

PCs aufrüsten



Hans-Georg Veddeler/Ulrich Schüller

PCs aufrüsten

Das kompakte Wissen

Markt+Technik Verlag

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist bei
Der Deutschen Bibliothek erhältlich.

Die Informationen in diesem Buch werden ohne Rücksicht
auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht.
Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt.
Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter
Sorgfalt vorgegangen.
Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden.
Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben
und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch
irgendeine Haftung übernehmen.
Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag
und Herausgeber dankbar.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe
und der Speicherung in elektronischen Medien.
Die gewerbliche Nutzung der in diesem Produkt gezeigten Modelle
und Arbeiten ist nicht zulässig.

Fast alle Hardware- und Softwarebezeichnungen, die in diesem
Buch erwähnt werden, sind gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen
oder sollten als solche betrachtet werden.

Umwelthinweis:
Dieses Buch wurde auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

04 03 02 01

ISBN 3-8272-6187-2

© 2001 by Markt+Technik Verlag,
ein Imprint der Pearson Education Deutschland GmbH,
Martin-Kollar-Straße 10–12, D-81829 München/Germany
Alle Rechte vorbehalten
Einbandgestaltung: Grafikdesign Heinz H. Rauner, Gmund
Lektorat: Angelika Ritthaler, aritthaler@pearson.de
Herstellung: Monika Weiher, mweiher@pearson.de
Satz: reemers publishing services gmbh, Krefeld, www.reemers.de
Druck und Verarbeitung: Media-Print, Paderborn
Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

1	Aufrüsten statt ausmustern	9
2	Bevor es losgeht	13
	Regeln und Gefahren	14
	Das richtige Werkzeug	19
	Die optimale PC-Werkstatt	26
3	Setup, Treiber und Ressourcen	29
	Damit Sie wissen, was Sie tun	30
	So starten Sie das BIOS-Setup	42
	So bedienen Sie das BIOS-Setup	43
	So installieren Sie einen Treiber	46
	So werden Sie einen Treiber wieder los	65
	So finden Sie freie Ressourcen	68
4	Das Gehäuse	73
	Bauarten und Formfaktoren	74
	So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse	78
	So wird das Gehäusezubehör eingebaut	95
	So wird der Netzschalter angeschlossen	101
5	Erweiterungskarten	105
	Damit Sie wissen, was Sie tun	106
	So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein	110
	So bauen Sie eine Erweiterungskarte aus	132

6	Laufwerke	139
	Damit Sie wissen, was Sie tun	140
	So bauen Sie ein Laufwerk in das PC-Gehäuse ein	143
	So entfernen Sie ein Laufwerk aus dem Rechner	154
7	Der Arbeitsspeicher	159
	Damit Sie wissen, was Sie tun	160
	So erweitern Sie den Arbeitsspeicher mit DIM- oder RIM-Modulen	169
	So erweitern Sie den Arbeitsspeicher mit PS/2-Modulen	175
8	Der Prozessor	183
	Damit Sie wissen, was Sie tun	184
	So tauschen Sie eine CPU mit ZIF-Sockel aus	195
	So tauschen Sie eine Slot-CPU aus	206
9	Die Festplatte	219
	Damit Sie wissen, was Sie tun	220
	So bauen Sie eine Festplatte ein	225
	So bauen Sie mehrere Festplatten ein	247
10	Das DVD-Laufwerk	251
	Damit Sie wissen, was Sie tun	252
	So bauen Sie ein DVD-Laufwerk ein	257
11	Der CD-Writer (Brenner)	267
	Damit Sie wissen, was Sie tun	268
	So bauen Sie einen CD-Brenner ein	272

12	Das CD-ROM-Laufwerk	275
	Damit Sie wissen, was Sie tun	276
	So bauen Sie ein CD-ROM-Laufwerk ein	281
	So tauschen Sie Ihr CD-ROM-Laufwerk aus	281
13	USB und IEEE-1394 (FireWire)	283
	Damit Sie wissen, was Sie tun	284
	So bauen Sie eine USB- oder FireWire-Karte ein	290
14	Die Grafikkarte	295
	Damit Sie wissen, was Sie tun	296
	So tauschen Sie die Grafikkarte aus	305
15	Die Soundkarte	313
	So bauen Sie eine Soundkarte ein	314
16	ISDN	327
	Damit Sie wissen, was Sie tun	328
	So installieren Sie einen ISDN-Adapter	331
17	Das Modem	343
	Damit Sie wissen, was Sie tun	344
	So installieren Sie ein externes Modem	348
	So installieren Sie ein internes Modem	361
	Stichwortverzeichnis	373

Kapitel 1

Aufrüsten statt ausmustern

»Das Bess're ist des Guten Feind.« (Volksmund)

Ein Fünkchen Wahrheit steckt immer dahinter, doch selten trifft der Volksmund so ins Schwarze, wie es bei Personalcomputern der Fall ist. Wer sich einen neuen PC zugelegt hat, der kennt das wahrscheinlich: Kaufen, auspacken, aufstellen – und schon ist die ganze Ausrüstung ein Drittel weniger wert. Und nach einem knappen Jahr ist es gar nur noch die Hälfte.

In dieser Zeit wurde nämlich enorm weiterentwickelt: Neue leistungsfähigere Hardware – stärkere Prozessoren, schnellere Grafikkarten, größere Festplatten und vieles, vieles andere mehr. Außerdem gibt es laufend neue, anspruchsvollere Software – vor allem Spiele – aber auch neue, immer hungrierere Betriebssysteme, die immer mehr können, aber auch ständig mehr fordern. Und das Internet läuft eigentlich auch immer zu langsam.

Kurzum: Alles muß immer schneller, immer besser werden. Wer da mithalten will, der kauft sich am besten jedes Jahr – möglichst zu Weihnachten – einen neuen PC.

Wirklich ...?

Ein PC ist ein flexibles System. Ob Sie damit spielen oder ernsthaft arbeiten wollen, darauf angewiesen sind oder sich einfach nur dafür interessieren, der PC richtet sich ganz nach Ihnen – er ist für alles zu gebrauchen. Und auch seine Zusammensetzung können Sie nach Belieben an Ihre persönlichen Erfordernisse anpassen – der PC ist auch ein *modulares* System. Alle seine Funktionen sind ganz bestimmten Bauteilen zugeordnet. Wenn das ein oder andere Teil Ihren Ansprüchen nicht mehr genügt, dann können Sie es einfach gegen ein leistungsfähigeres austauschen.

Sie müssen sich also gar nicht jedes Mal einen neuen Computer zulegen.

Diese Modularität des PCs bildet die Grundlage für dieses Buch und wir haben Sie uns auch zum Vorbild gemacht. Zu jeder Komponente Ihres PCs finden Sie daher ein eigenes, weitgehend selbstständiges Kapitel. Natürlich hängen diese Komponenten auch mehr oder weniger voneinander ab. Auch darauf sind wir bei Bedarf eingegangen, entweder durch Querverweise auf andere Kapitel oder gleich an Ort und Stelle im Text.

Doch bevor wir damit loslegen, wollen wir Ihnen erst einmal einen kleinen Überblick anbieten, über das, was sich in Ihrem PC alles so tummelt – gleichermaßen auch eine Übersicht über dieses Buch.

Das steckt drin

Wer das Gehäuse seines Computers zum ersten Mal öffnet (Kapitel 4), der bekommt nicht selten einen gehörigen Schreck. Alles ist voller Kabel, Karten, Leiterplatten und Elektronik – ein schier undurchschaubares Durcheinander. Dabei ist alles eigentlich halb so wild – es sieht viel schlimmer aus, als es ist. Im Grunde besteht der gesamte PC nämlich nur aus drei Baugruppen: der *Hauptplatine*, *Erweiterungskarten* und *Laufwerken*. Und alle diese Komponenten sind genormt, sowohl was ihren Einbau, also die mechanische Seite, anbelangt, als auch, was ihre Verkabelung, also die elektrische Seite, betrifft.



Bild 1.1: Sieht unübersichtlicher aus, als es ist: Im Grunde enthält ein PC neben dem Netzteil (hinten rechts) nur Laufwerke (vorne rechts), Erweiterungskarten (hinten links) und die Hauptplatine (unten und kaum zu erkennen).

Die zentrale Rolle spielt hierbei die Hauptplatine, die sich ganz unten in Ihrem Computer befindet – hier kommt alles andere zusammen. Dazu

besitzt die Hauptplatine *Anschlüsse*, die so genannten *Schnittstellen*, und *Fassungen*.

Bei den Anschlüssen lassen sich *externe* und *interne* unterscheiden. Die externen dienen zum Anschluss von Tastatur, Maus, Drucker und einer ganzen Reihe weiterer Geräte, wie zum Beispiel Scanner, Digitalkameras, Modems und so weiter. Sie werden auch *Standardschnittstellen* genannt. An ihnen gibt es normalerweise nichts aufzurüsten – mit zwei Ausnahmen, der *USB-Schnittstelle*, die nicht bei allen Computern serienmäßig vorhanden ist, und der *FireWire-Schnittstelle*, die, sofern sie benötigt wird, eigentlich immer nachgerüstet werden muss.

Interne Anschlüsse dienen ausschließlich zum Anschluss von *Laufwerken* (Kapitel 6), die für die dauerhafte Speicherung von Daten zuständig sind. Dazu gehört das *Diskettenlaufwerk*, das am so genannten *Floppycontroller* der Hauptplatine angeschlossen wird, und bis zu vier so genannte *ATAPI-Laufwerke*, die an den beiden *IDE-* oder *ATAPI-Schnittstellen* angeschlossen werden können. Dabei handelt es sich in erster Linie um die *Festplatte(N)* (Kapitel 9) und das *CD-ROM-Laufwerk* (Kapitel 12). Aber auch *DVD-Laufwerke* (Kapitel 10) oder *CD-Brenner* (Kapitel 11) können daran betrieben werden, ebenso wie zusätzliche Festplatten.

Auch bei den Fassungen gibt es zwei Kategorien. Die einen nehmen Komponenten auf, die für den Betrieb des Computers unerlässlich sind – dies sind der *Prozessor* (Kapitel 8) und der *Arbeitsspeicher* (Kapitel 7), für die genormte *Sockel* oder *Slots* zur Verfügung stehen.

Über die anderen, die *Erweiterungssteckplätze*, werden die verschiedenen *Erweiterungskarten* (Kapitel 5) aufgenommen, die, wie der Name schon verrät, die Funktionalität des PCs erweitern können. Zwei von diesen Karten gehören zur Standardausstattung des PCs: die *Grafikkarte* (Kapitel 14), die den Monitor ansteuert und ohne die eine Bildausgabe gar nicht möglich wäre, und die *Soundkarte* (Kapitel 15), die für die Ausgabe von Sprache, Klängen, Musik und Geräuschen zuständig ist. Bei einigen älteren Computern wurde auf die Soundkarte auch schon einmal verzichtet.

Aber auch zur Verbindung von mehreren Computern über das Internet (*ISDN-Karte* und *Modem*, Kapitel 16 und 17), gibt es Erweiterungsmöglichkeiten, ebenso zum Nachrüsten einer eventuell noch nicht vorhandenen *USB-* oder »Firewire«-Schnittstelle (Kapitel 13).

Kapitel 2

Bevor es losgeht

Einen PC nach Ihren Vorstellungen aufzurüsten, umzubauen oder zu erweitern, stellt mit der richtigen Anleitung normalerweise kein großes Problem dar. Oft führen auch mehrere Wege zum Ziel, experimentieren ist also grundsätzlich erlaubt. Auch wenn Sie den ein oder anderen Fehler machen, sind die Folgen in der Regel nicht weiter tragisch – PC-Hardware verzeiht so einiges.

Angenehmer – und weniger zeitaufwändig – ist es natürlich, wenn alles sofort funktioniert. Allerdings gibt es auch echte Gefahren. Wenn Sie Fehler vermeiden wollen, kann es Ihnen sicher helfen, die Voraussetzungen schon vorher zu kennen.

Verlieren Sie beim Studium der nächsten Seiten also bitte nicht die Geduld, vor allem, wenn Sie schon über ein wenig Erfahrung im »Rechnerschrauben« verfügen. Auch wenn Sie nicht alle Regeln und Hinweise berücksichtigen müssen, es findet sich vielleicht doch etwas darunter, was Sie noch nicht wussten und das Ihnen im entscheidenden Moment weiterhelfen kann.

Umgekehrt wollen wir Sie für den Fall, dass Sie bisher noch nie selbst etwas an der Hardware Ihres Rechners verändert haben, nicht entmutigen. Sie brauchen sicher nicht alles hundertprozentig zu beherrschen. Wenn Sie grundsätzlich verstanden haben, worauf es ankommt, werden Sie die wichtigsten Dinge schon richtig machen.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ was Sie beim »Rechnerschrauben« beherrschen sollten
- ▶ wie Sie typische Fehler vermeiden können
- ▶ welches Werkzeug Sie unbedingt benötigen
- ▶ welches Werkzeug Ihnen zusätzlich weiterhelfen kann
- ▶ wie Sie Ihren Arbeitsplatz gestalten können

Wenn es bei irgendeiner Aufrüstmaßnahme spezielle Risiken gibt, dann lassen wir Sie natürlich auch nicht allein. Wir haben diese Gefahren an geeigneter Stelle beschrieben und deutlich gekennzeichnet.

Regeln und Gefahren

Wenn Sie noch nie mit dem Innenleben eines Mikrocomputers in Berührung gekommen sind, liegt hier möglicherweise Ihre größte Befürchtung. Ein Computer ist ein hochspezialisiertes elektronisches Gerät, und wenn Sie sich das schier unüberschaubare Labyrinth an Leiterbahnen und Bauelementen in verschiedenen Ebenen anschauen, gelangen Sie womöglich schnell zu dem Urteil: Da steige ich niemals durch!

Genau das brauchen Sie auch gar nicht. Vergleichen wir die Situation ruhig einmal mit der Benutzung einer etwas komplizierteren Software, zum Beispiel dem Betriebssystem. Nach einer gewissen Einarbeitungszeit sind Sie durchaus in der Lage, mit einem solchen Programm zu arbeiten und auch Veränderungen an seiner Konfiguration vorzunehmen, ohne dass Sie dazu den Programmcode, also den Quelltext, verstanden haben müssen. Ganz ähnlich stellen sich die Anforderungen beim Eingriff in die Computerhardware dar.

Sie sollten die grobe Struktur im Zusammenspiel der einzelnen Komponenten schon einigermaßen durchschauen können, aber Sie benötigen sicher nicht das technische Verständnis derer, die diese Komponenten konstruiert haben.

Auch was Ihre manuelle Geschicklichkeit angeht, sind hier die Anforderungen keineswegs so speziell, wie Sie dies vielleicht vermuten. Zwar gibt es Eingriffe am PC, insbesondere bei Reparaturen defekter Bauteile, die den Umgang mit einem Lötkolben oder einem Multimeter zwingend erfordern, solche Situationen sind nach unserer Erfahrung allerdings äußerst selten, meistens gar nicht lohnenswert und obendrein überhaupt nicht zu standardisieren.

Wir werden also auf die Beschreibung solcher Maßnahmen nicht weiter eingehen und uns auf solche Dinge beschränken, für die der korrekte Umgang mit einem Schraubendreher schon fast ausreichend ist. Sie werden sehen, dass die allermeisten Ein-, Aus- oder Umbau- sowie Reparaturmaßnahmen im Grunde wirklich keine weitergehenden Fertigkeiten erfordern.

Seien Sie also frohen Mutes: Wenn Sie in der Lage sind, ein IKEA-Regal anhand der beigelegten Anleitung richtig aufzubauen, dürfen Sie sich auch den Einbau einer zweiten Festplatte zutrauen. Wenn Sie die nun folgenden Regeln und Ratschläge beherzigen, dann kann schon fast nichts mehr schief gehen.

Nehmen Sie sich Zeit!

Der größte Feind des Datentechnikers ist die Hektik. Oft führen kleine Fehler oder Unachtsamkeiten erst wesentlich später zu einem Problem, dessen Ursache sich dann nicht mehr so ohne weiteres rekonstruieren lässt. Überlegen Sie sich also jeden Schritt ruhig zweimal und lesen Sie bei eventuellen Zweifeln lieber noch einmal das entsprechende Kapitel durch. Sie können dadurch sogar Zeit sparen!

Studieren geht über probieren!

Beginnen Sie auf keinen Fall mit einer Einbau- oder sonstigen Maßnahme, bevor Sie das zugehörige Kapitel vollständig gelesen haben. Erst wenn Ihnen alle Details einigermaßen klar geworden sind, das heißt, wenn Sie sich einen Überblick über den zeitlichen Ablauf des ganzen Eingriffs verschafft haben und Sie eventuell hierbei aufgetretene Fragen auf irgendeine Weise aus dem Weg geräumt haben, sollten Sie zum Schraubendreher greifen und beginnen. Sonst kann es Ihnen passieren, dass Sie vor einem völlig zerlegten Rechner sitzen und Ihnen ein Bauteil fehlt, oder Sie stellen fest, dass die gewünschte Veränderung ausgerechnet an Ihrem Gerät gar nicht möglich ist.

Wenden Sie niemals Gewalt an!

Alle Steck- und Schraubverbindungen im PC sollten sich leicht und ohne Kraftanstrengung öffnen und schließen lassen. Die meisten Stecker sind über eine besondere Formgebung vor Verpolung gesichert, sie lassen sich aber durch entsprechenden Kraftaufwand mitunter auch verkehrt herum schließen, was beim Einschalten zu ernsthaften Defekten an der Hardware führen kann.

Wenn also irgendeine Maßnahme einen merklichen Körpereinsatz fordert, sollten Sie erst einmal stutzig werden. Überprüfen Sie dann unbedingt noch einmal Ihr Vorhaben und erst dann, wenn Sie sich ganz sicher sind, dass es nicht anders geht, fahren Sie damit fort.

Erden Sie sich!

Die durch elektrostatische Aufladungen entstehenden Spannungen können leicht 20.000 Volt und mehr erreichen. Zwar besteht für den Menschen keinerlei Gefahr, da der fließende Strom aufgrund der geringen Energie sehr klein bleibt, aber für bestimmte Bauteile, insbesondere für solche in CMOS-

Regeln und Gefahren

Technologie, können diese Spannungen verheerend wirken. Manchmal ist schon eine Spannung von nur wenig mehr als 5 Volt ausreichend, um ein solches Bauteil irreparabel zu zerstören, ein Vorgang, der Ihr komplettes Mainboard ruinieren kann.

Führen Sie daher die durch elektrostatische Aufladung entstandene Spannung immer erst ab, bevor Sie ein elektronisches Bauteil berühren!

Dies geschieht am zuverlässigsten durch das Tragen eines Antistatikarmbands, das Sie mit einem Erdanschluss verbinden. Aber auch das regelmäßige Berühren eines Erdanschlusses, zum Beispiel des Gehäuses oder einer blanken Stelle am Heizkörper, führt hier zum gewünschten Effekt. Fassen Sie daher immer erst das Gehäuse des Rechners an, bevor Sie etwas anderes berühren.

Hände weg vom Monitor!

Öffnen Sie unter keinen Umständen Ihren Monitor! Die darin entstehenden Spannungen erreichen eine Größenordnung, die eine erhebliche Gefahr für Ihr Leben oder Ihre Gesundheit darstellen können. Dies gilt auch bei ausgeschaltetem Gerät und abgezogenem Netzkabel. In verschiedenen Bauteilen des Monitors wird nämlich elektrische Energie gespeichert, die auch mehrere Tage nach der letzten Inbetriebnahme noch zu Entladungen führen kann. An einem defekten Bildschirm werden Sie in aller Regel ohnehin nicht viel ausrichten können. Suchen Sie damit lieber eine Fachwerkstatt auf. Oft sind auch Fernsehtechniker in der Lage, Ihnen weiterzuhelfen.

Schalten Sie alle Geräte ab!

Eingriffe am laufenden PC gehen selten gut. Vor allem das Einstecken oder Entfernen von Erweiterungskarten bei eingeschaltetem Rechner führt sehr schnell zu einem Defekt der Hauptplatine oder der betreffenden Karte. Und nicht zuletzt auch zu Ihrer eigenen Sicherheit sollten Sie diesen Rat unbedingt beherzigen.

Netzstecker ziehen!

Ziehen Sie vor allen Maßnahmen die Netzstecker der beteiligten Geräte. Sie schützen sich hiermit nicht nur vor Stromschlag an schlecht oder gar nicht isolierten Netzschaltern, Sie vermeiden auch das versehentliche Einschalten des Geräts, während Sie daran arbeiten.

Vorsicht am Netzteil!

Beim Computernetzteil handelt es sich um ein so genanntes Schaltnetzteil, das heißt, dass eine exakte Trennung zwischen Hoch- und Niederspannung nicht zu treffen ist. Sie können also überall im Inneren des Netzteils mit dem 220-Volt-Stromnetz in Berührung kommen.

Auch bei abgezogenem Netzstecker ist die Gefahr nicht vollständig gebannt: Bestimmte Bauelemente können ihre Spannung auch nach dem Ausschalten noch lange speichern. Ein Öffnen des Netzteils wird eigentlich nur beim Einbau eines anderen Lüfters erforderlich, die Reparatur einer defekten Stromversorgung sollten Sie lieber einem Elektronikfachmann überlassen.

Achten Sie auf sicheren Stand Ihrer Geräte!

Vor allem die Tastatur sollte einen zuverlässigen Standort besitzen. Sie wird nämlich ständig benötigt und kommt, unachtsam beiseite gelegt, nach unserer Erfahrung sehr schnell ins Rutschen. Bei dem hinter einem PC unvermeidlichen Kabelsalat hängt dann nicht selten auch das Monitorkabel mit drin, und wenn dieser dann nicht sicher steht ... Sie wissen schon.

Stolpergefahr durch Stromkabel!

Halten Sie sich auch den Fußboden so frei wie möglich, indem Sie die Mehrfachsteckdose und alle daran angeschlossenen Kabel mit auf den Tisch legen. Sorgen Sie dafür, dass die Kabel lang genug sind, also etwas Spiel haben, wenn einmal daran gezogen wird. Besonders während Sie bestimmte Komponenten noch erproben, ohne dass diese schon fest eingebaut sind, kann schon ein geringes Verrutschen des Gehäuses, weil Sie auf das Netzkabel getreten sind, einen ziemlichen Schaden anrichten.

Essen, trinken und rauchen Sie am besten in einem anderen Raum!

Auch nur wenige Tropfen Kaffee, die auf die Hauptplatine gelangen, können dort großen Schaden verursachen, und der Versuch, einen Cola-verklebten CPU-Sockel wieder funktionsfähig zu bekommen, ist ein nahezu aussichtsloses Unterfangen.

Vorsicht bei der Schraubenwahl!

Leider sind die Schrauben am PC nicht einheitlich. Der Hauptunterschied besteht nicht im Durchmesser, sondern in der Gewindesteigung. Durch die

Regeln und Gefahren

Verwendung einer falschen Schraube können Sie zum Beispiel die Gewinde Ihres neuerworbenen DVD-Laufwerks nachhaltig beschädigen.

Wenn sich eine Schraube nur schwer hineindrehen lässt, sollten Sie erst einmal überprüfen, ob es sich um den richtigen Gewindetyp handelt. Auch die Länge von Schrauben kann eine große Rolle spielen. So müssen zum Beispiel bestimmte Festplatten mit besonders kurzen Schrauben befestigt werden, weil die Schraube sonst die empfindliche Elektronik erreicht und dort erheblichen, teilweise nicht wieder gutzumachenden Schaden anrichten kann.



Bild 2.1: Am PC kommen sowohl Grob- (links) als auch Feingewindeschrauben (Mitte) zum Einsatz. Schrauben ohne Gewinde (rechts) bieten die größte Sicherheit, haben sich aber nicht recht durchsetzen können.

Heben Sie Kleinteile gesondert auf!

Die berühmte Schraube, die durch die Lüfteröffnung in das Netzteil gelangt, ist keineswegs so selten. Sammeln Sie daher alle Kleinteile in einem bereitgestellten Behälter.

Wenn Ihnen einmal etwas in den Rechner fällt, lassen Sie alles andere stehen und liegen, und arbeiten Sie erst dann weiter, wenn Sie den Ausreißer wieder unter Kontrolle haben. Verschieben Sie dieses Vorhaben unter keinen Umständen, auch wenn dies manchmal sehr lästig sein mag. Glauben Sie uns, Sie werden es sonst vergessen!

Achten Sie auf Ihr Werkzeug!

Legen Sie dieses unter keinen Umständen im PC ab. Nur allzu leicht wird dort im Eifer des Gefechts etwas vergessen, was später zu erheblichen Komplikationen führen kann. Am besten halten Sie sich auf Ihrem Arbeitstisch einen gesonderten Bereich zur Ablage des Werkzeugs frei, dann ist auch immer alles griffbereit.

Notieren Sie Veränderungen!

Vor allem, wenn Sie an Dip-Schaltern oder Jumpern etwas verändern wollen, sollten Sie auf keinen Fall versäumen, die Ausgangsposition schriftlich festzuhalten. Auch beziehungsweise gerade in Situationen, in denen in Ermangelung einer Dokumentation nur noch Herumprobieren hilft, kann eine Auflistung der bereits versuchten Kombinationen sehr hilfreich sein.

Erst probieren, dann montieren!

Sofern die räumlichen Gegebenheiten dies zulassen, empfehlen wir Ihnen, sämtliche Erweiterungen Probe laufen zu lassen, bevor Sie sie endgültig festschrauben. Vor allem beim Einbau von Laufwerken oder Festplatten können Sie sich auf diese Weise unter Umständen einen Zeitverlust und viel Ärger ersparen, den ein erneuter Ausbau zum Beispiel wegen eines vergessenen Jumpers mit sich bringen würde.

Das richtige Werkzeug

Wenn Sie noch nie einen Eingriff an der Computerhardware vorgenommen haben, so geht es Ihnen womöglich wie vielen anderen Anwendern, mit denen wir täglich zu tun haben. Sie vermuten, dass einem derart komplexen und filigran aufgebauten System, wie es Ihr PC ist, nur mit einem unüberschaubaren und unbezahlbaren Fuhrpark an Messinstrumenten und Spezialwerkzeugen beizukommen ist.

Tatsächlich ist das genaue Gegenteil der Fall. Das Innenleben der meisten PCs ist modular aufgebaut, die Bauteile sind weitestgehend genormt und ihre Verbindung erfolgt in der Regel über ebenso genormte Steckverbinder. Zwar gibt es Reparaturen oder auch Tuningmaßnahmen, die den Einsatz eines ziemlich aufwändigen technischen Equipments voraussetzen, aber nur selten sind diese Maßnahmen, selbst wenn das nötige Know-how zur Durchführung vorhanden ist, überhaupt lohnenswert.

Kaufen Sie sich also kein Oszilloskop, wir werden uns in diesem Buch bis auf wenige Ausnahmen auf die Beschreibung solcher Eingriffe beschränken, die Sie mit der in nahezu jedem Haushalt vorhandenen Grundausstattung an Werkzeug durchführen können.

Das richtige Werkzeug



Bild 2.2: In vielen Fällen genügt an Werkzeug, was der Haushalt so hergibt.

Was Sie unbedingt haben sollten

Unentbehrlich für das effektive Arbeiten an der Hardware des PCs sind folgende Werkzeuge beziehungsweise Hilfsmittel:

Ein kleiner Kreuzschraubendreher

Fast alle Schrauben im Inneren Ihres PCs werden hiermit gelöst, und auch das Gehäuse kann in der Regel damit geöffnet werden. Daher ist der Kreuzschraubendreher das wichtigste Werkzeug der PC-Werkstatt überhaupt. Gute Kreuzschraubendreher haben eine abgestumpfte Spitze und verfügen über relativ scharfe Kanten.



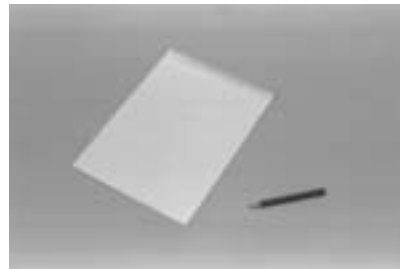
Eine bootfähige Systemdiskette (Startdiskette)

Besser sind sogar zwei solcher Disketten, weil gerade bei noch nicht einwandfrei funktionierenden Systemen schnell eine davon unbrauchbar gemacht ist. Verwenden Sie aus diesem Grund auch nie Ihre Originaldisketten, und vergewissern Sie sich, dass Sie den Schreibschutz auf Ihren Disketten aktiviert haben.



Papier und Bleistift

Wie oben schon beschrieben, sollten Sie wirklich alles, was Ihnen einmal wichtig werden könnte, schriftlich festhalten.



Ein kleiner Behälter

Zum Sammeln von Kleinteilen. Hierzu eignen sich kleine Pappschachteln genauso wie Kunststoffdosen oder Joghurtbecher. Auch die Verwendung einer – leeren – Kaffeetasse können Sie in Erwägung ziehen. Achten Sie aber darauf, dass es sich um einen standfesten Behälter handelt (also kein Weinglas).



Eine Pinzette

Zum Abziehen beziehungsweise Anbringen von Jumpfern sowie zum Aufheben von in das Gehäuse gefallen Kleinteilen, an die Sie sonst nicht mehr herankommen können. Am besten ist hier eine Kunststoffpinzette geeignet, mit der Sie, auch wenn Sie am laufenden Gerät arbeiten müssen, keine Kurzschlüsse verursachen können.



Das richtige Werkzeug

Was Sie sonst noch gebrauchen können

Einen kleinen Schlitzschraubendreher

Diesen benötigen Sie nicht nur zum Öffnen und Schließen passender Schrauben, sondern auch als Hebelwerkzeug, zum Beispiel zum Entfernen von Chips. Auch zum Betätigen von Dip-Schaltern ist er hervorragend geeignet. Ein einfaches Modell genügt vollkommen. Auch ein Elektroschraubendreher, also mit Prüflampe im Inneren, erfüllt hier seinen Zweck.



Eine Flach- oder Kombizange

Diese kann unter Umständen die Pinzette ersetzen. Ansonsten benötigen Sie sie zum Greifen beziehungsweise Abziehen von schwer erreichbaren Steckverbindungen sowie zum Lösen von Sechskantmuttern, wie sie an Schnittstellen vorkommen können. Die beste Beweglichkeit erreichen Sie hier naturgemäß mit einer nicht allzu großen Zange.



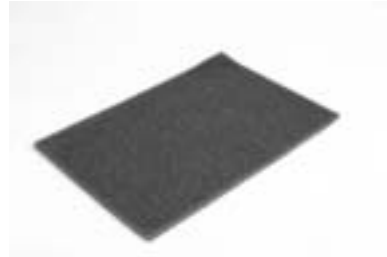
Einen wasserunlöslichen Filzstift

Ein ganz gewöhnlicher Folienschreiber in einer möglichst dunklen Farbe. Hiermit können Sie innerhalb des Rechners Markierungen vornehmen, um zum Beispiel den Pin 1 eines Laufwerkanschlusses auch im eingebauten Zustand erkennen zu können.



Ein etwa DIN-A4-großes nicht leitendes Stück Schaumstoff

Auf diesem können Sie zum Beispiel Ihre Hauptplatine während der Erprobung ablegen. Auch als rutschfeste Unterlage für eine noch nicht endgültig eingebaute Festplatte findet sich kaum etwas Besseres.



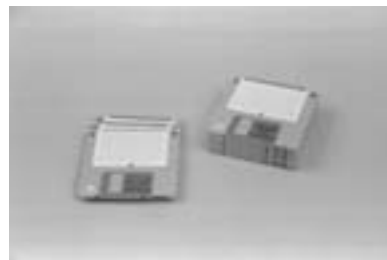
Eine Mehrfachsteckdose

Die am PC verwendeten Netzkabel haben meistens abgeknickte Stecker. Damit diese sich nicht in die Quere kommen können, sollten Sie eine Mehrfachsteckdose mit schräg angeordneten Kontakten verwenden.



Einige formatierte Leerdisketten

Diese benötigen Sie zum Beispiel zum Testen von Diskettenlaufwerken. Auch auf eine eventuell erforderliche Datensicherung sollten Sie vorbereitet sein.



Das richtige Werkzeug

Einem extra kurzen Schraubendreher

Am besten gefallen uns die im Autozubehör erhältlichen Vergaserschraubendreher, die über eine umsteckbare Klinge verfügen und daher für Schlitz- und für Kreuzschrauben gleichermaßen geeignet sind. Damit lassen sich auch Schrauben bewegen, die sonst nur sehr schlecht zu erreichen sind.



Einem mittelgroßen Kreuzschraubendreher

Wird vor allem zum Öffnen des Gehäuses benötigt, gelegentlich ist der kleinere Kollege bei größeren und festsitzenden Schrauben überfordert. Achten Sie auch hier ein wenig auf Qualität und wählen Sie kein allzu spitzes Exemplar. Die entsprechenden Schrauben werden es Ihnen danken.



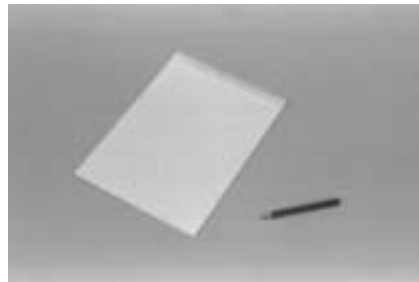
Ein Antistatikarmband

Dies ist die zuverlässigste Methode zur Vermeidung von Defekten durch elektrostatische Aufladung. Ziehen Sie das Erdungskabel am besten durch den Ärmel Ihrer Bekleidung, Sie vermeiden hierdurch Behinderungen durch das ansonsten herunterhängende Kabel. Bei den meisten Antistatikarmbändern ist das Erdungskabel viel zu kurz, verlängern Sie es ruhig nach Ihren Bedürfnissen mit einem weiteren Kabelstück (über eine Lüsterklemme oder durch Anlöten). Sie können sich auch gleich das ganze Armband selbst anfertigen, indem Sie einfach einen beliebigen Metallreif, zum Beispiel auch den Ehering, mit einem Kabel versehen.



Ein englisches Wörterbuch

Für alles, was Ihnen an Kauderwelsch in Handbüchern, Diagnoseprogrammen oder Setup-Menüs so begegnet.



Einige Jumper

Nicht immer gelangen Sie durch das bloße Entfernen eines Jumpers zu der von Ihnen gewünschten Konfiguration, manchmal muss auch ein zusätzlicher aufgesetzt werden. Halten Sie, soweit möglich, einige Jumper in den beiden gebräuchlichen Größen bereit, Sie erhalten diese im Elektronikzubehörhandel.



Verschiedene Standardschrauben

Leider entsprechen die meisten im PC verwendeten Schrauben nicht den in Europa gebräuchlichen Normen. Wenn Sie die Möglichkeit haben, verschaffen Sie sich, bevor Sie einen Eingriff vornehmen, die gebräuchlichsten Schrauben. Wenn Ihnen später eine fehlt, können Sie mit denen, die sich im Haushalt so finden lassen, nichts anfangen.



Einige Kabelbinder

Diesen Pfennigartikel bekommen Sie im Elektronikfachgeschäft oder im Baumarkt. Er schafft Ordnung im Kabelsalat oder wird zum Beispiel beim Austausch eines Quartzaktgebers benötigt. Wählen Sie keine allzu langen Exemplare, das überstehende Ende wird ohnehin meistens abgeknipst.



Eine Y-Weiche für die Stromversorgung

Wenn Sie nicht sicher sind, ob Sie in Ihrem PC genügend Anschlüsse vorfinden, legen Sie sich lieber eine solche »auf Vorrat« zurück. Sie bekommen sie im Computer- oder Elektronikfachhandel.



Die optimale PC-Werkstatt

Wie bei der Auswahl des Werkzeugs gibt es auch bei der Wahl beziehungsweise richtigen Gestaltung des Arbeitsplatzes einige Kriterien und Minimalanforderungen, die wir nun im Einzelnen einmal durchgehen wollen. Wir haben weiter oben bereits festgestellt, dass es, die nötige Übersicht und Gelassenheit einmal vorausgesetzt, keine wirklichen Schwierigkeiten beim Eingriff in die PC-Hardware geben muss.

Auf der anderen Seite ist aber die Gefahr, einen Fehler zu machen, umso größer, je mehr Ihre Konzentration von äußeren Umständen beeinträchtigt wird. Arbeiten Sie daher unter Voraussetzungen, die ein ruhiges Vorgehen ermöglichen.

Am besten geschieht dies in einem eigenen Raum, in dem Sie weder durch Telefonanrufe noch durch tobende Kinder abgelenkt werden können.

Sorgen Sie für Übersicht bei Ihrem Vorgehen, indem Sie genügend Platz bereitstellen, um ausgebaute Teile abzulegen oder Werkzeug auszubreiten.

Hierzu brauchen Sie einen möglichst großen, feststehenden Tisch, um den Sie am besten herumgehen können, um den PC von allen Seiten zu erreichen, ohne diesen ständig drehen zu müssen.

Unterschätzen Sie nicht den Platzbedarf einer solchen Aktion, bedenken Sie, dass schon der zusammengebaute Rechner mit Monitor und Tastatur einen gewöhnlichen Schreibtisch bequem für sich vereinnahmt.

Sorgen Sie für eine ausreichende möglichst blendfreie Beleuchtung, Sie werden unter Umständen äußerst kleine Details, zum Beispiel schwarze Beschriftungen auf dunkelbraunem Grund, erkennen müssen.

Stellen Sie genügend Netzanschlüsse zur Verfügung. Am besten besorgen Sie sich hierzu eine Mehrfach-Steckerleiste mit einem integrierten Schalter. Sie vermeiden dadurch den Kabelsalat auf dem Fußboden (Stolpergefahr) und können außerdem sicher sein, dass auch wirklich alle Verbraucher abgeschaltet werden.

Sie sollten sich in jedem Fall auch einen Stuhl bereitstellen. Viele Maßnahmen lassen sich im Sitzen durchführen, und häufig werden Sie etwas nachschlagen müssen, um weiterzukommen. Schonen Sie also Ihren Rücken und gönnen Sie sich gelegentlich ein wenig Rast.

Arbeiten Sie also, ohne Störungen befürchten zu müssen, in einem ruhigen, gut beleuchteten Raum, an einem großen freistehenden und stabilen Tisch, um den Sie, ohne über Kabel zu fallen, herumgehen können, und halten Sie alles bereit, was Sie für die angestrebten Maßnahmen benötigen könnten.

Dieser Idealzustand wird natürlich nicht immer zu erreichen sein – uns wurde auch von Rechnerselbstbauten berichtet, die in einer Bierlaune neben dem Käsefondue bei Kerzenlicht am Küchentisch vorgenommen wurden und bei denen es keinerlei Probleme gegeben haben soll. Machen Sie den Aufwand, den Sie beim Errichten Ihrer PC-Werkstatt auf sich nehmen wollen, auch ein wenig davon abhängig, wie sicher Sie sich fühlen.

Kapitel 3

Setup, Treiber und Ressourcen

Einer der großen Vorteile eines PCs ist seine enorme Flexibilität, was Veränderungen beziehungsweise Erweiterungen anbelangt.

Sie haben die Wahl zwischen Hunderten von verschiedenen Festplatten, Sie können ganz unterschiedliche Grafikkarten verwenden oder sogar mehrere davon. Ihr Rechner lässt sich von einem LS120-Laufwerk mit 120 MByte ebenso starten wie von einem 3.5-Zoll-Laufwerk mit 1,4 MByte oder einer Netzwerkkarte mit Boot-ROM. Sie sind in der Lage, den Arbeitsspeicher erheblich auszubauen oder die Anzahl der Schnittstellen Ihren Anforderungen anzupassen.

Doch der Rechner und die darauf installierte Software können nicht alle Veränderungen an der Hardware selbstständig erkennen, es muss die Möglichkeit geben, diese Information irgendwo nachzulesen. Dies genau ist die Funktion des BIOS-Setups und der Hardwaretreiber.

Zusätzlich kommen noch die so genannten Hardwareressourcen ins Spiel. Sie stellen eine Art Hausnummer dar, über die die Hardware mit dem restlichen Rechner kommuniziert, wobei es keine Verwechslungen geben darf.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ wozu das BIOS-Setup gut ist und welche Abteilungen es besitzt
- ▶ wozu ein Treiber gut ist und welche Arten es gibt
- ▶ was Hardwareressourcen sind und welche Sorten es gibt
- ▶ wie Sie das BIOS-Setup starten
- ▶ wie Sie das BIOS-Setup bedienen
- ▶ wie Sie das BIOS-Setup wieder verlassen
- ▶ wie Sie sich helfen, wenn Sie das BIOS-Setup verstellt haben
- ▶ wie Sie einen Treiber installieren
- ▶ wie Ihnen der HARDWARE-ASSISTENT dabei helfen kann
- ▶ wie Sie einen Treiber wieder loswerden
- ▶ woran Sie einen Ressourcenkonflikt erkennen
- ▶ wie Sie freie Ressourcen ausfindig machen

Damit Sie wissen, was Sie tun

Wesentliche Einstellungen des PCs werden also gar nicht an der Hardware selbst vorgenommen, sondern sie sind im Setup-Speicher, dem *CMOS*, des Rechners abgelegt und werden dem Betriebssystem und der Software über die Treiber erst zugänglich gemacht.

Beim Aufrüsten Ihres PCs haben Sie deshalb häufig mit diesen Dingen Kontakt: Geräte müssen ab- und angemeldet oder Einstellungen verändert und optimiert werden. Eine fehler- und konfliktfreie Einstellung der verschiedenen Hardwareparameter ist dabei eine ganz wesentliche Voraussetzung für die Funktion des gesamten Systems.

Grund genug, dass wir uns etwas näher damit befassen, bevor es an die Einstellerei geht.

Was kann das BIOS-Setup?

Abhängig vom Hersteller des BIOS, dem Alter der Hauptplatine oder dem verwendeten Chipsatz kann das CMOS-Setup recht unterschiedlich ausfallen. Eine für alle Fälle gleichermaßen gültige Beschreibung ist uns aus diesem Grund nicht möglich, allerdings sind die Unterschiede auch gar nicht so gewaltig. Anhand der folgenden Darstellungen sollten Sie daher in der Regel mit so ziemlich jedem BIOS-Setup zurechtkommen.

Versuchen Sie daher vor allem grundsätzlich zu erfassen, worum es geht, dann werden Sie Ähnlichkeiten auch mit Ihrem BIOS-Setup feststellen. Wir können an dieser Stelle nur einen Überblick über die möglichen Abteilungen und zusätzlichen Funktionen der gebräuchlichsten Setup-Versionen geben.

Das Hauptmenü

Je nach Hersteller und Version des BIOS sieht das Hauptmenü anders aus. Die Unterabteilungen können unterschiedliche Bezeichnungen haben. Manche (neuere) Setups bieten mehr Abteilungen als andere (ältere). Auch die angebotenen Funktionen und Hilfsprogramme sind oft unterschiedlich. Oft sind Optionen, die bei einem PC im *Advanced Setup* untergebracht sind, bei einem anderen in der Abteilung *Chipset-Setup* angesiedelt. Manchmal fehlen bestimmte Konfigurationsoptionen ganz, dafür gibt es andere. Manchmal heißen sie aber nur anders.

Die wichtigsten Bezeichnungen im Überblick:

- ▶ Standard Setup oder Main Setup
- ▶ BIOS Features Setup oder Advanced Setup
- ▶ Chipset Features Setup oder Advanced Chipset Setup
- ▶ Power Management Setup
- ▶ PnP and PCI Setup oder PCI Configuration Setup
- ▶ Integrated Peripherals oder Peripheral Setup
- ▶ Security oder Passwords
- ▶ Save (Settings) and exit
- ▶ Exit without saving
- ▶ Load BIOS Defaults oder Optimal defaults
- ▶ Load Setup Defaults oder Original defaults
- ▶ IDE HDD Auto Detection oder Autodetect Harddisk

Das Standard-Setup

Dieser Punkt ist vielleicht der wichtigste des Setups überhaupt. Über ihn werden alle grundlegenden Einstellungen des Rechners vorgenommen. Es enthält die Festlegung der Laufwerkgrößen, der Festplattenparameter, der Arbeitsspeichergröße und vieles andere mehr.

Achtung

⚠ Bei älteren Setup-Versionen ist es möglich, in den einzelnen Optionen Einstellungen vorzunehmen, die Ihr System komplett lahmlegen, also einen anschließenden Rechnerstart unmöglich machen.

Aus diesem Grund erscheint beim Anwählen der einzelnen Optionen unter Umständen eine Warnung, die Sie für den Ernst der Sache sensibel machen soll. Sie überwinden sie mit einem beliebigen Tastendruck. Neuere Versionen verzichten meistens auf solche Warnhinweise, extrem krasse Fehleinstellungen sind bei aktuellen BIOS-Setups auch nicht mehr möglich.

Damit Sie wissen, was Sie tun

Der Standard-Setup-Bildschirm ist je nach BIOS-Version unterschiedlich umfangreich. Elementare Bestandteile sind die Einstellungen für Datum und Uhrzeit sowie die Disketten- und Festplattenlaufwerke. Oft gehören dazu auch noch Einträge, die das System weitgehend selbst vornimmt. So wird beispielsweise die Arbeitsspeichergröße eingetragen, die beim POST erkannt worden ist. Auch die Option *Primary Display* oder *Video*, ein Eintrag für den verwendeten Grafikstandard, wird automatisch erkannt.

Das BIOS-Features-Setup

Mit dem erweiterten Setup lassen sich verschiedene Eigenschaften des BIOS konfigurieren. Es handelt sich im Wesentlichen um vom Chipsatz der Hauptplatine unabhängige Einstellungen.

Leider ist die Auslegung dieses Menüpunktes auf verschiedenen Rechnern nicht ganz einheitlich. Es kann also sein, dass Sie manche Optionen Ihres BIOS hier nicht finden können. In diesen Fällen finden Sie sie vielleicht in anderen Setup-Abteilungen, oder es gibt sie nicht.

Nachdem Sie (möglicherweise) eine Warnung gelesen haben, gelangen Sie in das Menü des erweiterten Setups. Die meisten Optionen können entweder aktiviert (Enabled) oder deaktiviert (Disabled) werden. Bei einigen Punkten sind auch mehr als zwei Einstellungen möglich.

Das Chipset-Features-Setup

Die Optionen dieser Abteilung sind vom Chipsatz der Hauptplatine abhängig und daher stark unterschiedlich.

Allgemein kann man sagen, dass Sie in dieser Abteilung bei den meisten Optionen mehr Schaden als Nutzen bewirken können. Mit den voreingestellten Werten nach Laden der BIOS defaults (siehe weiter unten) ist Ihr PC am besten bedient.

Das Konfigurieren dieser Abteilung ist also eher etwas für Fachleute. Bei modernen PC-Systemen werden untaugliche Einstellungen vom System meist eigenständig zurückgesetzt.

Das PnP- und PCI-Setup

Das PNP-BIOS der Hauptplatine kann den installierten PCI und ISA-Karten die zur Verfügung stehenden Hardwareressourcen zuteilen oder weg-

nehmen. Eine spezielle Konfiguration dieser Karten ist damit nicht mehr erforderlich. In dieser Abteilung werden die Bedingungen festgelegt, unter denen dies geschieht. Sofern Sie ausschließlich PCI- oder PnP-kompatible Erweiterungskarten verwenden, können Sie diese Abteilung auf den Voreinstellungen belassen.

Die wichtigste Funktion dieser Abteilung ist das Definieren der nutzbaren Ressourcen für PCI- und ISA-PnP-Komponenten. Das Prinzip besteht immer darin, IRQs und eventuell DMA-Kanäle für PCI/PnP-Geräte zu sperren oder explizit freizugeben.

Das Peripherie-Setup

Auf neueren Hauptplatinen mit PCI-Bus befinden sich standardmäßig auch ein EIDE- und ein Diskettencontroller sowie serielle und parallele Schnittstellen und eventuell eine PS/2-Mausschnittstelle und ein USB-Port. Diese integrierten Schnittstellen werden, sofern sie nicht mit Hilfe von Jumpers auf der Hauptplatine eingestellt werden, über das Peripherie-Setup konfiguriert.

Das Power-Management-Setup

Nicht jedes BIOS, aber sicher die meisten, verfügt über diese Abteilung, wobei Umfang und Konfigurierbarkeit des Powermanagements je nach System und BIOS-Version stark unterschiedlich sein können. An einem normalen PC, der keine besonderen Überwachungsaufgaben zu erledigen hat, nur dann eingeschaltet ist, wenn Sie daran arbeiten, keine Faxe anzunehmen hat etc., ist das Power-Management eher entbehrlich.

Außerdem werden die entsprechenden Aufgaben auch von Windows übernommen, wo sie sich erheblich komfortabler und zudem in Deutsch einstellen lassen.

Das Voreinstellungs-Setup

Für den Fall, dass Sie sich »verkonfiguriert« haben oder einfach nur der Überblick verloren ging, stehen Ihnen je nach BIOS verschiedene Funktionen zum Laden von Voreinstellungen zur Verfügung:

- ▶ BIOS DEFAULTS
- ▶ SETUP DEFAULTS
- ▶ POWER-ON DEFAULTS

Über die BIOS DEFAULTS setzen Sie alle Parameter aller Setup-Abteilungen (außer Standard-Setup) auf die werkseitig voreingestellten Werte zurück. Die Werte stellen unter Leistungsaspekten die optimalen Einstellungen dar.

Die zweite Variante, SETUP DEFAULTS, lädt bestimmte Einstellungen aus einer Liste, die im BIOS-ROM enthalten ist. Sie können hierdurch alle Parameter des Setups (mit Ausnahme des Standard-Setups) auf sichere Werte zurücksetzen, wenn beispielsweise der Rechner nicht mehr in der Lage ist, sein Betriebssystem zu laden, oder wenn während des Betriebs andere Störungen auftreten, die mit der Setup-Konfiguration zusammenhängen könnten.

Die dritte Kategorie, die POWER-ON DEFAULTS, dient zum Zurücksetzen auf diejenigen Werte, die beim letzten Einschalten aktiv waren. Eine nützliche Funktion und oft der rettende Anker, wenn Sie gern mit Einstellungen experimentieren.

Spezielle BIOS-Versionen des Herstellers AMI bieten drei Optionsfelder an, um verschiedene Voreinstellungslevel zu aktivieren. Sie haben die Wahl zwischen den Einstellungen *Original*, *Optimal* und *Fail-safe*. Letztere ist erst bei Problemen interessant, sie setzt alle sensiblen Einstellungen außer Kraft, damit das System auf jeden Fall bootet. Anschließend können dann von Hand Optimierungen vorgenommen werden.

Wer treibt hier was?

Die Installation, Deinstallation oder Aktualisierung von Treibern gehört zum Alltag der PC-Technik. Ohne Treiber lassen sich zahlreiche PC-Komponenten gar nicht oder nur unzureichend betreiben.

Zahlreiche Probleme im Computeralltag hängen mit einer fehlerhaften Treiberkonfiguration zusammen – sei es, dass ein ungeeigneter Treiber verwendet wurde, dass er falsch installiert wurde oder dass der Treiber in einer Komponente, die längst nicht mehr vorhanden ist, sein Unwesen treibt, weil er nicht richtig entfernt wurde.

Es kommt also nicht nur darauf an, den richtigen Treiber zu verwenden, auch die richtige Installation kann für die Funktion entscheidend sein. Diese läuft bei jedem Betriebssystem anders ab, auch innerhalb eines Betriebssystems kann es je nach Hardware- oder Treibertyp erhebliche Unterschiede geben.

Wenn an dieser Stelle von Treibern die Rede ist, so ist damit eine spezielle Software gemeint. Treiber sind nichts anderes als ein oder mehrere Programme, die zwischen einer bestimmten Hardware und dem Betriebssystem oder einer Anwendungssoftware vermitteln. Der Treiber sorgt dafür, dass sich das Betriebssystem oder ein Anwendungsprogramm mit einer bestimmten Hardwarekomponente »unterhalten« kann. Im Prinzip gibt es drei verschiedene Arten von Treibern:

Treiberart 1: Ein Treiber vermittelt zwischen Hardware und Betriebssystem

Dies ist der Standardfall.

Ein Beispiel: Ein CD-ROM-Treiber berichtet dem Betriebssystem von der Existenz eines CD-ROM-Laufwerks und ordnet es über eine logische Laufwerkbezeichnung in die vom Betriebssystem verwaltete Laufwerkliste ein. Das Betriebssystem ist anschließend in der Lage, Daten von diesem Laufwerk zu lesen. Ohne den Treiber scheint das Laufwerk nicht zu existieren (aus Sicht des Betriebssystems).

Die Anwendungssoftware muss von dem Treiber nichts »wissen«, sie kann einfach auf das Betriebssystem und die von ihm gemeldeten Laufwerke zurückgreifen.

Treiberart 2: Ein Treiber vermittelt zwischen Hardware und Anwendungssoftware

Dies kommt unter Windows nur recht selten vor.

Ein Beispiel: Wie Sie vielleicht wissen, können Sie mit dem Windows-Explorer auf einen CD-Brenner nicht schreiben – obwohl dies technisch möglich wäre. Das Laufwerk wird von Windows lediglich wie ein gewöhnliches CD-ROM-Laufwerk behandelt.

Der Treiber vermittelt in diesem Fall die Eigenschaften des Laufwerks nicht dem Betriebssystem, sondern dem Brennerprogramm, das dadurch durchaus in der Lage ist, eine CD zu beschreiben. Allerdings benötigt jedes Brennerprogramm einen anderen, spezifischen Treiber.

Treiberart 3: Ein Treiber schafft eine Betriebssystemerweiterung

Auch hierzu ein Beispiel: Ein Scanner kann Windows nach seiner Installation durchaus bekannt sein, dennoch kann es nichts damit anfangen. Win-

Damit Sie wissen, was Sie tun

dows kann den Scanner nicht als Eingabegerät benutzen. Der Treiber installiert eine Art Software-Schnittstelle als Betriebssystemerweiterung, die dann von Anwendungsprogrammen, beispielsweise der Scan-Software, verwendet werden kann, um den Scanner als Datenquelle zu benutzen.

Dabei können alle Programme auf dieselbe Software-Schnittstelle zugreifen, ein einziger Treiber genügt also.

Treiber enthalten genaue Informationen

Ein zu einer speziellen Hardwarekomponente gehörender Treiber stellt also einer Software, die diese Hardware kennen und benutzen soll, die allgemeinen und besonderen Fähigkeiten dieser Hardware vor. Über den Druckertreiber wird beispielsweise vermittelt, wie ein bestimmter Papierschacht an einem Laserdrucker angesprochen wird. Der Grafiktreiber berichtet unter anderem, mit welchen Befehlen die verschiedenen Betriebsmodi der Grafikkarte aktiviert werden können.

Neben diesen spezifischen Informationen über die Fähigkeiten der Hardware vermittelt ein Treiber exakte Angaben darüber, welche Hardwareressourcen »seine« Komponente benutzt, also IRQ, DMA-Kanal, Port- und Speicheradresse – wir kommen gleich wieder darauf zurück. Außerdem teilt er auch das passende Datenprotokoll mit und er berichtet, über welche Schnittstelle seine Hardware erreichbar ist. Er übernimmt im wahrsten Sinne des Wortes Vermittlungsaufgaben.

Jedes Betriebssystem braucht andere Treiber

Wer erfolgreich vermitteln will, muss beide Seiten kennen. Deshalb muss der Treiber nicht nur genau zur Hardware, sondern auch genau zum Betriebssystem passen. Jedes Betriebssystem braucht deshalb auch andere Treiber. Ein Soundkartentreiber für DOS funktioniert nicht unter OS/2 und einer für Windows NT nicht unter Windows ME. Anders kann es auch gar nicht sein, da alle Betriebssysteme eine andere Sprache sprechen und ein anderes Dateisystem verwenden.

Anders verhält es sich bei verschiedenen Versionen eines Betriebssystems. Es kann sein, dass eine neue Version (zum Beispiel Windows ME) die Treiber der alten Version (zum Beispiel Windows 95) weiter benutzt, und das auch dann, wenn es Treiber für die neue Version gibt. Es funktioniert aber nicht immer. Dann *müssen* die Treiber aktualisiert werden.

Achtung

↓ Während sich die Treiber der verschiedenen 9.x- und ME-Versionen von Windows untereinander noch recht gut vertragen, stellt Windows XP den Anwender oder Aufrüster hier vor größte Probleme: Es benötigt *unbedingt* eigene Treiber, sonst geht nichts. Vor allem für ältere Hardware sind passende Treiber oft nicht zu bekommen und Windows XP selbst bringt nur eine äußerst spärliche Auswahl mit.

Treiber vom Hardwarehersteller oder vom Betriebssystem?

Moderne Betriebssysteme wie Windows ME oder 98 verfügen über umfangreiche Treiberbibliotheken. Sie bringen eine beachtliche Vielzahl von Treibern mit, die die zum Zeitpunkt der Markteinführung des Betriebssystems bekannte Hardware für gewöhnlich gut unterstützen. Besser auf die Hardware abgestimmt sind aber die Treiber des jeweiligen Herstellers, die mit der Hardwarekomponente ausgeliefert werden.

Wenn es die Hardwarekomponente zum Zeitpunkt der Markteinführung des Betriebssystems noch nicht gab, sind Sie auf funktionierende Treiber des Herstellers sogar angewiesen.

Windows bringt nicht nur spezifische, zu einem bestimmten Hardwaremodell passende Treiber mit, sondern auch so genannte *Standardtreiber*, die immer dann benutzt werden können, wenn Sie keine spezifischen Treiber finden. Das funktioniert ganz gut, manche Komponenten mit besonderen Eigenschaften lassen sich mit Standardtreibern aber nur sehr eingeschränkt benutzen. In Einzelfällen kann es auch Probleme geben.

Und welchen soll man nun nehmen?

Eine Frage, die in dieser Allgemeinheit nicht beantwortet werden kann. Solange die vom Betriebssystem mitgebrachten Treiber das aus der Hardware herausholen, was Sie benutzen wollen, und auch stabil funktionieren, spricht nichts dafür, stattdessen herstellerspezifische Treiber zu verwenden.

Die Treiber des Herstellers unterstützen oft – teils zur Freude, teils zum Verdruss des Anwenders – so genannte »special features«, also besondere Funktionen der betreffenden Hardware, die mit den betriebssystemeigenen Treibern nicht benutzt werden können. Druckerhersteller portieren auf die-

se Weise häufig schlecht bis mangelhaft programmierte (und zudem noch überflüssige) Druckmanager in ein bis dahin stabiles System. Zu allem Überfluss lassen sie sich anschließend oft nur schwer wieder entfernen.

Ob die Treiber des Herstellers nun besser sind als die des Betriebssystems oder ob Sie vom Regen in die Traufe kommen, wenn Sie sie benutzen, können Sie vorher nicht wissen. Auf die Erfahrungen anderer zurückzugreifen, kann an dieser Stelle besser sein als eine allzu große Probierfreude. Das Rückgängigmachen der Installation funktioniert nur dann zuverlässig, wenn der Hersteller ein sauber programmiertes Deinstallationsprogramm mitliefert.

Was sind eigentlich Ressourcen?

Auch wenn es manchmal recht undurchsichtig erscheinen mag – in einem PC-System herrscht eine penible Ordnung. Alles hat seinen Platz, jede Komponente ist für das System an einer genau definierten Stelle auffindbar und auf eine exakt definierte Weise ansprechbar. Alle Neulinge, zum Beispiel eine nachinstallierte Soundkarte, müssen sich in die bestehende Ordnung konfliktfrei einfügen, sonst gerät das ganze System aus dem Gleichgewicht und funktioniert nicht mehr richtig.

Diese Ordnung wird erreicht durch die Einteilung beziehungsweise Aufteilung in so genannte Hardwareressourcen. Beim Aufrüsten und Erweitern eines PC-Systems oder der Installation von Treibern ist es wichtig zu wissen, welche Ressourcen bereits belegt sind beziehungsweise welche freien Ressourcen es noch gibt. Es ist wie beim Betreten eines Zuges: Wo ist ein freies Abteil? Darf man dort rauchen? Gibt es dort einen Fensterplatz? Oder steigt vielleicht später noch jemand zu, der den Platz bereits reserviert hat?

Wie Sie wissen, ist der Prozessor das zentrale Element eines Computersystems. Er ist der General, und alle anderen Bestandteile tanzen nach seiner Pfeife. Es herrscht unbedingter Gehorsam und absolute Ordnung, alle Komponenten sind über definierte Leitungen und an definierten Adressen ansprechbar.

Diese Leitungen und Adressen sind gemeint, wenn von Hardwareressourcen die Rede ist, ihre Anzahl ist z. T. eng begrenzt.

Man unterscheidet hierbei vier verschiedene Kategorien:

- ▶ **Portadresse**
auch als E/A- oder I/O-Port bezeichnet. Wird als Hexadezimal-Wert für die Startadresse eines Adressbereichs angegeben (Beispiel: 378H)

- ▶ **IRQ**
wird als Zahlenwert angegeben. Insgesamt stehen 16 IRQs (0-15) zur Verfügung. (Beispiel: IRQ 10)
- ▶ **DMA-Kanal**
wird als Zahlenwert angegeben. Insgesamt stehen 8 (0-7) DMA-Kanäle zur Verfügung. (Beispiel: DMA 3)
- ▶ **Speicheradresse**
wird als Hexadezimal-Wert für die Startadresse eines bestimmten Speicherbereichs angegeben (zum Beispiel CC00)

Nicht jede PC-Komponente, die an das Bussystem des PCs angeschlossen ist, belegt Ressourcen aller vier Kategorien. Serielle und parallele Schnittstellen zum Beispiel brauchen weder einen DMA-Kanal noch eine Speicheradresse. Andere, die verschiedene Funktionen integrieren (zum Beispiel Soundkarten mit CD-ROM-Schnittstelle), belegen sogar mehrere IRQs, mehrere Portadressen, mehrere DMA-Kanäle und Speicheradressen auf einmal. Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten.

Wichtig ist, dass es nicht zu so genannten *Ressourcenkonflikten* kommt. Sie machen das gesamte System instabil, können allerlei Fehler fabrizieren und sogar das System zum Stillstand bringen. Jede Ressource darf nämlich nur einmal vergeben werden, sonst kracht es fürchterlich. Wenn also zum Beispiel eine Erweiterungskarte neu auf den Bus kommt, muss sie so konfiguriert werden, dass sie *freie* Ressourcen benutzt.

Bei der Suche nach den begehrten freien Ressourcen gilt es zu beachten, dass es eine Reihe von festen PC-Bestandteilen gibt, denen von vornherein bestimmte Ressourcen zugewiesen sind. So ist beispielsweise der IRQ 0 immer für den Systemtimer vorgesehen und der IRQ 1 für die Tastatur. Für den Festplattencontroller ist die Portadresse 1F0H und der IRQ 14 reserviert.

Neben den für Standardkomponenten reservierten Ressourcen gibt es auch noch solche, die für bestimmte Systemerweiterungen besser freigehalten werden sollten.

So benutzt zum Beispiel eine PS/2-Maus, die inzwischen bei vielen modernen PC-Systemen zur üblichen Ausstattung gehört, immer den sonst freien IRQ 12. Bei manchen BIOS muss der *PS/2-Mouse-Support* dazu explizit aktiviert werden. Andere Komponenten, zum Beispiel MIDI-Ports auf Soundkarten, benutzen ausschließlich die Portadresse 330H, was mit älteren

Damit Sie wissen, was Sie tun

SCSI-Controllern oft Probleme macht. Gameports auf Soundkarten oder speziellen Game-Karten belegen in der Regel den Port 200H.

In den folgenden Tabellen haben wir die belegten oder möglicherweise freien Ressourcen zusammengefasst.

IRQ	Funktion
0	Systemtimer
1	Tastatur
2	Kaskade, evtl. frei
3	Frei, COM2, (COM4)
4	Frei, COM1, (COM3)
5	Frei, LPT2, Soundkarte
6	Diskettencontroller
7	Frei, LPT1
8	Systemuhr
9	Frei, evtl. VGA
10	Frei, COM3, SCSI-Adapter, Netzwerkkarte
11	Frei, COM4, Netzwerkkarte, SCSI-Adapter
12	Frei, USB-Schnittstelle
13	Coprozessor, evtl. frei
14	1. Festplattencontroller
15	2. Festplattencontroller (evtl. Frei)
DMA	Funktion
0	Refresh (evtl. frei)
1	frei
2	Floppycontroller
3	frei

Tabelle 3.1: Belegte und freie Ressourcen

IRQ	Funktion
4	gesperrt
5	frei
6	frei
7	frei
Portadressen	Funktion
000H-1FFH	Reserviert
200H-20FH	Gameport
210H-217H	Frei
220H-24FH	Reserviert
250H-277H	Frei
278H-27FH	LPT2
280H-2EFH	Frei
2F8H-2FFH	COM2
300H-31FH	Netzwerkkarte
320H-32FH	Festplatte XT
330H-35FH	Frei
370H-377H	Frei
378H-37FH	LPT1
380H-38FH	SLDC-Adapter
390H-39FH	Frei
3A0H-3AFH	Reserviert
3B0H-3BFH	MDA, EGA, VGA
3C0H-3CFH	EGA, VGA
3D0H-3DFH	CGA, EGA, VGA
3E0H-3EFH	Frei
3F0H-3F7H	Disketten
3F8H-3FFH	COM1

Tabelle 3.1: Belegte und freie Ressourcen (Forts.)

So starten Sie das BIOS-Setup

Der Aufruf des CMOS-Setups gestaltet sich je nach Hersteller des System-BIOS recht unterschiedlich. Während bei älteren Rechnern und einigen Markengeräten das Setup-Programm noch von einer bootfähigen Diskette geladen werden musste, verfügen moderne PCs über ein Setup im ROM. Das bedeutet, dass das Setup Bestandteil des System-BIOS ist und noch vor dem Laden des Betriebssystems über spezielle Tasten beziehungsweise Tastenkombinationen aufgerufen werden kann.

So schließen Sie die Setup-Tür auf

Je nach Hersteller und Version des BIOS lässt sich das CMOS-Setup auf verschiedene Weise aufrufen. Allen gemeinsam ist aber, dass während oder unmittelbar nach dem Speichertest im Rahmen des *Power-on-self-test* (POST) eine bestimmte Taste oder eine Tastenkombination gedrückt werden muss, um das CMOS-Setup zu starten.

Meistens wird der zum Start erforderliche Tastenschlüssel nach dem Hochzählen des Speichers am Bildschirm angezeigt. Manchmal aber auch nicht (zum Beispiel bestimmte Phoenix-BIOS). In aller Regel erscheint eine Meldung wie

Press to run Setup.

Gemeint ist hier die **Entf**-Taste, die auf englischen Tastaturen mit **Del** beschriftet ist.

Andere gebräuchliche Tastenschlüssel sind:

- ▶ **Strg** + **Alt** + **Esc** (einige AWARD-BIOS)
- ▶ **Strg** + **S** (Phoenix-BIOS)
- ▶ **F1** oder **F2**

Wenn das System darauf nicht reagiert, haben Sie möglicherweise den richtigen Zeitpunkt verpasst. Starten Sie also noch einmal und wiederholen Sie den Vorgang ein paar Mal.

So treten Sie die Setup-Tür ein

Wenn Sie auf die beschriebene Weise keinen Erfolg haben und das BIOS-Setup unerreichbar scheint, so können Sie den Zutritt erzwingen, indem Sie einen Fehler provozieren, der den POST unterbricht. Oft reicht einfach das Entfernen des Tastatursteckers. Das BIOS bemerkt die Ungereimtheit und gibt eine Fehlermeldung aus. Anschließend sollte Ihnen dann eine Taste (zum Beispiel **F1** oder **F10**) angeboten werden, mit der Sie das CMOS-Setup aufrufen können.

Wenn das nicht funktioniert, dann müssen Sie einen schwereren Fehler provozieren, zum Beispiel indem Sie das Festplattenkabel an der Festplatte abziehen und dann Ihren PC einschalten.

Unmittelbar nach dem Aufruf des CMOS-Setup-Programms präsentiert sich das CMOS-Hauptmenü. Von dort erreichen Sie die verschiedenen Abteilungen des CMOS und einige nützliche Sonderfunktionen.

So bedienen Sie das BIOS-Setup

Das Setup wird vor dem Laden des Betriebssystems ausgeführt. Das bedeutet, dass zu diesem Zeitpunkt natürlich noch keinerlei Gerätetreiber installiert sein können. Einige ältere BIOS-Versionen von AMI verfügen zwar über eine eigene, treiberlose Mausunterstützung, aber eine Einstellmöglichkeit auf die verschiedenen Landestastaturen hat bislang noch kein Hersteller realisiert.

Lassen Sie sich kein Z für ein Y vormachen

Ihre Tastatur verhält sich also wie eine mit amerikanischer Tastenbelegung, das heißt, die Tasten **Y** und **Z** sind vertauscht, anstelle der Umlaute erhalten Sie verschiedene Satzzeichen, und die Zeichen über den Ziffern entsprechen nicht denen auf dem Bildschirm. Lassen Sie sich dadurch jedoch nicht verwirren, das Einzige, was Sie bei der Verwendung des Setups berücksichtigen müssen, ist die oben erwähnte Vertauschung von **Y** und **Z**.

Immer dann, wenn Sie zur Bestätigung einer Veränderung aufgefordert werden, drücken Sie also nicht die Taste **Y** für *Yes*, sondern die Taste **Z**, für Ihren Rechner ist dies das Ypsilon!

So bewegen Sie sich in den Setup-Menüs

Die meisten Setups zeigen auf jeder Bildschirmseite die gültigen Tastenbelegungen und -funktionen an. Entweder finden Sie diese Anzeige in einer Statuszeile oder einem besonderen Kasten.

Die Bewegung zwischen den einzelnen Abteilungen des CMOS bewerkstelligen Sie normalerweise mit den Pfeiltasten. In seltenen Fällen wird auch die Tabulatortaste benutzt. Ausgewählt wird ein Menüpunkt mit der **[↵]**-Taste. Zurück in die übergeordnete Ebene gelangen Sie mit der **[ESC]**-Taste.

So verändern Sie die Feldeinträge

Innerhalb einer Abteilung haben Sie die Möglichkeit, einzelne Feldeinträge zu ändern. Eher selten werden Einträge gemacht, meistens wird ausgewählt. Dazu bewegen Sie mit den Pfeiltasten den Cursor auf das zu ändernde Feld und verändern anschließend den Eintrag mit den **[Bild↑]**- beziehungsweise **[Bild↓]**-Tasten. Manchmal werden dazu auch die Tasten **[+]** und **[-]** oder die Funktionstasten **[F5]** und **[F6]** verwendet.

Eine andere Methode ist, den Feldeintrag zunächst mit **[↵]** auszuwählen und dann in einem kleinen Menü mit den Pfeiltasten auf eine Option zu zeigen und diese wiederum mit **[↵]** auszuwählen.

Nicht alle Einträge sind zu ändern, manche werden auch vom System selbst vorgenommen. So werden Sie beispielsweise nur in ganz alten Systemen echte Einträge für die Arbeitsspeichergröße machen müssen. Moderne BIOS erkennen den installierten Speicher eigenständig.

Die Editierbarkeit mancher Feldeinträge ist vom Inhalt anderer Felder abhängig. Manchmal erscheinen ganze Felder erst dann, wenn deren Einstellung durch Einträge in anderen Feldern relevant wird. So macht es beispielsweise keinen Sinn, irgendwelche Stromsparoptionen einstellen zu können, wenn das Power-Management als Ganzes abgeschaltet ist. Die Optionsfelder werden erst dann eingeblendet, wenn das Power-Management aktiviert wird.

So speichern Sie Ihre Setup-Einträge

Veränderungen an den Einstellungen im Setup werden grundsätzlich erst beim Verlassen des Setups gespeichert oder verworfen. Sie können das Setup mit oder ohne Speicherung der vorgenommenen Änderungen verlassen.

Wenn Sie Ihre Änderungen speichern wollen, wählen Sie im Hauptmenü die Option *WRITE TO CMOS AND EXIT* oder *SAVE AND EXIT* oder drücken die Taste **F10**. Hiernach werden Sie meist zur Sicherheit noch einmal gefragt, ob Sie das Verlassen des Programms mit Speicherung auch wirklich wünschen: *Write to CMOS and Exit (Y/N) ?* Die voreingestellte Antwort ist **N**, ändern Sie diese durch Drücken der Taste **Z** in **Y** und drücken Sie die **↵**-Taste. Ihre Setup-Eintragungen werden nun in das CMOS geschrieben, und wenn alles richtig ist, sollte der Rechner anschließend neu starten und seinen Betrieb ordnungsgemäß aufnehmen.

So verwerfen Sie Ihre Setup-Einträge

Wenn Sie das Setup verlassen wollen, ohne die Veränderungen zu speichern, tun Sie dies über die Option *DO NOT WRITE TO CMOS AND EXIT* oder *DO NOT SAVE AND EXIT* oder drücken einfach die **ESC**-Taste. Auch hier müssen Sie meistens Ihre Absicht noch einmal bestätigen: *Want to Quit Without Saving (Y/N)?*. Der voreingestellte Wert ist wieder **N**. Drücken Sie also **Z**, um ein **Y** zu bekommen, und verlassen Sie das Setup mit der **↵**-Taste. Anschließend bootet der Rechner neu und behält die alten Einstellungen bei.

So stellen Sie die Standardeinstellungen wieder her

Abgesehen von wirklich alten Versionen bietet jedes Setup die Möglichkeit, die Einstellungen auf so genannte Sicherheitseinstellungen zurückzusetzen. Dies sind Einstellungen, mit denen das System auf jeden Fall läuft. Das BIOS ist werkseitig so voreingestellt. Die Funktion *Load Bios Defaults* oder *Auto-Configuration with BIOS defaults* erledigt dies auf Knopfdruck. Sie müssen lediglich noch abspeichern, um die Einstellungen zu aktivieren.

So verlassen Sie das Setup, wenn Sie den Überblick verloren haben

Leider präsentieren sich die BIOS-Setups zumeist in englischer Sprache, es wimmelt nur so von englischen Begriffen. Wenn Sie an irgendeiner Stelle den Überblick verloren haben oder einfach nicht mehr weiterwissen, so bringt Sie die Taste **ESC** dorthin zurück, wo Sie hergekommen sind, und damit meist in eine bekanntere Umgebung.

So installieren Sie einen Treiber

Das BIOS-Setup speichert jegliche Veränderung erst beim Verlassen des Programms. Wenn Sie also einmal völlig den Überblick verloren haben und sich auch nicht sicher sind, wie man das Programm verlässt, ohne zu speichern, dann schalten Sie einfach Ihren PC aus oder betätigen Sie die Reset-Taste am Gehäuse. Eventuell vorgenommene Veränderungen gehen dabei garantiert verloren.

Wenn doch nichts mehr geht

Bei zahlreichen älteren Systemen war es leider möglich, Einstellungen vorzunehmen, die in ihrer Wirkung das System vollständig lahmlegen konnten. Bei manchen BIOS-Versionen gab es dafür noch eine einfache, aber wirkungsvolle Hilfe.

Durch Gedrückthalten der **[Einfg]**-Taste während des Einschaltens bis zum Beginn des Speichertests konnte man das BIOS veranlassen, die Einstellungen im erweiterten Setup (Advanced Setup) zu ignorieren. Wenn Ihr System also einmal überhaupt nichts mehr von sich gibt, dann sollten Sie diese Option unbedingt erst einmal versuchen.

Bei neueren Hauptplatinen ist diese Funktion allerdings oft nicht mehr vorhanden. Fatale Fehleinstellungen sind auch gar nicht mehr möglich. Das System setzt in solchen Fällen eigenständig auf gültige Einstellungen zurück.

So installieren Sie einen Treiber

Normalerweise ist die Installation neuer Hardware einschließlich der notwendigen Treiber unter Windows XP, ME, 98 und 95 kein Problem. Es gibt allerdings verschiedene Wege, um zum Erfolg zu kommen. Am einfachsten und unkompliziertesten ist die Installation von Hardware und Treibern, die dem Plug&Play-Standard genügen, in einer Hardwareumgebung, die ebenfalls dazu kompatibel ist. Das BIOS der Hauptplatine sollte in der Lage sein, Plug&Play-Komponenten zu erkennen.

Treiber für ältere – nicht Plug&Play-kompatibel Hardware – zu installieren, kann im Einzelfall knifflig sein. Das Installationsprozedere verzweigt je nach Hardware in unterschiedlicher Weise.

Wir beginnen bei der Darstellung der Treiberinstallation mit dem Standardweg. Er führt in den meisten Fällen schnell und unkompliziert zum Ziel. Wenn es aber auf dem Standardweg nicht klappt, neue Treiber zu installieren, dann kann es leicht unübersichtlich werden.

Aus diesem Grund stellen wir eine Reihe von Alternativen vor, die Sie bei der Treiberinstallation sozusagen *erleben* können. An einigen Stellen verzweigen wir auch auf später folgende oder vorhergehende Abschnitte, weil der Fortgang der Installation dort beschrieben ist.

Startvoraussetzungen

Wir gehen an dieser Stelle davon aus, dass die Hardware, für die Sie Treiber installieren wollen, in das System eingebaut ist. Wenn es sich nicht um Plug&Play-fähige Hardware handelt, sollten Sie sie auf freie verfügbare Ressourcen konfiguriert haben. Externe Komponenten sind mit dem System verbunden und eingeschaltet.

Außerdem setzen wir voraus, dass auch alle anderen eingebauten Komponenten korrekt konfiguriert sind und das System fehlerfrei funktioniert. Wenn in der bisherigen Konfiguration bereits Fehler enthalten sind (achten Sie auf gelbe Ausrufezeichen im Geräte-Manager), dann kann dies zum Scheitern der Treiberinstallation führen.

Lesen Sie in diesem Fall dennoch dieses Kapitel, Sie erhalten sicher Anregungen und Hinweise, wie Sie diese Fehler beseitigen können.

Windows schlägt zur Treiberinstallation einen anderen Weg vor, als wir es in diesem Kapitel tun (erst Treiber installieren, dann Hardware einbauen). Für »verträgliche« Komponenten mag dies gut funktionieren, bei Problemfällen richtet diese Methode allerdings unter Umständen ein ziemliches Chaos an.

Zuerst die Hardware einzubauen und dann die Treiber zu installieren, hat sich in unserer Praxis besser bewährt. Eine hundertprozentige Garantie für eine erfolgreiche Treiberinstallation bietet sie allerdings auch nicht.

Querverweis

→ Wenn's schief geht, entfernen Sie den Treiber einfach wieder. Wie das geht, erfahren Sie weiter unten.

Wenn Windows die neue Hardware sofort erkennt ...

... dann wird es beim ersten Start nach dem Einbau beziehungsweise Anschluss der neuen Hardware ein Fenster mit der Titelleiste *Neue Hard-*

So installieren Sie einen Treiber

warekomponente gefunden präsentieren. Ein Symbol deutet an, in welche Gerätegruppe der Findling gehört, in der Textzeile daneben nennt Windows die gefundene Komponente beim Namen. Außerdem wird angekündigt, dass nun Treiber installiert werden. Anschließend fordert das System Sie auf, die Windows-CD einzulegen.

Legen Sie also die gewünschte CD ein und klicken Sie auf OK.

Windows wird daraufhin in seiner Treiberbibliothek auf der CD nach einem passenden Treiber suchen und diesen installieren. Anschließend belehrt Windows Sie darüber, dass es zur abschließenden Installation der Treiber neu gestartet werden muss, und fragt Sie höflich um Erlaubnis. Seien Sie großzügig und antworten Sie mit einem Klick auf JA.

Nachdem Windows neu gestartet hat, können Sie im GERÄTE-MANAGER nachsehen, ob die neue Hardware korrekt eingetragen wurde. Wie das geht, haben wir am Ende dieses Kapitels unter *Erfolgskontrolle* beschrieben

Wenn Windows die neue Hardware nicht sofort erkennt

Komponenten, die nicht oder nicht hundertprozentig dem Plug&Play-Standard entsprechen, werden beim ersten Start nach deren Einbau nicht automatisch von Windows gefunden. In diesem Fall können Sie Windows veranlassen, die neue Hardware explizit zu suchen. Windows stellt Ihnen dazu den HARDWARE-ASSISTENTEN zur Verfügung.

Sie starten diesen Assistenten, indem Sie der Reihenfolge nach mit der linken Maustaste auf START, dann auf EINSTELLUNGEN und dann auf SYSTEMSTEUERUNG klicken. Dort führen Sie auf das Icon HARDWARE einen Doppelklick aus.

Der Hardware-Assistent meldet sich daraufhin und fordert Sie auf, alle anderen Programme zu schließen. Leisten Sie ihm Folge und klicken Sie anschließend auf WEITER. Der Assistent möchte zunächst nach Plug&Play-Komponenten suchen, auch hier klicken Sie auf WEITER. Höchstwahrscheinlich bleibt die Suche aber ohne Ergebnis.

Endlich bietet der Hardware-Assistent nun an, das zu tun, was Sie eigentlich vorhaben, nämlich nach neuer Hardware zu suchen. Markieren Sie mit der Maus also das vorgeschlagene JA. Freundlicherweise informiert der Assi Sie nun noch darüber, dass er ein paar Minuten braucht. Sie seien ihm gegönnt, also klicken Sie auf WEITER.



Bild 3.1: Der Hardware-Assistent will alleine sein ...



Bild 3.2: Such, Assi, such!

So installieren Sie einen Treiber

Die Laufleiste *Status der Hardwareerkennung* wird langsam blau und blauer, und je nach Geräuschentwicklung der Festplatte hört man den Assistenten auch im Computer wühlen.



Bild 3.3: Das kann dauern ...

Nach einer Weile meldet er sich zurück und teilt entweder mit, dass er nichts Neues gefunden hat, oder er bietet Ihnen an, sich mit einem Klick auf DETAILS die gefundene Hardware anzusehen. Vom Suchergebnis hängt es ab, wie es an dieser Stelle weitergeht.

Wenn der Hardware-Assistent die neue Hardware findet ...

... dann informieren Sie sich am besten durch Klicken auf DETAILS über das Ergebnis der Hardwareerkennung. Eine Liste mit identifizierter Hardware erscheint. Hat der Assi gefunden, was er finden sollte, dann klicken Sie auf FERTIG STELLEN (andernfalls, oder wenn Sie sich nicht sicher sind, wählen Sie ABBRECHEN).

Der Assistent wird dann versuchen, passende Treiber zu finden und einzurichten. War die Hardware früher schon einmal installiert (und wurde wieder entfernt), so wird der Assistent diese Treiber benutzen, andernfalls fordert er von Ihnen die Windows-CD an. Legen Sie die CD ins Laufwerk ein, warten Sie einen Moment ab, bis Ihr PC sie eingelesen hat, bevor Sie mit der Maus OK geben.



Bild 3.4: ... aber das Ergebnis kann sich sehen lassen.

