDE	ST-3057A	3	1024	26	39.00
SEAGATE	IDE	ST-3096A	3	1024	54	81.00
SEAGATE	IDE	ST-3096A X	10	977	17	81.10
SEAGATE	IDE	ST-3096A X	10	1024	17	85.00
SEAGATE	IDE	ST-3120A X	12	1024	17	102.00
SEAGATE	IDE	ST-3144A X	15	1001	17	124.64
SEAGATE	IDE	ST-325A	2	697	30	20.42
SEAGATE	IDE	ST-325A X	4	615	17	20.42
SEAGATE	IDE	ST-325X	2	697	30	20.42
SEAGATE	IDE	ST-325X X	4	615	17	20.42
SEAGATE	IDE	ST-3283A X	14	978	35	233.99
SEAGATE	IDE	ST-351A X	6	820	17	40.84
SEAGATE	IDE	ST-351X X	6	820	17	40.84
SEAGATE	IDE	ST-9025A				21.40
SEAGATE	IDE	ST-9051A	4	654	32	40.88
SEAGATE	IDE	ST-9051A X	6	820	17	40.84
SEAGATE	IDE	ST-9077A	4	802	39	61.09
SEAGATE	IDE	ST-9077A X	11	669	17	61.09
SEAGATE	IDE	ST-9096A X	10	980	17	81.35
SEAGATE	IDE	ST-9144A X	15	980	17	122.02
SEAGATE	MFM	ST-1100	9	1072	17	80.09
SEAGATE	MFM	ST-124	4	615	17	20.42
SEAGATE	MFM	ST-125-0	4	615	17	20.42
SEAGATE	MFM	ST-125-1	4	615	17	20.42
SEAGATE	MFM	ST-138-0	6	615	17	30.63
SEAGATE	MFM	ST-138-1	6	615	17	30.63
SEAGATE	MFM	ST-151	5	977	17	40.55

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
SEAGATE	MFM	ST-206	2	306	17	5.08
SEAGATE	MFM	ST-212	4	306	17	10.16
SEAGATE	MFM	ST-213	2	615	17	10.21
SEAGATE	MFM	ST-225	4	615	17	20.42
SEAGATE	MFM	ST-238	4	615	17	20.42
SEAGATE	MFM	ST-251-0	6	820	17	40.84
SEAGATE	MFM	ST-251-1	6	820	17	40.84
SEAGATE	MFM	ST-252	6	820	17	40.84
SEAGATE	MFM	ST-253	5	989	17	41.05
SEAGATE	MFM	ST-4026	4	615	17	20.42
SEAGATE	MFM	ST-4030	5	733	17	30.42
SEAGATE	MFM	ST-4038	5	733	17	30.42
SEAGATE	MFM	ST-4038M	5	733	17	30.42
SEAGATE	MFM	ST-4051	5	977	17	40.55
SEAGATE	MFM	ST-4053	5	1024	17	42.50
SEAGATE	MFM	ST-406	2	306	17	5.08
SEAGATE	MFM	ST-4085	8	1024	17	68.00
SEAGATE	MFM	ST-4086	9	925	17	69.10
SEAGATE	MFM	ST-4096	9	1024	17	76.50
SEAGATE	MFM	ST-4097	9	1024	17	76.50
SEAGATE	MFM	ST-412	4	306	17	10.16
SEAGATE	MFM	ST-419	6	306	17	15.24
SEAGATE	MFM	ST-425	8	306	17	20.32
SEAGATE	MFM	ST-506	4	153	17	5.08
SEAGATE	MFM	ST-706	2	306	17	5.08
SEAGATE	OTHER	ST-41201J	17	2101	69	1203
SEAGATE	OTHER	ST-41201K	17	2101	69	1203
SEAGATE	OTHER	ST-6165J	10	823	39	156.72
SEAGATE	OTHER	ST-6315J	19	823	38	290.14
SEAGATE	OTHER	ST-6344J	24	711	39	324.95
SEAGATE	OTHER	ST-6516J	24	711	54	449.93
SEAGATE	OTHER	ST-683J	5	823	36	72.33
SEAGATE	OTHER	ST-81123J	15	1635	80	958.01
SEAGATE	OTHER	ST-81154KT	14	1635	87	972.38
SEAGATE	OTHER	ST-81236J	15	1635	90	1077
SEAGATE	OTHER	ST-81236K	15	1635	90	1077
SEAGATE	OTHER	ST-82272J	19	2611	80	1937
SEAGATE	OTHER	ST-82368K8	16	2611	90	1835
SEAGATE	OTHER	ST-82368K9	18	2611	90	2065

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
SEAGATE	OTHER	ST-82500J	19	2611	90	2180
SEAGATE	OTHER	ST-82500K	19	2611	90	2180
SEAGATE	OTHER	ST-8368J	10	1217	56	332.77
SEAGATE	OTHER	ST-8500J	10	1217	80	475.39
SEAGATE	OTHER	ST-8741J	15	1635	54	646.66
SEAGATE	OTHER	ST-8851J	15	1381	80	809.18
SEAGATE	RLL	ST-1106R	7	977	26	86.82
SEAGATE	RLL	ST-1150R	9	1072	26	122.48
SEAGATE	RLL	ST-137R	4	615	26	31.23
SEAGATE	RLL	ST-138R-0	4	615	26	31.23
SEAGATE	RLL	ST-138R-1	4	615	26	31.23
SEAGATE	RLL	ST-157R-0	6	615	26	46.85
SEAGATE	RLL	ST-225R	2	667	26	16.94
SEAGATE	RLL	ST-238R	4	615	26	31.23
SEAGATE	RLL	ST-250R	4	667	26	33.87
SEAGATE	RLL	ST-251R	6	820	26	62.46
SEAGATE	RLL	ST-277R-0	6	820	26	62.46
SEAGATE	RLL	ST-277R-1	6	820	26	62.46
SEAGATE	RLL	ST-278R	6	820	26	62.46
SEAGATE	RLL	ST-279R	5	989	26	62.78
SEAGATE	RLL	ST-4077R	5	1024	26	65.00
SEAGATE	RLL	ST-4135R	9	960	26	109.69
SEAGATE	RLL	ST-4144R	9	1024	26	117.00
SEAGATE	SCSI	ST-1057N	3	1024	26	39.00
SEAGATE	SCSI	ST-1090N	5	1072	29	75.90
SEAGATE	SCSI	ST-1096N	7	906	26	80.51
SEAGATE	SCSI	ST-1102N	5	965	34	80.10
SEAGATE	SCSI	ST-1111N	5	1072	36	94.22
SEAGATE	SCSI	ST-11200N	15	1875	77	1057
SEAGATE	SCSI	ST-1126N	7	1068	29	105.86
SEAGATE	SCSI	ST-1133NS	5	1268	36	111.45
SEAGATE	SCSI	ST-1144N	7	1024	36	126.00
SEAGATE	SCSI	ST-1156N	7	1068	36	131.41
SEAGATE	SCSI	ST-1156NS	7	1068	36	131.41
SEAGATE	SCSI	ST-1162N	9	1068	29	136.11
SEAGATE	SCSI	ST-1186NS	7	1268	36	156.02
SEAGATE	SCSI	ST-1201N	9	1068	36	168.96
SEAGATE	SCSI	ST-1201NS	9	1068	36	168.96
SEAGATE	SCSI	ST-1239NS	9	1268	36	200.60

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
SEAGATE	SCSI	ST-125N-0	4	407	35	27.82
SEAGATE	SCSI	ST-125N-1	4	407	35	27.82
SEAGATE	SCSI	ST-138N-0	4	613	35	41.90
SEAGATE	SCSI	ST-138N-1	4	613	35	41.90
SEAGATE	SCSI	ST-1401N	9	1100	66	319.04
SEAGATE	SCSI	ST-1480N	9	1476	62	402.15
SEAGATE	SCSI	ST-1481N	9	1476	62	402.15
SEAGATE	SCSI	ST-157N-0	6	613	26	46.69
SEAGATE	SCSI	ST-157N-1	6	613	26	46.69
SEAGATE	SCSI	ST-1581N	9	1467	77	496.40
SEAGATE	SCSI	ST-177N	5	921	26	58.46
SEAGATE	SCSI	ST-1980N	13	1732	77	846.55
SEAGATE	SCSI	ST-2106N	5	1022	34	84.83
SEAGATE	SCSI	ST-2125N	3	1544	45	101.78
SEAGATE	SCSI	ST-2209N	5	1544	46	173.40
SEAGATE	SCSI	ST-225N	4	615	17	20.42
SEAGATE	SCSI	ST-2383N	7	1261	75	323.25
SEAGATE	SCSI	ST-2502N	7	1755	69	413.90
SEAGATE	SCSI	ST-250N	4	588		42.90
SEAGATE	SCSI	ST-251N-0	4	818	26	41.54
SEAGATE	SCSI	ST-251N-1	4	818	26	41.54
SEAGATE	SCSI	ST-277N-0	6	820	26	62.46
SEAGATE	SCSI	ST-277N-1	6	628	26	47.84
SEAGATE	SCSI	ST-296N	6	818	34	81.48
SEAGATE	SCSI	ST-3025N	1	1616	26	20.52
SEAGATE	SCSI	ST-3057N	6	1024	34	102.00
SEAGATE	SCSI	ST-3096N	3	610	35	31.27
SEAGATE	SCSI	ST-325N	2	697	30	20.42
SEAGATE	SCSI	ST-3283N	5	1691	57	235.32
SEAGATE	SCSI	ST-4051N	5	977	26	62.02
SEAGATE	SCSI	ST-4077N	5	1024	34	85.00
SEAGATE	SCSI	ST-4096N	8	1147	26	116.49
SEAGATE	SCSI	ST-41200N	15	1931	71	10046
SEAGATE	SCSI	ST-4144N	9	1024	26	117.00
SEAGATE	SCSI	ST-41520N	17	2101	67	1168
SEAGATE	SCSI	ST-41600N	17	2101	77	1342
SEAGATE	SCSI	ST-41601N	17	2101	77	1342
SEAGATE	SCSI	ST-41650N	15	2107	87	1342
SEAGATE	SCSI	ST-41651N	15	2107	87	1342

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
SEAGATE	SCSI	ST-4182N	9	969	34	144.78
SEAGATE	SCSI	ST-4192N	8	1147	36	161.30
SEAGATE	SCSI	ST-42100N	15	2573	96	1809
SEAGATE	SCSI	ST-42101N	15	2573	96	1809
SEAGATE	SCSI	ST-4350N	9	1412	47	291.64
SEAGATE	SCSI	ST-4376N	9	1546	47	319.32
SEAGATE	SCSI	ST-4385N	15	791	54	312.85
SEAGATE	SCSI	ST-4702N	15	1546	51	577.49
SEAGATE	SCSI	ST-4766N	15	1632	54	645.47
SEAGATE	SCSI	ST-4767N	15	1356	65	645.56
SEAGATE	SCSI	ST-81236N	15	1635	90	1077
SEAGATE	SCSI	ST-82500N	19	2611	90	2180
SEAGATE	SCSI	ST-8368N	10	1217	56	332.77
SEAGATE	SCSI	ST-8500N	10	1217	80	475.39
SEAGATE	SCSI	ST-8741N	15	1635	54	646.66
SEAGATE	SCSI	ST-8851N	15	1381	80	809.18
WESTERN DIGITAL	IDE	WD 93028-AD	2	782	27	20.62
WESTERN DIGITAL	IDE	WD 93044-X	4	782	27	41.24
WESTERN DIGITAL	IDE	WD 93048-A	4	782	26	39.71
WESTERN DIGITAL	IDE	WD 93048-AD	4	782	27	41.24
WESTERN DIGITAL	IDE	WD 93048-X	4	782	26	39.71
WESTERN DIGITAL	IDE	WD 95028-A	2	782	26	19.86
WESTERN DIGITAL	IDE	WD 95028-X	2	782	26	19.86
WESTERN DIGITAL	IDE	WD 95038-X	3	782	26	29.78
WESTERN DIGITAL	IDE	WD 95044-A	4	782	27	41.24
WESTERN DIGITAL	IDE	WD 95048-A	4	782	26	39.71
WESTERN DIGITAL	IDE	WDAC140	2	1079	39	41.09
WESTERN DIGITAL	IDE	WDAC240	4	820	26	41.64
WESTERN DIGITAL	IDE	WDAC280	4	1079	39	82.19
WESTERN DIGITAL	IDE	WDAP4200	12	987	35	202.41
WESTERN DIGITAL	MFM	WD 262	4	615	17	20.42
WESTERN DIGITAL	MFM	WD 362	4	615	17	20.42
WESTERN DIGITAL	MFM	WD 562-5"	4	615	17	20.42
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 344R	4	782	26	39.71
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 382R M26	2	782	26	19.86
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 383R	4	615	26	31.23
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 384R M36	4	782	26	39.71
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 544R	4	782	26	39.71
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 582R	2	782	26	19.86

Hersteller	Controller	Modell	Köpfe	Zylinder	Sektoren	MByte
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 583R	4	615	26	31.23
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 584R	4	782	26	39.71
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 93024-A	2	782	26	19.86
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 93028-A	2	782	26	19.86
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 93028-X	2	782	26	19.86
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 93038-X	3	782	26	29.78
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 93044-A	4	782	26	39.71
WESTERN DIGITAL	RLL	WD 95048-X	4	782	26	39.71
WESTERN DIGITAL	SCSI	CONDOR	14	949	48	311.39

Anhang C

❑ **Adressen und Interrrupts** **1017**

Adressen 1017
Interrupts 1019

Adressen und Interrrupts

Adressen

I/O- und DMA-Adressen sind die Schnittstellen der PC-Bausteine. Mehr zu dieser komplizierten und unbefriedigend gewachsenen Kommunikationstechnik finden Sie im Kapitel 9 *Controller und I/O-Karten.*

Das DOS-Programm MSD.EXE befindet im Windows 3.x-Verzeichnis und eignet sich hervorragend zur Anzeige aller belegten und vorhandenen Adressen und Interrupts. Noch mehr Optionen bietet das auf der beiliegenden Buch-CD befindliche Programm PC-Config.

Hex-Adresse	Belegung am ISA-Bus
000-01F	Erster DMA-Controller 8237
020-03F	Erster Interrupt-Controller 8259
040-05F	Timer 8254
060-06F	Tastatur-Controller 8042
070-07F	Echtzeituhr
080-09F	DMA-Page-Register
0A0-0BF	Zweiter Interrupt-Controller
0C0-0DF	Zweiter DMA-Controller 8237
0E0-0EF	Reserviert
0F0-0F1	Mathematischer Coprozessor
0F2-0F7	Reserviert
0F8-0FF	Mathematischer Coprozessor
100-1EF	Nicht belegt
1F0-1F8	HDD-Controller
1F9-1FF	Nicht belegt
200-20F	Gameport
210-217	Expansion-Unit
218-277	Reserviert
278-27F	LPT2

Hex-Adresse	Belegung am ISA-Bus
280-20F	Nicht belegt
2E0-2E7	Vierte serielle Schnittstelle
2E8-2EF	Dritte serielle Schnittstelle
2F0-2F7	Nicht belegt
2F8-2FF	Zweite serielle Schnittstelle
300-31F	Nicht belegt
320-32F	HDD-Controller
330-35F	Nicht belegt
360-36F	Netzwerkadapter
378-37F	LPT1
380-38F	LPTx
390-39F	Nicht belegt
3A0-3AF	Serielle Schnittstelle
Hex-Adresse	Belegung
3B0-3BF	Monochrom- oder Hercules-Adapter
3C0-3CF	EGA- oder VGA-Adapter
3D0-3DF	CGA-Adapter
3E0-3EF	Nicht belegt
3F0-3F7	FDD-Controller
3F8-3FF	Erste serielle Schnittstelle
400-FFF	Nicht belegt

Tab. C.1: *Adressen am ISA-Bus*

Interrupts

Mit Interrupt wird ein Signal an den Prozessor bezeichnet, woraufhin die gegenwärtige Befehlssequenz unterbrochen wird. Die Unterbrechungs-Singale können nach folgenden Ereignissen eingeteilt werden:

- Ein Prozessor kann eine Datenübertragung an eine Peripheriegerät starten; wenn diese beendet ist, löst das Peripheriegerät einen Interrupt aus.
- Ein Prozeß, der bestimmte Dienste des Betriebssystems nutzen möchte, kann einen Supervisor-Call erzeugen; mit einem solchen Interrupt kann der Prozessor zur Annahme dieses Vorgangs aufgefordert werden.
- Es gibt auch Prozesse, die eine verbotene oder nicht definierte Aktion durchführen wollen. Bei einem solchen Interrupt verwehrt der Prozessor die Annahme des Auftrags.
- Der Zeitgeber-Interrupt wird in regelmäßigen Abständen von einem Prozeß ausgelöst, um einem anderen Prozeß die Abarbeitung zu signalisieren.

