



So optimieren Sie kostenlos Ihren Spiele-PC

PC-Tuning

Aufrüsten ist teuer, Komplett-PCs sind noch teurer. Bei uns erfahren Sie, wie Sie ohne kostenintensive Investitionen zu einem schnelleren PC kommen.

Kaum ein PC-Käufer gibt es zu, doch ein Großteil der verkauften Rechner wird mehr als nur gelegentlich zum Spielen verwendet. Das zeigt schon ein Blick auf die gängige

Schwerpunkt

Windows-Tuning.....	234
Bios-Einstellungen.....	238
3D-Karten-Tuning.....	240
Prozessor übertakten.....	242

Hardware: Für Winword und Co. braucht es beileibe keinen Pentium II, 128 MByte RAM und 3D-Karte. Im Schnitt verdoppelt sich die Rechenleistung bei neuen Prozessoren alle 18 Monate, bei Grafikkarten finden inzwischen gar halbjährlich gewaltige Leistungssprünge statt. Wirklich ausgenutzt wird der immense Fortschritt aber nur von Computerspielen. Sie bieten immer höhere Auflösungen, mehr Details und Effekte, verbesserte künstliche Intelligenz und viele weitere Schmankerl.

Tunen statt kaufen

Highend-Software läßt den teuer erworbenen Rechner schon nach wenigen Monaten wieder steinalt aussehen. Das führt dazu, daß sich PC-Spieler eigentlich permanent zu Aufrüstung oder Neukauf gezwungen sehen. Die Hardware-Rüstungsspirale bringt zwar rapiden Preisverfall mit sich, der immer wieder Schnäppchen beim Computerkauf ermöglicht. Doch ein teurer Spaß ist das Spielen am PC und die damit verbunde-

ne Aktualisierung des Rechners auf jeden Fall. Nicht immer ist jedoch ein neues System oder der Austausch teurer Komponenten wirklich nötig. Oft genug ruckelt ein Spiel nur aufgrund schlecht konfigurierter oder künstlich gebremster Rechner dahin. Deshalb wollen wir Ihnen helfen, Ihr bestehendes System bestmöglich zu optimieren und zu konfigurieren. Das Ganze steht unter dem Motto: »Mehr Leistung zum Nulltarif«. Neue Hardware brauchen Sie für die Mehrzahl unserer Tips nicht.

Optimierung ist beim PC vor allem in drei großen Bereichen möglich: dem Betriebssystem (für Spieler ist inzwischen nur noch Windows 95/98 relevant), dem Bios des Rechners (in dem die grundlegenden Betriebsbedingungen festgelegt werden) sowie der Hardware (hauptsächlich Grafikkarten und Prozessoren). Wir haben diese Bereiche in ausführliche Einzelartikel aufgliedert, mit denen Sie Schritt für Schritt das Optimum aus Ihrem PC holen.

Windows in Schuß halten

Windows 95 und 98 bieten unzählige Optimierungsmöglichkeiten. Unter anderem entwickeln die meisten Hersteller von PC-Komponenten eigene und deutlich bessere Treiberprogramme mit größerer Funktionalität und mehr Einflußmöglichkeiten als bei den Standardtreibern von Windows.

Prinzipiell gilt: Ein schlankes Windows ist das bessere Windows. Je nach Anzahl und Umfang installierter Anwendungssoftware (z.B. Word oder Corel Draw) kann sich das Verhalten von Windows deutlich verändern. Klassisches Beispiel: Sie installieren zusammen mit einem neuen Programm hunderte verschiedener Schriftarten. Das verzögert einerseits den Start von Windows, da die installierten Fonts auf Anwesenheit überprüft werden. Zum anderen können die Fonts das Wechseln der Schriftart innerhalb eines Programms verlangsamen, da dieses ebenfalls die Fontliste prüft und neu lädt.

Die Geschwindigkeit, mit der Standardaufgaben erledigt werden, bestimmt maßgeblich, ob Ihnen der Rechner schnell oder langsam vorkommt. Wir sagen Ihnen, wie Sie Ihr Betriebssystem möglichst sauber halten und mit optimalen Einstellungen zu einem

schnellen Windows kommen. Denn die Rasanze vieler Spiele hängt direkt vom Tempo ab, mit dem Win 95/98 läuft.

Optimaler Bios-Rhythmus

Die »Schaltzentrale« eines jeden Computers ist das Bios (Basic Input Output System), ein kleines Speichermodul auf dem Mainboard. Von ihm erhält der Rechner beim Starten alle relevanten Systeminformationen, wie zum Beispiel

zugehörigen Treiber lassen erheblichen Spielraum für Optimierungen. Für Spieler am nützlichsten sind sicherlich ideal konfigurierte 3D-Karten.

Übertakten für Profis

Wer sich sehr gut mit seinem Rechner auskennt, kann durch Übertakten des Hauptprozessors (sogenanntes »Overclocking«) die Leistung von deutlich teureren Systemen erreichen. Doch Vor-



Auch 2D-Spiele wie Commandos können enormen Hardware-Hunger entwickeln und sind deshalb auf ein gut konfiguriertes PC-System angewiesen.

Einstellungen für die Ansteuerung des Arbeitsspeichers, der Caches, der Erweiterungssteckplätze und aller Onboard-Komponenten (Controller, Schnittstellen). Im Bios kann man durch Anpassung dieser Einstellungen die Gesamtleistung des Computers ohne großen Aufwand beeinflussen. Nur übertreiben sollte man es nicht: Schon ein falscher Wert kann zu merkwürdigem Systemverhalten oder zu Abstürzen führen. Damit Sie sicher zu optimalen Ergebnissen kommen, erklären wir für Sie die wichtigsten Optionen des Bios.

Hardware auf Trab

Großen Spielraum für Leistungssteigerungen bietet unter Umständen auch Ihre vorhandene Hardware. Das liegt mit am immer kürzer werdenden Marktzyklus der meisten Komponenten. Oft sind zum Beispiel Grafikkarten oder CD-Laufwerke nur ein paar Monate käuflich, bevor sie durch einen moderneren Nachfolger ersetzt werden. Das hat Produktmängel zur Folge, und die

sicht: Diese Maßnahme ist sehr heikel und nur für diejenigen zu empfehlen, die sich über die Risiken im Klaren sind. Übertaktete CPUs werden nämlich deutlich heißer als vorgesehen und können deshalb unter Umständen sogar kaputtgehen. Das wäre dann doppeltes Pech, da Sie durch das Prozessortunen die Herstellergarantie verlieren und keinerlei Anspruch auf Ersatz haben.

Außerdem ist nicht sichergestellt, daß sich der Prozessor überhaupt übertakten läßt: Vor allem Intel baut häufig einen Schutz in ihre CPUs ein. Wie es prinzipiell gemacht wird, klärt ein eigener Artikel zum Thema Prozessor-Übertakten, den Sie in Ruhe durchlesen sollten, bevor Sie sich an das riskante Unternehmen wagen. Es sei vorweggenommen, daß auch wir keinerlei Garantie für Folgeschäden übernehmen. **MC**

Dieser Schwerpunkt entstand unter Mitarbeit von Patrick Schmid, Autor beim Internet-Hardwaremagazin »Tom's Hardware Guide«.

→ www.tomshardware.de



So machen Sie Ihr Betriebssystem fit

Windows-Tuning

Seit praktisch sämtliche Unterhaltungssoftware nur noch unter Windows 95 läuft, ist regelmäßiges Fensterputzen erste Spielerpflicht.