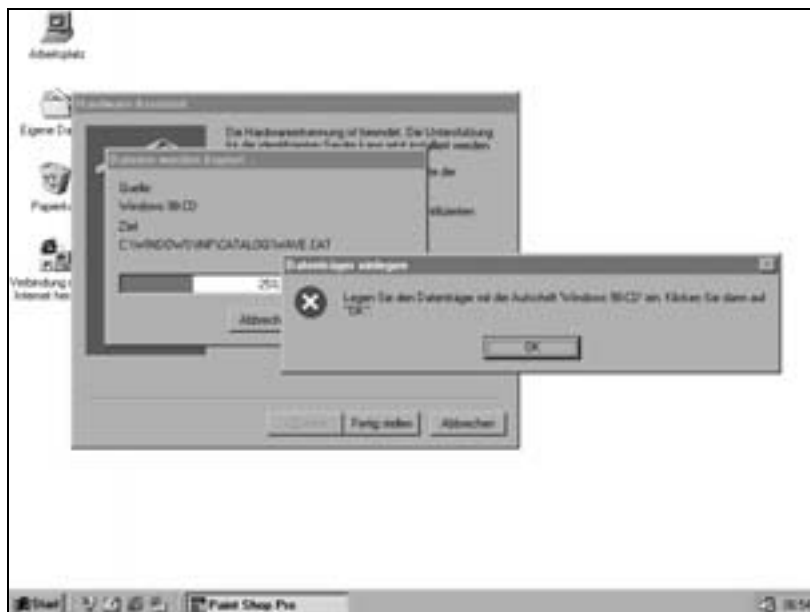


Bild 3.5: Her mit den Treibern!

So installieren Sie einen Treiber

Der Hardware-Assistent holt sich die Treiber von der CD ab und verlangt Ihr OK zu einem neuerlichen Windows-Start. Da Sie nicht daran vorbeikommen, geben Sie nach.

Nach dem erneuten Start von Windows sind die Treiber installiert. Im Geräte-Manager können Sie dies nachsehen.

Wenn der Hardware-Assistent nichts Neues findet ...

... dann wird er dies mit dem Unterton des Bedauerns mitteilen. Er bietet Ihnen an, die neue Hardware manuell zu installieren oder aber abzubrechen. Klicken Sie also auf WEITER.

Der Hardware-Assistent präsentiert daraufhin ein Fenster mit den von Windows unterstützten Geräteklassen. Führen Sie mit der linken Maustaste auf derjenigen Geräteklasse einen Doppelklick aus, in die Sie die neu zu installierende Komponente einordnen würden. Keine Angst! Sollten Sie falsch liegen, kommen Sie aus dem nächsten Fenster wieder hierhin zurück.



Bild 3.6: Klasse Auswahl

Nach der Auswahl der Geräteklasse bietet der Hardware-Assistent Ihnen eine Auswahl von Geräten dieser Klasse an. Je nach Geräteklasse startet möglicherweise auch ein weiterer Assistent, der dann Geräte zur Auswahl anbietet und Sie durch die Installation führt. Das grundsätzliche Vorgehen

ist das gleiche wie beim Standardweg, den wir hier beschreiben. Also zurück zum Hardware-Assistenten und der Geräteauswahl.

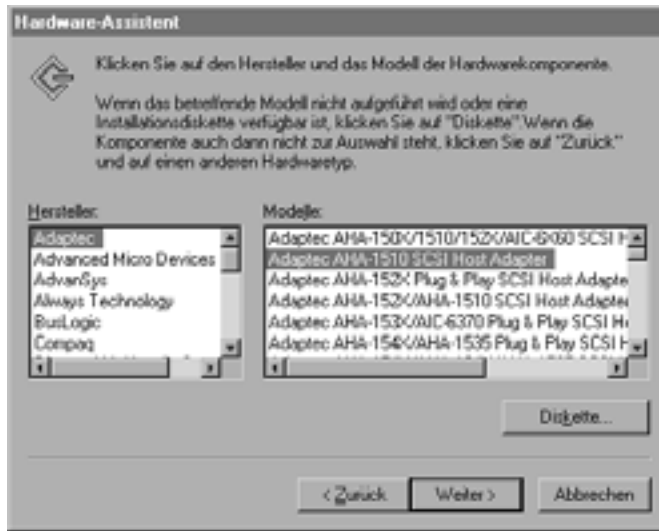


Bild 3.7: Genauigkeit ist gefragt.

Bei den angebotenen Geräten handelt es sich um solche, die Windows kennt und für die es Treiber mitbringt. Ist die einzurichtende Komponente nicht dabei (*exakte Übereinstimmung!*), so lesen Sie weiter unten bei *Wenn der Hardware-Assistent die neue Hardware gar nicht kennt ...* weiter.

Finden Sie aber sowohl den Hersteller als auch das Modell unter den angebotenen Geräten, so wählen Sie es mit einem Doppelklick aus. Der Assistent schlägt Ihnen nun freie, bisher nicht belegte Ressourcen für die neue Hardware vor, mit denen sie installiert werden kann. Er weist Sie aber darauf hin, dass möglicherweise die zu installierende Hardware auf eine andere Ressourcenbelegung konfiguriert ist beziehungsweise werkseitig andere Ressourcen haben muss.

Trifft der Vorschlag die tatsächliche Hardwarekonfiguration, so ist dies ein glücklicher Zufall. Andernfalls haben Sie entweder die Möglichkeit, vor dem nächsten Neustart Ihre Hardware umzukonfigurieren oder aber im Geräte-Manager andere (nämlich die an der Hardware eingestellten) Ressourcen zu definieren. In jedem Fall geht's weiter mit einem Klick auf WEITER.

So installieren Sie einen Treiber

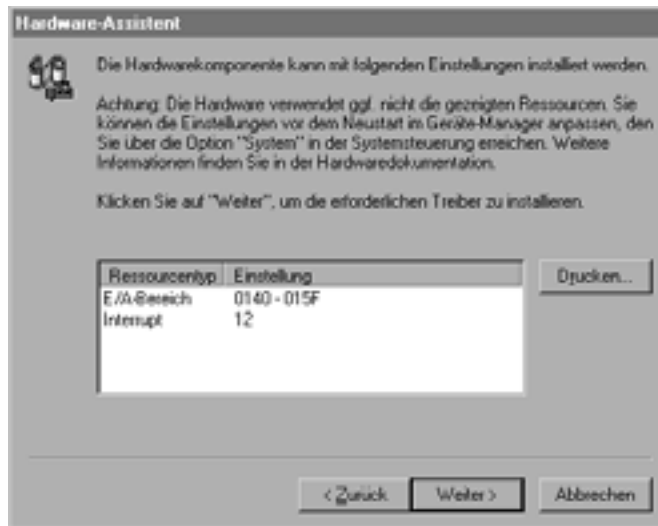


Bild 3.8: Auch wenn es falsch ist: Sie können nur akzeptieren.

Jetzt will der Assistent die notwendigen Treiberdateien von der Windows-CD kopieren und fordert den Datenträger an. Geben Sie ihm, was er möchte, und klicken Sie dann auf OK. Der Assistent holt sich die Treiberdateien von der CD ab und installiert sie.

Hinweis ↘ Wenn trotz eingelegtem Datenträger erneut die Aufforderung erscheint, diesen einzulegen, dann kann es sein, dass Dateien im falschen Laufwerk oder Verzeichnis gesucht werden. Mehrfaches Bestätigen der Meldung verzweigt in ein Fenster, das die Angabe des Suchlaufwerks und/oder -verzeichnisses erlaubt.

Anschließend meldet er den Erfolg der Installation und fordert Sie zum Neustart auf, um die installierten Treiber zu aktivieren.

Aber halt! Dieses Mal lehnen Sie den Neustart mit Klick auf NEIN entschieden ab. Ändern Sie nun die Einstellung der Ressourcen mit Hilfe des Geräte-Managers. Wie das geht, lesen Sie weiter unten im Abschnitt *Mit dem Geräte-Manager Treiber konfigurieren*.

Andernfalls, wenn Sie also die neue Hardware auf die vorgeschlagenen Ressourcen umkonfigurieren wollen, starten Sie nun das Konfigurationsprogramm für die neue Hardwarekomponente. Ändern Sie deren Einstellungen und führen Sie erst dann den Neustart durch (START/BEENDEN/WINDOWS NEU STARTEN). Wird die Konfiguration an der Hardware selbst vorgenommen, so beenden Sie Windows mit START/BEENDEN/HERUNTERFAHREN, konfigurieren Sie die Hardware und starten Sie dann neu.

Der Neustart des Systems sollte nun fehlerfrei erfolgen, schauen Sie im Geräte-Manager nach, ob die neue Hardware richtig und ohne Fehler eingetragen wurde.

Wenn der Hardware-Assistent die neue Hardware gar nicht kennt ...

... Sie also in der angebotenen Geräteauswahl die neue Hardware, für die Sie Treiber einrichten möchten, nicht finden können, dann bleibt Ihnen nichts anderes übrig, als die Treiber des Herstellers zu installieren. Dazu müssen Sie allerdings über einen Datenträger verfügen, der diese Treiberdateien enthält.

Kehren Sie durch Mausklick auf ZURÜCK in das Fenster zurück, das Ihnen die diversen Hardwaretypen zur Auswahl anbietet. Hier wählen Sie zunächst den Typ ANDERE KOMPONENTEN.

Legen Sie dann den Datenträger mit der Treibersoftware in das passende Laufwerk ein und klicken Sie (auch dann, wenn der Datenträger eine CD ist) auf DISKETTE. Danach wählen Sie im Fenster *Von Diskette installieren* das Laufwerk und gegebenenfalls das Verzeichnis des Datenträgers aus, in dem die Treiberdateien des Herstellers stehen. Zur Vereinfachung der Suche, können Sie hierzu auch auf DURCHSUCHEN klicken.

Sie erreichen auf diese Weise das Fenster *Öffnen*. Der Assistent sucht im angegebenen Pfad nach Dateien, die die Endung *.inf* aufweisen. Wenn Sie eine solche *Informationsdatei* gefunden haben, die die für die Treiberinstallation wichtigen Informationen für den Hardware-Assistenten enthält, markieren Sie sie und klicken Sie auf OK. Die Datei wird damit einschließlich der Pfadangabe in das Fenster *Von Diskette installieren* eingetragen. Ein weiterer Klick auf OK, und der Hardware-Assistent zeigt Ihnen an, welche Treiberinformationen er dort gefunden hat.

Entspricht das Suchergebnis nicht Ihren Erwartungen, können Sie über einen erneuten Mausklick auf DISKETTE an einer anderen Stelle auf der Treiberdiskette oder -CD nach den richtigen Treibern suchen.

So installieren Sie einen Treiber

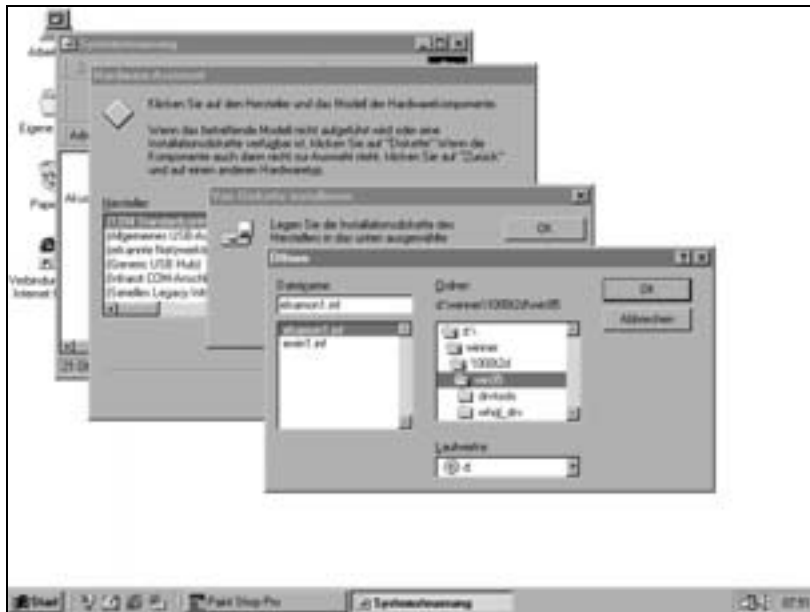


Bild 3.9: Der Pfad der Treiber



Bild 3.10: Neue Auswahl: Diesmal sind die richtigen Treiber dabei.

Hat der Assi den Treiber gefunden, den Sie suchen (es können auch mehrere Treiber sein, zum Beispiel bei Produktfamilien), markieren Sie den, den Sie installieren möchten, und klicken dann auf WEITER, um die Treiberinstallation fortzusetzen.

Der überaus eifrige Assistent greift nun auf den Datenträger zu und liest die Informationsdatei, danach durchkämmt er das System auf der Suche nach freien Ressourcen. Der Informationsdatei entnimmt er dabei, was die Hardware braucht (ein oder mehrere IRQs, DMA-Kanäle oder nicht etc.). Schließlich schlägt er Ressourcen vor, unter denen die Hardware eingerichtet werden kann. Wohlgedenkt *kann*, das sind nicht etwa die Ressourcen, für die die Hardware auch tatsächlich konfiguriert ist. Möglicherweise sind sie für das zu installierende Gerät auch gar nicht zu gebrauchen. Über die Schaltfläche DRUCKEN können Sie die vorgeschlagenen Werte auch ausdrucken lassen, andernfalls sollten Sie sich Notizen machen.

Da Sie an dieser Stelle nichts ändern können, selbst wenn Sie wollten, klicken Sie kritiklos auf WEITER und veranlassen die Installation der Treiber. Der Assistent meldet den Abschluss der Treiberinstallation, Sie quittieren dies mit einem Mausklick auf FERTIG STELLEN.

Den anschließend angebotenen Neustart lehnen Sie einfach ab. Der Hardware-Assistent hat inzwischen die installierte Hardware im Geräte-Manager eingetragen. Wenn er sie einordnen konnte, finden Sie sie in der richtigen Geräteklasse wieder, andernfalls unter ANDERE KOMPONENTEN. Ohne Neustart sind die Treiber allerdings noch nicht aktiv. Sie haben also noch die Möglichkeit, die eingetragenen Ressourcen auf die tatsächlich verwendeten zu ändern oder die Hardware auf die vorgeschlagenen Werte einzustellen. Im ersten Fall lesen Sie weiter. Im letzten Fall beenden Sie Windows über START/BEENDEN/HERUNTERFAHREN, schalten das Gerät aus und konfigurieren die Hardware.

Beim nächsten Start sollten die Treiber korrekt geladen werden. Informieren Sie sich im Geräte-Manager über den Erfolg der Installation.

Treiber konfigurieren mit dem Geräte-Manager

Wenn Windows »falsche« Ressourcen eingetragen hat oder im Geräte-Manager Fehler aufgetreten sind (gelbe Ausrufezeichen!), kann es notwendig werden, die Ressourceneinträge von Hand zu ändern.

So installieren Sie einen Treiber



Bild 3.11: Die gelben Ausrufezeichen zeigen es an: Ein klassischer Konflikt zwischen Druckerschnittstelle und Soundkarte.

Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf das Icon ARBEITSPLATZ auf Ihrem Desktop. Mit der linken Maustaste wählen Sie in dem sich öffnenden Menü die Auswahl EIGENSCHAFTEN, in dem nachfolgenden Fenster aktivieren Sie die Karte GERÄTE-MANAGER. Wenn es Fehler gibt, also Geräte an den eingetragenen Ressourcen nicht gefunden wurden, oder dort schon andere wohnten, werden Ihnen diese Geräte – mit gelbem Ausrufezeichen markiert – sofort ins Auge springen. Führen Sie auf das Gerät, dessen Treiber Sie konfigurieren wollen, einen Doppelklick aus. Sie erreichen auf diese Weise das Fenster *Eigenschaften von ... (Gerätename)*.

Die Karte ALLGEMEIN zeigt Ihnen unter GERÄTESTATUS den allgemeinen Betriebszustand des Geräts an. Mit der Karte TREIBER können Sie sich über den derzeitigen Treiber informieren beziehungsweise ihn aktualisieren, wenn Sie zum Beispiel eine andere Version des Treibers installieren wollten. Wir gehen weiter unten noch darauf ein.

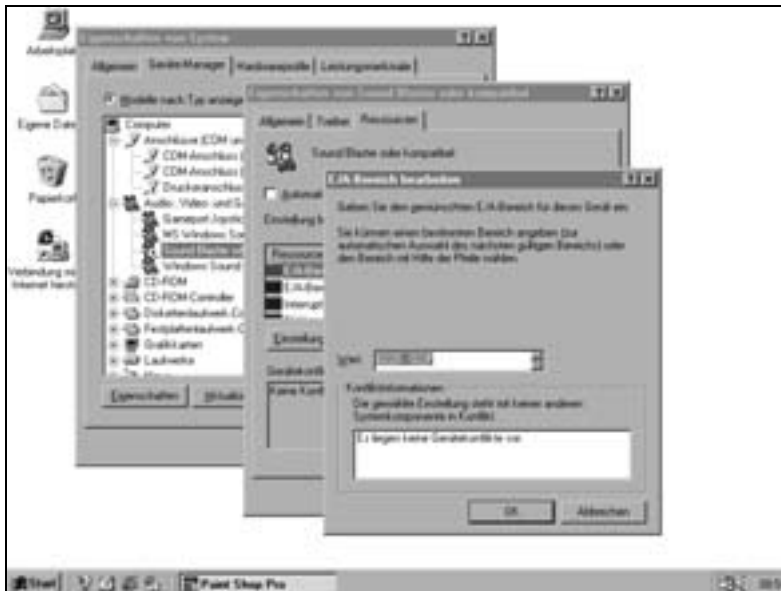


Bild 3.12: Konfliktfrei eingestellt.

Auf der Karte RESSOURCEN haben Sie die Möglichkeit, die Ressourceneinstellungen zu ändern. Sofern die Option AUTOMATISCH EINSTELLEN aktiviert ist, deaktivieren Sie sie mit einem linken Mausklick in das Kästchen. Anschließend führen Sie auf den Ressourcentyp, den Sie ändern möchten, einen Doppelklick aus. In einem weiteren Fenster können Sie nun einen neuen Wert für diese Ressource einstellen. Unter KONFLIKTINFORMATIONEN wird Ihnen jeweils angezeigt, ob es mit der gewählten Einstellung Konflikte gibt, und wenn ja, dann auch mit welchen Komponenten. Wählen Sie die zu der Konfiguration Ihrer Hardware passenden Werte aus.

Bieten diese Werte Konfliktpotenzial, so suchen Sie zunächst konfliktfreie Einstellungen, brechen dann ab, beenden Windows und konfigurieren die Hardware entsprechend.

Werden die passenden Werte als konfliktfrei eingestuft, so klicken Sie auf OK. Haben Sie noch weitere Ressourcentypen zu ändern, verfahren Sie mit diesen genauso. Wenn alle Änderungen durchgeführt wurden, verlassen Sie alle geöffneten Fenster mit OK, bis Ihnen der Neustart angeboten wird. Geben Sie Starterlaubnis.

So installieren Sie einen Treiber

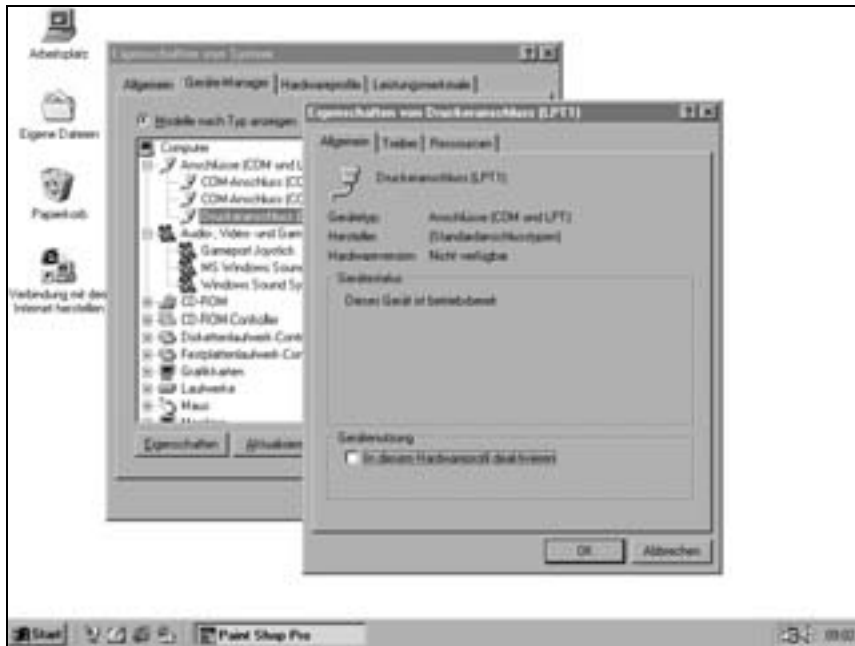


Bild 3.13: Die Ausrufezeichen sind weg: Das Gerät ist betriebsbereit.

Nach dem Neustart sollte das Ausrufezeichen im Geräte-Manager verschwunden sein und die Karte ALLGEMEIN im Fenster *Eigenschaften von ...* (*Gerätename*) sollte im Gerätestatus die Betriebsbereitschaft des Gerätes verkünden.

Wenn Windows die neue Hardware nicht vollständig erkennt ...

... dann äußert sich dies zum Beispiel dadurch, dass Windows meldet, eine neue Hardwarekomponente gefunden zu haben, sie aber nicht beim Namen nennt. Stattdessen benennt Windows die Geräteklasse, etwa so wie *PCI-Netzwerkkarte* oder *VGA-kompatible Grafikkarte*. Oder es ordnet die gefundene Hardware im Geräte-Manager in die Rubrik *Andere Komponenten* ein. Es kann durchaus sein, dass Windows mit diesen *anderen* Komponenten zufriedenstellend arbeitet, weil der von Windows dazu installierte Treiber stimmt.

Oft hat aber Windows für die *Anderen* gar keinen oder zumindest keinen passenden Treiber. Dann gibt's ein gelbes Ausrufezeichen im Geräte-Manager! Für diesen Fall bietet Windows die Funktion TREIBER AKTUALISIEREN an. Auf diese Weise können Sie einen Treiber vom Hersteller einsetzen.

Wenn Windows die neue Hardware nicht genau einordnen konnte, finden Sie nun eine Rubrik *Andere Komponenten*. Klicken Sie im Geräte-Manager mit der linken Maustaste auf das Kästchen mit dem Pluszeichen links neben dem Eintrag, um diese Rubrik einsehen zu können. Die schlechte erkannte Hardware ist sicher dort einsortiert. In diesem Fall sollten Sie die Treiber aktualisieren.

So aktualisieren Sie einen Treiber

Die Aktualisierung von Treibern ist immer dann notwendig, wenn Windows die verwendete Hardware nicht kennt, keinen Treiber dafür hat oder es mit dem Windows-Treiber Schwierigkeiten gibt. In der Regel werden Sie in solchen Fällen gezwungen sein, Treiber des Hardwareherstellers einzusetzen. Es kann auch sein, dass Sie die Hardware schon länger verwenden und mit kleineren Problemchen leben. Vielleicht gibt es zwischenzeitlich neue, aktuellere Treiber, mit denen es besser geht. Fast alle Hardwarehersteller bieten solche Treiber-Updates auf ihren Internet-Seiten oder über ihre Mailboxen an oder sie schicken sie auf Anfrage bei der Hotline zu.

Eine andere Quelle sind Internet-Seiten von PC-Zeitschriften (z. B. <http://www.heise.de/ct/treiber>), Treiberbibliotheken von Online-Diensten (zum Beispiel AOL) oder Treibersammlungen auf CD-ROM.

Zur Aktualisierung der Treiber gibt es in der Praxis zwei Verfahren:

Variante 1: Setup-Programm des Hardwareherstellers

Wenn der Hersteller ein eigenes Setup-Programm mitliefert, dann sollten Sie bereits existierende Einträge des Geräts im Geräte-Manager vollständig entfernen. Starten Sie also den Geräte-Manager, wie wir es ganz zu Beginn des Kapitels beschrieben haben. Öffnen Sie die in Frage kommende Geräteklasse und markieren Sie mit einem linken Mausklick das zu entfernende Gerät. Klicken Sie anschließend auf ENTFERNEN. Windows reagiert nervös und fragt noch einmal nach, ob Sie das auch ernst meinen, Sie bestätigen mit OK. Die Aufforderung zum Neustart lehnen Sie dieses Mal ab.

So installieren Sie einen Treiber

Starten Sie nun das Setup-Programm des Herstellers, wie es in der Installationsanleitung beschrieben wird, und folgen Sie den Anweisungen auf dem Monitor.

Variante 2: Treiber aktualisieren über den Geräte-Manager

Wenn der Hersteller kein eigenes Setup-Programm anbietet, dann starten Sie zur Treiberaktualisierung zunächst den Geräte-Manager. Doppelklicken Sie auf das Gerät, dessen Treiber Sie aktualisieren wollen. Es erscheint das Fenster *Eigenschaften von ... (Gerätename)*. Aktivieren Sie dort die Registerkarte TREIBER.

Ein Mausklick auf TREIBER AKTUALISIEREN startet den ASSISTENTEN FÜR GERÄTETREIBER-UPDATES, der verkündet, dass er nun nach aktualisierten Treibern für das Gerät suchen wird. Legen Sie nun den Datenträger mit den Treiberdateien des Hardwareherstellers in ein passendes Laufwerk ein und klicken Sie auf WEITER. Der Assi fragt Sie nun, ob Sie weiter suchen lassen wollen oder lieber eine Liste zum Auswählen hätten. Sie entscheiden sich für die Liste und klicken in den weißen Punkt neben dieser Auswahloption, anschließend auf WEITER.

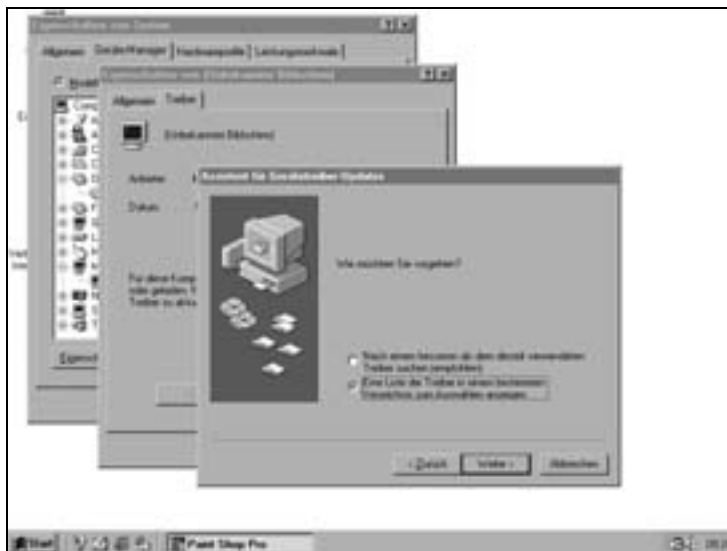


Bild 3.14: Suchen bringt hier nichts: Wählen Sie die Liste.

Das mit der Liste war eigentlich nur ein Vorwand, die Liste interessiert Sie ja gar nicht, Sie wollen doch Herstellertreiber installieren. Also klicken Sie im folgenden Fenster auf DISKETTE und öffnen auf diese Weise das Fenster VON DISKETTE INSTALLIEREN.

Die weiter oben im Abschnitt *Wenn der Hardware-Assistent die neue Hardware gar nicht kennt ...* beschriebene Vorgehensweise führt ebenfalls zu diesem Fenster. Dort können Sie weiterlesen, das weitere Vorgehen ist absolut identisch.

So finden Sie heraus, ob die Treiberinstallation geklappt hat

Erfolg oder Misserfolg einer Treiberinstallation können Sie auf einfache Weise über den Geräte-Manager kontrollieren. Voraussetzung für die Kontrolle ist ein gerade frisch gestartetes System (nach erfolgter Treiberinstallation ist dies meistens unumgänglich).

Nach abgeschlossenem Systemstart klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol ARBEITSPLATZ. In dem sich öffnenden Menü wählen Sie mit einem linken Mausklick EIGENSCHAFTEN. Es öffnet sich das Fenster *Eigenschaften von System*, das Ihnen vier Registerkarten zur Auswahl präsentiert. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Karte GERÄTE-MANAGER, um die aktuelle Systemkonfiguration einzusehen.

Sofern die Anzeigeoption auf *Modelle nach Typ anzeigen* steht, zeigt Ihnen das Fenster die Liste aller installierten Geräteklassen. Wählen Sie die Geräteklasse aus, der die neu installierte Hardware angehört, und klicken Sie dann mit der linken Maustaste auf das Kästchen mit dem Pluszeichen links neben dem Eintrag. Eine Liste der unter dieser Geräteklasse eingerichteten Geräte erscheint. Ist das, was Sie installiert haben, dabei? Solange kein Eintrag ein gelbes Ausrufezeichen (Fehler!) aufweist oder gar rot durchgestrichen (deaktiviert) ist, ist alles in Ordnung.

Ein Doppelklick auf ein eingetragenes Gerät öffnet das Fenster *Eigenschaften von ... (Gerätename)*. Die hier angebotenen Registerkarten bieten Ihnen weitere Informationen über die installierten Treiber an. Die Karte RESSOURCEN informiert darüber, welche Hardwareressourcen dem betreffenden Gerät zugewiesen sind.

So installieren Sie einen Treiber



Bild 3.15: Grafiktreiber ohne Fehler installiert

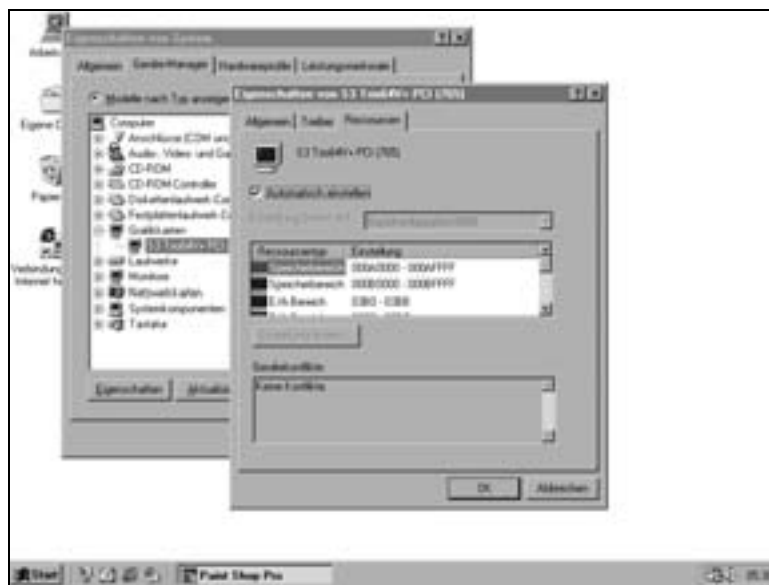


Bild 3.16: Keine Konflikte!

So werden Sie einen Treiber wieder los

Immer dann, wenn Sie Hardware aus Ihrem PC-System entfernen, muss auch der zugehörige Treiber entfernt werden. Dies gilt auch dann, wenn Sie eine Hardwarekomponente gegen eine andere austauschen, für die ein neuer Treiber installiert wird (zum Beispiel beim Wechsel der Grafikkarte). Treiber zu entfernen, die auf dem normalen Weg, also über den Hardware-Assistenten, installiert wurden, ist denkbar einfach.

So entfernen Sie einen Gerätetreiber

Starten Sie den Geräte-Manager, markieren Sie dort das Gerät (nicht die Geräteklasse!), dessen Treiber Sie entfernen wollen, und klicken Sie dann auf ENTFERNEN. Beenden Sie anschließend Windows und schalten Sie das Gerät aus. Entfernen Sie nun die Hardware aus dem System.

Fertig.

Auf diese Weise entfernen Sie nur den Eintrag des Treibers, nicht aber die Treiberdateien selbst. Sie verbleiben auf der Festplatte. Neben den Gerätetreibern mit der Dateiendung `.DRV` benutzt Windows auch noch so genannte virtuelle Gerätetreiber mit der Endung `.VXD`. Beide Arten von Treibern werden überwiegend im Ordner `C:\Windows\System` untergebracht. Das Löschen von einzelnen Treiberdateien kann allerdings gefährlich sein, wenn Sie nicht wissen, ob die Dateien nicht auch von anderen Geräten benutzt werden. Außerdem befinden sich in der Systemregistrierungsdatei Einträge, die auf diese Dateien hinweisen. Fehlen diese Dateien beim Systemstart, kann das im schlimmsten Fall dazu führen, dass Windows nicht mehr startet.

So deinstallieren Sie die Treibersoftware

Wenn der Gerätetreiber über ein vom Hardwarehersteller zur Verfügung gestelltes Setup-Programm installiert wurde, dann wurde im gleichen Zug sicherlich nicht nur der Treiber, sondern häufig auch noch Software eingerichtet. Wird der Treiber nun entfernt, die Software aber nicht, hagelt es beim Systemstart Fehlermeldungen. In einigen – leider aber nur in wenigen – Fällen liefern die Hersteller mit der Softwareinstallation auch gleich ein Deinstallationsprogramm mit, das in einem solchen Fall ausgeführt werden kann.

So werden Sie einen Treiber wieder los

Deinstallieren heißt nicht Löschen, sondern Rückgängigmachen der Installation. Dabei werden nicht nur die Programmdateien von der Platte gelöscht, sondern auch alle während der Installation vorgenommenen Einträge in Autostart-, System- oder Registrierungsdateien zurückgesetzt. Verfügen Sie nicht über ein solches Deinstallationsprogramm, können Sie die Software möglicherweise über eine spezielle Windows-Funktion deinstallieren.

Klicken Sie dazu nacheinander auf START/ EINSTELLUNGEN/ SYSTEMSTEUERUNG. Suchen Sie nun das Icon SOFTWARE und führen Sie einen Doppelklick darauf aus. Das führt Sie in das Fenster EIGENSCHAFTEN VON SOFTWARE. Auf der Registerkarte INSTALLIEREN/DEINSTALLIEREN finden Sie im unteren Bereich eine Liste mit Programmen, die Windows entfernen kann. Wenn die Software, die Sie deinstallieren möchten, dabei ist, führen Sie auf den entsprechenden Eintrag einen Doppelklick aus. Windows stellt noch die übliche Wirklich-ernst-gemeint?-Frage und mit Klick auf JA nimmt die Softwarevernichtung ihren Lauf.

Ist die zu entfernende Software nicht in der Liste eingetragen, geht es auf diese Weise nicht. In diesem Fall klicken Sie auf ABBRECHEN und schließen anschließend das Fenster *Systemsteuerung*.

Achtung



Wenn Sie die Software nicht sauber deinstallieren können, empfehlen wir Ihnen, sie auf keinen Fall einfach zu löschen. Mögliche Einträge in den System- und Registrierungsdateien bleiben dabei auf jeden Fall erhalten. Beim Systemstart kann dies zu derben Störungen oder gar zur Unmöglichkeit des Systemstarts führen. Das manuelle Editieren dieser Dateien ist eher etwas für Spezialisten. Sie können Ihr Betriebssystem damit völlig unbrauchbar machen.

So deaktivieren Sie Gerätetreiber und Treibersoftware

Das Deaktivieren eines Gerätetreibers ist eigentlich nur dann sinnvoll, wenn er vorübergehend aus dem System genommen werden soll oder wenn an einem Anschluss wahlweise unterschiedliche Geräte betrieben werden müssen. Beim Wechsel des Geräts kann dann der jeweils andere Treiber deaktiviert werden. Der Weg dorthin ist einfach:

Starten Sie den Geräte-Manager, markieren Sie das Gerät, dessen Treiber Sie deaktivieren möchten, und klicken Sie anschließend auf EIGENSCHAFTEN. Sie erreichen so das Fenster *Eigenschaften von ... (Gerätename)*. Auf der Registerkarte ALLGEMEIN finden Sie unter GERÄTENUTZUNG die Einstellungsoption IN DIESEM HARDWAREPROFIL DEAKTIVIEREN. Durch einen Mausklick in das entsprechende kleine weiße Kästchen aktivieren Sie diese Option und deaktivieren damit den Treiber. Mit Klick auf OK lösen Sie den Vorgang aus. Anschließend ist der Eintrag für den Gerätetreiber im Geräte-Manager rot durchgestrichen. Ein erneutes Aktivieren erfolgt, indem Sie die Deaktivierungsoption wieder ausschalten.

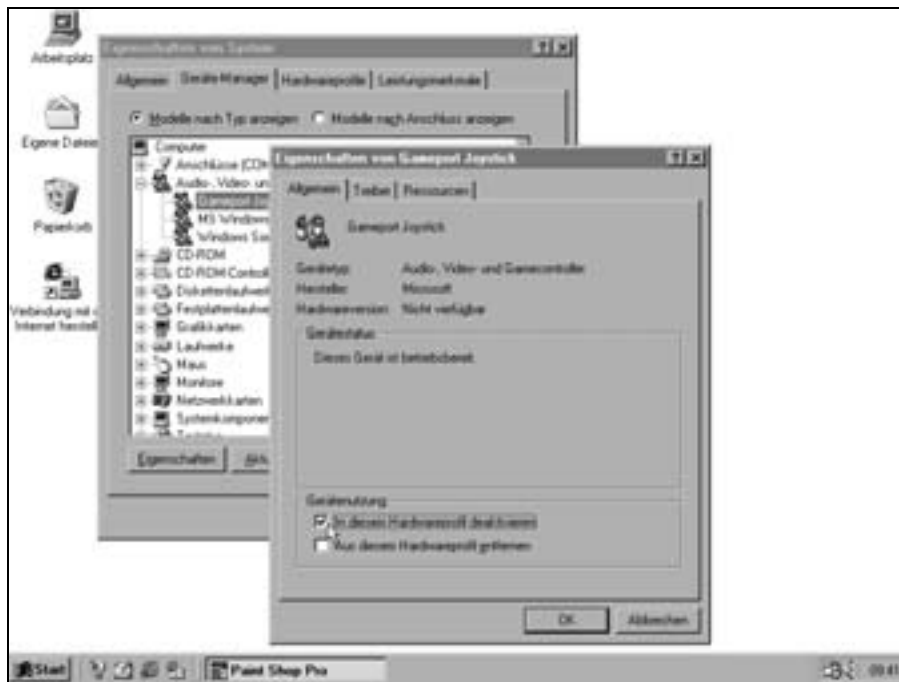


Bild 3.17: Wenn einer stört, kann er auch deaktiviert werden.

Wenn auf Ihrem System Software beim Systemstart automatisch gestartet wird, die auf einem geladenen Treiber aufsetzt, so werden Sie Fehlermeldungen erhalten, wenn der betreffende Treiber deaktiviert oder entfernt wurde.

So finden Sie freie Ressourcen

Den automatischen Start dieser Software können Sie ebenfalls außer Kraft setzen.

Entweder wird die Software über die Programmgruppe AUTOSTART oder über einen Starteintrag in der Datei WIN.INI bei jedem Systemstart geladen. Klicken Sie nacheinander auf START/PROGRAMME/AUTOSTART, um nachzusehen, ob die betreffende Software in der Autostart-Gruppe geladen wird.

Entfernen eines Programmaufrufs aus der Autostart-Gruppe

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf START. In dem sich öffnenden kurzen Menü wählen Sie mit der linken Maustaste EXPLORER aus. Auf diese Weise aufgerufen, meldet sich der Windows-Explorer mit einem Blick in das Startmenü. In der rechten Fensterhälfte öffnen Sie mit einem Doppelklick die Programmgruppe PROGRAMME und anschließend auf die gleiche Weise die Programmgruppe AUTOSTART.

Klicken Sie nun mit der rechten Maustaste auf die zu entfernende Programmverknüpfung. Das Optionsmenü bietet Ihnen nun die Funktion LÖSCHEN an. Die Auswahl dieser Funktion mit der linken Maustaste verschiebt die Programmverknüpfung in den Papierkorb. Von dort lässt sie sich, solange Sie den Papierkorb nicht leeren, über die Funktion WIEDERHERSTELLEN wieder zurück verschieben.

Nachdem Sie sich für das Löschen in den Papierkorb entschieden haben, will Windows es noch mal ganz genau wissen. Mit einem beherzten Klick auf JA bereiten Sie dem automatischen Start des Programms ein Ende, beim nächsten Start wird es nicht mehr aufgerufen.

So finden Sie freie Ressourcen

Wie wir eingangs schon erwähnt haben, kommen Sie bei den meisten Hardwareerweiterungen nicht daran vorbei, zu untersuchen, welche Ressourcen in Ihrem System noch nicht belegt sind, also zum Beispiel für den Einbau zusätzlicher Erweiterungskarten zur Verfügung stehen.

So geht's mit dem Systeminfo

Windows ME und Windows 98 bringen bei der Vollinstallation ein komfortables Dienstprogramm mit, das eine erschöpfende Auskunft über die Sys-

temkonfiguration zur Anzeige und, wenn gewünscht, auch auf den Drucker bringt: Das *Systeminfo*.

Querverweis

➔ Windows 95 enthält dieses Programm noch nicht, aber auch dort ist die Anzeige der freien und belegten Ressourcen nicht besonders schwierig, wir kommen im nächsten Abschnitt darauf zurück.

Über **START/PROGRAMME/ZUBEHÖR/SYSTEMPROGRAMME/SYSTEMINFORMATIONEN** gelangen Sie zur **MICROSOFT SYSTEMINFO**. Unter **HARDWARE-RESSOURCEN** können Sie verschiedene Ressourcenkategorien auswählen und sich so beispielsweise die aktuellen **IRQ**-, **DMA**- und **Port(E/A)**-Belegungen anzeigen lassen. Die angezeigte Information lässt sich bequem über **DATEI/DRUCKEN** auf dem Drucker ausgeben oder auch über **DATEI/SPEICHERN** in einer Datei ablegen.

Unter **KOMPONENTEN** finden Sie dann einzelne Bestandteile des Systems aufgelistet, für die Sie sich ebenfalls genaue Angaben anzeigen lassen können.

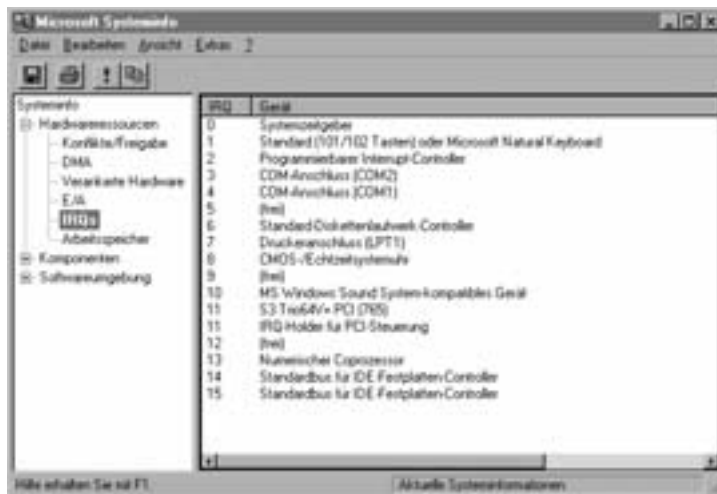


Bild 3.18: Das Microsoft Systeminfo bietet umfassende Information über die Hardwarekonfiguration. Über das Menü **DATEI** lässt sich die Anzeige auch ausdrucken.

So geht's mit dem Geräte-Manager

Auch unter Windows 95 können Sie sich recht einfach einen Überblick über die belegten Hardwareressourcen verschaffen – mit dem GERÄTE-MANAGER, der auch in Windows 98 /ME /XP enthalten ist.

Klicken Sie im Desktop mit der rechten Maustaste auf das Icon ARBEITSPLATZ. Ein kleiner Kasten geht auf. Mit der linken Maustaste wählen Sie dort die EIGENSCHAFTEN. Es öffnet sich das Fenster *Eigenschaften von System*, auf dem Sie vier Registerkarten finden. Wieder mit links aktivieren Sie den GERÄTE-MANAGER.



Bild 3.19: Wie die Zinnsoldaten – unter dem Geräte-Manager steht die ganze Hardware stramm.

Das folgende Fenster zeigt Ihnen eine Liste von *Geräteklassen* an. Das oberste Icon COMPUTER ist bereits markiert. Mit der linken Maustaste klicken Sie nun auf EIGENSCHAFTEN. Das Fenster *Eigenschaften von Computer* bietet Ihnen nun alles, was Sie für die Ermittlung freier Ressourcen brauchen.



Bild 3.20: Was nicht belegt ist, ist frei: Der IRQ 5 steht also noch zur Verfügung.

Wählen Sie mit der Maus durch Anklicken einen der vier Ressourcentypen aus. Das Fenster listet alle *belegten* Ressourcen der gewählten Kategorie auf und zeigt auch die Benutzer an. Durch Gedrückthalten der linken Maustaste auf dem Schiebepalken an der rechten Fensterseite lässt dieser sich bewegen und der Fensterinhalt damit auf- und abrollen.

Wenn Sie in der Liste eine Ressource nicht finden, dann ist sie frei und damit benutzbar. Portadressen finden sie unter EIN-/AUSGABE. Auch hier werden nur die bereits belegten angezeigt.

Auch die Konfigurationsparameter der einzelnen PC-Komponenten können über den Geräte-Manager ausgelesen werden. Der Geräte-Manager zeigt Ihnen alle installierten und von Windows erkannten Geräte oder Erweiterungskarten an. Wählen Sie erst ein Gerät aus, über dessen Einstellungen Sie sich informieren wollen. Über die Schaltfläche EIGENSCHAFTEN gelangen Sie dann zu der Karte RESSOURCEN, die alle relevanten Einstellungen auflistet.

So finden Sie freie Ressourcen

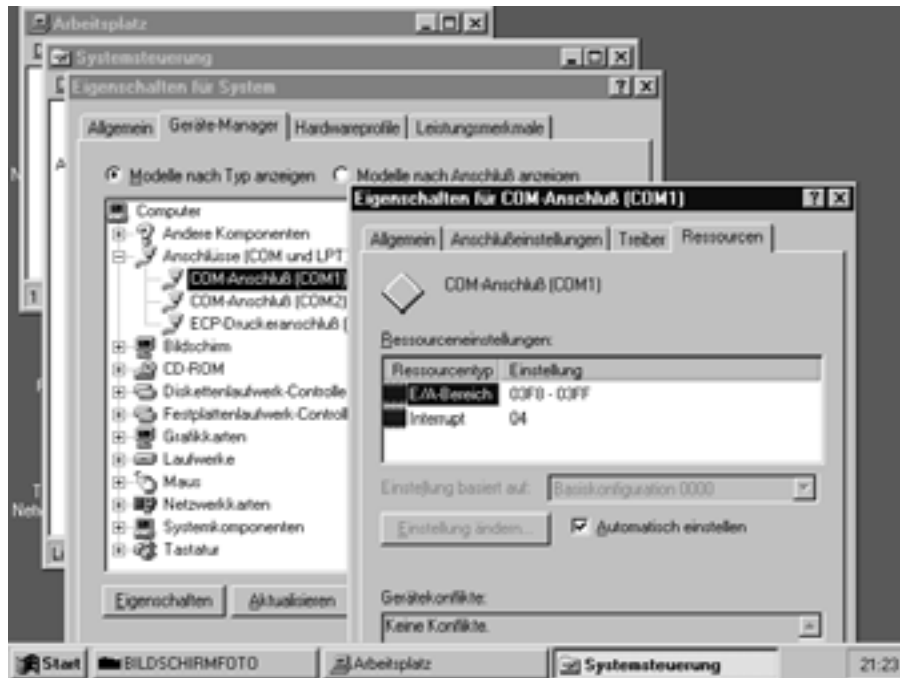


Bild 3.21: Auch zu einzelnen Komponenten gibt der Geräte-Manager umfassend Auskunft.

Kapitel 4

Das Gehäuse

Das Gehäuse Ihres PCs wird Ihnen zumindest von außen schon recht vertraut sein. In diesem Kapitel stellen wir Ihnen die erhältlichen Alternativen vor, und es geht vor allem um das Innenleben und darum, wie Sie dorthin gelangen.

Die grundsätzliche Funktion des PC-Gehäuses besteht in erster Linie darin, die verschiedenen Baugruppen des PC-Systems stabil zu verbinden und ihnen Schutz gegen Beschädigung von außen zu bieten. Eine weitere Aufgabe des Gehäuses stellt die elektromagnetische Abschirmung des PC-Systems dar – sowohl nach innen als auch nach außen. Gute Gehäuse fangen die Hochfrequenzen, die von den Komponenten des PC-Systems ausgehen, ab, sodass sie zum Beispiel den Radio- oder Fernsehempfang der Nachbarn nicht stören können. Umgekehrt halten sie alle Störungen, die von außen auf den PC einwirken, von seinen elektronischen Komponenten fern.

Außerdem kann ein Gehäuse natürlich auch noch persönlichen Designansprüchen genügen – es kann klobig sein und langweilig aussehen oder modern und elegant wirken.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ welche typischen Gehäuseformen es gibt
- ▶ wie sich ATX- von AT-Gehäusen unterscheiden
- ▶ aus welchen Teilen ein PC-Gehäuse besteht
- ▶ wie diese Teile bei den verschiedenen Gehäuseformen zusammengebaut sind
- ▶ wie Sie erkennen können, wie diese Teile bei Ihrem Gehäuse zusammenhängen
- ▶ wie die verschiedenen Gehäuseformen geöffnet und wieder verschlossen werden
- ▶ was zum Lieferumfang eines Gehäuses gehört
- ▶ wie Sie ein neues Gehäuse vorbereiten
- ▶ wie der PC-Lautsprecher befestigt wird
- ▶ wie der Netzschalter beim AT-Gehäuse angeschlossen wird

Bauarten und Formfaktoren

Auf den ersten Blick scheint es eine schier unerschöpfliche Vielfalt von verschiedenen PC-Gehäusen zu geben. Aber der Schein trügt. Beschäftigt man sich mit dem Innenleben von PC-Gehäusen, so kann man sie leicht in eine Reihe von Gehäuseklassen und -standards einteilen, mit denen wir uns an dieser Stelle etwas näher auseinandersetzen wollen.

Im praktischen Umgang mit PC-Gehäusen lassen sich zunächst einmal zwei grundsätzliche Varianten unterscheiden: Standardgehäuse und herstellerspezifische Gehäuse.

- ▶ Standardgehäuse unterliegen bestimmten Normen und gewährleisten auf diese Weise, dass sich die ebenfalls normierten Standardkomponenten in aller Regel problemlos montieren lassen. Im Detail kann sich allerdings trotzdem die ein oder andere Tücke verbergen, wie wir noch erläutern werden.
- ▶ Für die herstellerspezifischen Gehäuse gilt, dass sie in aller Regel bei jedem Modellwechsel des Herstellers geändert werden und noch nicht einmal untereinander kompatibel sind, geschweige denn zu Standardgehäusen. Selbst bei den Laufwerkeinschüben kann man nicht sicher sein, dass sich gewöhnliche Standardlaufwerke darin befestigen lassen.

Tisch oder Tower – Die Bauformen

Von wenigen exotischen Ausnahmen abgesehen, gibt es Standardgehäuse in vier typischen Bauformen: Desktop-, Slimline-, Mini/Miditower- und (Big-) Tower-Gehäuse.

Desktop-Gehäuse (Tischgehäuse)

Auf dem Schreibtisch »liegendes« Gehäuse. Die Hauptplatine »liegt« waagrecht auf dem Gehäuseboden. In der Regel wird der Monitor auf das Gehäuse gestellt.

Slimline-Gehäuse

Extrem flaches Desktop-Gehäuse mit geringerem Platzangebot. Wie die Hauptplatine, so werden auch die Erweiterungskarten »waagrecht liegend«

eingebaut, ein Umstand, der PCI-Karten in aller Regel ausschließt. Der Monitor steht auf dem Gehäuse.

Mini-/Midetower-Gehäuse

Gehäuseform zur Aufstellung neben oder unter dem Schreibtisch. Die Hauptplatine »hängt«, vergleichbar mit einem Bild, an der Seitenwand des Gehäusechassis. Das Platzangebot ist etwas besser als beim Desktop-Gehäuse.

(Big-)Tower-Gehäuse

Gehäuse mit erweitertem Platzangebot für den Einbau von Laufwerken zur Aufstellung neben oder unter dem Schreibtisch. Auch hier wird die Hauptplatine an einer der Seitenwände befestigt.



Bild 4.1: Treppengehäuse: Die vier typischen Gehäuseformen v.l.n.r.: Slimline-Gehäuse, Tischgehäuse, Midtower- und Bigtower-Gehäuse

Aus diesen Teilen besteht ein PC-Gehäuse

Jedes PC-Gehäuse besteht aus denselben grundlegenden Bestandteilen, ganz gleich, ob es sich um ein Tisch-, Tower- oder Minitower-Gehäuse handelt.

Die Basis bildet das Gehäusechassis aus Metall, auf dessen Boden (bei Tischgehäusen) oder linker Seitenwand (bei Tovern) die Hauptplatine montiert wird. An seiner Rückseite werden die Erweiterungssteckkarten und alle nach außen führenden Anschlüsse angebracht. Bestandteil des Chassis sind auch die Laufwerkkäfige, in denen die verschiedenen Laufwerke des PCs befestigt werden. Sie befinden sich meistens an der Vorderseite und sind häufig herausnehmbar. An der Vorderseite des Gehäusechassis sind außerdem der Netz- und diverse andere Schalter sowie die verschiedenen Kontroll-LEDs befestigt. Auch das PC-Netzteil ist mit dem Gehäusechassis verschraubt.

Alle für die Funktion des PCs relevanten Komponenten werden also vom Chassis zusammengehalten, die weiteren Gehäusebestandteile dienen nur dem Abschluss des Gehäuses nach außen. Das Gehäusechassis wird dazu umgeben von einer *Frontblende* aus Kunststoff, einem oder mehreren *Gehäusedeckeln* aus Metall und eventuell einer hinteren Gehäuseblende.

Die Frontblende besitzt zur Aufnahme von Laufwerken mit wechselbarem Datenträger verschiedene Öffnungen, die *Laufwerkeinschübe*. Nicht verwendete Laufwerkeinschübe werden mit herausnehmbaren *Laufwerkblenden* verschlossen. Weitere Aussparungen gibt es für die Schalter und LEDs des Gehäusechassis, in einigen Fällen sind letztere auch fest mit der Frontblende verbunden.

Eine eventuell vorhandene hintere Gehäuseblende dient nur zur Verzierung, eine Funktion hat sie nicht. Im Gegenteil, oftmals ist sie sogar im Weg, z. B. beim Anbringen von verwinkelten oder besonders dicken Steckern.

AT oder ATX – Die Formfaktoren

Unabhängig von den oben beschriebenen *Bauformen* gibt es für PC-Gehäuse verschiedene so genannte *Formfaktoren*, die sich im Laufe der Zeit mit der Weiterentwicklung der Hauptplatine und ihres Aufbaus gebildet haben. Mit der Einführung des 286er-Prozessors wurden die Layouts der Hauptplatinen auf das so genannte *AT-Format* standardisiert. Spätere, verkleinerte (verkürzte) Varianten heißen *Baby-AT* (auch *BAT*) und *Mini-AT*.

Das AT-Format war über lange Jahre das einzige und damit bestimmende Format für Standardhauptplatinen und damit auch für das Gehäuse. Seit der Einführung des Pentium-II-Prozessors beginnt sich inzwischen ein neuer Formfaktor durchzusetzen, das *ATX-Format*.

Das AT-Format

Unter dem Begriff AT-Format werden verschiedene Bedingungen zusammengefasst. Dies betrifft vor allem die Ausrichtung der Hauptplatine, ihrer Bauteile und Anschlüsse, aber auch die Beschaffenheit des Netzteils. Die wichtigsten Merkmale in Stichpunkten:

- ▶ Die CPU- und oft auch die Speichersockel auf der Hauptplatine liegen gegenüber den Erweiterungssteckplätzen.
- ▶ Wenn die Hauptplatine über nach außen führende Schnittstellen verfügt, werden diese über Flachbandkabel mit ihren Anschlussbuchsen auf Slotblenden oder an der Gehäuserückwand verbunden.
- ▶ Eine AT-Hauptplatine besitzt in etwa das DIN-A4-Format (21 x 30 cm). Sie gelangt mit einer schmalen Seite an die Gehäuserückwand. Baby- und Mini-AT-Platinen sind genauso breit, aber deutlich kürzer.
- ▶ Das Netzteil versorgt die Hauptplatine über zwei normierte Stecker mit Strom. Diese Stecker sind identisch, aber unterschiedlich verkabelt.
- ▶ Das Netzteil selbst ist nicht normiert. Es leistet mindestens 180 Watt und kann nur ein- oder ausgeschaltet werden, eine Stand-By-Schaltung gibt es nicht.

Ein AT-Gehäuse kann ausschließlich eine Hauptplatine im AT-, Baby-AT- oder Mini-AT-Format aufnehmen, es verfügt immer über ein AT-Netzteil.

Das ATX-Format

Beim ATX-Format hat es eine ganze Reihe von Verbesserungen gegeben. Es unterscheidet sich deshalb nicht unerheblich von seinem Vorgänger. Die wichtigsten Merkmale im Überblick:

- ▶ CPU- und Speichersockel befinden sich *neben* den Erweiterungssteckplätzen und nicht gegenüber. Auf diese Weise können sie einer Erweiterungskarte nicht in die Quere kommen.

So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse

- ▶ Die nach außen geführten Anschlussbuchsen der Schnittstellen sind fest mit der Platine verlötet (keine Kabelverbindungen) und nach ATX-Spezifikation (halbwegs) standardisiert angeordnet.
- ▶ Auch eine ATX-Hauptplatine besitzt in etwa das DIN-A4-Format. Sie gelangt aber im Gegensatz zum AT-Format mit einer längeren Seite an die Gehäuserückwand, wird also gewissermaßen »quer« eingebaut. Auch bei ATX gibt es schon kleinere Platinen, die aber (noch) keine eigene Bezeichnung tragen.
- ▶ Die Stromversorgung der Hauptplatine wird über einen einzigen, verpolungssicheren Stecker vorgenommen.
- ▶ Das Netzteil ist in seinen Abmessungen normiert. Es besitzt an der Rückseite einen Netzschalter. Über die Hauptplatine kann es in einen Stand-By-Modus geschaltet werden.
- ▶ Der Ein-/Aus-Schalter (Stand-By-Schalter) an der Gehäusefront ist nicht mit dem Netzteil, sondern mit der Hauptplatine verbunden.

Ein *ATX-Gehäuse* kann ausschließlich eine Hauptplatine im ATX-Format aufnehmen, es verfügt immer über ein ATX-Netzteil.

Gehäuse für beide Formfaktoren

Wie fast immer in Übergangszeiten, tauchen auch bei den Gehäusen inzwischen Exemplare auf, die beiden Standards genügen sollen. Solche Gehäuse können wahlweise mit AT- oder ATX-Netzteilen bestückt werden. Die Blenden der Gehäuserückseite für die Schnittstellen einer ATX-Hauptplatine sind gegen andere für AT-Hauptplatinen auswechselbar.

Hinweis

◀ Wir haben mit diesen Kombigehäusen keine guten Erfahrungen gemacht. Oft passt im Detail irgendetwas dann doch nicht und es gibt Probleme beim Einbau der Hauptplatine. Am besten legen Sie sich gleich auf einen Standard (AT oder ATX) fest.

So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse

Dies ist die häufigste Aktion in der PC-Werkstatt überhaupt. Ob Sie eine Soundkarte einbauen wollen oder eine zweite Festplatte, ob der Speicher

erweitert werden soll oder das vergessene Passwort gelöscht: Am Gehäuse kommt niemand vorbei – es muss dazu immer geöffnet und wieder verschlossen werden.

Normalerweise stellt das kein großes Problem dar, in der Regel wird der Gehäusedeckel einfach losgeschraubt und abgenommen.

Doch in der Praxis begegnen uns immer wieder Schwierigkeiten, vor allem bei etwas unkonventionellen Gehäusetypen. Die Folge sind z. B. verbogene Deckel, gebrochene Blenden, eingeklemmte Kabel, zerstörte Gewinde oder schlecht sitzende Deckel, die nicht nur unschön aussehen, sondern auch die im PC entstehenden Geräusche und Hochfrequenzen nur unzureichend abschirmen.

Wenn Sie Ihr PC-Gehäuse noch nicht so gut kennen, dann sollten Sie auch diesem kurzen Kapitel vielleicht ein wenig Aufmerksamkeit widmen, möglicherweise lohnt es sich.

Wir wollen aus einer Mücke keinen Elefanten machen, so prickelnd ist das Öffnen des PC-Gehäuses dann auch wieder nicht – auf getrennte Anleitungen für die verschiedenen Gehäusetypen haben wir daher verzichtet. Die Unterschiede wollen wir Ihnen natürlich nicht verschweigen – Sie finden sie, wenn es darauf ankommt, bei den jeweiligen Arbeitsschritten.

So geht's: Öffnen und Schließen des PC-Gehäuses

1. Gehäusotyp ermitteln
2. Eventuell vordere oder hintere Gehäuseblende entfernen
3. Deckelschrauben lokalisieren und lösen
4. Gehäusedeckel abnehmen
5. Gehäuse wieder verschließen

Achtung



Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen.

Gehäusotyp ermitteln

So einheitlich der Aufbau der verschiedenen Gehäuse aus Chassis, Frontblende und Deckel(n) auch ist, so unterschiedlich sind diese Teile miteinan-

So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse

der verbunden. Das macht sich beim Öffnen bemerkbar, hierzu soll ja der Deckel abgenommen werden, was sich ganz unterschiedlich gestaltet, je nachdem, wie dieser befestigt ist und was für Teile mit dranhängen.

Im Großen und Ganzen lassen sich die fünf folgenden Varianten unterscheiden (nach der Häufigkeit ihres Auftretens):

Einteiliger Deckel, die Frontblende ist mit dem Chassis verbunden

Dies ist der Standardfall. Ein einteiliger, U-förmiger Deckel ist nur mit dem Chassis verschraubt. Er wird nach hinten weggenommen, die Frontblende bleibt am Chassis.



Seitenteile und Deckel sind getrennt, die Frontblende ist mit dem Chassis verbunden

Diesen Gehäusetyyp gibt es ausschließlich bei Tower- und Minitower-Gehäusen, er setzt sich immer mehr durch. Seitenteile und Deckel sind getrennt mit dem Chassis, manchmal auch miteinander, verschraubt. Sie werden nach hinten oder oben abgenommen. Die Frontblende bleibt am Chassis.



In einigen Fällen bestehen Deckel und rechtes Seitenteil auch aus einem Stück.

Die Frontblende ist mit dem einteiligen Deckel verbunden

Das ist bei älteren Gehäusen der Standardfall. Die Frontblende und Deckel bilden eine Einheit, die mit dem Chassis verschraubt ist. Der einteilige Deckel wird mit der Frontblende nach vorne weggezogen.



Die Frontblende ist separat abnehmbar

Diesen Typ gibt es immer wieder. Die Frontblende ist auf das Chassis aufgeklemmt und kann separat abgenommen werden. Erst dann sind die Deckelschrauben erreichbar. Der Deckel ist mit dem Chassis verschraubt. Er wird entweder nach hinten, oben oder vorn abgenommen.



Klappgehäuse

Leider völlig aus der Mode gekommen ist die bequemste Variante: Der Deckel ist über Scharniere mit dem Chassis verbunden. Er kann nach Betätigen von zwei seitlich angebrachten Druckknöpfen einfach nach hinten aufgeklappt und nach Lösen der Scharniere auch ganz abgenommen werden. Die Frontblende bleibt am Chassis.



Welchem Typ Ihr PC-Gehäuse zuzuordnen ist, sollten Sie bei genauerer Betrachtung von Deckel, Seitenwänden und Frontblende normalerweise leicht ermitteln können. Die beiden einfachsten zuerst:

So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse

Klappgehäuse?

Ein Klappgehäuse erkennen Sie an den typischen Druckknöpfen seitlich vorne am Gehäusedeckel. Weiter hinten an der Seite befinden sich die Schrauben der Scharniere, die Fuge zwischen Deckel und Chassis verläuft im Gegensatz zu allen anderen Gehäusen fast immer auf halber Gehäusehöhe.

Getrennte Seitenteile?

Auch ein Gehäuse mit getrennten Seitenteilen (gibt's nur bei Tovern und Minitowern) lässt sich über die Fugen zwischen Seitenteil und Deckel schnell identifizieren. Dabei sollten Sie vor allem links nachschauen, das rechte Seitenteil bildet mit dem Deckel gelegentlich eine Einheit.

Bei Gehäusen mit einteiligem Deckel ist die Bauart häufig nicht so offensichtlich zu erkennen. Am besten richten Sie Ihre Aufmerksamkeit zunächst auf die Frontblende:

Frontblende beweglich?

Als Erstes prüfen Sie, ob die Frontblende abgenommen werden kann. Abnehmbare Frontblenden sind nie von außen verschraubt, sondern immer festgeklammert. Sie lassen sich mit der bloßen Hand leicht ein wenig hin und her oder vom Chassis weg bewegen. Blenden, die mit dem Chassis oder dem Deckel fest verbunden sind, sitzen dagegen immer völlig fest.

Frontblende fest?

Wenn die Frontblende nicht abnehmbar ist, dann muss sie entweder zum Chassis oder zum Deckel gehören. Am leichtesten lässt sich diese Sache klären, indem Sie die Deckelschrauben lösen und den Deckel vorsichtig ein wenig bewegen. Achten Sie dabei auf die Fuge zwischen Deckel und Frontblende – wird sie größer, dann gehört die Blende zum Chassis, bewegt sich die Blende mit, dann gehört sie zum Deckel.

Von hinten verschraubt?

Aber auch ohne Lösen der Deckelschrauben lässt sich eine Aussage treffen. Wenn der Deckel an der Rückseite eine Art Blechkragen besitzt, der um das Chassis etwas herumgezogen ist, dann kann er nur nach hinten abgenommen werden – die Frontblende muss dann zum Chassis gehören (sofern sie nicht

abnehmbar ist). Wenn der Deckel von hinten verschraubt ist, dann sitzen die Schraubenköpfe auf dem Blechkragen, ihre Gewinde gehören zum Chassis. Wenn die Frontblende zum Deckel gehört, dann fehlt dieser Kragen. Bei einer Verschraubung von hinten sitzen die Schraubenköpfe immer direkt auf dem Chassis, ihre Gewinde gehören zum Deckel, sie befinden sich hinter dem Chassis innerhalb des PCs.

Eventuell vordere oder hintere Gehäuseblende entfernen

Wenn Ihr PC-Gehäuse eine feste Frontblende besitzt und auch auf der Rückseite nicht mit zusätzlichem Kunststoff »verziert« ist, dann können Sie diesen Schritt überspringen.

Andernfalls muss alles runter, sonst kommen Sie an die dahinter liegenden Deckelschrauben nicht heran.



Bild 4.2: Diese Frontblende ist nur festgeklammert – sie lässt sich vorsichtig abhebeln.

Abnehmbare Gehäuseblenden werden von Metallklammern am Chassis festgehalten, das zu diesem Zweck spezielle Bohrungen oder Aussparungen

So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse

besitzt, in die die Klammern einrasten. Das Entfernen der Blenden erfolgt bei Front- und Rückseite auf die gleiche Art, am einfachsten lassen sie sich mit einem kräftigen Schlitzschraubendreher abhebeln.



Bild 4.3: Schick oder Schikane – über den Nutzen von hinteren Gehäuseblenden kann man nicht streiten.

Bei der Frontblende sollte das Abnehmen äußerst vorsichtig geschehen, vor allem dann, wenn Sie sich noch nicht sicher sind, dass die Blende wirklich nur aufgeklammert ist. Am besten lösen Sie die Blende erst einmal rundherum nur ein Stück, um sie dann erst ganz abzunehmen.

Auf diese Weise verhindern Sie, dass sie sich verkantet oder an den Laufwerken hängen bleibt und diese beschädigt.

Deckelschrauben lokalisieren und lösen

Alle uns bekannten Gehäusedeckel sind mit kräftigen Kreuzschlitzschrauben befestigt. Oftmals sind diese Schrauben dicker als die Standardschrauben am PC oder sie besitzen ein anderes Gewinde. Am besten heben Sie sie daher getrennt auf – wenn sie sich erst mit den anderen Schrauben vermischt haben, sind sie gar nicht mehr so leicht zu unterscheiden.

Wo diese Schrauben sitzen, ist von Gehäuse zu Gehäuse unterschiedlich, nur eins haben sie gemeinsam: Sie sitzen immer am Rand! Weiter innen liegende Schrauben haben mit dem Deckel nichts zu tun, sie gehören zum Netzteil oder zu anderen Teilen des Gehäuses.

Bei einteiligem Deckel und fester Frontblende ...

... ist es egal, ob die Blende zum Deckel oder zum Chassis gehört.

Die zum Gehäusedeckel gehörenden Schrauben befinden sich in der Regel an der Rückseite – bei Tower und Minitowern meistens an den Ecken und seitlich auf halber Höhe. Tischgehäuse sind hinten meist mit fünf Schrauben, jeweils an den Ecken und einmal oben in der Mitte, verschraubt.



Bild 4.4: Verwechseln Sie sie nicht mit den Netzteilschrauben: Die Deckelschrauben sitzen immer ganz außen, meistens hinten, ...

Bei manchen Gehäusen sind die Deckel zusätzlich auch noch an den Seiten befestigt, entweder unten am Rand oder – besonders fies – an der Unterseite. In diesem Fall müssen Sie das Gehäuse auf den Kopf stellen, damit Sie an die Schrauben herankommen können.

So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse



Bild 4.5: ... aber auch schon mal an der Seite oder Unterseite

Bei getrennt abnehmbaren Seitenteilen ...

... finden Sie die Schrauben eigentlich immer an der Gehäuserückseite. Die Anzahl ist je nach Gehäuse sehr unterschiedlich, pro Seitenteil gibt es eine (in der Mitte), zwei (an den Ecken) oder sogar drei Schrauben (Mitte und Ecken).

Auch der Deckel muss häufig erst losgeschraubt werden, damit Sie die Seitenteile herunterbekommen können. Er besitzt entweder eine Schraube in der Mitte oder zwei an den Ecken. Manchmal sind die Deckelschrauben aber auch erst zugänglich, wenn die Seitenteile schon entfernt wurden.

Modernere Varianten verzichten zum Teil ganz auf eine Verschraubung der Seitenteile. Stattdessen können sie geklammert (also abziehbar) oder über einen Schiebemechanismus angebracht sein. Manchmal muss auch nur der Deckel des Towers abgeschraubt werden, die Seitenteile können Sie dann einfach zurückschieben.



Bild 4.6: Versteckt: Die Schrauben dieses Deckels sitzen unter den Seitenteilen.

Hinweis

➤ Für die meisten Arbeiten am PC genügt es, nur das linke der beiden Seitenteile zu öffnen. Lediglich zur Befestigung von Laufwerken und in einigen Fällen der Hauptplatine müssen Sie von beiden Seiten herankommen.

Bei abnehmbarer Frontblende ...

... sitzen die Schrauben dahinter, also vorne, und zwar wieder an den Ecken und eventuell in der Mitte. Außerdem ist der Deckel bei diesem Gehäusetypp nicht selten auch noch an der Rückseite oder von unten verschraubt, manchmal auch am unteren seitlichen Rand.

Bei einigen Gehäusen lässt sich die Frontblende auch abnehmen, ohne dass sich dahinter Schrauben für den Deckel befinden. Das kann erforderlich sein, um Laufwerke mit speziellen Einbauschienen befestigen zu können, manchmal ist es auch schlichtweg überflüssig.

So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse

Bei Klappgehäusen ...

... muss der Deckel normalerweise nicht entfernt werden, Sie können ihn einfach hochklappen, und schon kommen Sie an die Innereien des PCs heran.



Bild 4.7: Manchmal muss der Deckel ganz ab. Zuerst wird das Aufstellband vom Chassis gelöst ...

Gelegentlich reicht der Bewegungsspielraum aber einfach nicht aus – dann können Sie den Deckel auch ganz abschrauben. Dazu entfernen Sie zuerst die *untere* Schraube des Aufstellbands und dann die beiden Scharnierschrauben. Das Aufstellband sollte dabei unbedingt am Deckel bleiben und nicht am Chassis, wo es lose herumhängend Kurzschlüsse verursachen kann.

Bewahren Sie diese drei Schrauben unbedingt getrennt auf, sie sind nicht nur ganz anders als der Rest, Sie können sie auch nur sehr schwer nachbekommen, wenn eine verloren geht.

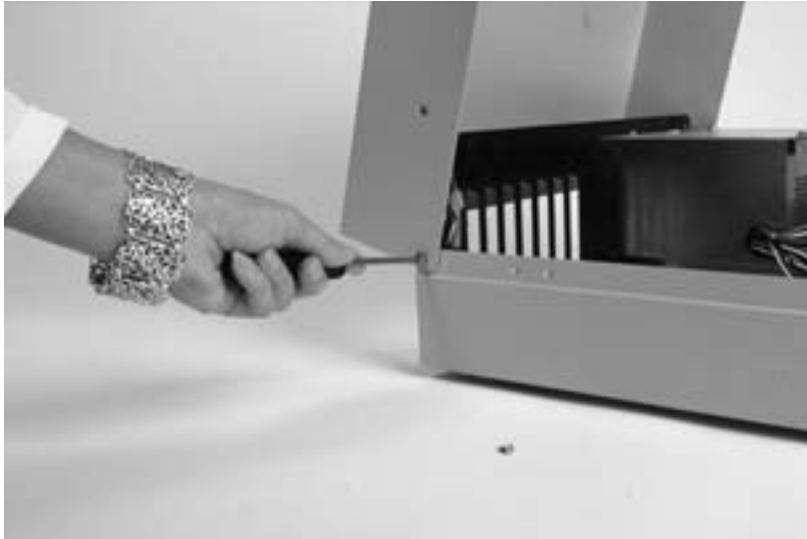


Bild 4.8: ... dann sind die Scharnierschrauben an der Reihe.

Gehäusedeckel abnehmen

Wenn Sie alle Schrauben entfernt haben, dann können Sie den Deckel bzw. die Seitenteile Ihres PC-Gehäuses abnehmen. Wie das geht, hängt von Ihrem Gehäusetypp ab. Für alle gilt: Starkes Ruckeln oder zuviel Kraft können das Gehäuse oder die Frontblende beschädigen.

Bei einteiligem Deckel ohne Frontblende ...

... wird der Deckel nach hinten oder erst ein Stück nach hinten und dann oben abgenommen.

Achten Sie dabei auf die Frontblende: Oft ist der Deckel einige Millimeter darunter geschoben. Sie sollten ihn erst dann abheben, wenn er völlig frei ist, sonst kann die Frontblende aufgrund der großen Hebelwirkung schnell einen Knacks bekommen.

Bei getrennten Seitenteilen ...

... werden die Seitenteile nach hinten oder erst ein Stück nach hinten und dann nach oben abgenommen. Auch sie sind nämlich wie die einteiligen Deckel oft ein Stück unter die Frontblende geschoben.

So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse



Bild 4.9: Bevor Sie den Deckel anheben können, muss dieser erst ein Stück nach hinten gezogen werden.

Häufig sind die Seitenteile zusätzlich zu den Schrauben noch mit Federklammern befestigt. Diese sollten gut zu sehen sein: Sie befinden sich meistens offen zugänglich an der Gehäuserückseite. Sie können die Klammern lösen, indem Sie sie zusammendrücken und gleichzeitig vorsichtig am Seitenteil ziehen.

Wenn es noch einen abnehmbaren Deckel gibt, dann wird der genauso entfernt wie die Seitenteile. Manchmal finden Sie erst nach Abnahme der Seitenteile einige Schrauben für den Deckel, die natürlich vorher heraus müssen. Bewahren Sie sie unbedingt separat auf, sie besitzen häufig einen anderen Kopf und ein völlig anderes Gewinde als die Standardschrauben.

Wenn die Frontblende zum Deckel gehört ...

... dann wird der Deckel nach vorne abgenommen. Dabei kann sich die Frontblende leicht verkanten oder an den Laufwerken verhaken – die Sache ist also mitunter etwas fummelig. Achten Sie darauf, dass die Laufwerke dabei nicht beschädigt werden.



Bild 4.10: Meistens genügt die linke Seite: Mehrteilige Deckel müssen nicht unbedingt ganz herunter.



Bild 4.11: Auch der Deckel muss erst ein Stück nach hinten gezogen werden.

So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse

Auch die Gewinde am Gehäusedeckel verdienen etwas Aufmerksamkeit. Diese sitzen, für Sie unsichtbar, auf kleinen Blechlaschen auf der nach innen gewandten Seite des Deckels. Diese Laschen ragen ein gutes Stück in den Computer hinein, wo sie beim Abziehen des Deckels Schaden anrichten können, z. B. indem sie an Kabeln hängen bleiben.

Achten Sie beim Abnehmen des Deckels daher auf unvorhergesehene Gegenwehr. Wenn es auf einmal schwerer geht, dann stimmt vielleicht etwas nicht. Versuchen Sie in diesem Fall, anhand des bereits offenen Spaltes festzustellen, um was es sich handelt.



Bild 4.12: Das kann ganz schön hakelig werden: Wenn die Frontblende zum Deckel gehört, bleibt gerne etwas daran hängen.

Mehr noch als bei den anderen gilt bei dieser Gehäuseform: Jegliches Zerren oder Rütteln am Gehäusedeckel kann zu Beschädigungen führen.

Wenn die Frontblende abzunehmen ist ...

... dann kommt es darauf an, wie der Deckel aussieht:

Ist er entweder vorne *oder* hinten um das Chassis »herumgekrempt«, dann wird er in diese Richtung auch abgenommen.

Ist er *sowohl vorne als auch* hinten oder auf *gar keiner* Seite umgekrempelt, dann muss er nach oben abgehoben werden.

Bei Klappgehäusen

Bei Klappgehäusen entfällt dieser Arbeitsschritt. Wenn Sie die Schrauben von Scharnieren und Aufstellband gelöst haben, halten Sie den Deckel bereits in der Hand.

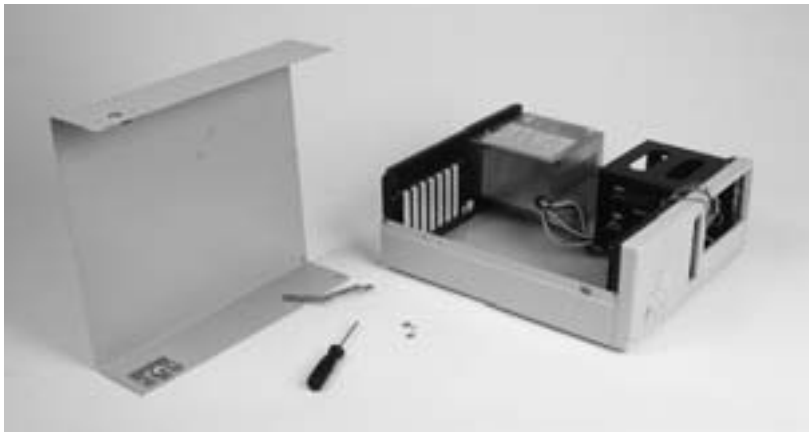


Bild 4.13: Simpel: Deckel von Klappgehäusen sind am schnellsten herunter zu bekommen.

Gehäuse wieder verschließen

Es ist fast schon zu banal, aber anders lässt es sich nicht sagen: Zum Verschließen des Gehäuses führen Sie die gleichen Schritte durch wie beim Öffnen, aber in der umgekehrten Reihenfolge. Also Deckel aufsetzen, festschrauben und Blende(n) befestigen.

Und weil das doch nicht so ganz dasselbe ist und Sie wahrscheinlich auch etwas an Ihrem PC verändert haben, kann dabei auch einiges schief gehen:

Ist auch alles raus?

Nach einer Erweiterung im PC-Gehäuse zurückgebliebene Teile haben schon so manchen Computer das Zeitliche segnen lassen. Dabei muss es sich nicht unbedingt gleich um eine Kombizange oder anderes Werkzeug han-

So öffnen und schließen Sie das PC-Gehäuse

deln (obwohl wir auch das schon erlebt haben). Viel gefährlicher – weil leichter zu übersehen – sind heruntergefallene Schrauben, die auf oder *unter* der Hauptplatine zu Kurzschlüssen führen können.

Überprüfen Sie daher, bevor Sie das Gehäuse schließen, unbedingt, dass nichts im Inneren zurückbleibt, was dort nicht hinein gehört. Versteckte Schrauben verraten sich schnell, wenn Sie das Gehäuse in die Hand nehmen und langsam in verschiedene Richtungen neigen.

Vorsicht Kabel!

Beim Zuschieben des Deckels oder der Seitenwände können Kabelverbindungen im Inneren leicht beschädigt werden, ohne dass Sie etwas davon merken. Vor allem bei Deckeln, die von vorne aufgesetzt werden, sollten Sie darauf achten, dass die Schraubgewinde, die immer nach innen in das Gehäuse hineinragen, nirgendwo hängen bleiben.

Auch das Einklemmen von Kabeln am Gehäuserand kann diese unbrauchbar machen.

Muss die Frontblende angepasst werden?

Das passiert uns selbst immer wieder: Ein neues Laufwerk ist hinzugekommen, und anschließend will der Deckel einfach nicht mehr passen. Vor allem, wenn die Frontblende zum Deckel gehört, wird schnell vergessen, die entsprechende Laufwerkblende zu entfernen.

Auch bei einer getrennt abnehmbaren Frontblende sollten Sie vor dem Wiederanbringen noch einmal überprüfen, ob auch alle Löcher an der richtigen Stelle sitzen.

Sitzt der Deckel richtig?

Viele Gehäusedeckel oder Seitenteile besitzen am Rand innen zum Chassis hin kleine Haltetaschen aus Blech, die hinter den hochgezogenen Gehäuseboden oder in spezielle Aussparungen geschoben werden müssen, damit der Deckel richtig hält. Das kann recht knifflig werden: Oft muss der Deckel an einer ganz bestimmten Stelle und unter einem bestimmten Winkel aufgesetzt werden, sonst geht es nicht.

Die Folge sind schief sitzende Deckel, die sich, wenn sie mit Gewalt festgeschraubt werden, verbiegen können oder im Betrieb störende Brummgeräusche verursachen.

sche fabrizieren. Außerdem können die Schraubgewinde dabei Schaden nehmen und das Gehäuse lässt sich irgendwann gar nicht mehr schließen.

Prüfen Sie daher vor dem Festschrauben noch einmal gründlich, ob es zwischen Deckel und Chassis irgendwo einen Spalt gibt, der dort nicht hingehört. Vor allem die Unterseite des Gehäuses verdient dabei erhöhte Aufmerksamkeit.

Passen die Schrauben?