Zu den diesbezüglich auftretenden Problemen lesen Sie ebenfalls im Kapitel 9 *Controller und I/O-Karten* die entsprechenden Passagen und vor allem ebenda im Abschnitt *Troubelshooting*.

Im folgenden finden Sie eine Übersicht der Interrupts eines PC.

Interrupt	Funktion
0	Timer
1	Tastatur
2	Cascade (gemappte IRQs 8-15)
3	COM2 und COM4
4	COM1 und COM3
5	LPT
6	Diskettenlaufwerk
7	LPT1
8	Uhr
9	Frei (eventuell VGA-Adapter)

Interrupt	Funktion
10	Frei (eventuell COM3)
11	Frei (eventuell COM4)
12	Frei
13	Coprozessor
14	Frei (wenn nicht erste IDE-Festplatte)
15	Frei (wenn nicht zweite IDE-Festplatte)

Tab. C.2: *Interrupts eines PC*

Anhang D

❑ Herstellerverzeichnis 1023

Herstellerverzeichnis

1&1 Direkt GmbH

Elgendorfer Str. 57
56410 Montabaur
Tel.: (02602) 16 00 03
Fax: (02602) 16 00 56 5
Hotline: (0231) 97 48 0
Mailbox: (0231) 97 48 29 8

3COM GmbH

Gustav-Heinemann-Ring 123
81739 München
Tel.: (089) 62 73 20
Fax: (089) 62 73 22 33
Hotline: (089) 62 73 21 23
Internet: http://www.3com.com

Acer Computer GmbH

Kornkamp 4
22926 Ahrenburg
Tel.: (04102) 48 80
Fax: (04102) 48 81 01
Internet: http://www.acer.de

Acotec GmbH

Voltastr. 5
13355 Berlin
Tel.: (030) 46 70 60
Fax: (030) 46 70 61 26
Internet: http://www.acotec.de

Actebis Computerhandelsgesellschaft mbH

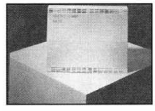
Lange Wende 43
59494 Soest
Tel.: (02921) 99 0
Mailbox: (02921) 73 01 6 (analog)
Mailbox: (02921) 94 00 71 (digital)
Internet: http://www.actebis.co.at

ADI Electronics GmbH

Lulius-Bamberger-Str. 11
28279 Bremen
Tel.: (0421) 83 90 800
Fax: (0421) 83 90 850
Internet: http://www.adi.net

Adic Europe

Aschheimer Str. 11
85737 Ismaning
Tel.: (089) 96 15 07 7
Fax: (089) 96 13 89 0



Agfeo GmbH & Co. KG

Reichenberger Str. 80
10999 Berlin
Tel.: (030) 61 79 30 0

ALR Deutschland GmbH

Höchster Str. 94
65835 Liederbach
Tel.: (069) 30 09 79 0
Fax: (069) 30 11 34
Internet: http://www.alr.com

Advanced Micro Devices GmbH (AMD)

Rosenheimer Str. 143b
81671 München
Tel.: (089) 45 05 30
Fax: (089) 40 64 90

American Megatrends Germany (AMI)

Wredenbornstr. 8a
Wiesbaden
Tel.: (0611) 79 01 20 4
Fax: (0611) 79 01 20 0
Internet: http://www.megatrends.com

AOL Bertelsmann Online

Baumwall 7
20459 Hamburg
Tel.: (040) 36 15 90
Fax: (040) 36 15 93 33
Internet: http://germany.web.aol.com

APPLE Computer GmbH

Gutenbergstr. 1
85737 Ismaning
Tel.: (089) 99 64 00
Fax: (089) 35 03 41 80
Internet: http://www.apple.de

ASUS Computer GmbH

Harkortstr. 25
40880 Ratingen

ATI Technologies GmbH

Am Hochacker 2
85630 Grasbrunn
Tel.: (089) 46 09 07 0
Fax: (089) 46 09 07 99
Mailbox: (089) 46 21 02 01
CompuServe: GO ATITECH
Internet: http://www.atitech.ca

Auerswald GmbH

Vor den Grashöfen 1
38162 Cremlingen
Tel.: (05306) 92 00 0
Fax: (05306) 92 00 99

AVM GmbH

Alt-Moabit 95
10559 Berlin
Tel.: (030) 39 97 60
Fax: (030) 39 97 62 99
Internet: http://www.avm.de

Aztech Systems GmbH

World Trade Center
Birkenstr. 15
28195 Bremen
Tel.: (0421) 162 580
Fax: (0421) 162 5633
Internet: http://www.aztech.com.sg

BASF Magnetics GmbH

Kaiser-Wilhelm-Str. 52
67059 Ludwigshafen
Tel. (0621) 59 20 0
Fax: (0621) 59 20 40 8
Internet: http://www.basf.de

Boca Research Inc.

6413 Congress Avenue
Boca Raton, Florida 33487, USA
Tel.: (001) 407 997 6227
Fax: (001) 407 997 0918
Internet: http://www.bocaresearch.com

Brother International GmbH

Im Rosengarten 14
61118 Bad Vilbel
Tel.: (06101) 80 50
Fax: (06101) 80 53 33
Hotline: (06101) 80 52 68
Mailbox (06101) 80 51 13

Bull AG

Theodor-Heuss-Str. 60- 66
51149 Köln
Tel.: (02203) 30 50
Fax: (02203) 30 51 81 8
Internet: http://www.bull.de

Canon Copylux GmbH

Hellersbergstr. 2- 4
41460 Neuss
Tel.: (02131) 12 50
Fax: (02131) 12 52 11
Hotline: (02151) 34 95 55
Mailbox: (02151) 34 95 77
CompuServe: GO CANON
Internet: http://www.canon.com

CHERRY

Cherry Mikroschalter GmbH

Cherrystraße
91275 Auerbach
Tel.: (09643) 1820 6
Fax: (09643) 1826 2
Internet: http://www.industry.net/cherry.electrical

CHINON Liaison Office

Moerser Str. 127
40667 Meerbusch
Tel.: (02132) 93 01 0

CITIZEN

Citizen Computer Peripherals

Hans-Braun-Str. 50
85375 Neufahrn
Tel.: (08165) 61 09 1
Fax: (08165) 62 50 9
Internet: http://www.citizen-america.com

COMPAQ
COMPUTER, UND MEHR

COMPAQ Computer GmbH

Stefan-George-Ring 19
81929 München
Tel.: (089) 99 33 0
Fax: (089) 93 02 89 7
Mailbox: (089) 99 33 13 80
Hotline: (0190) 88 80 80
CompuServe: GO COMPAQ
Internet: http://www.compaq.de

CompuServe

CompuServe GmbH

Jahnstr. 2
82008 Unterhaching
Tel.: (089) 66 53 50
Fax: (089) 66 53 52 42
Internet: http://www.compuserve.de

Connect Service Riedlbauer GmbH

Bischhofstr. 82
47809 Krefeld
Tel.: (02151) 55 45 54
Fax: (02151) 55 45 50
Mailbox (0211) 90 81 685
T-Online RIEDL#
Internet: http://www.riedlbauer.de

Conner

Conner Peripherals GmbH (siehe Seagate)

Fraunhofer Str. 9
85737 Ismaning
Tel.: (089) 99 65 57 0
Fax: (089) 99 65 57 70
Hotline: (089) 99 65 57 0
Mailbox: (089) 96 13 73 4

Conrad Electronics

Conrad Electronic

Klaus-Conrad-Str. 1
92240 Hirschau
Tel.: (09622) 30 0
Fax: (09622) 30 26 5

Contrib.net

Knaackstr. 96
10435 Berlin
Tel.: (030) 25 30 12 00
Fax: (030) 25 15 60 3

Creative Labs GmbH

Münchner Str. 16
85774 Unterföhring
Hotline: (089) 95 79 08 1
Mailbox: (089) 95 77 23 7
CompuServe: GO CREATIVE

Creatix Polymedia GmbH

Fasanerieweg 15
66121 Saarbrücken
Hotline: (0681) 98 21 23 4
Mailbox: (0681) 98 21 23 2
CompuServe: GO CREATIX

DataTech

Data Technology & Services

Eisenfelder Str. 316
57080 Siegen
Tel.: (0271) 38 42 15 0
Fax: (0271) 38 42 16 1

Dell Computer GmbH

Monzastr. 4
63225 Langen
Tel.: (06103) 70 10
Fax: (06103) 70 11 99
Hotline: (06103) 97 12 00
Mailbox: (06103) 97 16 66
Compuserve: GO DELL
T-Online: DELL#
Internet: http://www.dell.com

Diamond Multimedia Systems Vertriebs GmbH

Landsberger Str. 408
81241 München
Fax: (089) 58 05 13 3
Hotline1: (02234) 98 59 0
Hotline2: (089) 54 65 41 07
Mailbox1: (02234) 92 20 43
Mailbox2: (089) 54 60 09 3
CompuServe: GO DIAMOND
T-Online: DIAMOND#
Internet: http://www.diamondmm.com
Digital Equipment GmbH

Geschäftsbereich PC
Postfach 81 02 47
81902 München
Tel.: (089) 68 95 20
Fax: (089) 68 95 26 99
Internet: http://www.digital.de

Dr. Neuhaus

Haldenstieg 3
22453 Hamburg
Tel.: (040) 5 53 04 0
Fax: (040) 5 53 04 18 0
Hotline: (040) 5 53 04 17 0
CompuServe: GO NEUHAUS

EEH

EEH Datalink GmbH

Justus von Liebieg Str. 8-10
42477 Radevormwald
Tel.: (02195) 91 01 0
Fax: (02195) 91 01 33

EIZO Deutschland GmbH

Bischofstr. 82
47809 Krefeld
Tel.: (02151) 91 95 0
Fax: (02151) 91 95 99
Hotline: (02153) 73 32 33
Internet: http://202.247.39.1

Elmeg

Elmeg GmbH

Vöhrumer Str. 30
31228 Peine
Tel.: (05171) 90 99 09
Fax: (05171) 90 91 11

ELSA GmbH

Sonnenweg 11
52070 Aachen

Tel.:	(0241) 91 77 0
Fax:	(0241) 91 77 60 0
Hotline:	(0241) 91 77 11 2
Mailbox:	(0241) 91 77 98 1 (analog)
Mailbox:	(0241) 91 77 78 00 (digital)
Compuserve	GO ELSA
Internet	http://www.elsa.de

EMMERICH

Emmerich GmbH & Co. KG

Homburger Landstr. 148
60435 Frankfurt

Tel.:	(069) 54 80 30
Fax:	(069) 54 80 32 10
Internet:	http://www.emmerich.de

EPSON

Epson Deutschland GmbH

Zülpicher Str. 6
40549 Düsseldorf

Tel.:	(0211) 56 03 0
Fax:	(0211) 50 47 78 7
Hotline:	(0211) 50 82 90 0
Mailbox:	(0211) 56 21 41 1
CompuServe:	GO EPSON
Internet:	http://www.epson.com

Eschel

Eschel Computertechnik

Kurt Schumacher Str. 18
82256 Fürstenfeldbruck

Tel.:	(08141) 23 60 1
Fax:	(08141) 20 15 0

Escom AG

Tiergartenstr. 9
64646 Heppenheim
Hotline: (06252) 70 95 00
Mailbox: (06252) 70 96 50 (analog)
Mailbox: (06252) 70 96 40 0 (digital)
Internet: http://www.escom.de

Eunet (Internetprovider)

Emil-Figge-Str. 80
44227 Dortmund
Tel.: (0231) 97 20 0
Fax: (0231) 97 21 11
Internet: http://info.nads.de

Europe Online Deutschland

Arabellastr. 23
81925 München
Tel.: (089) 92 09 70
Fax: (089) 92 09 71 99
Internet: http://www.europeonline.com

Fast Multimedia AG

Postfach 20 07 19
80007 München
Hotline: (089) 50 20 61 11
Fax: (089) 50 20 61 99
Mailbox: (089) 50 20 61 79
Compuserve: GO FAST
Internet: http://www.fast-multimedia.com

Facit GmbH

Eichsfelder Str. 1
40595 Düsseldorf
Tel.: (0211) 70 25 0
Fax: (0211) 70 25 15 0

FMN

FMN Fernmeldetechnik GmbH

Grimmelallee 4
99734 Nordhausen
Tel.: (03631) 56 0

Freeport

Freeport

Wallnerlände 1
94469 Deggendorf
Tel.: (0991) 37 02 53 7
Fax: (0991) 68 73

Fuji Magnetics GmbH

Fujistr. 1
47533 Kleve
Tel.: (02821) 50 90
Fax: (02821) 50 91 83

FUJITSU

Fujitsu Deutschland GmbH

Frankfurter Ring 211
80807 München
Tel.: (089) 32 37 80
Fax: (089) 32 37 81 00
Hotline: (089) 32 37 81 67
Mailbox: (089) 32 37 82 23
Internet: http://www.fujitsu.de

Garske

Garske Hard- und Software

Erik-Nölting-Str. 4
40227 Düsseldorf
Tel.: (0211) 99 20 10 4
Fax: (0211) 99 20 10 8

GENOA TECHNOLOGY
Putting Technology to the Test

Genoa Systems Europe

Freischützstr. 92
81927 München
Hotline: (02104) 39 88 4
Mailbox: (02104) 35 37 0 (analog)
Mailbox (06752) 94 11 6 (digital)

Guillemot

Guillemot International GmbH

Aktienstr. 62
45473 Mühlheim
Tel.: (0208) 47 95 38
Fax: (0208) 47 95 03

Hauppauge!