Bunte Hintergrundbilder sehen gut aus, sind aber mit bis zu 2,5 MByte Größe ein wahrer Ressourcenfresser.



Auf der CD:
DirectX 6.0

Kaum ist Windows 95 zum voll spielfähigen Betriebssystem avanciert, folgt die Ablösung: Windows 98 verspricht höheren Komfort und mehr Systemstabilität. In der Septemerausgabe haben wir den Thronfolger bereits unter die Lupe genommen, diesmal konzentrieren wir uns auf Möglichkeiten zur Systemoptimierung für beide Windows-Versionen.

Speicher tut not

Da Windows in manchen Fällen mehr Arbeitsspeicher (engl. RAM = random access memory) benötigt, als eigentlich im Rechner installiert ist, verwaltet das Betriebssystem eine Auslagerungsdatei flexibler Größe, die den Arbeitsspeicher durch Festplattenspeicher ergänzt. Der Zugriff auf diese Datei ist freilich um ein

vielfaches langsamer als der Zugriff auf das RAM. Je weniger Hauptspeicher, desto wichtiger ist eine regelmäßige Optimierung der Auslagerungsdatei. Besonders günstig ist es, wenn sie sich möglichst am Anfang des freien Speicherplatzes befindet, da der Zugriff auf die Anfangsbereiche der Platte am schnellsten erfolgt. Um das zu erreichen, sollten Sie die Festplatte regelmäßig entweder mit dem Windows-eigenen Defragmentierer (»Start/Programme/Zubehör/Systemprogramme«) optimieren oder ein Tool eines Fremdanbieters verwenden (zum Beispiel Norton Utilities).

Ordnung auf der Platte

Defragmentier-Programme haben daneben eine andere wichtige Aufgabe. Nehmen wir an, Sie haben drei be-

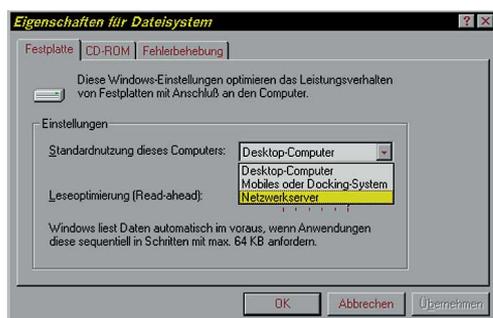
stimmte Dateien auf der Festplatte. Sie löschen die zweite, womit zwischen Nummer 1 und 3 eine Art Lücke entsteht. Wenn Sie nun eine neue Datei auf die Festplatte kopieren, die größer ist als die zuvor gelöschte, schreibt Windows einen Teil der neuen Datei in die bestehende Lücke und den Rest in einen anderen freien Speicherbereich (das kann eine weitere, ähnliche Lücke oder ein größerer freier Bereich sein). Will ein Programm auf die neue Datei zugreifen, stehen Windows zwei oder sogar mehrere Lesevorgänge bevor. Je mehr solcher Lücken auf der Festplatte entstehen, umso mehr werden große Dateien geteilt, und der Arbeitsaufwand für das Betriebssystem vervielfacht sich entsprechend. Dieser Effekt heißt Fragmentierung und sollte natürlich möglichst eingedämmt werden. Ein Defragmentierprogramm sortiert einzelne Dateistücke und fügt sie an einer Stelle wieder zusammen. Intelligente Defragmentierer sorgen auch dafür, daß die Auslagerungsdatei eine entsprechende Sonderbehandlung genießt.

Je intensiver Sie auf Ihrer Festplatte Dateien umherschoben, also Programme installieren, umkopieren und wieder löschen, desto häufiger sollten Sie sich die Zeit zur Defragmentierung nehmen. Eine schnelle Optimierung alle paar Wochen geht recht fix, etwa alle zwei Monate hat Ihr PC eine Intensivbehandlung verdient. Auf jeden Fall sollte immer das Kästchen der Option »Laufwerk auf Fehler überprüfen« aktiviert sein.

Windows-Knigge

Je mehr Windows mit sinnlosen Arbeiten aufgehalten wird, desto stärker geht die objektive (und noch mehr die subjektive) Performance des Betriebssystems in den Keller. Ein paar Regeln sollten Sie

deshalb einhalten, um Ihren Rechner nicht unnötig zu beschäftigen. Zum Beispiel sollten Sie gerade mal so viele Schriftarten installieren, wie Sie auch wirklich benutzen. In der Praxis sind das etwa zwölf bis 15, überflüssige können Sie unter »Start/Einstellungen/Systemsteuerung/ Schriftarten« per Rechtsklick entfernen. Jedoch sollten die für Windows 95/98 wichtigen System-Schriften nicht gelöscht werden (das Dateisymbol ist bei diesen Fonts ein rotes A statt des üblichen blauen TT).



Wenn Sie in der Systemsteuerung Ihren Rechner von Desktop-Computer auf **Netzwerkserver** umstellen, wird das Cache-Handling leicht verbessert.

Eine geringe Geschwindigkeitssteigerung erzielen Sie, indem Sie in der Systemsteuerung unter »System« die Karteikarte »Leistungsmerkmale« öffnen und das Dateisystem von »Desktop Computer« auf »Netzwerkserver« umstellen. Dateien, die regelmäßig verwendet werden (zum Beispiel wichtige System- oder Programmdateien), verbleiben so länger im Software-Cache des Betriebssystems. Die Cache-Strategien werden ebenfalls aggressiver.

Heimliche Verschwender

Man kann bei Windows 95 durchaus Leistung verschwenden, ohne es überhaupt zu bemerken. Ein kleiner Ressourcenfresser ist etwa das Hintergrundbild. Es muß als Bitmap (.bmp) vorhanden sein und ist bei hohen Auflösungen entsprechend groß. Bedenken Sie, daß ein 1 MByte großes Hintergrundbild auch permanent 1 MByte Arbeitsspeicher belegt! Speziell bei schwachen Rechnern mit wenig Speicher ist das sehr deutlich zu spüren.

Ähnlich verhält es sich mit den Systemklängen. Normalerweise verwendet Windows sehr kleine und auch nur ganz wenige Sounddateien. Die können

Sie jedoch in der Systemsteuerung unter »Akustische Signale« schnell gegen andere WAV-Dateien austauschen. Eine Musikdatei hoher Qualität (16 Bit, 44 KHz, stereo) mit 2 Minuten Länge belegt beispielsweise über 20 MByte, die beim Aufruf dieser Datei erst einmal in den Speicher geladen werden wollen. Für kleinere Rechner ist es deshalb immer noch am sinnvollsten, auf Sounds komplett zu verzichten.