Wenn Sie unserem Rat gefolgt sind und die Deckelschrauben getrennt aufbewahrt haben, dann ist dies natürlich keine Frage.

Andernfalls sollten Sie sich die Deckelschrauben genau ansehen. Meistens werden Standardschrauben mit grobem Gewinde verwendet, aber auch die feinen Gewinde kommen vor. Wenn Sie eine falsche erwischen, können Sie das Gewinde am Gehäuse schnell und endgültig beschädigen – eine passende Schraube sollte sich immer leicht hineindrehen lassen.

Weniger Gefahr droht von speziellen Schrauben für das Gehäuse, die gar nicht so selten sind. Diese sind immer etwas dicker als die Standardschrauben. Eine falsche Schraube kann daher das Gewinde nicht beschädigen, sie findet lediglich keinen richtigen Halt.

Muss die hintere Gehäuseblende angepasst werden?

Auch bei den hinteren Gehäuseblenden sind bestimmte Aussparungen, z. B. für Schnittstellen oder Steckkarten, oft erst einmal durch Kunststoffblenden verschlossen. Wenn Sie Veränderungen an Ihrem PC vorgenommen haben, die das betrifft, dann müssen Sie diese Blenden entfernen. Sie sind entweder festgeschraubt oder müssen herausgebrochen werden. Dafür nehmen Sie am besten eine Flach- oder Kombizange.

Es geht auch mit der bloßen Hand, aber die Blenden verlassen ihren Stammplatz mitunter recht plötzlich – und an den unversäuberten, scharfen Kunststoffkanten können Sie sich dabei empfindlich verletzen!

So wird das Gehäusezubehör eingebaut

Ein qualitativ gutes und sicher meist auch etwas teureres Gehäuse zeichnet sich nicht nur durch eine bessere Verarbeitung seiner Bestandteile aus, sondern vor allem dadurch, dass das Gehäuse wirklich fertig ist. Alle relevanten Teile sind bereits vormontiert, der Netzschalter ist angeschlossen.

So wird das Gehäusezubehör eingebaut

Davon können Sie allerdings nicht immer ausgehen. Besonders bei Billiggehäusen können Sie sich fast darauf verlassen, dass Sie noch eine ganze Reihe von Teilen montieren müssen, bevor Sie mit dem Einbau der PC-Komponenten beginnen können. Diese Teile finden Sie allesamt beim Gehäusezubehör, meist untergebracht in einer kleinen Pappschachtel oder Plastiktüte im Gehäuseinneren. Was Sie darin finden, kann je nach Gehäusequalität unterschiedlich reichhaltig ausfallen:

- ▶ Kunststoffblenden zum Abdecken nicht verwendeter Laufwerkeinschübe
- ▶ verschiedene Blenden für die Schnittstellenaussparungen an der Rückseite (nur ATX-Gehäuse)
- ▶ eventuell Einbauschielen für die Laufwerkeinschübe
- ▶ Metallblenden für nicht verwendete Erweiterungssteckplätze (Slotblenden)
- ▶ ein Schlüssel für die Tastaturverriegelung
- ▶ eine Tüte mit Abstandhaltern, Abstandsbolzen, verschiedene Befestigungsschrauben, Isolier-Unterlegscheiben etc.
- ▶ ein PC-Lautsprecher mit Anschlusskabel, eventuell mit Halterung
- ▶ Dokumentation für ein eventuell vorhandenes digitales Speed-Display



Bild 4.14: Das steckt in der Wundertüte. Laufwerkblenden, Slotblenden, Gehäusefüße und den Lautsprecher müssen Sie selbst montieren. Wenigstens ist der Netzschalter schon angeschlossen.

- ▶ ein Netzkabel
- ▶ den Netzschalter
- ▶ ein oder mehrere Ferritkerne (zur Abschirmung der Kabel für die Gehäuse-LEDs)
- ▶ ein oder mehrere Gehäusefüße

Querverweis

→ Die wichtigsten Nachbesserungsarbeiten bei einem neuen Gehäuse wollen wir Ihnen kurz beschreiben. Für den Einbau des Netzschalters finden Sie eine Schritt-für-Schritt-Anleitung im nächsten Unterkapitel.

Slotblenden montieren

Daran wird oft gespart, die Erweiterungssteckplätze sind zur Gehäuserückseite hin alle offen. Beim Gehäusezubehör finden Sie eine Reihe von Slotblenden, die Sie zum Verschließen montieren können. Im Prinzip gibt es nur zwei verschiedene Systeme: Entweder wird die Blende von oben mit einer Schraube am Kartenhalter der Gehäuserückwand befestigt, oder sie wird von oben gesteckt und dabei unten festgeklemmt.

Solche Klemmblenden sind nicht ausreichend standardisiert – heben Sie sie daher gut auf, wahrscheinlich werden Sie keine passende nachbekommen.

Führungsleisten für lange Steckkarten montieren

Nicht selten liegen dem Gehäusezubehör auch eine Reihe von Führungsleisten bei, die an der Innenseite der Frontwand bzw. auf dort angebrachten Einbauskäfigen für einen zusätzlichen Lüfter oder den PC-Lautsprecher aufgesteckt werden können. Sie dienen dann der Stabilisierung langer (ISA-) Einsteckkarten. Sie können darauf verzichten, wenn Sie keine langen Erweiterungskarten benutzen.

PC-Lautsprecher montieren

Ebenfalls beim Zubehör finden Sie den PC-Lautsprecher. Für die Wahrnehmung des Bootsignals oder akustischer Fehlercodes ist er unverzichtbar.

So wird das Gehäusezubehör eingebaut

Er wird in der Regel hinter der Gehäusefront angebracht, in seltenen Fällen auch auf dem Gehäuseboden. Meistens ist zu diesem Zweck eine Kunststoffhalterung angebracht, in die der Lautsprecher festgeklemmt wird.

Manchmal ist die Halterung herausnehmbar, sodass das Einsetzen des Lautsprechers keine Schwierigkeiten macht. Anschließend drücken Sie die Kunststoffflaschen der Halterung in die vorgesehenen Aussparungen der vorderen Gehäusewand, und schon ist der Lautsprecher montiert.



Bild 4.15: So kann die Montage des Lautsprechers schon mal etwas fummelig werden.

Vor allem bei älteren Gehäusen wird der Lautsprecher oft auch direkt am vorderen Blech des Gehäusechassis befestigt. Dazu finden Sie zwei bis drei kleine Blechlaschen, hinter denen der Lautsprecher Halt finden soll.

Weil dieser Sache so recht dann doch keiner traut und weil auch nicht alle Lautsprecher gleich dick sind, gibt es häufig noch ein kleines Loch, in das Sie eine Standardschraube hineindrehen können, um den Lautsprecher zu sichern.

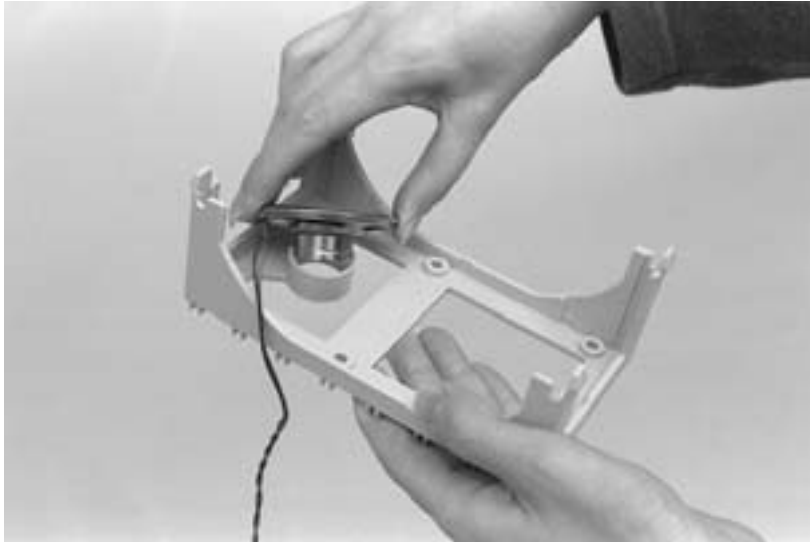


Bild 4.16: Einfacher geht es, wenn Sie die Halterung vorher herausnehmen ...



Bild 4.17: ... und anschließend mitsamt dem Lautsprecher wieder einsetzen.

So wird das Gehäusezubehör eingebaut



Bild 4.18: So geht's auch: Der Lautsprecher wird festgeklemmt ...



Bild 4.19: ... und festgeschraubt.

So wird der Netzschalter angeschlossen

Nach den seit 1996 gültigen CE-Bestimmungen muss der Netzschalter bei neuen AT-Gehäusen schon angeschlossen sein. Die Kabel müssen mit dem Schalter fest verbunden und mit einem Schrumpfschlauch isoliert sein.

Dennoch können Sie an ein AT-Gehäuse geraten, bei dem der Schalter noch nicht angeschlossen ist – sei es ein älteres oder ein nicht CE-konformer Grauimport. Auch wenn Sie das Netzteil austauschen wollen, kommen Sie am Anschluss des Netzschalters u.U. nicht vorbei.

Bei ATX-Gehäusen gibt es dieses Problem nicht, da der Netzschalter immer direkt am Netzteil angebracht ist. Der Standby-Taster am Gehäuse ist über ein zweiadriges Kabel mit der ATX-Hauptplatine verbunden, die Polung ist dabei egal.

So geht's: Netzschalter anschließen

- ▶ Anschlussbedingungen prüfen
- ▶ Kabel vom Netzteil mit dem Schalter verbinden
- ▶ Einschaltprobe

Achtung

↓ Diese Sache ist nicht ungefährlich! Führen Sie die folgenden Arbeiten unter keinen Umständen bei eingestecktem Netzkabel durch! Verpolungsfehler beim Verbinden der Kabel führen zum elektrischen Kurzschluss beim Einschalten! Wenn Sie unsicher sind, dann lassen Sie diese Arbeit besser einen Fachmann machen. Wenn Sie es nicht schon getan haben, dann lesen Sie erst die Gefahrenhinweise in Kapitel 2.

Anschlussbedingungen prüfen

Zuerst prüfen Sie, ob Sie den Schalter und seine Kontakte überhaupt erreichen können. Normalerweise sollte dies möglich sein, aber manchmal muss der Schalter auch ausgebaut werden. Dazu müssen Sie in der Regel zwei vom Gehäuseinneren her erreichbare Schrauben herausdrehen.

So wird der Netzschalter angeschlossen

Es kann aber auch vorkommen, dass die Schrauben vorne sitzen und erst nach Abnahme der vorderen Gehäuseblende zu erreichen sind. Wenn Die Blende geklammert ist, ist das kein Problem, ist sie verschraubt, haben Sie etwas mehr zu tun. Meistens findet man sechs Schrauben, vier an den Ecken und zwei in der Mitte auf halber Höhe.

Achtung



Diese Schrauben unterscheiden sich von den anderen Schrauben am PC erheblich – heben Sie sie daher gesondert auf. Wenn Sie beim Wiederanbringen der Blende eine falsche erwischen, können Sie die empfindlichen Gewinde in der Frontblende unbrauchbar machen – sie bestehen nur aus Kunststoff.

So, wenn Sie den Schalter jetzt vor sich haben, dann können Sie sich seine Rückseite genauer anschauen. Sie sollten einen in der Mitte des Schalters verlaufenden Kunststoffsteg erkennen, neben dem sich rechts und links jeweils zwei flache Steckkontakte befinden. Dieser Steg ist wichtig, er ist oft der einzige Anhaltspunkt zum Identifizieren der richtigen Kontakte.

Kabel vom Netzteil mit dem Schalter verbinden

Aus dem Netzteil kommt ein recht dickes schwarzes Kabel, an dessen Ende fünf Leitungen erkennbar werden, von denen vier mit Steckern versehen sind, die auf die Steckkontakte des Netzschalters passen.

Meistens handelt es sich um je eine schwarze, weiße, blaue und braune Leitung. Die fünfte Leitung ist grün isoliert und mit einer Öse versehen, was sie als Erdungsanschluss kennzeichnet.

Andernfalls sollten Sie neben dem grünen Kabel je zwei schwarze und zwei weiße Kabel vorfinden.

Auf welche Weise diese Leitungen mit dem Schalter verbunden werden, geht manchmal aus einem Aufkleber auf dem Netzteil eindeutig hervor – bedauerlicherweise gibt es aber auch Ausnahmen. Nach unserer Erfahrung sollten Sie auch ohne Abbildung zurechtkommen, wenn Sie folgendermaßen vorgehen:



Bild 4.20: Der Aufkleber auf dem Netzteil verrät's: So werden die Kabel am Netzschalter angebracht.

Stecken Sie auf die eine Seite des Steges das schwarze und das weiße Kabel und auf die andere Seite das braune und das blaue Kabel. Dabei sollten schwarz und braun sowie blau und weiß jeweils gegenüberliegen.

Verfügt das Kabel über je zwei schwarze und weiße Leitungen, dann werden die beiden schwarzen auf eine Seite des Steges und die beiden weißen auf die andere Seite gesteckt.

Das grüne Erdungskabel benötigt Massekontakt. Es wird an geeigneter (blanker) Stelle mit dem Gehäuse verbunden, z. B. mit den Schrauben vom Diskettenlaufwerk oder der Festplatte.

Einschaltprobe

Wenn alle Kabel montiert, Sie den Netzschalter ggf. wieder befestigt haben und nach gewissenhafter Sichtprüfung der Meinung sind, dass alles stimmt, dann werden Sie leider nicht daran vorbeikommen, genau das einer Probe zu unterziehen.

So wird der Netzschalter angeschlossen

Vergewissern Sie sich noch einmal, dass sich der Netzschalter in der Aus-Stellung befindet und verbinden Sie dann das Netzteil mit dem Stromnetz.

Wenn es draußen schon dunkel ist, dann sollten Sie sich eine Taschenlampe oder zumindest ein Feuerzeug bereitlegen, bevor Sie jetzt mit einem beherzten Druck auf den Netzschalter das Gerät einschalten. Falsche Verkabelung führt nämlich unweigerlich zum Kurzschluss – die Sicherung des Stromkreises wird herauspringen, und das Licht geht aus.

Achtung



Bevor Sie in diesem Fall Ihre Haussicherung wieder in Ordnung bringen, müssen Sie unbedingt den Rechner wieder ausschalten und das Netzkabel abziehen. Vergessen Sie das unter keinen Umständen, bevor Sie die Verkabelung korrigieren!

Doch wir wollen den Teufel nicht an die Wand malen. Im viel wahrscheinlicheren Fall – die Sicherung springt nicht heraus – können Sie davon ausgehen, dass alle Kabel korrekt montiert sind. Normalerweise wird sich der Lüfter des Netzteils drehen und eine Menge Wind machen, weil er endlich läuft.

Hinweis



Einige Schaltnetzteile verweigern die Stromabgabe, solange kein Verbraucher angeschlossen ist. In solch einem Fall wird sich der Lüfter des Netzteils nur ganz kurz – vielleicht eine halbe Umdrehung – bewegen. Wenn Sie völlig sichergehen wollen, sollten Sie vor dem Einschalten des Netzteils noch einen Verbraucher, z. B. ein CD-ROM- oder Diskettenlaufwerk, an die Stromversorgung anschließen.

Kapitel 5

Erweiterungskarten

Der Ein- und Ausbau einer Erweiterungskarte gehört zu den häufigsten Eingriffen in den PC überhaupt. Obwohl oder gerade weil dieser Vorgang gemeinhin als völlig simpel dargestellt wird, kommt es hierbei immer wieder zu Problemen.

Es ist eben doch nicht damit getan, eine Karte einfach nur in irgendeinen Steckplatz zu drücken – ein wenig Einblick in die weiteren Zusammenhänge gehört schon dazu. Auch der Ausbau von Erweiterungskarten birgt Problempotenzial.

Grund genug für ein ausführliches Kapitel, in dem wir Ihnen den Ein- und Ausbau einer Erweiterungskarte allgemeingültig beschreiben wollen. Dabei spielt es keine Rolle, welche Funktion die Karte hat. Ob Grafik-, Sound-, Controller-, Netzwerk- oder was-auch-immer-für-eine-Karte, im Grunde sind sie alle gleich. Die Unterschiede liegen woanders, wie Sie gleich feststellen werden.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ was Erweiterungskarten sind und welche Unterschiede es gibt
- ▶ was Erweiterungssteckplätze sind und wo die Unterschiede liegen
- ▶ woran Sie die verschiedenen Steckplätze und -karten erkennen
- ▶ welcher Steckplatz für Ihre Erweiterungskarte geeignet ist
- ▶ wie Sie einen geeigneten Steckplatz freibekommen
- ▶ wie eine Erweiterungskarte konfiguriert wird
- ▶ wie Sie eine Erweiterungskarte einbauen
- ▶ was Sie tun können, wenn eine Erweiterungskarte nicht richtig passt
- ▶ welche Eintragungen im CMOS-Setup richtig sind
- ▶ wann und wie Sie die Hauptplatine für die Erweiterungskarte konfigurieren müssen
- ▶ was beim Entfernen beziehungsweise Austausch einer Erweiterungskarte wichtig ist

Damit Sie wissen, was Sie tun

Wie der Name es schon sagt, dienen Erweiterungskarten dazu, die Funktionalität eines Computersystems zu erweitern. Es handelt sich dabei um Platinen von unterschiedlicher Länge und Beschaffenheit, die mit verschiedenen elektronischen Bauteilen bestückt sind, je nachdem, welche Funktion sie übernehmen sollen.

An einer Seite ist jede Erweiterungskarte mit einem abgewinkelten Blech verbunden. Dieses kann je nach Funktion der Karte eine oder mehrere Anschlüsse für externe Geräte beherbergen. An dem abgewinkelten Ende dieses Blechs werden die Karten mit dem PC-Gehäuse verschraubt. Man spricht auch von dem *Slotblech*, da es den Steckplatz (*Slot*), in den die Karte eingesteckt ist, nach außen abschließt.

Gemeinsam ist allen Erweiterungskarten, dass sie über Anschlüsse verfügen, um externe oder interne Geräte mit dem PC-System zu verbinden. Sie verkörpern also im Grunde eine Art Schnittstelle zum Bussystem des PCs, mit dem sie über die Erweiterungssteckplätze der Hauptplatine Kontakt aufnehmen. Zu diesem Zweck besitzen Erweiterungskarten an der unteren Kante eine typische Kontaktleiste, die zu dem Erweiterungssteckplatz unbedingt passen muss.

Heutzutage kommen nämlich innerhalb eines PC-Systems verschiedene Bussysteme zum Einsatz, zu denen auch unterschiedliche – und typische – Steckplatzformen gehören.

Die Erweiterungssteckplätze

Diese verschiedenen Steckplätze lassen sich, neben den unsichtbaren technischen Unterschieden, aufgrund ihrer Form auch äußerlich relativ einfach auseinanderhalten. Außerdem ist die Farbgebung der verschiedenen Steckfassungen recht typisch, auch wenn sich nicht alle Hersteller von Hauptplatinen immer daran halten.

Standardhauptplatinen verfügen gewöhnlich über drei verschiedene Arten von Steckplätzen: ISA, PCI und AGP. Wenn Sie sich Ihren PC einmal von innen anschauen, werden Sie sie anhand der folgenden Beschreibungen leicht ausmachen können.

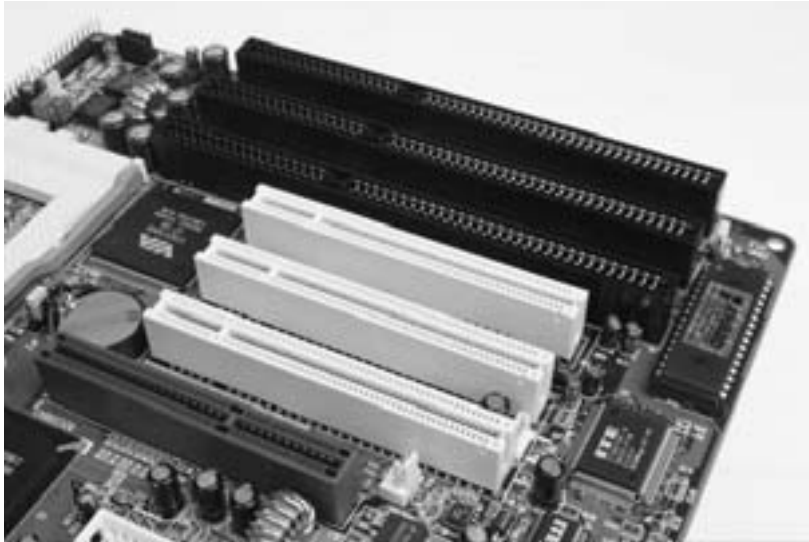


Bild 5.1: Standardausstattung – Diese Steckplätze finden Sie auf den meisten Hauptplatinen: 1x AGP (vorn), 3x PCI (weiß, Mitte) und 3x ISA (schwarz, hinten).

Die ISA-Steckplätze

Das sind die schwarzen aus zwei hintereinander liegenden Teilen. Sie sind meistens am Rand der Hauptplatine angesiedelt. ISA-Steckplätze nehmen sowohl 16- als auch 8-Bit-ISA-Karten auf. Es gibt meist zwei oder drei davon, wobei einer oft nur dann benutzt werden kann, wenn der benachbarte PCI-Slot frei bleibt (ein so genannter *Shared ISA-/PCI-Slot*).

Grundsätzlich kann jede ISA-Karte in jeden beliebigen ISA-Slot eingesetzt werden, in den sie hineinpasst. Das Umstecken einer bereits installierten Karte in einen anderen Slot ist bedenkenlos möglich, weder Hauptplatine noch Betriebssystem bekommen davon etwas mit.

Die PCI-Steckplätze

Das sind die weißen, die eher in der Mitte der Hauptplatine angeordnet sind. Davon gibt es fast immer vier Stück. Sie sind kürzer als die schwarzen und auch etwas weiter vom hinteren Platinenrand entfernt als die ISA-Slots. Ein Steg trennt diese Steckplätze ebenfalls in zwei Segmente. Die Kontaktleiste an den PCI-Erweiterungskarten ist dazu passend eingekerbt.

Auch hier gilt die freie Steckplatzwahl. Das Umstecken einer bereits installierten Karte ist aber nicht so ohne weiteres möglich, da sich damit möglicherweise die Ressourcen der Karte ändern. Windows wird eine umgesteckte PCI-Karte auf jeden Fall als neue erkennen.

Das Umstecken einer PCI-Karte entspricht also im Grunde einem vollständigen Aus- und Wiedereinbau, mit allen Einstellungen und Treibern.

Der AGP-Steckplatz

Das ist der braune. Ihn gibt es nur einmal und er dient ausschließlich zur Aufnahme von dafür vorgesehenen AGP-Grafikkarten. Der AGP-Slot ist noch kürzer als die PCI-Steckplätze und noch weiter vom hinteren Platinenrand entfernt. Für gewöhnlich finden Sie ihn unmittelbar neben den Sockeln für die Speichermodule.

Treiber und Ressourcen

Jedes an ein PC-Bussystem angeschlossene Gerät muss für den Prozessor eindeutig adressierbar sein. Zu diesem Zweck verwaltet ein PC-System verschiedene Kategorien von so genannten *Hardwareressourcen*. Es handelt sich dabei um *Portadressen*, *Interrupts (IRQs)*, *Speicheradressen* und *DMA-Kanäle*. Von diesen Ressourcen stehen je nach Typ unterschiedlich viele zur Verfügung. Port- und Speicheradressen gibt es reichlich, Interrupts und DMA-Kanäle sind eher knapp.

Dieser Sachverhalt kann sehr wichtig werden, weil jede Erweiterungskarte eigene Ressourcen benötigt, die von keinem anderen Gerät verwendet werden. Für eine neue Karte müssen also noch passende Ressourcen frei sein, sonst kann sie nicht installiert werden. Nicht jede Karte benötigt alle Ressourcentypen, aber einige können gleich mehrere, zum Beispiel zwei IRQs und zwei DMA-Kanäle, besetzen.

Damit die Fähigkeiten einer Erweiterungskarte von der Software und dem Betriebssystem auch genutzt werden können, ist eine spezielle Vermittlungssoftware erforderlich, die so genannten *Treiber*. Diese Treiber sind für jede Erweiterungskarte und jedes Betriebssystem unterschiedlich. Sie können dem Betriebssystem bereits angehören oder müssen nachinstalliert werden. Wie das geht, ist je nach Karte und Betriebssystem unterschiedlich. In einigen Fällen werden auch gar keine Treiber benötigt.

Querverweis

➔ Weitere Hintergründe und Anleitungen zu Ressourcen und zur Treiberinstallation finden Sie in Kapitel 3.

Plug&Play

Das ist schon ein tolles Versprechen: Bei Plug and Play (PnP) brauchen Sie sich um nichts zu kümmern – einstecken und loslegen heißt die Devise, der Rest läuft von alleine. Ressourcen-Vergabe und Treiberkonfiguration erfolgen automatisch.

Das kann sogar funktionieren, oft aber geht es in die Hose. Selbst der einfachste Fall, einen neuen, Plug&Play-konformen PC zum Beispiel mit einer Plug&Play-Soundkarte zu erweitern, kann dazu führen, dass unter Windows zwar alles prima läuft, aber bei DOS-basierten Spielen, die es immer noch häufig gibt, partout kein Sound ausgegeben wird, weil die Karte auf völlig exotische Ressourcen konfiguriert wurde, die Sie dann doch von Hand ändern müssen.

Auch wenn Sie eine nicht PnP-taugliche Erweiterungskarte verwenden wollen, kommen Sie um eine manuelle Konfiguration unter Umständen nicht herum, was unter Windows noch einigermaßen einfach geht, sofern die Treiber stimmen und die Karte vernünftig einzustellen ist.

Das brauchen Sie für den Einbau

Je nach Modell, kann beim Einbau einer neuen Erweiterungskarte schon einiges zusammenkommen. Sie benötigen Folgendes:



- ▶ ein fehlerfrei funktionierendes PC-System
- ▶ die Erweiterungskarte mit allem Zubehör (zum Beispiel Kabel, zusätzliche Aufsteckmodule für Speicher- oder Funktionserweiterungen)
- ▶ die Treibersoftware des Kartenherstellers (auf einem installationsfähigen Datenträger)
- ▶ eventuell Test- und Konfigurationssoftware
- ▶ die Windows- CD
- ▶ die technische Dokumentation (oft mit auf der Treiber-CD)

Der erfolgreichen Durchführung einer Karteninstallation können eine Reihe von Stolpersteinen im Wege sein, die den planmäßigen Einbau erheblich stören und im Einzelfall sogar verhindern können. Prüfen Sie also vor dem Einbau, welche es gibt, und räumen Sie sie gegebenenfalls aus dem Weg. Vor allem die Fragen nach einen passenden, freien und zugänglichen Steckplatz sowie freien und passenden Systemressourcen sollten Sie klären, bevor Sie mit dem Einbau beginnen.

Am besten werfen Sie dazu bereits vor der *Anschaffung* der Erweiterungskarte einen Blick in Ihr PC-Gehäuse und lesen die folgende Anleitung einmal vollständig durch.

So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein

Wenn Sie alle Vorbereitungen zum Einbau der neuen Erweiterungskarte getroffen und alle Konsequenzen überdacht haben, kann es endlich losgehen.

Der mechanische Einbau ist, wie gesagt, für alle Erweiterungskarten grundsätzlich gleich, wenn auch unterschiedliche Steckplätze benutzt werden. Wir haben daher für PCI, ISA und AGP keine getrennten Anleitungen vorgesehen, sondern die Vorgehensweise allgemein für alle Busvarianten beschrieben. Wenn es Besonderheiten gibt, dann gehen wir in den entsprechenden Schritten darauf ein.

Achtung ↓ Wenn Sie mehrere Erweiterungskarten einbauen wollen, dann sollten Sie dies unbedingt nacheinander tun, sonst kann es mit Treibern und Ressourcen ein unwahrscheinliches Durcheinander geben!

So geht's: Der Einbau einer Erweiterungskarte

1. Eventuell alte Erweiterungskarte entfernen
2. Steckplatz aussuchen und eventuell freimachen
3. Erweiterungskarte einstellen
4. Erweiterungskarte einsetzen und befestigen
5. BIOS und Hauptplatine einstellen
6. Erweiterungskarte verkabeln, Geräte anschließen
7. Gerätetreiber installieren
8. Funktion überprüfen

Achtung ↓ **Bevor Sie beginnen:** Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Eventuell alte Erweiterungskarte entfernen

Wenn Sie eine bereits installierte Erweiterungskarte durch eine andere ersetzen wollen, zum Beispiel, weil sie defekt ist oder nicht mehr leistungsfähig genug, dann muss die alte zuerst ausgebaut werden. Dabei müssen auch alle Treiber entfernt, Systemressourcen freigegeben und Systemeinstellungen zurückgesetzt werden, sonst gibt es beim Konfigurieren der neuen Karte Probleme.

→ Wie das im Detail funktioniert, haben wir im nächsten Kapitel ausführlich beschrieben.

Steckplatz aussuchen und eventuell freimachen

Welcher Steckplatz ist geeignet?

Alle hier beschriebenen Erweiterungskarten passen schon von der Formgebung her nur in einen zu ihrem Busstandard passenden Steckplatz. Welchen Steckplatz Sie dabei nehmen, können Sie sich grundsätzlich frei aussuchen, aber es kann Umstände geben, die die Auswahl des Steckplatzes einschränken. Dies betrifft aber ausschließlich die mechanische Seite der Installation. Je nach Formgebung der Erweiterungskarte und den Platzverhältnissen im Computergehäuse passt sie unter Umständen nicht so einfach hinein.

Vor allem bei langen Karten können zum Beispiel Speicherbänke, Prozessor-/Kühlertürme oder Laufwerkkäfige ein unüberwindbares mechanisches Hindernis darstellen – die Karte muss dann in einen anderen Steckplatz.

Auch das Gehäuse selbst kann die Steckplatzwahl einschränken. Bei einigen Fabrikaten ist die Aussparung zur Aufnahme der Erweiterungskarten in dem Gehäuse so knapp bemessen oder so verwinkelt angebracht, dass sich auf einigen Plätzen von außen zum Beispiel kein Drucker- oder SCSI-Kabel mehr aufstecken lässt.

Welcher Steckplatz ist der beste?

Im Prinzip ist also jeder passende Steckplatz geeignet, sofern die Räumlichkeiten stimmen. Wenn Sie in der glücklichen Lage sind, sich unter mehreren freien Steckplätzen einen aussuchen zu können, dann sollten Sie sich eventuell trotzdem einige Gedanken machen.

Kommen Sie an alles heran?

Besonders im Hinblick auf zukünftige Erweiterungen kann es sehr nützlich sein, die Übersichtlichkeit und den Bewegungsspielraum im Rechnergehäuse

so groß wie möglich zu halten. Vermeiden Sie daher lange Kabelwege, die womöglich noch um andere Erweiterungen herumgeführt werden müssen, und beachten Sie beim Einbau einer langen Karte, dass darunter liegende Komponenten des Mainboards, wie zum Beispiel der Prozessorsockel oder die RAM-Bänke, unter Umständen später nicht mehr erreichbar sind.

Ist die Belüftung sichergestellt?

Auch die Luftzirkulation im PC-Gehäuse kann ein Kriterium für die Steckplatzwahl sein. Auf keinen Fall darf die Kühlung des Prozessors nennenswert beeinträchtigt werden. Das passiert weniger durch die Karte selbst als durch Flachbandkabel, die daran angeschlossen werden sollen. Wenn Sie diese Kabel nicht vernünftig an der CPU und ihrem Kühler vorbei verlegen können, dann findet sich vielleicht doch ein besserer Steckplatz für die Karte.

Ebenso kann eine lange Erweiterungskarte die Luftzirkulation im Gehäuse beeinträchtigen. Am wenigsten ist dies zu befürchten, wenn Sie eine solche Karte bei Tower-Gehäusen nach unten oder bei Tischgehäusen möglichst weit links einsetzen.

Zuletzt produzieren auch die Karten selbst zum Teil eine ganze Menge Wärme. Diese wird am besten abgeführt, wenn zwischen ihnen genug »Luft« ist. Setzen Sie also, wenn möglich, nicht alle Erweiterungskarten »auf einen Haufen«, sondern verteilen Sie sie mit etwas Abstand auf den Steckplätzen.

Stören Hochfrequenzen?

Gelegentlich kommt es durch hochfrequente Einstreuungen des PC-Netzteils zu Störungen benachbarter Karten zum Beispiel der Grafik- oder Soundkarte. Wir empfehlen Ihnen daher den Einbau sensibler Erweiterungen so weit wie möglich vom Netzteil entfernt.

Auch die Karten selbst können hochfrequente Störungen verursachen und sich gegenseitig beeinträchtigen. Vor allem Sound- und Grafikkarten vertragen sich gelegentlich nicht so gut, aber auch andere Erweiterungen können betroffen sein.

Kommen Sie von außen gut heran?

Zuletzt kann auch die Zugänglichkeit zur Kartenrückseite ein Kriterium für die Steckplatzwahl sein. Wenn Sie an die äußeren Anschlüsse häufig herankommen müssen, zum Beispiel um ihr Notebook daran anzuschließen, dann sollten diese Anschlüsse nicht zwischen den ganzen anderen externen

So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein

Kabeln versteckt sein. Wählen Sie, wenn möglich, besser einen Steckplatz, der möglichst weit außen liegt. Dasselbe gilt für Karten, an denen von außen häufig etwas eingestellt werden muss, zum Beispiel Soundkarten mit Lautstärkereglern.

Wenn kein geeigneter Steckplatz mehr frei ist ...

... haben Sie drei Möglichkeiten, einen freizubekommen. Sie können eine bereits installierte Karte in einen anderen Slot umstecken, eine andere Karte ganz entfernen oder die Funktionen von zwei bereits installierten Karten durch eine neue Kombikarte zusammenfassen.

Möglichkeit 1: andere Karte(n) umsetzen

Das Umsetzen einer bereits installierten Karte hilft natürlich nur dann, wenn noch ein zum Bussystem passender Erweiterungssteckplatz frei ist, die neue Karte aber aus mechanischen Gründen dort nicht hineinpasst.

Es sei denn, der Shared-Slot für ISA und PCI ist von einer Karte besetzt, die ein anderes Bussystem besitzt als die, die Sie einbauen wollen. Dann können Sie nämlich durch das Umstecken einer ISA-Karte einen PCI- beziehungsweise durch das Umstecken einer PCI-Karte einen ISA-Slot gewinnen. Wenn auch der jetzt freie Shared-Slot aus Platzgründen nicht geeignet ist, dann müssen Sie eventuell mehrere Karten umsetzen, um zum Ziel zu gelangen.

Bei ISA-Karten ist das ganz einfach. Sie brauchen die alte Karte nur herauszunehmen und in den neuen Slot einzusetzen. Weitere Einstellungen an Karte, Hauptplatine, BIOS und Betriebssystem müssen Sie nicht vornehmen.

Bei PCI ist das Umstecken bereits installierter Karten unter Umständen nicht so einfach, es muss immer auch einiges neu konfiguriert werden. Der sicherste und oft der einzige Weg ist es, die Karte vollständig aus dem System zu entfernen, wie wir es im nächsten Kapitel beschrieben haben. Anschließend bauen Sie sie anhand dieser Anleitung in einen anderen Steckplatz wieder ein

Achtung



Wenn Sie mehrere Karten umsetzen wollen, dann tun Sie dies unbedingt nacheinander.

Möglichkeit 2: Entbehrliche Karte entfernen

Dabei geht Ihnen entweder eine Funktion verloren, oder Sie müssen sich bestimmte Geräte neu anschaffen.

Vielleicht finden Sie unter den Erweiterungskarten in Ihrem PC eine, die nicht mehr so wichtig ist. Benutzen Sie Ihren alten Schwarzweiß-Handscanner überhaupt noch, oder können Sie auf ihn und seine Steckkarte verzichten? Vielleicht haben Sie auch schon über die Anschaffung eines Flachbettscanners nachgedacht, der kann an die Druckerschnittstelle angeschlossen werden.

Auch der Austausch eines (langsamen) CD-ROM-Laufwerks mit eigenem Controller gegen eines, das am Festplattencontroller angeschlossen wird, macht den Steckplatz für den dann überflüssigen CD-ROM-Controller frei.

Möglichkeit 3: Karten zusammenfassen oder durch andere ersetzen

Diese Möglichkeit ist immer mit einer Neuanschaffung für eine oder zwei installierte Karten verbunden.

Ein schon mehrfach erweitertes System verfügt oft über eine Reihe von Erweiterungskarten, deren Funktionen auch auf speziellen Kombinationskarten verfügbar sind. Statt zum Beispiel zwei Karten mit je einer parallelen oder seriellen Schnittstelle könnte auch eine Karte zum Einsatz kommen, die beide Funktionen besitzt. Schon ist ein Steckplatz verdient.

Eine andere Möglichkeit ist der Austausch einer Karte gegen eine andere mit anderem Bussystem. Der Austausch einer ISA-Netzwerk- oder SCSI-Karte gegen eine für den PCI-Bus schafft zum Beispiel einen freien ISA-Steckplatz. Einen PCI-Slot können Sie gewinnen, wenn Sie die PCI-Grafikkarte gegen ein AGP-Modell austauschen (sofern Sie über einen AGP-Steckplatz verfügen).

Steckplatz frei, aber Blende besetzt?

Schnittstellen von Hauptplatinen oder Schnittstellenkarten werden oft mit Anschlüssen geliefert, die auf Slotblenden montiert sind. Der Einfachheit halber werden sie meistens auch so eingebaut, wodurch sie einen oder zwei komplette Steckplätze blockieren können.

Wenn Ihr PC-Gehäuse an der Rückseite über Aussparungen zur Aufnahme der Schnittstellenbuchsen verfügt, dann können Sie diese Steckplätze freibekommen.

So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein



Bild 5.2: Das schafft Platz: Die parallele Schnittstelle wird vom Steckplatz entfernt ...

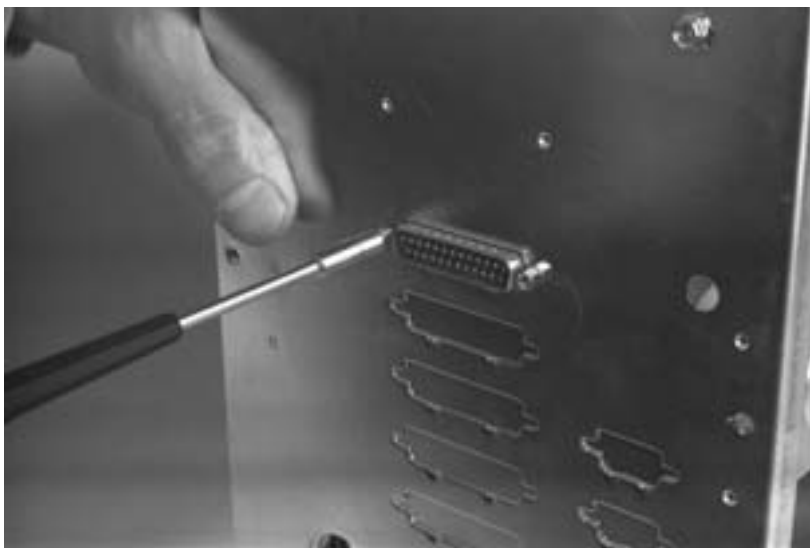


Bild 5.3: ... und an geeigneter Stelle wieder angebracht.

Dazu schrauben Sie die Anschlussbuchsen mit einer Zange oder einem 5-mm-Steckschlüssel von den Blenden ab und befestigen Sie sie anschließend an den dafür vorgesehenen Öffnungen des Gehäuses. Oft sind diese Öffnungen zugeschweißt. Lassen Sie sich dadurch nicht abschrecken: Mit einer Flachzange lassen sich die Bleche trotzdem leicht herausbrechen.

Erweiterungskarte einstellen

Nicht jede, aber doch eine große Zahl von Erweiterungskarten kann und muss vor dem Einbau an ihre Aufgabe und die Hardwareumgebung angepasst werden.

Dies kann auf recht unterschiedliche Weise geschehen. Weit verbreitet ist die Konfiguration von Hand über Jumper oder Miniaturschalter. Einige Karten verfügen zum Einstellen auch über ein eigenes BIOS, das vor dem Booten aufgerufen werden kann. Wieder andere werden über ihre Treibersoftware konfiguriert, das gilt vor allem für die heute üblichen Plug&Play-Karten. Aber auch diese können zusätzliche Jumper besitzen, die von Hand konfiguriert werden müssen.

Hinweis

Einige Plug&Play-Karten können per Jumper auch auf manuelle Konfiguration umgeschaltet werden, wofür es dann noch weitere Jumper gibt. Lassen Sie sich dadurch nicht irritieren: Wenn die Karte auf Plug and Play eingestellt ist, dann brauchen Sie sich über die anderen Einstellungen keine Gedanken zu machen.

In den allermeisten Fällen benötigen Sie dazu ein Handbuch beziehungsweise eine technische Dokumentation zu Ihrer speziellen Karte. Nur selten sind die Einstellmöglichkeiten an den Jumpfern oder Schaltern selbst beschriftet und auch verständlich. Ein allgemeingültiges Schema oder gar eine Norm gibt es leider nicht.

Grundsätzlich lassen sich zwei Klassen von Einstellungen unterscheiden. Die einen betreffen die spezifische Funktion der Erweiterungskarte, die anderen die verwendeten Hardwareressourcen.

So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein

Kartenspezifische Einstellungen

Spezifische Einstellungen kann es bei allen Erweiterungskarten geben, also unabhängig vom Bussystem. Auch an modernen Karten gibt es häufig noch etwas von Hand zu konfigurieren.

Diese Einstellungen hängen direkt von der Aufgabe der Karte ab, sie unterscheiden sich daher völlig voneinander. So kann zum Beispiel bei einigen Modemkarten das Wahlverfahren eingestellt oder der eingebaute Lautsprecher abgestellt werden. Grafikkarten lassen sich gelegentlich auf den Monitortyp oder den Grafikstandard konfigurieren, bei SCSI-Adaptern kann die Terminierung verändert oder der eingebaute Diskettencontroller abgeschaltet werden. Die Reihe der Beispiele ließe sich beliebig fortsetzen, aber wir wollen es nicht übertreiben.

Unabhängig von den besonderen Aufgaben der Erweiterungskarte lassen sich diese Einstellmöglichkeiten in drei Kategorien einteilen:

- ▶ Anpassung an die daran verwendeten Geräte
- ▶ Anpassung an die Bedürfnisse des Benutzers oder der Software
- ▶ An- oder Abschalten von zusätzlichen Funktionen

Sie werden sich vorstellen können, dass wir für diese Vielzahl von Einstellmöglichkeiten kein allgemeines Rezept anbieten können. Dort, wo es sich systematisieren lässt, sind wir in den Kapiteln zu speziellen Erweiterungskarten darauf eingegangen. Ohne Handbuch ist aber, wie gesagt, meist nicht viel zu machen.

Auf jeden Fall sollten Sie sich Ihre Erweiterungskarte einmal genauer anschauen, auch wenn es sich um ein Plug&Play-Modell handelt. Wenn Sie einen Jumper darauf entdecken, dann hat er vermutlich auch eine Funktion.

Hardwareressourcen

Das Wichtigste hierbei ist: Jede Erweiterungskarte muss eindeutige Ressourcen belegen, die nur für sie reserviert werden. Kein anderer Busteilnehmer darf die gleichen Ressourcen verwenden, sonst kommt es zu einem Konflikt, der sich regelmäßig in empfindlichen Störungen der Systemstabilität äußert. Wenn eine neue Karte hinzukommt, dann müssen Sie also wissen, welche Ressourcen dafür noch frei sind.

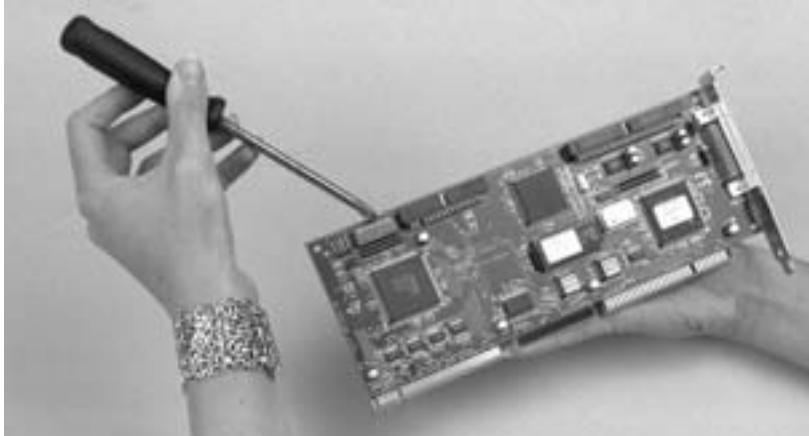


Bild 5.4: Mäuseklavier: Bei diesem Controller werden die Einstellungen mittels Dip-Schalter vorgenommen.

Querverweis

➔ Wie Sie das herausfinden können, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Die Einstellung der verwendeten Hardwareressourcen wird bei zahlreichen Erweiterungskarten nicht an der Karte selbst, sondern über Software oder das Hauptplatinen-BIOS vorgenommen. Dies gilt vor allem für Plug&Play-konforme Erweiterungen, die es für ISA, PCI und AGP gibt, aber auch für einige nicht-PnP-Karten.

Wenn die Erweiterungskarte, die Sie einbauen wollen, nicht mittels Jumper oder Dip-Schalter auf ihre Hardwareressourcen konfiguriert werden kann, dann können Sie den folgenden Abschnitt überspringen. Die Einstellungen werden dann im BIOS oder bei der Treiberinstallation vorgenommen.

Andernfalls müssen Sie diese Einstellungen vor dem Einbau vornehmen. Dabei sind Sie wieder einmal auf eine technische Dokumentation zu der Karte angewiesen. Gelegentlich findet sich aber auch eine Beschriftung auf der Karte, zumindest für IRQs und DMA-Kanal.

So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein

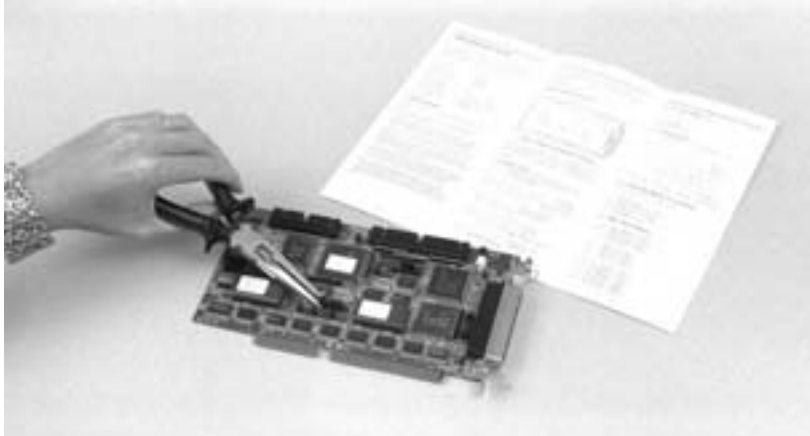


Bild 5.5: Ohne Handbuch schlechte Karten: Dieser SCSI-Kombicontroller wird über eine Vielzahl von Jumpern konfiguriert.

Wie es nun in Ihrem speziellen Fall auch gehen mag, definieren Sie vor allem einen IRQ und eine Portadresse (oft mit I/O beschriftet). Welche Ressourcentypen von der Karte sonst noch benötigt werden, ist je nach Modell verschieden, gelegentlich wird auch kein IRQ benötigt. Stellen Sie die Karte auf freie, bislang noch von keiner anderen Komponente benutzte Ressourcen ein.

Erweiterungskarte einsetzen und befestigen

Erst wenn die neue Erweiterungskarte vollständig konfiguriert ist, sollten Sie sie einsetzen, hinterher kommen Sie an die Jumper meistens nicht mehr heran. Aber auch zum Einsetzen reicht die Bewegungsfreiheit oft nicht aus.

Steckplatz zugänglich machen

Also heißt es erst einmal, Platz zu schaffen. Räumen Sie alles, was hinderlich werden könnte, zur Seite, vor allem störende Kabel. Am besten dokumentieren Sie diesen Vorgang, dann haben Sie es anschließend leichter, den Ausgangszustand wiederherzustellen.

Sie sollten damit nicht zu zurückhaltend sein, ein bewusst und dokumentiert entferntes Kabel ist problemlos wieder anzubringen. Wenn es aus Versehen abgerissen wird, dann wissen Sie, wie es vorher montiert war, andernfalls können Sie es dabei auch beschädigen.

Entfernen der Slotblende

Wenn Sie genug Bewegungsfreiheit für den Einbau der Erweiterungskarte haben, können Sie die Blende, die bis jetzt den Steckplatz zur Gehäuserückseite hin verschlossen hat, entfernen. Diese Blenden sind meistens von oben an ihrem abgewinkelten Ende mit einer Schraube am Gehäusechassis befestigt. Lösen Sie diese Schraube mit einem Kreuzschlitzschraubendreher und nehmen Sie die Blende nach oben aus dem Gehäuse heraus. Die Schraube heben Sie am besten getrennt auf, Sie brauchen sie zum Befestigen der Karte wieder.

Oft findet man auch eine Steck- beziehungsweise Klemmtechnik vor, die ganz ohne Schrauben auskommt. In diesem Fall bekommen Sie die Blende am besten heraus, indem Sie sie von außen an der Unterseite mit einem Schlitzschraubendreher vorsichtig heraushebeln.



Bild 5.6: Außendienst: So bekommen Sie eine Steckblende am einfachsten heraus.

Heben Sie die entfernte Blende unbedingt auf. Vor allem Steckblenden können Sie später meist nicht nachbekommen. Sie sind nicht genormt, für jedes Gehäuse gibt es andere.

So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein

Hinweis

➡ Schraubblenden können Sie auch im Gehäuse aufbewahren, indem Sie sie »stapeln«, das heißt mehrere davon, übereinander montieren.

Karte einsetzen

Zum Einsetzen der Erweiterungskarte fassen Sie diese mit einer Hand an der Blende und mit der anderen Hand an der gegenüberliegenden oberen Ecke an und drücken sie zunächst nur leicht in den Steckplatz hinein. Wenn Sie sich vergewissert haben, dass die Karte gerade auf dem Steckplatz sitzt, drücken Sie sie mit sanftem Druck und ohne zu verkanten ganz in den Steckplatz ein, sodass ihre Kontakteleiste auf der ganzen Breite vollständig im Slot verschwindet.



Bild 5.7: Die Erweiterungskarte wird gerade eingesetzt ...

Danach muss das zum Befestigen gedachte abgewinkelte Ende der Blende auf dem Befestigungsrahmen des Gehäusechassis satt aufliegen, sonst würden Sie die Karte beim Festschrauben an der anderen Seite wieder aus dem Steckplatz heraushebeln.

Vor allem lange Karten haben sich in dieser Hinsicht als besonders anfällig erwiesen.



Bild 5.8: ... und festgeschraubt.

Zum Befestigen der Karte kommen zwei verschiedene Schraubentypen zum Einsatz, entweder mit grobem oder mit feinem Gewinde. Am besten nehmen Sie die Schrauben der eben entfernten Slotblende, diese passt mit Sicherheit.

Wenn die Blende geklammert war, dann müssen Sie eine passende Schraube ausfindig machen. Sie können sie vorsichtig ausprobieren – eine passende sollte sich leicht hineindrehen lassen – oder Sie schrauben eine benachbarte heraus und verwenden diese als Muster.

Achtung



Die Verwendung einer falschen Schraube kann das empfindliche Gewinde am Gehäusechassis schnell zerstören, sodass Sie dort keine Erweiterungskarte mehr befestigen können.

Nach dem Festschrauben der Karte überprüfen Sie noch einmal, ob sie immer noch richtig sitzt: Ist die Steckleiste vollständig und auf der ganzen Länge gleichmäßig in der Fassung verschwunden? Liegt das abgewinkelte Ende des Kartenblechs fest am Gehäuse auf? Lassen sich von außen alle Anschlüsse erreichen?

So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein

Wenn die Karte nicht richtig sitzt ...

... nehmen Sie sie am besten wieder heraus und versuchen es noch einmal – vielleicht hat sie sich beim ersten Anlauf verkantet. Wenn es wieder nicht klappt, liegt es wohl doch an der Karte oder am Gehäuse. Manchmal ist auch die Hauptplatine schuld, wenn sie zum Beispiel zu hoch, zu tief oder schief sitzt.

Schauen Sie sich einmal die bereits eingebauten Erweiterungskarten an: Sitzen die richtig? Dann ist die neue Karte wahrscheinlich die Ursache, vielleicht lässt sie sich anpassen. Wie das geht, beschreiben wir gleich.

Wenn bereits die eingebauten Karten nicht ganz richtig sitzen, dann liegt es am Gehäuse oder an der Hauptplatine.

Ist die Hauptplatine richtig befestigt?

Sehen Sie sich letztere einmal genauer an, vor allem die Abstandhalter. Vielleicht ist schon beim Einbau der Hauptplatine einer verrutscht oder an seiner Führung im Gehäuseboden vorbei geraten? Manchmal wurde auch an den Abstandhaltern gespart, sodass sich die Hauptplatine unter der Erweiterungskarte durchbiegen kann. Vielleicht können Sie sie beim Einsetzen der Karte irgendwie abstützen, sonst muss sie wahrscheinlich heraus.

Lässt sich das Gehäuse anpassen?

Andernfalls ist das Gehäuse schuld. Leider gibt es gerade, was diesen Punkt betrifft, in der letzten Zeit vermehrt Probleme. Die Ursache hierfür sind die aufgrund des Preiskriegs in der Computerwelt verbreiteten Billiggehäuse: Bei diesen kommt es immer wieder zu Passungenauigkeiten.

Wenn Sie Glück haben, dann können Sie den Kartenhalter des Gehäusechassis verstellen. Dazu muss dieser an der Chassisrückseite in so genannten O-Löchern verschraubt sein. Gerade bei Billiggehäusen ist der Kartenhalter allerdings häufig mit dem Chassis verschweißt.

Wenn er sich verstellen lässt, dann müssen erst einmal alle anderen Steckkarten losgeschraubt und etwas gelockert werden.

Anschließend lösen Sie die Schrauben des Kartenhalters mit ein paar Umdrehungen, herauszunehmen brauchen Sie sie nicht. Danach lässt sich das ganze Teil in die gewünschte Richtung verschieben, jedenfalls in gewissen Grenzen.



Bild 5.9: Die Schraube muss nicht unbedingt ganz heraus: Solche O-Löcher erlauben die Anpassung des Kartenhalters.

Können Sie das Kartenblech verstellen?

Wenn die Hauptplatine richtig sitzt und sich das Gehäuse trotzdem nicht anpassen lässt oder die Erweiterungskarte die Ursache für schlechten Sitz darstellt, dann können Sie sie vielleicht anpassen.

Dazu muss das Kartenblech mit der Karte verschraubt sein, also nicht festgelötet.

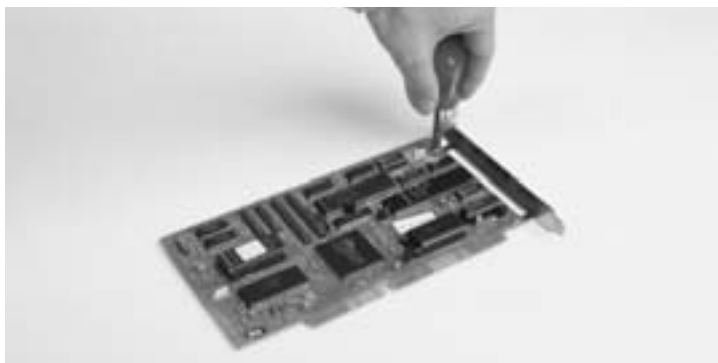


Bild 5.10: Geht nicht bei jeder Karte: Wenn das Blech verschraubt ist, lässt es sich auch verstellen.

So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein

Wenn Sie diese Schrauben ein Stück lösen, können Sie das Blech möglicherweise ein paar Millimeter in die gewünschte Richtung verschieben und wieder festschrauben.

Bei Erweiterungskarten mit externen Anschlüssen müssen Sie auch diese etwas lösen. Sie sind meistens mit Sechskantbolzen befestigt, die Sie mit einer Flachzange, Kombizange oder einem passenden Steckschlüssel losbekommen.

Notlösung: Blech abknipsen

Gelegentlich erweist sich auch das Kartenblech beim Einbau einfach als zu lang – es stößt gegen den Gehäuseboden. Daran ist eigentlich immer das Gehäuse schuld, und nicht die Karte. Versuchen Sie es also erst einmal mit den eben beschriebenen Maßnahmen, um das Problem zu beheben.

Wenn das alles nichts nützt oder nicht geht, dann können Sie auch mit einem Seitenschneider die untere, etwas spitzere Verlängerung der Rückblende Ihrer Erweiterungskarte abknipsen.

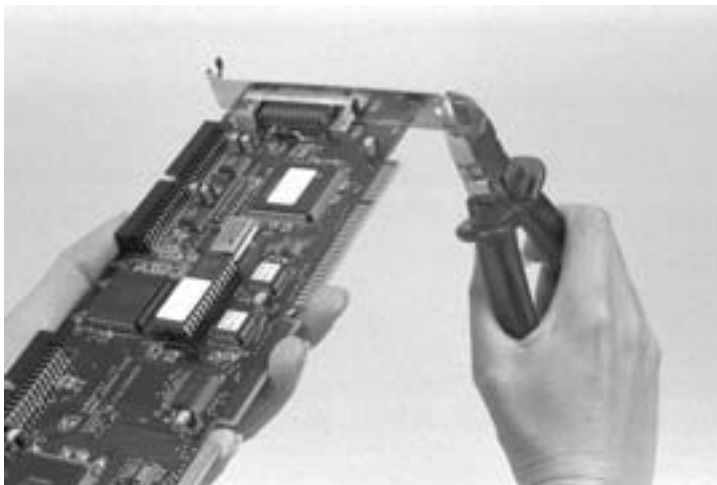


Bild 5.11: Was weg ist, ist auch aus dem Weg: Bei wertvollen Karten kaufen Sie sich vielleicht besser ein neues Gehäuse.

Eine Maßnahme, die oft zum Ziel führt – selbst bei Neugeräten finden wir gelegentlich solche »Lösungen« –, die wir allerdings nur unter äußerstem

Vorbehalt empfehlen wollen. Sie verlieren hierbei die komplette Garantie zu der betreffenden Karte, von der Sie ja noch nicht einmal wissen, ob sie überhaupt funktioniert.

BIOS und gegebenenfalls Hauptplatine einstellen

Einstellungen im BIOS-Setup oder auf der Hauptplatine können bei allen Systemen erforderlich werden. Betroffen sind die Taktraten von ISA-, PCI- und AGP-Steckplätzen und die von ISA- und PCI-Steckplätzen verwendeten Ressourcen. Vor allem die Ressourcenverwaltung kann sich je nach vorhandenem BIOS erheblich unterscheiden und auch recht schwierig zu durchschauen sein.

Steckplatz-Takt anpassen

Der ISA-Bus läuft standardmäßig mit einem Takt von 8,3 MHz – das ist nicht viel, aber alle ISA-Karten sind darauf genormt. Viele können aber auch schneller getaktet werden, was bei Grafikkarten oder Festplattencontrollern die Leistung beträchtlich steigern kann. Beim Einbau einer neuen ISA-Karte können zu hohe Taktraten aber stören. Sie sollten erst den Standardwert wählen und diesen nach der Treiberinstallation eventuell allmählich erhöhen.

Bei älteren Hauptplatinen wurde der ISA-Takt per Jumper eingestellt, ohne Dokumentation sind diese meist kaum ausfindig zu machen. Viel verbreiteter ist schon lange die Einstellung über das BIOS-Setup. Dort wählen Sie die Einstellung Standard ISA oder 8,3.

Der PCI-Bus läuft standardmäßig mit 33 MHz, was der Hälfte (bei 66 MHz) oder dem Drittel (bei 100 MHz) des Systemtaktes entspricht. Zahlreiche PCI-Erweiterungen verkraften auch höhere Taktraten, aber wie bei ISA gilt auch hier: erst einmal mit der Standardeinstellung installieren und anschließend, wenn überhaupt, nach und nach erhöhen.

Bei AGP schließlich sieht es noch etwas anders aus: AGP-Erweiterungen gibt es ganz regulär für 33, 66, 100 und sogar 133 MHz. Bei neueren Hauptplatinen liegt voreingestellt häufig der volle Systemtakt auf dem AGP-Steckplatz – für viele Karten ist das zuviel, vor allem bei mehr als 66 MHz. Daher sollten Sie auch hier erst einmal langsam anfangen.

So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein

Betriebssystemzugriff auf BIOS-Setup zulassen

Wenn Hauptplatine, Erweiterungskarte und Betriebssystem Plug and Play unterstützen, dann braucht im BIOS-Setup in der Plug&Play- oder PCI-Konfiguration nur der Zugriff des Betriebssystems (Windows ME, 98 oder 95) zugelassen zu sein. Meistens lautet der Eintrag `use OS`.

Weitere Einstellungen sind nicht erforderlich, sie werden bei der Treiberinstallation automatisch vorgenommen, sofern es funktioniert.

Sie können erst einmal mit dem nächsten Schritt fortfahren. Wenn Sie bei der Treiberinstallation Schwierigkeiten bekommen, schalten Sie den Eintrag `use OS` wieder ab und lesen an dieser Stelle weiter.

Ressourcen für PCI-Steckplatz festlegen

Wenn Erweiterungskarten verwendet werden, die nicht (100%ig) PnP-kompatibel sind, dann müssen die von diesen Karten zu belegenden Ressourcen im PnP-Setup des BIOS unbedingt gesperrt werden, damit sie für die automatische Zuteilung beim Einbau weiterer Karten nicht mehr zur Verfügung stehen. Dies geschieht im CMOS in der Abteilung *PnP-/PCI-Setup*. Dort werden bestimmte IRQ-Werte und oft auch DMA-Kanäle für PnP- beziehungsweise PCI-Karten freigegeben oder aber gesperrt.

Hinweis



Bei älteren Hauptplatinen wurden die IRQs noch per Jumper auf die PCI-Steckplätze verteilt, manchmal auch in Kombination mit dem BIOS-Setup. Im letzteren Fall wird per Jumper jedem Steckplatz ein PCI-Interrupt von A-D zugewiesen und diesem dann im BIOS ein System-IRQ.

Ressourcen für ISA-Steckplatz festlegen

Auch beim Einbau einer Plug&Play-konformen ISA-Karte kann es notwendig sein, die einzustellenden Ressourcen dort für den ISA-Bus (Legacy ISA) freizugeben oder den PCI-Steckplätzen wegzunehmen, dort also zu sperren. Die Ressourcen einer nicht PnP-konformen ISA-Karte müssen den PCI-Steckplätzen in jedem Fall weggenommen werden.

Erweiterungskarte verkabeln, Geräte anschließen

Bis auf wenige exotische Ausnahmen, sind alle Erweiterungskarten über interne oder externe Kabel mit irgendwelchen anderen Geräten oder Anschlüssen verbunden. Diese Kabel können nun angebracht werden.

Bei internen Kabeln handelt es sich immer um Flachbandkabel, die mit einem Pfostenstecker an die Stiftleiste der Erweiterungskarte angeschlossen werden. Dabei ist die Polarität von großer Bedeutung. Sie wird durch eine farbig markierte Ader (meist rot oder blau) am Flachbandkabel repräsentiert, die an einen bestimmten Anschluss der Stiftleiste gelangen muss – den berühmten-berühmten Pin 1, der Ihnen in diesem Buch sicher noch häufiger begegnen wird. Er ist meistens mit »Pin 1« oder »1« beschriftet, manchmal aber auch mit einer »2« (!) oder einfach durch einen Punkt markiert.

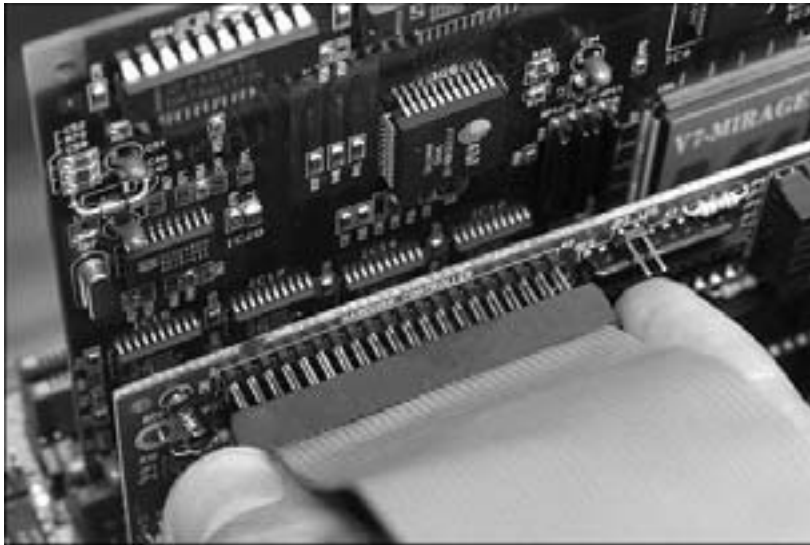


Bild 5.12: Die »Zwei« verrät's: Hier ist der Pin 1 links.

Hinweis

➤ Wenn der Pin 1 gar nicht bezeichnet ist, dann können Sie ihn an seiner Lötstelle erkennen: Diese ist im Gegensatz zu allen anderen nicht rund, sondern fast immer quadratisch!

So bauen Sie eine Erweiterungskarte ein

Gelegentlich kommt es sprichwörtlich zu Reibereien zwischen dem ersten Abschnitt des montierten Flachbandkabels und den spitzen Lötstellen einer benachbarten Karte – durchgescheuerte Kabel oder Kurzschlüsse sind die Folge. Wenn Sie keinen anderen Steckplatz wählen können, dann hilft ein zwischengeklemmtes Stück Pappe oder Kunststoff.

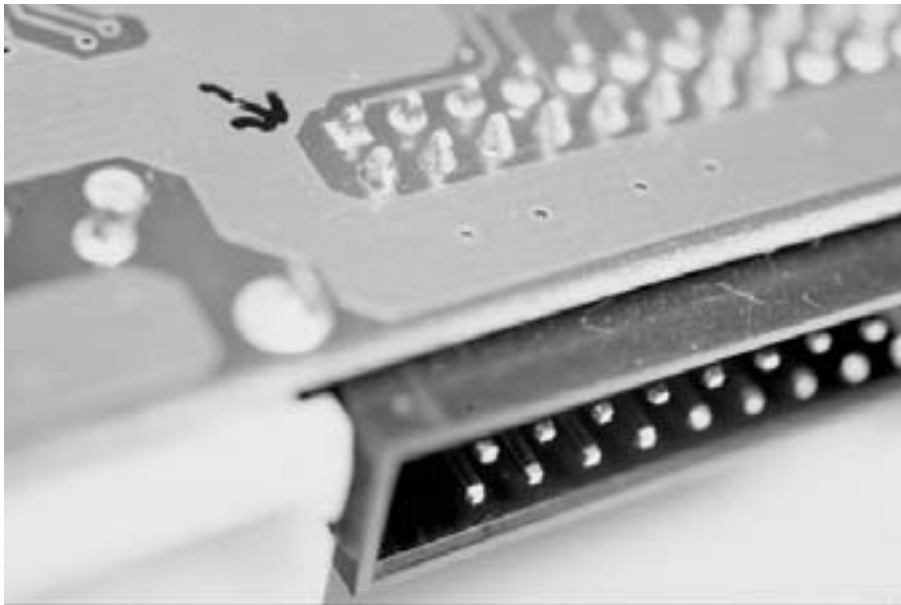


Bild 5.13: Quadratisch, praktisch, gut: Den Pin 1, hier an einem Laufwerk, können Sie auch an der Form seiner Lötstelle erkennen.

Externe Kabel können häufig fest mit der Erweiterungskarte verbunden werden, entweder geklammert, zum Beispiel beim Druckerkabel, oder verschraubt, wie bei den Schnittstellen. Diese Schrauben lassen sich entweder von Hand festdrehen, wenn sie einen geeigneten Knebel besitzen, oder mit einem Schlitzschraubendreher. Sie sollten damit aber besser noch etwas warten, bis das Gehäuse wieder geschlossen ist und Sie sicher sind, dass auch alles funktioniert.

Wo Sie gerade bei der Verkabelung sind: Jetzt ist auch genau die richtige Gelegenheit, um alle Kabel, die Sie vorhin aus Platzgründen entfernt haben, wieder anzubringen.

Gerätetreiber installieren

Nicht alle, aber die meisten Erweiterungskarten werden vom Betriebssystem erst dann unterstützt, wenn eine dazu passende Treibersoftware installiert und eingerichtet wurde. Ob und wie das geschehen muss, hängt im Wesentlichen von der Art der eingebauten Erweiterungskarte ab.

Windows benötigt für *jede* installierte Karte einen Gerätetreiber, viele gehören schon zum Betriebssystemumfang. Bei Standardkarten werden diese zum Teil automatisch und für Sie unsichtbar installiert.

Die Installation der Gerätetreiber kann recht unterschiedlich verlaufen, je nachdem, ob Windows die Erweiterungskarte von selbst erkennt oder nicht. Viele Treiber bringt Windows schon mit, oft funktionieren Treiber vom Hersteller der Karte aber besser.

Querweis

→ Eine ausführliche Beschreibung der Treiberinstallation unter Windows finden Sie in Kapitel 3.

Funktion überprüfen

Bei der anschließenden Funktionsprüfung sollte Ihre Aufmerksamkeit nicht nur der neuen Erweiterungskarte gelten, sondern auch dem restlichen System.

Vor allem, wenn Sie, um beim Einbau Platz zu schaffen, vorübergehend störende Kabel oder andere Komponenten entfernt haben, sollten Sie auch diese eingehend untersuchen, bevor Sie das Gehäuse schließen.

Achten Sie beim ersten Systemstart nach der Treiberinstallation auf Fehlermeldungen. Diese können von der Erweiterungskarte selbst stammen (sofern sie ein BIOS besitzt), vom BIOS der Hauptplatine, dem Treiber oder vom Betriebssystem. Ein richtig konfiguriertes System sollte immer ohne Fehlermeldung starten, aber umgekehrt ist das Ausbleiben einer solchen Meldung noch keine Garantie für Fehlerfreiheit.

Sie sollten sich daher noch einmal versichern, dass im GERÄTE-MANAGER keine Ausrufezeichen vorhanden sind. Je nach verwendetem Gerät können

So bauen Sie eine Erweiterungskarte aus

Sie die neue Erweiterungskarte dort über EIGENSCHAFTEN/EINSTELLUNGEN auch gleich einem Test unterziehen.

Diese Funktionsprüfung läuft je nach Karte anders ab, weitere Informationen finden Sie in den Kapiteln zu den einzelnen Erweiterungskarten.

So bauen Sie eine Erweiterungskarte aus

Auch beim Entfernen einer Erweiterungskarte ist es nicht damit getan, die Befestigungsschraube zu lösen und die Karte einfach aus dem Steckplatz herauszuziehen. Zwar führt auch dieser – einfache – Weg häufig zum Ziel, aber wenn es schief geht, dann meist auch gründlich.

Dabei müssen Sie die Probleme noch gar nicht einmal gleich bemerken: Oft begegnen uns Rechner, die nach einer unsachgemäßen Karteneinstallation erst viel später Schwierigkeiten machen, zum Beispiel wenn eine neue Karte wieder dazukommt, für die ungeeignete Ressourcen verwendet wurden oder die sich mit Treiberresten der entfernten Karte nicht verträgt.

Probleme, die dann oft schwer zu verstehen sind.

Wenn wir den Ausbau einer Erweiterungskarte daher etwas aufwändiger dargestellt haben, als es gemeinhin üblich ist, dann nicht, weil wir eine Wissenschaft daraus machen, sondern Ihnen ein allgemeingültiges und wirklich zuverlässiges Verfahren anbieten wollen.

So geht's: Der Ausbau einer Erweiterungskarte

1. Treiber für Erweiterungskarte und angeschlossene Geräte entfernen oder deaktivieren
2. BIOS-Einstellungen anpassen
3. Kabelverbindungen lösen
4. Erweiterungskarte herausnehmen
5. Steckplatz verschließen
6. Funktion überprüfen

Achtung



Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Treiber für Steckkarte und angeschlossene Geräte entfernen

Der erste ist auch gleich der wichtigste Schritt beim Ausbau einer Erweiterungskarte: Auch alle Treiber für die Karte müssen entfernt werden, und zwar unbedingt *vor* dem Ausbau!

Andernfalls kann es beim nächsten Systemstart nicht nur zu Fehlermeldungen kommen, es kann auch passieren, dass bestimmte Treiber »hängen bleiben«, wenn sie ihre Hardware nicht mehr finden. Ein Systemstart wäre dann so ohne weiteres nicht mehr möglich.

Um den Treiber zu deinstallieren, könnten Sie die Karte einfach wieder einbauen – das funktioniert aber nicht immer – oder Sie müssten das System irgendwie ohne Treiber laden.

Unter Windows gibt es dafür den *abgesicherten Modus*, den Sie aufrufen können, wenn Sie beim Booten die **F8**-Taste drücken. Allerdings lassen sich im abgesicherten Modus bestimmte Treiber gar nicht deinstallieren. Dann hilft nur noch das Editieren der Start- und Systemdateien von Hand, wobei eine Menge schief gehen kann. Falls auch der abgesicherte Modus nicht mehr läuft, können Sie das System von Ihrer Startdiskette hochfahren und die Treiber von Hand entfernen.

Aber das muss ja alles gar nicht sein. Wenn Sie unserem Ratschlag folgen und *vor* dem Ausbau einer Erweiterungskarte immer erst alle Treiber entfernen – auch die, die an die Karte angeschlossenen Geräte –, dann werden Sie so gut wie nie auf Probleme stoßen.

Querverweis

→ Wie das im Einzelnen geht, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

BIOS-Einstellungen anpassen

Wenn Sie eine Plug&Play-konforme Erweiterungskarte entfernen wollen, dann können Sie diesen Schritt überspringen: Bei der Treiberdeinstallation werden auch die Einstellungen im BIOS-Setup der Hauptplatine geändert,

So bauen Sie eine Erweiterungskarte aus

vorausgesetzt, dort ist im PnP/PCI-Setup der Zugriff durch das Betriebssystem auch zugelassen.

Andernfalls müssen Sie gegebenenfalls die für die zu entfernende Erweiterungskarte reservierten Ressourcen von Hand wieder freigeben.

Querverweis

→ Wie das im Einzelnen geht, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Kabelverbindungen lösen

Viel gibt es dazu nicht zu sagen, eigentlich ist es selbstverständlich: Bis auf wenige exotische Ausnahmen sind alle Erweiterungskarten über interne oder externe Kabel mit irgendwelchen anderen Geräten oder Anschlüssen verbunden. Diese Kabel müssen natürlich abgenommen werden, bevor Sie die Karte herausnehmen können.

Interne Flachbandkabel können Sie einfach abziehen, eine Verriegelung gibt es nicht. Am besten entfernen Sie diese Kabel gleich ganz, also auch von den daran angeschlossenen Geräten, dann sind sie aus dem Weg.

Externe Kabel sind häufig fest mit der Erweiterungskarte verbunden, entweder geklammert, zum Beispiel beim Druckerkabel, oder verschraubt, wie bei den Schnittstellen. Diese Schrauben lassen sich entweder von Hand lösen, wenn Sie einen geeigneten Knebel besitzen, oder mit einem Schlitzschraubendreher.

Hinweis

↙ Dabei drehen sich oft anstelle der Schrauben die Muttern an der Erweiterungskarte hinaus, jedenfalls bis zu einem gewissen Punkt, dann geht es nicht weiter – der Stecker sitzt fest. In solch einem Fall können Sie sich helfen, indem Sie die Mutter zum Beispiel mit einer Flachzange festhalten. Vielleicht genügt es auch, wenn Sie die Muttern beim Herausdrehen der Schrauben mit einem kleinen, zwischengesteckten Schraubendreher etwas verkanten.

Erweiterungskarte herausnehmen

Dazu müssen Sie möglicherweise Ihre Bewegungsfreiheit im PC-Gehäuse erst einmal erhöhen: Wenn andere Komponenten oder Kabel den Ausbau behindern, dann sollten Sie sie vorher aus dem Weg räumen. Am besten dokumentieren Sie diesen Vorgang, dann haben Sie es anschließend leichter, den Ausgangszustand wiederherzustellen.



Bild 5.14: Die Erweiterungskarte wird losgeschraubt ...

Sie sollten damit nicht zu zurückhaltend sein, ein bewusst und dokumentiert entferntes Kabel ist problemlos wieder anzubringen. Wenn es aus Versehen abgerissen wird, dann weiß man meistens nicht, wie es vorher montiert war, und es kann dabei auch beschädigt werden.

So, wenn die Räumlichkeiten stimmen, dann kann die Karte heraus. Schrauben Sie die Kreuzschlitzschraube am Slotblech heraus und lösen Sie die Erweiterungskarte aus ihrem Steckplatz, indem Sie sie mit beiden Händen vorsichtig nach oben ziehen. Dabei können Sie sie ein wenig hin und her bewegen, damit es leichter geht.

So bauen Sie eine Erweiterungskarte aus



Bild 5.15: ... und vorsichtig herausgenommen (die anderen Karten können Sie natürlich drin lassen).

Manchmal sitzen die Karten sehr fest. Bevor Sie durch zuviel Ruckelei die Hauptplatine außer Fassung bringen oder sich an den Lötstellen der benachbarten Karten verletzen, können Sie versuchen, die störrische Karte an ihrem Slotblech mit einem flachen Schraubendreher hochzuhebeln. Wenn sie sich erst einmal ein Stück bewegt hat, dann geht es auch von Hand leicht weiter.

Steckplatz verschließen

Das Loch, das die entfernte Erweiterungskarte an der Gehäuserückseite zurücklässt, sieht nicht nur unschön aus, es macht auch aus praktischen Überlegungen durchaus Sinn, es zu verschließen: Dadurch wird verhindert, dass – noch mehr – Staub in das Gehäuse ein- und hochfrequente Störstrahlung aus dem Gehäuse herausdringen kann. Außerdem kann die Luftzirkulation durch einen offenen Slot beeinträchtigt werden.

Wenn Sie also noch eine zum Gehäuse passende Slotblende besitzen, dann machen Sie das Loch besser zu. Dazu gibt es zwei Verfahren: Schrauben oder Stecken.

In der Regel werden die Slotblenden wie eine Erweiterungskarte am Gehäuse verschraubt. Sie brauchen das Blech also lediglich einzusetzen und mit einer passenden – achten Sie auf die Gewindesteigung – Schraube zu befestigen.



Bild 5.16: Offenheit ist hier nicht gefragt: Die Slotblende wird eingesetzt ...

Noch einfacher zu befestigen sind Steckblenden, sofern sie zum Gehäuse passen – eine Norm gibt es nicht. Sie werden einfach mit einem kräftigen Daumendruck von oben in den Halterahmen hineingedrückt. Anschließend sollten Sie überprüfen, ob die Blende auch richtig sitzt. Sie darf sich später auf keinen Fall wieder lösen, sonst kann es im Gehäuse schwere Kurzschlüsse geben.



Bild 5.17: ... und festgedrückt.

So bauen Sie eine Erweiterungskarte aus

Wenn Sie keine zu Ihrem Gehäuse passende Steckblende besitzen, können Sie auch eine beliebige Schraubblende verwenden, diese sind nämlich genormt. Alle uns bekannten Gehäuse können mit Schraubblenden versehen werden, auch wenn sie herstellerseitig mit Steckblenden ausgerüstet wurden.

Funktion überprüfen

Bevor Sie Ihren Computer wieder zuschrauben, gilt es festzustellen, ob das System auch ohne die entfernte Karte noch fehlerfrei funktioniert.

Vor allem, wenn Sie beim Ausbau der Karte andere Komponenten oder Kabel aus dem Weg räumen mussten, sollten Sie den betreffenden Teilen, zum Beispiel Festplatte, CD-ROM- oder Disketten- Laufwerk, ein wenig Aufmerksamkeit schenken.

Bei dieser Gelegenheit können Sie auch gleich auf Fehlermeldungen achten, die von BIOS, unvollständig entfernten Treibern oder vom Betriebssystem stammen können.

Bei einer sauberen und vollständigen Deinstallation sollte das Betriebssystem problemlos und ohne sich zu beklagen geladen werden, und alle von der ausgebauten Erweiterungskarte freigegebenen Ressourcen sollten wieder zur Verfügung stehen.

Querverweis

→ Sie können dies im *Geräte-Manager* überprüfen. Wie das genau geht, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Kapitel 6

Laufwerke

Was wäre ein PC-System wert, hätte es nicht die Fähigkeit, digitale Informationen der unterschiedlichsten Art zu speichern? Wahrscheinlich nicht viel. In Anlehnung an die Welt der Großrechner wurden im EDV-Deutsch der frühen PC-Geschichte die Geräte, die dem PC-System zum Ablegen von Daten dienen, unter dem hässlichen Begriff *Massenspeicher* zusammengefasst.

Die Rede ist von Laufwerken. Man findet unterschiedliche Arten in jedem gewöhnlichen PC-System. Ihre Funktion besteht darin, Daten zu speichern, dauerhaft vorzuhalten und bei Bedarf schnell wieder zur Verfügung zu stellen. Eine Art Langzeitgedächtnis, wenn Sie so wollen.

Hinsichtlich ihrer Funktion und Arbeitsweise gibt es eine ganze Reihe unterschiedlicher Laufwerke. Wenn es aber um den rein mechanischen Einbau in das PC-Gehäuse geht, sind alle Laufwerke im Grunde gleich – sie sind hinsichtlich ihrer Ausmaße und Befestigungsart genormt. Dennoch gibt es Unterschiede, diese hängen aber nicht von der Art der Datenspeicherung ab, sondern nur von den mechanischen Gegebenheiten, zum Beispiel der Größe des Laufwerks oder der Bauart Ihres PC-Gehäuses.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ wo Laufwerke im PC-Gehäuse befestigt werden
- ▶ wie die verschiedenen Laufwerkgrößen genormt sind
- ▶ was Sie für den Einbau eines Laufwerks benötigen
- ▶ wie ein Laufwerk grundsätzlich konfiguriert wird
- ▶ wie ein Laufwerk angeschlossen wird
- ▶ wie Sie Ihr PC-Gehäuse für den Einbau eines Laufwerks vorbereiten
- ▶ wie ein Laufwerk im PC-Gehäuse befestigt wird
- ▶ was beim Ausbau eines Laufwerks zu beachten ist

Damit Sie wissen, was Sie tun

Bevor wir zur Beschreibung des Einbaus, der für alle Laufwerkarten grundsätzlich gleich abläuft, kommen, möchten wir Ihnen zunächst einen Überblick über die Unterschiede, die es dann doch gibt, verschaffen.