Hauppauge Computer Works GmbH

Albertusstr. 46-48
41061 Mönchengladbach
Tel.: (02161) 17 06 3
Fax: (02161) 21 82 1
Mailbox: (02161) 17 73 53
Internet: http://www.hauppauge.com

Hercules

Hercules

Hotline: (08142) 40 89 0
Mailbox: (08142) 40 89 8
CompuServe: GO HERCULES

Heuer

Heuer Software

Kandelstr. 15
76297 Stutensee
Tel.: (0721) 96 82 14 1
Fax: (0721) 96 82 14 3

Hewlett-Packard GmbH

Hewlett-Packard-Straße
61352 Bad Homburg

Tel.:	(06172) 16 0
Fax:	(06!72) 16 13 09
Hotline:	(0031) 20 58 13 33 3
Hotline:	(0130) 45 10
Mailbox:	(0031) 20 64 75 43 3
CompuServe:	GO HPDEUTSCH
Internet:	http://www.hp.com

Hitachi Europe GmbH

Am Seestern 18
40547 Düsseldorf

Tel.:	(0211) 52 83 0
Fax:	(0211) 52 83 64 9

Holin Datentechnik

Kiesstr. 6
65439 Flörsheim

Tel.:	(06145) 94 18 88
Fax:	(06145) 94 18 89

IBM Deutschland GmbH

Pascalstr. 100
70569 Stuttgart

Tel.:	(0711) 78 50
Fax:	(0711) 78 53 70 0
CompuServe:	GO IBM
Internet:	http://www.ibm.de

Iiyama Electric GmbH

Am Kiesgrund 2-4
85622 Feldkirchen

Tel.:	(089) 90 46 02 1
Fax:	(089) 90 46 02 4
Internet:	http://iiyama.com

Info Sys

INFO SYS GmbH

Freiligrathstr. 15
40479 Düsseldorf
Tel.: (0211) 49 25 50
Fax: (0211) 49 25 53 0
Mailbox: (0211) 49 25 53 3 (analog)
Mailbox: (0211) 49 25 53 7 (digital)

Intel GmbH

Dornacher Str. 1
85622 Feldkirchen
Tel.: (089) 90 99 20
Fax: (089) 90 43 94 8
Hotline: (0130) 81 47 31
Internet: http://www.intel.com

IOMEGA GmbH

Bötzinger Str. 48
79111 Freiburg
Tel.: (0761) 45 04 0
Fax: (0761) 45 04 41 4
Internet: http://www.iomega.com

Kingston Technology GmbH

Hofer Str. 1
81737 München
Tel.: (089) 62 71 56 0
Fax: (089) 63 51 03 9
Internet: http://www.kingston.com

KSI

KSI Kommunikation

Am Wäldchen 1
50170 Kerpen-Mannheim
Tel.: (02275) 53 79
Fax: (02275) 60 71

Kyocera Electronics Europe GmbH

Mollsfeld 12
40670 Meerbusch

Tel.:	(02159) 91 80
Fax:	(02159) 91 81 00
Internet:	http://www.kyocera.com

Lexmark Drucker

Hotline:	(0231) 97 48 33 3
Mailbox:	(07031) 87 60 91
CompuServe:	GO LEXMARK
Internet:	http://www.lexmark.com

Logitech

Hotline:	(089) 89 46 73 00
Fax:	(089) 89 46 72 00
Mailbox:	(089) 89 46 74 67
CompuServe:	GO LOGITECH
Internet:	http://www.logitech.com

Mannesmann-Tally GmbH

Glockeranstr. 2- 4
89275 Elchingen

Tel.:	(07308) 80 0
Fax:	(07308) 59 03
Mailbox:	(07348) 23 57 4
Internet:	http://www.tally.com

Matrox Electronic Systems GmbH

Tel.:	(089) 61 44 74 0
Hotline:	(089) 61 44 74 33
Fax:	(089) 61 49 74 3
Mailbox:	(089) 61 40 09 1
Compuserve	GO MATROX
Internet:	http://www.matrox.com

Maxtor Europe GmbH

Max von Eyth Str. 3
85737 Ismaning
Tel.: (089) 96 14 01 6
Fax: (089) 96 85 72
Hotline: (089) 96 31 31
Internet: http://www.maxtor.com

MED

Heerdter Sandberg 30
40549 Düsseldorf
Tel.: (0211) 55 85 88 0
Fax: (0211) 55 98 98 98
Mailbox: (0211) 55 98 98 88
Internet: http://www.mcc.de

MCT Memory Card Technology GmbH

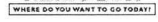
Wendelsweg 65
60599 Frankfurt
Tel.: (069) 61 01 25
Fax: (069) 61 19 87

Microdyne Corp. Germany

Bahnhofplatz 18
82110 Germering
Tel.: (089) 84 93 09 31
Fax: (089) 84 93 09 32
Internet: http://www.mcdy.com

Micropolis GmbH

Behringstr. 10
82152 Planegg
Tel.: (089) 85 95 09 1
Fax: (089) 85 97 01 8



Microsoft GmbH

Edisonstr. 1
85716 Unterschleißheim
Tel.: (089) 31 76 0
Fax: (089) 31 76 10 00
Hotline: (089) 31 76 11 60
Internet: http://www.microsoft.de

miro Computer Products GmbH

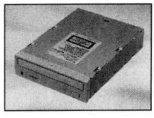
Carl-Miele-Str. 4
38112 Braunschweig
Tel.: (0531) 21 13 10 0
Fax: (0531) 21 13 99
Hotline: (0531) 21 13 66 6
Mailbox: (0531) 21 13 11 2
CompuServe: GO MIRO
Internet: http://www.miro.com

Mitac GmbH

Mündelheimer Weg 33
40472 Düsseldorf
Tel.: (0211) 41 20 86
Fax: (0211) 41 20 80
Internet: http://www.industry.net/mitac

Mitsubishi Electric Europe GmbH

Gothaer Str. 8
40880 Ratingen
Tel.: (02102) 48 60
Hotline: (02102) 48 67 70
Fax: (02102) 48 61 12
Internet: http://www.mitsubishi.com



Mitsumi Electronics

Hammer Land Str. 89
41460 Neuss

Tel.:	(02131) 92 55 0
Fax:	(02131) 27 86 69
Hotline 1:	(02131) 92 55 25
Hotline 2:	(02405) 18 02 6
Mailbox:	(02405) 92 19 9
Internet:	http://www.mitsumi.com

Motorola GmbH

Hagenauer Str. 47
65203 Wiesbaden

Tel.:	(0611) 36 11 0
Fax:	(0611) 36 11 49 2
Internet:	http://www.motorola.de

Mustek GmbH

Hellersbergstr. 2a
41460 Neuss

Hotline:	(02131) 10 38 26
Mailbox:	(02131) 16 71 04
Internet:	http://www.mustek.com

National Semiconductor GmbH

Industriestr. 10
82256 Fürstenfeldbruck

Tel.:	(08141) 10 30
Fax:	(08141) 10 35 54
Internet:	http://www.nsc.com

NEC Deutschland GmbH

Klausenburger Str. 4
81677 München

Tel.:	(089) 93 00 60
Fax:	(089) 93 77 76
Hotline:	(089) 31 60 12 33
Mailbox:	(089) 31 60 12 18
Mailbox:	(089) 31 64 40 8
Internet:	http://www.nec.com

NOKIA DATA GmbH

Vogelsanger Weg 91
40470 Düsseldorf

Tel.:	(0211) 61 09 0
Fax:	(0211) 61 09 10 2
Internet:	http://www.nokia.com

NOVELL GmbH

Monschauer Str. 12
40549 Düsseldorf

Tel.:	(0211) 56 31 0
Fax:	(0211) 56 31 25 0
Mailbox:	(040) 80 50 62
T-Online:	NOVELL#
CompuServe:	GO NOVELL
Internet:	http://www.novell.de

OKI Systems GmbH

Hansaallee 187
40549 Düsseldorf

Tel.:	(0211) 52 66 0
Fax:	(0211) 59 33 45
Hotline Drucker:	(0211) 52 62 50 1
Hotline Faxgeräte:	(0211) 52 62 50 2
Mailbox:	(0211) 52 66 22 2
Internet:	http://www.okidata.com

Omnicon

Omnicom GmbH

Heideweg 45
40470 Düsseldorf
Tel.: (0211) 96 47 50
Fax: (0211) 96 47 54 9

Orchid Technology GmbH

Niederlöricker Str. 36
40667 Meerbusch
Tel.: (02132) 80 07 1
Fax: (02132) 80 07 4
Mailbox (02132) 80 07 5
CompuServe: GO ORCHID

Ositron

Ositron Schmidt oHG

Friedrichstr. 17-19
52070 Aachen
Tel.: (0241) 94 69 80
Fax: (0241) 94 69 84 0

Panasonic

Panasonic Deutschland GmbH

Winsbergring 15
22525 Hamburg
Tel.: (040) 85 49 0
Fax: (040) 85 49 28 55
Internet: http://www.mitl.research.panasonic.com

PEACOCK Computer AG

Graf-Zeppelin-Str. 14
33181 Wünnenberg
Tel.: (02957) 79 0
Fax: (02957) 12 91
Internet: http:www.peacock.de

Pearl Agency GmbH

Am Kalischacht 4
79426 Buggingen

Tel.:	(07631) 36 02 00
Fax:	(07631) 36 04 44
Hotline:	(07631) 36 03 00
Mailbox:	(07631) 36 02 81
T-Online:	PEARL#
Internet:	http://www.pearl.de

Philips KI GmbH

Hammerbrookstr. 69
20097 Hamburg

Tel.:	(040) 23 72 30
Fax:	(040) 23 72 32 17
Internet:	http://www.philips.com

Pine Technology Deutschland GmbH

Feldheider Str. 37
40699 Erkrath

Tel.:	(02104) 93 89 0
Fax:	(02104) 93 89 99
Internet:	http://www.pinegroup.com

Pioneer Electronics Deutschland GmbH

Hanns-Martin-Schleyer-Str. 35
47583 Willich

Tel.:	(02154) 91 30
Fax:	(02154) 42 96 70
Hotline:	(02154) 91 33 53
Mailbox:	(02156) 91 19 00 (analog)
Mailbox:	(02156) 91 19 01 (digital)
Internet:	http://www.pgb.pioneer.co.uk

Plextor S.A.

Excelsiorlaan 1
B - 1930 Zaventem
Tel.: (0032) 27 25 55 22
Fax: (0032) 27 25 94 95
Mailbox: (0032) 27 20 49 57
Internet: http://www.plextor.com

Qume

Qume GmbH

Schiess-Str. 55
40549 Düsseldorf
Tel.: (0211) 59 79 80
Fax: (0211) 59 79 89 0
Mailbox: (0211) 59 10 47

Rank Xerox GmbH

Emanul Leutze Str. 20
40547 Düsseldorf
Tel.: (0211) 99 00
Internet: http://www.rankxerox.co.uk

RANK XEROX

Rockwell Semiconductor Systems

4311 Jamboree Road
PO Box C
Newport Beach, CA, 92658-8902, USA
Tel. (001) 714 221 4600
Fax: (001) 714 221 6544
Internet: http://www.nb.rockwell.com

RVS

RVS Datentechnik GmbH

Hainbuchenstr. 2
80935 München
Tel.: (089) 35 71 57 0
Fax: (089) 35 71 57 99
Mailbox: (089) 35 16 29 4 (analog)
Mailbox: (089) 35 71 60 55 (digital)

Samsung Deutschland GmbH

Mergenthalerallee 38- 40
65760 Eschborn
Tel.: (06196) 90 98 0
Fax: (06196) 90 98 66
Hotline: (0180) 53 49 34 9
Mailbox: (06171) 97 4
Internet: http://www.samsung.com

Sanyo Büro-Elektronik

Truderinger Str. 13
81677 München
Tel.: (089) 4 16 04 0
Fax: (089) 4 16 04 12 7
Internet: http://www.sanyo.co.jp

Seagate Technology GmbH

Messerschmittstr. 4
80992 München
Tel.: (089) 14 98 91 0
Fax: (089) 14 07 61 7
Hotline: (089) 14 09 33 2
Mailbox. (089) 14 09 33 1

Seikosha Europe GmbH

Ivo-Hauptmann-Ring 1
22159 Hamburg
Tel.: (040) 64 58 92 0
Fax: (040) 64 58 92 29
Hotline: (040) 64 58 92 54
Internet: http://www.seikosha.com

Siemens Nixdorf AG

Bürgermeister Ulrich Str. 100
86199 Augsburg
Tel.: (0821) 80 40

Fax: (0821) 80 42 70 1
Internet: http://www.sni.de

Sigma

Sigma Designs

Leopoldstr. 28a / II
80802 München
Tel.: (089) 33 64 43
Fax: (089) 33 59 67

Smile

Smile Technologies GmbH

Otto Brenner Str. 10
47877 Willich
Tel.: (02154) 92 80 0
Fax: (02154) 92 80 22

SONY

Sony Deutschland GmbH

Hugo-Eckener-Str. 20
50829 Köln
Tel.: (0221) 59 77 30
Fax: (0221) 59 77 35 0
Hotline: (0221) 59 77 37 6
Mailbox: (0221) 59 77 38 5
Internet: http://www.sony.de

SPEA A DIAMOND MULTIMEDIA COMPANY

SPEA Software AG

Moosstr. 18b
82319 Starnberg
Tel.: (08151) 26 60
Fax: (08151) 21 25 8
Hotline 1: (0190) 51 24 28
Holtine 2: (08151) 26 62 09
Mailbox: (08151) 26 62 41
CompuServe: GO SPEA
Internet: http://www.vobis.de/bbs/firmen/spea

Star Micronics GmbH

Westerbachstr. 59
60489 Frankfurt

Tel.:	(069) 78 99 90
Fax:	(069) 78 10 06
Hotline:	(0190) 51 52 54
Mailbox:	(069) 78 09 29
Internet:	http://www.users.dircon.co.uk/~star

Stollmann GmbH

Mendelsohnstr. 50
22761 Hamburg

Tel.:	(040) 89 08 80
Fax:	(040) 89 08 84 44
CompuServe:	100433,3056
Internet:	http://www.stollmann.de

Strolo Datentechnik GmbH

Bad Meinberger Str. 1
32760 Detmold

Tel.:	(05231) 95 44 51
Fax:	(05231) 95 44 55

Supra Deutschland GmbH

Postfach 21 54
50250 Pulheim

Tel.:	(02234) 98 59 0
Internet:	http://www.supra.com

SYBEX-Verlag GmbH

Erkrather Str. 345-349
40231 Düsseldorf
Tel.: (0211) 97 39 0
Fax: (0211) 97 39 19 9
Mailbox (0211) 97 39 24 1
T-Online SYBEX#
CompuServe: GO SYBEX
Internet: http://www.sybex.de

Symantec GmbH

Grafenberger Allee 136
40237 Düsseldorf
Hotline: (0211) 99 17 11 0
Mailbox: (0031) 71 35 31 69
Internet: http://www.symantec.com

SyQuest Technology GmbH

Vor dem Lauch 25
70567 Stuttgart
Tel.: (0711) 90 07 60
Fax: (0711) 90 07 62 9
Internet: http://www.syquest.com

T-Online

Godesberger Allee 87
53175 Bonn
Tel.: (0130) 01 98
Fax: (0731) 10 04 56 5
Internet: http://www.t-online.de

Tandberg Data GmbH

Feldstr. 81
44141 Dortmund
Tel.: (0231) 54 36 0
Fax: (0231) 54 36 11 1

Targa, siehe Actebis
Internet: http://www.truevision.com

TEAC Deutschland GmbH

Arzberger Str. 10
82211 Herrsching
Tel.: (08152) 37 08 0
Fax: (08152) 37 08 26
Internet: http://www.teac.com

TEAC Deutschland GmbH

ICP Division
Bahnstr. 12
65205 Wiesbaden
Tel.: (0611) 71 58 0
Fax: (0611) 71 58 92
Internet: http://www.teac.com

Tech Soft GmbH

Karmeliterweg 114
13465 Berlin
Tel.: (030) 40 19 00 1
Fax: (030) 40 19 00 7
Internet: http://www.germany.eu.net/shop/techsoft/

Teles GmbH

Dovestr. 2-4
10587 Berlin
Tel.: (030) 39 92 80 0
Fax: (030) 39 92 80 1
Hotline: (0190) 87 11 01
Media-Server (0190) 51 18 22
T-Online: TELES#
Internet: http://www.teles.de