Zusatzbremsen

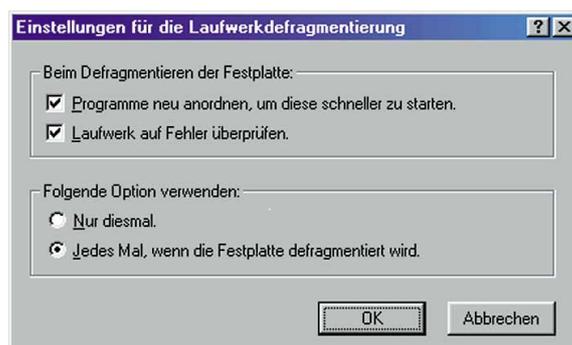
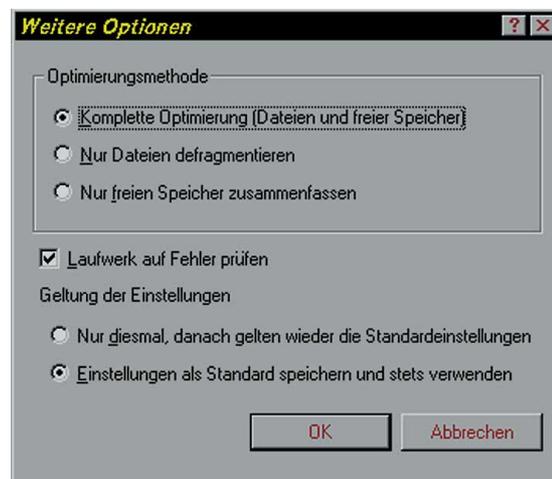
Verschlimmbessert wird ein System manchmal auch durch das Erweiterungspaket »Plus«, das für Windows 95 zusätzlich erhältlich und in Win 98 teilweise serienmäßig integriert ist. Es bietet dem multimediahungrigen Benutzer komplette Schemata für die individuelle Gestaltung der Arbeitsoberfläche. Nach deren Installation sind vor allem Rechner mit weniger als 32 MByte Arbeitsspeicher spürbar langsamer, da der Desktop zwar grafisch mächtig aufgewertet wird, doch der Rechenaufwand munter mitsteigt. Das Plus-Paket an sich bietet aber durchaus auch sinnvolle Komponenten, etwa zur Automatisierung bestimmter Service-Vorgänge. Auf die sollten Sie sich bei Leistungsknappheit dann auch beschränken.

Ähnlich verhält es sich mit dem Internet Explorer 4. Während der Installation werden Sie gefragt, ob Sie die optionalen Desktop-Erweiterungen verwenden möchten. Damit sieht Ihr Windows 95 zwar so aus wie der Nachfolger 98, jedoch bremst auch dieser Programmteil das System gehörig aus. Schon das Öffnen von Fenstern mit vielen Dateien kann einen Moment stocken, da jede Datei im voraus identifiziert wird, damit man beim einfachen Klick darauf stets genaueste Informationen erhält (Grafikdateien werden sogar als Thumbnail an-

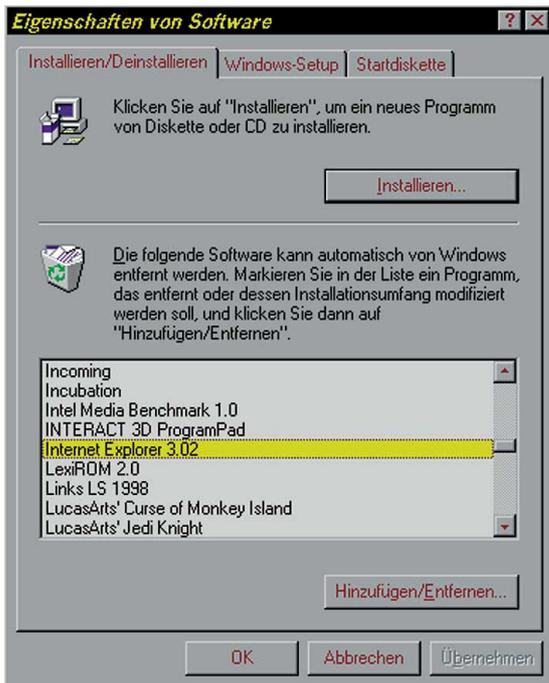
gezeigt). Dieser sogenannte Active Desktop macht quasi das gesamte Betriebssystem zum Browser, dies jedoch für den Preis geringerer Performance.

Gefräßige Packer

Zu Windows gehört außerdem ein Programm namens Drivespace. Es spricht praktisch eine Verdopplung des vorhandenen Festplattenspeichers, indem es alle Dateien während der Arbeit komprimiert und bei Bedarf im Arbeitsspeicher dekomprimiert. Auch dieses Systemprogramm verschlingt einiges an Leistung. Ständig wird etwas Prozessorzeit benötigt – und die ist bei Spielen ja am wichtigsten – wobei auch noch der verfügbare Arbeitsspeicher sinkt, da das Programm mit den gepackten Daten jonglieren muß. Unsere Empfehlung: Verzichten Sie besser darauf. In der Praxis erzielen Sie nur etwa 40 Prozent mehr Speicherkapazität. Bei langsamen Rechnern bringt das Programm mehr Kummer als Freude, und neue, schnelle Rechner werden inzwischen sowieso mit Festplatten-Größen ausgeliefert, bei denen Sie eigentlich nicht auf diesen Trick angewiesen sein sollten.



Das **Defragmentier-Tool** in den Versionen von Windows 95 (oben) und Windows 98 (links). Letzteres versucht Programme so anzuordnen, daß sie möglichst schnell starten.



Windows-Programme sollten Sie nie von Hand löschen, sondern über »Systemsteuerung/Software« **sauber deinstallieren**.

Windows schlank halten

Nicht nur Schriften oder Spielereien machen Ihren PC unnötig langsamer; auch die Installation von Unmengen Software wirkt sich eher negativ auf Windows aus. Fast jede (Windows-) Software, die man installiert, kopiert eigene Dateien (zumeist .dlls-Programmdateien) in das Windows-Verzeichnis. Manche tauschen sogar ohne Rückfrage wichtige Systemdateien durch abgeänderte Versionen mit angepaßtem Funktionsumfang aus. Das ist vielleicht für den Betrieb dieses einen speziellen Programms vonnöten. Doch auf andere Software, die vielleicht ausschließlich mit den Original-Systemdateien zurechtkommt, kann das fatale Auswirkungen haben. Das Ergebnis können unter anderem Schutzverletzungen oder spektakuläre Ausnahmefehler sein.

Um solche Probleme zu vermeiden, sollten Sie ausschließlich Software installieren, die Sie auch wirklich benötigen. Spiele bilden natürlich die Ausnahme, zumal sie meistens keine großen Eingriffe ins System vornehmen müssen. Aber kaum jemand benötigt zwei Textverarbeitungs- oder mehrere Grafikprogramme. Auch auf das Ausprobieren von zuviel Kleinkram (zum Beispiel Shareware und Freeware) sollten Sie zum Wohle Ihres Rechners verzichten.

Die Deinstallation hinterläßt fast immer Dateileichen, die später schwer zu identifizieren und zu entfernen sind. Noch schlimmer wird es, falls Sie Software nicht über den mitgelieferten Deinstallator, sondern von Hand löschen. Hier bleibt im Systemverzeichnis von Windows sowie der Systemregistrierung so viel Datenmüll zurück, daß bald eine Windows-Neuinstallation droht.

Viele Softwareprodukte bieten Zusatzoptionen, die den Bedienkomfort erhöhen sollen. So installiert Microsoft Office beispielsweise eine Schnellstartleiste, die auch wieder ein bißchen an der Leistung knabbert. Wenn Sie mit der rechten (!) Maustaste auf Start klicken, können Sie den Menüpunkt »Öffnen« wählen und direkt das Startmenü modifizieren. Im Ordner »Autostart« finden Sie dann alle Programme, die direkt beim Windows-Start geladen werden, darunter auch die Schnellstartleiste. Wieder gilt: Was Sie nicht wirklich brauchen, hat hier nichts verloren.