Die Einbauschächte

Zu jedem Laufwerk gehört unbedingt ein Datenträger. Dieser ist entweder fest mit dem Laufwerk verbunden (Festplatte), er kann also nicht entfernt werden, oder aber er ist auswechselbar (zum Beispiel Diskettenlaufwerk), das heißt, er kann dem Laufwerk entnommen werden.

Ein Blick in das geöffnete PC-Gehäuse lässt es leicht erkennen – die Laufwerkeinschübe unterscheiden sich. Manche liegen im Gehäuseinneren und sind von außen nicht erreichbar. Diese verdeckten Einschübe sind ausschließlich für den Einbau von Festplattenlaufwerken vorgesehen. Deren Datenträger ist nicht entfernbar, also kann das Laufwerk ruhig verdeckt eingebaut sein.

Alle anderen Laufwerke müssen von außen erreichbar sein, um die Datenträger einlegen zu können, sie benötigen einen offenen *Einschub*. Diese Einschübe sind von der Gehäusefront her erreichbar. Solange sie unbenutzt sind, werden sie von einer entfernbaren *Laufwerkblende* abgeschlossen.

Die Formfaktoren

Ein Standard PC-Gehäuse verfügt über zwei verschiedene genormte Größen von Laufwerkeinschüben. Man spricht von den 3.5- und 5.25-Zoll-Einschüben, die den so genannten Formfaktoren von Laufwerken entsprechen. Das ist genau genommen nicht richtig, da es sich bei den Zollangaben nicht um die Abmessungen der Laufwerke, sondern um die der jeweiligen Datenträger handelt.

So genannte 5.25-Zoll-Laufwerke beziehungsweise -Einschübe sind etwa 16 cm breit und etwa 4 cm hoch, man nennt dies auch *halbe Bauhöhe*. 5.25-Zoll-Laufwerke mit *voller Bauhöhe* belegen demzufolge zwei übereinander liegende 5.25-Zoll-Einschübe. Laufwerke mit voller Bauhöhe sind allerdings längst aus der Mode. Bei älteren PC-Systemen stößt man aber nicht selten auf diesen Formfaktor.



Bild 6.1: Normiert: Laufwerke gibt es nur in festgelegten Abmessungen. V.l.n.r.: 5.25-Zoll-Laufwerk mit voller Bauhöhe, 5.25-Zoll-Laufwerk mit halber Bauhöhe, 3.5-Zoll-Laufwerk, 3.5-Zoll-Laufwerk in 1-Zoll-Bauhöhe. 2.5-Zoll-Laufwerke (vorne) werden nur für Notebooks gebraucht.

3.5-Zoll-Laufwerke sind etwa 9 cm breit und ca. 2,5 cm hoch. Außerdem sind sie auch noch kürzer, sie ragen also nach hinten nicht so weit in das PC-Gehäuse hinein wie ihre 5.25-Zoll-Verwandten. Für 3.5-Zoll-Laufwerke gibt es zwar auch verschiedene Bauhöhen (2.5, 2, 1.5 und 1 Zoll). Sie passen aber alle in einen typischen 3.5-Zoll-Einschub.

Mittels spezieller Einbaurahmen können 3.5-Zoll-Laufwerke auch in 5.25-Zoll-Schächte eingebaut werden.

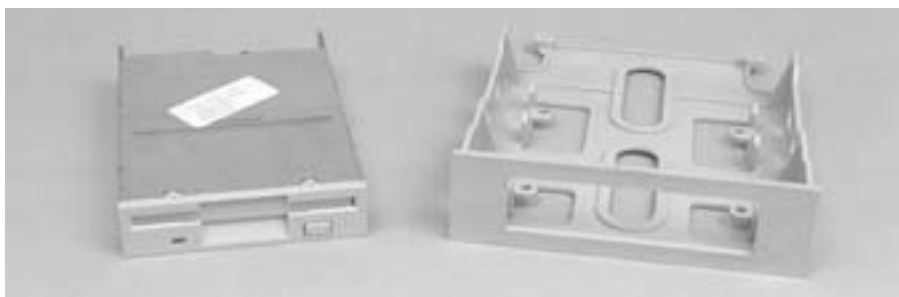


Bild 6.2: Vergrößerer: Mit solch einem Einbaurahmen bekommen Sie ein 3.5-Zoll-Laufwerk auch in einen 5.25-Zoll-Einbauschacht hinein.

Die Verkabelung von Laufwerken

Die Verbindung eines Laufwerks mit dem Bussystem des PCs wird über zum Laufwerk passende Flachbandkabel hergestellt. Meistens genügt ein einziges Kabel. Die Kabel werden einerseits mit dem Laufwerk, andererseits mit dem für das Laufwerk verantwortlichen *Controller* verbunden.

Nicht jedes Laufwerk wird an einem eigenen Kabel angeschlossen. Häufig sind verschiedene Laufwerke an einem gemeinsamen Kabel mit dem gleichen Controller verbunden. Dies ist zum Beispiel immer bei Laufwerken mit SCSI-Schnittstelle der Fall.

Das brauchen Sie für den Einbau

Die Zutaten beim Laufwerkeinbau sind eigentlich immer dieselben. Sie benötigen:

- ▶ vier möglichst kurze, zum Laufwerk passende Befestigungsschrauben,
- ▶ ein passendes Flachbandkabel für den Anschluss des Laufwerks an das PC-System, oder einen freien Anschluss an einem bereits vorhandenen Kabel,
- ▶ Treiber- und eventuell Installationsdiskette oder -CD, passend zum Betriebssystem,
- ▶ einen passenden, freien Stromversorgungsanschluss am PC-Netzteil,
- ▶ oder eine Y-Stromweiche beziehungsweise ein entsprechendes Adapterkabel,
- ▶ eventuell einen Einbaurahmen oder Einbauwinkel (nur bei Einbau eines 3.5-Zoll-Laufwerks in einen 5.25-Zoll-Schacht),
- ▶ dazu passende Befestigungsschrauben,
- ▶ eventuell zum Gehäuse passende Einbauschienen (selten),
- ▶ eine rutschfeste, nicht leitende Unterlage für den Testaufbau.

So bauen Sie ein Laufwerk in das PC-Gehäuse ein

Bevor Sie zu Werke gehen, sollten Sie einen Blick in das Innere Ihres PC-Gehäuses werfen und sich mit den Anschluss- und Einbaumöglichkeiten für das geplante Laufwerk auseinandersetzen.

Versuchen Sie, einen geeigneten Laufwerkeinschub für den Einbau ausfindig zu machen. Stehen Ihnen mehrere freie geeignete Einschübe zur Verfügung, so können Sie nach Zweckmäßigkeit entscheiden. Oft kann die Länge (beziehungsweise Kürze!) eines Anschlusskabels bestimmend für die Auswahl des Einbauschachtes sein. Überlegen Sie aber auch, was Sie vielleicht später noch einbauen wollen und wie dann alles zusammenpasst.

So geht's: Der Einbau eines Laufwerks

1. Laufwerk konfigurieren
2. Laufwerk anschließen
3. Laufwerk anmelden
4. Treiber installieren
5. Laufwerk ausprobieren
6. Laufwerkeinschub vorbereiten
7. Laufwerk im Gehäuse befestigen
8. Eingebautes Laufwerk ausprobieren

Achtung

⬇️ Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Laufwerk konfigurieren

Fast alle Laufwerke müssen vor dem Einbau konfiguriert werden. Dabei werden ausschließlich spezielle Einstellungen vorgenommen, die das Laufwerk selbst oder das Bussystem, an dem es angeschlossen wird, betreffen, also zum Beispiel die Master/Slave-Einstellung, die SCSI-Eigenschaften oder die Terminierung. Hardwareressourcen werden von Laufwerken nicht verwendet, Sie müssen sich darum ausnahmsweise einmal keine Gedanken machen.

So bauen Sie ein Laufwerk in das PC-Gehäuse ein

Die Laufwerkeinstellungen werden entweder über Jumper oder Miniaturschalter vorgenommen. Manchmal müssen auch kleine Bauteile oder ganze Chips entfernt oder hinzugefügt werden, zum Beispiel die Abschlusswiderstände bei SCSI-Laufwerken. Was dabei genau zu tun ist, ist bei jedem Laufwerktyp anders. Wir haben die Einzelheiten in den Kapiteln zu den verschiedenen Laufwerken ausführlich beschrieben.



Bild 6.3: Dieses Laufwerk wird über Jumper konfiguriert.

Laufwerk anschließen

Alle Laufwerke werden über ein oder zwei Flachbandkabel mit ihrem Controller verbunden und über das PC-Netzteil mit Strom versorgt. Gelegentlich kommt noch ein spezieller Anschluss hinzu, zum Beispiel das Audiokabel bei CD-ROM-Laufwerken.

Vor dem Einbau wird das Laufwerk *testweise* angeschlossen, damit Sie eventuelle Fehler oder Schwierigkeiten bequemer aus dem Weg räumen können. Außerdem stellen Sie auf diese Weise vor dem zum Teil recht umständlichen Einbau fest, ob das Laufwerk überhaupt funktioniert.

Trennen Sie dazu das Netzteil des PC-Gehäuses vom Stromnetz und legen Sie das Gehäuse so vor sich auf den Tisch, dass die Hauptplatine unten liegt und Sie über die Gehäusefront in das Gehäuseinnere schauen – also mit Blick auf die innere Gehäuserückseite.



Bild 6.4: Das Laufwerk wird erst einmal getestet.

Legen Sie eine rutschfeste Unterlage auf dem Netzteil beziehungsweise den Laufwerkeinschüben ab. Das Laufwerk legen Sie dann möglichst mit der Elektronik nach unten auf diese Unterlage. Diskettenlaufwerke werden mit ihrer beweglichen Schwungscheibe nach oben abgelegt, damit diese nicht behindert werden kann.

Anschließen des Stromkabels

Verbinden Sie ein passendes Stromversorgungskabel aus dem PC-Netzteil mit dem entsprechenden Anschluss am Laufwerk. Wenden Sie beim Aufstecken der Stecker keine Gewalt an. Die Anschlussbuchsen an den Laufwerken sind verpolungssicher geformt, sodass falsches Anschließen – außer mit Gewalt – unmöglich ist.

Wenn kein Stromanschluss mehr frei ist ...

... dann hilft eine Y-Weiche weiter. Ziehen Sie von einem der bereits vorhandenen Laufwerke das Stromkabel ab und verbinden Sie es mit der Y-Weiche. Auf diese Weise entstehen zwei Anschlüsse, einer für das schon vorhandene und einer für das hinzugekommene Laufwerk.

So bauen Sie ein Laufwerk in das PC-Gehäuse ein

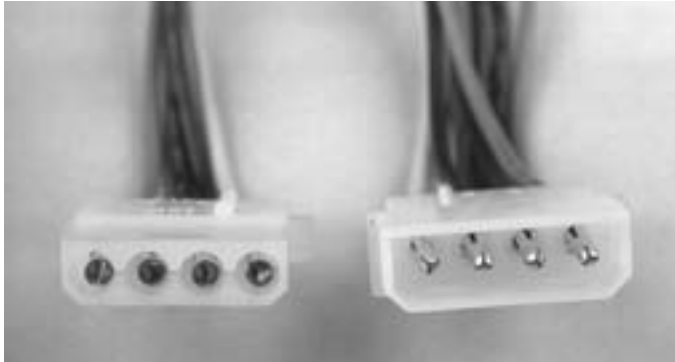


Bild 6.5: Eine eindeutige Verbindung



Bild 6.6: Geteilter Strom ist doppelter Strom: Mit solch einer Y-Weiche können Sie dem Netzteil einen weiteren Anschluss hinzufügen.

Anschließen des Flachbandkabels

Nun wird das Laufwerk mit dem PC-System verbunden. Jedes Laufwerk wird über ein oder zwei Flachbandkabel mit einem Controller auf einer Erweiterungskarte oder der Hauptplatine verbunden. Manche Laufwerke teilen sich dieses Kabel mit anderen Laufwerken, andere werden allein angeschlossen – dies hängt von der Art des Laufwerk und einigen anderen Faktoren ab. Wir gehen in den speziellen Laufwerkkapiteln ausführlich darauf ein. Gemeinsam aber ist allen Laufwerken, dass das Flachbandkabel am Rand eine – meist rot oder blau – gekennzeichnete Ader hat, die *Leitung 1*. Die entsprechenden Anschlussbuchsen an den Laufwerken weisen ebenfalls eine

Markierung auf, nämlich für den *Pin 1*. Auch der Kabelanschluss am Controller, mit dem das andere Ende des Kabels verbunden wird, verfügt über einen *Pin 1*. Die Leitung 1 des Kabels muss mit Pin 1 der Anschlussbuchse am Laufwerk und am Controller verbunden werden.

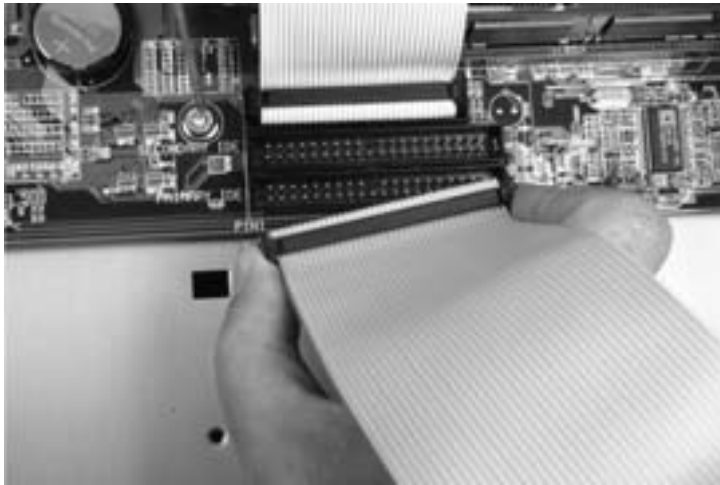


Bild 6.7: Vorbildlich: Dieser Pin 1 ist am Controller beschriftet.

Die Markierung an den Anschlussbuchsen der Laufwerke ist nicht immer leicht ausfindig zu machen. Manchmal findet sich eine Beschriftung der Anschlusspins auf den Platinen, die die Anschlüsse tragen, oder die Anschlussfassungen sind mit einem kleinen Pfeil an einer Seite markiert.

Hinweis

➡ In aller Regel liegt der Pin 1 an der dem Stromanschluss zugewandten Seite der Anschlussbuchse. Außerdem ist die Lötstelle für Pin 1 meist quadratisch statt rund wie die Lötstellen für die übrigen Anschlusspins.

Am Controlleranschluss finden Sie den Pin 1 auf die gleiche Weise. Wenn auf die Controllerelektronik oder die Hauptplatine noch andere Flachbandkabel aufgesteckt sind und diese Anschlüsse funktionieren, so können Sie

So bauen Sie ein Laufwerk in das PC-Gehäuse ein

sich darauf verlassen, dass die Ausrichtung der Kabelseiten für alle Anschlüsse gleich ist.

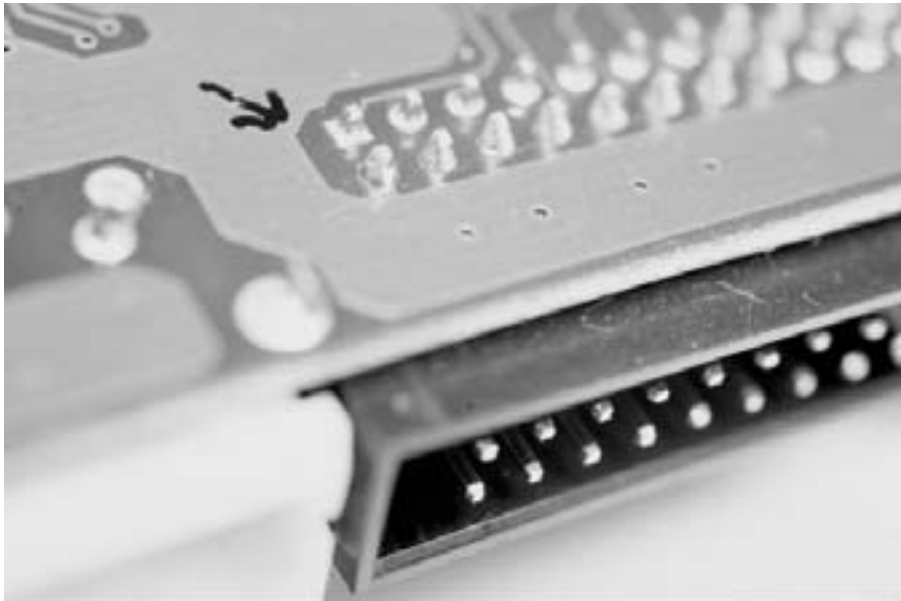


Bild 6.8: Der Pfeil ist von uns, ansonsten sind die Anschlüsse an diesem Laufwerk nicht beschriftet. Trotzdem können Sie den Pin 1 an seiner quadratischen Lötstelle erkennen.

Aber keine Angst, wenn Sie das Flachbandkabel an einem der beiden Enden verpolen, passiert nichts Ernstes, außer dass das Laufwerk so nicht funktioniert. Sie können dadurch nichts zerstören. Beim nächsten, spätestens beim übernächsten Schritt wird der Fehler sicher auffallen.

Wenn Sie das Kabel an beiden Enden verpolen, ist es zwar falsch angeschlossen, aber es gibt Fälle, in denen es trotzdem funktioniert, weil die Verpolung dadurch aufgehoben ist. Dennoch kann es später, vor allem dann, wenn weitere Laufwerke an solch ein Kabel angeschlossen werden, zu Problemen kommen, vor allem, wenn an bestimmten Steckern einzelne Adern des Kabels vertauscht angebracht sind. Das ist zum Beispiel bei Diskettenlaufwerken und älteren Festplatten immer der Fall.

Stellen Sie also möglichst sicher, dass alle Laufwerkkabel von vornherein richtig gepolt sind.

Laufwerk anmelden

Wenn das Laufwerk vollständig angeschlossen ist, muss es möglicherweise im BIOS-Setup angemeldet werden. Das gilt besonders für Diskettenlaufwerke und die allermeisten Festplatten. Andere Laufwerke müssen in der Regel nicht angemeldet werden, sie werden dem Betriebssystem beziehungsweise der Anwendungssoftware über spezielle Treibersoftware bekannt gemacht. Was genau zu tun ist, hängt maßgeblich von der Art des Laufwerks und vom verwendeten Betriebssystem ab. Wir gehen in den speziellen Laufwerkkapiteln genauer darauf ein.

Treiber installieren

Viele, aber nicht alle Laufwerke werden dem Betriebssystem erst über spezielle Treibersoftware zugänglich gemacht. Das ist von Laufwerk zu Laufwerk ganz unterschiedlich. Sie finden die speziellen Informationen daher in den Kapiteln zu den verschiedenen Laufwerken.

Querverweis

→ Wie Sie einen Treiber unter Windows installieren, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Laufwerk ausprobieren

Erst wenn das Laufwerk richtig angemeldet ist, kann es auch benutzt werden. Sie sollten es vor dem Einbau unbedingt erst ausprobieren.

Prüfen Sie zuerst, ob das Laufwerk vom Betriebssystem oder der Software erkannt wird und ob Sie darauf zugreifen können.

Anschließend sollten Sie feststellen, ob vom Laufwerk Daten gelesen und ggf. darauf geschrieben werden können.

Bei manchen Laufwerken müssen die Datenträger allerdings noch vorbereitet (formatiert) werden. Der genaue Ablauf hängt vom Betriebssystem und dem betreffenden Laufwerk ab. Auch das Formatieren des Datenträgers ist ein guter Funktionstest.

Laufwerkeinschub vorbereiten

Wenn das Laufwerk in einen offenen Einschub eingebaut werden soll, dann muss erst einmal die an der Gehäusefront angebrachte Einschubblende entfernt werden. Meist sind diese Blenden nur eingeklemmt, sie lassen sich dann von innen einfach herausdrücken.

Achtung

↓ Das Heraushebeln der Blende von vorne, z. B. mit einem Schraubenzieher, verursacht leicht hässliche Beschädigungen und führt eher selten unfallfrei zum Ziel.



Bild 6.9: Laufwerkblenden lassen sich am besten von hinten herausdrücken.

Schauen Sie genau nach, manchmal sind die Einschubblenden auch mit dem Gehäuse oder der Frontblende verschraubt.

Bei höherwertigen PC-Gehäusen sind die Laufwerkeinschübe zusätzlich noch durch dünne Blechblenden nach außen abgeschirmt. Auch diese müssen entfernt werden. Wenn sie verschweißt sind, dann brechen Sie sie mit einer Flach- oder Kombizange durch hin- und herbewegen vorsichtig heraus. Manchmal sind sie aber auch verschraubt.



Bild 6.10: Zum Brechen: Die Blechabdeckung des Laufwerkschachts bekommen Sie nur mit sanfter Gewalt heraus.

Laufwerk im Gehäuse befestigen

Benutzen Sie für die Befestigung des Laufwerks möglichst kurze Schrauben, um im Inneren des Laufwerks nichts zu beschädigen. Zu lange Schrauben können später auch das Einlegen beziehungsweise das Auswerfen des Datenträgers behindern. Auch auf die Gewindesteigung sollten Sie achten, es gibt grobe und feine Gewinde – wenn Sie eine falsche Schraube verwenden, können Sie das Gewinde zerstören. Einige Laufwerke besitzen an jeder Seite vier Gewinde, je zwei übereinander. Gelegentlich haben zwei davon ein feines und zwei ein grobes Gewinde.

Laufwerkschrauben sollten sich auf jeden Fall leicht hineindrehen lassen, wenn Sie Gegendruck verspüren, dann haben Sie wahrscheinlich eine falsche erwischt.

Für den Fall, dass Sie zur Befestigung des Laufwerks im Gehäuse weitere Einbauhilfen benötigen, zum Beispiel Einbaurahmen, -winkel oder -schiene, sollten Sie sie jetzt montieren. Gehören solche Befestigungshilfen zum Lieferumfang des Laufwerks, so liegen sicher auch eine spezielle Montageanleitung und vor allem passende Schrauben bei.

So bauen Sie ein Laufwerk in das PC-Gehäuse ein

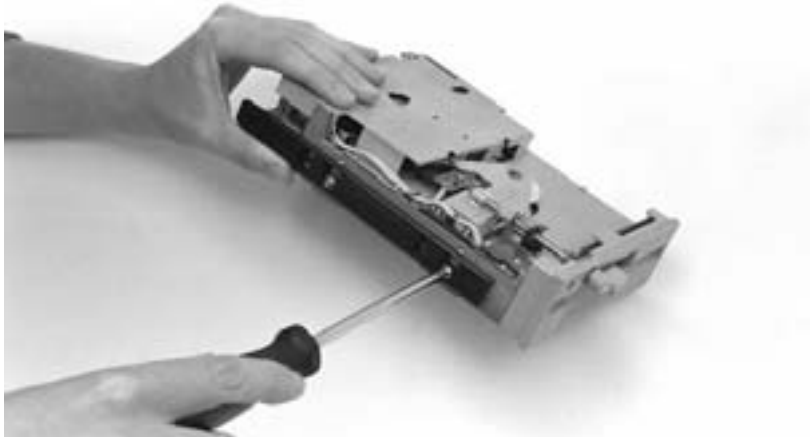


Bild 6.11: Bei einigen Gehäusen erforderlich: Die Montage von Laufwerksschienen.

Wenn alle notwendigen Einbauhilfen montiert sind, kann das Laufwerk in den Einbauschacht eingesetzt und mit dem Gehäuse verschraubt werden.

Beim Einbau in einen offenen Laufwerkeinschub wird das Gerät von außen in den Einbauschacht eingesetzt und genau so weit eingeschoben, dass die Laufwerkblende mit der Gehäusefront bündig abschließt. Für die Befestigung des Laufwerks reicht es aus, wenn auf jeder Seite zwei Schrauben eingedreht werden.

Verdeckte Laufwerkeinschübe sind nur von innen erreichbar. Je nach Größe des Laufwerks und der speziellen Platzverhältnisse im Gehäuse kann es ganz schön knifflig werden, das Laufwerk in den Einschub einzusetzen.

Am einfachsten ist es, wenn sich der Laufwerk Käfig auch ganz aus dem Gehäuse herausnehmen lässt. Sie können dann das Laufwerk außerhalb des Gehäuses unbehindert montieren und setzen es anschließend mitsamt seinem Käfig wieder ein.

Es kann aber zum Beispiel auch notwendig werden, störende Anschlusskabel anderer Laufwerke aus dem Weg zu räumen. Das bewusste Entfernen von Kabeln ist aber immer noch besser als das unbeabsichtigte Lösen von Kabelverbindungen, vorausgesetzt Sie merken oder besser Sie notieren sich den Zustand der Verbindungen vor Ihrem Eingriff. Oft funktioniert nach dem Einbau eines Laufwerks ein bereits vorher vorhandenes nicht mehr.



Bild 6.12: Zwei Schrauben auf jeder Seite genügen.



Bild 6.13: Zur Montage von verdeckten Laufwerken lässt sich der Laufwerkckäfig häufig herausnehmen.

So entfernen Sie ein Laufwerk aus dem Rechner

Je nach Gehäusotyp kann es auch vorkommen, dass die Befestigungsschrauben nur an einer Seite zugänglich sind. Manchmal stört ein benachbarter Laufwerkkäfig (Tischgehäuse) oder die Hauptplatine (Minitower-Gehäuse). Störende Laufwerkkäfige lassen sich meistens ausbauen. Hauptplatinen auszubauen, nur um eine Schraube zu erreichen, ist eine Menge Aufwand, außerdem birgt diese Aktion eine Menge Fehlerrisiken. Manchmal lässt sich das Befestigungsblech für die Hauptplatine aber einfach aus dem Gehäuse klappen (die Erweiterungskarten müssen vorher heraus) oder nach hinten aus dem Gehäuse ziehen (manchmal müssen die Erweiterungskarten auch dabei heraus). Das Überprüfen auf eventuell gelöste Steckverbindungen nach dem Einsetzen des Laufwerks ist deshalb unerlässlich.

Eingebautes Laufwerk ausprobieren

Nach dem Einbau sollten Sie unbedingt noch einen weiteren Funktionstest durchführen. Dabei gilt die Aufmerksamkeit nicht nur dem Laufwerk selbst, sondern auch allen anderen beim Einbau möglicherweise betroffenen Komponenten – vor allem, wenn Sie Kabel abgezogen haben oder andere Teile sogar ganz ausbauen mussten.

So entfernen Sie ein Laufwerk aus dem Rechner

Beim Ausbauen eines Laufwerks ist es nicht damit getan, einfach ein paar Schrauben zu lösen und das Laufwerk aus dem Gehäuse zu nehmen. Es gehört schon etwas mehr dazu: Auch die Konfiguration der verbleibenden Hardware und des Betriebssystems muss in der Regel angepasst werden.

So geht's: Entfernen eines Laufwerks aus dem PC

1. Laufwerk abmelden, Treiber deinstallieren
2. Kabelverbindungen des Laufwerks lösen
3. Hardwarekonfiguration anpassen
4. Laufwerk lösen und herausnehmen
5. Funktionstest

Achtung

↓ Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Laufwerk abmelden, Treiber deinstallieren

Laufwerke, die im CMOS des PC-Systems angemeldet worden sind, müssen – *bevor sie* entfernt werden – dort wieder abgemeldet werden. Dies betrifft Standardlaufwerke wie Disketten- und Festplattenlaufwerke (außer SCSI). Andere Laufwerke werden dem Betriebssystem über spezielle Treiber zugänglich gemacht. Diese Treiber müssen mit dem Laufwerk zusammen entfernt werden. Wenn Sie sich nicht sicher sind, welche der hier dargestellten Alternativen in Ihrem Fall zutrifft, schauen Sie einfach in diesem Buch in dem betreffenden Kapitel zum *Einbau* des Laufwerks nach, wie es installiert wird.

Wenn das Laufwerk im CMOS angemeldet ist ...

... starten Sie Ihr PC-System und rufen zunächst das CMOS auf. Entfernen Sie dort die Einträge für das Laufwerk und setzen Sie stattdessen `not installed` oder `none` ein. Speichern Sie die vorgenommenen Veränderungen beim Verlassen des CMOS ab. Sobald nach dem nun folgenden System-Reset wieder ein Bild erscheint, schalten Sie Ihren PC aus.

Wenn das Laufwerk über spezielle Treiber angesprochen wird ...

... ist es maßgeblich vom Betriebssystem abhängig, wie diese Treiber geladen werden und damit auch, wie Sie sie deinstallieren beziehungsweise entfernen können. Dazu aktivieren Sie über SYSTEMSTEUERUNG/SYSTEM den GERÄTE-MANAGER und löschen dort den Eintrag für das zu entfernende Laufwerk.

Bei DOS-basierenden Systemen werden Gerätetreiber für Laufwerke grundsätzlich in den Startdateien CONFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT geladen, auch unter Windows finden sich dort häufig noch entsprechende Einträge. Zum Entfernen der Treiber werden die betreffenden Zeilen gelöscht und die Veränderungen gespeichert.

→ Wie Sie einen Treiber unter Windows deinstallieren, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Anschließend fahren Sie das System herunter und schalten den PC aus.

Kabelverbindungen lösen

Als Erstes lösen Sie nun die Kabelverbindungen des zu entfernenden Laufwerks. Das Stromversorgungskabel aus dem Netzteil brauchen Sie lediglich abzuziehen.

Beim Flachbandkabel gibt es Alternativen:

Wenn das Laufwerk allein am Kabel hängt ...

... dann ziehen Sie das Flachbandkabel vorsichtig vom Laufwerk ab. Sie sollten auch die Kabelverbindung am Controller lösen und das Kabel vollständig entfernen, es sei denn, Sie wollen das Laufwerk durch ein anderes ersetzen, das das gleiche Kabel benutzen soll. Sie können den nächsten Arbeitsschritt überspringen.

Wenn sich das Laufwerk mit anderen ein gemeinsames Kabel teilt ...

... dann achten Sie darauf, dass die Kabelverbindungen der anderen Laufwerke stabil bleiben, wenn Sie an dem zu entfernenden Laufwerk das Flachbandkabel abziehen. Das Entfernen des Laufwerks kann Konsequenzen für die anderen Laufwerke am gemeinsamen Kabel haben. Genau darum geht es im nächsten Schritt.

Konfiguration anpassen

Laufwerke, die an einem gemeinsamen Kabel angeschlossen sind, hängen nicht selten voneinander ab. Die Konfiguration der am Kabel verbleibenden Laufwerke muss gegebenenfalls angepasst werden.

IDE und EIDE-Laufwerke arbeiten an einem gemeinsamen Kabel in einer Master/Slave-Konfiguration. Durch den Ausbau eines Laufwerks muss diese den neuen Bedingungen angepasst werden.

→ Wie das genau geht, haben wir in den Kapiteln zu den verschiedenen Laufwerken ausführlich beschrieben.

Handelt es sich bei den verbundenen Laufwerken um ein SCSI-System, so entsteht genau dann Handlungsbedarf, wenn das zu entfernende Laufwerk dasjenige ist, welches den SCSI-Bus terminiert. In diesem Fall muss die Terminierung an einem anderen (verbleibenden) Laufwerk aktiviert werden.

Laufwerk lösen und herausnehmen

Zum endgültigen Ausbau des Laufwerks lösen Sie die Befestigungsschrauben und ziehen das Laufwerk aus dem Einbauschacht. Je nach Gehäuse kann es vorkommen, dass die Befestigungsschrauben nur an einer Seite zugänglich sind. Manchmal stört ein benachbarter Laufwerkkäfig (Tischgehäuse) oder die Hauptplatine (Minitower-Gehäuse). Störende Laufwerkkäfige lassen sich meistens ausbauen (irgendwie muss das Laufwerk ja auch beim Einbau befestigt worden sein).

Hauptplatinen auszubauen, nur um eine Schraube zu erreichen, ist eine Menge Aufwand, außerdem birgt die Aktion zahlreiche Risiken. Manchmal lässt sich das Befestigungsblech für die Hauptplatine aber auch aus dem Gehäuse klappen (die Erweiterungskarten müssen vorher heraus) oder nach hinten aus dem Gehäuse ziehen (manchmal müssen die Erweiterungskarten auch dabei heraus).

Diese Aspekte lassen es oft sinnvoll erscheinen, das Laufwerk lieber im System zu belassen und den Ausbau auf einen späteren Termin zu verlegen, wenn zum Beispiel die Hauptplatine sowieso ausgebaut werden muss. Aber wenn es nicht anders geht, muss es eben sein.

Funktionstest

Nach dem Ausbau des Laufwerks sollten Sie unbedingt überprüfen, ob Ihr PC jetzt noch richtig funktioniert. Dabei gilt die Aufmerksamkeit in erster Linie den anderen beim Ausbau betroffenen Komponenten, also allen Laufwerken, die am selben Kabel angeschlossen sind wie das ausgebaute war, und allen Teilen, die Sie aus Platzgründen vorübergehend entfernen mussten.

Kapitel 7

Der Arbeitsspeicher

»Es gibt nichts Besseres als mehr Speicher, außer noch mehr Speicher«. Dieser schon etwas strapazierte Satz stimmt zwar nicht immer, aber er trifft schon den Kern der Sache – vor allem unter Windows und bei Windows-Anwendungen.

Mehr Arbeitsspeicher bedeutet, dass Speicherinhalte seltener auf die Festplatte ausgelagert werden müssen und damit die notwendigen Daten viel schneller im Zugriff sind. Aber auch viele Spiele und Anwendungsprogramme, vor allem Bildverarbeitungssoftware, arbeiten wesentlich kraftvoller, wenn ihnen ausreichend Arbeitsspeicher zur Verfügung steht.

Die Erweiterung des Arbeitsspeichers hat deshalb eine hohe Priorität, wenn es darum geht, die Arbeitsgeschwindigkeit eines Computersystems zu erhöhen. Was dabei zu beachten ist und wie sie praktisch durchgeführt wird, darum geht es in diesem Kapitel.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ welche Aufgabe der Arbeitsspeicher hat und wie er funktioniert
- ▶ was unter »Zugriffszeit« des Speichers zu verstehen ist
- ▶ was es mit »DRAM«, »EDO-RAM«, »SDRAM«, »DDRAM« und »Rambus-RAM« auf sich hat
- ▶ was diese verschiedenen Speichertechnologien leisten
- ▶ welche Arten von Speichermodulen es gibt
- ▶ was es mit den »Speicherbänken« auf sich hat
- ▶ welche Grundregeln es bei der Speichererweiterung gibt
- ▶ wann die Erweiterung des Arbeitsspeichers schwierig werden kann
- ▶ was Sie für die Erweiterung des Arbeitsspeichers benötigen
- ▶ wie Sie den Arbeitsspeicher mit DIM- oder RIM-Modulen erweitern
- ▶ wie Sie den Arbeitsspeicher mit PS/2-Modulen erweitern

Damit Sie wissen, was Sie tun

Der Arbeitsspeicher fungiert als eine Art Kurzzeitgedächtnis, das von der CPU benutzt wird, um die aktuelle Arbeit zu erledigen. Die Inhalte des Arbeitsspeichers werden nach Bedarf während der Arbeit verändert. Ständig werden andere Daten oder Programmteile zum Beispiel von der Festplatte oder von CD-ROM »nachgeladen«. Im Gegensatz zu diesen Massenspeichern, die ihre Daten dauerhaft speichern können, ist der Arbeitsspeicher ein flüchtiger Speicher, das heißt, dass mit dem Ausschalten der Stromversorgung alle Inhalte des Arbeitsspeichers verloren gehen.

Das leistet der Arbeitsspeicher

Ein Speicher, dessen Inhalt von der CPU beliebig verändert werden kann, wird auch »RAM« genannt. Das ist die Abkürzung für das »Random Access Memory«, was soviel bedeutet wie »Speicher mit beliebigem Zugriff«. Er wird beim PC durch eine Reihe von so genannten »dynamischen RAM-Bausteinen« repräsentiert. Auf die verschiedenen Formen dieser »DRAM« genannten Bauteile gehen wir weiter unten noch genauer ein. Aber es gibt auch verschiedene Technologien: DRAM, EDO-RAM und SDRAM.

DRAM

»Dynamisch« wird ein RAM-Chip deshalb genannt, weil sein Speicherinhalt ständig aufgefrischt werden muss. Er unterliegt einem regelmäßigen *Refresh*-Zyklus. Das liegt in der Natur der Sache, denn die eigentlichen Speicherelemente sind elektrische Kondensatoren, von denen viele tausend in einem Chip untergebracht sind. Diese Kondensatoren können entweder geladen oder entladen sein, sie können also jeweils die kleinste denkbare Informationseinheit, also genau ein Bit, speichern.

Das ist eigentlich nicht zuviel verlangt, doch ein Kondensator vergisst nach kurzer Zeit auch diese Minimalinformation wieder, indem er sich einfach von selbst entlädt. Um dies zu verhindern, muss der Ladezustand rechtzeitig vor dem Verlorengang der Information ausgelesen und anschließend wieder aufgefrischt werden. Genau das ist der schon erwähnte Refresh-Zyklus, er wird von dem im Chipsatz der Hauptplatine enthaltenen *Memorycontroller* vorgenommen.

Während der Auffrischung der Speicherbausteine kann kein Zugriff auf den Speicher stattfinden. Je nach der Dauer dieses Refresh-Zyklus und der externen Taktrate der CPU kann es hierbei zu Wartezyklen, so genannten *Wait-states*, kommen, die sich auf die Gesamtleistung des Systems negativ auswirken. Wenn von der *Zugriffszeit* der Speicherchips die Rede ist, dann ist in erster Linie die Dauer des Refreshs bestimmend. Sie wird in *Nanosekunden* (*ns*), also Milliardstelsekunden angegeben. Je höher der Wert für die Zugriffszeit ausfällt, desto langsamer ist ein RAM-Chip.

Je höher die Arbeitsfrequenz von Chipsatz und Prozessor ausfällt, desto kürzer muss die Zugriffszeit der Speicherelemente sein. Aktuelle PC-Systeme mit 100 oder 133 MHz externem CPU-Takt benötigen für einen Zugriff ohne Waitstates Speicherelemente mit Zugriffszeiten um die 7 Nanosekunden, bei 66 MHz sind 10 Nanosekunden genug.

Dafür ist gewöhnliches DRAM mit maximal 60 ns zu langsam – es entwickelten sich daher schnellere Alternativen: EDO-RAM und SDRAM.

EDO-RAM

Hinter dieser Abkürzung für »Extended Data Out« verbirgt sich eine DRAM-Technologie, bei der, vereinfacht gesagt, die Speicherinhalte länger lesbar bleiben. Dadurch kann auf einen guten Teil der Refresh-Zyklen verzichtet werden, die Folge ist ein deutlich schnellerer Lesezugriff: Während ein Zugriff ohne Waitstates bei gewöhnlichem DRAM nur bis etwa 25 MHz möglich ist, werden bei EDO-RAM über 40 MHz erreicht.

Allerdings kommt dieser Vorteil nur zum Tragen, wenn kein Second-Level-Cache installiert ist, was bei älteren Pentium-I-Hauptplatinen häufiger vorkommt. Auf Hauptplatinen mit externem Cache oder bei Pentium-II/III-, Celeron-A- oder Athlon-Prozessoren, die den Cache eingebaut haben, leistet EDO-RAM gerade mal etwa 5 % mehr als gewöhnliches DRAM.

SDRAM

Auch beim *Synchronous Dynamic Random Access Memory* handelt es sich um eine Weiterentwicklung des bewährten DRAMs. Allerdings hat man hier im Vergleich zu EDO-RAM ein sehr aufwändiges Verfahren gewählt, um schneller an die Speicherinhalte heranzukommen. Die Zugriffszeiten von SDRAM liegen zwischen 6 und 10 ns, sie sind also erheblich schneller als ihre Vorgänger – ein Vorteil, der sich auch in der Anwendung deutlich spüren lässt.

Damit Sie wissen, was Sie tun

Außerdem verfügt SDRAM über eine spezielle interne Verschaltung, sodass ständig Daten gelesen werden können – ein zeitaufwändiges Warteprotokoll entfällt. Zusätzlich beherrscht SDRAM einen so genannten *Pipelined-Burst-Modus*, der einen weiteren Geschwindigkeitsvorteil mit sich bringt. Dadurch kann SDRAM synchron zum externen CPU-Takt betrieben werden, mit der aktuellen Generation dieser Bausteine sind Taktfrequenzen von bis zu 166 MHz machbar.

DDR-RAM

Noch schneller ist das immer verbreitetere *Double-Data-Rate-RAM* (DDR-RAM). Es besitzt einen Datenbus, der es erlaubt, pro Takteinheit doppelt so viele Bytes zu transportieren wie SDRAM. Dadurch kann DDR-RAM »synchron« zu einem externen CPU-Takt von bis zu 266 MHz betrieben werden, was bislang nur auf Hauptplatinen für AMD-CPU's auch genutzt wird.

Die tatsächliche Taktfrequenz von DDR-RAM beträgt aber auch hier »gewöhnliche« 133 MHz.

RAMBUS-RAM

Das derzeitige Nonplusultra der Speichertechnologie stellt das so genannte RAMBUS-RAM dar. Es besitzt gegenüber SDRAM eine um den Faktor vier vergrößerte Datenrate und kann mittels eines speziellen Memorycontrollers parallel auf zwei Kanälen betrieben werden. Dadurch wird bei gleicher Taktfrequenz (bislang nur 100 MHz) der achtfache Datendurchsatz erreicht.

RAMBUS-RAM wird ausschließlich auf Pentium-IV-Systemen eingesetzt. Es kostet etwa doppelt so viel wie DDR-RAM, weshalb es in Kürze auch Pentium-IV-Platinen geben soll, die sich mit DDR-RAM bestücken lassen.

Sockel und Module

Der Arbeitsspeicher wird bei allen PCs in Form von Speichermodulen über eine Reihe dazu passender Sockel auf der Hauptplatine installiert. Dabei gibt es, wie sollte es auch anders sein, unterschiedliche Standards: PS/2-Module und DIM-Module.

PS/2-Module

Ursprünglich nahmen die so genannten PS/2-Module eine Sonderstellung unter den Speichermodulen ein. Sie wurden, wie der Name schon verrät,

eigentlich für die IBM PS/2-Geräteserie konzipiert und weisen wie alles andere aus dieser Serie eine gewisse Eigenständigkeit auf. Sie unterscheiden sich von den bis dahin üblichen SIM-Modulen vor allem durch eine unterschiedlich geformte Fassung mit 72 Anschlüssen.

PS/2-Module oder PS/2-SIMs, wie sie auch oft genannt werden, stellen den Speicherstandard für die ersten Pentium-Generationen dar. Bei Kapazitäten von 2 bis 128 MByte und Zugriffszeiten von 80 bis 60 ns sind sie sowohl als DRAM als auch als EDO-RAM erhältlich.

Üblicherweise verfügen Hauptplatinen, die für PS/2-Module ausgelegt sind, über vier Sockels, aber es gibt auch Exemplare mit sechs oder acht Sockeln.

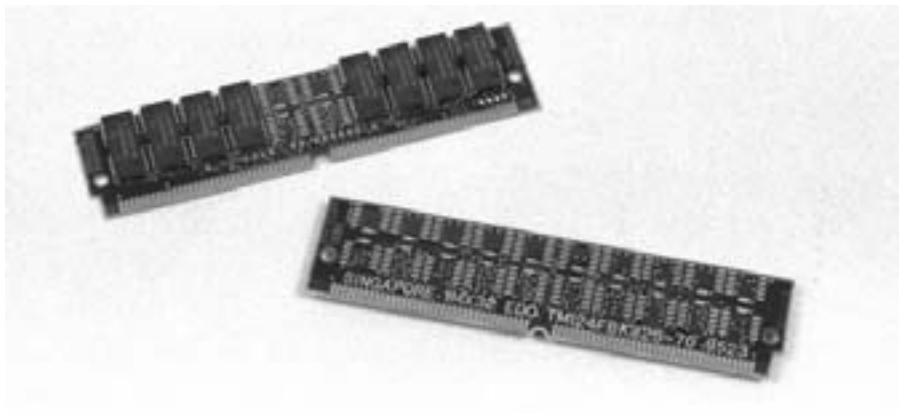


Bild 7.1: PS/2-Module. Zum Glück sind sie meistens beschriftet: EDO-RAM lässt sich sonst mit bloßem Auge von gewöhnlichem DRAM nicht unterscheiden.

DIM- und RIM-Module

In direkter Folge auf die 72-poligen PS/2-SIM-Module wurden die 168-poligen *Dual-Inline-Memory-Module (DIMM)* entwickelt. Frühe Exemplare wurden mit EDO-RAM bestückt, später setzte sich mehr der SDRAM-Speicher für diese Module durch. Hauptplatinen der Pentium-Klasse boten recht lange zusätzlich zu den vier üblichen Sockeln für PS/2-Module weitere Sockel für ein bis zwei DIM-Module an. Hauptplatinen für den Pentium-II/III verzichteten vollends auf PS/2-Sockel. Üblicherweise können zwei, aber auch drei oder vier DIM-Module eingesetzt werden.

Damit Sie wissen, was Sie tun

Bei Zugriffszeiten von 6 bis 10 ns liegen die gängigen Speicherkapazitäten eines DIM-Moduls bei 16, 32, 64 oder 128 MByte, auch 256 MByte sind möglich.

Dabei ist die Zugriffszeit allein noch kein ausreichendes Kriterium, um die Verwendbarkeit in 100- oder 133-MHz-Systemen sicher zu stellen. Auch die ganze Verschaltung auf dem Modul muss diese hohen Frequenzen vertragen. Daher haben sich für DIM-Module zwei Bezeichnungen etabliert, die etwas aussagekräftiger sind: PC100 (läuft mit 100 MHz) und PC133 (für 133 MHz).

Hinweis



Entsprechend laufen PC66-Module (die meistens nicht als solche gekennzeichnet sind, mit maximal 66 MHz. Für zahlreiche Pentium-II/III- oder Athlon-Systeme sind sie daher nicht zu gebrauchen.

Auch das schnellere DDR-RAM kommt auf DIM-Modulen daher, allerdings besitzen diese 184 Pole, sie benötigen aus diesem Grund einen speziellen Sockel. Auch bei der Bezeichnung der Zugriffszeit wurde bei DDR-RAM-Modulen ein Sonderweg beschritten: Hier wird nicht der tatsächliche Speichertakt – der ja nicht schneller ist, als bei SDRAM – zu Grunde gelegt, sondern die maximal erreichbare Datenrate. Sie beträgt bei 100 MHz etwa 1600 und bei 133 MHz etwa 2100 MByte pro Sekunde. Die Bezeichnungen lauten entsprechend PC1600 und PC2100.

Hinweis



Im Handel werden stattdessen oft – fälschlicherweise, aber naheliegend – die Bezeichnungen PC200 und PC266 verwendet.

Bei RAMBUS-RAM zu guter Letzt ist schon wieder alles anders. Zwar haben die Module auch hier 184 Pole, aber sie gehören in einen eigenen Sockel, den *RIMM*-Sockel (RAMBUS-Inline Memory-Module). Entsprechend werden die Module auch RIM-Module genannt. Ihre Bezeichnungen lauten zur Zeit PC400 und PC800, was wohl verdeutlichen soll, dass sie so schnell sind, wie SDRAM wäre, wenn es mit 400 beziehungsweise 800 MHz getaktet würde. Noch schnellere Varianten (PC1000, PC1200) sind schon angekündigt, aufgrund des hohen Preises und der relativ geringen Nachfrage

bleibt es aber fraglich, ob RAMBUS-RAM überhaupt noch weiterentwickelt wird.

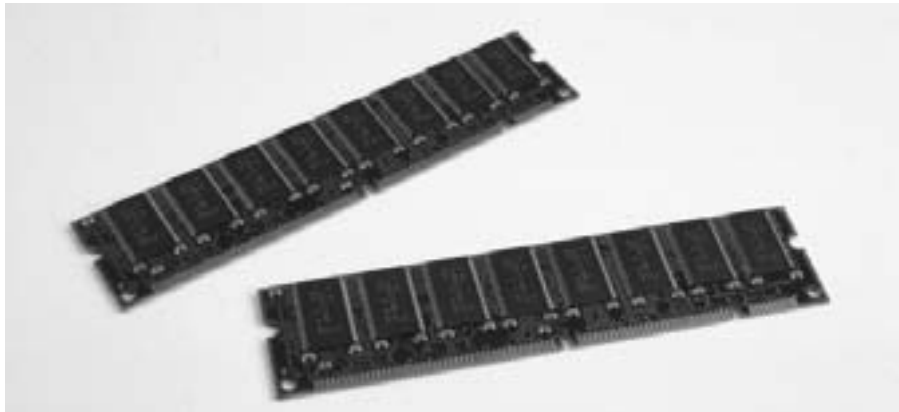


Bild 7.2: Schneller, breiter und doppelt gekerbt – die 168poligen DIM-Module kommen auf fast allen aktuellen Hauptplatinen zum Einsatz.

Die Sockel von DIM- und RIM-Modulen sind um einiges länger als die von PS/2-Modulen, schließlich haben sie auch mehr als doppelt so viele Anschlüsse. Die Fassungen auf der Hauptplatine sind als Stecksocket ausgeführt. Eine typische Kerbung an der Kontaktleiste der Module lässt eine Verpolung nicht zu.

Hinweis

➤ Anders als ihre Vorgänger, die mit 5 Volt versorgt wurden, benötigen die meisten DIM-Module nur noch 3,3 Volt. Unter anderem deshalb ist der Mischbetrieb mit PS/2-Modulen, der auf einigen Hauptplatinen technisch möglich ist, problematisch und nur mit Vorsicht zu genießen. In Jedem Fall müssen Sie über Einstellungen auf der Hauptplatine oder im CMOS sicherstellen, dass die verschiedenen Speichersockel mit den korrekten Spannungen versorgt werden. Die Hauptplatine muss ausdrücklich – laut Dokumentation – für den Mischbetrieb ausgelegt sein.

Das Prinzip der Speicherbänke

Unabhängig davon, welche Speicherelemente Verwendung finden, wird der gesamte auf einer Hauptplatine zu installierende Arbeitsspeicher bei PC-Systemen in so genannten *Speicherbänken* organisiert. Je nach Prozessor-klasse und Hauptplatinenarchitektur findet man entweder zwei, drei oder vier Speicherbänke vor.

Eine Speicherbank umfasst eine Gruppe von Speichersockeln, die vom Rechner gemeinsam verwaltet werden. Je nach Prozessorklasse und Architektur der Hauptplatine sind zwei, drei oder vier solcher Speicherbänke verfügbar. Bei PS/2- und RIM-Modulen besteht eine Bank immer aus zwei Sockeln, bei DIM bildet ein einziger Sockel auch immer eine Bank.

Die erste Bank wird üblicherweise als »Bank 0«, die zweite als »Bank 1« und so weiter bezeichnet. Seltener wird die Zählweise mit dem Wert »1« begonnen. Die erste Bank kann also die Nummer 0 oder die Nummer 1 tragen, je nach Hauptplatine.

Allerdings gibt es einige Platinen, bei denen nicht die Bänke, sondern die Sockel nummeriert sind, zum Beispiel von 0 bis 7. In diesen Fällen stellen die ersten nebeneinander liegenden Sockel in der Regel die Bank 0 dar, die nächsten zwei bilden die Bank 1 und so weiter.

Und als ob das nicht schon kompliziert genug wäre, findet man gelegentlich auch folgende Aufteilung: Sockel 0 und 2 sind Bank 0 zugewiesen und Sockel 1 und 3 bilden die Bank 1. Das Handbuch zur Hauptplatine sollte Ihnen darüber Auskunft geben.

Das kann auf Sie zukommen

Wie groß der Aufwand für die Speichererweiterung sein wird, entscheidet sich vor allem im ersten Schritt der nachfolgenden Anleitungen. Wenn Sie Glück haben, brauchen Sie lediglich Ihre neuen Speichermodule in die gut zugänglichen Sockel einzusetzen.

Wenn Sie etwas weniger Glück haben, müssen Sie vielleicht eine Reihe von Kabeln entfernen und Erweiterungskarten ausbauen, um an die Sockel heranzukommen. Unter Umständen sitzen diese sogar unter einem Vorsprung des Netzteils derart versteckt, dass Sie um den Ausbau der Hauptplatine oder des Netzteils nicht herumkommen.



Bild 7.3: Verbaut: Bei diesem PC muss so einiges aus dem Weg, bevor Sie die Speichersockel erreichen können.

Schließlich kann es Ihnen sogar passieren, dass sich die Speichersockel so dicht zum Beispiel unter einer Halterung für die Festplatten befinden, dass keine weiteren Module mehr eingesetzt werden können, obwohl noch Sockel frei sind. In diesem Fall müssen Sie entweder die alten Module ausbauen und durch größere ersetzen oder aber die Anschaffung einer neuen Hauptplatine oder eines anderen Gehäuses in Betracht ziehen.

Für alle Fälle: Drei Grundregeln

Völlig unabhängig davon, ob Sie einen ganz alten oder einen nagelneuen PC mit Speicher versehen wollen, für die richtige Bestückung der Speicherbänke gibt es einige Grundsätze. Moderne PC-Systeme machen sie zwar teilweise entbehrlich, unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Grundregeln haben Sie bei der Speichererweiterung aber immer Erfolg:

- ▶ Die Bänke müssen immer der Reihe nach bestückt werden.
Das bedeutet, zuerst die Bank 0, dann die Bank 1 und so weiter. Wird eine Bank übersprungen, dann werden alle nachfolgenden Speichermodule vom Rechner ignoriert (für aktuelle PC-Systeme stimmt dies nicht mehr unbedingt, insbesondere bei DIM-Modulen spielt die Reihenfolge in der Bestückung oft keine Rolle mehr).

Damit Sie wissen, was Sie tun

- ▶ Eine Bank muss immer vollständig mit Speicher bestückt sein. Wenn eine Bank aus mehreren Modulen besteht, wird sie vollständig ignoriert, sobald auch nur ein einziges Element fehlt. Oft wird dadurch auch die Funktion des Systems nachhaltig gestört.
- ▶ Alle Bausteine innerhalb einer Bank müssen gleichartig sein. Bei der Verwendung von Bausteinen unterschiedlicher Kapazität richtet sich im günstigsten Fall alles nach dem kleinsten Baustein: eine Bank mit einem 8-MB- und einem 16-MByte-Modul erreicht bestenfalls eine Kapazität von 16 MByte. Oftmals funktioniert eine derart gemischt bestückte Bank aber auch gar nicht, genauso wie die gleichzeitige Verwendung von EDO- und SDRAM oder gewöhnlichem DRAM *innerhalb* einer Bank *immer* zu Problemen führt.

Hinsichtlich der Zugriffszeiten darf auch *innerhalb* einer Bank gemischt werden, sofern auch der schwächste Chip prinzipiell schnell genug ist. Auch Elemente verschiedener Hersteller sind innerhalb einer Bank grundsätzlich mischbar, aber es kann in Einzelfällen auch zu Schwierigkeiten kommen.

Auch das Mischen von EDO-RAM mit SDRAM oder DRAM auf *verschiedenen* Bänken funktioniert häufig nicht. Wenn die Hauptplatinendokumentation darüber keinen Aufschluss gibt, sollten Sie es besser gar nicht erst versuchen. Selbst wenn das Mischen grundsätzlich möglich ist, leidet die Systemleistung oft erheblich darunter.

Weniger problematisch ist die Mischbestückung zwischen PS/2-Modulen und den älteren EDO-DIMMs. Hierbei sind die Refresh-Zyklen ähnlich, sodass es weniger Timing-Probleme gibt.

Das brauchen Sie für den Einbau

Beim Erweitern des Arbeitsspeichers kommen Sie mit einigen wenigen Zutaten aus. Das benötigen Sie:

- ▶ ein oder mehrere zum Sockel und Systemtakt passende Speichermodule,



- ▶ die Dokumentation zu Ihrer Hauptplatine,
- ▶ möglicherweise die Treiber zu PCI-Erweiterungskarten, die Sie eventuell umstecken müssen.

So erweitern Sie den Arbeitsspeicher mit DIM- oder RIM-Modulen

DIM-Module gibt es als EDO-RAM mit einer Zugriffszeit von 60 ns und als SDRAM und DDR-RAM mit Zugriffszeiten von 6 bis 10 ns. Sie sind in Kapazitäten von 4 bis 512 MByte erhältlich, allerdings lassen sich 128 MByte und größere Module auf zahlreichen älteren Hauptplatinen nicht installieren.

DIM-Module kommen auf Pentium-II/III- Slot-A, Sockel-A und Sockel-7-Platinen zum Einsatz. Ein einzelner Steckplatz entspricht immer auch einer Bank. Für einen Bustakt von 100 MHz werden PC100-, für einen Bustakt von 133 MHz PC133-Module benötigt. DDR-RAM (PC1600 und PC2100) wird bislang nur auf speziellen Sockel-A-Platinen eingesetzt, es ist aber auch für zukünftige Pentium-IV-Platinen vorgesehen.

Auch die teuren RIM-Module (PC800) gibt es von 64 bis 512 MByte. Sie passen ausschließlich auf Pentium-IV-Platinen und müssen immer paarweise verwendet werden.

So geht's: Die Speichererweiterung mit DIM- oder RIM-Modulen

1. Speichersockel lokalisieren und zugänglich machen
2. Gegebenenfalls alte(s) Speichermodul(e) ausbauen
3. Eventuell Hauptplatine konfigurieren
4. Neue(s) Speichermodul(e) einsetzen
5. Gegebenenfalls entfernte Teile wieder einbauen
6. Neuen Speicher anmelden und ausprobieren

Achtung

↓ Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Speichersockel lokalisieren und zugänglich machen

Bei großen Tower-Gehäusen und ATX-Hauptplatinen sind die Speichersockel meist gut erreichbar, bei Tisch- und Minitower-Gehäusen oder AT-Hauptplatinen kann es schon einmal etwas enger sein.

Entfernen Sie alles, was Sie beim Einbau des Speichers behindern könnte, das können Kabel, Steckkarten, Laufwerke oder sogar das PC-Netzteil sein. Wenn Sie sich nicht hundertprozentig sicher sind, wie hinterher alles wieder zusammengehört, dann sollten Sie alle Veränderungen unbedingt vorher notieren.

Bei PCI-Erweiterungskarten kann es auch eine Rolle spielen, in welchem Steckplatz diese sitzen – auch das sollten Sie sich daher notieren. Bei ISA-Karten ist der Steckplatz egal.

An dieser Stelle können Sie auch schon beurteilen, ob Sie eine Steckkarte beim Wiedereinbau auf einen anderen Steckplatz umquartieren müssen, zum Beispiel weil sie aufgrund ihrer Länge Kontakt mit dem neuen Speichermodul bekommen würde. Dieser Fall bedeutet einen vollständigen Aus- und Einbau der Erweiterungskarte. Bei allen Nicht-ISA-Karten müssen dazu häufig auch alle Treiber erst entfernt und dann neu installiert werden, sonst kann es später große Probleme geben.

Querverweis

→ Wie Sie diesen Problemen aus dem Weg gehen oder begegnen, erfahren Sie neben anderen Dingen, die beim Ausbau von Erweiterungskarten zu beachten sind, in Kapitel 5.

Gegebenenfalls alte(s) Speichermodul(e) ausbauen

Wenn Sie den bereits installierten Speicher weiterverwenden wollen – und auch können –, dann können Sie diesen Schritt überspringen. Andernfalls müssen die alten Module jetzt heraus.

Hinweis

➤ Die Mischbestückung mit DIM- und PS/2-Modulen führt häufig zu Problemen. Wenn dies im Handbuch zu Ihrer Hauptplatine nicht ausdrücklich vorgesehen ist, sollten Sie eventuell installierte PS/2-Module besser ausbauen. Wie das geht, haben wir im nächsten Unterkapitel beschrieben.

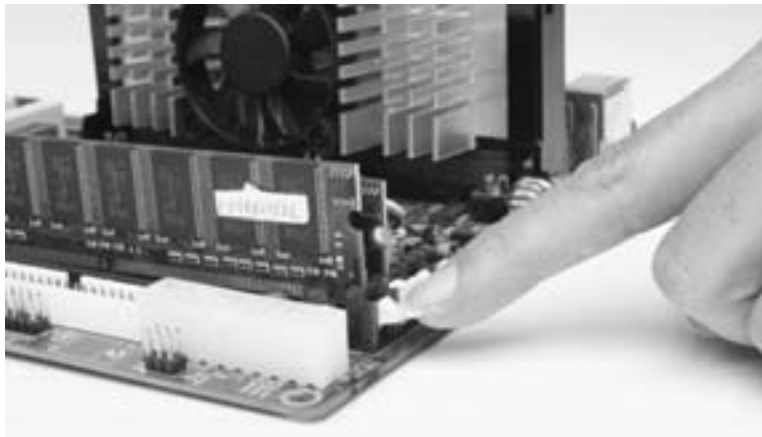


Bild 7.4: *Drückeberger: DIM-Module werden einfach losgehebelt ...*

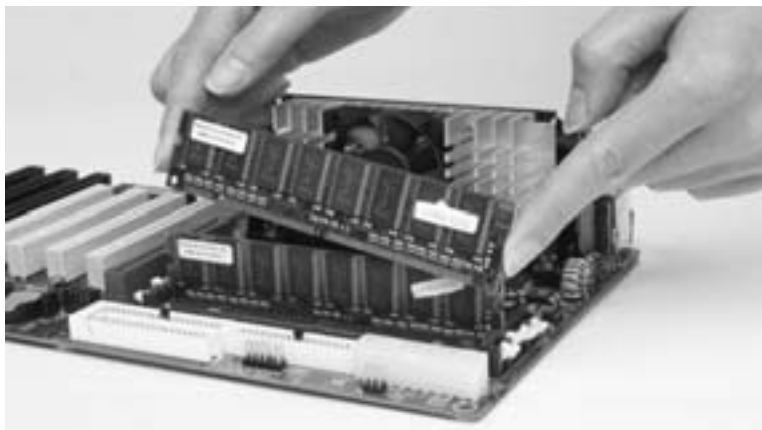


Bild 7.5: *... und herausgenommen*

So erweitern Sie den Arbeitsspeicher mit DIM- oder RIM-Modulen

Der Ausbau von DIM-Modulen ist recht einfach und komfortabel: Links und rechts an den Sockeln befinden sich kleine, meist weiße Kunststoffhebel, die Sie recht kräftig nach unten, also in Richtung Hauptplatine, und etwas nach außen drücken, um das Modul aus der Fassung zu hebeln.

Anschließend können Sie es einfach nach oben aus dem Sockel herausnehmen.

Eventuell Hauptplatine konfigurieren

Bei Pentium-II/III-Hauptplatinen muss in aller Regel nichts eingestellt werden, sie lassen sich nur mit SDRAM-Modulen bestücken, die automatisch erkannt werden.

Einigen Sockel-7-Hauptplatinen muss dagegen mitgeteilt werden, ob EDO-RAM oder SDRAM zum Einsatz kommt. Vor allem die Speicherspannung ist dabei von Belang: EDO-RAM wird mit 5 Volt betrieben, SDRAM benötigt lediglich 3,3 Volt. Eine zu hohe Spannung kann die Module zerstören, was besonders tückisch ist, weil sie oft erst einmal funktionieren und dann allmählich, aber konsequent »abrauchen«.

Überprüfen Sie daher anhand der Hauptplatinendokumentation, ob es einen Jumper für die Speicherspannung gibt und ob dieser richtig eingestellt ist.

Neue(s) Speichermodul(e) einsetzen

DIM- und RIM-Module sind durch die Einkerbungen an der Kontaktleiste verpolungssicher. Zum Einsetzen klappen Sie erst die seitlich an den Fassungen angebrachten Hebel nach unten, setzen dann das Modul von oben in den Sockel ein und drücken es, ohne zu verkanten, in die Fassung hinein. Dabei bewegen sich die Hebel nach oben, bis sie das Modul an der dafür vorgesehenen Kerbe festhalten.

Die Fassungen sind oft recht stramm, sodass Sie ein bisschen fester drücken müssen. Achten Sie aber auf die Hauptplatine: Zuviel Druck kann ihr schaden – sie darf sich auf keinen Fall durchbiegen.

Wenn Sie sicher sind, dass Sie das Modul nicht verkehrt herum halten, es auch passen müsste (DIM-Module für Apple-Computer oder Drucker haben die Kerben an einer anderen Stelle) und Sie es ohne Gewalt partout nicht hineinbekommen können, dann hilft letztlich nur der Ausbau der Hauptplatine. Diese legen Sie auf eine feste, ebene Unterlage und setzen dann die Module ein.



Bild 7.6: Erst mal öffnen: Vor dem Einsetzen des Speichermoduls müssen die Halteklammern aus dem Weg.

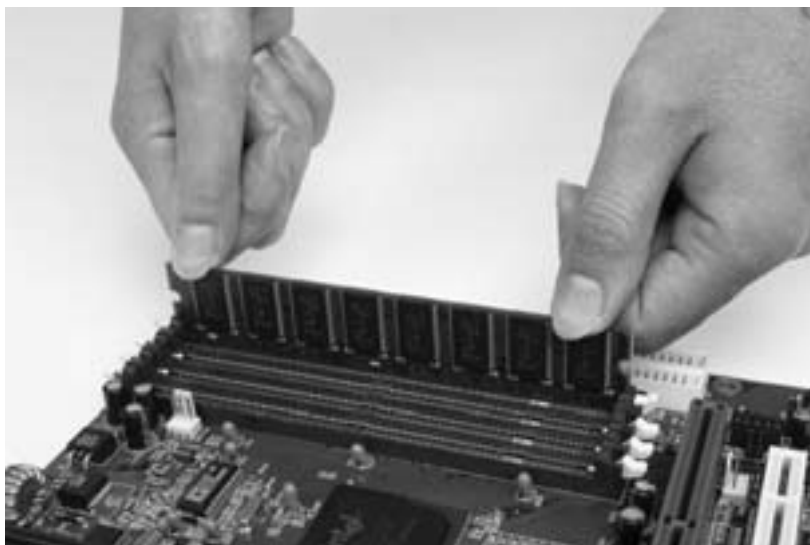


Bild 7.7: Eindruck: Manchmal gehört schon etwas Kraft dazu, bis das DIM-Modul richtig einrastet.

Aber lassen Sie sich nicht einschüchtern – dies ist der Extremfall, er kommt wirklich äußerst selten vor.

So erweitern Sie den Arbeitsspeicher mit DIM- oder RIM-Modulen



Bild 7.8: Nur wenn das Modul richtig passt, lassen sich die Klammern wieder zuklappen.

Eventuell entfernte Teile wieder einbauen

Jetzt dürfen alle Teile, die Sie aus dem Weg räumen mussten, wieder an ihren alten Platz.

Eventuell müssen Sie aufgrund des Platzbedarfs der hinzugekommenen Module auch die ein oder andere Erweiterungskarte umsetzen. Vor allem längere Karten dürfen auf keinen Fall mit den Speichermodulen in Berührung kommen.

ISA-Karten können Sie einfach in einen beliebigen anderen Steckplatz einsetzen, bei PCI-Karten ist dies nicht so einfach. Wir haben diesen Sachverhalt im ersten Schritt bereits erwähnt.

Querverweis

➔ Wie Sie eine Erweiterungskarte einbauen und was Sie tun können, wenn es dabei Schwierigkeiten gibt, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Neuen Speicher anmelden und ausprobieren

Um festzustellen, ob der Speicher funktioniert und auch vollständig erkannt wird, schließen Sie nun den PC wieder an das Stromnetz, den Monitor und die Tastatur an und schalten das Gerät ein. Beim anschließenden Hochzäh-

len sollte der neue Speicher sofort erkannt und automatisch im CMOS eingetragen werden.

Hinweis

➤ Dabei darf der erreichte Wert bis zu 384 KByte unter der installierten Speichergröße liegen – einige BIOS ziehen nämlich schon beim Zählen den für das Shadow-RAM benötigten Speicherplatz direkt ab.

Wenn der Wert wider Erwarten nicht stimmt, dann sollten Sie, bevor Sie die neuen Module für defekt erachten, noch einmal überprüfen, ob

- ▶ die drei Regeln zu den Speicherbänken auch wirklich eingehalten sind,
- ▶ alle Module auch richtig sitzen,
- ▶ tatsächlich alle Schalter auf der Hauptplatine richtig eingestellt sind,
- ▶ eine eventuelle Mischbestückung mit PS/2-Modulen auch wirklich möglich ist,
- ▶ die Zugriffszeit aller Module auch zur Hauptplatine und dem CPU-Takt passt.

Für den erweiterten Arbeitsspeicher müssen keinerlei Treiber installiert werden, möglicherweise aber für eine eventuell umgesetzte PCI-Erweiterungskarte.

So erweitern Sie den Arbeitsspeicher mit PS/2-Modulen

PS/2-Module gibt es als EDO-RAM mit einer Zugriffszeit von 60 ns und als DRAM mit Zugriffszeiten von 60 bis 120 ns. Sie sind in Kapazitäten von 2 bis 64 MByte erhältlich, allerdings lassen sich die größeren Module nicht auf allen Hauptplatinen installieren. PS/2-Module kommen auf Sockel-7- und Sockel-5-Platinen zum Einsatz, eine Bank besteht immer aus zwei Modulen.

So erweitern Sie den Arbeitsspeicher mit PS/2-Modulen

Bei Pentium-II/III-Systemen stellen PS/2-Module eine seltene Ausnahme dar, hier ist den erheblich schnelleren SDRAMs unbedingt der Vorzug zu geben.

So geht's: Die Speichererweiterung mit PS/2- bzw. SIM-Modulen

1. Speichersockel lokalisieren und zugänglich machen
2. Gegebenenfalls alte(s) Speichermodul(e) ausbauen
3. Eventuell Hauptplatine konfigurieren
4. Neue(s) SIM-Modul(e) einsetzen
5. Entfernte Teile wieder einbauen
6. Neuen Speicher anmelden und ausprobieren

Achtung



Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Speichersockel lokalisieren und zugänglich machen

Bei großen Tower-Gehäusen und ATX-Hauptplatinen sind die Speichersockel meist gut erreichbar, bei Tisch- und Minitower-Gehäusen oder AT-Hauptplatinen kann es schon einmal etwas enger sein.

Entfernen Sie alles, was Sie beim Einbau des Speichers behindern könnte, das können Kabel, Steckkarten, Laufwerke oder sogar das PC-Netzteil sein. Wenn Sie sich nicht hundertprozentig sicher sind, wie hinterher alles wieder zusammengehört, dann sollten Sie alle Veränderungen unbedingt vorher notieren.

Bei PCI-Erweiterungskarten kann es auch eine Rolle spielen, in welchem Steckplatz diese sitzen – auch das sollten Sie sich daher notieren. Bei ISA-Karten ist der Steckplatz egal.

An dieser Stelle können Sie auch schon beurteilen, ob Sie eine Steckkarte beim Wiedereinbau auf einen anderen Steckplatz umquartieren müssen, zum Beispiel weil sie aufgrund ihrer Länge Kontakt mit den neuen Speichermodul bekommen würde. Dieser Fall bedeutet einen vollständigen Aus- und Einbau der Erweiterungskarte. Bei PCI-Karten müssen dazu häufig auch

alle Treiber erst entfernt und dann neu installiert werden, sonst kann es später schwierige Probleme geben.

Querverweis

➔ Wie Sie diesen Problemen aus dem Weg gehen oder begegnen, erfahren Sie neben anderen Dingen, die beim Ausbau von Erweiterungskarten zu beachten sind, in Kapitel 5.

Gegebenenfalls alte(s) Speichermodul(e) ausbauen

Wenn Sie den bereits installierten Speicher weiter verwenden wollen – und auch können –, dann können Sie diesen Schritt überspringen. Andernfalls müssen die alten Module jetzt heraus.

Hinweis

⚠ Die Mischbestückung mit PS/2- und DIM-Modulen führt häufig zu Problemen, ebenso das Mischen von EDO-RAM und DRAM. Wenn dies im Handbuch zu Ihrer Hauptplatine nicht ausdrücklich vorgesehen ist, sollten Sie eventuell störende Module besser ausbauen.

Bei PS/2-Modulen ist der Ausbau relativ einfach: Es gilt, die Klammern zu lösen, die Module anschließend wegzuklappen und dann aus dem Sockel zu nehmen.

Achtung

⚠ Vorsicht bei Kunststoffklammern, leicht übersieht man die winzig kleinen Kunststoffnasen, die aber elementare Bedeutung für den sicheren Sitz der Module haben. Sie brechen sehr schnell ab, und dann ist das Dilemma groß. Das Einlöten neuer Sockel ist aufwändig und ein unsicheres Geschäft. Gehen Sie also besonders vorsichtig zu Werke.

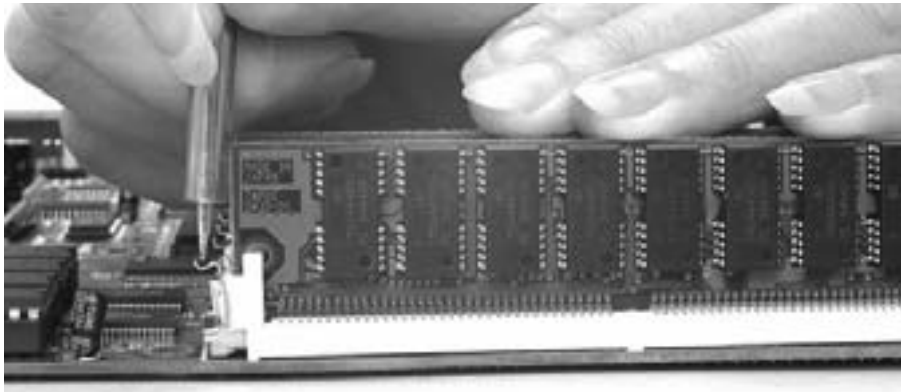


Bild 7.9: PS/2-Module werden von einer kleinen Feder festgehalten. Zum Herausnehmen drücken Sie diese am besten mit einem kleinen Schraubendreher vorsichtig zur Seite.

Eventuell Hauptplatine konfigurieren

Bei moderneren Hauptplatinen ist dieser Schritt häufig nicht erforderlich, der Speicher wird automatisch erkannt, BIOS und Chipsatz stellen sich von selbst darauf ein.

Je älter Ihre Hauptplatine ist, umso wahrscheinlicher wird es, dass Sie für den neuen Speicher Jumper oder Dip-Schalter umsetzen müssen. Am besten entnehmen Sie das der Hauptplatinendokumentation, eventuell vorhandene Beschriftungen an den Jumpers sind meistens nicht sehr hilfreich.

Manchmal muss der Hauptplatine zum Beispiel mitgeteilt werden, welche Modulgröße Verwendung findet. Auch die Art des installierten Speichers, EDO-RAM oder DRAM, muss gelegentlich von Hand konfiguriert werden. In der Regel wird dies aber vom BIOS erkannt und selbstständig geregelt.

Neue(s) Speichermodul(e) einsetzen

Das Einsetzen von PS/2-Modulen ist nicht besonders knifflig. Eine Verpolung ist nicht möglich, da sie an einer Seite eine charakteristische Einkerbung besitzen, die falsches Einsetzen physisch verhindert. Außerdem ist der Kontakt 1 sowohl an den Modulen als auch an den Sockeln in der Regel beschriftet.

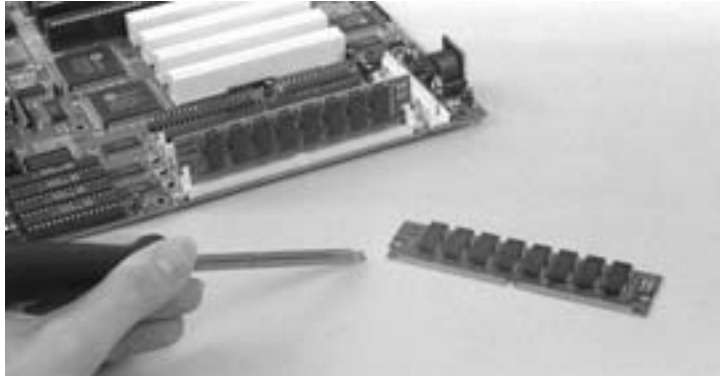


Bild 7.10: Durch diese Einkerbung können SIM-Module nicht verkehrt herum eingesetzt werden.

Setzen Sie das Modul etwas nach hinten gekippt in die Nut des Speichersockels ein, vergewissern Sie sich, dass es gerade und bündig sitzt, und stellen Sie es dann mit leichtem Druck gerade. Die Federn des Sockels sollten dabei hör- und fühlbar einrasten und das Modul sollte sich anschließend nicht mehr bewegen lassen.

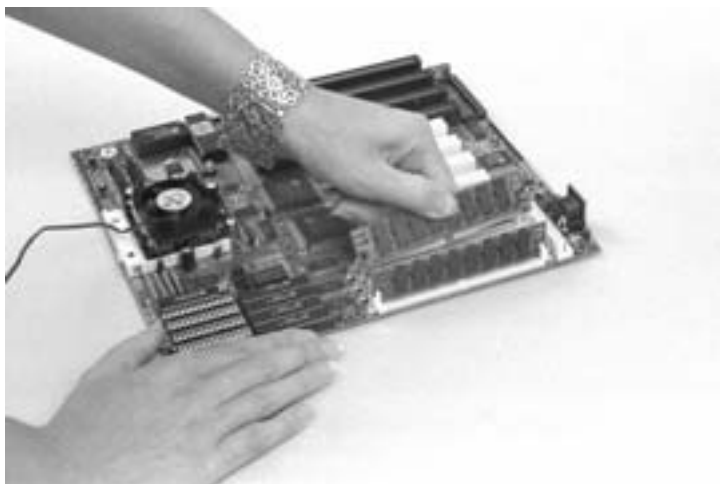


Bild 7.11: Sie werden bündig in die Nut gesteckt ...

So erweitern Sie den Arbeitsspeicher mit PS/2-Modulen

In den meisten Fällen sollte dieser Vorgang ohne Kraftaufwand präzise durchzuführen sein – aber leider nicht in allen. Immer wieder begegnen wir unpräzise gefertigten Speichersockeln ebenso wie zu dicken Speichermodulen. Beides hat zur Folge, dass der Speicher nicht so recht in die Sockelnut einzubringen ist, jedenfalls nicht ohne Kraftaufwand.



Bild 7.12: ... und dann nach vorne gedrückt, bis sie einrasten.

Achtung

↓ Wenden Sie niemals Kraft an, um das Modul *einzurasten* – die Fassungen können sonst zerbrechen! Etwas Kraft kann lediglich erforderlich sein, um das *Modul in die Nut zu drücken*.

Eventuell entfernte Teile wieder einbauen

Jetzt dürfen alle Teile, die Sie aus dem Weg räumen mussten, wieder an ihren alten Platz.

Eventuell müssen Sie aufgrund des Platzbedarfs der hinzugekommenen Module auch die ein oder andere Erweiterungskarte umsetzen. Vor allem längere Karten dürfen auf keinen Fall mit den Speichermodulen in Berührung kommen.

ISA-Karten können Sie einfach in einen beliebigen anderen Steckplatz einsetzen, bei PCI ist dies nicht so einfach. Wir haben diesen Sachverhalt im ersten Schritt bereits erwähnt.

Querverweis

→ Wie Sie eine Erweiterungskarte einbauen und was Sie tun können, wenn es dabei Schwierigkeiten gibt, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Neuen Speicher anmelden und ausprobieren

Um festzustellen, ob der Speicher funktioniert und auch vollständig erkannt wird, schließen Sie nun den PC wieder an das Stromnetz, den Monitor und die Tastatur an und schalten das Gerät ein.

Schon beim ersten Hochzählen sollte der neue Speicher erkannt werden. Dabei darf der erreichte Wert bis zu 384 KByte unter der installierten Speichergröße liegen – einige BIOS ziehen nämlich schon beim Zählen den für das Shadow-RAM benötigten Speicherplatz direkt ab.

Wenn der Wert wider Erwarten nicht stimmt, dann sollten Sie, bevor Sie die neuen Module für defekt erachten, noch einmal überprüfen, ob

- ▶ die drei Regeln zu den Speicherbänken auch wirklich eingehalten sind,
- ▶ alle Module auch richtig sitzen,
- ▶ tatsächlich alle Schalter auf der Hauptplatine richtig eingestellt sind,
- ▶ eine eventuelle Mischbestückung mit PS/2- und DIM-Modulen auch wirklich möglich ist,
- ▶ die Zugriffszeit aller Module auch zur Hauptplatine und dem CPU-Takt passt.

Auch für den Fall, dass die Speichergröße richtig erkannt wird, wird das System-BIOS bei älteren Hauptplatinen möglicherweise eine Fehlermeldung ausgeben, die zum Beispiel so lauten könnte:

```
CMOS RAM SIZE ERROR, RUN SETUP
```

So erweitern Sie den Arbeitsspeicher mit PS/2-Modulen

Das bedeutet nichts anderes, als dass die im CMOS bisher vermerkte Speichergröße nun nicht mehr stimmt und Sie gebeten werden, diesen Eintrag zu korrigieren. Wenn Sie daraufhin das CMOS-Setup starten, sollten Sie sich nicht wundern, wenn die neue Speichergröße bereits korrekt eingetragen dasteht. Sie muss dann nur noch abgespeichert werden.

Nach dem Verlassen des Setups wird der PC neu gebootet und sollte jetzt wie gewohnt ohne Fehlermeldungen das Betriebssystem laden.

Für den erweiterten Arbeitsspeicher müssen keinerlei Treiber installiert werden, wohl aber für eine eventuell umgesetzte Erweiterungskarte.

Kapitel 8

Der Prozessor

Schnelleres Windows, schnellere Grafik, schnellere Spiele – ein schnellerer PC soll her. Was liegt da näher, als einen schnelleren Prozessor einzubauen, schließlich ist er der Chef an Bo(a)rd – kaum ein Byte kann sich im PC-Betrieb ohne seine Kontrolle bewegen.

Ein, sagen wir mal, 50% schnellerer Prozessor müsste also auch die Geschwindigkeit des ganzen Systems etwa um die Hälfte erhöhen.

Das kann sogar sein – die Regel freilich ist es nicht. Zu viele andere Faktoren wie Arbeitsspeichergröße, Festplatten- und Grafikkartengeschwindigkeit sind an der Gesamtleistung eines PCs mit beteiligt und nicht zuletzt spielt auch die Art der installierten Software eine große Rolle.