Terratec Electronic GmbH

Steyler Str. 75
41334 Nettetal
Tel.: (02157) 81 79 0
Fax: (02157) 81 79 22
Hotline: (02157) 81 79 14
Mailbox: (02157) 81 79 24
Internet: http://www.terratec.de

Texas Instruments

Haggertystr. 1
85356 Freising
Tel.: (08161) 80 0
Fax: (08161) 84 51 6
Hotline: (08161) 80 48 48
Internet: http://www.ti.com

TOSHIBA

TOSHIBA Europe (I.E) GmbH

Toshiba Platz 1
41460 Neuss
Tel.: (02131) 15 80 1
Fax: (02131) 15 83 41
Mailbox: (02131) 15 81 23

TA

Triumph Adler Vertriebs GmbH

Fürtherstr. 212
90429 Nürnberg
Tel.: (0911) 93 20
Fax: (0911) 93 26 88 4

Tulip Computers

Schiess-Str. 48
40549 Düsseldorf
Tel.: (0211) 59 55 0
Fax: (0211) 59 55 98
Internet: http://194.151.174.40

US Robotics Deutschland GmbH

Münchner Str. 12
85774 Unterföhring
Tel.: (089) 99 22 11 50
Fax: (089) 95 77 14 9
Mailbox: (089) 95 77 19 6
Compuserve: GO USROBOTICS
Internet: http://www.usr.com

Vebacom

Am Bonneshof 35
40474 Düsseldorf
Tel.: (0211) 45 79 90 9
Fax: (0211) 45 79 91 0
Internet: http://www.vebacom.com

Verbatim GmbH

Frankfurter Str. 63-69
65760 Eschborn
Tel.: (06196) 90 01 0
Fax: (06196) 90 01 20
Internet: http://www.sanyo-verbatim.com

ViewSonic Europe

Industriepark Münchheide 2
Otto-Brenner-Str. 8
47877 Willich
Tel.: (02154) 91 88 0
Fax: (02154) 91 88 10

Vobis

52146 Würselen
Hotline: (02406) 44 43 44
Mailbox: (02405) 94 04 7
CompuServe: GO VOBIS
Internet: http://www.vobis.de

Wegener & Köppl

Wegener und Köppl Telefontechnik

Bernburgerstr. 31
40229 Düsseldorf
Tel.: (0211) 92 11 77 7
Fax: (0211) 92 11 77 5

WESTERN DIGITAL

Western Digital

Zamdorfer Str. 26
81677 München
Tel.: (089) 92 20 06 0
Fax: (089) 91 46 11
Hotline : (089) 92 20 06 60

Wieklinski

Wieklinski Messtechnik

Goethestr. 92
63225 Langen
Tel.: (06103) 53 35 8
Fax: (06103) 28 90 3

Wiesemann & Theis

Wiesemann & Theis GmbH

Wittener Str. 312
42279 Wuppertal
Tel.: (0202) 26 80 0

Xircom

Xircom Deutschland GmbH

Hotline: (0032) 34 50 08 11
Fax: (089) 46 23 02 10

Anhang E: Die CD-ROM zum Buch

- **Treiber** 1057
- **Infos** 1057
- **AMIsetup** 1058
  - Installation 1058
  - Start des Programms 1058
  - Bestellung der Vollversion 1059
- **PC-Config** 1059
  - Installation 1059
  - Start 1060
  - Bestellung der Vollversion 1060
- **Die Windows-Hilfedatei** 1060
  - Installation 1061
- **WinAnruf** 1061
- **Telemate** 1062
- **ISDN-Anrufmonitor** 1063
- **cFos** 1063
  - Modememulator 1064
  - Übertragungsmodus 1064
  - Verbindungsüberwachung 1065

Auf beiliegender CD-ROM finden Sie zwei leistungsfähige und ausgereifte Programme – AMIsetup und PC Config –, die Sie bei Ihren "Basteleien" tatkräftig unterstützen können.

Außerdem befinden sich auf der CD eine Windows-Hilfedatei, die alle wichtigen Daten der gängigsten Festplatten enthält, Treiber zu Druckern, CD-Laufwerken u.a. sowie Infos zur Jumperbelegung vieler Festplatten und anderer Geräte.

Zum Thema Kommunikation finden Sie einen ISDN-Anrufmonitor für Windows, die aktuelle Version von CFos, sowie Telemate, eines der besten Terminalprogramme.

Beachten Sie bitte, daß es sich bei den Programmen um Shareware-Versionen handelt. Sie können die Programme mit kleinen Einschränkungen probeweise benutzen, wenn Sie diese jedoch länger einsetzen möchten, müssen Sie sich registrieren lassen.

Durch die Registrierung bei den jeweiligen Autoren erhalten Sie gegen eine Registriergebühr die sogenannte Vollversion mit allen Funktionen sowie eine Option auf preiswerte Updates.

Treiber

Im Verzeichnis \TREIBER und den entsprechenden Unterverzeichnissen finden Sie Treiber zu Druckern, CD-Laufwerken und anderen PC-Komponenten von den Herstellern, die einer Freigabe zugestimmt haben, wofür wir uns andieser Stelle herzlich bedanken möchten.

Infos

Im Verzeichnis \INFO und den dort befindlichen Unterverzeichnissen finden Sie wertvolle Informationen zur Jumperstellungen, DIP-Schalter-Belegungen usw. vieler Festpatten, CD- und Diskettenlaufwerke etc. Bei den Dateien handelt es sich um reine ASCII-Dateien, die mit jedem beliebigen Editor geladen werden können.

AMIsetup

AMIsetup wurde bereits in Kapitel 3 ausführlich vorgestellt. Mit Hilfe dieses Programms können Sie in die "Tiefen" des AMI-BIOS eindringen und einiges mehr. Das Programm und die ausführliche Online-Hilfe sind durchweg in deutscher oder wahlweise in englischer Sprache gehalten.

Installation

Zur Installation von AMIsetup erstellen Sie zunächst ein beliebiges Verzeichnis auf Ihrer Festplatte, z. B. mit folgendem Befehl:

```
MD C:\AMISETUP ↵
```

Hat die betreffende Festplatte einen anderen Laufwerksbuchstaben als C:, ist dies entsprechend zu berücksichtigen.

Kopieren Sie anschließend die noch komprimierte Programmdatei AMISE299.EXE der Buch-CD in das gewünschte Zielverzeichnis, z. B. mit dem Befehl:

```
COPY E:\AMISETUP\AMISE299.EXE C:\AMISETUP ↵
```

E: ist in diesem Beispiel die Laufwerkskennung des CD-ROM-Laufwerks. Wenn Ihr Laufwerk eine andere Kennung besitzt, müssen Sie dies entsprechend ändern. Wechseln Sie nun in das Programmverzeichnis auf Ihrer Festplatte, in unserem Beispiel mit dem Befehl:

```
CD\AMISETUP ↵
```

Wenn Sie jetzt die selbstentpackende Datei AMISE299.EXE aufrufen, wird das Programm nach der Bestätigung eines Hinweises automatisch entkomprimiert.

Start des Programms

Zum Start von AMIsetup geben Sie in dem gewählten Verzeichnis

```
AMISETUP ↵
```

ein. Weitergehende Hinweise erhalten Sie über die Hilfefunktion durch Drücken von F1 oder über das Menü HILFE. Im Programmverzeichnis befindet sich zudem die Datei AMISETUP.DOK, die eine sehr ausführli-

che, deutsche Programmanleitung enthält. Es ist eine reine Textdatei, die auch direkt ausgedruckt werden kann, z. B. mit:

```
COPY C:\AMISETUP\AMISETUP.DOK PRN ↵
```

Bestellung der Vollversion

Um die Vollversion zu bestellen, können Sie sich im Programm einen Bestellschein ausdrucken lassen. Nachdem Sie den Drucker eingeschaltet haben, wird der Ausdruck im Menü Hilfe mit Bestellschein drucken gestartet.

Bezugsadresse: Robert Muchsel

Hegaublick 2
D-78465 Konstanz
Fax: 07533-3151

PC-Config

PC-Config ist ein Programm, mit dessen Hilfe Sie fast alle nur erdenklichen Informationen über Ihren Rechner und seine Komponenten erfahren können.

Da verschiedene Komponenten des Rechners, wie z. B. Speicher oder Grafikkarte, auch auf ihre Schnelligkeit getestet werden, können Sie Ihren Rechner mit Hilfe von PC-Config optimieren. Änderungen in der Geschwindigkeit durch Änderungen von z. B. BIOS-Einstellungen können direkt anhand konkreter Zahlen begutachtet werden.

Installation

Zur Installation von PC-Config erstellen Sie zunächst ein beliebiges Verzeichnis auf Ihrer Festplatte, z. B. mit folgendem Befehl:

```
MD C:\PCCONFIG ↵
```

Hat die betreffende Festplatte einen anderen Laufwerksbuchstaben als C:, ist dies entsprechend zu berücksichtigen. Kopieren Sie anschließend die Programmdateien der Buch-CD in das gewünschte Zielverzeichnis, z. B. mit dem Befehl:

```
COPY E:\PCCONFIG\*.* C:\PCCONFIG ↵
```

Wechseln Sie nun in das Programmverzeichnis auf Ihrer Festplatte, in unserem Beispiel mit dem Befehl:

```
CD\PCCONFIG ↵
```

Start

Zum Start von PC-Config geben Sie in dem gewählten Programmverzeichnis

```
CONFIG ↵
```

ein. Im Programmverzeichnis befindet sich die Datei CONFIG.TXT, sie enthält eine ausführliche, deutsche Programmanleitung. Es ist eine reine Textdatei, die auch direkt von der DOS-Ebene aus gedruckt werden kann, z. B. mit dem Befehl:

```
COPY C:\PCCONFIG\CONFIG.TXT PRN ↵
```

Bestellung der Vollversion

Zur Registrierung und Bestellung der Vollversion mit erweiterten Funktionen können Sie sich eine im Programmverzeichnis enthaltene Datei ausdrucken lassen, die einen Bestellschein enthält. Nachdem der Drukker eingeschaltet ist, geben Sie dazu auf der DOS-Ebene ein:

```
COPY C:\PCCONFIG\REGISTER.TXT PRN ↵
```

Bezugsadresse: Michael Holin

Postfach 1146
D-38669 Clausthal
FAX: 05323-3380

Die Windows-Hilfedatei

Die auf der Buchdiskette vorhandene Hilfedatei SYBEX.HLP enthält wichtige Parameter Hunderter von Festplattentypen. Die Festplatten sind übersichtlich nach Herstellern geordnet.

Installation

Zur Installation können Sie die Datei SYBEX.HLP in ein beliebiges Verzeichnis Ihrer Festplatte kopieren, z. B. mit folgendem Befehl:

```
COPY E:\SYBEX.HLP C:\WINDOWS ↵
```

Der Aufruf erfolgt entweder mittels Doppelklick im Windows-Dateimanager auf den Dateinamen SYBEX.HLP oder über das Windows-Menü DATEI AUSFÜHREN. Bei letzterem geben Sie einfach den Dateinamen samt Pfad an:

```
C:\WINDOWS\SYBEX.HLP ↵
```

Wenn Sie die Hilfedatei fest in Ihre Windows-Oberfläche einbinden möchten, rufen Sie das Menü DATEI/NEU auf und wählen PROGRAMM. Geben Sie nun der Befehlszeile den kompletten Pfad der Datei an:

```
C:\WINDOWS\SYBEX.HLP
```

Nach der Bestätigung mit OK erscheint auf Ihrem Windows-Desktop ein Fragezeichen. Sie können nun die Hilfedatei jederzeit mit einem Doppelklick auf dieses Symbol starten.

Beim Aufruf von SYBEX.HLP erscheint zunächst eine Liste der verschiedenen Festplatten-Hersteller. Nach dem Anklicken des gewünschten Herstellers erscheint eine Liste der entsprechenden Festplattenmodelle, sortiert nach der Bezeichnung. Neben der Bezeichnung befinden sich jeweils alle wichtigen Parameter des betreffenden Modells.

WinAnruf

Hiermit haben Sie die Möglichkeit, mit einer geeigneten ISDN-Karte sowohl im Euro-ISDN als auch im nationalen ISDN Rufe digital entgegenzunehmen und Anrufernachrichten aufzuzeichnen.

Im Verzeichnis WINANRUF finden Sie drei Unterverzeichnisse. In DISK1 und DISK2 liegt die Installationsversion der Anrufbeantworter-Software. Im Verzeichnis CLIENT liegt die Installations-Software, die Sie zum Betrieb einer anderen Workstation in einem NETBIOS-Netz (also auch Novells NetWare) benötigen.

Kopieren Sie den Inhalt dieser Unterverzeichnisse auf jeweils eine Diskette, und führen Sie damit die Standard-Windows-Installation aus. Wählen Sie dazu im Programm-Manager im Menü DATEI den Befehl AUSFÜHREN. Nach DURCHSUCHEN wählen Sie Ihr Diskettenlaufwerk an und rufen dort – nachdem Sie die erste Installationsdiskette eingelegt haben – das Programm SETUP auf. Folgen Sie dann bitte den Anweisungen des Installationsprogramms.

Telemate

Auf der CD befindet sich eine Sharewareversion des Terminalprogramms Telemate. Beachten Sie bitte die in der Datei REGISTER.TXT enthaltenen Sharewarehinweise sowie die Informationen in der Datei README.TXT.

Zur Installation von Telemate erstellen Sie sich bitte auf Ihrer Festplatte ein neues Verzeichnis und kopieren die Dateien von der CD in dieses Verzeichnis, z. B. mit folgenden Befehlen:

```
C: ↵
CD \ ↵
MD TELEMATE ↵
CD TELEMATE ↵
XCOPY E:\TELEMATE\*.* ↵
```

Zur Einrichtung des Programms starten Sie:

```
TMINST ↵
```

Hiermit können Sie verschiedene Anpassungen vornehmen.

Anschließend können Sie das Terminalprogramm mit

```
TM ↵
```

starten.

ISDN-Anrufmonitor

Den ISDN-Anrufmonitor finden Sie im Verzeichnis \ANRUFMON. Das ausführbare Programm ISDNMONI.EXE kann direkt von der CD gestartet werden oder in ein beliebiges Verzeichnis auf Ihrer Festplatte kopiert werden. Bei letzterem müssen Sie alle Dateien des Verzeichnisses kopieren.

Beachten Sie, daß es sich hierbei um die Sharewareversion handelt. Weitere Informationen finden Sie in der Datei README.TXT.

cFos

Eine aktuelle Version des Fossil-Treibers cFos finden Sie im Verzeichnis \CFOS der CD-ROM.

Alle hierzulande erhältlichen ISDN-Adapter unterstützen auf jeden Fall den CAPI-Standard. Das heißt aber nicht, daß Sie auf herkömmliche DFÜ-Software verzichten müssen, die CAPI nicht unterstützt. Einige Hersteller bieten zusätzliche Treiber zur Modememulation. Hiermit ist es möglich, herkömmliche DFÜ-Software wie gewohnt per AT-Befehle zu bedienen. Ist kein Treiber vorhanden, gibt es noch "cFos". Es handelt sich um einen Fossil-Treiber, der auf den CAPI-Standard aufsetzt. Damit lassen sich alle Programme verwenden, die Fossil unterstützen, z. B. Telemate oder Terminate. Manche Hersteller legen sogar Ihren ISDN-Adaptern statt eigenen Entwicklungen einfach cFos bei.