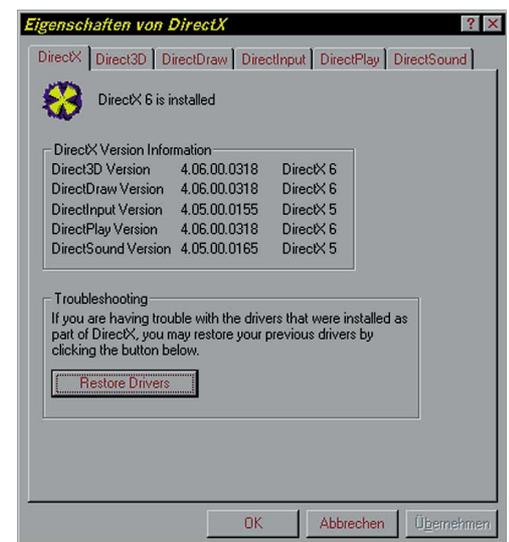
Treiber-Pflege

Ohne Treiber läuft in der modernen Windows-Welt gar nichts mehr. Für Spieler mit Abstand am wichtigsten ist DirectX. Es enthält universelle Module (zum Beispiel Direct3D für 3D-Grafik oder DirectInput für Joysticks) zur Ansteuerung von Multimediageräten. Der Vorteil: Ein Spielehersteller muß sein Programm nur noch an DirectX anpassen und nicht Dutzende von Sound- und Grafikkarten berücksichtigen. Für die meisten Spielertitel ist inzwischen DirectX 5 erforderlich, seit einigen Wochen steht die neueste Version 6.0 zur Verfügung. Die ist vor allem leistungs-optimiert, zusätzlich unterstützt sie schon etliche Features der neuen 3D-Karten-Generation sowie den 3Dnow-Befehlssatz des AMD K6-2. Prädikat: sehr empfehlenswert.

Neue Besen kehren gut

Beinahe ebenso wichtig ist es, immer auf eine halbwegs »aktuelle« Windows-Version zu achten. Microsoft gibt für fast alle Produkte in unregelmäßigen Abständen kostenlos sogenannte Service Packs heraus. Sie enthalten Bugfixes (bekannte Fehler werden somit behoben) und bescheren dem Betriebssystem oft auch ganz neue Fähigkeiten.

Es gibt zwei Wege, an ein frisches Windows zu gelangen. Wer einen neuen PC erwirbt, bekommt so gut wie immer die gerade gültige Windows-Version samt Installations-CD dazu. Die aktuelle Ausgabe von Windows 95 ist 2.5 (mit integriertem Internet Explorer 4.0). Ab Version 2.1 bietet das Betriebssystem eine umfangreiche Unterstützung für USB-Geräte (Universal Serial Bus), und bereits seit 2.0 kennt Windows 95 das verbesserte Dateisystem FAT32. Damit kann eine Festplattenpartition auch größer als 2 GByte sein, und durch geringere Clustergrößen wird enorm viel Festplattenplatz eingespart. Außerdem hielt ein verändertes Plug-and-Play-System Einzug, mit dem sich die Installation neuer Hardware-Treiber etwas flexibler gestaltet. Jedes Release bringt noch andere Verbesserungen mit, die



Besonders bei neuer Hardware sollte immer das **neueste DirectX** auf Ihrem Rechner installiert sein.

für den Anwender zwar nicht immer gleich ersichtlich sind, jedoch im Zweifelsfall eher nützen als schaden.

Windows-Update zum 2.

Die zweite Möglichkeit ist, die einzelnen Updates über die bestehende Installation zu kopieren. Das betrifft zum einen das Service Pack 1, welches auf der Microsoft-Homepage im Internet zum Download bereitsteht (damit erhält man Release 2.0). Als nächstes benötigt man das USB Supplement Kit, um die USB-Unterstützung nachzurüsten, und zum Schluß den Internet Explorer 4. Auch für Windows 98 soll es in Kürze ein Ser-

vice Pack geben, das als eine der wichtigsten Komponenten DirectX 6 enthalten wird. Da DirectX 6 unter anderem auch auf der GameStar-CD vorliegt, bleibt die Nützlichkeit dieses Service Packs für Spieler abzuwarten.

Im Umfang der aktuellen Version 2.5 von Windows 95 und auch Windows 98 ist ein sogenannter Busmaster-DMA-Treiber für den Festplatten-Controller. Dieser ermöglicht es, Daten von und zur Festplatte mit minimaler CPU-Belastung zu kopieren (ähnlich wie bei SCSI). Daß das in Einzelfällen eine kräftige Leistungssteigerung bedeuten kann, liegt auf der Hand: Der Prozessor hat mehr Zeit, sich um die wesentlichen Dinge zu kümmern, anstatt durch einen Lesevorgang der Festplatte beansprucht zu werden. Wenn Sie einen Busmaster-Treiber nachträglich installieren wollen, verwenden Sie möglichst mindestens eine 3er-Version, da frühere Versionen gelegentlich Nebenwirkungen zeigten. Außerdem sollten Sie darauf achten, daß bei modernen IDE-Festplatten (unter »Systemsteuerung/System/Gerätetmanager/Laufwerke/«: Generic IDE Disk Type 46 oder 47) in den Einstellungen das »DMA«-Kästchen aktiviert ist.

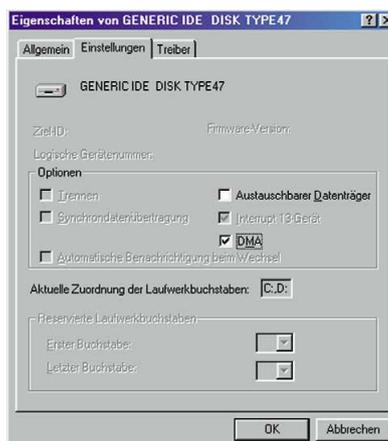
Altlasten-Entsorgung

Windows 95 ist ein 32-Bit-Betriebssystem, verwendet jedoch noch viele 16-Bit-Treiber. Unter »System« in der Systemsteuerung wählen Sie die Karteikarte »Leistungsmerkmale«, die Ihnen zeigt, ob ein 16-Bit-Treiber verwendet wird und das System ausbremst. Diesen finden Sie entweder in der Datei CONFIG.SYS oder in der AUTOEXEC.BAT im Stammverzeichnis C:\ Ihrer Festplatte. Mit Notepad können Sie diese Dateien öffnen und einzelne Kommandos durch ein »REM« am Zeilenbeginn (mit anschließendem Leerzeichen) deaktivieren, um so den Übeltäter ausfindig zu machen. Normalerweise sind 16-Bit-Treiber nur bei älteren Soundkarten oder angegrauten CD-ROM-Laufwerken mit eigenen Controller-Karten nötig.

Ansonsten finden Sie in der Leistungsanzeige die Meldung »optimal konfiguriert«. Generell sollten Sie darauf achten, für möglichst alle wichtigen Komponenten die aktuellsten Treiber zu verwenden. Das gilt vor allem für DirectX und die Grafikkarte, die Sound-



Die **Desktopthemen** von Windows 98 sind allesamt hübsch, beanspruchen aber viel Systemleistung.