Dennoch: Auch der Prozessor ist wichtig, und wenn alles andere stimmt, dann kann ein schnellerer seine höhere Leistung womöglich auch voll ausfahren.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ welche Prozessoren es gibt
- ▶ welche Merkmale diese Prozessoren haben
- ▶ welche davon beim Aufrüsten wichtig sind
- ▶ welche davon die Geschwindigkeit nennenswert beeinflussen
- ▶ welche Rolle die Hauptplatine beim Aufrüsten spielt
- ▶ was unter »externem Takt«, »internem Takt« und »FSB« zu verstehen ist
- ▶ was der Arbeitsspeicher damit zu tun hat
- ▶ was Sie für den Prozessortausch benötigen
- ▶ wie Sie einen Prozessor mit ZIF-Sockel austauschen
- ▶ wie Sie einen Slot-Prozessor austauschen

Damit Sie wissen, was Sie tun

Eigentlich sollte der Austausch des Prozessors (*CPU*) ganz einfach sein, aber durch die schier unüberschaubare Anzahl an Prozessorvarianten stellt diese Angelegenheit so ziemlich das Komplizierteste dar, was wir in diesem Buch beschrieben haben. Dabei ist der rein mechanische Teil des Wechsels noch nicht einmal besonders aufregend – obwohl es auch hierbei Schwierigkeiten geben kann.

Doch viel anstrengender kann es werden, herauszufinden, welche CPUs überhaupt für einen Wechsel in Frage kommen, und diese dann auch noch zu beschaffen. Dazu ist es zunächst einmal erforderlich, zu klären, was es an Prozessoren überhaupt gibt, wie sich diese voneinander unterscheiden und was davon für das Aufrüsten wichtig sein kann.

Der Prozessor-Zoo

»Der Pentium-III-Killer«, »Intel hat die Nase vorn«, »Cyril hat die Nase voll«, »neuer Pentium-III-Killer von AMD«, »Cyril meldet sich zurück« ...

Alle diese Schlagzeilen lassen deutlich werden: Wohl an keiner anderen Stelle wird so hart um einen auch noch so kleinen Technologievorsprung gekämpft wie bei den Prozessoren. Im Ergebnis haben wir es mit einer völlig undurchschaubaren Anzahl von CPU-Varianten zu tun – Verwandten, Nebenlinien, Exoten und Standardprodukten –, die mit den unterschiedlichsten Argumenten angepriesen und dann doch wieder übertroffen werden, mal von den Konkurrenten, mal von der eigenen Familie – einem Zirkus eigentlich noch ähnlicher als einem Zoo.

Die Folge ist, dass jede Übersicht, so sorgfältig sie auch erstellt wird, bereits nach ein paar Monaten nicht mehr gilt. Außerdem würde allein eine erschöpfende Darstellung der Pentium-III-Varianten selbst auf einer ganzen Seite keinen ausreichenden Platz finden.

Wir wollen Ihnen und uns das deshalb ersparen und geben den schwarzen Peter an dieser Stelle an Ihren Händler weiter, der Ihnen sicher verraten kann, welche Eigenschaften die überhaupt erhältlichen Prozessoren haben. Ob diese dann für Sie in Frage kommen, sollten Sie anhand der nun folgenden Abschnitte und Tabellen anschließend beurteilen können.

Dabei geht es um die *Taktfrequenz*, die *Kernspannung* und die *Sockelform* – diese Parameter sind sowohl für die Leistung eines Prozessors verantwortlich als auch für die Verwendbarkeit auf einer bestimmten Hauptplatine.

So setzt sich der Prozessortakt zusammen

Die Geschwindigkeit eines Prozessors wird im Wesentlichen durch die Taktfrequenz bestimmt, die in *Megahertz* (MHz) angegeben wird. Sie wird von der Hauptplatine erzeugt und gibt an, wie oft pro Sekunde der Prozessor einen Befehl ausführen kann. Eine Taktfrequenz von 400 MHz zum Beispiel bedeutet, dass der Prozessor pro Sekunde 400 Millionen Befehle abarbeitet. Eine gewaltige Menge – und das ist gerade einmal durchschnittlich.

Damit es bei derart hohen Frequenzen auf der Hauptplatine nicht zu Problemen kommt, bedient man sich eines kleinen Kunstgriffs: Die Taktfrequenz wird erst einmal zu niedrig angeliefert und dann im Prozessor vervielfältigt. Dadurch muss zwischen einem *internen* und einem *externen* Prozessortakt unterschieden werden, der letztere wird auch *FSB* (für *Front Side Bus*) genannt.

Der Dritte im Bunde ist der *Multiplikator* (*Multiplier*). Mit ihm wird der FSB innerhalb des Prozessors multipliziert, um den internen Takt zu erreichen. Bei externen Taktraten von 50 bis 133 MHz und internen von 75 MHz bis 1 GHz liegt der Multiplikator zwischen 1,5 und 10 – er kann also auch »krumme« Werte annehmen.

Hinweis

➡ Für das Aufrüsten stellt der Prozessortakt das wichtigste, vielleicht das einzige Kriterium dar. Zwar unterscheiden sich die Prozessoren verschiedener Hersteller oder in verschiedenen Generationen desselben Herstellers auch in der Leistung voneinander, aber diese Unterschiede sind so gering, dass sich das Aufrüsten bei gleich bleibendem Takt nicht lohnt.

➡ Mit einer Ausnahme: Die ersten Celerons bis einschließlich 300 MHz waren superlahm. Die nächste Generation ab 300 MHz, die oft auch als Celeron-**A** bezeichnet wird (obwohl dieses »A« eigentlich nur bei der doppelt vorhandenen 300-MHz-Version vorkommt), kann es dagegen durchaus mit dem Pentium-II aufnehmen. Der Austausch eines Celeron 300 gegen einen Celeron A-300 ist also sinnvoll, ebenso der Tausch eines Pentium-II-266 gegen einen Celeron 400.

Socket, Slots und Spannungen

Alle Prozessoren brauchen Strom – das ist normal – und sie sind auch alle herausnehm- und damit austauschbar, weil sie über eine *Fassung* verfügen – das ist eigentlich gut. Nicht so gut ist allerdings, dass sich Prozessoren hinsichtlich ihrer Betriebsspannung und der verwendeten Fassung zum Teil erheblich unterscheiden, und das sogar bei ein und demselben Prozessortyp ein und desselben Herstellers.

Bei den Betriebsspannungen sind fast beliebige Werte zwischen 1,4 und 3,3 Volt möglich, weitere Varianten werden mit Sicherheit folgen. Problematisch kann dieser Sachverhalt werden, weil die Prozessorspannung von der Hauptplatine geliefert werden muss, was bei weitem nicht jede auch flexibel genug hinbekommt.

Auch bei den Fassungen gibt es zahlreiche Varianten. Von der Bauart her werden zwei Grundtypen unterschieden: *ZIF-Sockel* und *Slots*.


In ZIF-Sockel (engl. *Socket*) werden CPUs eingesetzt, die in einem einzigen, meist keramischen, Gehäuse sitzen und über eine Vielzahl von kleinen Beinchen verfügen. Es gibt sie in fünf Varianten: *Sockel-5* und *Sockel-7*, die grundsätzlich identisch sind, *Sockel-370*, *Sockel 423* und *Sockel-A*. Sie sind immer beschriftet, was die Auswahl einer passenden CPU erheblich erleichtert.

Slots sind nur für *Slot-CPU*s geeignet. Diese besitzen keine Beinchen, sondern sitzen auf einer kleinen Platine, die mit einer Seite in die Slots gesteckt wird. Es gibt zwei Varianten, die äußerlich völlig gleich sind: den *Slot-1*, der ursprünglich nur für Intel-Prozessoren gedacht war, und den *Slot-A*, in den nach wie vor nur bestimmte AMD-CPU's hineinpassen.

Auch Fassungen für Slot-CPU's sind immer beschriftet.

Und was gibt es jetzt?

Prozessoren für PCs gibt es vor allem von Intel und AMD. Aber auch Cyrix ist immer wieder dabei. Gelegentlich werden Cyrix CPUs auch von IBM angeboten.

Hinweis  Ein Exot unter den Herstellern stellt IDT dar, der nur eine einzige CPU produziert: den WinChip, der in Deutschland unter diesem Namen eigentlich nicht angeboten werden darf. Der WinChip ist mit bis zu 233 MHz die ideale Erweiterung für ältere Socket-5-Platinen, bei denen sonst spätestens bei 133 MHz Schluss ist.

Welche Prozessoren in welchen Sockel passen und mit welchen Taktraten und Kernspannungen sie erhältlich sind beziehungsweise waren, haben wir in der folgenden Tabelle zusammengetragen.

Prozessor	Fassung	Spannung	max. Takt	FSB
Pentium I	Socket 5/7	3,3 V	200 Mhz	50, 60, 66 MHz
Pentium MMX	Socket 7	2,8 V	233 MHz	50, 60, 66 MHz
AMD K5	Socket 5/7	3,3 V	133 MHz	50, 60, 66 MHz
AMD K6	Socket 5/7	2,2 bis 3,2 V	300 MHz	66 MHz
AMD K6-2 (3D)	Socket 7	2,2 bis 2,4 V	550 MHz	66 bis 100 MHz
Cyrix 6x86	Socket 5/7	2,9 bis 3,45 V	300 MHz	66, 75, 83, 100 MHz
IDT Win-Chip	Socket 5/7	3,3 V	233 MHz	50, 60, 66 MHz

Tabelle 8.1: Was es alles gibt: Die meisten PC-Prozessoren sind mit verschiedenen Taktfrequenzen, Kernspannungen und Gehäusen erhältlich.

Damit Sie wissen, was Sie tun

Prozessor	Fassung	Spannung	max. Takt	FSB
Cyrix MII	Socket 7	2,2 bis 2,9 V	285 MHz	66, 100 MHz
Pentium II	Slot 1	2,0 oder 2,8 V	450 MHz	66, 100 MHz
Celeron SECC	Slot 1	2,0 V	433 MHz	66 MHz
Celeron PPGA	Socket 370	2,0 V	533 MHz	66 MHz
Celeron FCPGA	Socket 370	2,0 V	800 MHz	66, 100 MHz
Cyrix III	Socket 370	2,2 V	733 MHz	66, 100, 133 MHz
Pentium III SECC	Slot 1	1,65 bis 2,0 V	1 GHz	100, 133 MHz
Pentium III FCPGA	Socket 370	1,65 bis 1,7 V	1 GHz	100, 133 MHz
AMD Athlon	Slot A	1,6 bis 1,8 V	1 GHz	100, 133 MHz
AMD Duron	Socket A	1,4 bis 1,7 V	950 MHz	100 MHz
AMD Athlon	Socket A	1,6 bis 1,8 V	1,5 GHz	100, 133, (266) MHz
Pentium IV	Socket 423	1,56 bis 1,75 V	2 GHz	100 MHz

Tabelle 8.1: Was es alles gibt: Die meisten PC-Prozessoren sind mit verschiedenen Taktfrequenzen, Kernspannungen und Gehäusen erhältlich. (Forts.)

Was passt hinein?

Abhängig von der verwendeten Hauptplatine kann es auf dem Weg zu mehr Rechenleistung bezüglich Taktfrequenz, Prozessorspannung und CPU-Hersteller zahlreiche Stolpersteine geben. Grundsätzlich gelten folgende Regeln:

Die CPU muss mechanisch zum Sockel passen

Das ist eigentlich selbstverständlich: Was nicht hineinpasst, lässt sich halt nicht einbauen. Der Umstieg von einer Sockel-7- oder Sockel-370- auf eine Slot-CPU ist also verstellt.

Allerdings ist der umgekehrte Fall oft trotzdem möglich: Im Fachhandel sind Adapterkarten erhältlich, mit denen sich zumindest die Intel-CPU's mit PPGA- oder FCPGA-Gehäuse auch auf eine Slot-1-Hauptplatine bringen lassen.

Hinweis

➤ Dies funktioniert bis etwa 600 MHz in der Regel ganz gut, bei höheren Taktfrequenzen sind wir häufig auf Probleme gestoßen, die sich in gelegentlichen »Hängern« des Systems äußerten.

Die CPU muss elektrisch zum Sockel passen

Das ist gar nicht so selbstverständlich: Auch was hineinpasst, läuft deshalb noch lange nicht.

Dies gilt vor allem für die neueren AMD-CPU's Athlon und Duron, die unbedingt in einen Slot-A beziehungsweise Sockel-A hinein müssen, obwohl sie auch in den Slot-1 beziehungsweise Sockel-370 passen. Umgekehrt laufen alle anderen Prozessoren nicht in den AMD-Sockeln.

Eine weitere Unverträglichkeit gibt es zwischen PPGA- und FCPGA-Prozessoren, die beide in den Sockel-370 gehören. Intel leistet sich nämlich den Luxus, bei PPGA einige Leitungen anders zu belegen als bei FCPGA. Vor allem ältere Celeron-Platinen aus der Zeit, als es nur PPGA gab, kommen mit FCPGA-Prozessoren daher nicht zurecht.

Hinweis

➤ Mittlerweile sind auch für diesen Fall Adapterplatinen erhältlich, allerdings sind die meisten PPGA-Hauptplatinen nicht auf Spannungen unter 2 Volt (siehe weiter unten) einstellbar, was die Verwendbarkeit deutlich einschränkt.

BIOS und Chipsatz der Hauptplatine müssen den Prozessortyp unterstützen

Was der Chipsatz nicht kann, das lernt eine Hauptplatine nimmermehr. Wenn es an dieser Stelle Probleme gibt, dann bleibt Ihnen nichts anderes übrig, als die Hauptplatine auszutauschen oder auf den Prozessorwechsel zu verzichten.

Was dagegen das BIOS nicht kann, das kann es möglicherweise lernen. Vor allem bei Markenherstellern, wie zum Beispiel Asus, Shuttle, Gigabyte usw., werden auch ältere Hauptplatinen oft sehr gut gepflegt. Auf den entsprechenden Internetseiten oder beim Händler ist daher in der Regel ein BIOS-Update erhältlich, welches auch die Verwendung einer anderen als der ursprünglich vorgesehenen CPU erlaubt.

Eine Ausnahme macht hier der große Markenhersteller Intel, der es am liebsten sähe, wenn weltweit nur Intel-Prozessoren zum Einsatz kämen und deswegen auf seinen Hauptplatinen auch gar nichts anderes vorsieht.

Die CPU-Spannung muss passend eingestellt werden können

Im Laufe der Prozessorentwicklung wurde die erreichbare Taktfrequenz ständig erhöht, was nur durch immer niedrigere Prozessorspannungen möglich war. Das konnten viele Hauptplatinenhersteller anscheinend nicht ahnen, daher gilt: Je älter die Hauptplatine, desto höher ist die kleinste einstellbare Prozessorspannung.

Für neuere Prozessoren ist das oft zuviel, eine Lösung gibt es zur Zeit nicht. Vielleicht kommen in Kürze wieder Zwischensockel mit Spannungsregler auf den Markt, wie es sie schon früher für die 486er-Prozessoren gegeben hat.

Auch eine »krumme« Versorgungsspannung kann Probleme bereiten. So lassen sich auf zahlreichen älteren Hauptplatinen zum Beispiel keine 3,45 Volt einstellen. Selbst der Pentium III steht in seinen 1,7-Volt-Versionen gelegentlich ziemlich verlassen da.

Der externe CPU-Takt (FSB) muss passend eingestellt werden können

Die meisten neueren Prozessoren benötigen einen externen Takt von 100 oder 133 MHz. Dieser lässt sich auf älteren Hauptplatinen häufig nicht realisieren, oft ist bei 66 MHz schon Schluss.

Auch »krumme« Taktraten von 75 oder 83 MHz, wie sie zum Beispiel der Cyrix/IBM 6x86 fordert, sind keineswegs immer einstellbar.

Der verwendete Arbeitsspeicher muss den externen Bustakt vertragen können

Bei EDO- und FP-RAM gibt es hier keine Probleme, es ist vom Prozessortakt unabhängig und kann daher in jedem Fall weiter verwendet werden.

Bei SDRAM, das mit dem vollen externen Prozessortakt betrieben wird, sieht es möglicherweise anders aus. Wenn sich der Takt durch den Prozessorwechsel erhöht, dann sollten Sie überprüfen, ob der Speicher dabei auch mitkommt – sonst muss er ausgetauscht werden.

Die Spezifikationen für SDRAM lauten PC-66 (für 66 MHz FSB), PC-100 (100 MHz) und PC-133 (133 MHz).

Querverweis



Mehr zu diesem Thema finden Sie in Kapitel 7 zum Arbeitsspeicher.

Der Multiplikator für den internen CPU-Takt muss passend eingestellt werden können

Wie weiter oben schon erwähnt, setzt sich der tatsächliche Prozessortakt aus dem externen Takt (FSB) und einem Multiplikator zusammen. Dieser Multiplikator kann zwei Funktionen haben: Er sagt der CPU, wie schnell sie laufen soll, und er sagt der Hauptplatine, wie schnell die CPU ist.

Was den ersten Fall, also die CPU, angeht, so stellt dies heutzutage kein Problem mehr dar: Alle CPUs finden den richtigen Multiplikator selbst, unabhängig von der Einstellung auf der Hauptplatine. Bei älteren Sockel-5/7-CPU's bis 233 MHz ist das nicht immer der Fall. Wenn hier kein ausreichender Multiplikator eingestellt wird, dann läuft der Prozessor unter Umständen zu langsam.

Der zweite Fall kann auch bei modernen Hauptplatinen eine Rolle spielen. Er ist allerdings recht selten, in der Regel läuft zum Beispiel ein Celeron 500 auch auf Hauptplatinen, die nur den Faktor 5, also 333 MHz, unterstützen, ohne Probleme.

Damit Sie wissen, was Sie tun

Und welche passen jetzt hinein?

Wie Sie sehen, ist die Sache also recht unübersichtlich. Wir haben die eben genannten Kriterien daher in einer Tabelle noch einmal zusammengefasst. Sobald Sie wissen, was für ein Prozessorsockel sich auf Ihrer Hauptplatine befindet, sollten Sie damit und mithilfe der Hauptplatinendokumentation auch einen passenden Prozessor ausfindig machen können.

Ob zusätzlich ein BIOS-Update nötig – und auch möglich – ist, können wir Ihnen angesichts der unüberschaubaren Anzahl von Hauptplatinen leider auch nicht verraten. Sie finden diese Information – und auch die Updates – auf den Internetseiten der Hersteller oder bei Ihrem Händler.

Fassung	mögliche Platinen-Probleme	passende Prozessoren
Socket 5	interner Takt oft nur bis 100 oder 133 MHz möglich (außer IDT), nur für 3,3 Volt-CPU's geeignet ohne BIOS-Update oft nur Intel- und IDT-CPU's möglich	Pentium I ohne MMX AMD K5 /K6 Cyrix/IBM 6x86 IDT-WinChip
Socket 7	interner Takt oft nur bis 233 MHz möglich FSB oft nur bis 66 MHz möglich Spannung und Multiplikator nicht immer ausreichend einstellbar	alle Socket-5-Prozessoren Pentium I MMX AMD K6-2 und K6-2 3D Cyrix MII
Socket 370	ältere Exemplare für FCPGA und Cyrix-CPU's nicht geeignet FSB oft nur bis 66 oder 100 MHz möglich Spannungen unter 2 Volt oft nicht einstellbar für Pentium III und Cyrix III oft BIOS-Update erforderlich	Celeron PPGA Celeron FCPGA Pentium III FCPGA Cyrix III

Tabelle 8.2: Passkontrolle: Die Prozessorfassung ist das Wichtigste, aber die Hauptplatine hat noch ein Wörtchen mitzureden.

Fassung	mögliche Platinen-Probleme	passende Prozessoren
Slot 1	FSB oft nur bis 100 MHz möglich für Celerons und Pentium III oft BIOS-Update erforderlich Spannung für schnelle Pentium III nicht immer einstellbar	alle Socket-370-Prozessoren bis ca. 600 MHz über Adapter Pentium II/III SECC Celeron SECC
Slot A	FSB und Spannung bei älteren Modellen nicht ausreichend einstellbar	nur AMD Athlon
Socket A	bisher keine bekannt	AMD Duron und spätere Athlons
Socket 423	bisher keine bekannt	Pentium IV

Tabelle 8.2: Passkontrolle: Die Prozessorfassung ist das Wichtigste, aber die Hauptplatine hat noch ein Wörtchen mitzureden. (Forts.)

Das kommt auf Sie zu

Wie groß der Aufwand für den Prozessorwechsel sein wird, entscheidet sich vor allem im ersten Schritt der folgenden Anleitungen. Wenn Sie Glück haben, brauchen Sie lediglich Ihre alte CPU aus ihrem Sockel herauszunehmen und durch eine neue mit gleicher externer Taktrate und Versorgungsspannung zu ersetzen.

Wenn Sie etwas weniger Glück haben, müssen Sie vielleicht eine Reihe von Erweiterungskarten ausbauen, um an die relevanten Teile heranzukommen. Unter Umständen müssen Sie sogar die Hauptplatine selbst ausbauen, um alles zu erreichen.

Zu schlechter Letzt kann es Ihnen auch passieren, dass sich die CPU zum Beispiel recht dicht unter einer Halterung für die Floppy-Laufwerke befindet, sodass die Installation eines Zwischensockels oder eines Kühlers aus Platzgründen überhaupt nicht möglich ist. In solch einem Fall kann die Anschaffung einer neuen Hauptplatine oder eines anderen Gehäuses notwendig werden.

Aus diesen Gründen möchten wir Ihnen daher an dieser Stelle den Rat geben, erst einmal das Gelände zu sichten, bevor Sie sich für die Anschaffung einer bestimmten CPU entscheiden, Sie können sich womöglich eine Menge Ärger ersparen.



Bild 8.1: Na wo steckt sie denn? Wer Ihnen weismachen will, der CPU-Wechsel sei eine Sache von nicht einmal fünf Minuten, hat es wohl noch nie am »lebenden« Rechner versucht.

Das brauchen Sie für den Austausch

Obwohl die Sache recht kompliziert werden kann, kommen Sie beim Prozessorwechsel mit relativ wenigen Zutaten aus. Sie benötigen:

- ▶ den neuen Prozessor,
- ▶ einen zum neuen Prozessor und zum Stromanschluss der Hauptplatine oder des Netzteils passenden Prozessorkühler,
- ▶ die Dokumentation zu Ihrer Hauptplatine (unentbehrlich!),
- ▶ eventuell ein BIOS-Update zur Hauptplatine (wenn das BIOS den Prozessortyp nicht kennt),



- ▶ eventuell einen Slot-1-Adapter für PPGA- oder FCPGA-Prozessoren (wenn Sie eine Socket-370-CPU auf einer Slot-1-Hauptplatine betreiben wollen),
- ▶ eventuell einen Zwischensockel für FCPGA-Prozessoren (wenn die Hauptplatine nur PPGA unterstützt),
- ▶ eventuell schnellere Arbeitsspeichermodule (wenn sich der FSB erhöht).

So tauschen Sie eine CPU mit ZIF-Sockel aus

ZIF-Sockel gibt es als Socket-423 für den Pentium-IV, als Socket-370 für den Pentium III mit FCPGA- und den Celeron mit FCPGA- oder PPGA-Gehäuse sowie als Socket-5 und Socket-7 für den Pentium I und alle seine Konkurrenten.

Auch der Duron und spätere Athlons von AMD kommen in einen ZIF-Sockel, den Socket-A.

So geht's: So tauschen Sie eine CPU mit ZIF-Sockel

1. CPU und Jumper lokalisieren und zugänglich machen
2. Alte CPU ausbauen
3. CPU-Spannung auf der Hauptplatine einstellen
4. Taktfrequenz an die neue CPU anpassen
5. Prozessortyp auf der Hauptplatine einstellen
6. CPU-Kühler montieren
7. Neue CPU einsetzen
8. Kühlerventilator anschließen
9. Entfernte Teile wieder einbauen
10. Neue CPU ausprobieren

Achtung

↓ Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

CPU und Jumper lokalisieren und zugänglich machen

Im Grunde können Sie diesen Schritt erst dann durchführen, wenn Sie diese Anleitung einmal ganz gelesen haben und wissen, welche Maßnahmen in Ihrem Fall für den Prozessorwechsel erforderlich sind ...

... so, nachdem Sie jetzt wissen, an welche Bauteile Sie herankommen müssen, können Sie entscheiden, welche Teile dafür aus dem Weg geräumt werden müssen. Um mit einer Pinzette an verschiedene Jumper zu gelangen, brauchen Sie nicht viel Spielraum. Anders kann die Sache bei der CPU aussehen.

Nun bleibt Ihnen nichts anderes übrig, als die störenden Teile vorübergehend aus dem Rechner zu entfernen. Notieren Sie sich unbedingt die Ausgangssituation, wenn Sie nicht 100%ig wissen, wie alles zusammengehört!

Alte CPU ausbauen

Als Erstes sollten Sie sich die Position von Pin 1 der CPU notieren. Dieser befindet sich an der abgeschrägten Ecke des Prozessors und wird in der Regel zusätzlich durch einen schwarzen oder weißen Punkt markiert. Wenn Ihnen das nicht gelingt, etwa weil die Ecken durch einen CPU-Kühler verdeckt sind, ist dies auch kein großes Problem, Sie müssen später beim Einbau allerdings etwas genauer hinschauen. Doch jetzt ist erst einmal der Ausbau dran.

Beim ZIF-Sockel ist dies ganz einfach: Lösen Sie zunächst den Hebel an der Seite des Sockels aus seiner Arretierung, indem Sie diesen ein wenig zur Seite drücken. Anschließend können Sie den Hebel mühelos senkrecht stellen, wodurch die CPU freigegeben wird. Nehmen Sie diese mit zwei Fingern vorsichtig heraus und achten Sie darauf, dass die empfindlichen Anschlussbeinchen nicht verbiegen.

Drücken Sie Ihre alte CPU vorsichtig in ein Stück Styropor (noch besser ist leitendes Moosgummi aus dem Elektronikladen). Für den Fall, dass Sie den Prozessor verkaufen oder noch einmal wiederverwenden wollen, stellen Sie auf diese Weise sicher, dass die empfindlichen Beinchen nicht verbiegen.

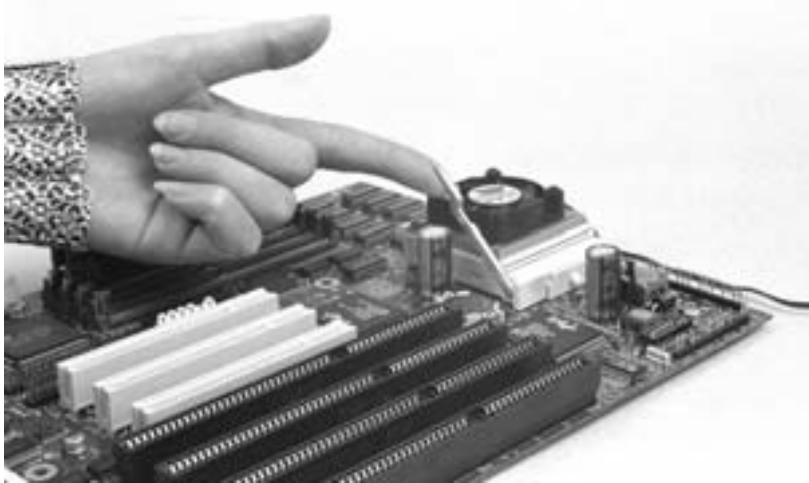


Bild 8.2: Komfortabler geht's kaum noch: Sie brauchen nur den Hebel am ZIF-Sockel zu lösen ...

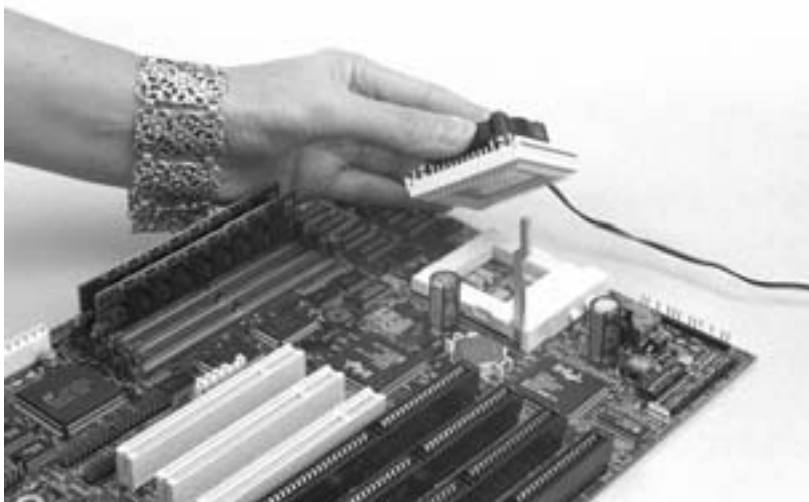


Bild 8.3: ... und schon kann die CPU ohne jeden Krafteinsatz herausgenommen werden.

CPU-Spannung auf der Hauptplatine einstellen

Wenn sich an der Versorgungsspannung Ihrer CPU nichts ändert, zum Beispiel beim Tausch eines Pentium mit 75 MHz gegen ein Exemplar mit 166 MHz (ohne MMX!), dann können Sie diesen Schritt überspringen.

Achtung

↓ Wenn sich die CPU-Spannung dagegen ändert, muss diese unbedingt angepasst werden, ansonsten kann es zur Zerstörung Ihrer neuen CPU kommen!

Dabei ist es unserer Erfahrung nach sogar weniger schlimm, wenn zum Beispiel eine 2,2-Volt-CPU irrtümlich mit 3,3 Volt betrieben wird. Dieser Fehler wird nämlich sofort bemerkt, weil der Prozessor gar nicht erst funktioniert. (Uns ist das schon passiert, der Prozessor lief anschließend mit 2,2 Volt tadellos. Eine Gewähr ist das natürlich nicht, wir werden auch keine weiteren Versuche dazu anstellen.)

Weitaus ungünstiger erscheint uns zum Beispiel der Betrieb einer 3,3-Volt-CPU mit 3,45 Volt. Diese Situation wird möglicherweise nämlich nicht sofort erkannt, weil die CPU u.U. zunächst einmal ganz normal arbeitet. Allerdings wird sie permanent zu heiss, was ihr früher oder später den – dann endgültigen – Garaus machen kann.

Im Allgemeinen wird die Kernspannung eines Prozessors vom Hersteller unter der Bezeichnung *Core* auf der CPU gekennzeichnet. Wenn Sie sich bei einem unbeschrifteten Exemplar nicht sicher sind, dann sollten Sie Ihren Händler zu Rate ziehen. Zur Not können Sie auch, bei der kleinsten beginnend, die Spannung schrittweise erhöhen, dabei sollten Sie sich aber wirklich sicher sein, keine Fehler zu machen.

Bei allen uns bekannten Hauptplatinen erfolgt die Einstellung auf die verschiedenen Spannungen über eine Reihe von Jumpfern. Das ist aber auch schon die einzige Gemeinsamkeit. Wie Sie diese Jumper einstellen müssen, entnehmen Sie dem zugehörigen Handbuch.



Bild 8.4: Eher die Ausnahme: Bei dieser Hauptplatine benötigen Sie kein Handbuch, um die CPU-Spannung einzustellen.

Taktfrequenz an die neue CPU anpassen

Wenn Sie eine Pentium-IV-CPU gegen ein schnelleres Exemplar tauschen wollen, dann können Sie diesen Schritt überspringen.

Bei so ziemlich allen Hauptplatinen mit ZIF-Sockel lässt sich der Prozessortakt einfach über einen einstellbaren Taktgenerator anpassen – vorausgesetzt, Sie besitzen ein Handbuch.

Es müssen lediglich ein paar Jumper umgesteckt werden, und die Sache ist erledigt. Dabei gibt es zwei verschiedene Verfahren:

1. Der interne CPU-Takt kann direkt eingestellt werden, externer Takt und Multiplikator werden automatisch angepasst.
2. Es müssen externer Takt und Multiplikator getrennt eingestellt werden. Daraus ergibt sich dann der interne Takt.

Die Jumper für den externen Takt werden auf der Hauptplatine oder in der dazugehörenden Dokumentation in der Regel mit »BUS CLOCK« bezeichnet, die Jumper für den Multiplikator mit »MULTIPLIER«, »MLTPL«, »CPU/BUS RATIO« oder einfach »RATIO«. Manchmal sind die Jumper auch gar nicht beschriftet, ohne Handbuch kommen Sie dann nicht weiter.

So tauschen Sie eine CPU mit ZIF-Sockel aus

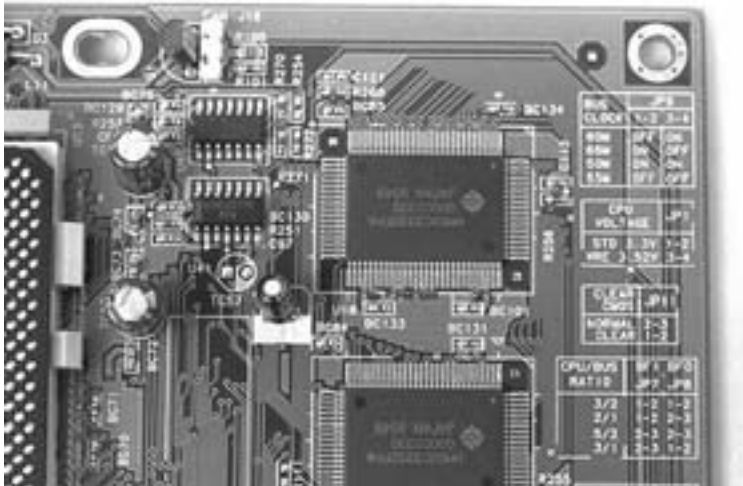


Bild 8.5: Erst mal ausrechnen: Der Prozessortakt setzt sich zusammen aus dem Bustakt (BUS CLOCK, oben) und einem Multiplikator (CPU/BUS RATIO, unten).

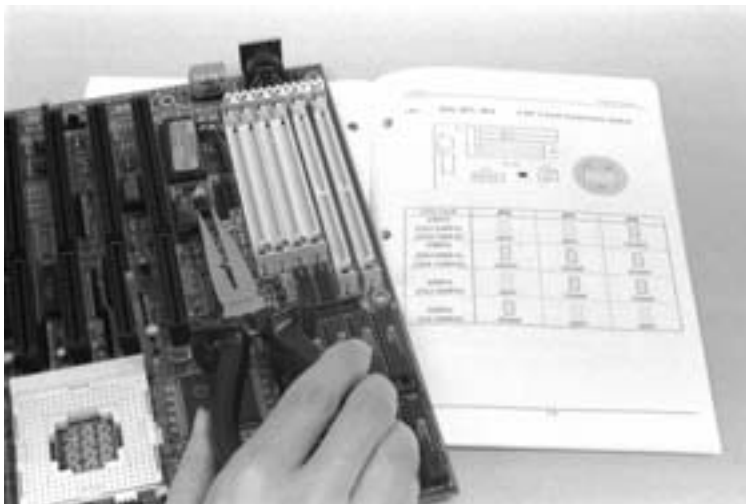


Bild 8.6: Ohne Handbuch wird es schwierig: Die meisten Taktgeneratoren werden per Jumper auf verschiedene Frequenzen eingestellt.

Wie sich der Multiplikator bei bekanntem internem und externem Prozessortakt aus diesen beiden Werten zusammensetzen lässt, können Sie recht einfach ausrechnen:

Multiplikator = interner Takt, geteilt durch externen Takt.

Für einen Pentium I mit 233 MHz ergibt sich daher bei einem externen Takt von 66 MHz ($233:66$) ein Multiplikator von 3,5, bei einem 400 MHz-AMD-Modell mit extern 100 MHz ist der Multiplikator dementsprechend 4.

Prozessortyp auf der Hauptplatine einstellen

Wenn Sie eine Pentium-IV-CPU gegen ein schnelleres Exemplar tauschen wollen, dann können Sie auch diesen Schritt überspringen.

Auf vielen, aber nicht auf allen Hauptplatinen mit ZIF-Sockel muss mit Hilfe einiger Jumper festgelegt werden, ob eine Intel-, AMD- oder Cyrix-CPU zum Einsatz kommen soll. Auf welche Weise das geschieht, ist völlig uneinheitlich, manchmal ist die Hauptplatine für Nicht-Intel-CPU's auch gar nicht geeignet – auch an dieser Stelle müssen wir Sie daher leider auf das Handbuch zu Ihrer Hauptplatine verweisen.



Bild 8.7: Die letzte Einstellung und der letzte Grund für ein Handbuch: Beim Prozessortyp wird ...

So tauschen Sie eine CPU mit ZIF-Sockel aus

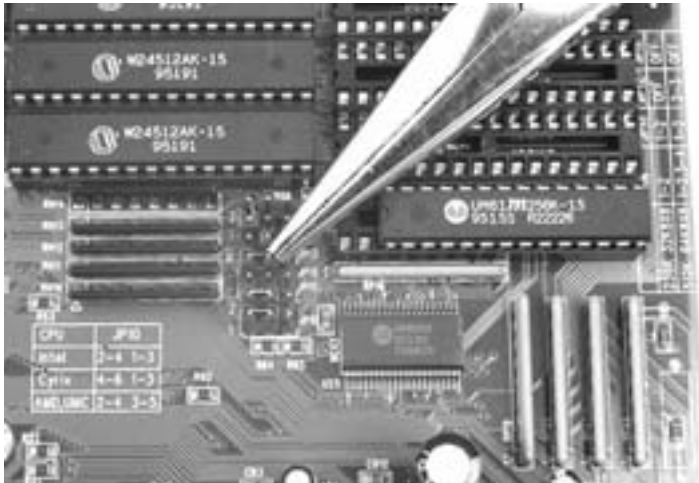


Bild 8.8: ... sogar nach Marken unterschieden.

CPU-Kühler montieren

Bei allen moderneren Prozessoren ist die Verwendung eines CPU-Kühlers mit Ventilator von den Herstellern zwingend vorgeschrieben.

Bei der Befestigung der Kühlbleche wurden im Laufe der Entwicklung die merkwürdigsten Verfahren erprobt, durchgesetzt hat sich vor allem eines, bei dem das Kühlblech mit vier kleinen Klammern an die noch nicht eingebaute CPU geklemmt wird. Wenn Sie etwas Wärmeleitpaste bekommen können, dann sollten Sie vor der Montage ein wenig davon auf die Kontaktfläche zwischen CPU und Kühlkörper aufbringen. Es geht aber auch ohne.

Achtung

⚠ Auf keinen Fall sollten Sie den Kühlkörper auf Ihre CPU kleben. Vor allem bei Tower- und Minitower-Gehäusen, in denen die CPU quasi senkrecht hängt, kann es durch abgefallene CPU-Kühler zu schweren Kurzschlüssen kommen.



Bild 8.9: Immer schön cool bleiben: Gute Kühlkörper werden mit einer Kunststoffhalterung festgeklemt.

In den allermeisten Fällen ist der Ventilator bereits auf den Kühlkörper vormontiert. Ist dies nicht der Fall, sollten Sie den Ventilator montieren, *bevor* der Kühler mit der CPU in Berührung kommt. Beim ersten Anschrauben des Ventilators müssen sich die Blechschrauben nämlich erst ein Gewinde schneiden, was zum einen einen gewissen Kraftaufwand erfordert, dem leicht eine der Halteklammern zum Opfer fallen kann, zum anderen auch noch Metallspäne freisetzen könnte, die ganz anderen Dingen den Garaus bereiten können.

Neue CPU einsetzen

Eine CPU ist quadratisch und ihr Sockel ist es natürlich auch. Folglich lässt sich die CPU grundsätzlich in vier verschiedenen Ausrichtungen in ihren Sockel stecken. Natürlich ist nur eine von vier Möglichkeiten richtig, und um diese zu identifizieren, ist sowohl an der CPU als auch an ihrer Fassung der Pin 1 besonders gekennzeichnet.

Wie Sie an der CPU den Pin 1 erkennen, haben wir Ihnen oben bereits verraten. Auch bei montiertem Kühler ist die abgeschrägte Ecke von unten deutlich zu identifizieren.

Beim ZIF-Sockel fehlen an der Ecke von Pin 1 in der äußeren Lochreihe meist einige Löcher, was bei den hellen Sockeln auch ganz gut zu erkennen ist. Wenn Sie die richtige Orientierung Ihrer CPU ermittelt haben, brauchen Sie diese nur noch in die Fassung einzubringen.

So tauschen Sie eine CPU mit ZIF-Sockel aus



Bild 8.10: Ecke ab: Auf den zweiten Blick ist der Pin 1 sowohl an der CPU als auch am Sockel gut auszumachen.

Beim ZIF-Sockel ist dies einmal mehr ganz einfach. Vergewissern Sie sich zuerst, ob alle Beinchen noch gerade sind, und setzen Sie den Prozessor dann bündig auf den Sockel.

Wenn alles stimmt, dann fällt der Prozessor mehr oder weniger von alleine in seine Position. Sie brauchen nur noch den Hebel nach unten zu drücken und einschnappen zu lassen, und schon ist die CPU fest eingebaut.

Kühlerventilator anschließen

Verbinden Sie nun das Stromversorgungskabel des Ventilators mit einem Stromanschluss Ihres Computernetzteils.

Achten Sie dabei ein wenig auf richtigen Sitz der Metallstifte in den Steckern. Gerade bei Kühlerventilatoren kommen nämlich oft Billigstecker zum Einsatz, bei denen die Kontaktstifte durch das Schließen der Verbindung aus der Kunststoffhülle ein Stück herausgedrückt werden können.



Bild 8.11: Doppelte Gefahr! Wenn beim Anschluss des Ventilators ein Kontakt aus dem Stecker herausgedrückt wird, wird nicht nur die CPU zu heiß, es kann durch das herabhängende Kabel obendrein zu schweren Kurzschlüssen kommen.

Entfernte Teile wieder einbauen

Jetzt kommen alle Teile, die Sie, um die CPU zu erreichen, aus dem Weg räumen mussten, wieder an ihren Platz.

Wenn Sie aufgrund des erhöhten Platzbedarfs durch den CPU-Kühler die eine oder andere Steckkarte jetzt woanders einsetzen müssen, dann kann es sein, dass auch die Treiber dazu umkonfiguriert werden müssen.

Querweis

➔ Weitere detaillierte Anleitungen zum Einbau von Erweiterungskarten und zur Treiberinstallation unter den verschiedenen Windows-Versionen finden Sie in den Kapiteln 3 und 5.

Neue CPU ausprobieren

Um zu überprüfen, ob der neue Prozessor auch das leistet, was er soll, beziehungsweise ob er überhaupt funktioniert, können Sie nun, nachdem Sie Monitor und Tastatur wieder angeschlossen haben, Ihren Computer einschalten.

Vorher vielleicht noch ein letzter prüfender Blick: Sitzt die CPU richtig? Alle Jumper korrekt? Stimmen Voltzahl und Taktrate? Dann geht's los.

So tauschen Sie eine Slot-CPU aus

Der Speicher sollte wie gewohnt hochgezählt werden, bei höherem Takt natürlich entsprechend schneller. Anschließend sollte der Rechner ganz normal booten, gelegentlich muss im BIOS-Setup vorher noch der Takt des ISA-Busses an den neuen Systemtakt angepasst werden. Bei einer Vielzahl von Mainboards werden Prozessortyp und Systemtakt beim Bootvorgang angezeigt. Wenn Ihr Board über diese Funktion verfügt, können Sie an dieser Stelle schon sehen, ob die neue CPU richtig erkannt wird.

Auch alle Teile, die Sie im ersten Schritt ausbauen mussten, sollten Sie nun einem kurzen Funktionstest unterziehen, nur allzu leicht wird ein Floppy-Kabel in der Erwartung riesiger Rechenleistung verkehrt herum aufgesteckt.

So tauschen Sie eine Slot-CPU aus

Slot-CPU's gibt es von Intel und von AMD. Es handelt sich um alle Mitglieder der Pentium-II/III-Familie, also den Celeron, den Pentium II und den Pentium III – jeweils mit SECC-Gehäuse – und den AMD-Athlon.

Der Athlon kommt in einen Slot-A, die Intel-CPU's in einen Slot-1. Für Intel-CPU's mit PPGA- und FCPGA-Gehäuse sind passende Adapter für den Slot-1 erhältlich.

So geht's: Der Austausch einer Slot-CPU

1. CPU und Jumper lokalisieren und zugänglich machen
2. Alte CPU ausbauen
3. CPU-Spannung auf der Hauptplatine einstellen
4. Taktfrequenz an die neue CPU anpassen
5. Prozessortyp auf der Hauptplatine anpassen
6. CPU-Kühler montieren
7. Neue CPU einsetzen
8. Kühlerventilator anschließen
9. Entfernte Teile wieder einbauen
10. Neue CPU ausprobieren

Achtung



Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

CPU und Jumper lokalisieren und zugänglich machen

Im Grunde können Sie diesen Schritt erst dann durchführen, wenn Sie diese Anleitung einmal ganz gelesen haben und wissen, welche Maßnahmen in Ihrem Fall für den Prozessorwechsel erforderlich sind ...

... so, nachdem Sie jetzt wissen, an welche Bauteile Sie herankommen müssen, können Sie entscheiden, welche Teile dafür aus dem Weg geräumt werden müssen.

Um mit einer Pinzette an verschiedene Jumper zu gelangen, brauchen Sie nicht viel Spielraum. Bei ATX-Hauptplatinen ist auch der Prozessor immer gut zu erreichen.

Wenn Sie dagegen eine der seltenen AT-Platinen besitzen, dann kann Ihnen so einiges im Wege sein. Es bleibt Ihnen dann nichts anderes übrig, als die störenden Teile vorübergehend aus dem Rechner zu entfernen.

Notieren Sie sich, wenn Sie nicht 100%ig wissen, wie alles zusammengehört, unbedingt die Ausgangssituation! Dabei ist es wichtig, dass alle entfernten PCI-Erweiterungskarten hinterher wieder in denselben Steckplatz gelangen, sonst wird unter Umständen eine Neuinstallation der zu der Karte gehörenden Treiber erforderlich.

Alte CPU ausbauen

Dazu muss erst einmal das Kabel des Kühlerventilators gelöst werden. Sie finden seinen Stecker auf der Hauptplatine in unmittelbarer Nähe der CPU. ziehen Sie ihn einfach nach oben ab, er ist nicht verriegelt.

Dann ist die CPU an der Reihe. Auch diese lässt sich recht komfortabel aus ihrem Slot befreien.

Dazu drücken Sie zuerst die beiden Federklammern oben seitlich am Prozessorhalter etwas nach innen, wodurch der Prozessor entriegelt wird. Wenn Sie dann ein wenig am Kühler wackeln, verrutscht die CPU so weit, dass die Klammern nicht mehr zurückspringen können.

Dadurch haben Sie die Hände wieder frei. Sie können nun den Prozessor mitsamt seinem Kühler einfach nach oben herausheben.

Beim Celeron brauchen Sie sich um die Klammern nicht einmal zu kümmern, sie passen nur auf das Gehäuse des Pentium II/III und des Athlon. Dafür sitzt der Celeron aber oft ziemlich fest.

So tauschen Sie eine Slot-CPU aus



Bild 8.12: Ausgekühlt: Damit das Kabel nicht abreißt, wird es abgezogen.



Bild 8.13: Ausgeklammert: Ein Pentium II/III oder Athlon verlässt erst dann seinen Slot, wenn die Riegel weggedrückt sind ...



Bild 8.14: ... dann lässt er sich ganz einfach herausnehmen.

Beim Herausnehmen kann daher schon etwas Kraft erforderlich sein. Am besten geht es, wenn Sie nicht ziehen, sondern die CPU mit zwei Fingern an ihrem Kühlkörper von unten herausdrücken. Wenn Sie das erste Stück geschafft haben, geht es fast wie von selbst.

CPU-Spannung auf der Hauptplatine einstellen

Wenn sich an der Versorgungsspannung Ihrer CPU nichts ändert, zum Beispiel beim Tausch eines Pentium II mit 233 MHz gegen einen Celeron mit 333 MHz, dann können Sie diesen Schritt überspringen.

Slot-CPU's benötigen zwei Betriebsspannungen: Extern sind es immer 3,3 Volt, daran gibt es nichts einzustellen. Intern kommen je nach Modell und Taktrate zwischen 2,8 und 1,4 Volt zum Einsatz. In der Regel ist die erforderliche Spannung unter der Bezeichnung *Core* irgendwo auf der CPU abgedruckt.

Einige luxuriöse Hauptplatinen erkennen über das BIOS die eingesetzte CPU und nehmen die Spannungseinstellung selbstständig vor. Häufiger muss aber ein Jumper auf der Hauptplatine gesetzt werden, um die Kernspannung des Prozessors einzustellen.

So tauschen Sie eine Slot-CPU aus



Bild 8.15: Ausdruck: Der Celeron ist manchmal etwas störrisch.

Achtung

↓ Wenn sich die CPU-Spannung dagegen ändert, muss diese unbedingt angepasst werden, sonst kann es zur Zerstörung Ihrer neuen CPU kommen!

In einigen Fällen ist dieser eindeutig beschriftet, in der Regel sind Sie auf das Handbuch zu Ihrer Hauptplatine jedoch angewiesen, um diesen Jumper ausfindig zu machen.

Taktfrequenz an die neue CPU anpassen

Auch bei der Einstellung des Prozessortaktes hilft bei einigen Hauptplatinen das BIOS, an dieser Stelle müssen Sie dann erst einmal nichts unternehmen.

Häufiger ist aber wieder einmal die Einstellung per Jumper. Bei den meisten Hauptplatinen müssen externer Takt und Multiplikator getrennt eingestellt werden. Daraus ergibt sich dann der interne Takt.

Die Jumper für den externen Takt werden auf der Hauptplatine oder in der dazugehörigen Dokumentation in der Regel mit »BUS CLOCK« bezeichnet, die Jumper für den Multiplikator mit »MULTIPLIER«, »MLTPL«, »CPU/BUS RATIO« oder einfach »RATIO«. Manchmal sind die Jumper auch gar nicht beschriftet, ohne Handbuch kommen Sie dann nicht weiter.

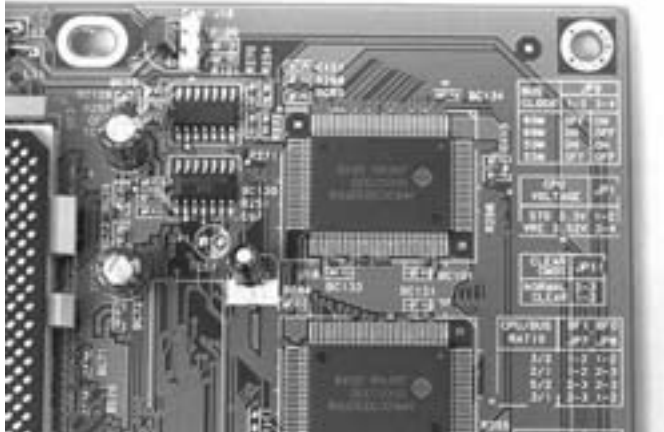


Bild 8.16: Erst mal ausrechnen: Der Prozessortakt setzt sich zusammen aus dem Bustakt (BUS CLOCK, oben) und einem Multiplikator (CPU/BUS RATIO, unten).

Wie sich der Multiplikator bei bekanntem internen und externen Prozessortakt aus diesen beiden Werten zusammensetzen lässt, können Sie recht einfach ausrechnen:

Multiplikator = interner Takt, geteilt durch externen Takt.

Für einen Pentium III mit 800 MHz ergibt sich daher bei einem externen Takt von 100 MHz (800:100) ein Multiplikator von 8, bei einem Modell mit extern 133 MHz ist der Multiplikator dementsprechend 6.

Hinweis

Bei zahlreichen aktuellen CPUs ist das Einstellen des Multiplikators nicht mehr erforderlich – sie laufen ohnehin nur mit der vorgesehenen Taktfrequenz und suchen sich den passenden Multiplikator selbst.

Prozessortyp auf der Hauptplatine einstellen

Wenn sich an dem Prozessortyp nichts ändert, zum Beispiel beim Tausch eines Pentium II mit 233 MHz gegen einen mit 400 MHz, dann können Sie

So tauschen Sie eine Slot-CPU aus

diesen Schritt überspringen. Dasselbe gilt natürlich, wenn Sie eine Hauptplatine besitzen, bei der gar kein Prozessortyp eingestellt werden kann.

Bei einigen Platinen ist das aber der Fall – hier wird zwischen Celeron, Celeron A, Pentium II und Pentium III unterschieden. Auch für Prozessoren anderer Hersteller wurde manchmal schon vorgesorgt, diese Einstellungen machen aber im Rückblick keinen Sinn.

CPU-Kühler montieren

Bei der Befestigung der Kühlerbleche wurden im Laufe der PC-Geschichte schon die merkwürdigsten Verfahren erprobt und wieder verworfen, aber wer geglaubt hat, beim Pentium II/III oder beim Celeron wird wohl Schluss damit sein, der hat sich getäuscht: Das Verwirrspiel geht weiter.

Athlon, Celeron, Pentium II und Pentium III benötigen völlig unterschiedliche Kühler. Während der Celeron »nackt« daherkommt, besitzen Pentium II und III ein Gehäuse. Der Pentium II kann in einem SECC-1- oder einem SECC-2-Gehäuse untergebracht sein.

Der Pentium III für den Slot 1 besitzt immer ein SECC-2-Gehäuse, aber er benötigt trotzdem einen speziellen Kühler. Schuld ist ein kleiner, aber längst berüchtigter Kondensator, der neben dem Prozessorchip sitzt und etwas höher ist, als dieser. Ein Pentium-III-Kühler muss an dieser Stelle eine Ausparung besitzen, sonst bekommt er keinen Kontakt mit dem Prozessorchip.

Achtung



Ein alter Pentium-II-Kühler darf daher auf keinen Fall für den Pentium III verwendet werden!

Lassen Sie uns mit dem Pentium II/III und dem Athlon beginnen, bezüglich des Einbaus unterscheiden sich die drei nicht. Dabei existieren im Grunde zwei unterschiedliche Verfahren. Eins ist recht einfach, das andere superumständlich.

Im letzteren Fall besteht die Halterung für den Kühler aus einer Vielzahl von Plastikteilen, die – einem Puzzle gleich – nur auf eine einzige Art und Weise zusammenpassen. Solche Kühler waren bei der Einführung der Slot-CPUs sehr verbreitet. Meistens lag eine Montageanleitung oder -skizze dabei.

An dieser Stelle beschreiben wir den anderen, einfacheren Fall, wie er mittlerweile die Regel ist. Dabei wird der Kühler mit vier Kunststoffstiften an der CPU befestigt. Zwei davon sind mit einem Knebel ausgestattet, um die Stifte zu arretieren.

Um den Kühler zu montieren, setzen Sie ihn etwas schräg mit den unteren beiden Stiften in die Aussparungen an der Rückseite des Prozessors ein.



Bild 8.17: Die unteren Stifte kommen als Erstes dran.

Anschließend bringen Sie auch die oberen Stifte zur Deckung, manchmal hakt das etwas. Wenn der Kühler fest auf der CPU-Rückseite aufliegt, können Sie ihn mit den Knebeln sichern.

Danach sitzt er meistens trotzdem nicht besonders stramm, die Hauptsache ist, dass er in der Mitte der CPU flächig aufliegt. Wenn es an den Seiten etwas wackelig ist, stellt das kein Problem dar.

Beim Celeron ist die Angelegenheit etwas umständlicher: Dieser besitzt kein für die Befestigung eines Kühlers vorbereitetes Gehäuse, sondern lediglich vier Löcher an den Ecken des eigentlichen Prozessorchips. Sein Kühler besteht aus zwei Teilen, einer Federklammer mit einer Kunststoffplatte in der Mitte und dem Kühlkörper selbst.

So tauschen Sie eine Slot-CPU aus



Bild 8.18: Praktisch: Mit solchen Riegeln lässt sich der Kühler schnell festziehen.

Zum Befestigen stecken Sie zuerst die »Beine« der Federklammer von der Rückseite durch die Aussparungen der CPU-Platine.

Achtung



Dabei kommt das Metall der Klammer den Lötstellen des Prozessorchips gefährlich nahe. Achten Sie unbedingt auf die Isolierung: Diese darf weder verrutscht, lose noch beschädigt sein, sonst kann es einen Kurzschluss geben, den der Prozessor nicht überlebt.

Wenn die Klammer und vor allem die Isolierung richtig sitzt, können Sie von der anderen Seite den Kühlkörper aufsetzen – erst an der Unter- und dann an der Oberseite.

Vergewissern Sie sich noch, ob die Klammern auch unmittelbar vor den Löchern des Kühlkörpers sitzen, und geben Sie sich und dem ganzen Gebilde dann einen Ruck, indem Sie den Kühlkörper gegen den federnden Widerstand drücken, bis er einrastet.

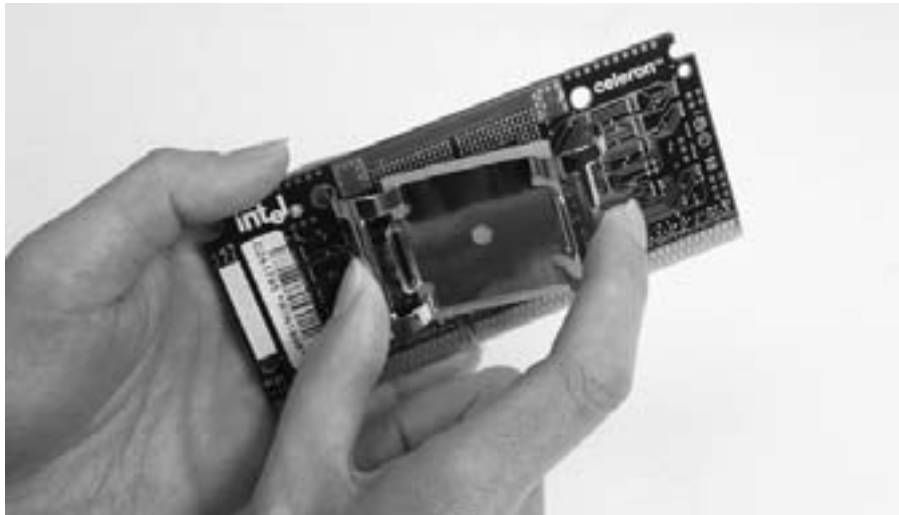


Bild 8.19: Achten Sie auf das Plastikplättchen!



Bild 8.20: Zuerst werden die unteren Federn in Position gebracht.

So tauschen Sie eine Slot-CPU aus



Bild 8.21: Das ist schon ein ziemlich dummes Gefühl: Der Kühler wird dem Celeron gewissermaßen aufgezwungen.

Neue CPU einsetzen

Auf die Weise, wie Sie die alte CPU herausgenommen haben, kommt die neue hinein. Also von oben einführen und ganz zum Schluss etwas drücken. Beim Pentium II/III und dem Athlon können Sie sicher sein, dass er richtig sitzt, wenn die Arretierungsklammern eingerastet sind.

Beim Celeron gibt es diese Klammern nicht. Meistens geht er etwas schwerer hinein, dafür sitzt er dann auch ohne Klammern fest im Slot.

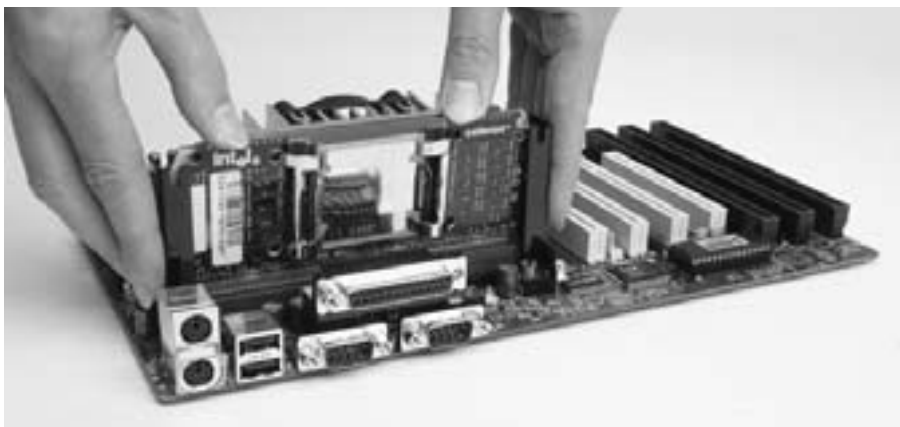


Bild 8.22: Auch beim Einbau benötigt ein Celeron etwas Druck.

Kühlerventilator anschließen

Wenn Sie sich vergewissert haben, dass der neue Prozessor auch wirklich gut sitzt, bekommt der Kühlerventilator noch seinen Stromanschluss auf der Hauptplatine. Welcher das ist, wissen Sie ja wahrscheinlich noch vom Ausbau. Er befindet sich fast immer in unmittelbarer Nähe des Prozessors und ist häufig mit »FAN« oder »CPU FAN« gekennzeichnet.

Hinweis

➡ Gelegentlich sind auch zwei Ventilatoranschlüsse vorhanden. Im Zweifel nehmen Sie dann den, der sich näher am Prozessor befindet.

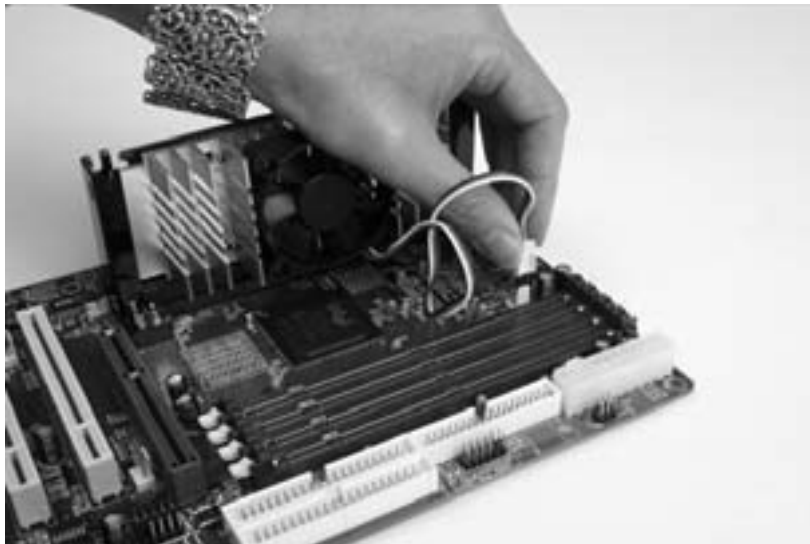


Bild 8.23: Den Anschluss kennen Sie ja schon vom Ausbau des alten Ventilators: Hier muss jetzt der neue hin.

Entfernte Teile wieder einbauen

Jetzt kommen alle Teile, die Sie, um die CPU zu erreichen, aus dem Weg räumen mussten, wieder an ihren Platz.

So tauschen Sie eine Slot-CPU aus

Wenn Sie aufgrund des erhöhten Platzbedarfs durch den CPU-Kühler die eine oder andere Steckkarte jetzt woanders einsetzen müssen, dann kann es sein, dass auch die Treiber dazu umkonfiguriert werden müssen.

Querverweis

→ Weitere detaillierte Anleitungen zum Einbau von Erweiterungskarten und zur Treiberinstallation unter den verschiedenen Betriebssystemen finden Sie in den Kapiteln 3 und 5.

Neue CPU ausprobieren

Um zu überprüfen, ob der neue Prozessor auch das leistet, was er soll, beziehungsweise ob er überhaupt funktioniert, können Sie nun Ihren Computer einschalten. Vorher vielleicht noch ein letzter prüfender Blick: Sitzt die CPU richtig? Alle Jumper korrekt? Stimmen Voltzahl und Taktrate? Dann geht's los.

Der Speicher sollte wie gewohnt hochgezählt werden, bei höherem Takt natürlich entsprechend schneller. Anschließend sollte der Rechner ganz normal booten, gelegentlich muss im BIOS-Setup vorher noch der Takt des ISA-Busses dem neuen Systemtakt angepasst werden. Bei fast allen Mainboards werden Prozessortyp und Systemtakt beim Bootvorgang angezeigt. Wenn Ihr Board über diese Funktion verfügt, können Sie an dieser Stelle schon sehen, ob die neue CPU richtig erkannt wird.

Auch alle Teile, die Sie im ersten Schritt ausbauen mussten, sollten Sie nun einem kurzen Funktionstest unterziehen, nur allzu leicht wird ein Floppy-Kabel in der Erwartung riesiger Rechenleistung verkehrt herum aufgesteckt.

Kapitel 9

Die Festplatte

Der Einbau und die Einrichtung eines Festplattenlaufwerks ist nicht unbedingt eine Sache von nur einer Mittagspause – das Thema ist etwas aufwändiger und erfordert schon eine gewisse Vorbereitung und Sorgfalt, wenn man hierbei keine Fehler machen will.

Aber der Aufwand kann sich lohnen. Die Festplatte spielt eine wichtige Rolle bei der Systemleistung – der Wechsel auf ein moderneres Exemplar bedeutet nicht nur mehr Speicherplatz, er kann auch einem etwas schwerfälligen Windows auf die Sprünge helfen, und das Ganze kostet nicht die Welt.

Bei modernen Computern finden fast ausschließlich AT-Bus-Festplatten Verwendung. Was den Schwierigkeitsgrad der Installation angeht, kann man durchaus behaupten, dass der Einbau dabei die wenigsten Komplikationen mit sich bringt, zumindest solange die Hauptplatine Ihres PCs über ein BIOS und einen Chipsatz verfügt, die die Parameter der Festplatte auch unterstützen.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ welche Bauarten von Festplatten es gibt
- ▶ was eine Festplatte schneller macht
- ▶ was unter »PIO-Mode« und »Ultra-DMA« zu verstehen ist
- ▶ was diese verschiedenen Datenübertragungsverfahren leisten
- ▶ was unter einem »Master« und einem »Slave« zu verstehen ist
- ▶ was ein »Enhanced-IDE-Controller« ist
- ▶ was Sie daran noch anschließen können
- ▶ was Sie für den Einbau oder Austausch einer Festplatte benötigen
- ▶ wie Sie eine AT-Bus-Festplatte einbauen
- ▶ was Sie eventuell tun können, wenn eine größere Festplatte Probleme macht

Damit Sie wissen, was Sie tun

- ▶ wie Sie Ihre Festplatte richtig partitionieren und formatieren
- ▶ wie Sie eine zusätzliche AT-Bus-Festplatte installieren

Damit Sie wissen, was Sie tun

Im Gegensatz zu Diskettenlaufwerken und anderen Speichermedien handelt es sich bei einem Festplattenlaufwerk – wie der Name schon sagt – um ein Laufwerk, das einen nicht entfernbareren Datenträger enthält, nämlich die Festspeicherplatte. Wenn im Sprachgebrauch von »der Festplatte« gesprochen wird, ist aber immer das vollständige Laufwerk gemeint.



Bild 9.1: Riesen und Zwerge: die Entwicklung der Festplattengröße. Alle diese Formate kommen noch zum Einsatz, allerdings hat ein 5.25-Zoll-Laufwerk mit voller Bauhöhe (links) heute eine Kapazität von etlichen GByte – zehntausendmal mehr als der XT 1982 besaß.

Festplattenlaufwerke werden sowohl im 5.25-Zoll- als auch im 3.5-Zoll-Format hergestellt. Heute kommen im PC überwiegend 3.5-Zoll-Festplatten vor. Mit normaler (das heißt halber) Bauhöhe gibt es sie in Größenordnungen bis zu ca. 80 GByte Speicherkapazität. Noch höhere Speicherkapazitäten werden dann in 5.25-Zoll-Festplatten und mit zum Teil voller Bauhöhe angeboten. In den für den privaten Gebrauch maßgebenden Kapazitätsbereichen findet man überwiegend superflache 3.5-Zoll-Festplatten mit nicht mehr als einem Zoll Bauhöhe.

Das leistet eine Festplatte

Vergleicht man die Leistungsfähigkeit verschiedener Festplattentypen, dann wird man erhebliche Unterschiede feststellen. Zwei entscheidende Kriterien, die die Leistung einer Festplatte beschreiben, sind die *mittlere Zugriffszeit* und die *Datenübertragungsrate*, die von der Drehzahl abhängig ist.

Mittlere Zugriffszeit

Die mittlere Zugriffszeit einer Festplatte beschreibt die durchschnittliche Dauer eines beliebigen Datenzugriffs. Wie lange braucht der Schreib-/Lesekopf im Durchschnitt, um von einer beliebigen Ausgangsposition zu einer beliebigen anderen Stelle zu wechseln? Dieser Wert wird unabhängig von irgendwelchen Umgebungsbedingungen ermittelt und ist daher ein wirklich objektiver Vergleichswert. Allerdings ist er nicht ganz so aussagekräftig, wie es zunächst den Anschein hat. So muss der Kopf bei sehr großen Festplatten einen längeren Weg zurücklegen als bei kleineren, was letztlich besagt, dass eine Festplatte mit einer Kapazität von 20 GByte erheblich schneller ist als eine 4-GByte-Platte mit absolut gleicher mittlerer Zugriffszeit.

Datenübertragungsrate

Auch die Datenübertragungsrate ist als Leistungsindikator mit etwas Vorsicht zu genießen. Von den Herstellern wird in aller Regel nur der *maximal erreichbare* Wert angegeben. Dieser wird in erster Linie durch den verwendeten Controller und das Bussystem bestimmt: Er gilt für ein kleines Datenpaket, das die Festplattenelektronik gewissermaßen schon fertig hat und nur noch abgeschickt werden muss. Bei modernen Festplatten werden dabei Transferraten von bis zu 100 MByte/s erreicht, ein scheinbar grandioser Wert.

Wenn Sie allerdings eine 100 MByte große Datei kopieren wollen, benötigt dieselbe Platte unter Umständen mehrere Minuten dafür. Hierbei müssen nämlich alle Daten auch gelesen und geschrieben werden, die Übertragung zwischen Plattenelektronik und Hauptspeicher ist dabei zweitrangig, die Übertragung von der Festplattenoberfläche zum Controller ist der zeitintensive Faktor.

Drehzahl

Unter der Voraussetzung, dass die Festplattenelektronik schnell genug ist, die Daten einer kompletten Spur während einer einzigen Umdrehung zu

lesen und weiterzuschicken, was bei modernen Festplatten immer der Fall ist, wird deutlich, dass der wichtigste Faktor für die dauerhaft erreichbare Datenübertragungsrate die Drehzahl einer Festplatte ist. Bei einer Drehzahl von 7.200/min kommen einfach doppelt so viele Daten am Lesekopf vorbei wie bei lediglich 3.600/min.

Heutzutage sind die meisten Festplatten in Versionen mit 5400 U/min und 7200 U/min (teurer) erhältlich, auch Exemplare mit 10000 U/min (noch teurer) sollen bald schon angeboten werden. Ob sich die Mehrausgabe für eine hohe Drehzahl lohnt, hängt von Ihrem persönlichen Leistungshunger ab – auch mit 5400 U/min sind aktuelle Festplatten schon sehr schnell.

AT-Bus-Festplatten (IDE)

AT-Bus-Festplatten sind die mit Abstand verbreitetsten Festplattensysteme auf dem PC, und das, obwohl dieser Schnittstellenstandard ursprünglich kaum mehr bot als das längst veraltete MFM oder RLL. Doch IDE wurde ständig weiterentwickelt, unter der Bezeichnung *Enhanced-IDE* macht es heutzutage sogar SCSI Konkurrenz. Wir kommen gleich wieder darauf zurück.

Bei AT-Bus-Festplatten ist der eigentliche Festplattencontroller in die Festplattenelektronik integriert, der Anschluss an den AT-Bus erfolgte zunächst über ein 40poliges Kabel mit einer einfachen und preiswerten Adapterkarte, heutzutage ist dieser Anschluss auf jeder Hauptplatine bereits integriert. An jeden IDE-Adapter können zwei Laufwerke angeschlossen werden, zur Unterscheidung muss dann per Jumper ein Laufwerk zum *Master* und das andere zum *Slave* erklärt werden.

Enhanced-IDE (EIDE)

Enhanced-IDE ist der englische Begriff für »verbessertes« IDE. Und in der Tat handelt es sich dabei um einen wesentlichen Fortschritt in der Leistung und den Möglichkeiten der guten alten AT-Bus-Festplatte und ihrer Schnittstelle: Mit EIDE lassen sich bei erheblich erhöhter Übertragungsrate bis zu vier Geräte gleichzeitig an einem Controller betreiben.

Dabei ist EIDE vollständig kompatibel zu »gewöhnlichem« IDE, das heißt, alle alten AT-Bus-Festplatten lassen sich auch an einem EIDE-Controller betreiben. Auch der Betrieb von EIDE-Festplatten an alten AT-Bus-Adaptern ist prinzipiell möglich, auf die erhöhte Datenübertragungsrate muss dann allerdings verzichtet werden.

Die verbesserte Datenübertragungsrate von Enhanced-IDE wird durch einen veränderten Übertragungsmodus, dem so genannten PIO-Mode erreicht, den es in vier Entwicklungsstufen gibt (PIO 1 bis PIO 4). Später ist noch der so genannte Ultra-DMA-Modus hinzugekommen, den es mittlerweile auch in erneut verbesserten Versionen (UDMA-66 und UDMA-100) gibt. Theoretisch sind damit Datenübertragungsraten von bis zu 100 MByte/s möglich. Selbst die schnellsten Festplatten erreichen heute in der Spitze allerdings gerade einmal eine tatsächliche Datenrate von etwa 15 MByte/s, wofür der einfache UDMA-Mode durchaus genügt.

Übertragungsart	Übertragungsrate
IDE (PIO 0)	3,3 MByte/s
PIO-Mode-1	5,5 MByte/s
PIO-Mode-2	8,3 MByte/s
PIO-Mode-3	11,1 MByte/s
PIO-Mode-4	16,6 MByte/s
UDMA-33	33,3 MByte/s
UDMA-66	66,6 MByte/s
UDMA-100	100 MByte/s

Tabelle 9.1: Das leisten die verschiedenen PIO- und UDMA-Modi.

Diese hohen Werte für den Datendurchsatz setzten unbedingt ein schnelles Bussystem voraus, also PCI oder VLB. Demzufolge gab es Enhanced-IDE-Controller auch nur in PCI-Ausführungen. Heutzutage gehören zwei EIDE-Controller zur Standardausstattung jeder Hauptplatine, wobei allerdings nicht unbedingt jeder UDMA-Modus unterstützt wird. Dies ist, wie gesagt, auch zu verschmerzen, solange derartige Datenraten von der Festplatte nicht erreicht werden.

An einem EIDE-Controller sind bis zu vier verschiedene IDE-Geräte anschließbar. Das müssen nicht vier Festplatten sein, es lassen sich auch DVD-, CD-ROM-Laufwerke, -Brenner oder Streamer anschließen – auch in Kombination mit einem oder mehreren Festplattenlaufwerken.

Den Schlüssel dazu bietet ein Befehlsprotokoll, das unter der Bezeichnung *ATAPI* (AT-Attachment-Packet-Interface) geführt wird. ATAPI-Lauf-

Damit Sie wissen, was Sie tun

werke können an jedem IDE-Controller betrieben werden. Sie werden wie Festplatten auch als Master bzw. Slave konfiguriert. Allerdings müssen Sie nicht beim BIOS angemeldet werden.

Das brauchen Sie für den Einbau/Austausch

Für den Einbau einer Festplatte wird folgendes Zubehör benötigt:

- ▶ eine Festplatte,
- ▶ eine Dokumentation zur Festplatte,
- ▶ eventuell die Dokumentation zur Hauptplatine,
- ▶ eventuell ein Kabelsatz,
- ▶ eine Startdiskette mit den wichtigsten Systemprogrammen,
- ▶ eventuell ein BIOS-Update zur Hauptplatine (wenn das BIOS keine großen Festplatten unterstützt),
- ▶ oder ein spezieller Treiber zur Festplatte,
- ▶ eventuell ein Busmaster-Treiber für Ultra-DMA.



Querverweis

➔ Dazu kann noch alles das kommen, was für jeden beliebigen Laufwerkeinbau benötigt wird. Eine ausführliche Liste finden Sie in Kapitel 6.

Absolut unverzichtbar für den Festplatteneinbau ist die startfähige Betriebssystemdiskette! Neben den Systemdateien sollten darauf unbedingt die Programme FDISK und FORMAT enthalten sein. Sorgen Sie außerdem dafür, dass der deutsche Tastatortreiber von dieser Diskette geladen werden kann, dazu sind die Dateien KEYB.COM und KEYBOARD.SYS erforderlich, nützlich ist auch SCANDISK.

Auf den Startdisketten (nicht auf den Installationsdisketten!) von Windows ME/98/95 sind alle diese Dateien vorhanden, die Betriebssystemeinrichtung erfolgt auf Wunsch obendrein weitgehend automatisch.

So bauen Sie eine Festplatte ein

Querverweis

➔ Rein mechanisch unterscheidet sich der Einbau einer AT-Bus-Festplatte nicht von anderen Laufwerken. Bei der folgenden Anleitung haben wir die entsprechenden Schritte daher recht knapp gehalten. Eine detaillierte Anleitung zum Laufwerkeinbau finden Sie in Kapitel 6.

So geht's: Der Einbau einer Festplatte

1. Eventuell IDE-Schnittstelle konfigurieren
2. Master-/Slave-Jumper an der Festplatte einstellen
3. Festplatte anschließen
4. Festplatte im CMOS-Setup anmelden
5. Festplatte partitionieren
6. Festplatte formatieren
7. Funktion der Festplatte überprüfen
8. Festplatte befestigen
9. Eventuell Busmaster-Treiber installieren

Achtung

⚠ Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Eventuell IDE-Schnittstelle konfigurieren

Bei den meisten Hauptplatinen muss im BIOS-Setup der IDE-Controller ausdrücklich aktiviert sein, sonst rührt sich dort nichts. Mögliche BIOS-Setup-Einstellungen für PIO-Mode oder Ultra-DMA setzen Sie am einfachsten

So bauen Sie eine Festplatte ein

in die Stellung AUTO. Erst wenn es damit Probleme gibt, sollten Sie andere Einstellungen ausprobieren.

Querverweis

→ Wie die verschiedenen BIOS-Setups aufgerufen und bedient werden, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Bei einigen älteren Hauptplatinen werden die Schnittstellen auch per Jumper aktiviert bzw. deaktiviert. Wenn Sie im BIOS keine Einstellmöglichkeit vorfinden, dann sollten Sie dies anhand Ihrer Hauptplatinendokumentation überprüfen und gegebenenfalls korrigieren.

Master-/Slave-Jumper einstellen

Eine AT-Bus-Festplatte kann als »Master« oder als »Slave« konfiguriert werden. An jeder Platte wird diese Einstellung anders vorgenommen, wie, ist oft nur der Dokumentation zu entnehmen. Gelegentlich sind die Jumper-Stellungen und auch die für die Anmeldung wichtigen Festplattenparameter auf herstellerseitig aufgeklebten Etiketten zu finden.



Bild 9.2: Wer ist hier der Chef? Kontrolle der Master-/Slave-Einstellung

In der Regel sind AT-Bus-Festplatten von Seiten des Herstellers als »Master ohne Slave« voreingestellt, das heißt, die Platte erhält über die Jumper-Konfiguration die Information, dass sie das »Master-Laufwerk« und das einzige

Laufwerk ist. Leider sind die Steckbrücken in keiner Weise einheitlich beschriftet. Jeder Hersteller verwendet eigene Bezeichnungen, sodass uns eine allgemeingültige Beschreibung der Jumper-Positionen nicht möglich ist. Grundsätzlich gilt, dass Sie für die erste und einzige Festplatte die Voreinstellungen ohne Veränderung akzeptieren können. Wie die Angelegenheit aussieht, wenn Sie eine zusätzliche Festplatte einbauen wollen, haben wir anschließend in einem gesonderten Unterkapitel beschrieben.

Hinweis

➤ Festplatten zum Beispiel des Herstellers SEAGATE verfügen bei einigen Modellen zusätzlich über einen Jumper, der die Funktion der Kontroll-LED an der Festplatte regelt. Dieser mit »ACT« für Activity bezeichnete Jumper muss unbedingt gesetzt werden, wenn die Festplatten-LED am PC-Gehäuse funktionieren soll.



Bild 9.3: Bei dieser SEAGATE-Festplatte sitzen die Jumper an der Seite.

Festplatte anschließen

Das 40adrige Festplattenkabel wird sowohl mit dem Controller als auch mit der Festplatte so verbunden, dass die farbig gekennzeichnete Ader jeweils mit dem Pin 1 der Kontakteleiste zusammenkommt.

So bauen Sie eine Festplatte ein

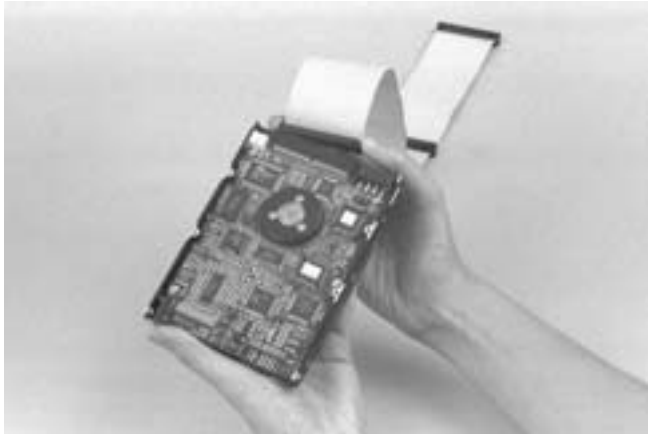


Bild 9.4: Achtung, nicht verpolungssicher: Die gekennzeichnete Ader muss, wie immer, an den Pin 1.

Stecken Sie also ein Ende des Kabels auf den mit »Primary (IDE)« beschrifteten Anschluss auf der Hauptplatine. Gegebenenfalls müssen Sie dazu im Handbuch zur Hauptplatine nachschauen. Achten Sie darauf, dass der Pin 1 an die gekennzeichnete Kabelseite kommt (richten Sie das Kabel einfach genauso aus wie das Floppykabel).

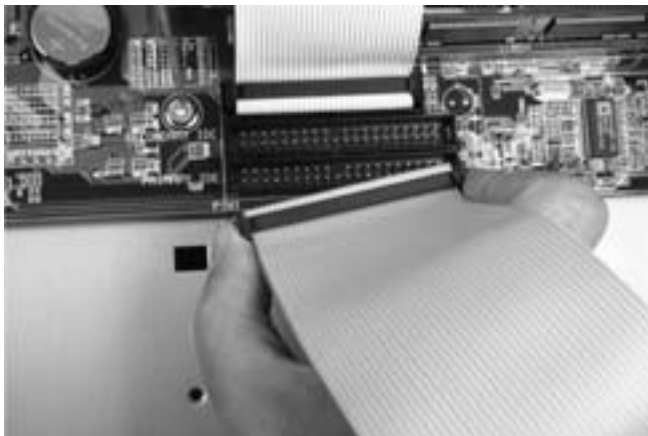


Bild 9.5: Wie immer kommt die farbige Ader auf den Pin 1. Das Festplattenkabel wird an den Primary-IDE-Controller angeschlossen.