Der einzige Nachteil dabei ist, daß zwei Treiber geladen werden müssen. Zunächst der CAPI-, dann der cFos-Treiber. Gerade bei passiven ISDN-Adaptern kann es dadurch zu Engpässen beim Arbeitsspeicher kommen.

cFos ist Shareware und in den meisten Mailboxen zu finden. Auf der CD-ROM finden Sie die Sharewareversionen für DOS und Windows. Die Vollversion erhalten Sie beim Entwickler Martin Winkler. In der registrierten Vollversion werden erweiterte Funktionen geboten.

Die wichtigsten Leistungsmerkmale von cFos im Überblick:

- Geeignet für jeden ISDN-Adapter mit CAPI-Schnittstelle
- Unterstützt mehrere B-Kanäle gleichzeitig

- Eingebauter BIOS-Emulator, hiermit können auch Programme benutzt werden, die lediglich INT 14 unterstützen
- Übertragungsraten von 7.900 Zeichen pro Sekunde bei einem B-Kanal möglich
- Modememulator für die Verwendung von AT-Befehlen, hierüber können auch ISDN-spezifische Parameter eingegeben werden
- Einblendbare Statuszeile mit allen wichtigen Verbindungs-parametern einschließlich Gebührenanzeige; bei der registrierten Version weist ein Countdown auf das Eintreffen des nächsten Gebührensignals hin
- Unterstützung aller wichtigen Protokolle, z. B. V.110 und X.75
- TELES-Channelbundling-Protokoll mit zwei B-Kanälen und 128 KBit/s wird unterstützt
- Das Zeit- und Datumsinfo des ISDN-Netzes kann ausgewertet und dem Rechner übermittelt werden (nur bei der registrierten Version)
- Eigenes Channel-Bundling mit bis zu vier B-Kanälen, auch mit mehreren ISDN-Karten gleichzeitig; bei einer Bündelung von zwei B-Kanälen können 15.800 Zeichen pro Sekunde übertragen werden (nur bei der registrierten Version)
- Datenkompression nach V.42b, bidirektional und mit Channelbundling kombinierbar, Transferraten dabei bis zu 40 KByte/s.

Die ScrollLock-LED der Tastatur kann per Kommando als Carrier-LED umfunktioniert werden. Bei bestehender Verbindung ist diese an, und bei ankommenden Rufen blinkt sie.

Modememulator

Damit herkömmliche Software verwendet werden kann, ist cFos über AT-Befehle zu bedienen. Hierüber sind auch spezielle ISDN-Parameter einstellbar. Wie schon von analogen Modems gewohnt, können sämtliche Einstellungen gespeichert werden.

Übertragungsmodus

Mittels AT-Befehl wird der gewünschte Übertragungs- bzw. Verbindungsmodus eingestellt:

- ATB0 ermöglicht eine Übertragung nach X.75 mit 64 KBit/s.
- ATB1 bewirkt den V.110-Modus mit 38.400 Bit/s.
- ATB2 stellt eine V.110-Verbindung mit 19.200 Bit/s her.
- ATB3 ermöglicht X.75 mit TELES-Kanalbündelung und 128 KBit/s.
- ATB4 stellt alle nötigen Parameter so ein, wie dies bei Elink-Adaptern der Fall ist. Dieser Modus führt zu einem kleinen Geschwindigkeitsvorteil, wenn die Gegenstelle ebenfalls einen Elink-ISDN-Adapter benutzt.
- ATB5 aktiviert den Btx-Modus von cFos.

Verbindungsüberwachung

cFos schützt vor "hängengebliebenen" ISDN-Verbindungen. Da man in der Regel weder akustisch noch optisch erkennen kann, ob eine ISDN-Verbindung noch besteht, ist diese Funktion ganz nützlich.

In Register 19 der Modememulation kann festgelegt werden, wie lange keine Zeichen gesendet oder empfangen werden dürfen, bis cFos die Verbindung automatisch trennt.

Beim Abbau einer Verbindung überwacht cFos, ob vom CAPI-Treiber eine entsprechende DISCONNECT-Bestätigung signalisiert wird. Ist dies nicht der Fall, versucht cFos nochmals, die Verbindung abzubauen. Führt auch ein dritter Versuch nicht zum Erfolg, meldet sich cFos vom CAPI-Treiber ab und direkt wieder an. Spätestens dann sollte die Verbindung unterbrochen sein.

Kann innerhalb einer einstellbaren Zeit eine gewünschte Verbindung nicht hergestellt werden, bricht cFos die vielleicht doch bestehende Verbindung sicherheitshalber ab.

Stichwortverzeichnis

1-Pass 583
15-polige VGA-Kabel 602
16-Bit-Slot 50, 55, 60, 93, 119, 135
16550 666, 730
200 MHz 164
3-Pass 583
32-Bit-Treiber 718, 847
32-Bit-Zugriff 842
3,3 Volt 131
386 158
3DO 443
486 160
586 163
5x86 171
6x86 171
8-Bit-Slots 50

A

A20-Adreßleitung 126
A20-Gate 86
abgesicherter Modus 891
Abschirmung 325
Abschlußwiderstand 474, 493
Abstand zum Monitor 604
Abstandhalter 137
Abstürze 183
Adaptec 476
Adapter 663
Ader 656
Adern-Codierung 722
ADPCM 306, 439
Adreßbus 187, 377
Adressen 377, 1017
Advanced Chipset Setup 87
Advanced-CMOS-Setup 79
Akku 803
Aktenkoffer 813
allgemeine Schutzverletzung 254
allgemeine Verhaltensregeln 9
Allgemeines 3
Alternativ-Taste 567
Am486DX 169
Am486DX4 170
AMD-K5 170
AMD-Prozessoren 169
AMD-X5 170
AMI-BIOS 68
Amiga 442
AMIsetup 105
analoge Endgeräte 690
analoge Joysticks 580
Animationen 326
Anklopfen 685
Anlagenanschluß 720
Anmelden im Netzwerk 780
Anpassungselemente 726
Anrufweiterschaltung 685
Anschlagkraft 566
Anschlußtechnik 656, 720
Antistatic-Armbandes 10
Antriebsmotor 505
Anwendungen zu langsam 183
Anzeige 33
APM 803, 864
Application Layer 750
Arbeitsplatzergonomie 935
Arbeitsspeicher 11, 74, 193, 719, 919
Arbeitsstation 786
Arcnet 744
ARLL 387
ASPI 377
ASPI Treiber 403
Assistent 844
Asynchronität 273

AT-Befehle 651, 719
AT-Bus 50
AT-Treiber 694
AT Bus Festplatte 398
ATX Anschlußpanel 132
ATX-Standard 130
Audio-CD 326
Audio-Video-Interleave 274
Audiodaten 439
Auflösung 228, 259, 598
Auflösung, Scanner 582
Aufnahmechip 272
Aufrüstkit 175
Aufzeichnungsverfahren 272
Ausgangsfrequenzen 230
Ausrichtung, Papier 618
Auto Configuration 93
Auto Repeat 122
Autodesk-Animator 326
AUTOEXEC.BAT 478, 480, 779, 853, 872
AV-Festplatten 275
AVI 274
AVM B1 697
AWARD-BIOS 68

B

Baby-AT 130
Backenschneider 7
Backslash 568, 589
Backspace 568
Bad command or filename 497
Bad or missing XXX.SYS 497
Bandlaufwerk 846
Bank 144, 195, 199, 217
Barcode-Leser 587
Basisanschluß 720
Bastelvoraussetzungen 6
Batterie 66
Baud 636
Baudrate 377
Baum 744
Belegung, Stecker 723
Beschleunigerkarte 560
Bestätigungs-Taste 566
Betacam 272
Betrachterabstand 939
Betriebsspannung 180
bidirektionaler Datenaustausch 623
Big-Tower 25
Bildgröße 602
Bildhelligkeit 604
Bildplattenspieler 327
Bildpunkte, Drucker 616
Bildqualität 598
Bildrauschen 272
Bildschirm 595
Bildspeicher 228
Bildwiederholfrequenz 228
BiModem 705
BIOS 187, 377
BIOS-CMOS 66
BIOS-Emulator 719
BIOS-Fehler 99
BIOS-Register 105
BIOS-Reset 98
BIOS-Setup 68, 105
Blauer Engel 37
BNC-Kabel 603
BNC-Stecker 766
Boot Sequence 112, 124
Boot-Menü 882
Boot-Menü, Windows 95 888
Boot-ROM 757
Bootdiskette 842
Bootlaufwerk 107
BootMenu 889
Bootmenü 842
BootMenuDelay 890
BootMulti 889
Bootsektor 124
Branch Target Buffer 165
BREAK 854, 871
Breakpoints 842
BTB 187
Buchgliederung 5
Buffer 480

Buffers 854
Bus 744
Bus-Architektur 50
BUS-Systeme 50
Busbreite 50, 156
Buslänge 729
BusLogic 476
BZT 37

C
Cache 111, 187, 211, 377
Cache-Controller 85, 361
Cache-Speicher 86
Camcorder 272
CAPI 691, 718
CAPI 2.0 718
CAPI-Schnittstelle 695
CAPI-Standard 695
Capturen 270
Carbon Copy 709
Card Service 804
CAS-Schnittstelle 652
CCD-Chips 272
CCITT mu-Law 307
CD-I 441
CD-Laufwerke 449
CD-MO 437
CD-Player 466
CD-Recorder 437
CD-ROM, Enhanced-IDE 472
CD-ROM XA 438
CD-ROM-Laufwerk am Server 485
CD-ROM-Laufwerk an der Workstation 486
CD-ROM-Laufwerk, extern 468
CD-ROM-Laufwerk, intern 469
CD-ROM-Server 485
CD-ROM-Treiber beim Anschluß an die Soundblasterkarte 477
CD-ROM-Zugriff im Netzwerk 484
CD-TV 442
CD-WO 437
CD32 443
CDMKE.SYS 479
CDR101: Read Failed 498
CDR103: Disk in Drive is not High Sierra or ISO 9660 498
CDR104: Door Open Error Reading Drive X 498
CDROM.SYS 479
CDROM01 480
CE 37
Centronics 378
Centronics-Schnittstelle 619
cFos 719
Change Password 94
Channelbundling 719, 1064
Cheapernet 744
CIRC 430
CIS 806
CLOSE 331
Cluster 920
CLV 433
CMOS-Batterie 109, 144
CMOS-RAM 53, 66
Colani Notebook 820
ColorKey 271
COM 378
COM-Port-Belegungen 668
COMMENT 854
Compaq 834
CompuServe 484
comXfifo 666, 730
CONFIG.SYS 478, 779, 853
Conner Backup 560
Constant Linear Velocity 433
Control-Taste 567
Controller 353, 378
Coprozessor 158, 848
Coprozessor, Adresse 1017
Coprozessor-Interrupt 1020
COUNTRY 855
CPU 155, 187
CPU Speed 118
Crimpzange 764
Cyrix 5x86 171
Cyrix 6x86 171
Cyrix-Prozessoren 170

D
D-Sub-Stecker 602
Data Link Layer 751
Dataflow analysis 166
Dateizuordungstabelle 924
Datenautobahnen 680
Datenblöcke 96
Datendurchsatz 51
Datenkabel 394
Datenträgeroberfläche 924
Datenübertragung 692, 700, 707
Datenverlust 66
Datex-P 683, 694
Datum und Uhrzeit 73
Dauerüberwachung 689
DDC 611
DDC 1 841
DDC 2 841
DDE-Server 715
Defrag 922
Defragmentierung 923
Degauss 611
Desktop 18
Device Driver Initialization Failed 499
DEVICEHIGH 867
Diagnose 65
Dienste 679
Dienstwechsel 685
Digiboard 705
Digital 187
Digital Audio Tape 327
Digital Control 598
Digitale Joysticks 579
Digitaler Signalprozessor 276
Digitaler Videoschnitt 273
Digitalisieren von Videos 270
Digitalisiertabletts 587
Digitalmeßgerät 8
DIN 37
DIP-Gehäuse 194
DIP-Schalter 12
DIP-Sockel 195
DIP-Speicherbausteine 195
DISCONNECT 720, 776, 1065
Disconnect 667
Diskettenlaufwerk 11, 77, 503
Display Data Channel 611, 841
Display Power Management
  Signaling 605
DMA-Controller, Adresse 1017
DMA-Takt 109
DMA-Transfer 479
Dockingstation 834
DOS, Microsoft 478
DOS-Fehlermeldungen 497
DOS-Workstation mit CD-ROM-LW 487
Dosen 658, 724
Dosen-Installation 770
DOSKEY 877
dots per inch 616
Double-Space 878
Double-Speed 430
dpi 611, 616
DPMS 605
Dr. Neuhaus 700
DRAM 194, 231
  Einbau 214
DRAM Performance Mode 120
DRAM-Cache 212
Dreierkonferenz 687
Drive Error 101
Drive Select 392
DRIVEPARM 869
DropOuts 271
Dropped Frames 273
Druckdichte 616
Drucker, ergonomie 943
Druckerkabel 619
Druckertreiber 619, 621
Druckqualität 616
DSP 276
DSTN 799
Durchgang 8
Durchschläge 616
DVD 444
DX4 161
Dynamic Execution 166

E
EAZ 690, 716
Ebenen 749
ECHO 872
Echtzeituhr, Adresse 1017
EDO-RAM 203, 212
Ein- und Ausbau
  Controller 371
  Grafik-Karten 239
  I/O-Karten 371
  Prozessor 177
Ein-/Ausbau von Laufwerken 467
Einbau der Grafikkarte 259
Einbau einer Netzwerkkarte 761
Eingabebestätigung 566
Eingabetaste 566
Einkaufsliste
  Netzwerk 760
Einzelgebührennachweis 689
EISA 834
EISA-Slot 52
Elektronenbeschleunigung 598
Elink 343 702
ELSA 701
EMM386.EXE 859
EMV 37
Endwiderstände 728, 790
Energiesparprozessoren 167
Energieverbrauch 168
Enhanced IDE 378
Enhanced-IDE 364
Enter 566
Environmental Protection Agency 606
EPA 606
EPROM 64
Ergonomie 935
ERU 843
Erweiterungs-Slots 11
Escape-Taste 567
Escom-Notebook 818
ESDI 389
Ethernet 744
Ethernet-Kabel selbst anfertigen 764
Euro-Filetransfer 692
Expanded Memory 879
Expanded Memory Not Present or Not Usable 498
Extended Memory 860, 880
Externe ISDN-Adapter 700
Externes CD-ROM-Laufwerk 468

F
F 659
Falsche DOS Version 481
Fangfunktion 684
Farbflecken 598, 601
Farbkombinationen 604
Farbprobleme 846
Farbscanner 583
Farbtemperatur 602
Fast-ATA 390
Fast-ATA-2 390
FAT 923, 924
Fax-Klassen 651
FDDI 744
FDISK 404
Feature-Connector 271
Feedback 4
Fehlender Tastaturtreiber 588
Fehlerkorrektur 641
Fehlerlokalisierung
  Netzwerkkabel 771
Fehlerquellen 493
Fehlerwahrscheinlichkeit 436
Fernsehbild 270
Fernsehnorm 271
Fernwartung 709
Festplatte 11
Festplatte, formatieren 411
Festplatte, PCMCIA 414
Festplatte, Videobearbeitung 277
Festplatten 383
Festplatten-Controller, Adresse 1017
FF 659
File-Grabber 706
Flachbandkabel 359, 470

Flachbandkabel, Einbau von I/Os 287
Flachbettscanner 583
Flash-BIOS 127, 802
Floating Point Unit 157
Fokussierung 612
FORMAT 508
Fossil 705
Fossiltreiber 719
Fotozelle 429
FPU 157, 187, 970
Fragmentierung 922
Frame 270
FRAME ETHERNET 782
Frames 333
Freigabe 494
Freigabe von Systemressourcen 489
Freigabeeinstellungen 787
Freisprecheinrichtung 571
FRITZ!card 698
FRITZ!com 698
Fritz-Software 698
Frontblende 135
Full-Size-Steckkarten 131
Funktionstasten 566