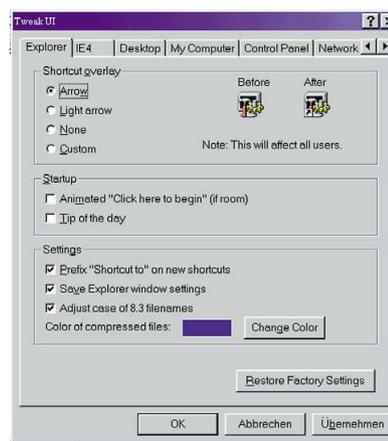


Achten Sie darauf, bei **Ultra-DMA-Festplatten** den DMA-Modus zu aktivieren.

karte sowie die Windows-Version. Aber auch andere Zusatzkarten benötigen eigene Software (z.B. TV-Tuner, 3D-Beschleuniger), die Sie immer auf dem neuesten Stand halten sollten.

Kleine Helferlein

Eines der sinnvollsten Zusatzprogramme für Windows ist Microsofts PowerToys-Sammlung, die Sie auf der Service-CD des GameStar 10/98 finden. Die wichtigste Komponente ist das Programm TweakUI, welches bei Windows 98 sogar schon zum Lieferumfang gehört. Es erlaubt die Anpassung von Systemeinstellungen, die den prakti-



Die **PowerToys** sind ein nützlicher Helfer der täglichen Windows-Arbeit.

schon Ablauf betreffen. Sehr sinnvoll ist zum Beispiel, auf die Animation von Fenstern zu verzichten. Auch die Geschwindigkeit, mit der die Fenster innerhalb des Start-Menüs aufklappen, läßt sich variieren. Derartige Programme gibt es neben den PowerToys noch viele, zu den besten zählen Winhacker 95, TuneUp 97 oder Registry Inkognito 5. Sie erlauben umfangreichere Eingriffe als die PowerToys, kosten jedoch auch bis zu 50 Mark. Bei den PowerToys sollten Sie streng darauf achten, daß Sie die 95er Version nicht unter Windows 98 verwenden, da Sie sonst mit üblen Nebenwirkungen zu kämpfen haben werden. **MC**

Die wichtigsten Einstellungen erklärt

Das Bios im Griff

Das PC-Bios regelt viele grundsätzliche Optionen Ihres Rechners. Mit den richtigen Einstellungen holen Sie das Optimum aus Ihrem PC.

Das Bios eines Rechners birgt die größten Chancen zur Leistungssteigerung, ohne daß Sie an der Hardware etwas verändern müssen. Vier Hersteller dieser speziellen Software beherrschen zur Zeit den Markt: Award, American Megatrends (AMI), Phoenix und Microid Research (MR). Bootchips von Award sind mit Abstand am häufigsten anzutreffen, weswegen sich unsere Erläuterungen auch darauf beziehen. Doch die Konkurrenzprodukte unterscheiden sich kaum davon. Meist werden die einzelnen Punkte nur etwas anders genannt.

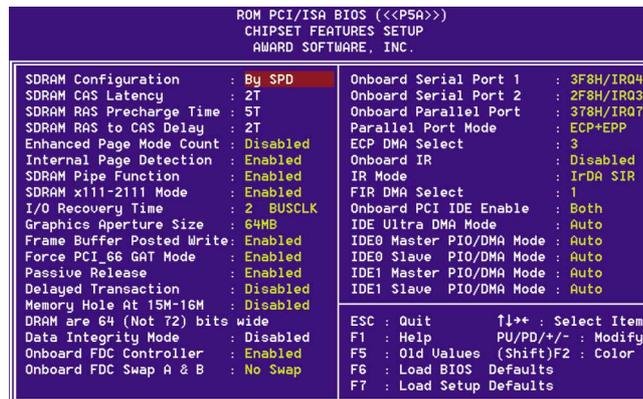
Ins Bios gelangen Sie recht einfach: Am Anfang des Bootvorgangs, während die Meldung »Press DEL to enter Setup« zu sehen ist, drücken Sie die »Entf«-Taste eine Zeitlang.

Bios-Features

Das erste wichtige Untermenü ist das »Bios Feature Setup«. Hier lassen sich viele grundsätzliche Funktionen und Verhaltensweisen des Rechners beeinflussen. »CPU Internal Cache« und »External Cache« sollten unbedingt »enabled« (also aktiviert) sein, denn sonst verschenken Sie bis zu 40 Prozent Leistung. Bei Celeron-Prozessoren ohne externen Cache ist die zweite Einstellung nur Fassade.

Fast jedes Bios hat den Menüpunkt »Quick Power On Self Test«, der die PC-Selbstdiagnose beim Booten regelt. Wenn dieser Punkt aktiviert ist, wird nur der Kurzttest durchgeführt; andernfalls kommt die gründlichere Untersuchung zum Zuge, die erheblich länger dauert. Solange Ihr System sauber läuft, sollte der Quick-Test »enabled« sein.

Die Option »Boot Sequence« beschreibt die Reihenfolge, in der das Bios die vorhandenen Laufwerke nach bootfähigen Daten absucht. Mit der Einstellung »C, A«, oder falls vorhanden »C only«, wird vor dem Windows-Start nicht geprüft, ob eine bootfähige Diskette im Laufwerk



Das Chipset Features Setup-Menü eines modernen Asus P5A-Bios.

liegt. Wer oft Disketten im Laufwerk läßt, schont so seine Nerven.

Falls Ihr Bios den Punkt »HDD Block Mode Sectors« enthält, stellen Sie ihn ruhig auf »HDD Max«. Damit wird sichergestellt, daß während der Lese- und Schreibaktivitäten der Festplatte so viele Sektoren wie möglich kopiert werden.

Chipset Features

Als erstes ist im Menüpunkt »Chipset Features« die Anpassung des Speichers an der Reihe. Hier müssen Sie lediglich die Zugriffszeit richtig eintragen. Bei EDO Speicher sind das 60 ns, SDRAMs liegen bei 10 oder 12 ns (bei 66 MHz Bustakt), das sogenannte PC-100-SDRAM (bei 100 MHz Systemen) gibt es in Varianten von 10, 8 und 7 ns. Wenn Sie die Art Ihres Speichers nicht kennen, hilft oft ein Blick auf die Rechnung Ihres PCs. Ansonsten müssen Sie das Gehäuse öffnen und direkt auf den

schokoriegelgroßen Platinen nachsehen. Die Kennzeichnung von 60-ns-Chips endet beispielsweise auf »-6« oder »-60«.

Die weiteren Einstellungen variieren je nach Mainboard-Hersteller zu stark, um hier allgemeingültige Angaben machen zu können. Optionen, die den PCI-Bus und das Speicherringhandlung betreffen, können Sie aber prinzipiell auf die höchstmöglichen Werte setzen. Die Risiken sind in der Regel harmlose Abstürze; dann stellen Sie einfach die Ausgangseinstellungen (diese vorher unbedingt notieren!) wieder her.

Faustregel: An einem System, das vor allem zuverlässig funktionieren muß, spielt man am besten erst gar nicht herum. In diesem Fall geht Stabilität eindeutig vor ein paar Prozent Mehrleistung. Für Experimentierfreudige gilt dagegen folgende Regel: Alle »pipelining«-Optionen sollte man aktivieren, alles was mit »wait« zu tun hat, deaktivieren. Manchmal läßt sich der sogenannte »Linear Burst« wählen; den beherrschen jedoch nur Cyrix-CPU's, die im Burst-Modus ein paar Prozent Leistung zulegen.

In neueren Systemen gibt es entweder im Chipset Setup oder im Peripheral Setup (nicht immer vorhanden) die Möglichkeit, für die IDE-Controller den Ultra-DMA-Modus zu aktivieren. Das sollten Sie auch tun, denn dieser ermöglicht eine höhere Maximaltransferrate und sorgt dafür, daß die Festplatte nicht unnötig ausgebremst wird.