Querverweis

→ Wie Sie den Pin 1 identifizieren können, auch wenn er nicht oder nicht eindeutig gekennzeichnet ist, haben wir in den Kapiteln 5 und 6 ausführlich beschrieben.

Das andere Ende verbinden Sie mit der Kontaktleiste an der Festplatte. Die Leitung 1 liegt bei den meisten Festplatten neben dem Stromanschluss. Die Kennzeichnung ist, sofern überhaupt vorhanden, oft nicht einfach auszumachen.

Sollten Sie das Kabel dennoch verpolen, so führt das in der Regel dazu, dass die Festplatte nach dem Einschalten des Systems gar nicht anläuft oder dass die Festplatten-LED ständig leuchtet. Oft wird dadurch auch das gesamte System gestört. Ein Defekt ist nach unserer Erfahrung dabei nicht zu befürchten.

Außerdem benötigt die Festplatte natürlich noch einen Stromanschluss vom Netzteil. Dafür sind die dickeren, vierpoligen Stromkabel zuständig, ein Verpolen ist aufgrund der abgerundeten Ecken von Stecker und Buchse nur mit großer Kraft möglich. Etwas Kraft ist allerdings auch beim richtigen Anschluss erforderlich.

Damit ist die Festplatte vollständig verkabelt, legen Sie sie nun rutschsicher auf einer nicht leitenden(!) Unterlage möglichst mit der Elektronik nach unten auf dem PC-Netzteil oder dem Laufwerkkräftig ab.

Festplatte im CMOS-Setup anmelden

Damit der PC mit der neuen Festplatte auch etwas anfangen kann, muss ihm erst mitgeteilt werden, dass sie nun zum Inventar gehört. Schalten Sie dazu den PC wieder ein und starten das CMOS-Setup-Programm.

Automatisch ...

Am einfachsten ist das Anmelden der Festplatte über die automatische Festplattenerkennung des BIOS. Bei der Aktivierung von Auto Detect Harddisk, Detect Master oder IDE-Setup werden die für die Eintragung relevanten Daten von der Festplatte gelesen und am Monitor angezeigt. Diese Parameter können Sie dann übernehmen, was automatisch zum korrekten Eintrag im Standard-CMOS-Setup führt.

So bauen Sie eine Festplatte ein



Bild 9.6: Auch bei der Festplatte sitzt der Pin 1 meistens neben dem Stromanschluss.



Bild 9.7: Vollständig verkabelt: Die Festplatte wird erst einmal ausprobiert.

Achtung

↓ Solange der Strom eingeschaltet ist, darf die Festplatte nicht bewegt, vor allem auf keinen Fall angehoben oder gar gedreht werden. Auch nach dem Ausschalten des Stroms müssen Sie damit unbedingt noch etwa eine halbe Minute warten, bis die Platte zur Ruhe gekommen ist.

Querverweis

→ Wie das geht und wie die verschiedenen BIOS-Setups bedient werden, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Hinweis

↘ Festplatten mit mehr als 528 MByte Kapazität werden später nur dann mit voller Kapazität formatiert, wenn im Setup der *LBA*- oder *Large-Mode* für die Festplatte aktiviert ist. Auch bei mehr als 2 GByte kann es Probleme geben – bei älteren BIOS lassen sich solche Festplatten manchmal gar nicht eintragen.

Wenn das BIOS keine derartige Unterstützung mitbringt, können Sie noch zwei andere Wege beschreiten, um Ihre Festplatte korrekt anzumelden. Wir gehen gleich in einem besonderen Abschnitt auf solche Probleme genauer ein.

... oder von Hand

Wenn das Setup Ihnen keine automatische Festplattenerkennung zur Verfügung stellt oder diese Funktion die Platte nicht erkennt (kommt eher selten vor), bleibt Ihnen nichts anderes übrig, als die Festplattenparameter selbst an entsprechender Stelle im Standard-CMOS einzutragen.

Dies geschieht in aller Regel unter dem benutzerdefinierten Festplattentyp, dem *User defined Type*. Meistens ist das der Typ 47 oder 48. Tragen Sie dort die Anzahl der Zylinder, Köpfe und Sektoren ein. Die Einträge für *Write Precompensation* und *Landing Zone* können Sie vernachlässigen – sie gelten nur für Uraltplatten.

So bauen Sie eine Festplatte ein

Immer mehr Hersteller drucken diese Parameter auf dem Festplattenetikett direkt ab. Achten Sie andernfalls darauf, dass Sie beim Kauf der Festplatte entweder ein Datenblatt erhalten oder die Werte beim Händler erfragen.

PIO-Mode und Ultra-DMA-Zugriff einstellen

Moderne PC-Systeme verwalten im CMOS-Setup außer den üblichen Festplattenparametern auch noch besondere Einstellungen für den PIO-Mode bzw. den Ultra-DMA-Zugriff.

Den PIO-Mode können Sie auf einer Skala von 0 bis 4 einstellen oder Sie verwenden die Einstellung AUTO. In letzterem Fall testet das BIOS den Zugriff auf die Festplatte und stellt den Wert selbst ein.

Hinweis



Ältere Festplatten werden dabei nicht immer korrekt erkannt. Bei Problemen setzen Sie den PIO-/UDMA-Mode einfach schrittweise herunter.

Moderne AT-Bus-Festplatten vertragen alle den Ultra-DMA-Modus. Diese Funktion wird aber nur dann aktiv, wenn Sie sie im CMOS-Setup aktivieren. Oft trifft man auch hier auf die Option AUTO.

Wenn eine zu große Festplatte Schwierigkeiten macht

AT-Bus-Festplatten sind mittlerweile mit Kapazitäten von bis zu 80 GByte erhältlich. Das ist weit mehr, als die Erfinder der Schnittstelle ursprünglich vorgesehen hatten. Die Folge davon können Unverträglichkeiten sein, die zu den seltsamsten Effekten führen.

Der harmloseste besteht darin, dass die Festplatten nicht korrekt erkannt werden, sodass nicht die volle Kapazität zur Verfügung steht. Es kann aber auch dazu kommen, dass der Rechner nach der Anmeldung der Festplatte oder sogar schon unmittelbar nach dem Anschließen seine Arbeit ganz einstellt – alles bleibt schwarz, ein weiterer Zugriff auf das Setup ist nicht mehr möglich.

Verantwortlich für diese Probleme sind das Hauptplatinen-BIOS und eventuell der verwendete Chipsatz. Vor allem bei etwas älteren Hauptplatinen der Pentium-I-Klasse lassen sich Festplatten mit mehr als 2 GByte oft nicht

betreiben. Zwei Verfahren können Ihnen in solchen Fällen möglicherweise weiterhelfen:

- ▶ ein BIOS-Update
- ▶ die Installation einer speziellen Treibersoftware

Für das BIOS-Update benötigen Sie eine Flash-RAM-Software und eine aktuelle BIOS-Datei. Beides bekommen Sie vom Hersteller Ihrer Hauptplatte, zum Beispiel über die entsprechenden Internetseiten.

Die Treibersoftware ist von einigen Festplattenherstellern erhältlich und in der Regel auch nur mit bestimmten Festplatten verträglich. Einige Versionen des DISKMANAGERs von ONTRACK, der auch bei verschiedenen SEAGATE-Festplatten zum Einsatz kommt, laufen aber auch mit Festplatten anderer Hersteller.

Um den Treiber zu installieren, muss häufig der Festplattentyp 1 in das Setup eingetragen werden. Anschließend sollte das Booten von Diskette möglich sein, sodass Sie den Treiber installieren können, der die volle Festplattenkapazität erschließt und in der Regel keine weiteren Probleme bereitet.

Hinweis

Bei einigen Festplattentypen, zum Beispiel bei verschiedenen Modellen von Maxtor oder Western Digital, müssen für dieses Verfahren einige Jumper umgesetzt werden. Leider ist dies völlig uneinheitlich, sodass Sie auf eine Herstellerinformation (Beipackzettel, Typenschild, Hotline, Internet etc.) angewiesen sind.

Allerdings wird die Festplatte nur noch dann vom System erkannt, wenn auch von ihr gebootet wird. Wollen Sie den PC dennoch von der Diskette starten, zum Beispiel um ein Betriebssystem zu installieren, dann müssen Sie den Bootvorgang von der Platte beginnen und ihn nach der Installation des Treibers durch einen speziellen (am Bildschirm angezeigten) Tastendruck unterbrechen (zum Beispiel die `[Strg]`-Taste), woraufhin der Bootvorgang von der Diskette fortgesetzt wird.

Festplatte partitionieren

Das Betriebssystem erkennt eine Festplatte erst an, wenn es eine Partitionstabelle darauf vorfindet, die Auskunft über Größe und Aufteilung des Speichermediums gibt. Diese Partitionstabelle können Sie mit Hilfe des auf der Startdiskette vorhandenen Programms FDISK anlegen.

Starten Sie zunächst den Rechner von der Startdiskette in Laufwerk A: und rufen Sie anschließend durch Eingabe von

```
fdisk
```

das Partitionsprogramm auf.

Partitionen richtig anlegen

Festplattenlaufwerke bis zu einer Größe von 2 GByte können von allen Windows-Versionen in einer einzigen Partition verwaltet werden. Das bedeutet, es ist nicht zwingend notwendig, eine kleinere Festplatte in mehrere Partitionen und damit in mehrere logische Laufwerke zu unterteilen – es kann aber durchaus sinnvoll sein.

Größere Partitionen sind nur mit FAT32 möglich, wie es in Windows ME, Windows 98 und den jüngeren OEM-Versionen von Windows 95 als »erweiterte Unterstützung großer Datenträger« wohlklingend enthalten ist. Auch bei kleineren Festplatten bzw. Partitionen kann FAT32 sinnvoll sein, um Speicherplatz zu sparen.

Hinweis



Ohne FAT32-Unterstützung muss eine Festplatte mit mehr als 2 GByte Kapazität unbedingt in mehrere Partitionen und logische Laufwerke unterteilt werden.

Um eine Partition mit FAT32 zu erstellen, müssen Sie nach dem Start von FDISK lediglich das voreingestellte **N** in ein **J** ändern und anschließend eine Partition erstellen. Wenn FDISK Ihnen nach dem Start diese erweiterte Unterstützung nicht anbieten sollte, dann besitzen Sie entweder eine ältere oder gar keine OEM-, sondern eine Vollversion von Windows 95 – und mit diesen geht es nicht.

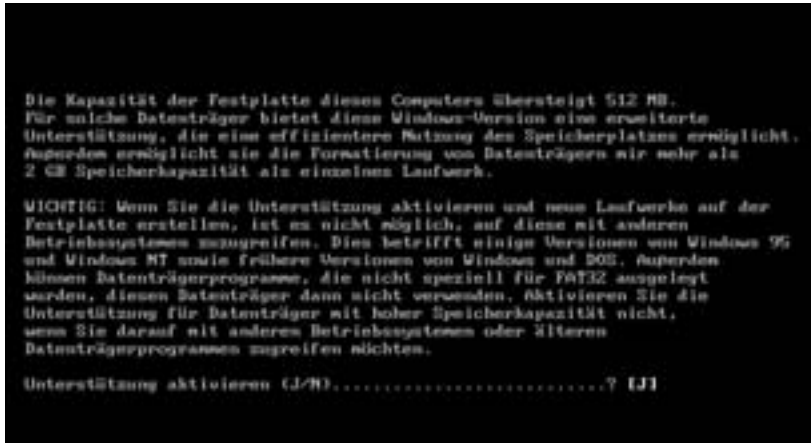


Bild 9.8: Sinnvoll auch für kleinere Festplatten: Die »erweiterte Unterstützung für große Datenträger« kann eine ganze Menge Platz sparen.

Hinweis Mit Windows ME und Windows 98 können Sie eine FAT16-Partition auch nachträglich in eine FAT32-Partition konvertieren. Mit Windows 95 ist dies ohne Neuformatieren der Festplatte (mit Datenverlust) nicht möglich.

Im nun folgenden Hauptmenü mit dem Titel

FDISK-Optionen

wählen Sie den ersten Menüpunkt

1. Erstellen einer DOS-Partition oder eines logischen DOS-Laufwerks

Die dazu erforderliche »1« ist bereits in der Zeile

Optionsnummer eingeben: [1]

voreingestellt.

So bauen Sie eine Festplatte ein



Bild 9.9: Seit 15 Jahren fast unverändert: Das FDISK-Hauptmenü

Bestätigen Sie diesen Eintrag mit der -Taste. Auch in dem nun folgenden Untermenü

DOS-Partition oder logisches DOS-Laufwerk erstellen

wählen Sie wieder den voreingestellten ersten Menüpunkt:

Primäre DOS-Partition erstellen

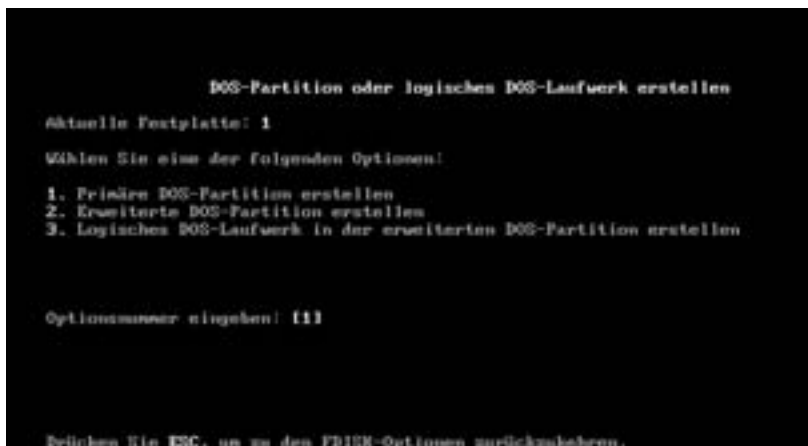


Bild 9.10: Zuerst primär

Nach Drücken der -Taste erscheint folgende Frage:

Soll der maximal verfügbare Speicherplatz für die primäre DOS-Partition verwendet und diese Partition aktiviert werden (J/N) ... ?

Der einfachste Weg ist hier das Jawort.

Dann wird auf der Festplatte eine einzige, 8 GByte große Partion angelegt und auch aktiviert. Anschließend können Sie das Partitionierungsprogramm durch zweimaliges Drücken der -Taste verlassen und zum nächsten Schritt, dem Formatieren der Festplatte, übergehen. Die folgenden Abschnitte brauchen Sie nur zu berücksichtigen, wenn Sie mehrere Partitionen einrichten wollen.

So richten Sie mehrere Partitionen ein

Nach unserer Erfahrung hat es sich bewährt, die Festplatte in mehrere logische Laufwerke von je 2 GByte zu unterteilen. Zum einen lässt sich damit besser Ordnung unter den Daten halten, zum anderen bekommen einige Anwendungen, zum Beispiel Microsoft Word, mit größeren Kapazitäten unter Umständen erhebliche Schwierigkeiten.

Hinweis

Der von früheren Windows- und DOS-Versionen bekannte Vorteil, mit kleineren Partitionen Speicherplatz zu sparen, existiert mit Windows ME/98 bzw. FAT 32 nicht mehr.

Wenn Sie unserem Beispiel folgen wollen, dann wählen Sie an dieser Stelle nicht den voreingestellten Maximalwert, sondern beantworten die Frage mit für Nein, gefolgt von der -Taste. FDISK ermittelt daraufhin den auf der Festplatte verfügbaren Speicherplatz und stellt das Ergebnis auf dem Bildschirm dar.

Nun werden Sie aufgefordert, die Größe der ersten Partition zu bestimmen. Ersetzen Sie den voreingestellten Wert durch den Wert 2048.

So bauen Sie eine Festplatte ein



Bild 9.11: Nur nicht so gierig

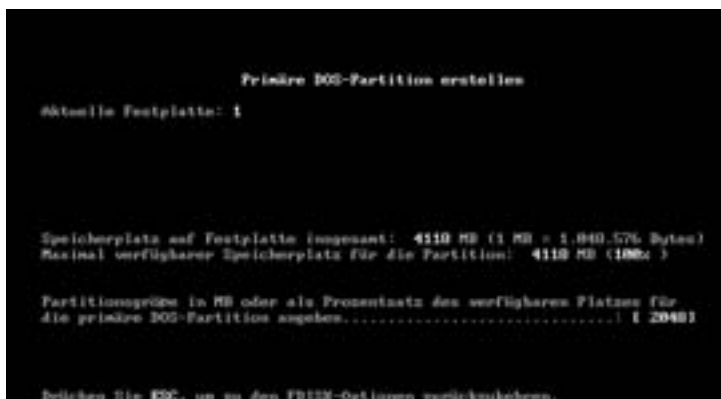


Bild 9.12: Geteilte Platte ist doppelte Platte: Die Größe der ersten Partition wird festgelegt.

Bestätigen Sie dann den Eintrag mit . FDISK antwortet mit der Angabe der Partitionsparameter und der Meldung

Primäre DOS-Partition erstellt

Mit gelangen Sie nun wieder zurück in das FDISK-Hauptmenü, um die zweite Partition einzurichten. Wählen Sie hier erneut den voreingestellten Menüpunkt 1 mit .



Bild 9.13: Gesagt, getan



Bild 9.14: Erweitert geht's weiter.

In dem bereits vertrauten Untermenü wählen Sie nun nicht die voreingestellte Auswahl, sondern die Option 2:

Erweiterte DOS-Partition erstellen

So bauen Sie eine Festplatte ein



Bild 9.15: Diesmal gibt es alles.

woraufhin FDISK den gesamten verbleibenden Speicherplatz für diese Partition vorschlägt. Quittieren Sie diesen Vorschlag mit der -Taste und beenden Sie nach der Meldung

Erweiterte DOS-Partition erstellt



Bild 9.16: Die gesamte Festplattenkapazität ist in Partitionen aufgeteilt.

mit die Anzeige der Partitionsparameter.

FDISK verzweigt nun in das Menü

Logische DOS-Laufwerke in der erweiterten DOS-Partition erstellen

Ersetzen Sie auch hier den Vorschlag von FDISK durch den Wert 2048 und ordnen Sie dem logischen Laufwerk durch Drücken der -Taste den nächsten freien Laufwerksbuchstaben zu. Damit fahren Sie fort, bis es nicht mehr geht.



Bild 9.17: Laufwerke? Na logisch

FDISK meldet nun, dass der gesamte zur Verfügung stehende Platz logischen Laufwerken zugewiesen worden ist. Die Festplatte ist damit vollständig partitioniert, bei 8 GByte zum Beispiel belegt sie nun die Laufwerksbuchstaben C, D, E und F.

Mit gelangen Sie dann wieder zurück ins Hauptmenü. Dort macht Sie FDISK in der unteren Bildschirmhälfte mit Nachdruck darauf aufmerksam, dass keine der beiden Partitionen aktiviert ist.

Da dies aber, um von der Festplatte auch booten zu können, unbedingt erforderlich ist, wählen Sie, um Abhilfe zu schaffen, nun die Option 2:

Festlegen der aktiven Partition

In dem folgenden gleichnamigen Menü aktivieren Sie durch »1«, gefolgt von , die erste Partition (C:), woraufhin FDISK die Partition 1 aktiv setzt.

So bauen Sie eine Festplatte ein



Bild 9.18: Wichtige Warnung: Ohne aktive Partition kann nicht gebootet werden.



Bild 9.19: Sondermenü für Aktive

Mit **[Esc]** geht es wieder zum Hauptmenü zurück, das Sie durch ein weiteres **[Esc]** dann wieder verlassen. Darauf schlägt Ihnen FDISK einen Systemneustart vor, den Sie unbedingt erst nach Beenden des Programms durchführen sollten – die neuen Partitionsdaten wurden nämlich noch gar nicht auf die Festplatte übertragen. Dies geschieht durch ein weiteres **[Esc]**, womit Sie im Gegensatz zur Bildschirmanzeige das Programm nicht abbrechen, sondern ordnungsgemäß beenden.



Bild 9.20: Irreführend! Den Neustart sollten Sie erst nach Beenden von FDISK vornehmen.

Jetzt können Sie einen kurzen Festplattenzugriff beobachten, der von der Erstellung Ihrer Partitionen herrührt, dann erscheint auf dem Bildschirm wieder der DOS-Prompt.

Wenn Sie Ihr System jetzt neu starten, dann sollte Ihnen FDISK im Hauptmenü unter der Option 4 die soeben erstellten Partitionen und logischen Laufwerke auflisten.

Formatieren der Festplatte

Um Daten aufnehmen zu können, muss die Festplatte – genauso wie eine Diskette – formatiert werden, das heißt, sie muss eine Struktur erhalten, die für das Betriebssystem lesbar ist. Diesen Arbeitsgang übernimmt das Programm FORMAT.

Starten Sie das System dazu von der Diskette neu, und geben Sie anschließend

```
format c:/s 
```

ein (der Schalter /S bewirkt, dass nach dem Formatieren die zum Booten von der Festplatte erforderlichen Systemdateien kopiert werden), und quittieren Sie die Sicherheitsabfrage

So bauen Sie eine Festplatte ein

WARNUNG ! Alle Daten auf der Festplatte
in Laufwerk C: werden gelöscht!
Formatieren durchführen (J/N)?_

mit einem beherzten , gefolgt von einem Druck auf die -Taste.

Die Festplatte wird nun formatiert, was sich in einer schnell blinkenden Festplatten-LED ebenso äußert, wie im gleichmäßigen Tickgeräusch der Platte selbst. Über den Fortgang des Geschehens werden Sie permanent auf dem Laufenden gehalten:

Formatiere 2047 MByte
34, 35, 36 Prozent des Datenträgers formatiert

Anschließend erhalten Sie kurz nacheinander die Meldungen

Formatieren beendet

und

Systemdateien übertragen

Die Frage

Datenträgerbezeichnung (11 Zeichen, EINGABETASTE für keine)?

beantworten Sie z. B. mit

anwendungen

und schon erhalten Sie eine Übersicht über den auf der frisch eingerichteten Festplatte verfügbaren Speicherplatz.

Anschließend wiederholen Sie mit

format d:

format e:

format f:

den ganzen Vorgang für die logischen Laufwerke der erweiterten Partition.
Nachdem Sie die Fragen nach der Datenträgerbezeichnung z. B. mit

spiele

beantwortet haben, ist Ihre gesamte Festplatte fertig formatiert. Der Aufnahme des restlichen Betriebssystems und weiterer Daten bzw. Programme steht nun nichts mehr im Wege.

Funktion der Festplatte überprüfen

Nachdem Sie nun die Festplatte vollständig formatiert und die Systemdateien auf die Festplatte übertragen haben, sollte der PC von der Festplatte gestartet werden können. Dies ist der erste und wichtigste Funktionstest für die frisch installierte Festplatte.

Nehmen Sie dazu die Diskette aus dem Laufwerk A: und führen Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten `[Strg]`, `[Alt]` und `[Entf]` einen Warmstart durch.

Wenn sich das neue Betriebssystem durch ein kurzes Aufblitzen des Windows-Logos die entsprechende Aufmerksamkeit verschafft hat, präsentiert es sich etwas bescheidener: zum Beispiel mit den Zeilen

```
Microsoft(R) Windows 98(R)  
(C)Copyright Microsoft Corp 1991-1998
```

Testen Sie anschließend, ob Sie problemlos Daten auf die Festplatte kopieren können. Richten Sie ein Verzeichnis ein und kopieren Sie ein paar Dateien von den Systemdisketten dort hinein. Versuchen Sie dann, Programme, zum Beispiel SCANDISK oder CHKDSK, von der Festplatte zu starten.

Wenn alles läuft, haben Sie die Einrichtung hinter sich. Die Festplatte funktioniert den Erwartungen entsprechend und kann eingebaut werden. Schalten Sie den PC ab, warten Sie, bis die Festplatte zur Ruhe gekommen ist, ziehen Sie das Netzkabel ab und lösen Sie anschließend alle Kabelverbindungen an der Festplatte.

Befestigen der Festplatte

Die Befestigung einer Festplatte ist prinzipiell nichts Besonderes, sie wird so durchgeführt wie bei jedem anderen internen Laufwerk auch. Nicht selten, vor allem bei älteren Gehäusen, werden dafür ein Einbaurahmen oder zwei Einbauwinkel benötigt.

So bauen Sie eine Festplatte ein

Querverweis

→ Wie das im Einzelnen geht, was dabei zu beachten ist und was Sie tun können, wenn es Schwierigkeiten gibt, haben wir in Kapitel 6 ausführlich beschrieben.



Bild 9.21: Verwinkelt: Manchmal müssen 3.5-Zoll-Festplatten vor dem Einbau etwas verbreitert werden.

Tragen Sie dafür Sorge, dass die Festplatte auf keinen Fall Schräglage hat oder mit dem »Bauch«, also der Elektronik, nach oben zeigt. Achten Sie auch darauf, dass die Elektronik des Laufwerks unter gar keinen Umständen Kontakt mit metallischen oder anderen leitenden Materialien bekommen kann.

Achtung

↓ Bei einigen Festplatten kann es bei Verwendung auch nur geringfügig zu langer Schrauben passieren, dass Sie die Festplatten-elektronik mit der Schraube quasi »aufbohren«. Testen Sie daher unbedingt vorher die Schraubtiefe, bevor Sie die Platte mit dem Gehäuse verschrauben.

Schließen Sie dann alle Kabel wieder an und probieren Sie die Festplatte anschließend unbedingt noch einmal aus, bevor Sie das PC-Gehäuse wieder verschließen und zuschrauben.

Eventuell Busmaster-Treiber installieren

In der Regel brauchen Sie sich um die Treiberinstallation für den Festplattencontroller nicht weiter zu kümmern. Windows installiert diesen normalerweise automatisch und für Sie unsichtbar, vorausgesetzt, es erkennt den Controller. Doch auch dann kann es Ausnahmen geben.

Vor allem, wenn die Festplatte(n) im UDMA-Modus betrieben wird bzw. werden, kann Windows damit manchmal nichts anfangen – die Folge sind die gefürchteten gelben Ausrufezeichen im GERÄTE-MANAGER, gelegentlich funktionieren dann auch eventuell mit angeschlossene CD-ROM-Laufwerke oder Streamer nicht richtig.

Abhilfe schafft hier in der Regel die Installation eines so genannten *Busmaster-Treibers*, der zum Lieferumfang der Hauptplatine oder des Festplattencontrollers gehören sollte. Wenn Sie nicht über einen solchen Treiber verfügen und auch keinen beschaffen können, dann können Sie sich möglicherweise helfen, indem Sie im BIOS-Setup den UDMA-Modus abschalten und den PIO-Mode 4 stattdessen wählen. Allerdings nehmen Sie dadurch einen gewissen Geschwindigkeitsverlust in Kauf.

Querverweis

➔ Eine ausführliche Anleitung zur Treiberinstallation und -deinstallation unter den verschiedenen Windows-Versionen finden Sie in Kapitel 3.

So bauen Sie mehrere Festplatten ein

Der Einbau einer zusätzlichen Festplatte gleicht bis auf einige Besonderheiten dem Einbau der ersten Festplatte. Wir wollen an dieser Stelle daher nur auf die abweichenden Schritte eingehen. Wir beginnen mit dem Einbau einer zweiten Festplatte und beschreiben anschließend, was Sie beachten müssen, wenn Sie mehr als zwei Exemplare gleichzeitig betreiben wollen.

Wenn Sie eine zweite Festplatte einbauen wollen

Wie zu Beginn des Kapitels bereits erwähnt, werden AT-Bus-Festplatten an einem durchgehend geraden 40adrigen Kabel angeschlossen. In welcher physikalischen Reihenfolge Sie die Platten mit dem Kabel verbinden, hat

So bauen Sie mehrere Festplatten ein

überhaupt keinen Einfluss auf die logische Reihenfolge. Das heißt, die erste Festplatte kann durchaus am Ende des Kabels und die zweite in der Mitte angeschlossen sein.

Master-/Slave-Konfiguration vornehmen

Für die Unterscheidung zwischen der ersten und der zweiten Festplatte ist die Master-/Slave-Konfiguration maßgebend. Diese Konfiguration wird durch Setzen und/oder Entfernen von kleinen Jumpern am Festplattenlaufwerk vorgenommen. Die Lage dieser Jumper ist von Hersteller zu Hersteller verschieden; Sie sind also auf eine Dokumentation oder eine Beschriftung auf der Festplatte angewiesen.

So legen Sie das Bootlaufwerk fest

Die erste Platte, das heißt diejenige Festplatte, die im CMOS-Setup unter C: eingetragen werden soll, also das Laufwerk, von dem gebootet wird, ist immer als Master zu konfigurieren. Mögliche Bezeichnungen des Master-Jumpers sind zum Beispiel »MS« oder »CD«. Wenn der Master noch eine zweite Festplatte sozusagen »unter sich hat«, muss älteren Laufwerken über einen zweiten Jumper noch mitgeteilt werden, dass ein »Slave« vorhanden ist. Dieser Jumper heißt häufig SP (Slave present = zweite Platte vorhanden). Neuere Festplatten besitzen diesen Jumper nicht mehr.

Der ersten Festplatte teilen Sie also mit, dass als Master eine zweite Festplatte registriert. Der zweiten Festplatte teilen Sie folgerichtig mit, dass sie kein Master ist. Der Master-Jumper wird also am zweiten Laufwerk entfernt, ein eventuell vorhandener Slave-Jumper muss gesetzt werden.

Anmelden beider Festplatten im CMOS-Setup

Selbstverständlich wird auch die zweite Festplatte mit ihren Werten in die CMOS-Tabelle eingetragen, und zwar als Laufwerk D:.

Nach dem Abspeichern dieser Eintragungen wird der PC ohne Fehlermeldung hochfahren, vorausgesetzt, Verkabelung, Jumper-Konfiguration und Setup-Eintrag sind korrekt. Er wird versuchen, das Betriebssystem vom Diskettenlaufwerk zu laden, sofern die erste Festplatte nicht schon bootfähig formatiert war. In letzterem Fall startet der PC natürlich wie gewohnt vom Laufwerk C:.

Partitionieren und Formatieren der zweiten Festplatte

Wir gehen davon aus, dass die erste Festplatte bereits formatiert ist und schon Daten enthält. In diesem Fall sollten Sie mit Umsicht an das Programm FDISK herangehen. Für den Fall, dass eine zweite Festplatte vorhanden und angemeldet ist, wird FDISK im Hauptmenü die Option 5 »Nächste Festplatte« wählen und auch anzeigen, auf welches Laufwerk sich die angezeigten Optionen beziehen. Wechseln Sie also, bevor Sie die Partitionierung beginnen, zuerst auf die Festplatte 2 und richten Sie dort anschließend eine primäre DOS-Partition ein.

Nach erfolgter Partitionierung mit anschließendem Neustart muss die zweite Festplatte noch formatiert werden. Durch Eingabe der Befehlszeile

format d:

wird auch die zweite Festplatte formatiert.

Wenn Sie mehr als zwei Festplatten einbauen wollen

Enhanced-IDE-Controller können bis zu vier IDE-Laufwerke verwalten. Zu diesem Zweck verfügen sie über zwei Anschlussleisten. Im Grunde handelt es sich um zwei unabhängige Controller in einem. Jeder der beiden Controller-Ports (Primary und Secondary) kann ein Master-/Slave-Gespann ansprechen.

Bei Hauptplatinen mit EIDE-Unterstützung sollten Sie im Advanced-CMOS sicherstellen, dass der Secondary-IDE-Port überhaupt eingeschaltet ist. Die Voreinstellung ist in der Regel »disabled« (deaktiviert).

Die Installation und Konfiguration der Festplatten ist für beide Ports identisch. Booten kann allerdings nur der Primary-Master.

Hinweis

➤ EIDE-Festplatten sollten nicht unbedingt mit älteren AT-Bus-Festplatten am gleichen IDE-Port betrieben werden, wenn es vermeidbar ist. Abgesehen von in seltenen Fällen möglichen Konflikten, macht der ungleiche Tandem-Betrieb die schnelle Platte nur langsamer. Versuchen Sie also, ihre »alten« Platten nach Möglichkeit am Secondary-Port zu betreiben.

Wenn es Probleme mit der zusätzlichen Festplatte gibt

Sollten Sie Probleme mit der Installation einer zweiten Festplatte haben, so stellen Sie zunächst einmal sicher, dass das zweite Laufwerk technisch einwandfrei arbeitet.

Dazu schließen Sie das zweite Festplattenlaufwerk anstelle des ersten Laufwerks an und stellen die Jumper auf »Master ohne Slave«. Nehmen Sie den passenden Eintrag im CMOS-Setup vor und führen Sie FDISK und FORMAT durch. Lässt sich das Laufwerk problemlos formatieren, können Sie davon ausgehen, dass es in Ordnung ist.

Generell werden Sie wahrscheinlich keine Schwierigkeiten haben, wenn beide Festplatten vom selben Hersteller sind, am allerwenigsten dann, wenn es sich auch noch um die gleiche Modellreihe handelt.

Verwenden Sie aber Festplattenlaufwerke unterschiedlicher Hersteller, kann es zum Beispiel problematisch sein, die Master-/Slave-Konfiguration vorzunehmen. Wohlgemerkt, es *kann* problematisch sein – in aller Regel werden Sie auch mit der Kombination von Laufwerken verschiedener Hersteller keine Schwierigkeiten haben. Leider ist es uns nicht möglich, an dieser Stelle mit einer Liste von Festplattentypen aufzuwarten, die aussagt, dass dieses oder jenes Modell des Herstellers A absolut nicht mit diesem oder jenem Modell des Herstellers B kombiniert werden kann.

Bei Verwendung eines Enhanced-IDE-Controllers, der von Hause aus über zwei getrennte Controller-Ports verfügt, können Sie dem Master-/Slave-Problem aus dem Weg gehen, indem Sie an beiden Ports je eine Platte als Master betreiben.

Hinweis

➤ Gelegentlich kommt es vor, dass ein Gespann aus zwei Festplatten nur dann harmonisch läuft, wenn ein bestimmtes Laufwerk Master ist. Sobald Sie dieses Laufwerk zum Slave machen wollen, läuft die Kombination überhaupt nicht mehr.

Kapitel 10

Das DVD-Laufwerk

DVD-Laufwerke erfreuen sich einer ständig steigenden Beliebtheit, und das ist auch kein Wunder. Schließlich stellt der Einbau eines DVD-Laufwerks in den PC die preiswerteste Lösung zum Abspielen von DVD-Videos dar. Aber auch als »gewöhnlicher« Datenträger ist die DVD aufgrund ihrer, gegenüber der CD, erheblich gestiegenen Kapazität hochinteressant.

So lassen sich zum Beispiel Computerspiele, die sonst auf mehreren CDs untergebracht werden mussten, jetzt auf einem einzigen Datenträger zusammenfassen. Auch riesige Nachschlagewerke lassen sich nun komfortabel auf einem einzigen Medium durchsuchen.

Der Einbau eines DVD-Laufwerks bereitet in der Regel keine besonderen Probleme und ist grundsätzlich auch bei jedem PC möglich. Auch wenn Sie einen CD-Brenner oder ein CD-ROM-Laufwerk einbauen wollen, sind Sie hier an der richtigen Adresse: Der Einbau unterscheidet sich nicht von dem eines DVD-Laufwerks, lediglich bei der Treiber- beziehungsweise Software-installation kann es Abweichungen geben. Wir haben die Besonderheiten in den Kapiteln 11 und 12 zum CD-Brenner und zum CD-ROM-Laufwerk ausführlich beschrieben.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ wie eine DVD aufgebaut ist
- ▶ wie viel Speicherplatz auf einer DVD sein kann
- ▶ wie Videos auf DVDs untergebracht sind
- ▶ was zum Abspielen von DVD-Videos benötigt wird
- ▶ was es mit den »Ländercodes« auf sich hat
- ▶ wie Sie an dem Ländercode möglicherweise vorbei kommen
- ▶ ob Sie DVDs selber brennen können
- ▶ was Sie für den Einbau eines DVD-Laufwerks benötigen
- ▶ wie Sie ein DVD-Laufwerk einbauen
- ▶ was bei der Verwendung eines Software- und Hardware-Decoders zu beachten ist

Damit Sie wissen, was Sie tun

DVD ist die Abkürzung für *Digital Versatile Disk*, was soviel wie »vielseitige Digitalscheibe« bedeutet und den Nagel genau auf den Kopf trifft. Mehr noch als die CD ist eine DVD für alles zu gebrauchen, was sich digital speichern lässt, seien es Daten, Musik oder ganze Videofilme.

So ist eine DVD aufgebaut

Vor allem für Videos bietet die CD einfach nicht genug Platz, und so wurde die CD-Technologie kurzerhand weiterentwickelt, bis schließlich etwa 25mal so viel auf eine genauso große Scheibe passte. Gleich drei Neuerungen sind dafür verantwortlich: Zwei Seiten, zwei Ebenen und eine höhere Datendichte.

Während das Beschreiben der Rückseite sicherlich keinen besonderen Technologiesprung darstellt, haben sich die Entwickler bei den anderen Neuerungen richtig etwas einfallen lassen. Zuerst einmal wurden die Wellenlänge des Abtastlasers und sein Abstand von der Oberfläche verkleinert, wodurch sich auch kleinere Strukturen auf der DVD realisieren lassen. Die Datendichte steigt so im Vergleich zur CD fast um den Faktor 7, bei zweiseitigen DVDs ist dadurch schon eine Kapazität von 9,4 GByte möglich.

Doch damit wollte man sich noch nicht zufrieden geben, und so kam noch eine zweite Datenschicht (*Layer*) dazu, die sich unterhalb der ersten, teilweise lichtdurchlässigen, befindet und die mittels eines zweiten, anders fokussierten Lasers abgetastet wird. Eine weitere Verdopplung springt dabei allerdings nicht ganz heraus, weil sich die Schichten und Laser nicht in die Quere kommen dürfen. Immerhin werden durch eine Kombination dieser Verfahren bis zu 17,1 GByte erreicht.

Nicht alle DVDs besitzen allerdings auch so viele Daten. Sie können auch nur einen Layer oder sogar nur eine Seite haben, je nach Bedarf.

	Single Layer	Dual Layer
Single Side	4,7 GByte	8,5 GByte
Double Side	9,4 GByte	17,1 GByte

Tabelle 10.1: Zwei Technologien, vier Kapazitäten – so viel passt auf eine DVD.

DVD-Video

Vor allem für Videos wurde DVD entwickelt, und hier gibt es auch schon die meisten Produkte. Die Leistung ist ordentlich: Eine DVD kann bis zu acht Stunden Video speichern, bei hervorragender Bild- und Tonqualität, auf Wunsch mit Untertiteln, verschiedenen Kamerapositionen und mit bis zu acht verschiedenen Sprachsynchronisationen. Selbst auf eine einseitige Single-Layer-DVD passen noch etwa zwei Stunden, für die meisten Spielfilme ist das genug.

Dabei liegen die Videodaten im so genannten *MPEG-2*-Format vor, sie sind also komprimiert. Beim Abspielen müssen sie »ausgepackt« werden, wozu ein spezieller MPEG-2-Decoder erforderlich ist. In DVD-Video-Playern für den Hausgebrauch ist solch ein Decoder schon integriert, DVD-Laufwerke für den PC besitzen keinen eigenen, sie benötigen also einen externen. Wir kommen gleich noch einmal darauf zurück.

Eine DVD ist im Gegensatz zu Videobändern verschleißfrei, sie eignet sich deshalb besonders für Videotheken. Das haben auch die Hersteller gemerkt und den Video-DVDs zwei »Extras« verpasst, die dem Benutzer unter Umständen den Spaß verderben: Einen Kopierschutz und einen *Ländercode*. Der Kopierschutz verhindert, dass sich eine DVD von einem gewöhnlichen Abspielgerät mit einem Videorecorder aufnehmen lässt. Bei der Wiedergabe über einen PC ist das aber unter Umständen möglich, auch dazu kommen wir gleich.

Die Ländercodes

Größeren Ärger bereitet der Ländercode. Bei DVD-Videos wird die Welt nämlich in sieben Regionen eingeteilt und jede benötigt ihre eigenen DVDs. Dies wird durch eine Codierung der DVDs und der Laufwerke erreicht: Eine DVD lässt sich immer nur auf einem DVD-Player abspielen, der den-

Damit Sie wissen, was Sie tun

selben Code besitzt. In der Folge kann eine DVD, die für den amerikanischen Markt produziert wurde, auf einem deutschen DVD-Player nicht abgespielt werden. Auf diese Weise sollen Grauiporte verhindert werden oder das vorzeitige Erscheinen eines Videos, während der Spielfilm noch in den Kinos läuft

Code	Länder
0	Alle Länder
1	USA und Canada
2	Europa, Japan, Südafrika und mittlerer Osten
3	Südostasien, Ostasien und Hong Kong
4	Australien und Neuseeland, Pazifik, Karibik, Mexiko, Mittel- und Südamerika
5	GUS, Indien, Afrika, Nordkorea und Mongolei
6	China
7	Reserviert
8	Flugzeuge und Schiffe

Tabelle 10.2: Sprachbarrieren – Nur Länder, die sich nicht gut »verstehen«, bekommen bei DVD-Video denselben Code.

Eine DVD kann auch den Ländercode 0 (dann läuft sie auf der ganzen Welt) oder mehrere Ländercodes besitzen, ein DVD-Laufwerk bzw. -Player hat aber immer nur einen einzigen.

Allerdings lässt sich dieser unter Umständen manipulieren. Das geschieht entweder per Software, durch ein so genanntes Firmware-Upgrade oder durch einen Eingriff in die Hardware. Manchmal muss dazu ein EPROM-Baustein durch einen »gepatchten«, also veränderten, ersetzt werden, bei anderen Geräten hilft nur der Lötkolben oder es geht gar nicht.

Bei den meisten aktuellen DVD-Laufwerken für den PC genügt die Softwarelösung. Entweder ist diese von vornherein »Codefree«, das heißt, der Ländercode lässt sich beliebig – und auch beliebig oft – verändern, oder aber die Software muss mit einem neuen Ländercode neu installiert werden.

DVD auf dem PC

DVD-Laufwerke sind für den PC mit einer UDMA-IDE-Schnittstelle oder als SCSI-Gerät verfügbar, einen Leistungsunterschied bedeutet das nicht. Sie sind äußerlich von CD-ROM-Laufwerken nicht zu unterscheiden und sie werden auch genauso eingebaut wie diese. DVD-ROM-Laufwerke der aktuellen Generation können alle DVD- und CD-ROM-Standards lesen, frühe Exemplare haben zum Teil Probleme mit »selbst gebrannten« CDs und CD-RWs. Sie erreichen bei CDs eine 16 bis 32fache Drehzahl, bei DVDs wird eine 2 bis 12fache Drehzahl geboten.

Zum Abspielen von DVD-Videos ist zusätzlich zum Laufwerk ein MPEG-2-Decoder erforderlich. Ein wirklich gutes Ergebnis erzielt man nur mit einem Hardwaredecoder, der auf einigen Grafikkarten bereits integriert ist. Am besten sind separate Dekoder für den PCI-Steckplatz, die über einen SVHS-Ausgang verfügen – mit diesen Geräten lässt sich das Videosignal in hoher Qualität auch auf den Fernseher bringen. Auch einige Grafikkarten besitzen zu diesem Zweck einen Videoausgang.

Ein DVD-ROM-Laufwerk kann auf diese Weise einen DVD-Videospieler vollständig ersetzen, und das zu einem erheblich günstigeren Preis. Außerdem wird dabei oft der Kopierschutz umgangen, sodass sich das Videosignal auch mit einem Videorecorder aufzeichnen lässt.

Für den Anfang, oder wenn die Videoqualität nicht so wichtig ist, mag auch ein Softwaredekoder genügen, allerdings ist hierfür eine relativ hohe Prozessorleistung (ab 400 MHz) erforderlich. Einigen Laufwerken liegt solch ein Decoder gleich bei, auch für »gewöhnliche« Grafikkarten, also solche ohne MPEG-2-Hardware, gibt es maßgeschneiderte Softwaredekoder, die sich bestimmte Eigenschaften des Grafikbeschleunigers zu Nutze machen. Solche Softwaredekoder laufen also nur mit ganz bestimmten Grafikchips oder -Karten.

DVDs selber brennen?

Auch DVD-»Brenner« gibt es, aber sie stecken noch in den Kinderschuhen, sowohl was die Standardisierung als auch die erreichbare Kapazität angeht. Alle Systeme können nur eine einzige Schicht brennen, an das Kopieren von zweischichtigen Video-DVDs ist also erst einmal nicht zu denken.

Damit Sie wissen, was Sie tun

Wie bei CD-»Brennern« gibt es einmal- und wiederbeschreibbare DVDs. Einmal beschreibbare DVDs, die DVD-Rs (das R steht für *recordable*) erreichen eine Kapazität von max. 4,7 GByte pro Seite, die Rohlinge sind teuer und die Brenner der ersten Generationen können nur eine Seite auf einmal beschreiben.

Für wiederbeschreibbare DVDs existiert noch kein einheitlicher Standard, es konkurrieren vor allem DVD-RAM und DVD-RW, die es jeweils auch noch in verschiedenen Versionen gibt. Sie fassen pro Seite zwischen 2,6 und 5,2 GByte und vertragen sich weder untereinander noch innerhalb ihrer Versionen noch mit allen anderen DVD-Standards.

Das brauchen Sie für den Einbau/Austausch

Für den Einbau oder Austausch eines DVD-Laufwerks werden folgende Teile benötigt:

- ▶ eine technische Dokumentation,
- ▶ eventuell ein Datenkabel,
- ▶ ein Audiokabel,
- ▶ eventuell eine Treiber-CD oder -Diskette,
- ▶ die Windows-CD,
- ▶ DVD-Video-Soft- oder Hardware (wenn Sie DVD-Videos abspielen wollen),
- ▶ eine Daten- und eine Audio-CD sowie eine Daten- und eine Video-DVD zum Ausprobieren des Laufwerks.



Querverweis

➔ Dazu kann noch alles das kommen, was für jeden beliebigen Laufwerkeinbau benötigt wird. Eine ausführliche Liste finden Sie in Kapitel 6.

So bauen Sie ein DVD-Laufwerk ein

Querverweis

➔ Rein mechanisch unterscheidet sich der Einbau eines DVD Laufwerks nicht wesentlich von allen anderen 5.25-Zoll-Laufwerken. Bei der folgenden Anleitung haben wir daher die entsprechenden Schritte recht knapp gehalten. Eine detaillierte Anleitung zum Laufwerkeinbau finden Sie in Kapitel 6.

So geht's: Der Einbau eines DVD-Laufwerks

1. Eventuell Schnittstelle konfigurieren
2. Laufwerk konfigurieren
3. Kabelverbindungen herstellen
4. Funktion überprüfen
5. Laufwerk befestigen
6. Eventuell Busmaster-Treiber installieren
7. DVD-Video-Decoders installieren

Achtung

⬇ Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Eventuell Schnittstelle konfigurieren

In den allermeisten Fällen wird ein DVD-Laufwerk an dem auf der Hauptplatine vorhandenen Controller angeschlossen, an dem dazu normalerweise nichts eingestellt werden muss.

Allerdings muss bei den meisten Hauptplatinen im BIOS-Setup der IDE-Controller ausdrücklich aktiviert sein, sonst rührt sich dort nichts. Mögliche BIOS-Setup-Einstellungen für PIO-Mode oder Ultra-DMA setzen Sie am einfachsten in die Stellung AUTO. Erst wenn es damit Probleme gibt, sollten Sie andere Einstellungen ausprobieren.

So bauen Sie ein DVD-Laufwerk ein

Querverweis

➔ Wie die verschiedenen BIOS-Setups aufgerufen und bedient werden, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Laufwerk konfigurieren

Bei Laufwerken mit IDE-Schnittstelle kann das Laufwerk auf »Master« oder »Slave« eingestellt werden. Voreingestellt sind neue Laufwerke meist auf »Slave«, und so funktioniert das auch, wenn sich das Laufwerk mit einer »Master«-Festplatte das Kabel teilt. Wenn das Laufwerk als Erstes oder allein am Kabel angeschlossen wird, muss es in die Stellung »Master« umgesetzt werden.

Hinweis

⚡ Wenn das Laufwerk mit einer etwas älteren Festplatte am gleichen Controller und auch am gleichen Kabel angeschlossen wird, dann muss die Festplatte unter Umständen per Jumper von »Master« auf »Master mit Slave« umkonfiguriert werden.



Bild 10.1: Einer muss sich unterordnen: Dieses Laufwerk wird als »Slave« eingestellt.

Kabelverbindungen herstellen

An AT-Bus-Kabeln können maximal zwei Geräte angeschlossen sein, ein »Master« und ein »Slave«. Enhanced-IDE-Controller bieten zwei Anschlüsse für je zwei Geräte an. An welchen Sie Ihr Laufwerk anschließen, ist im Grunde egal.

Hinweis

➤ Allerdings können ältere Festplatten mit PIO-Mode ein DVD-Laufwerk mit UDMA ausbremsen, wenn sie an demselben Kabel angeschlossen werden. In diesem Fall empfiehlt sich der Betrieb des DVD-Laufwerks am zweiten Anschluss über ein separates Kabel.

Achten Sie beim Anbringen des Flachbandkabels auf die farbig gekennzeichnete Kabelader: Diese muss mit dem Pin 1 des Laufwerkanschlusses und des Controllers zusammenkommen. Ein Verpolen des Steckers wird normalerweise keinen Schaden anrichten, allerdings funktionieren bis zur Korrektur weder das DVD-Laufwerk noch eventuell angeschlossene Festplatten.



Bild 10.2: Meistens ist er beschriftet: Der Pin 1 sitzt auch bei DVD-Laufwerken fast immer neben dem Stromanschluss.

So bauen Sie ein DVD-Laufwerk ein

Querverweis

➔ Wie Sie den Pin 1 identifizieren können, auch wenn er nicht oder nicht eindeutig gekennzeichnet ist, haben wir in den Kapiteln 5 und 6 ausführlich beschrieben.

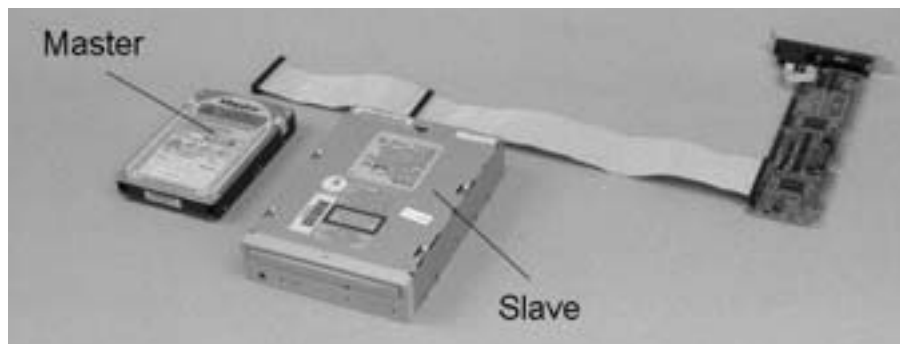


Bild 10.3: ... ein ATAPI-Laufwerk kann sich nur als »Slave« das Kabel mit der Festplatte teilen.

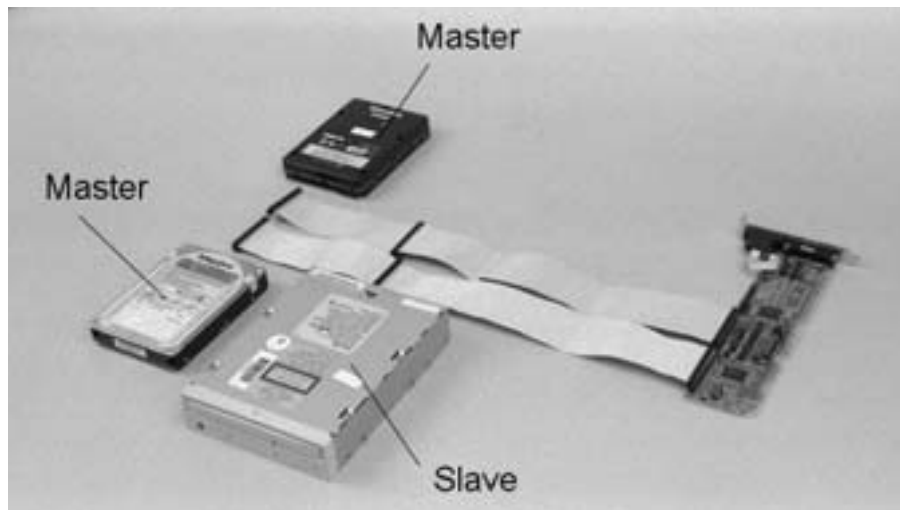


Bild 10.4: Ähnlich kann es bei zwei Festplatten aussehen ...

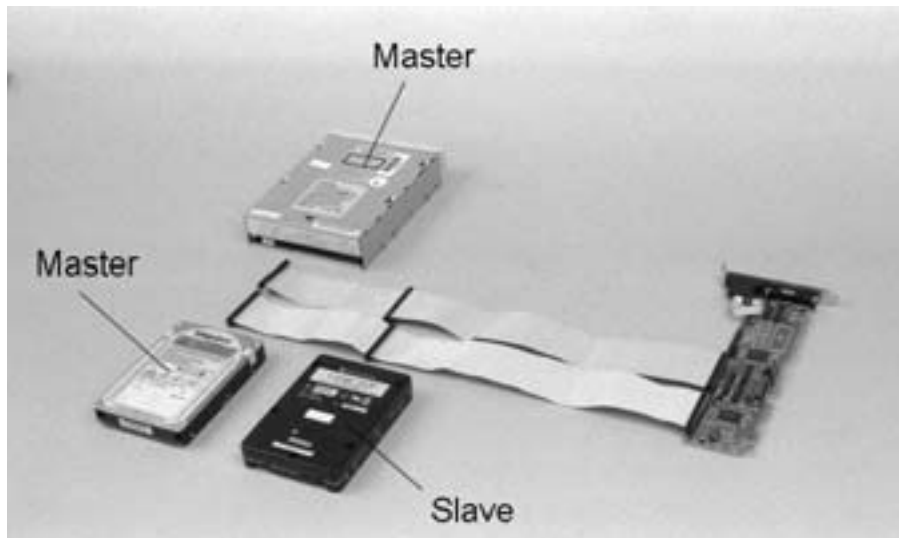


Bild 10.5: ... aber alleine am zweiten Kabel ist es unbestritten der Boss.

Wenn Sie mit Ihrem Laufwerk auch Audio-CDs abspielen wollen, muss auch das Audiokabel zur Soundkarte angebracht werden. Dieses verfügt an den Enden entweder über zwei gleichartige Stecker (dann ist der Anschluss beliebig) oder über ein Ende mit vielen verschiedenen und ein Ende mit nur einem Stecker. Dieser einzelne Stecker gehört dann an das Laufwerk. Der Stecker ist eindeutig und verpolungssicher, sodass es keiner besonderen Erläuterung bedarf, ihn anzubringen.

Das andere Ende des Audiokabels wird mit der Soundkarte verbunden. Wenn sowohl Kabel als auch Soundkarte über mehrere Anschlüsse verfügen, dann genügt ein einziger – welchen Sie dabei nehmen, ist völlig egal – Hauptsache er passt.

Wenn Sie das Laufwerk mit dem Controller und eventuell der Soundkarte verkabelt haben, dann spendieren Sie ihm noch einen Stromanschluss und legen es anschließend mit einer nicht leitenden Unterlage auf das PC-Netzteil.

So bauen Sie ein DVD-Laufwerk ein



Bild 10.6: Zum guten Ton gehört nicht zuletzt auch der Anschluss des Audiokabels vom DVD-Laufwerk, ...

Achtung

↓ Schließen Sie auf keinen Fall mehrere Stecker des Audiokabels an der Soundkarte an! Dies kann zu empfindlichen Kurzschlüssen führen.



Bild 10.7: ... das mit dem anderen Ende natürlich auch noch verbunden werden muss.

Funktion überprüfen

Wenn die Einstellungen korrekt sind, dann können Sie nach dem Rechnerstart Daten von einer CD oder einer Daten-DVD lesen und, sofern Sie die entsprechenden Installationen vorgenommen haben, auch Audio-CDs abspielen.

Das Laufwerk steht Ihnen jetzt mit dem niedrigsten noch frei gewesenen Laufwerkbuchstaben zur Verfügung. Kopieren Sie zum Testen einfach einige Dateien von einer CD/DVD in ein vorläufiges Verzeichnis auf der Festplatte.

Wenn der Dateitransfer geklappt hat, versuchen Sie, mit dem Media-Player von Windows eine Audio-CD abzuspielen. (Hierzu muss allerdings eine funktionierende Soundkarte im System stecken und das Audiokabel damit verbunden sein – oder Sie schließen am DVD-Laufwerk einen Kopfhörer an).

Dazu genügt es, die Audio-CD einzulegen und im Arbeitsplatz auf das CD-ROM-Symbol einen Doppelklick auszuführen. Am besten überprüfen Sie vorher noch die Lautstärkeinstellung, indem Sie auf der Windows-Taskleiste auf das Lautsprechersymbol klicken (nur bei installierter Soundkarte aktiv).

Laufwerk befestigen

Wenn das Laufwerk einwandfrei funktioniert, brauchen Sie nur noch alle Kabel wieder zu entfernen, das Laufwerk zu befestigen und anschließend wieder zu verkabeln.



Querverweis

→ Wie das im Einzelnen geht, was dabei zu beachten ist und was Sie tun können, wenn es Schwierigkeiten gibt, haben wir in Kapitel 6 ausführlich beschrieben.

So bauen Sie ein DVD-Laufwerk ein

Um sicherzugehen, dass dabei auch nichts schief gegangen ist, führen Sie nun noch einmal einen kurzen Funktionstest durch.

Eventuell Busmaster-Treiber installieren

Querverweis

→ Eine ausführliche Anleitung zur Treiberinstallation finden Sie in Kapitel 3. An dieser Stelle gehen wir, wie immer, nur auf die Besonderheiten ein.

In der Regel brauchen Sie sich um die Treiberinstallation für den IDE-Controller nicht weiter zu kümmern. Windows installiert diesen normalerweise automatisch und für Sie unsichtbar, vorausgesetzt, es erkennt den Controller. Doch auch dann kann es Ausnahmen geben.

Vor allem, wenn der Controller im UDMA-Modus betrieben werden soll, kann Windows damit manchmal nichts anfangen – die Folge sind die gefürchteten gelben Ausrufezeichen im GERÄTE-MANAGER, gelegentlich funktionieren dann auch eventuell mit angeschlossene Laufwerke nicht richtig.

Abhilfe schafft hier in der Regel die Installation eines so genannten *Busmaster-Treibers*, der zum Lieferumfang der Hauptplatine gehören sollte. Wenn Sie nicht über einen solchen Treiber verfügen und auch keinen beschaffen können, dann können Sie sich möglicherweise helfen, indem Sie im BIOS-Setup den UDMA-Modus abschalten und den PIO-Mode 4 stattdessen wählen. Allerdings kann es dann beim Abspielen von DVD-Videos, vor allem bei einigen Softwaredecodern, zu Bildrucklern kommen.

DVD-Video-Decoder installieren

Damit Sie auch DVD-Videos abspielen können, muss jetzt noch ein Decoder installiert werden. Dies kann, wie gesagt, ein Software- oder ein Hardwaredecoder sein.

Wenn Sie einen Softwaredecoder verwenden wollen

Die Installation eines Softwaredecoders läuft genauso ab, wie die einer jeden Anwendungssoftware: entweder über die AUTORUN-Funktion von Windows oder über ein Setup-Programm auf der CD.

Dabei gibt es ein paar Dinge zu beachten:

- ▶ Einige Softwaredecoder sind für spezielle Grafikkarten programmiert, sie funktionieren ausschließlich mit diesen Karten, bei anderen lässt sich das Programm oft gar nicht erst installieren. Dabei ist es wichtig, dass auch der Treiber zur Grafikkarte richtig installiert ist, sonst wird diese vom Decoderprogramm eventuell nicht erkannt.
- ▶ Zahlreiche Softwaredecoder müssen von Hand auf die eingebaute Grafikkarte konfiguriert werden, damit sie die volle Leistung bringen.
- ▶ Für eine vernünftige Videodarstellung sollte die Bildschirmauflösung mindestens 1024x768 betragen. Eine Farbtiefe von weniger als 24 Bit (True-Color) verschlechtert nicht nur die Videodarstellung, es kann dabei auch zu Rucklern kommen.
- ▶ Für eine ruckelfreie Videodarstellung ist bei einigen Softwaredecodern unbedingt der UDMA-Modus für das DVD-Laufwerk erforderlich.

Wenn Sie einen Hardwaredecoder verwenden wollen

Bei allen uns bekannten Hardwaredecodern handelt es sich um eine Plug&Play-fähige Steckkarte für den PCI-Bus, was den Einbau besonders einfach macht.

Querverweis

→ Wie das im Detail geht, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben. An dieser Stelle gehen wir daher nur kurz auf die Besonderheiten ein.

Am besten wählen Sie für die Decoderkarte einen möglichst weit von der Grafikkarte entfernten Steckplatz, sonst kann es zu gegenseitigen hochfrequenten Störungen kommen, die die Bildqualität beeinträchtigen können. Allerdings kann die Steckplatzwahl durch eine Besonderheit zahlreicher Decoderkarten eingeschränkt sein: das externe *Loop-Kabel*.

Über dieses Kabel wird das Videosignal des Decoders dem Monitor-signal der Grafikkarte gewissermaßen »untergemischt«. Dazu wird der Monitor-

So bauen Sie ein DVD-Laufwerk ein

anschluss der Grafikkarte mit dem Eingang der Decoderkarte verbunden, das Monitorkabel wird dann auf den VGA-Ausgang der Decoderkarte gesteckt. Wenn das Loop-Kabel recht kurz ist, was häufig vorkommt, können Sie Grafik- und Decoderkarte nicht besonders weit auseinander setzen.

Windows besitzt für DVD-Decoder keinerlei eigene Treiber, Sie müssen also die mitgelieferte CD benutzen. Diese wird entweder beim Windows-Start gleich angefordert – Windows erkennt die neue Karte in der Regel durchaus – , oder Sie müssen ein Setup-Programm auf der CD ausführen, um den/die Treiber für den Decoder zu installieren.

Dasselbe gilt für die Installation der Videosoftware. Diese wird entweder bei der Treiberinstallation gleich mit erledigt, oder Sie müssen auch dazu ein Setup auf der CD ausführen.

Querverweis



Wie Sie einen Treiber installieren, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Kapitel 11

Der CD-Writer (Brenner)

In multimedialen Zeiten, in denen das CD-ROM-Laufwerk zur Standardausstattung von Personalcomputern gehört, ist es kein Wunder, dass der Trend immer mehr zu beschreibbaren oder wiederbeschreibbaren CDs geht, wofür die CD-Writer und CD-RW-Laufwerke, die unter dem populären Namen *Brenner* zusammengefasst werden, zuständig sind.

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass das Nachrüsten eines CD-Brenners bei jedem PC möglich ist. Der Einbau eines CD-ROM-Laufwerks bereitet in der Regel auch keine besonderen Probleme. Ein fabrikneues Laufwerk in einen jüngeren PC einzubauen ist normalerweise schnell erledigt.

Vom Austausch des CD-ROM-Laufwerks gegen einen CD-Brenner, der grundsätzlich auch als CD-ROM-Laufwerk zu verwenden ist, möchten wir dagegen abraten. Zum einen, weil ein CD-Brenner eine erheblich schlechtere Zugriffszeit besitzt, als ein CD-ROM-Laufwerk, zum andern, weil das direkte Kopieren einer CD oder eines Teil davon nur über das umständliche und zeitraubende Zwischenspeichern auf der Festplatte möglich ist.

Außerdem vergrößern Sie auf diese Weise die Lebenserwartung des teuren CD-Brenners.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ wie ein CD-Writer funktioniert
- ▶ was ein » Rohling« ist und welche Unterschiede es dabei gibt
- ▶ wie ein CD-RW-Laufwerk funktioniert
- ▶ was die Verwendung von wiederbeschreibbaren CDs einschränkt
- ▶ warum das CD-Brennen schwieriger ist, als eine Diskette zu beschreiben
- ▶ wann es Probleme beim CD-Brennen geben kann
- ▶ wie Sie diesen Problemen aus dem Weg gehen
- ▶ was Sie für den Einbau eines CD-Brenners benötigen
- ▶ welche Besonderheiten es beim Einbau eines CD-Brenners gibt

Damit Sie wissen, was Sie tun

Mit einem CD-»Brenner« lässt sich eine CD beschreiben, ursprünglich nur ein einziges Mal – Löschen oder Überschreiben war danach nicht mehr möglich. Neben diesen *CD-Recordern*, wie sie im Rückblick genannt werden, haben sich inzwischen die so genannten *CD-RW-Laufwerke* etabliert, die ein beliebiges Wiederbeschreiben des Mediums erlauben, allerdings mit einigen Einschränkungen. Wir kommen gleich noch darauf zurück. Lassen Sie uns mit den *CD-Recordern* beginnen.

So wird aus dem Rohling eine CD

Der *CD-Rohling*, das Grundmaterial für eine Daten- oder Audio-CD, besteht aus drei Schichten: einer Trägerschicht, die beim Beschreiben der CD irreversibel physikalisch verändert wird, einer Reflexionsschicht, die das Laserlicht reflektiert, und einer dazwischen liegenden Pigmentschicht.



Bild 11.1: Ein CD-Brenner mit Rohlingen. Die dunklere Scheibe kann von einigen CD-Laufwerken nicht richtig gelesen werden.

Diese Farbschicht wird durch einen Laser beim Schreibzugriff erhitzt und verdampft (daher kommt auch die Bezeichnung »Brenner«). Die dabei entstehende Gasblase dehnt sich in die Trägerschicht aus und bewirkt dort eine

Vertiefung (*Pit*). Der Wechsel zwischen Pits (Vertiefungen) und *Lands* (Ebenen) bewirkt beim späteren Lesen eine unterschiedliche Brechung des Laserlichts und damit eine unterschiedliche Lichtreflexion auf die Abtastlinse, die gespeicherte Information wird im wahrsten Sinne des Wortes sichtbar.

Bei den am Markt erhältlichen CD-Rohlingen kommen in der Pigmentschicht verschiedene Farbstoffe zum Einsatz. Vor allem die preiswerteren dunkelgrünen oder -blauen CDs können von einigen CD-ROM-Laufwerken unter Umständen nicht gelesen werden. Außerdem sind dunkle Farbstoffe wegen der größeren Absorption lichtempfindlicher, das heißt, diese Rohlinge haben eine kürzere Lebenserwartung als die teureren gold- oder silberfarbenen.

So vermeiden Sie Datenaussetzer

Da die Daten auf einer CD-ROM in einer spiralförmigen Spur untergebracht sind, ist es für das Aufbringen der Information wichtig, dass die Daten in einem kontinuierlichen Datenstrom geschrieben werden können. Schon eine minimale Unterbrechung dieses Prozesses führt zu dem gefürchteten *Buffer Underrun* und damit zu einem zerstörten Rohling. Der Schreibpuffer im CD-Recorder darf eben niemals leer werden, und genau das passiert, wenn der Datenstrom unterbrochen wird. Unter Windows kann dies schnell passieren, zum Beispiel ausgelöst durch einen Zugriff auf das Diskettenlaufwerk oder den Drucker, aber auch ohne persönliches Zutun durch einen Bildschirmschoner oder das Powermanagement.

Hinweis

✦ Unter den Bezeichnungen *Burn Proof* oder *Just Link* bieten einige Hersteller inzwischen CD-Brenner mit einem Verfahren zur Vermeidung des Buffer Underruns an. Diese Geräte sind absolut empfehlenswert!

Je höher die Schreibgeschwindigkeit des CD-Recorders ausfällt, desto schneller ist der Schreibpuffer leer. Ein 4fach-Brenner zum Beispiel mit 1 MByte Schreibcache kann maximal 1,5 Sekunden aus seinem Puffer leben. Wenn der Datenlieferant hier nicht schnell genug ist, um den Puffer wieder zu füllen, gibt es Probleme. Langsamere CD-Brenner bieten unter diesem Aspekt also eher einen Vorteil.

Damit Sie wissen, was Sie tun

Den Ärger einer »verbrannten« CD kann man sich oft leicht sparen, wenn ein paar wichtige Grundsätze eingehalten werden: Dazu gehört, dass Sie nach Möglichkeit eine ausreichend große freie Festplattenpartition (circa 680 MByte), besser noch eine eigene Festplatte, zur Aufnahme einer physikalischen Kopie, eines so genannten *Image* des »Brennmaterials«, reservieren sollten. Das Kopieren eines solchen Images auf eine CD ist deutlich sicherer als das Brennen *on the fly*, wobei die Daten erstens von ihren verschiedenen Ursprungsorten zusammengesucht und zweitens im »Vorbeifliegen« CD-gerecht aufbereitet werden müssen. Investieren Sie also lieber in mehr Arbeitsspeicher (mindestens 32 MByte) und eine zusätzliche schnelle Festplatte.

Hinweis



Während des Brennvorgangs sollte der PC für jede andere Anwendung absolut tabu sein, damit es nicht zu Datenaussetzern kommen kann. Das gilt vor allem für Disketten- und Druckerzugriffe, aber auch für das Powermanagement und den Bildschirm-schoner.

Wiederbeschreibbare CDs

CD-RW-Laufwerke sind im Gegensatz zu »einfachen« CD-Recordern in der Lage, eine CD mehrfach zu beschreiben. Diese Geräte benötigen dazu einen besonderen Rohling, eine *CD-RW (CD-ReWritable)*, also eine wiederbeschreibbare CD. Sie können darüber hinaus aber auch gewöhnliche, nicht wiederbeschreibbare CD-ROMs herstellen.

Die erste Generation dieser Geräte glänzte allerdings nicht durch besonders herausragende Wiederbeschreibungsfähigkeiten. Löschen oder Überschreiben einzelner Dateien oder Verzeichnisse ging damit überhaupt nicht. Es war lediglich möglich, den kompletten CD-RW-Rohling neu zu formatieren, also alle Daten zu vernichten und ihn dann neu zu beschreiben.

Heute ist man da schon weiter. Einzelne Dateien sind lösch- und überschreibbar. Technisch ist dies allerdings nicht so einfach, da die physikalische Veränderung der Trägerschicht nicht so punktgenau durchgeführt werden kann. Beim Löschen wird also unter Umständen mehr erwischt, als gelöscht werden soll. Vor dem Löschvorgang wird deshalb ein größerer als

der zu löschende Bereich in einen Puffer geladen, aus dem anschließend diese Löscherfehler automatisch korrigiert werden. Ein umständliches und auch zeitraubendes Verfahren.

Die Medien sind damit zwar prinzipiell benutzbar, wie Disketten oder Wechselpplatten. Aber eben nur prinzipiell, da die CD-RW eben nicht vom Betriebssystem beschrieben wird, sondern nur von einer besonderen CD-Recorder-Software. Der Umgang damit erfordert deutlich mehr Aufwand als ein einfaches Kopierkommando des Windows-Explorers.

Ein CD-Brenner als Kassettenrecorder?

Außer dem CD-Recorder selbst benötigen Sie also noch eine spezielle Software, um CDs beschreiben zu können. Nicht alle Geräte bringen eine solche Software mit, immer häufiger gehört sie allerdings zum Lieferumfang. Hersteller von SCSI-Controllern bieten CD-Recorder-Software häufig auch als Bestandteil der zu den Hostadaptern gehörenden Hilfsprogramm-Pakete an.

Der Umgang mit einem CD-Recorder und der dazugehörenden Software ist keineswegs vergleichbar mit der Bedienung eines Kassettenrecorders. Insbesondere das Anfertigen von Audio-CDs erfordert schon ein gewisses Verständnis der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Datenformaten. Die Auseinandersetzung mit der Materie ist unabdingbar, wenn Sie erfolgreich, das heißt fehlerfrei, »brennen« wollen. Die Software ist zwar schon deutlich besser geworden, aber es ist immer noch viel Handarbeit im Spiel.

Hinweis

➤ Nicht alle CD-ROM-Laufwerke kommen mit den Selbstgebrannten ohne Probleme klar. Insbesondere RW-CDs bereiten oft Leseschwierigkeiten. Der CD-Brenner selbst hat mit seinen eigenen Schöpfungen in aller Regel keine Probleme. Auch neue HiFi-CD-Player sind gelegentlich für RW-CDs geeignet.

So geht's: Der Einbau eines CD-Brenners

1. Eventuell Schnittstelle konfigurieren
2. Laufwerk konfigurieren
3. Kabelverbindungen herstellen
4. Funktion überprüfen
5. Laufwerk befestigen
6. Installieren der Brennersoftware

Hinweis

➡ Zum Schluss noch ein kleiner Trick: Nicht alle CD-Brenner lassen sich unter Windows problemlos als CD-ROM-Laufwerk betreiben. Wenn Sie auf Probleme stoßen – meistens wird gemeldet, dass das Laufwerk nicht bereit ist –, dann können Sie sich möglicherweise helfen, indem Sie schon beim Hochfahren des Rechners, aber vor dem Windows-Start, eine CD einlegen, am besten eine selbst gebrannte.

Bei einigen Laufwerken ist es auch umgekehrt: Diese laufen nur dann einwandfrei, wenn beim Systemstart keine CD eingelegt ist.

Kapitel 12

Das CD-ROM-Laufwerk

Wer kennt sie nicht, die kleinen praktischen Silberlinge aus der Musikwelt, die digitalen Melodienspeicher, die an die Stelle der guten alten Analoglangspielplatte getreten sind? Die *CompactDisk* ist nicht mehr wegzudenken aus der Unterhaltungselektronik.

Und sie hat sich auch als digitaler Massenspeicher für Computerdaten in Windeseile durchgesetzt. Die Herstellungskosten sind vergleichsweise niedrig, das Trägermaterial ist preiswert und die Datenmengen, die es aufnehmen kann, sind groß. CDs können verschleißfrei eingesetzt werden, bieten eine hohe Datensicherheit und – was das Wichtigste ist – sie sind auswechselbar. Ein praktisches Medium also, um Informationen aller Art speichern und verteilen zu können.

Ein CD-ROM-Laufwerk gehört heutzutage zur Standardausstattung eines PCs, allein schon angesichts der Tatsache, dass aktuelle Software fast ausschließlich auf den praktischen Silberscheiben zu bekommen ist, ist es eigentlich auch unverzichtbar.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ wie ein CD-ROM-Laufwerk funktioniert
- ▶ wie Drehzahl, Zugriffszeit und Datenübertragungsrate die Leistung eines CD-ROM-Laufwerks beeinflussen
- ▶ warum Drehzahl und Übertragungsrate nicht konstant sind
- ▶ wie schnell zum Beispiel ein 40fach-Laufwerk deswegen wirklich ist
- ▶ ob sich der Austausch Ihres CD-Laufwerks überhaupt lohnt
- ▶ was Sie für den Einbau eines CD-ROM-Laufwerks benötigen
- ▶ welche Besonderheiten es beim Einbau eines CD-ROM-Laufwerks gibt
- ▶ welche Besonderheiten es beim Austausch des CD-ROM-Laufwerks gibt

Damit Sie wissen, was Sie tun

Im Gegensatz zu den anderen Massenspeichern des PCs, die über ein elektromagnetisches Aufzeichnungs- und Abtastverfahren verfügen, handelt es sich bei einer CD um ein optisches Speichermedium – die Information wird von der Scheibe durch einen Laserstrahl abgetastet.

So funktioniert ein CD-ROM-Laufwerk

Wie bei einer Langspielplatte befindet sich auch auf einer CD nur eine spiralförmige Datenspur, die allerdings von der Scheibenmitte nach außen läuft. Die Spur ist nur 0,6 Mikrometer (m) breit, und der Zwischenraum zwischen den einzelnen Bahnen beträgt lediglich 1 m. Die Information ist auf dieser Spur durch Niveauveränderungen in der Beschichtung gespeichert.

Der Wechsel zwischen einer Vertiefung, einem so genannten *Pit*, und dem Normalniveau (*Land*) dient als Träger der Information. Während herkömmliche Massenspeicher die Informationseinheit »Bit« durch einen Wechsel in der magnetischen Ausrichtung darstellen, geschieht dies bei einem optischen Speichermedium durch einen Niveauunterschied in der Oberfläche des Mediums. Eine fototechnische Einheit erkennt an der Streuung des Laserlichts, ob es von einer glatten Fläche reflektiert worden ist oder ob an dieser Stelle eine Vertiefung (Pit) vorgelegen hat.

Der Nachteil dieser physischen Manipulation der Oberfläche besteht darin, dass man sie nicht rückgängig machen kann. Die für die Informationsspeicherung wichtigen physischen Niveauunterschiede sind gleichsam in die Scheibenbeschichtung eingebrannt. Das bedeutet, dass gewöhnliche CDs nicht wiederbeschreibbar sind. Die gespeicherte Information kann weder gelöscht noch überschrieben werden.

Das leistet ein CD-ROM-Laufwerk

Die *Datenübertragungsrate* und die *mittlere Zugriffszeit* sind die für CD-ROM-Laufwerke entscheidenden leistungsbestimmenden Größen. Eine herkömmliche CD als digitaler Datenträger speichert in 333.000 Sektoren von je 2 KByte bis zu 682 MByte an Daten. Die Datenübertragungsrate, also die Menge Daten, die das Laufwerk innerhalb einer Sekunde von der CD lesen kann, betrug bei den ersten CD-ROM-Laufwerken genau 150 KByte



Bild 12.1: Ein CD-ROM-Laufwerk mit Caddy bietet der CD einen erheblich besseren Schutz vor Verunreinigung oder Beschädigung, allerdings sind die Caddies nicht ganz billig.

je Sekunde, ein Wert, der von den Audio-CDs stammt, die damit auf ihre etwa 74 Minuten Spieldauer kommen.

Unter dem Begriff *single speed* sind alle diese Parameter für die erste Generation von CD-ROM-Laufwerken zusammengefasst. Die mittlere Zugriffszeit, das ist die durchschnittliche Zeit, die der Lesekopf braucht, um auf der CD die zu lesenden Daten zu finden, betrug fast 1 Sekunde.

Das musste besser werden, und so wurde die Drehzahl und damit auch die Datenübertragungsrate nach und nach immer weiter erhöht, erst auf das Doppelte (Double Spin), dann auf das Drei- (Tripple-) und Vierfache (Quad-Spin). Moderne Laufwerke erreichen mehr als das 50fache der Geschwindigkeit der Audio-CD bei einer mittleren Zugriffszeit von weniger als 100 Millisekunden.

Wenn einfache Geschwindigkeit eine Übertragungsrate von 150 KByte/s bedeutet, dann steigern doppelte, dreifache und vierfache Geschwindigkeiten den Datendurchsatz jeweils um denselben Faktor – also auf 300, 450 oder 600 KByte/s. Der Datendurchsatz liegt also für 50fach-Laufwerke bei etwa 7,5 MByte/s. Die Frage, ob dieser Durchsatz noch Sinn macht, geschweige denn in der Praxis überhaupt erreicht wird, ist durchaus berechtigt. Wir kommen gleich darauf zurück.

Auch die mittlere Zugriffszeit wurde im Zuge der Drehzahlsteigerungen mit verbessert. Im Allgemeinen bringen modernere Laufwerke mit höherer Drehzahl auch kleinere Zugriffszeiten mit. Aber Vorsicht! Es gibt Ausnahmen.

Ein vierter Wert, der in den üblichen technischen Dokumentationen fast nie erscheint, ist die Anlaufzeit des Laufwerks. Gemeint ist die Zeit, die das Laufwerk braucht, um die CD auf die maximale Drehzahl zu beschleunigen. Hier gilt im Allgemeinen die Regel: Je höher die Drehzahl, desto länger die Anlaufzeit. Gelegentlich geben Tests in einschlägigen Computerzeitungen darüber Auskunft.

Das Abtastprinzip der Audio-CDs

Beim Abspielen von Audio-CDs muss die Lesegeschwindigkeit auf allen Bereichen des Datenträgers konstant sein. Nun sind aber die äußeren Spuren einer CD länger als die inneren, es ist also auch mehr Platz für Daten darauf. Um eine konstante Datenrate zu gewährleisten, wird die Drehzahl der CD deshalb angepasst: Wenn auf den inneren Spuren gelesen wird, dreht sich die CD schneller, bei den äußeren Spuren langsamer.

Dieses Verfahren, bei dem die Abtastgeschwindigkeit des Laserstrahls immer konstant bleibt, die Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe sich aber nach der Position des »Lesekopfs« über dem Datenträger richtet, nennt man auch das *CLV-Verfahren* (constant linear velocity). Die ersten CD-ROM-Laufwerke funktionierten alle nach diesem Prinzip.

Für Audio-CDs, die nur von vorne nach hinten (also von innen nach außen) abgespielt, also praktisch »am Stück« gelesen werden (es gibt keine Spurwechsel!), war dieses Verfahren ausreichend. CD-ROM-Laufwerke im PC-Einsatz müssen allerdings zu jeder Zeit an jeder beliebigen Stelle auf der CD Daten lesen können. Es finden häufige Spurwechsel statt. Zu jedem Spurwechsel gehört nach dem CLV-Verfahren auch eine Drehzahlkorrektur. Das hält auf und verschlechtert die mittlere Zugriffszeit des Laufwerks, da die Daten erst gelesen werden, wenn die neue Drehzahl erreicht ist.

Gemischte Abtastverfahren erhöhen die Gesamtleistung

Ein anderes Prinzip, das *CAV-Verfahren* (constant angular velocity), basiert auf einer konstanten Rotationsgeschwindigkeit. Innen liegen weniger Daten als außen. Bei gleichbleibender Drehzahl ist die Transferrate auf den inneren Bereichen also geringer, auf den äußeren steigt sie an.

Heute aktuelle Geräte arbeiten mit beiden Verfahren, man spricht vom *Partial-CAV*. Die inneren Spuren werden nach CAV gelesen, die äußeren nach CLV. Einige Hersteller haben die mittlere Zugriffszeit ihrer Laufwerke dadurch verbessert, dass der Abtaster schon zu Lesen beginnt, bevor die jeweilige Drehzahlkorrektur abgeschlossen ist. Dies erfordert allerdings eine recht aufwändige und damit teurere Elektronik.

Was heißt denn jetzt 50fach?

Wenn die Basis aller *xfach*-Angaben die so genannte *einfache* Geschwindigkeit (single speed) der Audio-CD ist, so ist damit nicht, wie man denken könnte, die Drehzahl (single spin) gemeint, sondern die Lesegeschwindigkeit oder Datentransferrate von 150 KByte je Sekunde. Wie oben erläutert, variiert ja die Drehzahl, um einen konstanten Datenfluss zu erreichen.

Mit den – leider etwas irreführenden – Bezeichnungen *double spin* und *quad spin* ist demzufolge die doppelte und vierfache Transferleistung, also 300 bzw. 600 KByte pro Sekunde gemeint. Erreicht wurde dies allerdings durch Steigerung der maximalen und minimalen und damit auch der durchschnittlichen Drehzahl. Der Faktor *4fach* bezieht sich indirekt also auch auf die maximal erreichbare Drehzahl.