G
Game-Port 582
Gameport, Adresse 1017
Garske 716
Gebührenimpuls 667
Gebührenübermittlung 687
Gehäuse öffnen 22
Gehäuse, Troubleshooting 38
Gehäusedeckel 135
Gehäusefrontelemente 32
Gehäuseschrauben 135
geprüfte Sicherheit 36
Gerätesicherheit 36
Gerätetreiber 479, 834
Gerätevorstellung
  Monitore 606
Gerdes 700
geschlossene Benutzergruppe 686
Geschwindigkeit, Drucker 617
Geschwindigkeitsanzeige falsch 42
Glasfaserkabel 752
Gliederung 5
GMOUSE 577
Grafik-Karten 225
Grafikkarte, Videobearbeitung 277
Green 606
Green Book 437
Greenfunktion 125
Grundangebot 683
Grundfarben 601
Grundlagen
  Controller 359
  Grafik-Karten 228
  I/O-Karten 356
  Monitore 598
  Netzwerktechnik 742
  Video-Karten 270
Grundlagen der Laufwerktechnik 429
GS 36
Gütesiegel 36

H
Halbbild 271
Handscanner 583
Handy CD-ROM 465
Hard Disk Format 96
Hard Disk Utility 95
Hauptplatine 11
HDD Controller Failure 103
HDD-Controller, Adresse 1017
Hi8 272
High Memory Area 860
High-Sierra-Standard 434
HIMEM.SYS 860
Hintergrundbeleuchtung Monitor 604
HMA 860, 868
Horizontalauflösung 272
Hörprobe 324
Hostadapter 401
HST-Verfahren 638
Hublänge 566
Hue 612

I
I/O-Karten 353
IAE 727
IBM 53
IBM-Prozessoren 173
Icache 188
iComp 188
iCOMP-Index 173
IDE 378, 389, 390
IDE-Controller 494
IDE-Kontroller 358
Identifikation 787
Identifizieren 688
Illegal Option X 498
IMA/DVI ADPCM 306
Impact-Printer 616
INCLUDE 885
Incom 487
incorrect CRC 666, 730
Incorrect DOS Version 481, 498
Installation
    Netzwerktechnik 761
Installation der Treiber
    Netzwerk 773, 783
Installation von SCSI-Geräten 473
Insufficient Memory 498
INT 14 719
Intel 834
Intel-Prozessoren 158
Interleave 397
Interleave-Faktor 96
INTERLNK.EXE 863
Interne ISDN-Adapter 694
Internes CD-ROM-Laufwerk 469
Internet
    Prozessorhersteller-Adressen 175
Internet-Adressen
    Grafikkarten-Hersteller 239
Interrupt 378, 479, 654
Interrupt 14 705
Interrupt-Controller, Adresse 1017
Invalid Drive Specification 499
IPX/SPX 751
IPXODI 782
ISA 834
ISA Performance 120
ISA-Bus 378
ISA-Bus-Adressen 1017, 1018
ISDN 679
ISDN-Anrufmonitor 714
ISDN-Karte 696
ISDN-Sharing 708
ISDN-Software 704
ISO 434
ISO 9660 434
ISO OSI Schichtenmodell 749
Isolierband 8

J
Jmodem 705
JOE-Funktion 126
Joystick 579
Joystick-Einstellungen, Windows 95 580
JPEG 278
Jukebox 551
Jumper 14, 57, 66

K
K5 170
Kabel 722
Kabel selbst anfertigen 764
Kabelbinder 8
Kabellose Maus 576
Kabeltyp 722
Kabelverbindungen 142
Käfer 194
Kermit 693
KEYB 875
Keyboard 118
Kinoerlebnis 278
Kissenasymmetrie 601
Kissensymmetrie 601
Kissenverzerrung 601
Klammer 568
Klangcharakteristik 306
Klebepistole 8

Klinkenstecker 325
Koax-Leitungen 753
Koaxialkabel selbst konfektionieren 764
Kodierungsverfahren 722
Kombizange 7
Komfortanschluß 687
Kommentarzeile 854
Komplettpakete 710
Kompressionsverfahren 278
Komprimierung 305
Konferenzschaltung 687
Kontaktstifte 140, 215
Kontrast 604
Konvergenz 601
Kopfschmerzen 598
Koprozessor 188
Koprozessor, Adresse 1017
Korrekturverfahren 430
KSI 699
Kühlung 181
Kupplungen 12, 661

L
L2 Cache 188
LAN 742
Land 431
Landezone 75
Lands 550
Laptop 799
Laser 616
Laserstrahl 429
Lasertechnik 429
LASTDRIVE 478, 778, 870
Laufwerkskennung 480
Lautsprecher 323
Layer 749
Lcal-Bus-Master 54
LCD 799
Lead In 433
Lead Out 433
LED-Drucker 624
LEDs 35
Leistungssteigerung 212
Leistungsvergleiche
Prozessor 173
Leitungslänge 722
Lesefehler 430
Lichtleiter 752
Lichtquellen 604
LOADHIGH 875
Local-Bus-Target 54
Login-Vorgang 781
logische Spur 550
logisches Laufwerk 404
Löschbetrieb 145
Low-Level-Formatierung 96
Low Level Format 396
LPT, Adresse 1018
LPT1 620
LPT2, Adresse 1017
LSL 782
Lüfter 20
Lüfter wechseln 41
Lüfterregler im Netzteil 31
Lüsterklemmen 9

M
Mailbox 712
Mainboard 11
Make-it 486 175
Makeln 687
Männchen 12
Master/Slave 399
Mathematischer Coprozessor, Adresse 1017
Maus 572
Maus, Ergonomie 942
Mauseinstellung
Windows 95 578
Mauseinstellungen
Windows 3.x 577
Maustreiber 574, 577
Mauszeiger 590
MCI 325
MCI-Befehle 330
MCI-Device 495

MCI-Funktionen 326
MCI-Schnittstelle 327
MCI-Treiber 483
MCICallback 328
MCIEcho 328
MCIGetErrorString 329
MCISendString 328
MD-DATA 552
MED 4, 488
Media Analysis 97
Media Control Interface 325
Media-Player 483
Mediaplayer 274
Medien 11
Mehrfachrufnummer 684
Mehrgeräteanschluß 721
MEK 666
Memorandum of Understanding 682
Memory Size of X Too Small, Increased to Y 499
MENUCOLOR 884
MENUDEFAULT 885
MENUITEM 883
Meßgerät 8
MFM 386, 388
MFM Festplatte 391
Micro-Channel 53
MicroServe 707
Microsoft 834
Microsoft-Mailbox 481
Mikroprozessor 155
Mini-Desktop 24
Mini-Disk 552
Mini-Tower 26
MIPS 188
MITSUMI FX001D 452
Mitsumi-CD-ROM-Laufwerl 495
MMSYSTEM.DLL 326, 328
MO-Datenträger 549
Mode 1 435
Mode 2 436
Modememulation 719
Modememulator 1064
Modular-System 662, 724
Modulation 636
Monitor, Ergonomie 938
Monitoradapter 228
Monitore 595
Monitorparameter 841
Monochrombildschirm 599
Motherboard 11
Motherboard einbauen 134
MOUSE 577
Mouseman Cordless 576
Movieplayer 326
MPC, Level 1 931
MPC, Level 2 933
MPEG 278, 438
MPEG Layer I & II 307
MPLAYER.EXE 483
MS Windows 481
MS Windows für Workgroups 489
MS Windows NT 489
MS-DOS 478
MSCDEX 480
MSCDEX Already Started 499
MSDOS.SYS 888
Multi-I/O-Karte 357
Multimaster 52
Multiple branch prediction 166
Multiple-Block-Read/Write 390
MultiScan 598
Multisession 439
Multitasking 706
Multiword-DMA 390

N

N 659
Nadeldrucker 616
NCR SCSI 120
NDIAGS für die Schnittstellenüberprüfung 375
NE2000 782, 847
NEC-Notebook 819
NET.CFG 782
NETBIOS 718

NetBIOS 752
Netware-InstallationWorkstation 777
Network Layer 751
Netzabschlußgerät 721
Netzbetreiber 683
Netzkabel 137
Netzschalter 32
Netzstecker ziehen 10
Netzteil 26, 324
Netzteil-Sicherung 41
Netzwerk-Arten 744
Netzwerkadapter, Adresse 1018
Netzwerkanmeldung 780
Netzwerkdrucker 787
Netzwerke 739
Netzwerkkabel-Fehlerbehebung 771
Netzwerkkarte einstecken 756
Netzwerkkarteneinbau 761
Netzwerklaufwerk verbinden 490
Netzwerktopologien 744
Netzwerkunterstützung 842
Netzwerkzugriff 484
NF 659
NFF 659
NFN 659
Nicht genügend Arbeitsspeicher 254
NLM 487
NMI 120
No ROM BASIC 104
Non-Impact-Printer 616
Not Enough Drive Letters Available 499
Notebook 799
Novell NetWare 489
NTBA 721
Num-Lock 568
NUMLOCK 871
NumLock 112

O

OCR 586
Öffnen des Gehäuses 22
Oktett 688
On board Floppy 124
On board IDE 124
On-Board-Controller 362
OPEN 330
Opti-Net 487
Options Page 110, 113
Optische Maus 577
Orange Book 437
OSI 749
Ositron 707
OverDrive 159
OverDrive-Technik 162
Overlay 270
overlay 327

P

P-Rating 173, 189
PageScan 584
Paketdatenübermittlung 694
Panasonic 562-B 460
Papierformat 618
parallele Schnittstelle 358, 359
paralleler Port 619
Parallelport 834
Paritätsprüfung 82
Parity 205
Parity Checking 118
Parity Error 99
Parity-Error 205
Parity-Funktion 195
Partition 404
Partition, aktive 407
Partition erstellen 405
Partition, löschen 407
Partition Magic 920
Partitionierung 920
Partitionsdaten, anzeigen 408
Paßwort 86, 95
PATH 875
PAUSE 332
PC-Card 804
PC-Card-Assistent 810
PC-Card-Drives 806
PC-Card-Wizard 809

PCI 156
PCI-Board 114, 562
PCI-Bus 118
PCI-Controller 361
PCI-OnBoard-Controller 361
PCI-Slot 119
PCM 306
PCMCIA 804, 834
PCMCIA-LAN-Adapter 817
PD-Laufwerke 553
Pentium 163
Pentium Pro 165
PGA 158
Phasenprüfer 11
Philips CM 206 449
Phoenix 834
PHOENIX-BIOS 68
Phoneboard 571
Phosphorschicht 598
Physical Layer 751
PIN 1 470, 475
Pin Grid Array 158
Pinzette 8
PIO-Mode 3 390
Pipeline 164
Pipeline-Burst-Cache 213
Pipelining 188
Pit 431
Pits 429, 550
Plastic Quad Flat Pack 158
PLAY 331
Plug & Play 833
Plug and Play 129
Plug-and-Play 56, 756
PnP 833
Polarität 140, 656, 721
Port, parallel 619
Portable Scanner 583
POST 65
Power-ISDN 712
Power-LED 140
Power-Management 92
Power-Management-Funktion 624
POWER.EXE 864
PowerVoice 713
PQFP 158
Presentation Layer 750
Primärmultiplexanschluß 720
Problembereiche Videobearbeitung 273
Prompt 873
Protokolle 751
Prozessor 153, 189, 718
Prozessoraufrüstung 174
Prozessorkühlung 181
Prozessorlüfter 131, 181
Prozessorpraxis 173
Prozessortheorie 156
Prozessortypdiagnose 184
Prüfschleifenstecker 375
Prüfsumme 641
PS/2 53
PS/2-Doppler 210
PS/2-Mausstecker 575
PS/2-Module 199
PS/2-Sockel 208
Puffer 480
Punkt-zu-Mehrpunkt-Anschluß 721
Punkt-zu-Punkt-Anschluß 721

Q

Qemm 919
QIC 526
Quad-Speed 430
Quarz 156
Quetschzange 764

R

RAM 11
RAM-Adreßleitung 126
RAMDAC 230
RAMDRIVE.SYS 864
Read error drive X 497
Rechenfehler 848
Recognita 586
Red Book 435
Reel Magic 438

Reflexion 429
Registerkarte 847
Registrierdatenbank 843
Regler für Netzteillüfter 32
Reihenschaltung 729
Reset-Taster 32
Ressourcennutzung, gemeinsame 744
Return 566
RGB-Kabel 603
Ring 744
RINGING 668
RISC 57
RJ-45-Verbindungssystem 724
RJ11 663, 725
RJ12 663, 725
RJ45 663, 725
RLL 387, 388
Rotation 602
Rückruf 689
Rufnummernanzeige 684
Rufnummernblock 686
Rufnummernvergabe 684
Rufumleitung 684
RVSCOM 710

S
S-VHS 272
S3-Karten 845
Safemodus 842
Saturation 612
Scan-Rate 598
Scandisk 924
Scanner 582, 649
Scanner, portable 583
Schalter 12, 32
Schaltnetzteil 11
Schere 11
Schichten 749
Schnittstelle defekt? 375
Schnittstellenkarte 357
Schraubendreher 7
CDR103: Disk in Drive is not High Sierra or ISO 9660 384
Schnittstellenkarten 654
Schriften 616
Schutzverletzung 254
Scriptsprache 707
SCSI 365, 379, 390
SCSI Express 488
SCSI Network Manager 488
SCSI-Conroller 119
SCSI-Geräte installieren 473
SCSI-ID 372
SCSI-ID-Nummer 473
SCSI Festplatte 401
SCSI ID Nummer 403
Seagate 390
Second-Level-Cache 203
Security 112
Sega Mega-CD 443
Seitenschneider 7
Sektor-Interleaving 438
Sektoren 75, 385
serielle Schnittstelle 358, 379
Server-NLM 487
Services 679
Session Layer 750
SET TIME FORMAT 333
SETVER.EXE 498, 865
Shadow 111
Shadow-RAM 92
Shadow-ROM 85
Shadowfunktion 121
Shopping-List Netzwerk 760
Sicherheit 36
Sicherung 41
Signalrauschabstand 272
SIMM-Modul 196
SIMM-zu-PS/2-Adapter 208
Singlesession 439
SIP-Module einbauen 216
SIP-zu-PS/2-Adapter 210
SIP-zu-SIMM-Adapter 209
Sleep 606
Small Quarz Flat Package 162

SMARTDRV.EXE 866
Socket Service 804
Softset 847
Software Polling 479
Software-Interrupt 69
Software-Treiber 773
SONY CDU33A 455
Soundblaster 476
Soundkarte 327
Soundkarte, Videobearbeitung 275
Spannungspotential 145
Spannungsumschalter 20
SPEAKER.DRV 484
Speculative Execution 167
Speed-Anzeige 33
Speed-Anzeige falsch 42
Speicher aufrüsten 206
Speicher-Bank 195
Speicherbank 206
Speicherbausteine 191
Speicherbelegung 68
Speicherdichte 429
Speichereffekt 803
Speichereinheit 11
Speichergröße 146, 217
Speichermedien 11
Speicherparitätsfehler 205
Speicherüberprüfung 143
Sperrblöcke 52
Spitzbackenzange 7
SPX 751
SQFP 162
ST 506 388
Stablampe 8
Stack Frames 870
STACKS 870
Stand-by 606
Standard-CMOS-Setup 73
Standard-Maus 574
Standard-VGA-Karte 229
STARTNET.BAT 779, 782
Statische Aufladungen 134
STATUS 333
Status Page 110
Statuszeile 719, 1064
Stecker 12, 660, 724
Steckplätze 138
Steppermotor 384, 505
Stern 744
Steuereinheit 384
Steuerkabel 394
Steuerungstaste 567
STN 799
Stolperfalle 657
STOP 331
Streamer 525
Streamer, Einbau 528
Streamer-Laufwerk 560
Strichcode 587
Stromspar-Funktion 803
Stromsparfunktion 123
Stromverbrauch 29
Stromversorgung 131, 139
Subadressierung 688
Super-VGA-Karte 229
Superscalar 189
Superskalar-Einheit 164
Suspend 606
SVGA-Karte 229
SWITCHES 871
SYBEX Verlag 4
Synchron 379
synchroner Cache 213
System Date 117
System Time 117
System-Leitungen 657, 723
SYSTEM.DAT 843
SYSTEM.INI 483
Systemkonfiguration 879