Alle anderen Untermenüs des Bios (Power Management, Plug&Play-Setup) haben für die Performance eines Rechners keine weitere Bedeutung. MC



Rund um die Grafikkarte

3D-Nachbrenner

Auch der schnellsten Grafikkarte können Sie mit einigen Kniffen und sorgfältiger Treiberpflege noch auf die Sprünge helfen.



Auf CD:
Powerstrip und
aktuelle Grafik-
karten-Treiber

Bei modernen Grafikkarten kann der Optimierungs-Hebel an zwei Stellen angesetzt werden: Da wäre erstens die Hardware; bei einigen Grafikkarten läßt sich der Chip übertakten und so etwas mehr Leistung herauskitzeln. Zweite Möglichkeit sind die Treiber, die in vielen Fällen Spielraum für Verbesserungen lassen.

bibliotheken und veröffentlichen regelmäßig Updates. Riva-128-Karten sind dafür ein gutes Beispiel: Dank sorgfältiger Treiberoptimierung wurden sie im Verlauf des letzten Jahres (bei unveränderter Hardware) um bis zu 30 Prozent schneller. Zusätzlich können damit auch neue 3D-Features wie etwa trilineares Filtering nachträglich implementiert werden. Nicht zuletzt deswegen bestehen viele Spiele auf einem aktuellen Grafikkarten-Treiber. Will das Programm partout nicht laufen, sind veraltete Versionen Fehlerquelle Nummer 1.

Die beste Quelle für Grafikkarten-Treiber ist unsere Cover-CD, auf der Sie monatlich aktualisiert die wichtigsten Modelle finden. Daneben halten natürlich die Internet-Seiten der Hersteller die aktuellsten Versionen parat.

Voodoo-Kur

Bei 3Dfx-Zusatzkarten mit Voodoo- oder Voodoo-2-Chipsatz sollte immer die neueste Version des Glide-API installiert sein. Ganz wichtig: Die Voodoo-2-Treiber erlauben es, die mögliche Bildrate des Spiels (im allgemeinen in fps, also Bildern pro Sekunde, angegeben) von der tatsächlichen Bildwiederholrate des Monitors abzukoppeln. Ansonsten wartet die Grafikkarte mit der Ausgabe des nächsten Bildes, bis das vorherige komplett auf dem Bildschirm aufgebaut wurde. Bei den Referenz-Treibern heißt dieser Menüpunkt »Don't sync buffer swaps to monitor refresh rate«, ansonsten »wait for vertical retrace« oder »wait for V-Sync«. Ein sichtbares Nachlassen der Bildqualität haben Sie dadurch normalerweise nicht zu befürchten.

Die meisten Voodoo-2-Karten ermöglichen darüber hinaus auch noch die Einstellung der Chip-Taktrate per Schieberegler. Der Hersteller garantiert

90 MHz, meist vertragen die Karten bis zu 97 MHz. Die Chips werden dann aber sehr heiß, was sich in Farbfehlern oder Spielabstürzen äußern kann. Unreal macht bisweilen schon bei 90 MHz Probleme. Dann sollten Sie die Taktrate, wenn im Treiber vorgesehen, auf etwa 83 bis 85 MHz heruntersetzen.

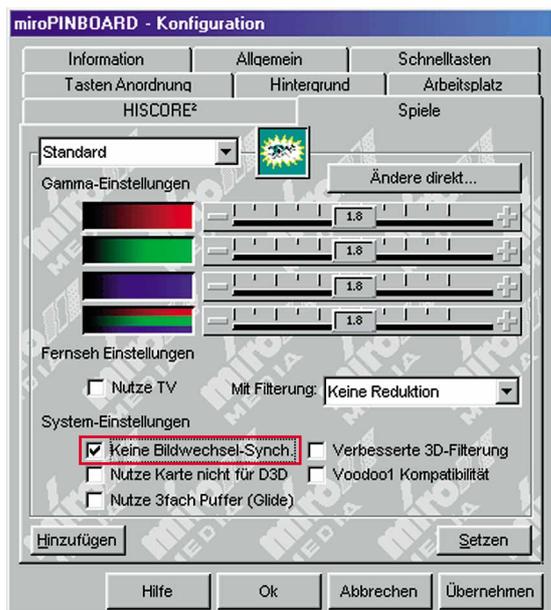
Für langsame Rechner bis 233 MHz bieten Voodoo-Karten der ersten Generation das bessere Preis-Leistungs-Verhältnis. Auch hier gibt es Möglichkeiten der Leistungssteigerung: Fügen Sie in Ihre Autoexec.bat die folgenden Zeilen ein:
SET SST_GRXCLK=57
SET SST_FASTPCIRD=1
SET FX_GLIDE_SWAPINTERVAL=0
Die Zahlenangabe der ersten Zeile bestimmt den Takt des Chips. Bei etwa 61 MHz ist hier spätestens Schluß.

Schneller Speicher

Nicht nur der Grafikchip, sondern auch der Grafikspeicher (SDRAM oder SGRAM, früher meist EDO-RAM) läuft mit einer bestimmten Taktfrequenz. Und natürlich läßt sich auch diese verändern. Auf unserer Cover-CD finden Sie ein kleines Sharewareprogramm namens Powerstrip, mit dem Sie neben allgemeinen Einstellungen den Speichertakt ändern können – fünf Prozent mehr sind in der Regel kein Problem. Um darüber Gewißheit zu bekommen, hilft wieder nur ausprobieren: Läuft der Computer danach unstabil, sollten Sie die Änderungen wieder rückgängig machen.

Das Auge spielt mit

Ein Kompromiß muß bei der Bildwiederholrate der Grafikkarte eingegangen werden. Je höher die Wiederholrate ist, desto augenschonender fällt das Bild aus. Zu hohe Werte (über 100 Hz) bringen kaum noch etwas, fordern aber



Bei Voodoo-2-Karten von Miro deaktivieren Sie mit dem rot umrandeten Menüpunkt die **Bildschirm-Synchronisation**.

Mehr als nur Software

Grafikkarten-Treiber sind deutlich wichtiger, als man auf den ersten Blick annehmen mag: Sie bestimmen, wieviel aus dem Potential eines 3D-Chips tatsächlich herausgeholt wird. Kleinere oder unbekanntere Anbieter legen ihren Produkten oft nur die Standardtreiber des Chipherstellers bei. Die sind dann meist veraltet und nutzen die Hardware bei weitem nicht optimal aus. Markenhersteller pflegen dagegen ihre Treiber-

die Grafikkarte stärker und ziehen demzufolge leichte Performance-Verluste nach sich. Ab 75 Hz ist für die meisten Menschen kein Flimmern mehr festzustellen, wir empfehlen als idealen Kompromiß zwischen Bildqualität und Geschwindigkeit 85 Hz. Bei allen besseren Grafikkarten mit vernünftigen Treibern haben Sie übrigens die Möglichkeit, nach der Wahl des richtigen Monitors (in der Systemsteuerung unter »Anzeige/Einstellungen/Erweitert«) die Bildwechselfrequenz manuell anzupassen.