Auf spätere Bezeichnungen wie 20fach oder 32fach bezogen stimmt das nicht mehr, weder für die Transferleistung noch für die Drehzahl. Die durchschnittliche Drehzahl eines Single-Spin-Laufwerks betrug 530 Umdrehungen pro Minute. Ein 50fach-Laufwerk müsste demnach die CD auf *durchschnittlich* 26.500 Umdrehungen beschleunigen können, der Maximalwert läge noch viel höher.

Das ist ein Wert, der selbst bei den hochpräzise gefertigten Festplattenmedien nicht erreicht wird – eine CD, die immer eine Unwucht besitzt, ist bei solchen Geschwindigkeiten überhaupt nicht zu bändigen.

Gemeint ist also nur die maximale Datentransferleistung: 50 mal 150 KByte ergibt 7,5 MByte pro Sekunde. Ein stolzer Wert, nur dass er nicht *konstant*, also über alle Bereiche von innen nach außen erreicht wird, sondern nur dort, wo eine maximale Datenrate pro Umdrehung erreicht wird (also ganz außen). Es handelt sich also um einen *theoretischen Maximalwert*.

Bedenkt man, dass CDs von innen nach außen beschrieben werden, dann wird deutlich, dass bei viertel oder halb vollen CDs niemals ein 32facher Datendurchsatz erreicht wird. Achten Sie mal darauf, wenn Sie mit CDs

arbeiten, wie wenig in den meisten Fällen drauf ist. Schon allein daraus wird erkennbar, wie heiss die Luft ist, die hier vielfach produziert wird.

Fasst man alle Leistungsparameter von CD-ROM-Laufwerken zu einem Wert zusammen, den wir einmal in Computerdeutsch *Gesamtperformance* nennen möchten, dann gelangen sogar diejenigen, die solche Dinge unter Laborbedingungen testen, zu dem Ergebnis, dass sich seit 12fach-Laufwerken nichts Wesentliches mehr getan hat. In der Praxis bedeutet das: Für die gewöhnliche CD-ROM-Benutzung ist auch ein 8fach-Laufwerk völlig in Ordnung.

Wann lohnt sich der Austausch?

Der Einbau eines CD-ROM-Laufwerks bereitet in der Regel keine besonderen Probleme und ist normalerweise schnell erledigt. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass das Nachrüsten eines CD-ROM-Laufwerks bei so ziemlich jedem PC – egal, ob uralt oder flammneu – möglich ist und sich in der Regel auch lohnt.

Beim Austausch eines bereits vorhandenen Laufwerks ist dies nicht unbedingt der Fall, dann gibt es einiges zu beachten:

Ein altes CD-ROM-Laufwerk, das an einer eigenen Controllerkarte oder der Soundkarte betrieben wird, gegen ein aktuelles ATAPI-Laufwerk am Enhanced-IDE-Port auszutauschen, bringt einen gewaltigen Geschwindigkeitszuwachs.

Auch bei 6fach- oder noch langsameren Laufwerken lohnt sich der Wechsel gegen ein schnelleres Exemplar, vorausgesetzt, das neue Laufwerk gelangt an einen PCI- oder On-Board-Controller.

Bei 8fach-Laufwerken ist die Sache nicht ganz klar, der Wechsel eines 12fach- zum Beispiel gegen ein 24fach-CD-ROM bringt fast gar nichts. Auch SCSI statt ATAPI erhöht die CD-ROM-Leistung in keiner Weise.

Hinweis

➤ Interessant und lohnend kann auch der Austausch eines – veralteten – CD-ROM-Laufwerks gegen ein DVD-Laufwerk sein. DVD-Laufwerke sind vollständig kompatibel zu CD-ROM-Laufwerken, besitzen allemal eine hohe Leistung und besitzen zudem noch jede Menge zusätzlicher Fähigkeiten. Mehr zu DVD finden Sie in Kapitel 10.

Das brauchen Sie für den Einbau/Austausch

Für den Einbau eines CD-ROM-Laufwerks werden folgende Teile benötigt:

- ▶ eine technische Dokumentation,
- ▶ eventuell ein Datenkabel,
- ▶ ein Audiokabel,
- ▶ eine Daten- und eine Audio-CD zum Ausprobieren des Laufwerks.



Querverweis

→ Dazu kann noch alles das kommen, was für jeden beliebigen Laufwerkeinbau benötigt wird. Eine ausführliche Liste finden Sie in Kapitel 6.

So bauen Sie ein CD-ROM-Laufwerk ein

Querverweis

→ Ein CD-ROM-Laufwerk mit ATAPI-Schnittstelle wird genau so eingebaut, wie ein DVD-Laufwerk. Wir haben das in Kapitel 10 ausführlich beschrieben – Sie können dieses Kapitel also auch auf Ihr CD-ROM-Laufwerk anwenden.

Allerdings benötigt ein CD-ROM-Laufwerk keinerlei Treiber und natürlich auch keine DVD-Hard- oder -Software. Die entsprechenden Schritte in der DVD-Einbauanleitung können Sie daher überspringen.

So tauschen Sie Ihr CD-ROM-Laufwerk aus

Wenn Sie Ihr CD-Laufwerk austauschen wollen, dann muss das alte natürlich heraus. Bei ATAPI-Laufwerken stellt das normalerweise kein Problem dar: Sie können das Laufwerk einfach ausbauen, um die Treiber brauchen Sie sich nicht weiter zu kümmern.

So tauschen Sie Ihr CD-ROM-Laufwerk aus

Etwas aufwändiger ist die Angelegenheit, wenn Sie ein CD-Laufwerk an der Soundkarte oder einer speziellen Controllerkarte betrieben haben: Dann müssen alle Treiber *vor* dem Ausbau deinstalliert werden, sonst kann es später zu Komplikationen kommen! Unter Umständen lässt sich das Betriebssystem dann nicht einmal mehr vollständig laden.

Querverweis

→ Wie Sie einen Treiber wieder loswerden, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben. Eine detaillierte Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Ausbau von Erweiterungskarten und Laufwerken finden Sie in den Kapiteln 5 und 6.

Wenn Sie Ihr altes ATAPI-CD-ROM-Laufwerk gegen ein leistungsfähigeres austauschen wollen, dann brauchen Sie lediglich den Master/Slave-Jumper am neuen Laufwerk genau so einzustellen wie bei dem alten und anschließend die Laufwerke einfach auszutauschen. Weitere Einstellungen, zum Beispiel im BIOS, oder Treiber sind nicht erforderlich – das Laufwerk wird von Windows sofort erkannt.

So geht's: Der Austausch des CD-ROM-Laufwerks

1. Eventuell Treiber zum Laufwerkcontroller deinstallieren
2. Eventuell Laufwerkcontroller ausbauen
3. Altes Laufwerk ausbauen
4. Neues Laufwerk wie das alte einstellen
5. Neues Laufwerk befestigen
6. Kabelverbindungen wiederherstellen
7. Funktion überprüfen

Kapitel 13

USB und IEEE-1394 (FireWire)

Bild-, Foto-, Video- und Tonbearbeitung oder -darstellung gehören längst zum Computeralltag – eine Vielzahl von externen Multimediageräten steht zu diesem Zweck bereit. Doch dafür war der PC ursprünglich nicht gedacht – seine Standardschnittstellen sind damit überfordert: Sie sind zu langsam, benötigen zu viele Ressourcen und sind unkomfortabel in der Anwendung.

Abhilfe versprechen die schon vor ein paar Jahren eingeführten USB- und IEEE-1394-Schnittstellen: Sie sind ressourcensparend, komfortabel zu benutzen, universell für die verschiedensten Geräte zu verwenden und im Vergleich zu den anderen Standardschnittstellen auch noch schnell – zumindest die letztere.

Auch das Angebot an passender Peripherie wird täglich breiter. Schon heute sind eine Menge unterschiedlicher Geräte zu bekommen: Drucker, Mäuse, Tastaturen, Digitalkameras, Scanner, ISDN-Adapter, ja sogar Konverter für parallele und serielle Schnittstellen. Selbst Monitore mit USB-Schnittstelle gibt es. Diese bekommen ihr Bildsignal allerdings weiterhin von der Grafikkarte, der USB-Port dient nur zur Steuerung und Einstellung.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ was USB und IEEE-1394 leisten
- ▶ was unter einem »Root-Hub« und einem »Hub« zu verstehen ist
- ▶ welche Kabel bei USB und IEEE-1394 zum Einsatz kommen
- ▶ wie Sie mehr als zwei USB-Geräte anschließen
- ▶ wie USB-Geräte mit Strom versorgt werden
- ▶ wie Sie eine On-Board-USB-Schnittstelle in Betrieb nehmen
- ▶ was Sie dafür gegebenenfalls benötigen
- ▶ welche Windows-Versionen USB und IEEE-1394 zuverlässig unterstützen
- ▶ was Sie für den Einbau einer USB- oder IEEE-1394-Karte benötigen
- ▶ wie Sie eine USB- oder IEEE-1394-Karte einbauen

Damit Sie wissen, was Sie tun

An den von Intel, Microsoft und vielen anderen führenden Hard- und Softwareherstellern gemeinsam entwickelten *Universal Serial Bus* können bei einer Datenübertragungsrate von maximal 1,6 MByte/s bis zu 127 Geräte gleichzeitig angeschlossen werden.

Der von APPLE, SONY und anderen entwickelte *IEEE-1394*, der von APPLE *FireWire* genannt wird, schafft zwar nur 63 Geräte, aber dafür ist er mit bis zu 50 MByte/s erheblich schneller – genug auch für die hohen Datenraten z. B. von digitalen Videokameras. Und er hat auch noch andere Vorteile – wir kommen gleich darauf zurück.

Zwar versucht der USB mit der Version 2.0, die 2001 auf den Markt gekommen ist und eine Maximalgeschwindigkeit von etwa 60 MByte/s besitzt, wieder etwas Boden gut zu machen, allerdings werden für die höhere Datenrate andere, leistungsfähigere und teure *Hubs* benötigt (was das ist, verraten wir Ihnen in den nächsten Abschnitten). USB 2.0 bleibt dabei *abwärtskompatibel*, das heißt, alle alten USB-Geräte lassen sich weiterverwenden.

Beiden Schnittstellen gemein ist das so genannte *Hot-Plugging*. Das bedeutet, dass Geräte im laufenden Betrieb an den PC angeschlossen und wieder abgenommen werden können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der gesamte »Bus« nur einen einzigen IRQ belegt – unabhängig von der Anzahl der angeschlossenen Geräte.

So werden USB und FireWire verkabelt

Die Bezeichnung *Bus* ist für den USB ein wenig irreführend, denn das System bildet topologisch einen *Stern*, dessen Mittelpunkt der *USB-Controller* ist, der den so genannten *Root-Hub* darstellt, also den Hauptverteiler.

Die angeschlossenen USB-Geräte bekommen jeweils eine Kabelverbindung zum Root-Hub, allerdings verkraftet dieser nicht mehr als zwei Geräte auf einmal. Wenn mehr als zwei Geräte angeschlossen werden sollen, dann sind weitere *Hubs*, also Verteiler, erforderlich, die ihrerseits mit einer der USB-Buchsen am Root-Hub verbunden werden.

Bis zu sieben Hubs können hintereinander gehängt werden, erst auf diese Weise können bis zu 127 Geräte angeschlossen werden. Jede Kabelstrecke darf dabei maximal 5 Meter betragen. Von einem Bus, bei dem sich alle Geräte ein Kabel teilen, kann bei USB also eigentlich nicht die Rede sein.

Deutlich einfacher – und auch preiswerter – präsentiert sich hier der IEEE-1394: Als echtes Bussystem benötigt er nämlich keinerlei Verteiler, alle Geräte werden einfach hintereinander angeschlossen.

Sowohl bei USB als auch bei FireWire kommen zwei verschiedene Anschlüsse zum Einsatz: *A-Stecker* und *B-Stecker*. Bei den flacheren A-Steckern sitzen die Kontakte nebeneinander, sie kommen vor allem an den Erweiterungskarten und den USB-Hubs vor. Die B-Stecker sind etwas dicker, weil sich hier einige Kontakte gegenüber liegen. Man findet sie an den meisten Endgeräten, manchmal kommen aus Platzgründen aber auch hier A-Stecker zum Einsatz.

Hinweis



Im Fachhandel sind passende A-auf-B-Adapter erhältlich.



Bild 13.1: Die beiden gebräuchlichen USB-Stecker: links »A« rechts »B«

Kleingeräte, die nicht viel Energie benötigen, können direkt vom USB oder IEEE-1394 mit Strom versorgt werden. Größere Geräte (Kameras, Scanner etc.) benötigen eine eigene Stromversorgung, sie lassen sich aber über den Bus ein- und ausschalten.

USB, FireWire und der PC

Auf dem PC wird der USB durch einen Root-Hub mit zwei Schnittstellen repräsentiert. Er ist entweder auf der Hauptplatine untergebracht, was bei allen neueren PCs der Fall sein sollte, oder er kann recht einfach nachgerüstet werden.

Auch der IEEE-1394 ist auf einigen Hauptplatinen bereits integriert, meistens fehlt er jedoch. Das Nachrüsten mittels einer Steckkarte stellt ebenfalls kein großes Problem dar.

Hinweis

➤ Damit die integrierten USB- oder Fire-Wire-Anschlüsse auch funktionieren, müssen sie im BIOS-Setup ausdrücklich aktiviert sein.

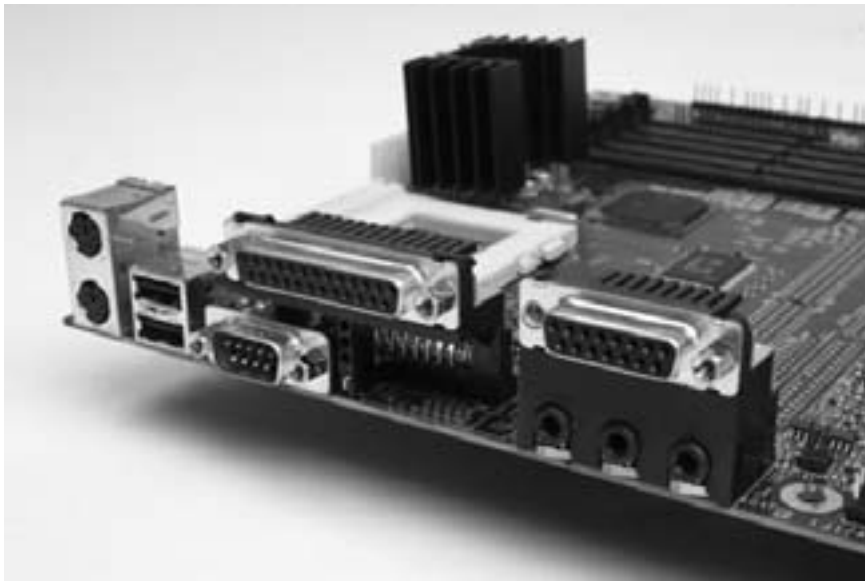


Bild 13.2: Bei ATX-Hauptplatinen gehören zwei USB-Ports (die zweiten von links) immer zur Standardausstattung.

Hinweis

➤ Eine Besonderheit findet sich auf einigen neueren Hauptplatinen im BAT-Format. Bei diesen ist die USB-Elektronik in den meisten Fällen zwar vorhanden, aber der Anschluss fehlt trotzdem. Bei einigen Modellen finden sich auf der Hauptplatine noch nicht einmal die entsprechenden Kontakte, sodass der USB-Hub ein völlig nutzloses Dasein fristet.

Bei den meisten Hauptplatinen sind diese Kontakte aber vorhanden. Mit einem speziellen Kabel, zu dem ein Slotblech mit zwei A-Buchsen gehört, kann der USB dann zum Leben erweckt werden. Dieses Kabel bekommen Sie entweder vom Hersteller der Hauptplatine – dann müssen Sie es recht teuer bezahlen und möglicherweise lange darauf warten – oder Sie beschaffen es sich erheblich schneller und preiswerter im Zubehörhandel – dann passt es aber möglicherweise nicht.

Hinweis

➤ Die USB-Anschlüsse auf der Hauptplatine sind nicht ausreichend genormt. Vor allem bei älteren Platinen wurde von den Herstellern so manches eigene Süppchen gekocht.



Bild 13.3: Leider nicht ausreichend genormt: Bei BAT-Hauptplatinen benötigen Sie ein spezielles Kabel mit Slotblech, um einen eventuell vorhandenen USB-Anschluss auch zu nutzen.

Damit Sie wissen, was Sie tun

Auch wenn Sie auf Ihrer Hauptplatine über gar keinen USB- oder FireWire-Anschlüsse verfügen, müssen Sie nicht bis in alle Ewigkeit darauf verzichten: Mittels einer preiswerten Steckkarte lassen sich diese bei jedem PC ganz einfach nachrüsten. Diese Karten sind unabhängig von der Hauptplatine für jeden PC mit PCI-Steckplätzen geeignet.

Querverweis

→ Der Einbau ist nicht besonders schwierig, wie er durchgeführt wird, haben wir im Anschluss an diese Grundlagen ausführlich beschrieben.



Bild 13.4: Schnittchen à la carte: Mit einer Erweiterungskarte bringen Sie den USB oder FireWire auch auf ältere PCs.

USB, FireWire und Windows

Seit der Version 98 gehört die USB-Unterstützung zum Standardrepertoire von Windows. Die Unterstützung der verschiedenen USB-Chips ist umfangreich und sehr zuverlässig, sodass für eine USB-Karte oder einen USB-Controller auf der Hauptplatine in der Regel keine Herstellertreiber benötigt werden.

Windows 95 unterstützt den Universal Serial Bus erst ab dem Service-Release 2.0 (also Version 4.00.950B), allerdings muss die Unterstützung nachinstalliert werden (USBSUPP.EXE) und liegt dem Betriebssystem auch nicht bei. Erst ab dem Service-Release 2.1 hat Microsoft die USB-Unterstützung mit ausgeliefert.

Hinweis

➤ In der Praxis hat Windows 95 damit aber so seine Probleme, die USB-Treiberunterstützung hatte noch die Kinderschuhe an. Viele Hersteller von USB-Geräten verlangen daher auch explizit Windows 98 oder ME – eine Empfehlung, der wir uns an dieser Stelle ausdrücklich anschließen möchten.

Bei der Fire-Wire-Schnittstelle gibt es diese Einschränkung nicht. Eine Installation ist auch unter Windows 95 grundsätzlich möglich, sofern der Erweiterungskarte entsprechende Treiber beiliegen.

Das brauchen Sie für den Einbau

Je nachdem, was Sie mit den Schnittstellen vorhaben, kann schon einiges Zubehör zusammenkommen. Sie benötigen:

- ▶ eine USB- oder FireWire-Karte,
- ▶ passende Treiber dazu (oft genügen die Windows-Standard-Treiber),
- ▶ die Windows-CD (bei USB: Windows ME/98 oder 95 SR2.1),
- ▶ eventuell einen USB-Hub (wenn Sie mehr als zwei Geräte anschließen wollen),
- ▶ passende Kabel oder Adapter für alle anzuschließenden Geräte,
- ▶ eventuell die Dokumentation zur Hauptplatine.



So bauen Sie eine USB- oder FireWire-Karte ein

Querverweis

➔ Rein mechanisch unterscheidet sich der Einbau einer USB-Karte nicht von allen anderen Erweiterungskarten. Bei der folgenden Anleitung haben wir die entsprechenden Schritte daher recht knapp gehalten. Eine detaillierte Anleitung zum Einbau von Erweiterungskarten finden Sie in Kapitel 5.

So geht's: Der Einbau einer USB- oder Fire-Wire-Karte

1. Steckplatz aussuchen und vorbereiten
2. Eventuell Hauptplatine konfigurieren
3. Eventuell USB-/Fire-Wire-Karte konfigurieren
4. USB-/Fire-Wire-Karte einsetzen und befestigen
5. Eventuell BIOS einstellen
6. Treiber zur USB-/Fire-Wire-Karte installieren
7. Geräte anschließen und Funktion überprüfen

Achtung

⬇ Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Steckplatz aussuchen und vorbereiten

Alle uns bekannten USB- und Fire-Wire-Karten kommen in einer PnP-PCI-Ausführung daher. Sie können sie deshalb in jeden beliebigen PCI-Steckplatz einsetzen. Wenn Sie wider Erwarten eine ISA-Karte verwenden, dann muss diese auch in einen ISA-Steckplatz. Auch dabei ist es egal, welchen Sie nehmen.

Wenn Sie öfter das eine oder andere Gerät anschließen und wieder abnehmen wollen, wie es zum Beispiel bei einer Digitalkamera üblich ist, dann sollten Sie die Schnittstellen gut erreichen können, ohne andere Kabelverbindungen dabei zu gefährden.

Querverweis

→ Wie Sie die verschiedenen Steckplätze identifizieren können und wie Sie sich helfen, wenn der Platz nicht reicht oder kein geeigneter Steckplatz mehr frei ist, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Suchen Sie sich daher einen gut zugänglichen Steckplatz aus und bereiten Sie diesen für den Einbau der Karte vor. In der Regel muss dazu lediglich die Slotblende entfernt werden, eventuell müssen Sie vorher etwas aus dem Weg räumen, zum Beispiel das eine oder andere Kabel.

Eventuell Hauptplatine konfigurieren

Bei modernen Hauptplatinen müssen Sie in der Regel keine Einstellungen vornehmen. Bei älteren Exemplaren gibt es dagegen häufig etwas zu tun: Möglicherweise müssen PCI-Ressourcen und ISA-Takt per Jumper eingestellt werden.

Bei PCI-Erweiterungskarten werden die Ressourcen nicht der Karte, sondern dem Steckplatz zugewiesen. Normalerweise geschieht dies über das BIOS-Setup, bei älteren Hauptplatinen wurden aber auch Jumper verwendet, mit denen Sie gegebenenfalls jetzt die Ressourcen der Karte festlegen müssen.

Auch der ISA-Bustakt kann gelegentlich per Jumper eingestellt werden. Wenn Sie eine ISA-Karte verwenden wollen, dann überprüfen Sie sicherheitshalber die Einstellung und korrigieren sie gegebenenfalls auf den Standardwert von 8,3 MHz.

Eventuell USB-/FireWire-Karte konfigurieren

Wenn Sie eine PnP-Karte verwenden, dann können Sie diesen Schritt überspringen – es gibt daran nichts einzustellen.

Andernfalls müssen Sie eventuell die verwendeten Ressourcen auf der Karte mittels einiger Jumper konfigurieren. Welche Sie dabei nehmen, ist egal, sofern es sich um freie Ressourcen handelt.

So bauen Sie eine USB- oder FireWire-Karte ein

Querverweis

➔ Was das bedeutet und wie Sie freie Ressourcen ausfindig machen können, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

USB-/FireWire-Karte einsetzen und befestigen

Wenn Sie alle Hardwareeinstellungen vorgenommen haben, können Sie die Karte in den vorgesehenen Steckplatz hineindrücken und, wenn sie richtig sitzt, mit einer passenden Schraube am Gehäuse befestigen.



Querverweis

➔ Wie dies im Einzelnen geht und was Sie tun können, wenn die Karte nicht richtig passt, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Eventuell BIOS einstellen

Die Einstellungen, die im BIOS eventuell vorgenommen werden müssen, betreffen die Ressourcen der Soundkarte und eventuell den ISA-Takt. Diese Schritte haben wir schon in den vorangegangenen Kapitel erwähnt.

Querverweis

➔ Wie die verschiedenen BIOS-Setups aufgerufen und bedient werden, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Wenn Sie eine PnP- oder PCI-Karte einbauen ...

... dann können Sie zum nächsten Schritt übergehen. Es gibt im BIOS weiter nichts einzustellen.

Wenn Sie eine Nicht-PnP-Karte einbauen ...

... dann müssen Sie die Ressourcen der Karte den PCI-Steckplätzen und dem PnP-Betriebssystem wegnehmen beziehungsweise für ISA reservieren.

Treiber zur USB-Karte installieren

In der Regel wird die neue Karte von Windows beim Neustart sofort erkannt und die Treiberinstallation beginnt automatisch. Ein Herstellertreiber wird normalerweise nicht benötigt.

Wenn Sie eine nicht-PnP-Karte verwenden, kann es aber auch anders aussehen, dann müssen Sie die Treiber entweder über das zur Karte gehörende Installationsprogramm oder über den HARDWARE-ASSISTENTEN von Hand installieren.

Querverweis



Wie das geht, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.



Bild 13.5: Neuankömmlinge: Nach erfolgreicher Treiberinstallation können Sie den USB-Root-Hub und den entsprechenden Chip im Geräte-Manager finden.

So bauen Sie eine USB- oder FireWire-Karte ein

Anschließend sollte Ihnen im GERÄTE-MANAGER der IEEE-1394-Anschluss beziehungsweise der USB-Root-Hub und der verwendete USB-Chip angezeigt werden.

Geräte anschließen und Funktion überprüfen

Um herauszufinden, ob die neue Schnittstelle auch funktioniert, muss daran erst ein Gerät angeschlossen sein – wozu dann auch immer ein weiterer Treiber für dieses Gerät gehört.

Dabei gibt es eine Besonderheit: USB- oder Fire-Wire-Geräte lassen sich während einer laufenden Windows-Sitzung an- bzw. abstöpseln. Die Treiberinstallation sieht daher etwas anders aus, als wir sie in Kapitel 3 beschrieben haben. Der HARDWARE-ASSISTENT ist dafür normalerweise nicht zu gebrauchen.

In der Regel wird Windows ein neues Gerät sofort nach dem Einstöpseln erkennen und anschließend einen eigenen Treiber installieren, sofern es einen besitzt.

Wenn Windows das neue Gerät dagegen nicht kennt, dann wird es als UNBEKANNTES GERÄT installiert, was Sie dann in der USB- oder IEEE-1394-Abteilung des GERÄTE-MANAGERS auch als solches finden können. In diesem Fall müssen Sie die Herstellertreiber zu diesem Gerät nachinstallieren, was in der Regel über ein Installationsprogramm des Herstellers geschieht, also von Windows unabhängig ist.

Achtung



Bei einigen Geräten (z- B. bei Mustek-Scannern) kann es erforderlich sein, den Treiber vor dem ersten Einstöpseln zu installieren, damit das Gerät richtig funktioniert. Im Normalfall findet sich dann auf der Treiber-CD oder im Handbuch ein deutlicher Hinweis.

Erst wenn alle Treiber installiert sind und das angeschlossene Gerät auch als solches im GERÄTE-MANAGER auffindig zu machen ist, können Sie seine Funktion und damit auch die der Schnittstelle überprüfen.

Kapitel 14

Die Grafikkarte

Heutzutage bekommt man eine hochwertige AGP-Grafikkarte mit 4, 8, 16 oder gar 32 MByte Speicher weit unter dem Preis, der vor noch gar nicht so langer Zeit für ein ganz einfaches Modell mit höchstens 1 MByte fällig war. Da wird die Versuchung groß, sich durch einen kleinen Griff in den Geldbeutel und in die Hardware einen großen Leistungsvorteil zu verschaffen.

Der Austausch der Grafikkarte kostet also nicht die Welt, ob er sich auch lohnt, ist eine ganz andere Frage – wir kommen gleich darauf zurück.

Auch die so genannten 3-D-Beschleuniger erfreuen sich einer steigenden Beliebtheit. Fallende Preise bei ständig verbesserter Leistung und ein immer größeres Softwareangebot lassen mittlerweile auch so manchen Skeptiker neugierig werden. Bezüglich des Einbaus unterscheiden sich 3-D-Beschleuniger nicht von »gewöhnlichen« Grafikkarten – auch wenn einige Versionen zusätzlich zur bestehenden Grafikkarte installiert werden müssen, sind Sie hier also an der richtigen Adresse.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ was unter »Auflösung« und »Farbtiefe« zu verstehen ist
- ▶ wie viel Grafikspeicher für eine bestimmte Auflösung und Farbtiefe erforderlich ist
- ▶ welche Grafikauflösung zu welchem Monitor passt
- ▶ welche Zeilenfrequenz für ein flimmerfreies Bild erforderlich ist
- ▶ was es mit der »API« bei 3-D-Grafikkarten auf sich hat
- ▶ warum die unterstützte API für die Auswahl der Grafikkarte wichtig ist
- ▶ ob sich der Austausch der Grafikkarte überhaupt lohnt
- ▶ was Sie für den Austausch der Grafikkarte benötigen
- ▶ wie Sie eine alte Grafikkarte vollständig aus dem System entfernen
- ▶ wie Sie eine neue Grafikkarte einbauen
- ▶ wie Sie den Treiber für die neue Grafikkarte einrichten

Damit Sie wissen, was Sie tun

Der Austausch einer Grafikkarte gehört zu den einfachsten Erweiterungen eines PCs. Eine neue Grafikkarte in einen moderneren PC einzubauen, ist in der Regel schnell erledigt.

Auch bei älteren Computern bereitet der Austausch keine Probleme – wenn Sie erst einmal eine Grafikkarte aufgetrieben haben. Und das kann schwierig werden. Vor allem 3-D-Modelle werden nämlich fast ausschließlich für den AGP-Bus hergestellt, PCI-Versionen sind oft nur gebraucht zu bekommen.

So funktioniert eine Grafikkarte

Die wesentlichsten für den Bildaufbau verantwortlichen Elemente einer Grafikkarte sind der *RAMDAC* als Bestandteil des Grafikchips und der *Bildspeicher*, auch *Video-RAM* genannt. Über das Bussystem kann die CPU die Bildinformationen in den Bildspeicher schreiben. Der RAMDAC ist nun in der Lage, diese digitale Information zu lesen und in ein hochfrequentes, analoges Signal für den Monitor umzuwandeln.

Die Häufigkeit, mit der dies geschieht, bezeichnet man als *Bildwiederholfrequenz*, sie ist ein direktes Maß für das Flimmern eines Monitorbildes und stellt somit ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung von Grafikkarten dar. Die erreichbare Bildwiederholfrequenz einer Grafikkarte ist nicht konstant, sie hängt vielmehr von der *Auflösung* und der *Farbtiefe* des dargestellten Bildes ab.

Unter Auflösung wird im Zusammenhang mit Grafikkarten und Monitoren in der Regel die Anzahl der waagerechten und senkrechten Punkte verstanden, aus denen ein Bild zusammengesetzt ist. Wir wollen das hier auch so handhaben, obwohl es nicht ganz korrekt ist – Auflösung bezieht sich eigentlich immer auf eine Strecke.

Der Begriff Farbtiefe bezeichnet nicht die Anzahl der Farben, sondern die Anzahl der Bits, die für eine Farbzahl erforderlich sind. 256 Farben entsprechen dem Wert 2 hoch 8, also einer Farbtiefe von 8 Bit. Das heißt, dass für die Definition der Farben genau 8 Bit zur Verfügung stehen. 16 Farben entsprechen 2 hoch 4, also einer Farbtiefe von 4 Bit. Dabei haben sich für bestimmte Farbtiefen einige Bezeichnungen etabliert, die Sie der folgenden Tabelle entnehmen können:



Bild 14.1: Solch ein RAMDAC spielt eine wichtige Rolle auf einer VGA-Karte. Er rührt die Farben an und ist für die Bildwiederholfrequenz verantwortlich.

Farbtiefe	Bezeichnung	Farbzahl
1	s/w	2
4	EGA	16
8	VGA	256
16	HiColor	65.536
24	True Color	16.777.216
32	Real Color	4.294.967.296

Tabelle 14.1: Buntes Allerlei: So hängen Farbtiefe und darstellbare Farbzahl zusammen.

So viel Grafikspeicher benötigen Sie

Wie viel Speicher auf einer Grafikkarte für eine bestimmte Betriebsart mindestens installiert sein muss, können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

	VGA, 8 Bit 256 Farben	HighColor, 16 Bit 65.536 Farben	TrueColor, 24 Bit 16 Mio. Farben
640 x 400	256.000 Byte (256 KByte)	512.000 Byte (512 KByte)	768.000 Byte (1 MByte)
640 x 480	307.200 Byte (512 KByte)	614.400 Byte (1 MByte)	912.600 (1 MByte)
800 x 600	480.000 Byte (512 KByte)	960.000 Byte (1 MByte)	1.440.000 Byte (2 MByte)
1.024 x 768	786.432 Byte (1 MByte)	1.572.864 Byte (2 MByte)	2.359.296 Byte (4 MByte)
1.280 x 1024	1.310.720 Byte (2 MByte)	2.621.440 Byte (4 MByte)	3.932.160 Byte (4 MByte)

Tabelle 14.2: So hängen Farbtiefe, Auflösung und Größe des Grafikspeichers zusammen. In den Klammern haben wir jeweils die tatsächlich erhältliche Speichergröße aufgelistet, die für die jeweilige Auflösung noch genügt.

Passt der Monitor zur neuen Karte?

Bei dieser Frage geht es in erster Linie um die erreichbare Zeilenfrequenz und die erreichbare Auflösung des Monitors.

Welche Auflösung ist erreichbar?

Die Länge einer Bildschirmzeile hängt verständlicherweise von der Größe des Monitors ab. Eine Bildröhre mit einer Bildschirmdiagonale von 17 Zoll hat eine Breite von ca. 34,5 cm. Die meisten 17-Zoll-Monitore werden mit einem Lochabstand (Lochmaske, dot pitch) von 0,28 mm ausgestattet. Die Datenblätter von 17-Zöllern geben regelmäßig als maximale Auflösung des Monitors 1280 x 1024 Bildpunkte an. Doch 1.280 Löcher, im Abstand von 0,28 mm angeordnet, benötigen eine Zeilenlänge von 35,8 cm.

Das Bild passt also rein physikalisch nicht zur Breite des Monitors. Diese Feststellung gilt umso mehr, wenn man sich vor Augen führt, dass die sichtbare Fläche immer kleiner ist als die tatsächliche. Es wird also deutlich: Ein 17-Zoll-Monitor kann eine Auflösung von 1280 x 1024 Bildpunkten bei einem Lochabstand von 0,28 mm definitiv nicht umsetzen. Der Lochabstand darf für diese Auflösung höchstens 0,25mm betragen.

Trotzdem werden auch solche Monitore in aller Regel ein Bild erzeugen, wenn die Grafikkarte diese Auflösung verlangt. Der Monitor »verschmiert« in diesem Fall die einzelnen Punkte mit ihren unmittelbaren Nachbarn. Die Folge ist ein unscharfes und flaes Bild, vor allem an den Rändern, das von der nächst niedrigeren Auflösung an Qualität deutlich übertroffen wird. Kein Wunder also, dass die empfohlene Auflösung immer niedriger ist, als die maximal mögliche.

Entscheidend in diesem Zusammenhang ist wie gesagt der Lochabstand. Moderne 21-Zöller kommen mit Lochmasken von 0,25mm und kleiner daher. Ihre sichtbare Zeilenbreite liegt bei etwa 40 cm, sodass gerade eben 1600 Löcher auf die Breite passen. Messen Sie das an Ihrem Monitor oder an dem, den Sie sich kaufen wollen, ruhig einmal nach.

Wer also mit einer Arbeitsauflösung von 1024 x 768 Bildpunkten zurechtkommt, für den ist ein handelsüblicher 17-Zöller gerade richtig, wer mehr braucht, sollte auf einen größeren Monitor wechseln. Dieser Zusammenhang gilt umso mehr, je kleiner der Monitor ist.

Monitorgröße	Max. Auflösung	Empf. Auflösung
14 Zoll	800 x 600	640 x 480
14 Zoll	1024 x 768	800 x 600
15 Zoll	1280 x 1024	800 x 600
17 Zoll	1280 x 1024	1024 x 768
19 Zoll	1600 x 1200	1280 x 1024
20 Zoll	1600 x 1200	1280 x 1024
21 Zoll	1600 x 1200	1280 x 1024

Tabelle 14.3: Theorie und Praxis: Monitore sollten nie mit der maximalen Auflösung betrieben werden.

Damit Sie wissen, was Sie tun

Ein ganz anderer Aspekt ist, dass die Auflösung 1280 x 1024 zwar eine gängige Super-VGA-Auflösung ist, aber dennoch ein ungünstiges Seitenverhältnis von 5: 4 repräsentiert, im Gegensatz zu dem sonst üblichen 4:3-Verhältnis bei Auflösungen von 800 x 600 oder 1024 x 768. Das bedeutet, dass bei einwandfreier Bildgeometrie links und rechts schwarze Ränder blieben. Wenn das Bild aber auf die gesamte Monitorfläche aufgezogen wird, werden aus Kreisen leichte Ellipsen, das Bild macht insgesamt einen verzerrten Eindruck.

So hängen Auflösung, Horizontalfrequenz und Vertikalfrequenz zusammen

Auch in der höchsten gewünschten Auflösung sollte die Bildwiederholrate nicht unter 72 Hz liegen, so manches »Adlerauge« nimmt sogar noch bei 80 Hz ein Flimmern wahr. Für eine Auflösung von 1024x768 Punkten muss die Zeilenfrequenz zum Beispiel mindestens 60 kHz betragen, um eine Bildrate von über 70 Hz zu erreichen.

Achtung



Schlimmer noch als das Geflimmer ist es, wenn der Monitor mit einer zu hohen Zeilenfrequenz überlastet wird – er kann dabei sprichwörtlich »durchbrennen«.

Der Begriff *Vertikalfrequenz* beschreibt die Anzahl der Bildwiederholungen pro Sekunde, sie wird in der Einheit Hz angegeben. Ergonomische, also flimmerfreie Vertikalfrequenzen liegen bei mindestens 72 Hz. Ein anderer Faktor ist die Auflösung. Im Hinblick auf die Bildwiederholung ist hierbei die Anzahl der Zeilen interessant.

Das Produkt aus Zeilenanzahl und Vertikalfrequenz ergibt die *Horizontalfrequenz*. Dieser Wert beschreibt die Häufigkeit, mit der der Elektronenstrahl je Sekunde vom linken zum rechten Bildschirmrand rasen muss. So ergibt sich bei einer Auflösung von 480 Zeilen bei einer Vertikalfrequenz von 70 Hz ein Wert von 480×70 , also 33.600 Hz (33,6 kHz) für die Horizontalfrequenz. Der Elektronenstrahl muss also je Sekunde 33.600 Zeilen durchlaufen. Erhöhen wir die Auflösung auf zum Beispiel 768 Zeilen, ergibt sich bei gleicher Wiederholrate eine Zeilenfrequenz von 53,7 kHz. Für die Synchronisation wird zusätzlich noch etwas Zeit gebraucht, sodass auf die so errechneten Werte noch ca. 5% aufgeschlagen werden müssen. Weiter

unten haben wir den Zusammenhang von Zeilenfrequenz und Auflösung in einer kleinen Tabelle zusammengefasst.

Längst nicht alle SVGA-Karten können bei allen Darstellungsarten durchgängig mit ergonomischen 72 Hz Bildwiederholung arbeiten. Vor allem im High- oder TrueColor-Modus geht die Farbenpracht oft auf Kosten der Ergonomie. Schuld daran sind RAMDACs und Bildspeicher, die eine zu geringe Zugriffsgeschwindigkeit aufweisen. Bei TrueColor müssen pro Sekunde immerhin dreimal so viele Speicherstellen ausgewertet werden wie bei 256 Farben. Die Folge ist eine flimmernde, augenbelastende und ermüdende Bilddarstellung.

Prüfen Sie daher genau, ob die avisierte Grafikkarte nicht nur in der vorgesehenen Auflösung, sondern auch in der gewünschten Farbtiefe eine flimmerfreie Darstellung erlaubt, und dass auch Ihr Monitor dabei mitspielt.

Eine Grafikkarte muss zum Monitor passen

Aus allem bisher Gesagten kann man ableiten, dass die Grafikkarte zum Monitor passen muss. Damit Sie beurteilen können, welche kHz-Werte Ihr Monitor in Abhängigkeit von der durch die Grafikkarte geforderten Auflösung und Zeilenfrequenz »vertragen« können muss, haben wir auch diese Zusammenhänge in einer kleinen Tabelle zusammengefasst.

Grafikauflösung	Vertikalfrequenz	Horizontalfrequenz
640 x 480	75 (80) (85) Hz	37,5 (40) (43) kHz
800 x 600	75 (80) (85) Hz	47 (50) (53) kHz
1024 x 768	75 (80) (85) Hz	60 (64) (68) kHz
1280 x 1024	75 (80) (85) Hz	80 (85) (90) kHz
1600 x 1200	75 (80) (85) Hz	94 (100) (106) kHz

Tabelle 14.4: Flimmern vermeiden – so hängen Auflösung, Vertikal- und Horizontalfrequenz zusammen.

Üblicherweise werden Sie Ihre Grafikkarte auf eine Bildwiederholffrequenz von mehr als 70 Hz einstellen, schon allein, um das anstrengende Flimmern des Monitorbildes zu vermeiden. Bei höheren Auflösungen kann dies aber

Ihren Monitor überfordern. Wird er längere Zeit »zu hoch« betrieben, kann er ernsthaften Schaden nehmen.

Welcher 3-D-Beschleuniger ist geeignet?

Der Markt wartet inzwischen mit einer Vielzahl von 3-D-Beschleunigern mit ganz unterschiedlichen Fähigkeiten auf – und ständig werden es mehr. Für die Programmierer von 3-D-Software, also Spielen, würde es einerseits ein nahezu aussichtsloses Unterfangen bedeuten, ihr Produkt auf jeden verfügbaren 3-D-Chip abzustimmen, andererseits soll ein neues Spiel auch mit möglichst vielen Hardwarevarianten zusammenarbeiten. Dies wird möglich durch eine so genannte *API* (Application Programmers Interface), eine standardisierte Softwareschnittstelle, die wie ein Treiber zwischen Hard- und Software vermittelt. Dem Anwendungsprogrammierer muss dadurch über die speziellen Hardwareeigenschaften nichts bekannt sein, es genügt die Kenntnis der API.

Für 3-D-Beschleuniger haben sich inzwischen drei recht unterschiedliche APIs als Standard herausgebildet: »OpenGL« von Silicon Graphics »Direkt3D« von Microsoft und »Glide« von 3Dfx.

Bei der letzten handelt es sich nicht um eine universelle API, sondern um eine spezielle nur für die VOODOO-Chips von 3Dfx. Sie wird heute nicht mehr unbedingt benötigt, aber einige ältere Programme arbeiten ausschließlich mit Glide, das heißt nur mit einer VOODOO-Karte, zusammen.

OpenGL und Direkt3D sind universelle APIs, sie sind für die verschiedensten 3-D-Karten erhältlich. Allerdings unterscheiden sie sich stark voneinander.

OpenGL ist dabei das professionellere System: Es lässt sich vom Anwendungsprogrammierer recht einfach benutzen, berücksichtigt eine ganze Reihe von Sonderfunktionen und ist schnell. Dafür ist aber die Programmierung eines OpenGL-Treibers für den Hardwarehersteller recht aufwändig, weswegen bei zahlreichen 3-D-Karten darauf verzichtet wird.

Bei Direkt3D ist es genau umgekehrt: Der Treiber ist recht einfach zu programmieren, aber für den Anwendungsprogrammierer ist die Verwendung der Direkt3D-Schnittstelle ziemlich kompliziert, außerdem werden unter Umständen nicht alle Funktionen des Beschleunigers unterstützt. Ein weiteres Problem liegt in der ständigen und oft überhasteten Weiterentwicklung von Direkt3D durch Microsoft, mit zum Teil auch fehlerhaften Versionen,

wodurch Spiele und Hardwarehersteller zu permanenten Updates genötigt werden.

In der Konsequenz werden einige Spiele ausschließlich für OpenGL und einige Karten ausschließlich mit Direkt3D angeboten, was dann nicht zusammen läuft.

Die Qual der Wahl

Welchen 3-D-Beschleuniger soll man denn nun nehmen? Die Wahl fällt nicht ganz leicht angesichts der ständig wachsenden Auswahl. Die wichtigsten Kriterien sind der verwendete 3-D-Chip, der für die Qualität der Darstellung ebenso verantwortlich ist wie für die Geschwindigkeit, und die von dem gewünschten Spiel unterstützte API (ein Spiel, das OpenGL benötigt, wird unter Direkt3D einfach nicht laufen). Letztlich müssen wir Sie an dieser Stelle auf Testberichte in einschlägigen Zeitschriften verweisen.

Ein weiterer wesentlicher Gesichtspunkt kann die Ergonomie sein. So bieten viele 3-D-Beschleuniger bei einer Auflösung von 800x600 Punkten eine Bildfrequenz von maximal 60 Hz – zu wenig für eine flimmerfreie Darstellung. Hierfür ist der RAMDAC der Karte verantwortlich, der für eine ergonomische 3-D-Darstellung mit mindestens 220 MHz arbeiten sollte. Den ein oder anderen mag ein wenig Geflimmer allerdings gar nicht besonders stören, zumal es nur beim Spielen auftritt. Hier kann eine gebrauchte Karte, zum Beispiel mit 170 MHz, ein echtes Schnäppchen darstellen. Im gewöhnlichen 2-D-Modus erreichen auch diese Karten allemal 72 Hz oder mehr.

Mit der Geschwindigkeit der 3-D-Berechnung hat der RAMDAC übrigens überhaupt nichts zu tun.

Hinweis

➤ 3D-Add-On-Boards, die nicht per Kabel mit der Grafikkarte verbunden werden, sondern ihr Signal über den PCI-Bus transportieren, benötigen dazu in aller Regel das Busmastering. Dieses wird nicht von allen Hauptplatinen und Chipsätzen unterstützt!

Lohnt sich der Austausch?

Kommt ganz darauf an, was Sie drinhaben und was Sie vorhaben:

wenn Sie Windows beschleunigen wollen ...

... dann lohnt sich der Austausch nur, wenn Ihre alte Karte schon ziemlich alt ist.

Windows, egal in welcher Version, besitzt eine zweidimensionale Oberfläche. Auch die einfachsten Grafikkarten besitzen längst einen Beschleunigerchip für 2-D-Grafik, der auch heute allemal genügt, vorausgesetzt, der Grafiktreiber ist auch installiert.

Bei älteren Karten, auch bei den ersten für den PCI-Bus, können Sie durch den Austausch dagegen durchaus etwas erreichen, vor allem, wenn Sie schon über eine ordentliche Arbeitsspeichergröße verfügen und die Geschwindigkeit sichtbar am Bildaufbau »hängt«. Insbesondere ISA-Karten kommen heutzutage einfach nicht mehr mit.

wenn Sie eine höhere Auflösung oder Farbtiefe wünschen ...

... die von der alten Karte gar nicht oder nur unter Flimmern erreicht wird, dann lohnt sich der Austausch.

Für die erreichbare Auflösung ist vor allem die Größe des Grafikspeichers verantwortlich, die Bildfrequenz hängt in erster Linie vom verwendeten RAMDAC, aber auch von der Zugriffszeit des Grafikspeichers ab.

Wenn Sie spielen wollen ...

... steigen die Anforderungen an eine Grafikkarte unter Umständen sprunghaft an, jedenfalls dann, wenn es sich um 3-D-Spiele handelt.

Der Wechsel auf eine 3-D-Beschleunigerkarte wird sich hier in den meisten Fällen lohnen – sofern die avisierten Spiele ausdrücklich dafür vorgesehen sind. Dabei spielt es eine große Rolle, welchen Treiberstandard Spiel und Grafikkarte unterstützen, oft passen sie nicht zusammen. Ein Spiel, das »Glide« benötigt, wird durch eine Grafikkarte, die ausschließlich »Direkt3D« unterstützt, auch nicht schneller.

Das brauchen Sie für den Austausch

Da kann erstaunlich viel zusammenkommen. Um die Grafikkarte auszutauschen, benötigen Sie:

- ▶ eine Grafikkarte,
- ▶ passende Treiber dazu,
- ▶ die Windows-CD,
- ▶ eventuell die Dokumentation zur Hauptplatine,
- ▶ Dokumentation zum Monitor,
- ▶ eventuell die Treibersoftware der alten Grafikkarte,
- ▶ eventuell Treiber zu allen Karten, die Sie umstecken müssen.



So tauschen Sie die Grafikkarte aus

Querverweis

➔ Rein mechanisch unterscheidet sich der Einbau einer Grafikkarte nicht von allen anderen Erweiterungskarten. Bei der folgenden Anleitung haben wir die entsprechenden Schritte daher recht knapp gehalten. Eine detaillierte Anleitung zum Einbau von Erweiterungskarten finden Sie in Kapitel 5.

So geht's: Der Austausch der Grafikkarte

1. Alte Grafikkarte entfernen
2. Steckplatz aussuchen und vorbereiten
3. Eventuell Hauptplatine konfigurieren
4. Grafikkarte einsetzen und befestigen
5. Eventuell BIOS einstellen
6. Grafiktreiber installieren

So tauschen Sie die Grafikkarte aus

Achtung



Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Alte Grafikkarte entfernen

Bei diesem Schritt genügt es nicht, die alte Grafikkarte loszuschrauben und herauszunehmen, es müssen unbedingt auch alle Grafiktreiber entfernt oder deaktiviert werden, und zwar *vor* dem Ausbau der Karte, sonst kann es zu erheblichen Problemen kommen.

Querverweis



Eine ausführliche Anleitung zur Treiberdeinstallation finden Sie in Kapitel 3.



Bild 14.2: So werden Sie den alten Grafiktreiber endgültig los.

Sie finden den alten Grafiktreiber im GERÄTE-MANAGER unter GRAFIK-KARTEN. Sie können ihn entweder ganz löschen oder deaktivieren, was sich vor allem dann empfiehlt, wenn Sie die alte Grafikkarte eventuell doch wieder einbauen wollen, zum Beispiel weil die neue nicht richtig funktioniert.

Alternativ können Sie auch über ANZEIGE/EINSTELLUNGEN/ERWEITERT/ÄNDERN den herstellerunabhängigen Standard-VGA-Treiber einstellen, der alte wird dabei selbstständig deaktiviert, bleibt dem System aber erhalten. Damit Ihnen die Standardtreiber angeboten werden, müssen Sie die Option ALLE GERÄTE ANZEIGEN aktivieren.



Bild 14.3: Wenn Sie den Standard-VGA-Treiber aktivieren, wird der alte noch nicht gelöscht.

Steckplatz aussuchen und vorbereiten

Grafikkarten gibt es für AGP- und PCI-Steckplätze. Grundsätzlich ist jeder zum Bussystem der Karte passende Steckplatz geeignet, sofern der Platz für den Einbau reicht.

Querweis

➔ Wie Sie die verschiedenen Steckplätze identifizieren können und wie Sie sich helfen, wenn der Platz nicht reicht oder kein geeigneter Steckplatz mehr frei ist, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

So tauschen Sie die Grafikkarte aus

Falls Sie die Wahl zwischen mehreren geeigneten Steckplätzen haben, gibt es ein paar Kriterien für die Auswahl:

Möglichst weit weg vom Netzteil

Gelegentlich kommt es durch Einstreuungen des PC-Netzteils zu Störungen der Grafikkarte, die sich zum Beispiel in einer verminderten Bildqualität (»Schwimmen«) bemerkbar machen. Besonders bei schlecht abgeschirmtem Monitorkabel kann dieses Problem auftreten. Wir empfehlen Ihnen daher den Einbau der Grafikkarte so weit wie möglich vom Netzteil entfernt. Bei den meisten Gehäusen ist dies der am weitesten links gelegene Steckplatz.

Möglichst weit weg von der Soundkarte

Auch eine benachbarte Soundkarte kann mit der Grafikkarte in eine unerwünschte Wechselwirkung treten, die sowohl die Bildqualität als auch die Soundqualität beeinträchtigen kann. Sound- und Grafikkarte sollten sich daher nach Möglichkeit nicht zu nahe kommen.

Kabelfragen

Ein weiteres Kriterium für die Wahl des Steckplatzes kann die Länge des Monitorkabels sein. Dies ist gelegentlich recht kurz. Vor allem bei Tower- oder Minitower-Gehäusen, die unter dem Schreibtisch stehen sollen, kann es vorkommen, dass Sie die unteren Steckplätze mit dem Kabel nicht mehr erreichen können.

Wenn Sie sich einen geeigneten Steckplatz ausgesucht haben, dann können Sie diesen für den Einbau der Grafikkarte vorbereiten. In der Regel muss dazu lediglich die Slotblende entfernt werden (Sie können damit dann gleich den Steckplatz der alten Grafikkarte verschließen), eventuell müssen Sie vorher etwas aus dem Weg räumen, zum Beispiel das ein oder andere Kabel.

Querverweis

→ Wie das alles im Einzelnen geht, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Eventuell Hauptplatine konfigurieren

Bei modernen Hauptplatinen müssen Sie in der Regel keine Einstellungen an der Hardware vornehmen, die Konfiguration erfolgt über das BIOS-Setup. Wir kommen im übernächsten Schritt darauf zurück.

Bei einigen älteren Exemplaren dagegen lassen sich PCI- und gelegentlich auch AGP-Takt noch per Jumper einstellen. Wählen Sie hier am besten zuerst die langsamste Einstellung (33 MHz für PCI, 66 MHz für AGP), wenn Sie sich nicht ganz sicher sind, dass die neue Grafikkarte einen höheren Takt auch wirklich verkraftet.

Grafikkarte einsetzen und befestigen

Wenn Sie alle Hardwareeinstellungen vorgenommen haben, können Sie die Grafikkarte in den vorgesehenen Steckplatz hineindrücken und, wenn sie richtig sitzt, mit einer passenden Schraube am Gehäuse befestigen.



Querverweis

➔ Wie dies im Einzelnen geht und was Sie tun können, wenn die Karte nicht richtig passt, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Anschließend stecken Sie noch das Monitorkabel wieder auf. Festschrauben brauchen Sie es im Moment noch nicht, Sie müssen es zum Verschließen des Gehäuses wahrscheinlich wieder abnehmen. (Später sollten Sie es dann unbedingt festschrauben, dadurch wird die Abschirmung verbessert, was der Bildqualität zu Gute kommt.)

Eventuell BIOS einstellen

Wie wir schon im vorletzten Schritt erwähnt haben, werden PCI- und AGP-Takt bei moderneren Hauptplatinen über das BIOS-Setup eingestellt. Wählen Sie zuerst die langsamste Einstellung (33 MHz für PCI, 66 MHz für

So tauschen Sie die Grafikkarte aus

AGP), wenn Sie sich nicht ganz sicher sind, dass die neue Grafikkarte einen höheren Takt auch wirklich verkraftet. Bei PCI-Karten gibt es darüber hinaus nichts einzustellen.

Anders kann es bei bestimmten AGP-Karten aussehen, vor allem bei solchen mit 3-D-Beschleuniger. Wenn diese einen Teil des Arbeitsspeichers auf der Hauptplatine mit verwenden können, dann muss ihr Anteil daran im BIOS festgelegt werden. Der entsprechende Eintrag wird in der Regel im PCI-/Peripheral-Setup vorgenommen, es gibt aber auch Ausnahmen.

Querverweis

→ Eine ausführliche Anleitung zum Aufruf und zur Bedienung des BIOS-Setups finden Sie in Kapitel 3.

Grafiktreiber installieren

Eine neue Grafikkarte kann ihre Fähigkeiten nur dann ausspielen, wenn ein passender Grafiktreiber installiert ist.

Zur Einrichtung des Grafiktreibers müssen Sie Ihren Rechner einschalten und das Betriebssystem laden, was auch gleich der erste Funktionstest für die Grafikkarte ist: Wenn Sie ein Bild bekommen und der Bootvorgang beginnt, dann ist zumindest elektrisch alles in Ordnung. Wenn Sie den alten Grafiktreiber im ersten Schritt vollständig entfernt haben, dann sollte jetzt auch das Betriebssystem ohne Fehlermeldung geladen werden – Sie können den neuen Treiber nun einrichten.

Querverweis

→ Wie das im Einzelnen geht, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

In der Regel wird die neue Grafikkarte beim Neustart von Windows sofort erkannt und die Treiberinstallation beginnt automatisch. Wenn Sie eine etwas exotische Grafikkarte verwenden, kann es aber auch anders aussehen, dann müssen Sie die Treiberinstallation unter Umständen über den HARDWARE-ASSISTENTEN von Hand starten.



Bild 14.4: Wählen gehen: Wenn Sie auf die automatische Hardwareerkennung verzichten, müssen Sie dem Assistenten erklären, dass Sie einen Grafiktreiber installieren wollen.

In jedem Fall möchten wir Ihnen die Installation des Herstellertreibers von Diskette oder CD-ROM empfehlen. Auch wenn Windows eine ganze Menge Grafiktreiber schon mitbringt, sind doch die Herstellertreiber meist weit überlegen. Unter Windows 95 lässt sich außerdem mit den mitgelieferten Treibern die Bildwiederholfrequenz überhaupt nicht einstellen.



Bild 14.5: Ein Herstellertreiber von Diskette oder CD ist meistens besser, Sie können aber auch einen Windows-Treiber verwenden.

So tauschen Sie die Grafikkarte aus

Zur Treibereinrichtung gehört auch die Einstellung von Auflösung, Farbtiefe und Bildwiederholfrequenz. Je nach Hersteller der Grafikkarte oder des Treibers läuft diese etwas unterschiedlich ab.

Sie kann entweder gleich bei der Treibereinrichtung vorgenommen werden, oder Sie wählen nach einem Windows-Neustart in der SYSTEMSTEUERUNG unter ANZEIGE die Karte EINSTELLUNGEN und nehmen dort die gewünschten Veränderungen nachträglich vor.

Dabei ist es wichtig, dass auch der verwendete Monitor richtig eingetragen ist, sonst bietet Windows Ihnen eventuell nicht alle Optionen an. Auf der anderen Seite kann ein falsch eingetragener Monitor auch zu überhöhten Bildfrequenzen führen, die das tatsächlich angeschlossene Gerät irreparabel beschädigen.



Bild 14.6: Nicht ganz optimal: »Optimal« ist nur dann optimal, wenn auch der Monitor optimal eingestellt ist. Weil das oft nicht möglich ist, stellen Sie die Bildwiederholfrequenz besser von Hand ein.

Kapitel 15

Die Soundkarte

Bei jedem Hochfahren Ihres Rechners nehmen Sie, vermutlich schon lange nicht mehr erstaunt, zur Kenntnis, dass dieser über einen eingebauten Lautsprecher verfügt, der seine Existenz beim Bootvorgang durch ein mehr oder weniger gut vernehmlisches Piepsen wieder in Erinnerung bringt. Das ist leider im Grunde genommen schon alles, was er kann.

Um diesen Mangel zu beseitigen und dem PC einen besseren Ton beizubringen, steht mittlerweile eine Vielzahl von verschiedenen Soundkarten bereit.

Erst durch die Ausgabe von Klängen, Musik, Sprache, Geräuschen usw. kann der Computer seine multimedialen Fähigkeiten auch ausspielen. Durch den Einbau einer Soundkarte erschließen sich völlig neue Anwendungen, die mit der landläufigen Auffassung des Begriffs Datenverarbeitung nicht mehr viel gemein haben – seien es Audio-CDs, Multimedianschlagwerke oder aufwändige Computerspiele. Aber Soundkarten funktionieren auch in die andere Richtung. Sie taugen – wenn sie etwas taugen – ebenso als Diktiergerät für die Spracherkennung, zum Telefonieren über das Internet oder für das Harddiskrecording.

Einfache Soundkarten sind heutzutage schon für ein paar Mark erhältlich, auch in zahlreichen Einsteiger-PCs kommen solche »Billigkarten« zum Einsatz. Damit ist natürlich nicht viel Geld zu verdienen, also lassen sich die Hersteller etwas einfallen. Oft ist es gezielte Begriffsverwirrung, was dabei herauskommt – so hält sich zum Beispiel hartnäckig das Gerücht, dass es 32-, 64- oder inzwischen sogar 128-»Bit«-Soundkarten gebe. Das ist nicht der Fall, wir dürfen es gleich verraten. Alle diese Soundkarten haben 16 Bit – das ist CD-Qualität und damit auch völlig ausreichend.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ was Sie für den Einbau einer Soundkarte benötigen
- ▶ wie Sie eine alte Soundkarte aus dem System entfernen
- ▶ wie Sie eine neue Soundkarte installieren
- ▶ wie eine Soundkarte verkabelt wird
- ▶ wie Sie einen Soundkartentreiber einrichten

So bauen Sie eine Soundkarte ein

Der Einbau einer neuen Soundkarte in ein Plug&Play-fähiges Computersystem gehört zu den einfachsten Erweiterungen, vorausgesetzt, es ist ein vernünftiger Treiber vorhanden. Windows selbst bringt nämlich nur eine äußerst spärliche Auswahl an Soundkartentreibern mit. Selbst große Namen wie Terratec oder Gravis sucht man hier vergeblich.

Das brauchen Sie für den Einbau

Je nachdem, was Sie mit der Soundkarte vorhaben, können schon ein paar Zubehörteile zusammenkommen. Sie benötigen:

- ▶ eine Soundkarte,
- ▶ passende Treiber dazu,
- ▶ die Windows-CD,
- ▶ eventuell die Dokumentation zur Hauptplatine,
- ▶ eventuell ein Verbindungskabel zum CD-ROM-Laufwerk,
- ▶ externe Aktivlautsprecher,
- ▶ oder ein Verbindungskabel zur Stereoanlage,
- ▶ eventuell ein externes MIDI-Kabel,
- ▶ eventuell ein Mikrofon.



Querverweis

➔ Rein mechanisch unterscheidet sich der Einbau einer Soundkarte nicht von allen anderen Erweiterungskarten. Bei der folgenden Anleitung haben wir die entsprechenden Schritte daher recht knapp gehalten. Eine detaillierte Anleitung zum Einbau von Erweiterungskarten finden Sie in Kapitel 5.

So geht's: Der Einbau einer Soundkarte

1. Eventuell alte Soundkarte entfernen
2. Steckplatz aussuchen und vorbereiten

3. Eventuell Hauptplatine konfigurieren
4. Eventuell Soundkarte konfigurieren
5. Soundkarte einsetzen und befestigen
6. Eventuell BIOS einstellen
7. Soundkarte verkabeln
8. Treiber zur Soundkarte installieren
9. Funktion überprüfen

Achtung

↓ Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Eventuell alte Soundkarte entfernen

Bei diesem Schritt genügt es nicht, die alte Soundkarte lediglich loszuschrauben und herauszunehmen. Es müssen unbedingt auch alle Treiber entfernt oder deaktiviert werden, und zwar *vor* dem Ausbau der Karte, sonst kann es später zu schwer lösbaren Problemen kommen.

Sie finden den alten Soundkartentreiber im GERÄTE-MANAGER unter AUDIO, VIDEO UND GAME-CONTROLLER. Sie können ihn entweder ganz löschen oder deaktivieren, was sich vor allem dann empfiehlt, wenn Sie die alte Karte eventuell doch wieder einbauen wollen, zum Beispiel weil die neue nicht richtig funktioniert.

Querverweis

→ Eine ausführliche Anleitung zur Treiberinstallation und -deinstallation erhalten Sie in Kapitel 3.

Steckplatz aussuchen und vorbereiten

Soundkarten gibt es vor allem für den ISA-Bus, sie werden allmählich durch eine größer werdende Auswahl an PCI-Karten ergänzt. Grundsätzlich ist

So bauen Sie eine Soundkarte ein

jeder zum Bussystem der Soundkarte passende Steckplatz geeignet, sofern der Platz für den Einbau reicht.

Querverweis

→ Wie Sie die verschiedenen Steckplätze identifizieren können und wie Sie sich helfen, wenn der Platz nicht reicht oder kein geeigneter Steckplatz mehr frei ist, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Wenn Sie die Wahl zwischen mehreren geeigneten Steckplätzen haben, dann gibt es ein paar Kriterien für die Auswahl:

Möglichst weit weg vom Netzteil

Gelegentlich kommt es durch Einstreuungen des PC-Netzteils zu Beeinträchtigungen der Klangqualität, die sich zum Beispiel durch ein kontinuierliches Hintergrundbrummen bemerkbar machen. Wir empfehlen Ihnen daher den Einbau der Soundkarte so weit wie möglich vom Netzteil entfernt. Bei den meisten Gehäusen ist dies der am weitesten links gelegene Steckplatz.

Möglichst weit weg von der Grafikkarte

Auch eine benachbarte Grafikkarte kann mit der Soundkarte in eine unerwünschte Wechselwirkung treten, die sowohl die Bildqualität als auch die Soundqualität beeinträchtigen kann, zum Beispiel durch ein lästiges Pfeifgeräusch beim Bewegen des Mauszeigers. Sound- und Grafikkarte sollten sich daher nach Möglichkeit nicht zu nahe kommen.

Müssen Sie an die Karte oft heran?

Wenn die Soundkarte an der Rückseite über einen Lautstärkeregler verfügt, was bei älteren Exemplaren häufig der Fall ist, dann sollten Sie diesen gut erreichen können, ohne andere Kabelverbindungen dabei zu gefährden. Auch wenn Sie häufiger zum Beispiel ein MIDI-Keyboard anschließen wollen, spielt die Erreichbarkeit der Soundkarte eine gewisse Rolle.

Wenn Sie sich einen geeigneten Steckplatz ausgesucht haben, dann können Sie diesen für den Einbau vorbereiten. In der Regel muss dazu lediglich die

Slotblende entfernt werden, eventuell müssen Sie vorher etwas aus dem Weg räumen, zum Beispiel das ein oder andere Kabel.

Eventuell Hauptplatine konfigurieren

Bei modernen Hauptplatinen müssen Sie in der Regel keine Einstellungen vornehmen.

Bei älteren Exemplaren gibt es dagegen häufig etwas zu tun: Möglicherweise müssen PCI-Ressourcen, On-Board-Schnittstellen und ISA-Takt per Jumper eingestellt werden.

Bei PCI-Erweiterungskarten werden die Ressourcen nicht der Karte, sondern dem Steckplatz zugewiesen. Normalerweise geschieht dies über das BIOS-Setup, bei älteren Hauptplatinen wurden aber auch Jumper verwendet, mit denen Sie gegebenenfalls jetzt die Ressourcen der Soundkarte festlegen müssen. Welche dafür in Frage kommen, beschreiben wir im nächsten Schritt. Dort finden Sie auch Hinweise, wie eine eventuell per Jumper zu konfigurierende Drucker- oder Joystick-Schnittstelle einzustellen ist.

Auch der ISA-Bustakt kann gelegentlich per Jumper eingestellt werden. Soundkarten reagieren mitunter recht empfindlich auf einen zu hohen ISA-Takt. Überprüfen Sie daher sicherheitshalber die Einstellung und korrigieren Sie sie gegebenenfalls auf den Standardwert von 8,3 MHz.

Eventuell Soundkarte konfigurieren

An Plug&Play-Soundkarten gibt es nichts einzustellen, die Zuweisung von Ressourcen und die Konfiguration von Schnittstellen erfolgt über das BIOS-Setup und die Treibersoftware.

Bei einigen Exemplaren werden die Einstellungen dagegen per Jumper vorgenommen. Was dabei zu beachten ist, gilt in gleicher Weise auch für modernere Soundkarten, es kommt lediglich erst an anderer Stelle, nämlich bei der Treiberinstallation, zum Tragen.

Als Standard gelten folgende Werte, mit denen Creative Labs den SoundBlaster 16 voreingestellt hat:

- ▶ I/O-Basisadresse 220
- ▶ I/O-Adressbereich 220 bis 233

So bauen Sie eine Soundkarte ein

- ▶ MPU(MIDI)-Basisadresse330
- ▶ 1. DMA-Kanal1
- ▶ 2. (High)DMA-Kanal5
- ▶ IRQ5

Diese Werte sind unbedingt empfehlenswert, obwohl unter Windows auch fast beliebige andere Einstellungen zum Erfolg führen. Zahlreiche DOS-Anwendungen – vor allem Spiele, die es immer noch in großer Zahl gibt – kommen nämlich mit ungewöhnlichen Einstellungen überhaupt nicht zurecht. Auf eine Soundausgabe müssten Sie dann verzichten.

Nehmen Sie also lieber gleich die Standardwerte, sofern die entsprechenden Ressourcen noch frei sind. Vielleicht können Sie sie auch freibekommen, indem Sie andere Komponenten umkonfigurieren. Vor allem mit der Druckerschnittstelle, die sowieso auf den IRQ 7 gehört, und der Portadresse von SCSI-Adaptern, die häufig auch bei 330Hex liegt, kann es Konflikte geben.



Bild 15.1: Stimmen DMAs, IRQs und Ports? Bei einigen Soundkarten müssen vor dem Einbau eine Reihe von Jumpers überprüft werden.

Bei einigen Hostadaptern lässt sich diese Adresse dummerweise gar nicht ändern, Sie müssen in solch einem Fall den MIDI-Port umkonfigurieren – womit viele Programme dann nichts anfangen können – oder ganz darauf verzichten.

Querverweis

→ Wie Sie herausfinden können, welche Systemressourcen noch frei sind, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Auch eine eventuell auf der Hauptplatine untergebrachte Joystick- oder Druckerschnittstelle wird gelegentlich per Jumper eingestellt. Wenn sich auch auf der Soundkarte ein Gameport befindet, was die Regel ist, dann muss einer von beiden deaktiviert werden, sonst gibt es Konflikte. Am besten schalten Sie den alten Gameport ab, dann bleibt Ihnen auch die MIDI-Schnittstelle an der Soundkarte erhalten.

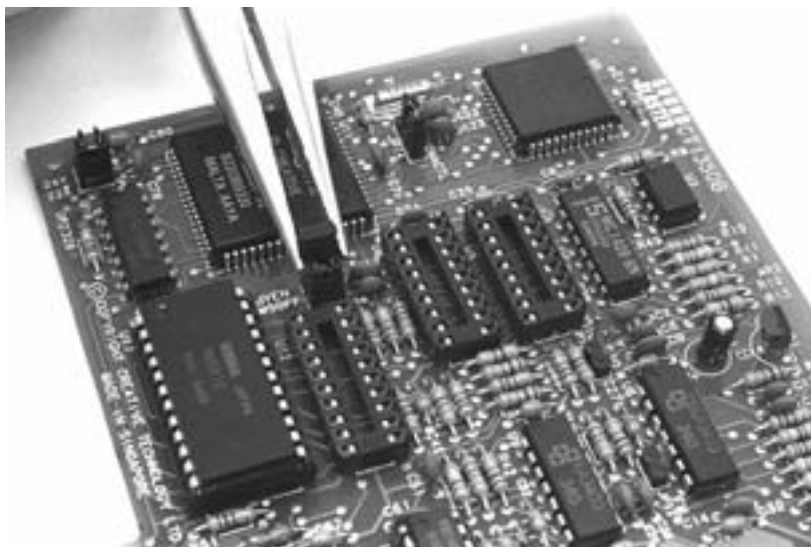


Bild 15.2: Deaktivieren des Gameports

Bei der Druckerschnittstelle muss sichergestellt sein, dass sie einen anderen IRQ verwendet als die Soundkarte. In der Regel ist der IRQ 7 eingestellt und damit gibt es auch keine Schwierigkeiten. Gelegentlich findet aber auch der IRQ 5 Verwendung, und das ist der Standardwert für Soundkarten. Wenn es geht, sollten Sie in diesem Fall die Druckerschnittstelle auf den IRQ 7 umkonfigurieren.

Soundkarte einsetzen und befestigen

Wenn Sie alle Hardwareeinstellungen vorgenommen haben, können Sie die Soundkarte in den vorgesehenen Steckplatz hineindrücken und, wenn sie richtig sitzt, mit einer passenden Schraube am Gehäuse befestigen.

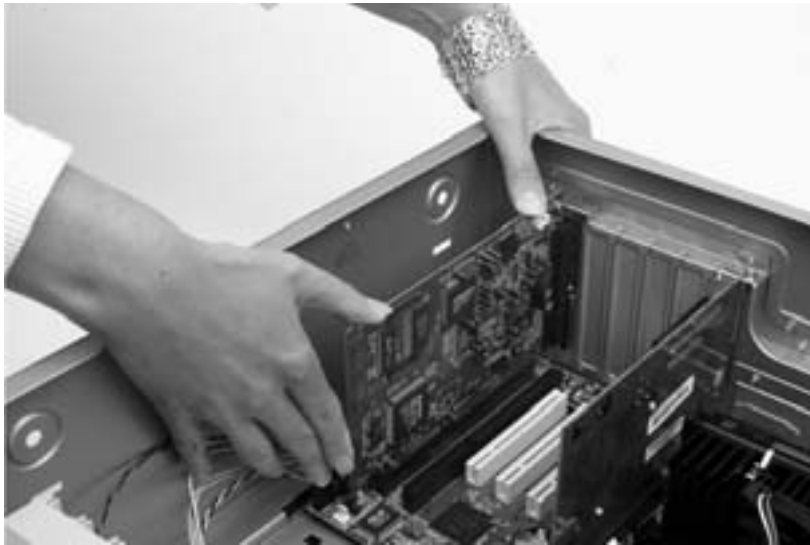


Bild 15.3: Möglichst weit weg von Grafikkarte und Netzteil: Die Soundkarte wird ganz unten eingesetzt.

Querverweis

→ Wie dies im Einzelnen geht und was Sie tun können, wenn die Karte nicht richtig passt, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Eventuell BIOS einstellen

Die Einstellungen, die im BIOS eventuell vorgenommen werden müssen, betreffen den ISA-Takt, die Druckerschnittstelle und die Ressourcen der Soundkarte, also alles das, was wir schon in den vorangegangenen Schritten erwähnt haben.

Konfigurieren Sie das BIOS so, dass der ISA-Takt nicht über 8,3 MHz liegt und eine gegebenenfalls vorhandene Druckerschnittstelle dem Interrupt der Soundkarte nicht in die Quere kommt. Eine eventuell doppelt vorhandene Joystick-Schnittstelle schalten Sie einfach ab.

Querverweis

→ Wie die verschiedenen BIOS-Setups aufgerufen und bedient werden, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Wenn Sie eine PnP- oder PCI-Karte einbauen ...

... dann können Sie zum nächsten Schritt übergehen. Es gibt im BIOS weiter nichts einzustellen.

Wenn Sie eine Nicht-PnP-Karte einbauen ...

... dann wird es sich um eine ISA-Karte handeln. In diesem Fall müssen Sie alle vorhin erwähnten Ressourcen der Soundkarte den PCI-Steckplätzen und dem PnP-Betriebssystem wegnehmen beziehungsweise für ISA reservieren.

Soundkarte verkabeln

Eine Soundkarte kann je nach Ausstattung eine Vielzahl von externen oder internen Anschlüssen besitzen. Normalerweise findet man

- ▶ einen Mikrofonanschluss (MIC),
- ▶ einen Audioeingang (LINE IN),
- ▶ einen Audioausgang (LINE OUT), hier werden die Aktivboxen angeschlossen,
- ▶ einen Gameport (das ist der große SubD-Stecker) für Joystick und MIDI (über einen Adapter) und
- ▶ einen internen Anschluss für das Audiosignal des CD-ROM-Laufwerks.

So bauen Sie eine Soundkarte ein

Dazu kann noch ein Lautsprecheranschluss (SPKR) für ein Paar passive Lautsprecher und eventuell eine Stromversorgungsbuchse für die Aktivboxen kommen.

Bis auf den Gameport werden die Anschlüsse eigentlich immer als 3.5-Zoll-Stereo-Klinkenstecker ausgeführt. Bei den handelsüblichen Aktivboxen für PCs bereitet das keine weiteren Probleme, aber wenn Sie stattdessen Ihre Stereoanlage an den Audioausgang – und eventuell den Eingang – anschließen wollen, kann es schwierig werden, ein passendes Kabel zu bekommen. Bei den Soundkarten liegt immer seltener eins dabei, zwei gibt es nie.

Auch der Mikrofonanschluss ist etwas ungünstig. Zwar stellt es überhaupt kein Problem dar, ein Mikrofon mit 3.5-Zoll-Klinkenstecker aufzutreiben, aber das sind meist die letzten Billigdinge. Für eine halbwegs funktionierende Spracherkennung zum Beispiel wird ein höherwertiges Mikro benötigt, und die kommen meistens mit größeren Anschlüssen daher. Ein Adapterstecker kann dieses Dilemma lösen, häufig führt das aber zu einem »Knistern« in der Mikrofonleitung.

Zahlreiche Soundkarten besitzen einen verstärkten und einen unverstärkten Audioausgang. An den ersten, mit »SPK OUT« beschrifteten Ausgang, lassen sich gewöhnliche (=passive) Lautsprecher oder ein Kopfhörer anschließen.

An den zweiten, mit »LINE OUT« bezeichneten Ausgang, muss ein externer Verstärker angeschlossen werden. Dies kann zum Beispiel auch Ihre Hi-Fi-Anlage sein, die Sie über das mitgelieferte Audiokabel und eine sicherlich notwendige Verlängerung mit der Soundkarte verbinden können. In der Regel wird ein Paar Aktivboxen verwendet, das heißt Lautsprecher mit eingebautem Verstärker. Genau genommen handelt es sich allerdings nur bei einem um einen Aktivlautsprecher. Dieser enthält den Verstärker für seinen passiven Kollegen gleich mit.

Das Audiokabel des CD-ROM-Laufwerks wird mit dem mit »CD-IN« beschrifteten Audioeingang der Soundkarte verbunden. Einige Kabel besitzen eine Vielzahl von Anschlusssteckern – suchen Sie sich den passenden heraus und schieben Sie ihn auf die Steckleiste an der Soundkarte.

Treiber zur Soundkarte installieren

In der Regel wird die neue Soundkarte von allen Windows-Versionen beim Neustart sofort erkannt und die Treiberinstallation beginnt automatisch.



Bild 15.4: Eingeklinkt: Der Klinkenstecker des Lautsprecherkabels wird an die Line-Out-Buchse der Soundkarte angeschlossen.



Bild 15.5: Anschließend wird der Aktivlautsprecher mit der Soundkarte und seinem passiven Kollegen verbunden.

So bauen Sie eine Soundkarte ein



Bild 15.6: Zum guten Ton gehört nicht zuletzt auch der Anschluss des Audiokabels vom CD-ROM-Laufwerk, ...



Bild 15.7: ... das mit dem anderen Ende natürlich auch noch verbunden werden muss.

Wenn Sie eine nicht-PnP-Soundkarte verwenden, kann es aber auch anders aussehen, dann müssen Sie die Treiber entweder über das zur Karte gehörende Installationsprogramm oder über den `HARDWARE-ASSISTENTEN` von Hand installieren.

Querverweis



Wie das geht, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

In jedem Fall möchten wir Ihnen die Installation des Herstellertreibers und der Zusatzsoftware von Diskette oder CD-ROM empfehlen. Diese sind oft ausgereifter, außerdem sind meistens noch einige ganz nützliche Programme dabei, zum Beispiel ein einfacher MIDI-Sequenzler.

Funktion überprüfen

Den ersten Test haben Sie nach dem Windows-Start schon hinter sich. Im Normalfall wird Windows nämlich die Systemklänge automatisch aktivieren und Sie mit dem üblichen Gedudel empfangen.

Dabei wird eine WAV-Datei abgespielt, das heißt, dass die Wiedergabe von digitalisiertem Sound funktioniert.

Um auch die weiteren Fähigkeiten der Karte zu überprüfen, können Sie zum Beispiel den Media-Player von Windows starten und eine MIDI-Datei laufen lassen. Möglicherweise bietet Ihnen die Software des Soundkartenherstellers auch noch umfangreichere Optionen.

Kapitel 16

ISDN

Mit Übertragungsraten von 33.600 Bit/s ist etwa die technische Grenze in der Entwicklung bei den analogen Modems erreicht. Auch neuere Entwicklungen, die 56 KByte Durchsatz versprechen, aber nicht halten, ändern daran nichts.

Doch die erheblich gestiegenen Anforderungen an die Sicherheit und Geschwindigkeit der Datenfernübertragung machen ein Kommunikationsnetz erforderlich, das höhere Transferraten erlaubt und störungssicher ist. Die beste Wahl für die Verbindung Ihres PC-Systems mit der Außenwelt stellt ein ISDN-Adapter dar.

Die preiswertere Lösung ist sicher der Einbau einer ISDN-Karte, dies erfordert aber das Öffnen des Gehäuses und einen freien PCI- oder ISA-Steckplatz. Völlig ohne Schraubarbeit ist dagegen der Anschluss einer externen ISDN-»Karte« – der Anschluss erfolgt an einer seriellen oder einer USB-Schnittstelle. Die Treiber- und Softwareinstallation läuft für beides exakt gleich ab, sodass wir auf getrennte Anleitungen an dieser Stelle verzichten haben.

Auch die dritte Variante, das so genannte ISDN-Modem, wird über eine serielle Schnittstelle angeschlossen, aber im Gegensatz zu den beiden ersten Varianten wird es wie ein echtes Modem betrieben, das heißt, die Kommunikationssoftware unterhält sich mit dem ISDN-Adapter in der Sprache der analogen Modems, dem AT-Befehlssatz.

Ein ISDN-Modem wird daher auch genau so installiert wie ein externes analoges Modem – und dort haben wir es auch beschrieben.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ welche Voraussetzungen es für eine sinnvolle ISDN-Nutzung gibt
- ▶ was Sie für die Installation einer ISDN-Karte benötigen
- ▶ wie Sie eine ISDN-Karte konfigurieren und einbauen
- ▶ wie Sie eine ISDN-Karte unter Windows einrichten
- ▶ wie Sie die ISDN-Kommunikationssoftware einrichten
- ▶ wie Sie von CAPI-Ports und »virtuellen Modems« profitieren

Damit Sie wissen, was Sie tun

ISDN ist die Abkürzung für **I**ntegrated **S**ervice **D**igital **N**etwork. Hinter diesem Begriff verbirgt sich ein von der Telekom seit März 1989 angebotenes digitales Leitungsnetz, an das Sie auch Ihren Computer anschließen können.

ISDN unterscheidet sich von der herkömmlichen Übertragungstechnik durch drei spezifische Merkmale:

- ▶ Die Integration verschiedener Telekommunikationsdienste wie Telefon, Datenfernübertragung, Telefax, Videokommunikation (Bildtelefon), Teletex oder DATEX-J/BTX in einem gemeinsamen Datennetz.
- ▶ Die hohe Übertragungsgeschwindigkeit, die eine Übermittlung von Sprache und Daten mit einer Datentransferrate von maximal 128.000 Bit pro Sekunde (Bps) möglich macht.
- ▶ Die durchgehend digitale Übertragung der Daten und damit die höhere Übertragungsqualität, die netzbedingte Störungen und Übertragungsfehler beinahe ausschließt und auf diese Weise den Datentransfer nicht nur schneller, sondern auch deutlich sicherer macht.

Der ISDN-Anschluss

Der ISDN-Basisanschluss in Ihrer Wohnung oder Ihrem Büro wird von der Deutschen Telekom NTBA genannt. Die Abkürzung steht für **N**etwork **T**erminator for **B**asic **A**ccess, was in flottem Telekom-Deutsch Netzwerkinatorbasisanschluss heißt. Der NTBA stellt die so genannte S0-Schnittstelle zur Verfügung, über die die verschiedenen ISDN-Dienste genutzt werden können.