T

T-Stecker 766
Table Of Contents 433
TAE 658
TAE-Stecker 660
Taktfrequenz 91, 156

Taktrate 89, 143
TARGO 712
Taschenlampe 8
Tastatur 78
Tastatur, drahtlos 566
Tastatur, Ergonomie 940
Tastatur mit Telefon 571
Tastatur mit Trackball 570
Tastatur, programmierbar 569
Tastatur-Controller, Adresse 1017
Tastatur-Leuchtdioden 566
Tastatur-Treiber 572
Tastatur-Wiederholrate 572
Tastaturcontroller 126
Tastaturkabel 566
Tastaturverlängerung 588
Tastaturverzögerung 572
Taster 12, 32
Tasturpuffer 589
TCP/IP 752
Telefaxverzeichnis 650
Telefon-Tastatur 571
Telefonkosten 706
Telefonzange 7
Telekommunikations-Anschluß-Einheit 658
Telemate 694, 706
Teles.S0 696
Terminalprogramme 704
Terminate 704
Terminator 474
Texterfassung 582
TFT 799
Three-independent-engine 167
Tilde 568
Timer, Adresse 1017
Timerbaustein 126
Tintenpatronen 616
Tintenstrahler 616
Tips für lange Monitor-Sitzungen 604
TOC 433
Token-Ring 744
Tonerkartuschen 616
Topologien 745
Toshiba KT4101 458
Touch-Pad 801
Tower 24
Trackball 800
Trackball-Tastatur 570
Transitions 273
Transport Layer 750
Trapezverzerrung 601
Travan 526
Treiber 481, 773
Treiber beim Anschluß an die Soundblasterkarte 477
Treiber, Drucker 621
Treiber, Netzwerk 759
Treiber-Installation Netzwerk 773, 783
Treiberarten 479
Triple-Speed 430
Troubleshooting
- Controller 374
- Eingabegeräte 588
- Gehäuse 38
- Grafik-Karten 253
- Monitore 610
- Prozessor 183
- Speicherbausteine 217

Troubleshooting, CD-ROM 493
Troubleshooting, Festplatten 417
TrueType 617
Tuner 271
Turbo-LED 140
Turbo-Schalter 32
Turboschalter 86, 140
TÜV 36
TV-Karten 270
TWAIN 585
Twist 707
Twisted Pair 752

U

UAE 662, 725
UART 16550 654

UART 16550 666, 730
Überblendeffekte 273
Übertragungsfehler 653
Übertragungsgeschwindigkeit 636
Übertragungsmodus 1064
Übertragungsrate 387, 640, 719
Umdrehungszahl 430
Umgebungsvariable 887
Universal Serial Bus 368
Universal-Anschluß-Einheit 662, 724
UNIX 434
Upgrade-Möglichkeiten 174
Upper Memory 867, 868, 875
USB 368

V
V.110 692
V.120 692
V.32terbo 638
V.34-Modem 695
V.Fast 637
VDE 36
Verbindungsgebühren 687
Verbindungskabel 655
Verbindungssysteme 12
Verbindungsüberwachung 720, 1065
Verhaltensregeln 9
Verkabelung 752
Verzeichnisstruktur 924
Verzögerung 572
VESA Local Bus 53
VESA-Local-Bus-Controller 360
VfW 274
VGA Kabel 602
VGA-Ausgangsstecker 243
VGA-Karte 229
Video 111
Video BIOS 121
Video Card 118
Video for Windows 274
Video-Controller 228
Video-Kamera 272
Video-Karten 267
Videoaufnahme 272
Videokartenübersicht 279
Videorecorder 327
Videoschnitt 273
Videosignale 327
Videotext-Decoder 279
Vielfachmeßgerät 8
Visual Basic 326
VLB 156, 834
VLM 782
VOC 307
Voice File Format 307
Vollbild 271
VRAM 231

W
Waitstates 53
WAN 742
Wärmeleitpaste 182
Wechselrahmen 411
Weibchen 12
Weitek Prozessor 87
Werkzeug 6
Western-Stecker 663, 725
Western-Stecksystem 724
White Book 438
Widerstand 728
Wiederholrate, Tastatur 572
WIN.INI 483
WinAnruf 715
Windows 4.0 56
Windows 95 718, 833
  Tastatureinstellungen 573
Windows 95, Boot-Menü 888
Windows für Workgroups 489
Windows NT 489
Windows-Einrichtung 481
Windows-Unterstützung 779
WINMM.DLL 326
Workstation mit CD-ROM-LW 487
WRAM 231
Write Protect Error Writing Drive X 499
WRITE TO CMOS 97

X
X.25 694
X.75 692
X.75-Protokoll 697
X5 170
XMS 860

Y
Yellow Book 435

Z
Zeichengabe 688
Zeichensatz 620
Zentrierung 602
Zero-Insertion-Force-Sockel 178
ZIF-Sockel 177
ZIP-Drive 536
ZModem 693
Zone-Bit-Recording 551
Zugriff im Netzwerk 484
Zugriffszeit 90, 196, 198, 201, 206, 211
Zukünftige Leistungsmerkmale 689
Zulassung 36
Zyklus 52
Zylinder 75

Windows & Co. Für Einsteiger und Aufsteiger

Das Windows 95 Buch
Schieb, Jörg
1104 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**0154**-7

Das Excel 7 für Windows 95 Buch
Ortlepp/Osenberg
ca. 850 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**0156**-3

Das Word 7 für Windows 95 Buch
Wiseman, Dr. Raymond
ca. 1008 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**0201**-2

Diese kompetenten Nachschlagewerke sind sowohl für den Einsteiger als auch für den Fortgeschrittenen geeignet. Ein umfangreicher Einführungsteil beschreibt zunächst den Umgang mit Menüs, Kontextmenüs, Buttons und Tastenschlüssel sowie die wichtigsten Funktionen. Der zweite Teil des Buches beschäftigt sich ausführlich mit den einzelnen Programmteilen. Eine beiliegende CD-ROM liefert Ihnen nützliche Beispiele und wertvolle Tools.

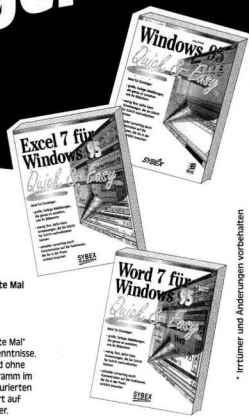
Je DM 69,-/ öS 511,-/sFr 67,-

Windows 95 – Das erste Mal
Schieb/Felmet-Starke
304 Seiten
ISBN 3-8155-**7166**-9

Word 7 für Windows 95 – Das erste Mal
Wiseman, Dr. Raymond
272 Seiten
ISBN 3-8155-**7171**-5

Die Bücher aus der Reihe „...Das erste Mal" sind ideal für Einsteiger ohne Vorkenntnisse. In leicht verständlicher Sprache und ohne Fachchinesisch lernen Sie das Programm im Nu kennen. Die übersichtlich strukturierten Bücher geben Ihnen schnell Antwort auf typische Einsteigerfragen und Fehler.

Je DM 39,80/ öS 295,-/sFr 38,80



* Irrtümer und Änderungen vorbehalten

Quick & Easy Windows 95
Schieb, Jörg
192 Seiten, ISBN 3-8155-**1031**-7

Quick & Easy Excel 7 für Windows 95
Döring, Dr. Eberhard
ca. 168 Seiten, ISBN 3-8155-**1039**-2

Quick & Easy Word 7 für Windows 95
Wiseman, Dr. Raymond
178 Seiten, ISBN 3-8155-**1038**-4

Mit „Quick & Easy" können Sie die neuesten Versionen der Microsoft-Produkte in Kürze kennenlernen. Folgen Sie Schritt für Schritt den einfachen Anweisungen, um anhand von Übungen aus der Praxis den Umgang mit den Programmen zu erlernen. Farbige Illustrationen zeigen Ihnen genau, wir Ihr Bildschirm aussehen wird, wenn Sie die Arbeitsschritte nachvollziehen – Sie wissen stets, was Sie erwartet.

Je DM 29,80/ öS 221,-/sFr 29,80

SYBEX-Verlag GmbH · Erkrather Str. 345-349 · 40231 Düsseldorf
Btx: Sybex#, CompuServe: „go sybex"
Internet: www.sybex.de

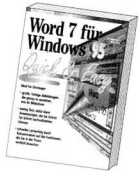
Windows & Co. Tips, Tricks und Raffinessen

Das Word 7 für Windows 95 Buch
Wiseman, Dr. Raymond
ISBN 3-8155-**0201**-2
DM 69,-/ öS 511,-/ sFr 67,-

Dieses kompetente Nachschlagewerk ist sowohl für den Einsteiger als auch für den Fortgeschrittenen geeignet. Ein umfangreicher Einführungsteil beschreibt zunächst den Umgang mit Menüs, Kontextmenüs, Buttons und Tastenschlüssel sowie die wichtigsten Funktionen. Der zweite Teil des Buches beschäftigt sich ausführlich mit den einzelnen Programmteilen. Eine beiliegende CD-ROM liefert Ihnen nützliche Beispiele und wertvolle Tools.

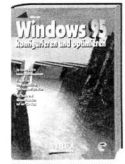
Quick & Easy Word 7 für Windows 95
Wiseman, Dr. Raymond
178 Seiten
ISBN 3-8155-**1038**-4
DM 29,80/ öS 221,-/ sFr 29,80

Mit „Quick & Easy" können Sie die neuesten Versionen der Microsoft-Produkte in Kürze kennenlernen. Folgen Sie Schritt für Schritt den einfachen Anweisungen, um anhand von Übungen aus der Praxis den Umgang mit den Programmen zu erlernen. Farbige Illustrationen zeigen Ihnen genau, wie Ihr Bildschirm aussehen wird, wenn Sie die Arbeitsschritte nachvollziehen – Sie wissen stets, was Sie erwartet.



Das Windows 95 Buch
Schieb, Jörg
1104 Seiten + 2 CD ROMs
ISBN 3-8155-**0154**-7
DM 69,-/ öS 511,-/ sFr 67,-

Das Windows 95 Buch ist das kompetente Nachschlagewerk für alle, die das neue Betriebssystem von Microsoft einsetzen. Sowohl Einsteiger, Umsteiger als auch ausgefuchster Profi: Jeder wird das Windows 95 Buch schnell zu schätzen wissen, das randvoll gefüllt ist mit vielen Informationen. Das Windows 95 Buch ist eine willkommene Orientierungshilfe durch den Angebotsdschungel des wohl leistungsfähigsten PC-Betriebssystems, das es je gab. Als besonderer Leckerbissen liegen dem Buch zwei CD-ROMs bei. Eine ist gespickt mit nützlicher Shareware und Tools, die andere mit Grafiken.



Windows 95 konfigurieren und optimieren
Fritz, Micha
336 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**7159**-6
DM 39,80/ öS 295,-/ sFr 38,80

Windows 95 Technik Guide
Tim Teufel Team
ca. 1200 Seiten
ISBN 3-8155-**7152**-9
DM 89,-/ öS 659,-/ sFr 87,-

Das Kompletterwerk zu Windows 95. Ein eher technisch orientierter Titel, der fast alle Themen zu Windows 95 abhandelt. Sie erfahren Wissenswertes über Netzwerkfunktionen, Setup-Methoden, Hardware-Konfigurationen und andere technische Details. Auf der beiliegenden CD finden Sie nützliche Programme, um Ihr Windows-95-System auf Herz und Nieren zu prüfen.
Erscheint in Kürze

Das Excel 7 für Windows 95 Buch
Orttlepp/Osenberg
888 Seiten + CD ROM
ISBN 3-8155-**0156**-3
DM 69,-/ öS 511,-/ sFr 67,-

Quick & Easy Excel 7 für Windows 95
Döring, Dr. Eberhard
ca. 168 Seiten
ISBN 3-8155-**1039**-2
DM 29,80/ öS 221,-/ sFr 29,80

SYBEX-Verlag GmbH · Erkrather Str. 345-349
40231 Düsseldorf · T-Online: Sybex#
CompuServe: „go sybex"
Internet: www.sybex.de

Die schnellen Helfer für den Notfall

Für den Fall, daß Ihr PC nicht das macht, was Sie wollen, und das Handbuch nicht weiterhilft: Jetzt gibt es die neuen Erste-Hilfe-Kästen von Andreas F. Golla auf CD-ROM. Randvoll mit praktischen Tools und vielen wichtigen Tips und Tricks für die kleinen, alltäglichen Probleme bei der Arbeit. Ein unverzichtbarer Wegbegleiter in der Welt der Betriebssysteme, Software-Programme und Online-Dienste.

Erste-Hilfe-Kasten Windows NT
ISBN 3-8155-9919-9
DM 39,80*/ÖS 302,-/sFr 38,80
Erste-Hilfe-Kasten Novell NetWare
ISBN 3-8155-9875-7
DM 49,-*/ÖS 372,-/sFr 47,-
Erste-Hilfe-Kasten Delphi
ISBN 3-8155-9917-2
DM 39,80*/ÖS 302,-/sFr 38,80
Erste-Hilfe-Kasten PC Anti Virus
ISBN 3-8155-9908-3
DM 29,80*/ÖS 226,-/sFr 29,80
Erste-Hilfe-Kasten Auto CAD (Dreier CD)
ISBN 3-8155-9880-X
DM 49,-*/ÖS 372,-/sFr 47,-

Ohne Abbildung:
Erste-Hilfe-Kasten MS Office 95
ISBN 3-8155-9918-0
DM 39,80*/ÖS 302,-/sFr 38,80

Erste-Hilfe-Kasten Internet für Windows 95
ISBN 3-8155-9905-9
DM 29,80*/ÖS 226,-/sFr 29,80
Erste-Hilfe-Kasten World Wide Web
ISBN 3-8155-9882-6
DM 29,80*/ÖS 226,-/sFr 29,80
Erste-Hilfe-Kasten CompuServe
ISBN 3-8155-9851-6
DM 29,80*/ÖS 226,-/sFr 29,80
Erste-Hilfe-Kasten Modem/DFÜ
ISBN 3-8155-9906-7
DM 29,80*/ÖS 226,-/sFr 29,80

Erste-Hilfe-Kasten Windows 95 (verbesserte Neuauflage)
ISBN 3-8155-9913-3
DM 29,80*/ÖS 226,-/sFr 29,80
Erste-Hilfe-Kasten Kommunikation mit Windows 95
ISBN 3-8155-7201-0
DM 29,80*/ÖS 226,-/sFr 29,80
Erste-Hilfe-Kasten Word 7 für Windows
ISBN 3-8155-9914-8
DM 29,80*/ÖS 226,-/sFr 29,80
Erste-Hilfe-Kasten Excel 7 für Windows 95
ISBN 3-8155-9915-6
DM 29,80*/ÖS 226,-/sFr 29,80

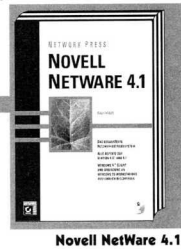
SYBEX

SYBEX-Verlag GmbH · Erkrather Str. 345-349
40231 Düsseldorf
T-Online: Sybex#, CompuServe: „go sybex"
Internet: www.sybex.de
MSN: sybex

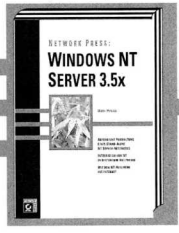
Network Press

Deutsche Netzwerk-Spezialisten können sich auf das Wissen der internationalen Netzwerk-Experten freuen. Denn dank der Internationalität des SYBEX-Verlags haben es die Lektoren dieser neuen Reihe geschafft, internationales Top-Know-how zusammenzuführen.