Vergleichbares gilt für die Farbtiefe. Diese beschreibt die Anzahl der darstellbaren Farben. Bei 8 Bit sind das 256, bei 16 Bit schon 65536, und ab 24 Bit sind

Grafikspeicher und ihre maximale Geschwindigkeit

	Zugriffszeit	Taktfrequenz
SDRAM/SGRAM:	12 ns	83 MHz
	10 ns	100 MHz
	8 ns	125 MHz
EDO-RAM:	60 ns	66 MHz
	40 ns	83 MHz
	25 ns	100 MHz

es 16,7 Millionen Farben. 3D-Chips arbeiten normalerweise 15- oder 16-bittig, also mit 32768 bzw. 65536 Farben. Wenn Sie Ihren Desktop auf True-Color (24 oder 32 Bit) stellen, werden 3D-Anwendungen zumeist deutlich langsamer. Auch sollten Sie bei einem schwächeren Rechner auf unter 640 mal 480 Pixel Auflösung gehen. Hier hat sich die Variante mit 512 mal 384 Bildpunkten bestens bewährt. Sie ist vergleichsweise schnell und qualitativ kaum schlechter als die 640er Auflösung.

Bios nicht vergessen

Auch Grafikkarten haben ein Bios, welches bei vielen Modellen (z.B. Hercules Stingray/128) aktualisiert werden kann. Das sollten Sie jedoch nur in Betracht ziehen, wenn das Board größere Probleme macht oder der Hersteller auf kräftige Mehrleistung mit der neuen Version hinweist. Im Gegensatz zum Bios des Motherboards lassen sich die Einstellungen des Grafik-Bios nicht verändern. Speziell für Grafikkarten bietet das PC-



Powerstrip ist ein umfangreiches Programm, um die Grafikeinstellungen Ihres Rechners zu verändern.

Bios aber einige nützliche Einstelloptionen. Einmal können Sie das Bios von Motherboard und Grafikkarte in den schnelleren Hauptspeicher spiegeln lassen (Shadowing), zum anderen gibt es bei modernen Hauptplatinen die AGP-x2-Option. Diese verdoppelt die Bustakte des AGP-Busses durch einen technischen Trick auf 133 MHz, was die Gesamtleistung in Einzelfällen steigert. Meist findet sich der entsprechende Menüpunkt im »Chipset Setup«. **MG**

Mehr Leistung durch CPU-Übertakten

Prozessor-Tuning

Das Übertakten des Prozessors ist die Krönung des PC-Tunings, aufgrund diverser Risiken aber mit sehr viel Vorsicht zu genießen.

Durch Übertakten (Overclocking) der CPU eines Computers läßt sich teilweise enormer Leistungsgewinn erzielen, allerdings birgt diese Manipulation auch erhebliche Risiken. Wir empfehlen sie deshalb nur erfahrenen PC-Anwendern. In jedem Fall verlieren Sie durch das Overclocking sämtliche Gewährleistungsansprüche. Weder der Hersteller noch GameStar haften für Schäden, die beim Übertakten entstehen können!

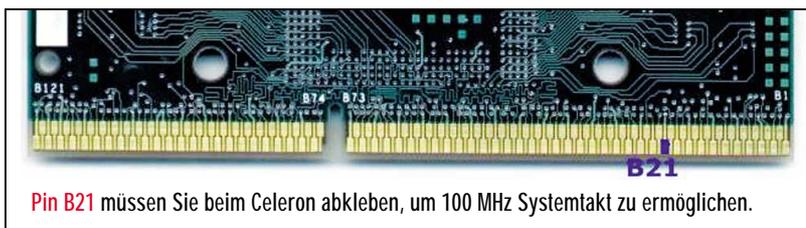
Das Gesetz der Serie

Alle MHz-Varianten eines Prozessortyps kommen gewöhnlich aus ein und derselben Fertigung. Sie werden nach der Herstellung auf ihre maximal mögliche Leistung getestet und erst dann entsprechend klassifiziert. Im Regelfall ist die Nachfrage nach langsameren Prozessoren größer, deswegen werden Modelle, die eigentlich viel schneller laufen könnten, oft als langsamere Typen gekennzeichnet und so verkauft.

Bestes Beispiel ist der Intel Pentium 166 MMX. Die Fertigungsqualität war vor allem in der Anfangszeit so hoch, daß eigentlich jeder dieser Prozessoren locker auch mit 200, manchmal sogar mit 233 MHz läuft. Intel wußte dies, und hat dem Overclocking einen Riegel vorgeschoben, indem man den Prozessor auf einen Multiplikator beschränkte. Danach ließ sich der Prozessor nicht mehr übertakten.

Die Grundlagen

Die Taktfrequenz eines Prozessors ergibt sich aus zwei Komponenten: Dem externen Takt, der für das ganze System gilt, und einem Faktor, mit dem dieser Systemtakt multipliziert wird. Ein Pentium II/300 läuft zum Beispiel mit 66 MHz externem Takt und einem Multi-



plikator von 4,5. Dementsprechend haben Sie prinzipiell auch zwei Möglichkeiten, Ihrem Prozessor zu mehr Leistung zu verhelfen: Die gebräuchlichere Art ist es, einfach den Multiplikator zu erhöhen, und damit zum Beispiel einen 166 MMX (66 MHz mal 2,5) auf 200 MHz (66 MHz mal 3,0) zu bringen.

Neue Mainboards bieten die Möglichkeit, der CPU-Performance mittels Erhöhung des Systemtakts auf die Sprünge zu helfen, der bei den meisten CPUs 66 MHz beträgt. Er läßt sich dann auf 75 oder 83 MHz steigern. AMDs K6-2 und alle Pentium II ab 350 MHz sind bereits für 100 MHz Systemtakt konzipiert, hier sind auf Mainboards oft Einstellmöglichkeiten bis zu 112 oder gar 133 MHz vorhanden. Häufig läßt sich eine bestimmte Prozessorgeschwindigkeit auf mehreren Wegen erreichen. Der Computer ist dabei am schnellsten, wenn Sie den höchstmöglichen externen Takt wählen. So können Sie einen P150 regulär mit 60 MHz mal 2,5 oder mit 75 MHz mal 2 betreiben. Letzteres macht ihn so schnell wie einen P166.

Multiplikator-Manipulation

Wenn Ihr Intel-Prozessor vor Mitte 1997 produziert wurde, sind alle Multiplikatoren noch nutzbar. Sollten Sie also zum Beispiel einen Pentium 166 MMX besitzen, der in einem schwarzen Plastikgehäuse sitzt, können Sie einfach auf Ihrem Motherboard per Jumper den Multiplikator von 2,5 auf 3 ändern. Wie

das gemacht wird, ist von Modell zu Modell leicht verschieden, steht aber jeweils im Handbuch zur Platine. Manche Pentium-II-Mainboards bieten die bequeme Möglichkeit an, die Taktfrequenz per Software einfach im Bios einzustellen.

Prozessoren von AMD akzeptieren grundsätzlich alle Multiplikatoren, ein Cyrix/IBM 6x86 beherrschte früher nur ganze Zahlen (2 und 3), erst der aktuelle 6x86MX kennt auch »halbe« Werte. In unserer Tabelle finden sie alle gängigen Prozessoren samt der Möglichkeiten, diese zu übertakten.