Jeder NTBA bietet an seiner Unterseite gleich zwei (parallel geschaltete) Anschlussbuchsen im RJ-45-Format an. Daran können Sie jedes ISDN-Gerät direkt anschließen oder aber eine so genannte TK-Anlage. Diese Telekommunikationsanlagen stellen ihrerseits dann wieder mehrere Anschlüsse (Nebenstellen) zur Verfügung. An Anlagen mit a/b-Wandler (siehe unten) können auch analoge Geräte angeschlossen werden.

Für die Nutzung von Telefon, Telefax, Datenfernübertragung, Videokommunikation und Datex-J/BTX und bei EURO-ISDN (siehe unten) zusätzlich auch noch Datex-P wird also nur noch eine einzige Steckdose benötigt.

Wer mehr Anschlüsse braucht, der kann entweder über einen kleinen Verteilerstecker mehrere Geräte mit einem der beiden NTBA-Anschlüsse verbinden oder aber den S0-Bus über mehrere Steckdosen verteilen.

Die ISDN-Kanäle

Je NTBA, also je S0-Schnittstelle, stehen dem Anwender gleich zwei Leitungen, so genannte B-Kanäle, zur Verfügung, die gleichzeitig auch für unterschiedliche Dienste genutzt werden können. Haben Sie an ihrem NTBA sowohl einen Computer über eine ISDN-Karte angeschlossen als auch ein ISDN-Telefon, so ist es möglich zu telefonieren, während Sie mit dem PC eine Internet-Verbindung aufrechterhalten. Andererseits könnte aber auch die ISDN-Karte gleichzeitig ein Fax empfangen, während Sie im Netz der Netze nach neuen Treibern für Ihre Grafikkarte fahnden. Die Nutzung der beiden Kanäle ist also unabhängig von der Anzahl der angeschlossenen Geräte.

Die beiden Leitungen (B-Kanäle) sind aber auch gebündelt nutzbar, um zum Beispiel größere Datenmengen in der Hälfte der Zeit übertragen zu können. Diese Kanalbündelung (channel-bundling) muss allerdings von der verwendeten ISDN-Hardware unterstützt werden. Auf jedem der beiden B-Kanäle können 64.000 Bps (Bit pro Sekunde) übertragen werden, gebündelt also 128.000 Bps.

Ein dritter Kanal, der so genannte D-Kanal, dient der Verbindungskontrolle und der Übertragung von Gebühreninformationen. Er überträgt mit 16.000 Bps. Über den D-Kanal werden außerdem auch so genannte Diensterkennungen übertragen, die dem Teilnehmer zum Beispiel anzeigen, ob ein Fax oder ein Telefonat ankommt.

EURO-ISDN

Ursprünglich gab es in Europa eine ganze Reihe verschiedener D-Kanal-Protokolle, das deutsche zum Beispiel wird unter der Bezeichnung »1TR6« geführt. Dies stand natürlich einer Vereinheitlichung extrem im Weg. Daher einigten sich die etwa 20 europäischen Telekommunikationsgesellschaften auf ein für Europa verbindliches Protokoll. Dieser neue Standard, das EURO-ISDN, mit dem D-Kanal-Protokoll »DSS1« oder auch »EDSS1« hat ISDN erst richtig zum Durchbruch verholfen. Seit 1994 werden in Deutsch-

land nur noch EURO-ISDN-Anschlüsse gelegt. Das nationale ISDN nach 1TR6 wird von der Telekom nur noch bis Ende des Jahres 2000 unterstützt.

Für beide ISDN-Protokolle gibt es unterschiedliche Hardware. Frühe ISDN-Geräte entsprechen lediglich 1TR6, sie können deshalb nur an einem ISDN-Basisanschluss betrieben werden, der nach dem nationalen ISDN arbeitet. Für ganz schwierige Fälle gibt es den bilingualen Basisanschluss (BIBA) der nach innen sowohl DSS1 als auch 1TR6 spricht, aber nach außen, also zur Vermittlungsstelle hin, nur über DSS1 kommuniziert.

Wer kann mit wem kommunizieren?

Ein ISDN-Telefon oder -FAX kann sowohl mit analogen als auch mit digitalen Gegenstellen verbunden werden. Für die Faxkommunikation zwischen ungleichen Partnern gilt, dass die Übertragungsgeschwindigkeit auf maximal 9.600 Baud reduziert wird (so genanntes Gruppe 3 Fax). Die für ISDN typischen 64 Kilobit (Gruppe 4 Fax) werden nur zwischen zwei ISDN-fähigen Faxgeräten erreicht.

In der Datenfernübertragung, also von Computer zu Computer, gilt grundsätzlich, dass nur gleiche Partner miteinander kommunizieren können, also analoge oder digitale Geräte jeweils ausschließlich unter sich. Für den Internet-Zugang über eine ISDN-Karte benötigt Ihr Provider oder Online-Dienst also einen ISDN-Zugang.

Treiber und Protokolle

Auch ISDN-Karten benötigen einen Softwaretreiber, der die ISDN-Hardware in die Betriebssystemumgebung integriert. Um die ISDN-Anwendungssoftware unabhängig von der verwendeten ISDN-Hardware zu machen, wird eine gemeinsame Softwareschnittstelle benötigt, über die Anwendungsprogramme die ISDN-Hardware direkt ansprechen können. Unter der Bezeichnung CAPI (Common-Application-Program-Interface) wurde dieser Schnittstellenstandard bereits 1989 von den führenden Herstellern etabliert. Seitdem wurden CAPI-Treiber für verschiedene Betriebssystemplattformen entwickelt. Die aktuelle Version ist gleichermaßen für das nationale und das EURO-ISDN geeignet.

Das brauchen Sie für den Einbau/Anschluss

Für die Installation einer ISDN-Karte benötigen Sie:

- ▶ eine ISDN-Karte,
- ▶ die Dokumentation dazu,
- ▶ unbedingt einen aktuellen Treiber für Windows ME/98/95,
- ▶ spezielle ISDN-Kommunikationssoftware,
- ▶ ein ausreichend langes RJ-45-Kabel zum Anschluss an die S0-Schnittstelle,
- ▶ die Windows-CD.



So installieren Sie einen ISDN-Adapter

Querverweis

➔ Rein mechanisch unterscheidet sich der Einbau einer ISDN-Karte nicht von allen anderen Erweiterungskarten. Bei der folgenden Anleitung haben wir die entsprechenden Schritte daher recht knapp gehalten. Eine detaillierte Anleitung zum Einbau von Erweiterungskarten finden Sie in Kapitel 5.

Mehr noch als sonst ist es für den Einbau einer ISDN-Karte wichtig, dass Ihr System fehlerfrei läuft. Unstimmigkeiten bei Treibern oder Ressourcen können schnell zu schwierigen Problemen führen. Sorgen Sie daher für ein stabiles System – ohne gelbe Ausrufezeichen im Geräte-Manager –, bevor Sie mit den folgenden Arbeitsschritten beginnen.

So geht's: Der Einbau einer ISDN-Karte

1. Steckplatz aussuchen und vorbereiten
2. ISDN-Karte konfigurieren
3. ISDN-Karte einsetzen und befestigen

So installieren Sie einen ISDN-Adapter

4. BIOS konfigurieren
5. Kabelverbindung herstellen
6. ISDN-Treiber installieren
7. ISDN-Software installieren
8. Funktion überprüfen

Achtung



Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Steckplatz aussuchen und vorbereiten

Wenn der Zugriff auf das Gehäuseinnere frei ist, suchen Sie zunächst einen geeigneten Steckplatz für die von Ihnen ausgewählte ISDN-Karte aus. Jeder freie Steckplatz, der zum Busanschluss der Karte passt, kommt dafür in Frage. Entfernen Sie zunächst die zum Steckplatz Ihrer Wahl gehörende Slotblende.

ISDN-Karte konfigurieren

Hier gibt es zwei Fälle, in einem haben Sie es besonders leicht:

PCI-Karten und PnP-fähige ISA-Karten ...

... werden ausschließlich über die Treibersoftware und das Betriebssystem eingerichtet. In diesem Fall gibt es an dieser Stelle nichts zu tun. Wenn Sie eine solche Karte verwenden, können Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.

Nicht PnP-fähige ISA-Karten ...

... müssen entweder an der Hardware oder mit einem speziellen Konfigurationsprogramm auf freie, bisher unbenutzte Ressourcen eingestellt werden.

Schauen Sie sich nun die Karte und deren Dokumentation genauer an. Möglicherweise müssen Sie an der ISDN-Hardware Einstellungen vornehmen. Manche Karten wollen über Jumper oder DIP-Schalter auf die ausgesuchten freien Werte konfiguriert werden, manchmal werden die Ressourcen auch teils an der Hardware, teils via Software eingestellt. Fast immer haben Sie die

Wahl aus einer begrenzten Anzahl von Möglichkeiten. Schauen Sie also immer zuerst nach, welche Einstellmöglichkeiten die Karte bietet, und recherchieren Sie dann, welche Einstellungen in Ihr System passen.

Unser Konfigurationsvorschlag: Port 300 und IRQ 10, das geht mit den meisten Karten und ist normalerweise konfliktfrei.

Querverweis

→ Wie Sie herausfinden können, welche Systemressourcen noch frei sind, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

ISDN-Karte einsetzen und befestigen

Wenn Sie alle Hardwareeinstellungen vorgenommen haben, können Sie die Grafikkarte in den vorgesehenen Steckplatz hineindrücken und, wenn sie richtig sitzt, mit einer passenden Schraube am Gehäuse befestigen.



Querverweis

→ Wie dies im Einzelnen geht und was Sie tun können, wenn die Karte nicht richtig passt, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

BIOS konfigurieren

Nur wenn Sie eine nicht PnP-kompatible ISA-Karte einbauen wollen, müssen Sie diesen Schritt durchführen. In allen anderen Fällen können Sie ihn überspringen.

Starten Sie dazu nun Ihren PC und fordern Sie *sofort* das CMOS-Setup an (Windows soll nicht geladen werden!).

So installieren Sie einen ISDN-Adapter

Sorgen Sie dort dafür, dass der IRQ der ISDN-Karte dem ISA-Bus zugewiesen wird bzw. dem PCI-Bus nicht zur Verfügung steht. Diese Einstellung wird unter PnP-/PCI-Setup oder -Configuration oder einem ähnlichen Titel vorgenommen. Wenn Sie die Einstellungen gespeichert haben, können Sie das Setup wieder verlassen.

Sobald der PC nach seinem Reset wieder ein Bild zeigt, schalten Sie das Gerät erst einmal wieder aus. Schließlich muss noch die Kabelverbindung hergestellt werden.

Kabelverbindung zum ISDN-Anschluss herstellen

Nun wird das ISDN-Kabel montiert. An der Karte selbst gibt es zwei verschiedene Anschlussarten: Entweder die für ISDN-Anschlüsse typische RJ-45-Buchse oder ein Anschluss, der aussieht wie eine 9-polige serielle Schnittstelle, also ein 9-poliger SubD-Stecker (so zum Beispiel bei älteren ISDN-Karten von AVM). Das mitgelieferte ISDN-Anschlusskabel wird sicher auf die eine oder andere Variante passen.

Die andere Seite, die die Verbindung zum ISDN-Netz repräsentiert, ist entweder ein NTBA der Telekom (hier finden Sie die RJ-45-Anschlussbuchse an der Unterseite), ein Anschluss an Ihrer Telefonanlage oder eine ISDN-Steckdose. Letztere sind eigentlich immer RJ-45-Buchsen, also passend zum Kabel. Standardmäßig wird der Kabelstecker mit der Plastiknase nach hinten bzw. unten in die Buchse eingesteckt.

Hinweis

➤ Ältere Anschlussbuchsen der Telekom weisen einen TAE-ähnlichen Stecker auf (etwas größer), für den es weder Adapter noch Kabel im allgemein zugänglichen Handel gibt. In diesem Fall hilft nur das Anbringen (lassen?) einer anderen Anschlussdose (RJ-45).

ISDN-Treiber installieren

In aller Regel führt der Standardweg zur fehlerfreien Installation der Karte über die Einrichtung der vom Kartenhersteller mitgelieferten Installationssoftware. Benutzen Sie also das Setup-Programm des Herstellers und lesen Sie *vorher* dessen Installationshinweise (readme).

Querverweis

➔ Dieser Schritt kann mitunter recht knifflig werden. Wenn Sie Problemen begegnen, finden Sie unter *Vermittlung bitte* in Kapitel 3 ausführlichere Anleitungen zur Treiberinstallation unter den verschiedenen Windows-Versionen.

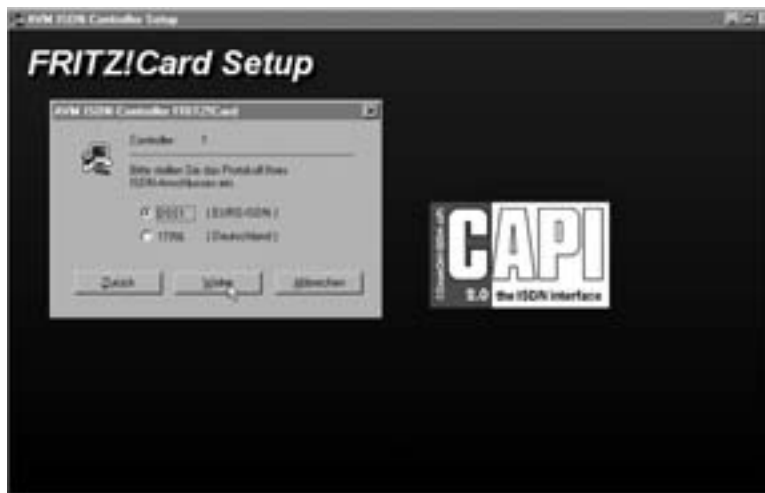


Bild 16.1: Welches Protokoll das richtige ist, bestimmt Ihr ISDN-Anschluss. EURO-ISDN ist heute der Standard.

Während der Installation werden Ihnen noch einige für die Einrichtung des CAPI-Treibers wichtige Fragen gestellt. Dazu gehört neben Angaben über die verwendeten Ressourcen des ISDN-Controllers auch noch die Angabe des verwendeten ISDN-Protokolls, gemeint ist die Auswahl zwischen *Euro-ISDN* bzw. *DSS1* und dem nationalen ISDN-Protokoll *1TR6*. Üblicherweise werden Sie hier den Eintrag für Euro-ISDN wählen, schon seit einiger Zeit richtet die Telekom auch gar nichts anderes mehr ein.

In den meisten Fällen steht nach der Installation, auf die ein Neustart folgt, eine neue Programmgruppe mit einem Testprogramm zur Verfügung. Die Testroutinen überprüfen aber lediglich, ob die Karte an den eingestellten Ressourcen gefunden wird. Ob Sie damit auch Wählverbindungen aufbauen können, wird dabei üblicherweise nicht geprüft. Dennoch sollten Sie diesen Test durchführen.

So installieren Sie einen ISDN-Adapter



Bild 16.2: Die AVM-Fritz!Card besitzt ein komfortables Installationsprogramm. Die Portadresse wird auf der Karte eingestellt und hier der Software mitgeteilt.



Bild 16.3: Die ISDN-Karte bringt eine eigene Geräteklasse mit, unter der sie im Geräte-Manager zu finden ist. Über Eigenschaften lassen sich die belegten Ressourcen einsehen.

Viele Hersteller fügen dem Geräte-Manager eine eigene Geräteklasse hinzu, so wie beispielsweise AVM-ISDN-CONTROLLER, unter der dann die installierte Karte eingeordnet ist und die belegten Ressourcen eingesehen werden können. Ohne gelbe Ausrufezeichen ist alles in Ordnung. Prüfen Sie aber nach, ob nicht unter ANDERE KOMPONENTEN die Karte ein zweites Mal aufgeführt ist. Es darf sie nur einmal geben.

ISDN-Software installieren

Um die frisch installierte ISDN-Karte auch nutzen zu können, müssen Sie nun ISDN-Anwendungssoftware installieren. Nicht allen ISDN-Karten liegt ein entsprechendes Softwarepaket bei. Wollen Sie aber typische ISDN-Dienste, wie zum Beispiel FAX, DATEX-J bzw. BTX, Euro-File-Transfer bzw. Datenfernübertragung (zum Beispiel Internet) nutzen, benötigen Sie entsprechende Software. Die Software muss aber nicht unbedingt zur Karte passen. ISDN-Software setzt auf dem CAPI-Treiber auf, die spezielle ISDN-Hardware ist ihr üblicherweise gleichgültig.

Die Installation geht je nach Programm anders vor sich, fast immer gleich sind aber die Fragen, die die Einrichtung aufwirft.

Wenn die Karte direkt am NTBA angeschlossen ist ...

... können Sie Fragen nach Nebenstellen etc. ignorieren. Sie *müssen* auch nirgendwo die Rufnummer angeben. Alle drei ISDN-Nummern, die Ihnen die Telekom zugewiesen hat, werden die ISDN-Karte erreichen, sofern Sie funktioniert und den Ruf beantwortet (also abhebt).

Sollte außerdem noch ein Telefon am NTBA angeschlossen sein, so wird ISDN über die Dienstekennung das jeweils richtige Gerät erreichen. Auch dazu müssen Sie also nichts einstellen.

Wenn die ISDN-Karte an eine TK-Anlage angeschlossen ist ...

... werden Sie beim Telefonieren sehr wahrscheinlich eine Ziffer für die Amtsholung vorwählen müssen. Gleiches muss auch die ISDN-Karte tun, wenn Sie ein Amt haben will. Während der Installation der ISDN-Software können Sie angeben, ob Sie die Karte an einer Nebenstelle betreiben und welche Amtsholungsziffer vorgewählt werden muss.

So installieren Sie einen ISDN-Adapter

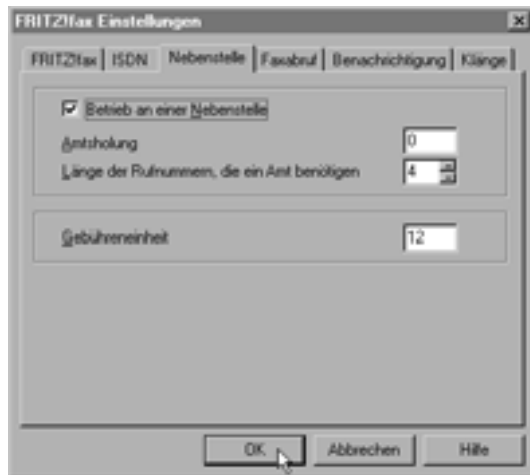


Bild 16.4: Betrieb an einer Nebenstelle: Alle Rufnummern, die mehr als vier Ziffern haben, wählen automatisch eine Null vor, um sich ein Amt zu holen.

Eine ISDN-Karte soll sich nur dann melden, wenn sie auch gemeint ist und nicht etwa, wenn ein gewöhnlicher Anruf ankommt, der für Sie persönlich bestimmt ist. Wie Sie dies erreichen, hängt von Ihrer Telefonanlage und der Art der verwendeten Software ab. Wenn jede Steckdose nur auf eine bestimmte Durchwahl reagiert, müssen Sie gar nichts tun. Die Karte wird ausschließlich dann ansprechen, wenn auch Ihre Durchwahl gewählt wird.

Üblicherweise haben Sie außerdem die Möglichkeit, in der Softwarekonfiguration die Rufnummern (*Mehrfachrufnummer*, *MSN*) anzugeben, unter denen die Karte sich melden soll. Dies können unterschiedliche Nummern sein, eine fürs Fax zum Beispiel und eine andere für den Anrufbeantworter. Auch eine Meldeverzögerung (wie oft soll's vorher »klingeln«) lässt sich häufig einstellen.

Beim nationalen ISDN (1TR6-Protokoll) werden zu diesem Zweck so genannte *EAZ* (*Endgeräteauswahlziffern*) festgelegt und jedem angeschlossenen Gerät zugewiesen.

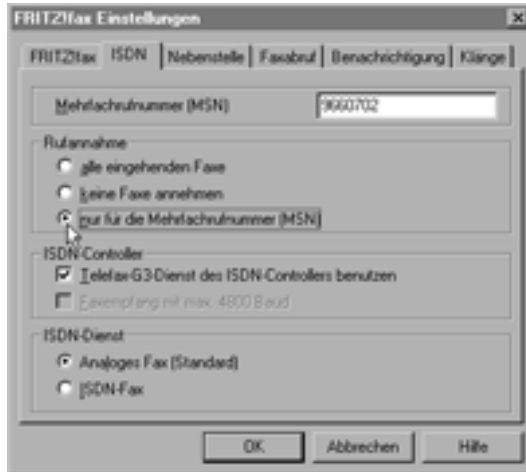


Bild 16.5: So eingestellt, nimmt die ISDN-Karte ausschließlich Faxe an, die an die eingetragene Mehrfachrufnummer gesendet werden.

Virtuelle Modems

Die Installationsprogramme namhafter Hersteller von ISDN-Hardware, so zum Beispiel AVM oder TELES, richten während der Installation so genannte *virtuelle Modems* ein. Manchmal werden Sie während der Installation auch gefragt, ob Sie diese »scheinbaren« Modems einrichten möchten oder nicht. Stimmen Sie auf jeden Fall zu, die Installation wird dadurch nämlich erst rund.

Nach der Installation der mitgelieferten ISDN-Software stehen Ihnen üblicherweise Programme für FAX, BTX und Dateitransfer zur Verfügung. Aber der Zugang zum Internet, die Möglichkeit der PC-Verbindung über das Windows-DFÜ-Netzwerk, die Nutzung von Onlinediensten, Homebanking etc. – das ist es doch eigentlich, was aus Ihrem PC erst eine Kommunikationsplattform macht. Software, die diese Dienste möglich macht, setzt auf verschiedenen ISDN-Übertragungsprotokollen auf. Genau diese werden durch die nun vorhandenen virtuellen Modems repräsentiert. Je nach Dienst wird eben ein anderes »ISDN-Modem« ausgewählt.

So installieren Sie einen ISDN-Adapter



Bild 16.6: Modems, die es gar nicht gibt – für jeden Zweck ein anderes

Funktion überprüfen

Überprüfen Sie die Funktion einer ISDN-Karte, indem Sie versuchen, zu einem anderen ISDN-Teilnehmer eine Verbindung aufzubauen.

Manche Hersteller stellen nach der Installation des Softwarepakets eine Programmfunktion zur Verfügung, mit der eine ISDN-Mailbox des Herstellers angerufen werden kann, die dann antwortet, indem sie zurückruft (auch Rückruftest genannt). Ist dieser Test erfolgreich, können Sie davon ausgehen, dass die Karte richtig funktioniert.

Eine andere Möglichkeit ist, jemandem ein Fax zu schicken und dann anzurufen, ob es auch tatsächlich angekommen ist. Auch der Test des Faxempfangs bietet sich an (das Fax muss oft erst aktiviert werden). Oder starten Sie einfach das BTX-/Datex-J-Modul der Software und versuchen Sie, über die Rufnummer 01910 den bundesweiten BTX-Zugang der Telekom anzuwählen. Meldet sich der Gastzugang auf Ihrem Bildschirm, so ist der Test bestanden.



Bild 16.7: Funktionstest per BTX-Anwahl. Lange warten muss nicht sein, wenn es klappt, dauert es nur ein paar Sekunden.

Kapitel 17

Das Modem

Das mit Sicherheit am meisten verbreitete Telekommunikationsgerät ist das analoge Telefon, seine Entsprechung im oder am PC stellt das analoge Modem dar, das Telefon Ihres PC-Systems.

Ein Modem dient zum Datenaustausch über das analoge Telefonnetz. Der Zugang zum Internet, aber auch Fax und BTX beziehungsweise DATEX-J, sind über geeignete Modems möglich, sodass sich der Anteil der PC-Besitzer, die über solch ein Gerät verfügen, ständig vergrößert.

Solche analogen Modems gibt es sowohl als Steckkarte als auch als externes Gerät. Intern stellen sie de facto eine serielle Schnittstelle dar, die besondere (kommunikative) Fähigkeiten hat. Externe Geräte werden über eine serielle Standardschnittstelle betrieben. Wie Sie diese beiden Varianten installieren können, erfahren Sie nachfolgend.

In diesem Kapitel erfahren Sie,

- ▶ warum es besser ist, das Modem extern zu betreiben
- ▶ was Sie für den Modembetrieb alles benötigen
- ▶ wie Sie ein externes Modem anschließen
- ▶ was bei der Installation eines internen Modems Probleme bereiten kann
- ▶ wie Sie ein internes Modem konfigurieren
- ▶ wie Sie ein internes Modem einbauen
- ▶ wie Sie ein Modem beim Betriebssystem anmelden
- ▶ wie Sie ein Modem testen

Auch wenn Sie ein externes ISDN-Modem anschließen wollen, sind Sie hier richtig. Solche Geräte werden genauso angeschlossen und betrieben wie ihre analogen externen Verwandten, die Modems. Lediglich bei der Verkabelung mit dem Telefonnetz unterscheiden sie sich geringfügig.

Damit Sie wissen, was Sie tun

Die heutzutage angebotenen Geräte unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Ausstattung, ihrer Bauart (intern oder extern) und vor allem ihrer maximal erreichbaren Datenübertragungsrate teilweise recht erheblich voneinander.

Das leistet ein Modem

Das rapide gestiegene Interesse an Online-Diensten und dem Internet hat auch bei Modems für schnellere Standards gesorgt. Neuere Entwicklungen erreichen 33.600 Bit/s und unter spezieller Ausnutzung der digitalen Vermittlungstechnik bei der Telekom sind sogar 56.000 Bps möglich, allerdings nur in einer Richtung und auch nur dann, wenn beide Seiten über den gleichen Modemtyp verfügen, wir kommen gleich noch einmal darauf zurück.

Nicht für alle Modemanwendungen wird unbedingt die volle Leistung gebraucht. Faxkommunikation zum Beispiel benötigt lediglich 9.600 Baud, mehr als 14.400 Baud machen keinen Sinn. Fast alle Geräte können also Faxe versenden und empfangen. Spezielle *Voice*-Funktionen ermöglichen oft auch den Einsatz als Anrufbeantworter.

Für die Kommunikation mit Mailboxen und Online-Diensten oder den Zugang zum Internet sind schnellere Modems (28.800 oder 33.600 Baud) aber angeraten. Dies gilt besonders dann, wenn ein echter Dateitransfer zwischen dem Dienstanbieter und Ihrem PC stattfindet, wenn also Daten auf dem Wege eines *Up- oder Downloads* transportiert werden müssen. Hier zählt der nackte Datendurchsatz. Und den bestimmen die beiden beteiligten Modems und die Leistungsqualität. Moderne Modems können bei schlechterer Leitung die Übertragungsrate flexibel anpassen. Schon kleine Störungen in der Übertragung lassen die Datenrate deshalb erheblich sinken.

Speziell für die Verbindung zu einem Internet-Provider macht eine neue Technik von sich reden, die die Grenzen der analogen Kommunikationstechnik auf besondere Weise umgeht. Unter den Bezeichnungen *X2* und *K56Plus* werden zwei zueinander nicht kompatible Verfahren eingeführt, die für das Herunterladen aus dem Internet einen Datendurchsatz von 56.000 Bit/s ermöglichen. Dies funktioniert allerdings nur dann, wenn der Provider zur digitalen Vermittlungsstelle der Telekom eine digitale Leitung unterhält. In die andere Richtung, also vom Modem zum Provider, sind maximal 33.600 Bit/s möglich. Eine exzellente Leitungsqualität ist allerdings unabdingbare Voraussetzung.

Hinweis

Manche 28.000-Baud-Modems sind durch ein Update der Firmware auf V.34+ (33.600 Bps) aufrüstbar. Dies geschieht entweder durch Austausch eines gesockelten EPROMs im Inneren des Modems oder durch Überschreiben eines Flash-ROMs. Auch ein Update auf die 56-Kilobit-Technik ist in Einzelfällen möglich.

Sinn machen diese Aufrüstungen allerdings nur dann, wenn die Gegenseite und der Dienstanbieter den neuen Standard unterstützt und die Leitungsqualität hervorragend ist. Wer bereits mit einem 28.800er Modem nur selten den vollen Durchsatz erreicht, dem wird auch ein Update oder ein Umstieg auf die neuen Standards nicht viel nützen.

Variante »einfach«: ein externes Modem

Die mit Abstand einfachste Möglichkeit, Ihren PC mit einem Modem auszustatten, ist der Anschluss eines externen Modems an einer bereits vorhandenen und funktionsfähigen seriellen Schnittstelle. Sind beide Schnittstellen bereits durch Geräte besetzt, können Sie vielleicht versuchen, eine davon frei zu bekommen.

Wenn Sie zum Betrieb des externen Modems erst noch eine Schnittstellenkarte einbauen müssen, wird es schwierig. In diesem Fall können Sie auch gleich ein internes Modem benutzen. Die Installation ist gleichermaßen kompliziert.

Der Standardweg ist also der Anschluss an eine vorhandene serielle Schnittstelle. Davon hat ein PC üblicherweise zwei (COM1 und COM2), auf der ersten sitzt oft die Maus, sodass die zweite dem Modem vorbehalten bleibt. Die Anschlüsse können allerdings unterschiedlich ausgeführt sein. Es gibt 9-polige und 25-polige serielle Schnittstellen, sie sind am PC immer männlich, also als Stecker ausgelegt.

Am Modem ist der Anschluss für das Datenkabel immer weiblich, also als Buchse ausgeführt. Auch hier sind 9- und 25-polige Buchsen möglich. Wie dem auch sei, es gibt passende Kabel und nötigenfalls auch Adapter. Nicht immer gehört alles zum Lieferumfang.



Bild 17.1: Flexibel und problemlos: ein externes Modem mit Zubehör

Variante »komplizierter«: ein internes Modem

Die Installation eines internen Modems ist immer zugleich auch die Einrichtung einer zusätzlichen seriellen Schnittstelle. Dies bringt zum Teil erheblichen Anpassungsaufwand mit sich. Auch die Treiberinstallation betrifft immer beides: Schnittstelle und Modem. Serielle Schnittstellen sind hinsichtlich ihrer Konfigurationsmöglichkeiten nicht sehr flexibel, was die fehlerfreie Integration eines internen Modems schnell zu einer kniffligen Angelegenheit werden lässt.

Vor dem Einbau stellen sich die gleichen Fragen, wie sie sich immer stellen, wenn eine Erweiterungssteckkarte eingebaut werden soll:

Ist noch ein geeigneter Steckplatz frei?

Modemsteckkarten sind üblicherweise als 8- oder 16-Bit-Karten für den ISA-Bus ausgelegt. ISA-Steckplätze sind rar in modernen PC-Systemen, ältere Geräte bieten mehr davon an. 8-Bit-Modemkarten können ohne Probleme in 16-Bit-ISA-Steckplätzen betrieben werden. Schauen Sie besser vorher nach, ob noch ein ISA-Steckplatz frei ist.

Querverweis

→ Sollten Sie keinen passenden Steckplatz vorfinden, dann können Sie vielleicht einen frei machen. Wie das geht, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Ist die Modemsteckkarte ausreichend konfigurierbar?

Die größte Schwierigkeit bei der Installation eines internen Modems ist die Anpassung der Gerätekonfiguration an die vorhandenen seriellen Schnittstellen. Plug&Play-Modems sind hierbei eher unkompliziert, ein nicht PnP-fähiges internes Modem sollte frei konfigurierbar sein auf die seriellen Schnittstellen COM1 bis COM4 und die dazugehörigen Portadressen 3F8, 2F8, 3E8 und 2E8. Die IRQ-Leitung sollte auf möglichst viele Werte einstellbar sein. (Für 8-Bit-Modems wird es eng, sie kennen nur die IRQ-Leitungen 1 bis 8.)

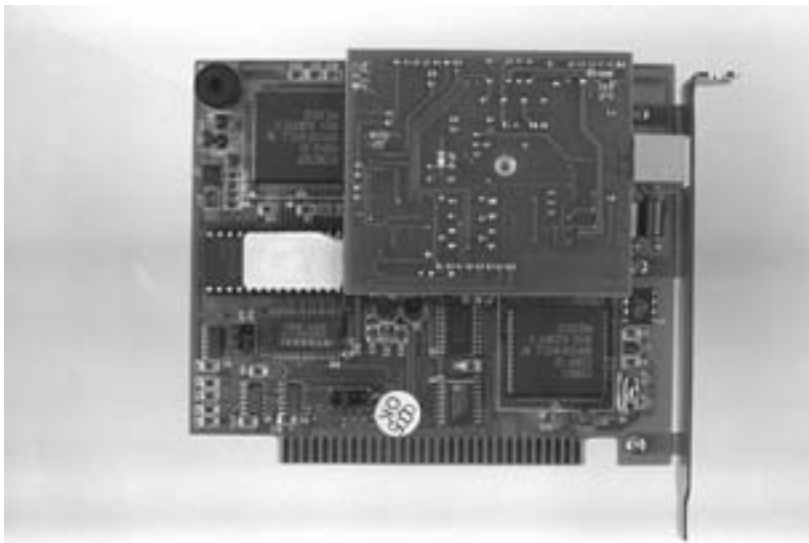


Bild 17.2: Eine Modemsteckkarte. Diese ist, wie die meisten, für einen 8-Bit-ISA-Slot konzipiert, wodurch die Verwendung der hohen Interrupts ausgeschlossen ist. Konflikte mit den seriellen Schnittstellen sind so vorprogrammiert.

So installieren Sie ein externes Modem

Das brauchen Sie für die Installation

Je nachdem, ob Sie ein internes oder ein externes Modem installieren wollen, sieht das Zubehör etwas unterschiedlich aus. Sie benötigen:



- ▶ ein Modem (intern oder extern),
- ▶ die Dokumentation dazu,
- ▶ ein Netzteil (nur für externes Modem),
- ▶ Modemtreiber beziehungsweise Inf-Datei,
- ▶ ein ausreichend langes Telefonkabel mit TAE-N-Stecker,
- ▶ eventuell einen TAE-F auf TAE-NFN-Adapter,
- ▶ ein serielles Modemkabel (nur bei externem Gerät),
- ▶ dazu eventuell einen Adapter für die 9- beziehungsweise 25-polige Schnittstelle.

So installieren Sie ein externes Modem

Wir haben die Modemininstallation für interne und externe Modems getrennt beschrieben. Da die Installation eines externen Modems deutlich einfacher und die Beschreibung deutlich kürzer ist, beginnen wir damit.

So geht's: Die Installation eines externen Modems

1. Eventuell alte Modemininstallationen entfernen
2. Modem anschließen
3. Modemtreiber installieren
4. Modem einrichten
5. Modem ausprobieren

Bei der nun folgenden Installation setzen wir voraus, dass die serielle Schnittstelle, an die das Modem angeschlossen wird, technisch in Ordnung und aktiviert ist, also funktioniert.

Bei vielen PC-Systemen erscheint während des Bootvorgangs – noch vor dem Laden des Betriebssystems – eine Art »Konfigurationskasten« auf dem

Bildschirm, der sowohl Anzahl als auch Portadressen der Schnittstellen bekannt gibt. Über die `[Pause]`-Taste lässt sich die Bildschirmanzeige anhalten. Hinter dem Eintrag SERIAL sehen Sie dann die zur Zeit aktiven Portadressen für zwei serielle Schnittstellen, also 3F8 (COM1) und 2F8 (COM2). Dies ist ein relativ sicheres Zeichen dafür, dass beide Schnittstellen aktiv sind.

Achtung

↓ Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Eventuell alte Modemininstallationen entfernen

Dieser Arbeitsschritt ist nur dann notwendig, wenn Sie ein bereits vorhandenes externes Modem gegen ein anderes austauschen wollen. Andernfalls können Sie gleich mit dem nächsten Schritt beginnen.



Bild 17.3: Eigentlich schade drum, aber nun ist es zu langsam.

So installieren Sie ein externes Modem

Zum Entfernen des alten Modemtreibers öffnen Sie den Geräte-Manager und dort die Geräteklasse MODEM. Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage mit OK und beenden Sie Windows anschließend wieder. Schalten Sie dann den Computer aus.

Querverweis

→ Wie Sie einen Treiber unter Windows wieder loswerden, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Modem anschließen

Ein Modem dient als Vermittler zwischen dem PC und dem Telefonnetz, es muss, neben dem Netzanschluss, daher auch mit beiden verbunden werden. Hierzu findet sich im Lieferumfang ein so genanntes Modemkabel, das eine 9- und eine 25-polige SubD-Buchse besitzen sollte, und ein Telefonkabel mit einem 5- oder 7-poligen Western-Modular-Stecker sowie einem TAE-N-Stecker. In fast allen Fällen ist dieses Kabel viel zu kurz.

Im Fachhandel können Sie sich ein längeres Kabel (bis zu 15 Metern) besorgen. Achten Sie dabei unbedingt auf einen, zu Ihrem Modem passenden, Western-Modular-Stecker. Es gibt hier verschiedene Modelle, am besten nehmen Sie das Originalkabel als Muster mit. Auch mithilfe eines TEA-N-Verlängerungskabels können Sie den Abstand zwischen Modem und Telefondose überbrücken. Sie bekommen es ebenfalls im Fachhandel oder in den Telekomläden (teurer).

Die Anschlüsse am Modem sollten einfach und eindeutig auszumachen sein. Das 25-polige Ende des Modemkabels können Sie gleich schon festschrauben, der Western-Modular-Stecker des Telefonkabels besitzt eine kleine Kunststoffzunge, die mit einem gut hörbaren Klick einrastet, wenn der Stecker richtig sitzt.

Einige Modems sind mit zwei Western-Modular-Buchsen ausgerüstet. Wenn diese beschriftet sind, dann gehört das Telefonkabel in die mit »Line« und nicht in die mit »Tel« bezeichnete Buchse. Andernfalls sollte das Handbuch zum Modem Aufschluss geben.



Bild 17.4: Dreierlei: Das Modem wird mit Netzteil, Modemkabel und Telefonkabel verbunden.



Bild 17.5: Sitzen meistens außen: Das Telefonkabel passt nur in einen TAE-N-Anschluss.

So installieren Sie ein externes Modem

Das andere Ende des Telefonkabels wird in einen N-Anschluss der TAE-Dose eingesteckt, in einen F-Anschluss passt es nicht. Wenn Sie keine TAE-Kombidose mit mindestens einem N-Anschluss besitzen, dann können Sie sich einen kleinen Adapter besorgen, der in den TAE-F-Anschluss hineinsteckt und das Signal auf zwei N- und einen F-Anschlüsse verteilt.

Anschließend wird das Modemkabel mit der 9-poligen Buchse an einer der seriellen Schnittstellen (COM1 oder COM2) am PC angeschlossen – welche, ist dabei egal, aber Sie sollten für die Treiberinstallation schon wissen, um welche es sich handelt. Wenn Ihr Modemkabel zwei 25-polige Enden besitzt, dann hilft ein kleiner Adapter weiter, der häufig bereits zum Lieferumfang gehört. Auf welches Kabelende dieser Adapter gelangt, spielt dabei keine Rolle.



Bild 17.6: Sitzt meistens rechts: Das Modemkabel kommt an die zweite serielle Schnittstelle.

Meistens sitzen die seriellen Schnittstellen nebeneinander auf der Hauptplatine. Wenn Sie von hinten auf den Computer schauen, dann liegt COM1 fast immer links neben COM2. Möglicherweise sind die Anschlüsse auch auf dem Gehäuse beschriftet, allerdings stimmen diese Angaben auch nicht immer.

So, jetzt fehlt nur noch der Netzanschluss, und die Modemsoftware kann installiert werden.

Modemtreiber installieren

Auch die Installation des Modemtreibers ist nicht besonders schwierig, sofern es sich um ein von Windows unterstütztes Modell handelt oder eine passende Treiberdiskette beiliegt. Öffnen Sie dazu über den ARBEITSPLATZ die SYSTEMSTEUERUNG. Dort wählen Sie mit einem Doppelklick das Symbol MODEMS.



Bild 17.7: Die Systemsteuerung erreichen Sie am schnellsten über den Arbeitsplatz.

In der folgenden Dialogbox NEUES MODEM INSTALLIEREN bietet Ihnen Windows 98 eine automatische Erkennung des angeschlossenen Modems an. Dieser Vorgang kann nur dann funktionieren, wenn das Modem eingeschaltet ist und Sie ein Modell verwenden, für das Windows schon einen eigenen Treiber mitbringt. Das ist nicht immer der Fall, die Modemerkennung wür-

So installieren Sie ein externes Modem

de also versagen, oder, was noch schlimmer wäre, das Modem falsch erkennen und einen Treiber installieren, der gar nicht passt.



Bild 17.8: Das Symbol Modems befindet sich weiter unten – eventuell müssen Sie etwas blättern.

Wenn Sie nicht ganz sicher sind, dass Ihr Modem von Windows unterstützt wird, dann schalten Sie die automatische Erkennung aus, indem Sie das Kontrollkästchen **MODEM WÄHLEN** aktivieren und anschließend auf **WEITER** klicken.

Darauf erhalten Sie eine umfangreiche Liste mit zahlreichen Modemtypen verschiedener Hersteller. Wenn sich das von Ihnen verwendete Modell darunter befindet, dann markieren Sie es einfach mit der Maus und klicken anschließend auf **WEITER**.

In unserem Beispiel ist dies, wie gesagt, nicht der Fall. Der Treiber befindet sich auf der Herstellerdiskette, was Sie Windows durch einen Mausklick auf die Schaltfläche **DISKETTE ...** zu verstehen geben.



Bild 17.9: Lieber selbst aussuchen: Die automatische Modemerkennung arbeitet nicht immer zuverlässig.



Bild 17.10: Das angeschlossene Modell ist nicht dabei: Die Treiber müssen von Diskette installiert werden.

So installieren Sie ein externes Modem

Anschließend müssen Sie noch einmal bestätigen, dass es sich wirklich um eine Diskette handelt und nicht etwa um eine CD, und wenn Sie den Datenträger in das Laufwerk A: eingelegt haben, dann wird nach OK dort auch hörbar nach Treibern gesucht.

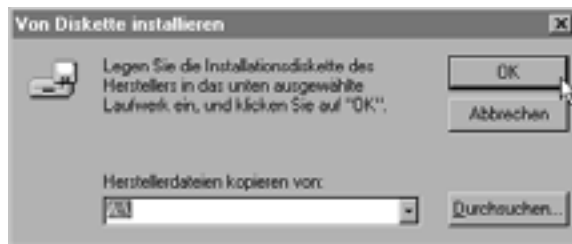


Bild 17.11: Wenn der Treiber auf einer CD mitgeliefert wird, dann tragen Sie hier den Buchstaben des CD-ROM-Laufwerks ein.

Es folgt eine weitere Modemauswahl, diesmal von der Treiberdiskette. Suchen Sie dort das angeschlossene Modell heraus. Markieren Sie es mit einem Mausklick, und dann geht es WEITER.

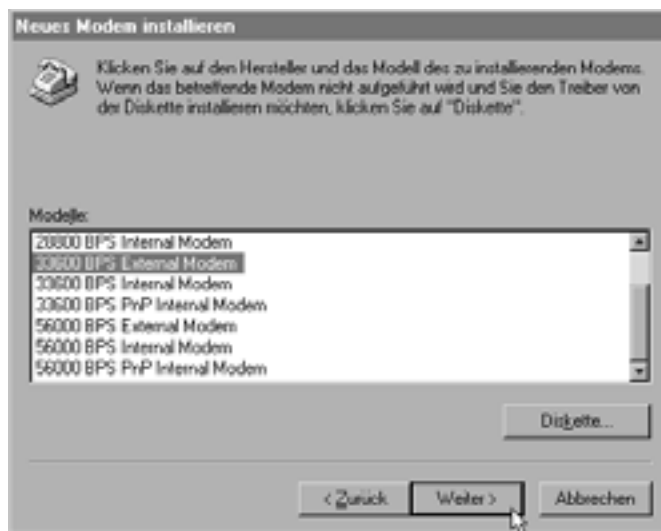


Bild 17.12: Erneute Auswahl: Diesmal ist das richtige Modell dabei.

Wenn Sie gar keinen Treiber finden

Wenn Sie Ihr Modem in der Modemauswahl nicht finden können und auch keine Herstellerdiskette oder -CD besitzen, dann finden Sie ganz oben in der Modemauswahlliste so genannte *Standardmodems*. Die Modelle unterscheiden sich nur durch die angegebene Übertragungsrate. Wenn Ihr Modem dem geltenden Standard entspricht, also kompatibel zum *Hayes-Befehlssatz* ist, können Sie einen solchen Standardtyp benutzen. Allerdings müssen Sie dabei in Kauf nehmen, dass besondere Funktionen des Modems, wie zum Beispiel Fehlerkorrekturprotokolle oder Datenkomprimierungsverfahren nicht unterstützt werden.



Bild 17.13: Standardmodems geben nicht auf alle Fragen die richtige Antwort. Seien Sie also nachsichtig, für die Praxis muss das nicht unbedingt relevant sein.

Modem einrichten

Als Nächstes benötigt Windows die Angabe des verwendeten Modemanschlusses. Wählen Sie die benutzte serielle Schnittstelle aus (wir haben COM 2 verwendet) und klicken Sie dann erneut auf WEITER.

So installieren Sie ein externes Modem



Bild 17.14: Anschluss festlegen: Wenn die Schnittstellen auf Ihrer Hauptplatine nicht beschriftet sind und Sie nicht wissen, wo Ihr Modem angeschlossen ist, dann können Sie diesen Eintrag später noch ändern.

Die letzte Einstellung, die zum Betrieb des Modems erforderlich ist, wird in der Dialogbox STANDORTINFORMATIONEN vorgenommen: Windows will wissen, wo Sie wohnen. Ohne diese an sich überflüssigen Informationen lässt sich das Modem nicht einrichten, Sie müssen also das Land und Ihre Vorwahl unbedingt eintragen.

Weitaus wichtiger sind da schon die Einstellungen zu Amtsleitung und Wählverfahren:

In Deutschland ist das Tonwahlverfahren inzwischen weit verbreitet, aber vor allem in ländlicheren Regionen gibt es auch noch das veraltete Impulswahlverfahren. Wenn Sie nicht wissen, nach welchem Verfahren Ihr Telefonanschluss arbeitet, dann kann ein Anruf bei der Telekom sicher weiterhelfen. Das – langsamere – Impulswahlverfahren funktioniert in jedem Fall, auch bei Tonwahlanschlüssen.

Wenn Sie Ihr Modem über eine Nebenstellenanlage betreiben wollen, dann geben Sie noch an, welche Zahl(en) Sie vorwählen müssen, um eine Amtsleitung (Freizeichen) zu bekommen. Im Normalfall bleibt dieses Feld leer.

So, das war es auch schon.



Bild 17.15: Ohne diese Angaben geht es nicht. Immerhin können Sie Ihre Kreditkartennummer einstweilig noch für sich behalten.



Bild 17.16: Aha! In Ordnung. Fertigstellen

So installieren Sie ein externes Modem

Das heißt nicht ganz. Eine Meldung hat Windows noch, nachdem Sie auf WEITER geklickt haben. Es wird mitgeteilt, dass die Konfiguration des Modems abgeschlossen ist, um dies auch durchzuführen, klicken Sie auf FERTIG STELLEN.

Modem ausprobieren

Um das Modem auszuprobieren, benötigen Sie keinen Internet- oder Mailbox-Zugang. Windows bringt hierzu eine komfortable Möglichkeit gleich mit.



Bild 17.17: Irreführend: Windows zeigt Ihnen hier nur an, wie das Modem eingetragen ist. Ob das auch wirklich stimmt, erfahren Sie erst unter Details.

Wählen Sie dazu erneut MODEMS in der SYSTEMSTEUERUNG, um das Fenster EIGENSCHAFTEN VON MODEMS zu öffnen. Dort klicken Sie auf die Registerkarte DIAGNOSE, und die seriellen Schnittstellen Ihres PCs werden mit dem daran angeschlossenen Modem angezeigt. Markieren Sie nun den Anschluss, an dem das Modem sitzt, und klicken Sie auf DETAILS, um die Diagnose zu starten.

Nachdem Windows Kontakt mit dem Modem aufgenommen hat und einige Daten hin und her gewandert sind, was eine Weile dauern kann, wird Ihnen der Modemstatus mit Anschluss, Rang (bei uns 115 Kbaud) und Namen gewissermaßen als Steckbrief präsentiert.



Bild 17.18: Es war die Wahrheit: Das Modem hat den Test bestanden.

Wenn das Modem dabei nicht gefunden wird, dann sitzt es vielleicht an der falschen Schnittstelle – wir sind auf die Problematik mit den Bezeichnungen ja vorhin schon eingegangen. Schließen Sie das Modem in diesem Fall also erst einmal an die andere serielle Schnittstelle an, bevor Sie zu dem Schluss kommen, dass etwas damit nicht in Ordnung ist. (Eingeschaltet haben Sie es doch?)

So installieren Sie ein internes Modem

So geht's: Die Installation eines internen Modems

1. Eventuell altes Modem entfernen
2. Steckplatz aussuchen und gegebenenfalls freimachen

So installieren Sie ein internes Modem

3. Internes Modem konfigurieren
4. Internes Modem einsetzen und befestigen
5. BIOS konfigurieren
6. Kabelverbindung herstellen
7. Serielle Schnittstelle hinzufügen
8. Modem-»Treiber« installieren
9. Modem einrichten
10. Funktion überprüfen

Querverweis

➔ Rein mechanisch unterscheidet sich der Einbau einer Modemkarte nicht von allen anderen Erweiterungskarten. Bei der folgenden Anleitung haben wir die entsprechenden Schritte daher recht knapp gehalten. Eine detaillierte Anleitung zum Einbau von Erweiterungskarten finden Sie in Kapitel 5.

Querverweis

➔ Bevor Sie beginnen: Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um die Tipps und Gefahrenhinweise in Kapitel 2 zu lesen (wenn Sie dies nicht längst getan haben)!

Eventuell altes Modem entfernen

Dieser Schritt ist nur dann von Belang, wenn Sie ein bereits vorhandenes internes Modem gegen ein anderes (leistungsfähigeres) austauschen möchten. Andernfalls fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.

Wenn Sie ein internes Modem aus dem System entfernen, so entfernen Sie auch eine serielle Schnittstelle. Sie müssen also im GERÄTE-MANAGER nicht nur das Modem selbst entfernen (wie wir es im vorangegangenen Kapitel für seinen externen Kollegen ausführlicher beschrieben haben), sondern auch die betreffende serielle Schnittstelle in der Geräteklasse ANSCHLÜSSE.

Querverweis

→ Wie dies genau geht, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Auch der gegebenenfalls für den Betrieb des internen Modems im CMOS-Setup (Abt. PnP-/PCI-Konfiguration) für ISA reservierte IRQ-Wert sollte zunächst wieder freigegeben werden.

Querverweis

→ Anschließend können Sie die Modemkarte aus dem PC ausbauen. Wie das im Einzelnen geht, können Sie bei Bedarf in Kapitel 5 nachlesen.

Die eventuell erforderliche Anpassung der Anwendungssoftware führen Sie erst dann durch, wenn das neue Modem installiert ist. Das neue interne Modem sollten Sie auf die gleiche serielle Schnittstelle und die gleichen Ressourcen konfigurieren, die auch schon das alte benutzt hat. Das erspart Anpassungsarbeit.

Steckplatz aussuchen und gegebenenfalls freimachen

Suchen Sie sich nun einen zum Bussystem Ihrer Modemkarte passenden Steckplatz (ISA oder PCI) aus – eine kurze 8-Bit-ISA-Karte passt auch in einen 16-Bit-Steckplatz – und entfernen Sie das dazugehörige Slotblech.

Querverweis

→ Sollten Sie keinen passenden Steckplatz vorfinden, dann können Sie vielleicht einen frei bekommen. Wie das geht, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Internes Modem konfigurieren

Wie jede andere Erweiterungskarte auch muss ein internes Modem auf eine Portadresse und einen IRQ eingestellt werden. Moderne Modemsteckkar-

So installieren Sie ein internes Modem

ten, die Plug&Play-kompatibel sind, müssen und können nicht konfiguriert werden. Das Modem wird in diesem Fall vom Betriebssystem erkannt und direkt sowohl als serielle Schnittstelle als auch als Modem automatisch (und hoffentlich richtig) eingerichtet.

Nicht PnP-kompatible Modems werden als serielle Schnittstelle nicht unbedingt automatisch erkannt, sie müssen dann als solche konfiguriert werden. Dies geschieht üblicherweise über DIP-Schalter oder Jumper an der Karte selbst. Vor der Konfiguration sollten Sie sich über die freien Ressourcen in Ihrem PC-System informieren.

Querverweis

→ Wie Sie freie Ressourcen finden können, haben wir in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Für die seriellen Schnittstellen am PC gibt es Standardkonfigurationen, an die Sie sich bei der Konfiguration des Modems nach Möglichkeit halten sollten.

Schnittstelle	Portadresse	IRQ
COM1	3F8	4
COM2	2F8	3
COM3	3E8	10
COM4	2E8	11

Tabelle 17.1: Die Hardwareressourcen der seriellen Schnittstellen

Stellen Sie das Modem also auf die passenden Werte ein. Andere sind meist sowieso nicht einstellbar. Oft finden Sie auch nur die Auswahl COM1 bis COM4. Für gewöhnlich korrespondiert diese Auswahl dann mit den in der Tabelle dargestellten Portadressen. Die IRQ-Werte sind meistens separat einstellbar.

Oft können Sie auch noch eine Reihe anderer Funktionen an der Karte einstellen, wie zum Beispiel Impuls- oder Tonwahlverfahren oder die Aktivität des Modemlautsprechers. Befragen Sie hierzu die Gerätedokumentation.

Einige interne Modems – vor allem auf 8-Bit-Steckkarten – verwenden oft jeweils für COM1 und COM3 sowie für COM2 und COM4 denselben IRQ-Wert, aber unterschiedliche Portadressen. COM1/3 werden über IRQ 4, COM2/4 über IRQ 3 angesprochen. Diese geteilten IRQs sind nur dann einsetzbar, wenn die angeschlossenen Geräte nicht gleichzeitig benutzt werden. Eine Maus an COM1 und ein Modem an COM3 und beides über IRQ 4, das kann nur schief gehen.

Notieren Sie sich die vorgenommenen Einstellungen, später müssen Sie die Werte noch wissen.

Internes Modem einsetzen und befestigen

Wenn Sie alle Hardwareeinstellungen vorgenommen haben, können Sie die Grafikkarte in den vorgesehenen Steckplatz hineindrücken und, wenn sie richtig sitzt, mit einer passenden Schraube am Gehäuse befestigen.



Querverweis

→ Wie dies im Einzelnen geht und wie Sie sich helfen können, wenn die Karte nicht richtig passt, haben wir in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

BIOS konfigurieren

Wenn Sie eine PnP-kompatible Modemkarte eingebaut haben, können Sie diesen Arbeitsschritt überspringen.

Andernfalls sollten Sie nun zunächst das CMOS-Setup Ihres PC-Systems aufrufen. Achten Sie darauf, dass das System möglichst nicht bootet, sondern zunächst wirklich nur das CMOS-Setup gestartet wird.

Der Sinn der Übung besteht darin, den soeben am Modem eingestellten IRQ-Wert über das PnP-/PCI-Configuration-Setup für den ISA-Bus zu reservieren.

So installieren Sie ein internes Modem

Vergessen Sie nicht, vorgenommene Veränderungen abzuspeichern. Wenn der PC nach dem Verlassen des CMOS wieder ein Bild zeigt, schalten Sie den Computer aus.

Querverweis

→ Wie die verschiedenen BIOS-Setups aufgerufen und bedient werden, haben wir in Kapitel 3 ausführlicher beschrieben.

Kabelverbindung herstellen

Die Kabelverbindung ist schnell hergestellt. Das TAE-Kabel verfügt modemseitig über einen Western-Modular-Stecker mit einer deutlich sichtbaren Kunststoffnase. Diese Nase verhindert falsches Einstecken des Steckers in die Buchse am Modem und rastet mit einem hörbaren »Klick« dort ein.

Der TAE-Stecker am anderen Ende des Kabels wird auf die Position »links außen« an der TAE-Dreifachdose angeschlossen. Auch dieser Stecker ist verpolungssicher geformt.

Serielle Schnittstelle hinzufügen

Nun muss den vorhandenen seriellen Schnittstellen zunächst eine weitere und unter bestimmten Bedingungen sogar noch eine zweite weitere serielle Schnittstelle hinzugefügt werden. Ihre Aufgabe in diesem Arbeitsschritt besteht darin, dafür zu sorgen, dass die an der Modemhardware vorgenommenen Einstellungen bezüglich Anschlussnummer (COM1 bis COM4) und damit Portadresse mit dem übereinstimmen, was im Geräte-Manager unter Windows eingetragen ist. Zusätzlich muss die Konfiguration konfliktfrei bleiben. Nur dann kann das Modem später richtig angesprochen werden.

Wir gehen in unserer Beschreibung davon aus, dass Ihr PC bisher über zwei serielle Anschlüsse verfügt, die wie üblich auf 3F8/IRQ4 (COM1) und 2F8/IRQ3 (COM2) konfiguriert sind.

Schalten Sie nun Ihr PC-System ein und schauen Sie zu, was am Bildschirm passiert.

Wenn Windows beim Start einen neuen COM-Anschluss erkennt ...

... dann erledigt es den Rest völlig eigenständig. In Einzelfällen fordert es von Ihnen die Windows-Installations-CD an. Schauen Sie nach erfolgtem Windows-Start im Geräte-Manager unter ANSCHLÜSSE nach, ob es eine weitere serielle Schnittstelle gibt und vor allem, ob Windows Ihre am Modem vorgenommenen Einstellungen übernommen hat. Stimmen die Einstellungen überein (Anschluss-Nr., IRQ und Portadresse) und die Konfiguration ist konfliktfrei, so ist schon alles erreicht, worauf es in diesem Schritt ankommt.

Wenn die Anschlussnummer übereinstimmt, nicht aber Portadresse oder IRQ (oder beides), können Sie versuchen, die Einstellungen auf der Karte RESSOURCEN im Fenster *Eigenschaften vonCOM-Anschluss* zu ändern. Den Haken im Kästchen AUTOMATISCH EINSTELLEN müssen Sie dazu gegebenenfalls mit der Maus wegklicken. Nach dem Ändern von Ressourcen verlangt Windows immer einen Neustart. Führen Sie ihn aus und schauen Sie anschließend misstrauischerweise im Geräte-Manager noch einmal nach, ob die Einstellungen übernommen wurden. Stimmt jetzt alles?

Wenn Windows beim Start keinen neuen COM-Anschluss erkennt ...

... dann müssen Sie einen hinzufügen. Starten Sie die SYSTEMSTEUERUNG und aktivieren Sie das Symbol HARDWARE. Unter Windows ME und Windows 98 müssen Sie nun zuerst die (erfolglose) Suche nach Plug&Play-Komponenten über sich ergehen lassen. Windows 95 kommt direkt zur Sache.

Das Angebot, zu installierende Hardware automatisch erkennen zu lassen, lehnen Sie dankend ab. Im nächsten Fenster wählen Sie die Geräteklasse *Anschlüsse* und im weiteren Verlauf die Anschlusskategorie *COM-Anschluss*. Leider können Sie hier nicht festlegen, welche Anschlussnummer Sie hinzufügen wollen. Windows hängt immer die nächste Nummer in der Reihenfolge hinten an. Wir kommen später noch darauf zurück.

Nachdem Sie Ihre Auswahl bestätigt haben, zeigt Windows Ihnen, welche Ressourcen dem neuen Anschluss zugewiesen werden. Sie können die Werte an dieser Stelle nicht ändern, wohl aber später über den Geräte-Manager. Fürs Erste können Sie sie nur bestätigen.

So installieren Sie ein internes Modem



Bild 17.19: Ein klares Nein!



Bild 17.20: Ob Sie nun COM2, COM3 oder COM4 hinzufügen, können Sie nicht bestimmen. Es geht der Reihe nach!

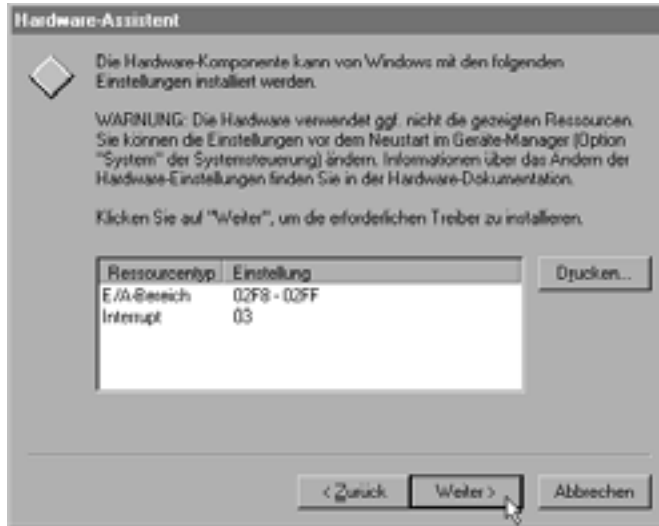


Bild 17.21: Windows nimmt die Standardwerte, hier wird COM2 installiert.

Windows informiert Sie nun noch einmal über den Erfolg der Aktion, erwartet Ihre Bestätigung und fordert dann seinen üblichen Tribut, den Neustart. Lassen Sie es geschehen, Windows hat es nicht anders gelernt.

Danach verfügt Ihr PC über einen weiteren seriellen Anschluss, im Geräte-Manager können Sie sich davon überzeugen.

Anschlüsse, die es gar nicht gibt

Nehmen wir an, Ihr PC verfügt bereits über COM1 und COM2 an Standardadressen. Die Maus ist an COM 1 angeschlossen, COM 2 wird zur Zeit nicht benutzt. An der Hardware haben Sie die Funktion von COM2 abgestellt (BIOS oder Jumper), wie wir es empfohlen haben. Dennoch erkennt Windows den COM-Anschluss Nummer 2 beim Systemstart und trägt ihn folgerichtig ein! Das gibt es wirklich, und ob es so passiert, hängt vom BIOS Ihres PCs ab.

Die COM2 erhält den IRQ 3, so wie es sein muss. Ihr internes Modem müsste also an COM3. Diesen Anschluss fügen Sie hinzu – wie beschrieben. In Abhängigkeit vom PC-BIOS kann dieser Anschluss unter Windows aber nur auf Standardwerte konfiguriert werden. Windows nimmt hier IRQ 4,

So installieren Sie ein internes Modem

also den gleichen Interrupt, den Ihre Maus benutzt, und meldet einen Gerätekonflikt. Mit dem Konflikt müssen Sie leben, aber für einen fehlerfreien Modembetrieb ist dies nicht ratsam.

Also fügen Sie in diesem Fall einen weiteren COM-Anschluss, also COM4 hinzu. Wenn auch dieser nicht frei konfigurierbar ist, so teilt er sich den IRQ mit der (zur Zeit nicht benutzten) COM2. Das aber würde unter Windows wieder zum Konflikt führen.

Deaktivieren Sie also COM2 im Geräte-Manager. Dies geschieht auf der Karte ALLGEMEIN im Fenster *Eigenschaften für COM-Anschluss (COM2)*. Anschließend erscheint dieser Anschluss im Geräte-Manager rot durchgestrichen. COM4 kann nun konfliktfrei auf IRQ 4 konfiguriert werden.



Bild 17.22: Um ein Modem an COM4 einzurichten, müssen vier serielle Anschlüsse eingerichtet werden. COM2 ist deaktiviert, wird nicht benutzt und ist hardwareseitig abgeschaltet.

Sie können Windows also Anschlüsse »unterjubeln«, die es gar nicht gibt. Wenn am Modem nur die Auswahl nach Anschlussnummern erfolgt, kommen Sie wegen möglicher IRQ- oder Adresskonflikte nicht daran vorbei, eine höhere Anschlussnummer benutzen zu müssen als die, die an der Reihe wäre. Windows will die Reihenfolge aber einhalten. Sie müssen also unbenutzte und nicht vorhandene Anschlüsse einrichten, um an eine höhere Anschlussnummer zu kommen. Ohne COM3 gibt's eben unter Windows unter Umständen kein COM4.

Ob allerdings Ihr internes Modem damit zusammenarbeitet, hängt davon ab, wie Sie es konfiguriert haben. Möglicherweise müssen Sie die Konfiguration der Hardware noch einmal anpassen. Am Ende geht es nur darum, dass die Konfiguration des internen Modems mit der Anschlusskonfiguration von Windows zusammenpasst.

Modem installieren, einrichten und Funktion überprüfen

Diese Schritte entsprechen genau den letzten Schritten bei der Installation eines externen Modems, wie gerade zuvor beschrieben.

Der Unterschied ist lediglich, dass man ein internes Modem nicht unabhängig vom PC aus- und einschalten kann und dass es auch keine Leuchtdioden gibt, die Auskunft über den Betriebszustand geben könnten.

Stichwortverzeichnis

!

3D-Beschleuniger 295

–, AGP 310

–, API 302

–, Busmastering 303

–, Direkt3D 302

–, einbauen 295

–, Glide 302

–, OpenGL 302

–, Probleme 303

–, RAMDAC 303

–, Treiber 302

–, VOODOO 302

A

AGP 106, 108, 310

Aktivboxen anschließen 322

Aktive Partition 241

Antistatikarmband 16, 24

API 302

Arbeitsspeicher 159

–, anmelden 181

–, Bänke 166, 167

–, DDR-RAM 162

–, DIM-Module 163

–, DIM-Module ausbauen 170

–, DIM-Module einbauen 172

–, DRAM 160

–, EDO-RAM 161

–, erweitern 159

–, erweitern (DIMM) 169

–, erweitern (PS/2) 175

–, erweitern (RIMM) 169

–, Grundlagen 160

–, Module 162

–, Module mischen 168

–, Probleme 167, 171, 172, 177, 178, 191

–, PS/2-Module 162

–, PS/2-Module ausbauen 177

–, PS/2-Module einbauen 178

–, RAMBUS-RAM 162

–, RIM-Module 163

–, RIM-Module ausbauen 170

–, RIM-Module einbauen 172

–, SDRAM 161

–, Sockel 162

–, testen 174

–, Zugriffszeit 168

ATAPI 223

ATX 77

Auflösung 296, 298

Autostart 68

B

Bank 166, 167

Big-Tower 75

Bildstörungen 308

BIOS 29

BIOS Defaults 33, 45

BIOS Features Setup 32

Bit 160

Brenner Siehe CD-Recorder 267

Bus Clock 199

Busmaster-Treiber 247

Stichwortverzeichnis

C

CAPI 330
CAV 278
CD-Brenner Siehe CD-Recorder 267
CD-Recorder 267
–, anschließen 259
–, Audiokabel anschließen 261
–, einbauen 257
–, einstellen 258
–, Grundlagen 268
–, Probleme 258, 269
–, Rohling 268
–, wiederbeschreibbar 270
CD-Rewritable 270
CD-ROM-Laufwerk 275
–, anschließen 259
–, Audiokabel 261, 322
–, CAV-Modus 278
–, CLV-Modus 278
–, Datenübertragungsrate 276
–, einbauen 257, 281
–, einstellen 258
–, Funktionsweise 276
–, Grundlagen 276
–, lohnt der Austausch? 280
–, Probleme 258
–, tauschen 281
–, xfach 279
–, Zugriffszeit 276
CD-RW-Laufwerk 267, 270
Chipset Features Setup 32
CLV 278
CMOS 30
Core (-clock) 210
CPU 184
CPU/BUS RATIO 199

D

DDR-RAM 162
Desktop (-Gehäuse) 74
DIMM 163
DIM-Module 163
–, ausbauen 170
–, einbauen 172
–, Probleme 171, 172
Direkt3D 302
DMA-Kanäle 39, 40
DRAM 160
–, Probleme 168, 178
DVD 251
–, beschreibbar 255
–, Datendichte 252
–, Grundlagen 252
–, Kapazitäten 253
–, Kopierschutz 253
–, Ländercode abstellen 254
–, Ländercodes 253
–, Layer 252
–, MPEG-2 253
–, RAM 256
–, RW 256
–, Video 253
–, wiederbeschreibbar 256
DVD-Laufwerk 251, 255
–, anschließen 259
–, Audiokabel 261
–, einbauen 257
–, einstellen 258
–, Grundlagen 252
–, Probleme 258
–, Videodecoder installieren 264
–, Videos abspielen 255
Dynamisches RAM 160

E

- EDO-RAM 161
 - , Probleme 168, 172, 178
 - EIDE 222
 - Einbaurahmen 141
 - Elefant 79
 - Enhanced-IDE 222
 - Erweiterte Partition 239
 - Erweiterungskarte 11, 105
 - , ausbauen 132
 - , ausprobieren 131
 - , austauschen 132
 - , befestigen 120
 - , BIOS einstellen 127
 - , Blende entfernen 121
 - , einbauen 110
 - , einstellen 117
 - , entfernen 111
 - , Grundlagen 106
 - , Hauptplatine einstellen 127
 - , herausnehmen 135
 - , Probleme 124, 127
 - , Ressourcen 108, 118
 - , Treiber 108
 - , Treiber entfernen 133
 - , Treiber installieren 131
 - , verkabeln 129
 - EURO-ISDN 329
 - Extended Data Out 161
- F**
- Farbtiefe 296
 - FAT 234
 - Fax 330
 - FDISK 234
 - Festplatte 219
 - , Aktive Partition 241
 - , anmelden 229
 - , anschließen 227
 - , ATAPI 223
 - , AT-Bus 222
 - , Bauarten 220
 - , befestigen 245
 - , Busmaster-Treiber 247
 - , Drehzahl 221
 - , EIDE 222
 - , einbauen 219, 225
 - , einstellen 226
 - , FAT 32 234
 - , formatieren 243
 - , Geschwindigkeit 221
 - , Grundlagen 220
 - , große 231, 232, 234
 - , IDE 222
 - , LBA-Modus 231
 - , LED aktivieren 227
 - , logische Laufwerke 240
 - , Master/Slave 226, 248, 249, 260
 - , mehrere Partitionen 237
 - , Modi (Übersicht) 223
 - , partitionieren 234
 - , PIO-Mode 222
 - , Probleme 231, 232, 247, 250, 259, 264
 - , Schnittstelle einstellen 225
 - , Übertragungsrate 221
 - , Ultra-DMA 223
 - , Zugriffszeit 221
 - , zusätzliche einbauen 247
 - , zweite partitionieren 249
 - FireWire 283
 - , Geschwindigkeit 284
 - , Grundlagen 284
 - , Interrupt 284
 - , Karte einbauen 290
 - , nachrüsten 290

Stichwortverzeichnis

- , Stromversorgung 285
- , Treiber einrichten 293
- , Verkabelung 284
- FORMAT 243
- Formfaktoren 140
- Front Side Bus 185
- FSB 185

G

- Gehäuse 73
 - , AT 76
 - , ATX 77
 - , BAT 76
 - , Bauarten 74, 79
 - , Big-Tower 75
 - , Desktop 74
 - , Einzelteile 76
 - , Formfaktoren 74, 76
 - , Lautsprecher einbauen 97
 - , Mini/Midi-Tower 75
 - , Netzschalter anschließen 101
 - , öffnen 78
 - , Probleme 78, 124
 - , schließen 93
 - , Slimline 74
 - , Tisch 74
 - , Tower 75
 - , Zubehör 95
- Geräte-Manager 47, 57, 70
- Glide 302
- Grafikkarte 295
 - , AGP 310
 - , Auflösung 296
 - , ausbauen 306
 - , austauschen 295, 305
 - , Bildfrequenz 296, 301
 - , einbauen 295
 - , Farbtiefe 296

- , Funktionsweise 296
- , Grundlagen 296
- , lohnt der Tausch? 304
- , Probleme 308
- , Speichergröße 298
- , Treiber einrichten 310
- , Treiber entfernen 306
- , Videocontroller 296
- , Video-RAM 296

H

- Hardware-Assistent 48
- Hardwareerkennung 50
- Hardwareprofile 67
- Hauptplatine 10
 - , Arbeitsspeicher 159
 - , ATX 77
 - , Core-Clock 210
 - , CPU-Spannung einstellen 198, 209
 - , CPU-Typ einstellen 201, 211
 - , Formate 76
 - , Probleme 124
 - , Speicherbänke 166
- Horizontalfrequenz 300

I

- IDE 222
- IDE-Schnittstelle einstellen 225
- IEEE-1394 283
 - , Geschwindigkeit 284
 - , Grundlagen 284
 - , Interrupt 284
 - , Karte einbauen 290
 - , nachrüsten 290
 - , Stromversorgung 285
 - , Treiber einrichten 293
 - , Verkabelung 284

Interrupt(s) 40
IRQ(s) 39, 40
ISA 106, 107
ISDN 327
–, Anschluss 328
–, B-Kanäle 329
–, CAPI 330, 335, 339
–, D-Kanal 329
–, EURO 329, 335
–, FAX 330
–, Grundlagen 328
–, installieren 327
–, Kabel 334
–, Kanalbündelung 329
–, Karte anschließen 334
–, Karte ausprobieren 340
–, Karte einstellen 332
–, Karte installieren 331
–, Modem 327
–, Modem installieren 343
–, NTBA 328
–, Probleme 337
–, Protokolle 329
–, Rufnummern 338
–, S0-Schnittstelle 329
–, Software einrichten 337
–, Stecker 334
–, testen 335
–, Treiber 330
–, Treiber installieren 335
–, Übertragungsrate 329
–, verkabeln 334
–, virtuelle Modems 339

K
Kühler anschließen 204
Kühler montieren 202, 212

L
Laufwerke 11, 139
–, abmelden 155
–, Abmessungen 140
–, anmelden 149
–, anschließen 144
–, ausbauen 154
–, ausprobieren 149
–, Bauarten 140
–, befestigen 151
–, Blende entfernen 150
–, einbauen 139, 143
–, Einbaurahmen 141
–, Einbauschächte 140
–, Einschub vorbereiten 150
–, einstellen 143
–, Flachbandkabel 146
–, Grundlagen 140
–, Pin 1 146
–, Schienen 151
–, Schrauben 151
–, Stromkabel 145
–, Treiber entfernen 155
–, Treiber installieren 149
–, Verkabelung 142
Lautsprecher 313
–, einbauen 97
LBA 231
LINE OUT 322
Logisches Laufwerk 240

M
Master 226, 259
Memorycontroller 160
Midi-Tower 75
Mini-Tower 75
MLTPL 199

Stichwortverzeichnis

Modem 343
–, aufrüsten 345
–, ausprobieren 360
–, einstellen 347
–, extern 345
–, externes anschließen 350
–, externes installieren 348
–, Grundlagen 344
–, installieren 343
–, intern 346
–, internes anschließen 366
–, internes einstellen 363
–, K56Plus 344
–, Karte einbauen 362
–, Karte entfernen 362
–, Leistung 344
–, Ressourcen 364
–, schnelles 344
–, Treiber entfernen 349
–, Treiber installieren 353
–, X2 344
Monitor
–, Auflösung 298
–, Bildstörungen 308
–, Flimmern 301
–, Horizontalfrequenz 300
–, Lochabstand 298
–, Vertikalfrequenz 300
–, Zeilenfrequenz 300
MPEG-2 253
Multipliiert 185
MULTIPLIER (Jumper) 199
Multiplikator 185

N

Netzschalter anschließen 101
NTBA 328

O

OpenGL 302

P

PCI 106, 108
PCI Setup 32
PCI-Ressourcen 128
Peripheral Setup 33
Pin 1 129, 146
PIO-Mode 223
Plug&Play 109, 117, 128
Plug&Play Setup 32
PnP Siehe Plug&Play 109
Portadressen 38, 40
Power-Management 33
POWER-ON DEFAULTS 34
Primäre Partition 237
Probleme
–, 3D-Beschleuniger 303
–, Arbeitsspeicher 167, 171, 172, 177, 178, 191
–, ATAPI 258
–, Bildstörungen 308
–, CD-Recorder 258, 269
–, CD-ROM-Laufwerk 258
–, DIM-Module 171, 172
–, DRAM 168, 178
–, DVD-Laufwerk 258
–, EDO-RAM 168, 172, 178
–, Erweiterungskarte 124, 127
–, Festplatte 231, 232, 247, 250, 259, 264
–, Gehäuse 78, 124
–, große Festplatten 232
–, Hauptplatine 124
–, ISDN 337
–, Prozessor 188, 189, 212
–, PS/2-Module 177, 178

- , SDRAM 168, 172, 191
- , Soundkarte 109, 316
- , Ultra-DMA 247, 264
- Prozessor 183
 - , ausbauen (Slot) 207
 - , ausbauen (ZIF) 196
 - , einsetzen (Slot) 216
 - , einsetzen (ZIF) 203
 - , Fassungen 186
 - , FSB 185
 - , Grundlagen 184
 - , Hauptplatine einstellen 201
 - , Hersteller 187
 - , Kühler anschließen 204
 - , Kühler montieren (Slot) 212
 - , Kühler montieren (ZIF) 202
 - , Multiplikator 185
 - , Probleme 188, 189, 212
 - , Slots 186
 - , Spannung einstellen 198, 209
 - , Spannungen 186
 - , Takt einstellen 199, 210
 - , Taktfrequenz 185
 - , tauschen 183
 - , tauschen (Slot) 206
 - , tauschen (ZIF) 195
 - , Übersicht 187
 - , Ventilator anschließen 217
 - , welcher passt? 188, 192
 - , ZIF-Sockel 186
- PS/2-Module 162
 - , ausbauen 177
 - , einbauen 178
 - , Probleme 177, 178
- PS/2-SIMs 163

R

- RAM 160
 - , DDR-RAM 162
 - , DIM-Module 163
 - , DRAM 160
 - , dynamisch 160
 - , EDO 161
 - , PS/2-Module 162
 - , RAMBUS-RAM 162
 - , Refresh 160
 - , RIM-Module 163
 - , SDRAM 161
 - , Waitstates 161
 - , Zugriffszeit 161
- RAMBUS-RAM 162
- RAMDAC 303
- Random Access Memory 160
- RATIO 199
- Refresh 160
- Ressourcen 29, 38, 40
 - , einstellen 59
 - , Erweiterungskarte 108
 - , freie finden 68
 - , Konflikte 59
 - , reservierte 39
 - , Soundkarte 317
- RIMM 163
- RIM-Module 163
 - , ausbauen 170
 - , einbauen 172

- S**
- Schaltnetzteil 17
- Schrauben 17, 25
- SDRAM 161
 - , Probleme 168, 172, 191
- Setup 29, 30
 - , aufrufen 42

Stichwortverzeichnis

- , Bedienung 43
 - , BIOS Features 32
 - , Chipset Features 32
 - , Defaults 45
 - , Hauptmenü 30
 - , PCI 32
 - , Peripherals 33
 - , Plug&Play 32
 - , Power Management 33
 - , Schnittstellen 33
 - , sichere Voreinstellungen 33
 - , speichern 44
 - , Standard 31
 - , Standardeinstellungen 45
 - , verlassen 45
 - , verwerfen 45
 - Sicherheit 14
 - Slave 226, 259
 - Slimline-Gehäuse 74
 - Slot-1/A 186
 - Slotblech montieren 136
 - Slotblenden 97
 - Slot-CPU's 186
 - Socket-5/7/370/423 186
 - Soundkarte 313
 - , ausbauen 315
 - , CD-ROM anschließen 322
 - , einbauen 314
 - , einstellen 317
 - , Lautsprecher anschließen 322
 - , Probleme 109, 316
 - , Ressourcen 317
 - , Treiber deinstallieren 315
 - , Treiber installieren 322
 - , verkabeln 321
 - , Verstärker anschließen 322
 - Speicher Siehe Arbeitsspeicher 159
 - Speicherbänke 166, 167
 - Standard CMOS Setup 31
 - Startdiskette 224
 - Steckkarte Siehe Erweiterungs-karte 105
 - Steckplätze 106
 - , AGP 108
 - , auswählen 112
 - , BIOS einstellen 127
 - , Blende entfernen 121
 - , freimachen 114
 - , Hauptplatine einstellen 127
 - , identifizieren 106
 - , ISA 107
 - , PCI 108
 - , verschließen 136
 - Systeminfo 68
 - Systemressourcen
 - Siehe Ressourcen 68
- ### T
- Tischgehäuse 74
 - Tower-Gehäuse 75
 - Treiber 29, 34
 - , aktualisieren 61
 - , Busmaster 247
 - , deaktivieren 66
 - , einstellen 57
 - , entfernen 65
 - , Erweiterungskarte 108, 131
 - , Festplatte 247
 - , FireWire 293
 - , Grafikkarte 310
 - , IEEE-1394 293
 - , ISDN 330
 - , Laufwerke 149
 - , Modem 353
 - , Soundkarte 322
 - , testen 63
 - , USB 288, 293

U

Ultra-DMA 223
–, Probleme 247, 264
Universal Serial Bus 284
USB 283
–, Geschwindigkeit 284
–, Grundlagen 284
–, Hubs 284
–, Interrupt 284
–, Karte einbauen 290
–, nachrüsten 287, 290
–, Root-Hub 284
–, Stecker 285
–, Stromversorgung 285
–, Treiber 288
–, Treiber einrichten 293
–, Verkabelung 284
–, Windows 288

V

Vertikalfrequenz 300
Videocontroller 296
Video-RAM 296
VOODOO 302

W

Waitstates 161
Warnungen! 14
Werkzeug 19
WIN.INI 68
WinChip 187
Windows
–, Autostart 68
–, Busmaster-Treiber 247
–, FAT 32 234
–, Festplatte partitionieren 234
–, Festplattentreiber einrichten 247
–, FireWire-Treiber einrichten 293

–, Geräte-Manager 47, 57, 70
–, Grafiktreiber einrichten 310
–, Grafiktreiber entfernen 306
–, Hardware-Assistent 48
–, Hardwareerkennung 50
–, Hardwareprofile 67
–, IEEE-1394-Treiber
 einrichten 293
–, ISDN-Karte installieren 335
–, Laufwerke einrichten 149
–, Laufwerke entfernen 155
–, Modem einrichten 353
–, Modemtreiber entfernen 349
–, Ressourcen einstellen 59
–, Ressourcen finden 68, 70
–, Soundtreiber einrichten 322
–, Soundtreiber entfernen 315
–, Startdiskette 224
–, Systeminfo 68
–, Treiber aktualisieren 61
–, Treiber deaktivieren 66
–, Treiber einstellen 57
–, Treiber entfernen 65
–, Treiber installieren 46
–, Treiber testen 63
–, USB 288
–, USB-Treiber einrichten 293
–, WIN.INI 68

Z

Zeilenfrequenz 300
ZIF-Sockel 186
Zugriffszeit
–, CD-ROM-Laufwerk 276
–, Festplatte 221
–, RAM 161