Das Ergebnis: die umfassendste und anspruchvollste Netzwerk-Reihe in deutschen Buchregalen.



Novell NetWare 4.1
Weber, Ralf
ca. 900 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**0215**-2
DM 98,-/öS 725,-/sFr 85,-

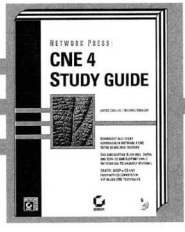


Windows NT Server 3.5x
Minasi, Mark
696 Seiten
ISBN 3-8155-**0194**-6
DM 98,-/öS 725,-/sFr 85,-

Vernetzung mit Windows 95
Weber, Ralf
384 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**7155**-3
DM 79,-/öS 585,-/sFr 68,-

CNE Study Guide (Amerikanische Originalausgabe)
Clarke, David J.
1550 Seiten
ISBN 3-8155-**7151**-0
DM 159,-/öS 1.240,-/sFr 138,-

CNE 4 Study Guide (Deutsche Ausgabe)
Chellis/Moncur
1536 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**7146**-4
DM 249,-/öS 1.843,-/sFr 218,-



Novell NetWare Encyclopedia (Amerikanische Originalausgabe)
Feibel, Werner
1200 Seiten + CD-ROM
ISBN 0-7821-**1829**-1
ca. DM 105,90/öS 784,-/sFr 95,-

SYBEX-Verlag GmbH
Erkrather Str. 345-349
40231 Düsseldorf
T-Online: sybex#, CompuServe: go sybex
Internet: www.sybex.de, MSN: sybex

SYBEX

NETWORK PRESS
SYBEX

SYBEX New CLASSICS

Die Qualitätssoftware zum kleinen Preis!

Mit der New CLASSICS-Software setzt SYBEX neue Maßstäbe auf dem Softwaremarkt. Die Zahlen sprechen schon jetzt für sich. Einige CD-ROM wurden in den USA bereits über eine Million Mal verkauft. Und das aus gutem Grund. SYBEX New CLASSICS bietet hochwertige Qualitätssoftware zum kleinen Preis. Am besten, Sie vergleichen SYBEX New CLASSICS mit ähnlichen Produkten. Sie werden überrascht sein, wieviel mehr SYBEX New CLASSICS Ihnen bietet.

3D Haus- und Wohnungs-Designer
CD-ROM + 8 Seiten
ISBN 3-8155-**9197**-2

Gehen Sie am Bildschirm durch Ihr eigenes Haus! Mit dem 3D Haus- und Wohnungs-Designer planen und gestalten Sie Ihr Haus sowohl in 2D- als auch in 3D-Perspektive auf PC. Eine umfangreiche Möbelsammlung hilft bei der Gestaltung von Wohnzimmer, Schlafzimmer, Bad und Küche. Selbstverständlich können alle Pläne auch ausgedruckt werden.

3D Garten- und Landschaftsplaner
CD-ROM + 8 Seiten
ISBN 3-8155-**9198**-8

Planen Sie Ihre eigene Gartenlandschaft mit Bepflanzungen, Gehwegen, Zäunen, Terrassen und Pools. Mit der 3D-Ansicht aus allen Höhen und Perspektiven und einer Bibliothek mit 300 Blumen, Gebüschen und anderen Gartenbestandteilen!

Great Presentation
CD-ROM + 8 Seiten
ISBN 3-8155-**9196**-1

Diese Software stellt Ihnen alle Werkzeuge bereit, um in kürzester Zeit überzeugendes, professionelles Präsentationsmaterial zu erstellen. Mit 12 Präsentationsstellen, Importfunktion von Grafiken und Video!

Quick-CAD
CD-ROM + 8 Seiten
ISBN 3-8155-**9199**-6

Entwerfen Sie Zeichnungen und Entwürfe im 2D-Bereich mit Hilfe der umfangreichen Zeichenfunktionen, der großen Symbolbibliothek und der Importmöglichkeit von WMF- und DXF-Dateien.

Champion Chess für Windows 95
CD-ROM + 8 Seiten
ISBN 3-8155-**9195**-3

Champion Chess – ein spielstarkes Programm für den Anfänger bis zum anspruchsvollen Clubspieler! Eine umfangreiche Eröffnungsbibliothek, 10 einstellbare Spielstärken, Zugvorschläge, verschiedene Bretter und Figuren in 2D- und 3D-Ansicht erlauben die individuelle Anpassung für jeden Spieler.

24 Spiele für Windows 95
CD-ROM + 8 Seiten
ISBN 3-8155-**9193**-7

Eine Spielesammlung der Extraklasse für Windows 95. Alle Spiele als Vollversion inkl. ausführlicher Spielanleitung. Hier ist für jeden Geschmack etwas dabei: Geschicklichkeit, Strategie, Memories, Kartenspiele, Action, Labyrinthe u.v.m.

Klassische Kartenspiele
CD-ROM + 8 Seiten
ISBN 3-8155-**9194**-5

Strategen und Liebhaber klassischer Kartenspiele kommen hier auf ihre Kosten. Neun Vollversionen inkl. ausführlicher Spielanleitungen bietet diese CD-ROM. Solitäre, Poker, Bridge und Cribbage werden in mehreren Varianten angeboten.

Auf Anfrage können Sie auch jede Software in einer handlichen CD-BOX bestellen.

Jede Software nur DM 29,95*
öS 228,–/sFr 25,–

* unverbindliche Preisempfehlung
Irrtümer vorbehalten

SYBEX

SYBEX-Verlag GmbH · Erkrather Str. 345-349
40231 Düsseldorf
T-Online: Sybex# · CompuServe: go sybex
Internet: www.sybex.de · MSN: Sybex

Die ganz legalen Tricks für den schnellen Erfolg

111 ganz legale Windows 95 Programmier Tricks
Schlüter, Herbert
512 Seiten
ISBN 3-8155-**7200**-2
DM 59,-/ öS 437,-/ sFr 48,-

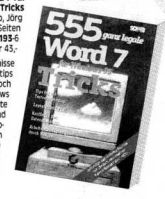
Auch bei der Windows 95-Programmierung sind einige Hürden zu umschiffen. Das Buch zeigt Ihnen als erfahrenem C- oder C++-Programmierer, wie Sie diese Probleme elegant lösen. Doch das Werk geht noch weiter: Wichtige Tips und Tricks, mit denen Sie effektiv und gut programmieren können, geben Ihren Programmen den letzten Schliff.

666 ganz legale Windows 95 Tricks
Schieb, Jörg
720 Seiten
ISBN 3-8155-**7186**-3
DM 49,-/ öS 363,-/ sFr 43,-

Der Autor hat in diesem Buch alle erdenklichen Tricks zu Windows 95 zusammengetragen und nach Themen sortiert. Alle Tricks besitzen einen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad. So kommt auch der Profi nicht zu kurz. Rundum eine Tricksammlung, die jeder Windows 95-User sein eigen nennen sollte.

555 ganz legale Word 7 für Windows 95 Tricks
Schieb, Jörg
416 Seiten
ISBN 3-8155-**7193**-6
DM 49,-/ öS 363,-/ sFr 43,-

Tauchen Sie in die Geheimnisse von Windows ein. Expertentips verraten Ihnen, wie Sie noch mehr aus Word 7 für Windows 95 herausholen. Langgesuchte Lösungen bieten Rat und schnelle Hilfe in allen Situationen und machen aus diesem Buch eine wahre Fundgrube für jeden WinWord-Anwender.



555 ganz legale Excel 7 für Windows 95 Tricks
Schieb, Jörg
400 Seiten
ISBN 3-8155-**7192**-8
DM 49,-/ öS 363,-/ sFr 43,-

Ob Sie nun ein aufwendiges Diagramm erstellen, statistische Auswertungen machen oder einfach nur eine Erleichterung der Dateneingabe suchen: In diesem Buch finden Sie zahlreiche Tips, Tricks und Kniffe für Einsteiger und geübte Excel-Profis.
Themen: Datenaustausch, Diagramme, Datenbanken und Listen, Formeln & Funktionen, Datensicherheit, Drucken u.v.m.

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

111 ganz legale Visual Basic 4 Programmier Tricks
Cornell/Strain
336 Seiten
ISBN 3-8155-**7199**-5
DM 59,-/ öS 437,-/ sFr 48,-

Mit Visual Basic kann man jedes Programmierproblem lösen – doch wie? Dieses Buch zeigt Ihnen nicht nur interessante Lösungen, sondern auch meisterliche Routinen, die Sie problemlos in Ihren eigenen Programmen verwenden können. Geniale Lösungen für den Fortgeschrittenen Visual Basic-Programmierer, der mehr als «nur» eine Adreßverwaltung programmieren will.

444 ganz legale Internet Tricks
Steffen, Jorge
448 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**7194**-4
DM 49,-/ öS 363,-/ sFr 43,-

Internet Tips und Tricks bieten für jeden Internet-Surfer etwas. Ob Tips für Einsteiger oder gesottene Internet-Freaks. Jeder kommt auf seine Kosten. Der Autor hat für Sie alle erdenklichen Kniffe und sein gesamtes Insiderwissen für das Thema Internet zusammengestellt.

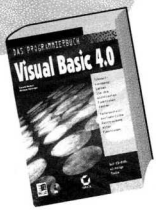
15 JAHRE SYBEX

Sie können jetzt auch im Internet und in T-Online bestellen!

SYBEX-Verlag GmbH · Erkrather Str. 345-349 · 40231 Düsseldorf
T-Online: sybex# · CompuServe: go sybex · Internet: www.sybex.de · MSN: sybex

DIE PROGRAMMIERBÜCHER

Auf Erfolg programmiert:



Das Visual Basic 4.0 Programmierbuch
Mutsch/Reitinger
ca. 700 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**0160**-1
DM 89,-/ÖS 659,-/sFr 75,-

Das Standardwerk zu Visual Basic 4.0. Geschrieben von Microsoft-Seminarleitern, enthält dieses Buch alles, was die herausragende Funktionalität von Visual Basic 4.0 ausmacht. Einfachste Windows-Programmierung, Datenbankanbindung, DDE, OLE 2.0 und fortgeschrittene Programmiertechniken stehen Ihnen als Programmierer mit diesem Buch ab sofort zur Verfügung.

Das Visual Fox Pro 3.0 Programmierbuch
Gladis/Thielscher
ca. 648 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**0182**-2
DM 89,-/ÖS 659,-/sFr 75,-

Strukturiert und kompetent vermittelt dieses Buch von den Grundlagen bis zu den Fortgeschrittenen Programmiertechniken die Arbeit mit Visual Fox Pro.

CA Visual Objects Entwickler Kit
Box mit Buch
504 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**7185**-5
DM 98,-*/ÖS 745,-/sFr 85,-

Das Kit bietet eine umfassende Beschreibung zur Erweiterung des Systems sowie zur Schaffung eigener Bibliotheken. Neben einer detaillierten Diskussion der verschiedenen APIs von CA-Visual Objects ist eine komplette Bibliothek von mehr als 100 Funktionen inkl. Quelltext Bestandteil des Kits. Zahlreiche Tips und Tricks, undokumentierte Funktionen, Features und Techniken machen dieses Tool zu einer wahren Fundgrube für alle Entwickler.

Das Access 7.0 Programmierbuch
Hoffbauer/Spielmann
1224 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**7168**-5
DM 89,-/ÖS 659,-/sFr 75,-

Bloßes Anwenden einer Datenbank genügt Ihnen schon lange nicht mehr? Dann ist dieses Programmierbuch genau das richtige für Sie. In diesem Buch lernen Sie Methoden kennen, mit denen Sie beispielsweise Menüs erweitern oder eigene Quickinfos hinzufügen können. Lernen Sie, wie ein Profi eine Datenbank entwickelt – inkl. ausführlicher Referenz.

Das Windows 95 Programmierbuch
Burda, Arthur
ca. 744 Seiten + CD-ROM
ISBN 3-8155-**7191**-2
DM 89,-/ÖS 659,-/sFr 75,-

* Unverbindliche Preisempfehlung, Irrtümer und Änderungen vorbehalten

Sie können jetzt auch im Internet und in T-Online bestellen!

SYBEX-Verlag GmbH
Erkrather Str. 345-349
40231 Düsseldorf
T-Online: sybex#
CompuServe: go sybex
Internet: www.sybex.de
MSN: sybex

15 JAHRE SYBEX

Fordern Sie ein Gesamtverzeichnis unserer Verlagsproduktion an:

SYBEX-Verlag GmbH
Erkrather Str. 345-349
D-40231 Düsseldorf
Tel.: (02 11) 97 39-0
Fax: (02 11) 97 39-1 99

So erreichen Sie uns online:
T-Online / BTX: sybex#
CompuServe: go sybex
Internet: www.sybex.de

PC selbst reparieren, tunen und erweitern

Trauen Sie sich!

... und greifen Sie selbst zum Schraubendreher! Ihren PC aufzurüsten oder zu reparieren, ist gar nicht so schwer – vorausgesetzt, man hat die notwendigen Grundkenntnisse. Dieses Buch hilft Ihnen: beim Wechsel der Grafikkarte, bei der Erweiterung des Arbeitsspeichers, beim Einbau von CD-ROM-Laufwerk, Motherboard oder Prozessor.
Dem versierten PC-Anwender werden fundierte Hinweise und technische Informationen an die Hand gegeben, um seinen PC erfolgreich zu tunen.

Aus dem Inhalt:

- Leicht verständliche Vermittlung von Hardware-Basiswissen
- Illustrierte Schritt-für-Schritt-Anleitungen für den Umbau oder die Erweiterung
- Troubleshooting-Teil, themenspezifisches Glossar

Auf der CD-ROM:

- Programme zur Konfiguration und zur PC-Diagnose, Treiber, Datenbank von Festplattenparametern u. v. m.

Über die Autoren:

Steffen Dralle und Godehard Mansfeld, beide Wirtschaftsinformatiker, sowie Jörg Ehrkamp, Elektrotechniker, bieten Produkte und Dienstleistungen rund um den PC an, vor allem in den Bereichen Hardware, Software und Telekommunikation.
Sie haben bereits eine Vielzahl erfolgreicher Titel zu diesen Themen veröffentlicht.

Ein Buch für Sie:

Dieses Buch richtet sich an alle Computerbesitzer, die Ihren PC um eine Hardware-Komponente erweitern möchten.
Technisches Vorwissen ist nicht erforderlich.

Best.-Nr. 7231
ISBN 3-8155-7231-2
06900
DM 69,–
öS 511,–
sFr 58,–
9 783815 572313

So erreichen Sie uns online:
T-Online / BTX: sybex#
CompuServe: go sybex
Internet: www.sybex.de

SYBEX-Verlag GmbH
Erkrather Str. 345-349
40231 Düsseldorf