Systemtakt-Erhöhung

In vielen Fällen können Sie den Prozessor auch übertakten, indem Sie den Bustakt ändern. Das geschieht vornehmlich ebenfalls per Jumper, manche Boards gehen auch den komfortablen Weg über Bios-Einstellungen. Seit etwa einem Jahr bieten viele Motherboards neben den obligatorischen 60 und 66 MHz auch 75 oder gar 83 MHz Takt an. Der Nachteil: Bei 75 MHz Takt läuft der PCI-Bus mit 37,5, bei 83 sogar mit 41,6 MHz, obwohl eigentlich laut PCI-Spezifikation nur 33 MHz erlaubt sind. Moderne Grafikkarten haben damit in aller Regel kein Problem, doch viele SCSI-Controller oder Netzwerkkarten steigen bei mehr als 40 MHz aus. Seit kurzem sind deshalb Mainboards mit asynchronen Chipsätzen auf dem Markt, bei denen der PCI-Bus, unabhängig vom Systemtakt, immer mit 33 MHz läuft. Der

höhere Systemtakt hat noch einen weiteren Vorteil: Auch der Second Level Cache läuft nun schneller, ebenso der Arbeitsspeicher. Davon profitiert ein System meist mehr als vom leicht gesteigerten Prozessortakt. AMD hat dies erkannt und die K6-2-Prozessoren für 100 MHz Bustakt tauglich gemacht.

Ein K6 oder K6-2 läßt sich auf dreierlei Weisen mit 300 MHz betreiben. Mit 66 MHz Bustakt mal 4,5, mit 75 MHz mal 4 oder 100 mal 3. Letzteres lassen nur aktuelle Motherboards zu. Wie Sie sehen, läßt sich auch ohne Übertakten, sondern allein durch simples »Umtakten«, einiges an Mehrleistung gewinnen – falls neben dem Prozessor auch das Mainboard und die sonstige Peripherie mitmachen.

Und los geht's

Wenn Sie vorhaben, Ihren Prozessor zu übertakten, sollten Sie immer eine ausreichende Kühlung gewährleisten, da die Verlustwärme mit höherem Takt größer wird. Wenn das übertaktete System instabil zu laufen scheint, kann es hilfreich sein, die Prozessorspannung ein wenig zu erhöhen. Einen Pentium MMX kann man statt bei 2,8 auch bei 2,9 Volt betreiben, den Pentium Classic mit 3,5 statt 3,3 Volt. Aber Vorsicht: Auch dadurch wird der Prozessor heißer und bedarf verbesserter Kühlung.

Der Celeron mit 266 MHz ist erstens günstiger als der 300er, zweitens läßt er sich prima übertakten. Die Standardeinstellung ist 66 MHz mal 4. Der Prozessor ist technisch jedoch so gut (gleicher Prozessorkern wie die 100-MHz-Pentium-II ab 350 MHz), daß man fast alle Exemplare auch mit 4 mal 100 MHz betreiben kann. Hier ist allerdings ein 100-MHz-fähiges Motherboard mit BX-Chipsatz für etwa 300 Mark fällig.

Damit der Prozessor als 100-MHz-Typ erkannt wird, muß ein Kontakt (Pin) des Prozessors mit einem Stückchen hitzebeständigem Isolierband abgeklebt werden (siehe Bild). Bei 400 MHz Takt ist auch der Cache-lose Celeron ein Renner. Der Prozessor erreicht bei Spielen in etwa die Leistung eines PII 350. Beim Celeron 300 und 300A wird es schon kritischer, denn bei 100 MHz Bustakt würden diese mit 450 MHz laufen. Das ist jedoch eine Taktrate, die nur wenige Celeron mitmachen.

Die Übertaktungs-Tabelle

Prozessor	Systemtakt	Multiplikator	Neue Taktfrequenz	Systemtakt	Multiplikator
Pentium 120	60 MHz	2,0	133 MHz	66 MHz	2,0
Pentium 133	66 MHz	2,0	150 MHz	75 MHz	2,0
Pentium 166	66 MHz	2,5	166 MHz	83 MHz	2,0
			187 MHz	75 MHz	2,5
			200 MHz	66 MHz	3,0
Pentium 200	66 MHz	3,0	208 MHz	83 MHz	2,5
			225 MHz	75 MHz	3,0
			233 MHz	66 MHz	3,5
Pentium MMX 166	66 MHz	2,5	187 MHz	75 MHz	2,5
			200 MHz	66 MHz	3,0
			208 MHz	83 MHz	2,5
Pentium MMX 200	66 MHz	3,0	225 MHz	75 MHz	3,0
			250 MHz	83 MHz	3,0
			233 MHz	66 MHz	3,5
Pentium MMX 233	66 MHz	3,5	250 MHz	83 MHz	3,0
			262 MHz	75 MHz	3,5
			266 MHz	66 MHz	4,0
Pentium II 233 MHz	66 MHz	3,5	266 MHz	66 MHz	4,0
			262 MHz	75 MHz	3,5
			300 MHz	66 MHz	4,5
Pentium II 300 MHz	66 MHz	4,5	lieber nicht übertakten, CPU wird extrem heiß		
Pentium II 333 MHz	66 MHz	5,0	375 MHz	75 MHz	5,0
Pentium II 350 MHz	100 MHz	3,5	392 MHz	112 MHz	3,5
Pentium II 400 MHz	100 MHz	4,0	448 MHz	112 MHz	4,0
Pentium II 450 MHz	100 MHz	4,5	504 MHz	112 MHz	4,5
Celeron 266 MHz	66 MHz	4,0	300 MHz	75 MHz	4,0
			400 MHz	100 MHz	4,0
Celeron 300 MHz	66 MHz	4,5	337 MHz	75 MHz	4,5
Celeron 333 MHz	66 MHz	5,0	375 MHz	75 MHz	5,0
AMD K6 166	66 MHz	2,5	187 MHz	75 MHz	2,5
			200 MHz	66 MHz	3,0
AMD K6 200	66 MHz	3,0	208 MHz	83 MHz	2,5
			225 MHz	75 MHz	3,0
			233 MHz	66 MHz	3,5
AMD K6 233	66 MHz	3,5	lieber nicht übertakten, CPU wird sehr heiß		
AMD K6 266	66 MHz	4,0	300 MHz	75 MHz	4,0
			300 MHz	66 MHz	4,5
			292 MHz	83 MHz	3,5
AMD K6-2 266	66 MHz	4,0	300 MHz	100 MHz	3,0
AMD K6 300	66 MHz	4,5	333 MHz	66 MHz	5,0
			337 MHz	75 MHz	4,5
			333 MHz	83 MHz	4,0
AMD K6-2 300	100 MHz	3,0	337 MHz	75 MHz	4,5
			337 MHz	112 MHz	3,0
AMD K6-2 333	95 MHz	3,5	350 MHz	100 MHz	3,5

Links sehen Sie den Ausgangsprozessor samt Systemtakt und Multiplikator, rechts die Auswirkungen des Übertaktens. Die durchgeführte Änderung ist rot markiert. Die Werte beruhen auf praktischen Erfahrungen, sind jedoch ohne Gewähr.

Erste Hilfe

Wenn sich der Rechner nach der Manipulation merkwürdig verhält, sollten Sie im Bios sämtliche leistungsfördernden Einstellungen erst einmal abschalten beziehungsweise auf Schleichfahrt stellen. Läuft nun alles einwandfrei, so können Sie die einzelnen Optionen Schritt für

Schritt wieder aktivieren. Nur so läßt sich der Parameter bestimmen, der bei höherem Takt für Probleme sorgt. Wenn diese Maßnahmen nicht helfen, haben Sie leider Pech: Entweder das Motherboard läuft bei höherem externen Takt nicht zuverlässig, oder der Prozessor verträgt wirklich nicht mehr Megahertz als aufgedruckt. **MG**