

# Die ideale CPU für

Fast jeden Monat gibt es neue Prozessoren mit noch mehr Megahertz.

**Wir haben alle CPUs getestet und sagen Ihnen, welches Modell das richtige für Sie ist. Keine Lust, wieder Geld in den PC zu stecken? PC-Power gratis erhalten Sie, wenn Sie die CPU gezielt übertakten**

**G**laubt man der Werbung, ist die CPU-Taktrate das PC-Kaufkriterium schlechthin. Stets wird in Werbeprospekten groß auf die Taktfrequenz verwiesen. Um welche CPU es sich dabei handelt, wird dagegen nur am Rande erwähnt. Dabei ist der CPU-Typ mindestens genauso wichtig.

**Eine starke CPU mit Reserven.** Wenn Sie den PC nicht nur als komfortable Schreibmaschine für die Korrespondenz und für Ihre Steuererklärung nutzen, brauchen Sie Leistung. Sonst machen

schon Office-Programme wie Winword und Excel die Leistungsgrenzen Ihrer CPU sichtbar, etwa wenn es gilt, grafische Elemente in Texte oder Tabellen zu integrieren. Selbst eine simple Lern-CD mit Sprachausgabe und Animationen verlangt einen schnellen Prozessor. Und

CPU-Power pur fordern moderne aufwendige 3D-Spiele wie Half-Life sowie Rollenspiele à la Ultima Online. Wir geben ab Seite 68 Tips, welche CPU für Ihre Zwecke die richtige ist.

**Großer PC-WELT-Test.** Wochenlang haben wir alle aktuell erhältlichen CPUs getestet. Dazu haben wir die anerkannten Benchmarks 3D-Mark 99, High End Winstone und Sysmark 98 verwendet (→ Datei „Prozessoren: Wie wir testen“, **auf Heft-CD**). Diese Benchmark-Suites basieren hauptsächlich auf Anwendungstests, unter anderem mit Adobe Photoshop sowie Word, Excel und Powerpoint von Microsoft. 3D-Mark 99 arbeitet mit 3D-Spielsequenzen sowie synthetischen 3D-Tests.

**So finden Sie Ihre CPU (I).** Die detaillierten Einzelergebnisse dieser Benchmarks haben wir **auf Heft-CD** gepackt. Suchen Sie die Programme heraus, mit denen Sie arbeiten, und prüfen Sie, welche CPUs damit jeweils am besten abschneiden. Wir haben die Prozessoren nach Leistung aufsteigend angeord-

**Großer Test:** So schnell sind die aktuellen Prozessoren. Die Ergebnisse unseres aufwendigen Prozessortests finden Sie in dieser Tabelle. Auf einen Blick sehen Sie, wie welcher Prozessor abschneidet **Seite 70**

**Viel CPU-Power fürs Geld:** Intel-Prozessoren sind teuer. Der Pentium III hat das schlechteste Preis-Leistungs-Verhältnis. Die Sieger und Verlierer in dieser Disziplin finden Sie auf **Seite 72**

## PC WELT INFO

### Der ideale Prozessor

Sie wollen wissen, welche Leistung Sie von welcher CPU erwarten können? Wir haben alle am Markt verfügbaren Prozessoren einem harten Test unterzogen und bewertet. Außerdem geben wir Tips, mit welcher CPU Ihr neuer PC ausgestattet sein sollte und wie Sie die CPU übertakten, um ihr das letzte Quentchen an Tempo zu entlocken. Im letzten Abschnitt dreht sich alles ums Prozessor-Upgrade.

#### Tips & Tricks:

- ▶ **CPU-Kaufberatung:** Schnell & günstig **Seite 68**
- ▶ **Übertakten:** Mehr Tempo gratis **Seite 76**
- ▶ **CPU-Tausch:** Perfektes Upgrade **Seite 86**
- ▶ **Big Intel is watching you** **Seite 69**

#### Tabellen:

- ▶ **Großer Test:** So schnell sind die CPUs **Seite 70**
- ▶ **Leistung:** Das bekommen Sie für Ihr Geld **Seite 72**
- ▶ **Fahrplan:** Diese Prozessoren kommen **Seite 65**

von CPUs

# Ihren PC

**Welche CPU für wen:** Wer heute einen PC kauft, dem macht die undurchschaubar große Auswahl an CPUs die Entscheidung schwer. Welcher Prozessor für Sie der richtige ist, erfahren Sie auf **Seite 68**

**Übertakten leichtgemacht:** Es sind nur ein paar Handgriffe – schon arbeitet der Prozessor schneller. Wir zeigen, worauf Sie beim Übertakten achten müssen **Seite 76**

**Richtig aufrüsten:** Hat das Übertakten zu wenig gebracht? Ehe Sie den PC aufs Altenteil schicken und einen neuen kaufen, erwägen Sie einen CPU-Tausch. Wir sagen, wann sich eine neue CPU lohnt **Seite 86**

ILLUSTRATION: JEFF BERLIN

net: die Kellerkinder unten (Winchip C6 200, Cyrix MII 333) und ganz oben die (derzeitige) Krone der CPU-Schöpfung, den Pentium III: Er erzielte fast durchgängig Bestwerte. Arbeiten Sie mit mehreren Anwendungen, bei denen die CPUs, die Sie in die engere Wahl gezogen haben, unterschiedlich abschnitten, dann nehmen Sie die CPU, die am höchsten in der Gesamt-Tabelle rangiert. Sie deckt auch die Bedürfnisse der anderen Programme ab.

**So finden Sie Ihre CPU (II).** Sie arbeiten mit so vielen Programmen, daß Sie keine Detailanalyse vornehmen wollen? In der Tabelle → „Großer Test: So schnell sind die CPUs“ auf Seite 70 haben wir sämtliche Ergebnisse in den einzelnen Tests – unterschiedlich gewichtet – zu einem Gesamtergebnis zusammengefaßt (→ Datei „Prozessoren: Wie wir testen“ **auf Heft-CD**). Hits und Flops sehen Sie hier auf einen Blick.

Leistung pur ist schön, doch der Preis dafür ist hoch. In der Tabelle „Leistung: Das bekommen Sie für Ihr Geld“,

Seite 72, haben wir die gewichteten Gesamtergebnisse jeweils in Relation zum CPU-Preis gesetzt (Straßenpreise, Preiserhebung: Anfang März). Drei 300-MHz-CPU's bieten danach ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis: der AMD K6-2, der Cyrix MII und Intels Celeron A (dieser Celeron besitzt 128 KB → L2-Cache). Da die Intel-CPU vergleichsweise schnell und gut zu tunen ist (→ „Mehr Tempo gratis“, Punkt 3, Seite 77), gilt dem Celeron 300A unsere Empfehlung (→ „Schnell & günstig“, Punkt 1, Seite 68).

**Übertakten: Mehr Tempo gratis.** Sie wollen nicht schon wieder Geld in den PC stecken? Dann übertakten Sie die CPU. Die meisten Prozessoren haben Reserven in Sachen Arbeitstakt – zum Teil enorme (→ „Mehr Tempo gratis“, Punkt 3, Seite 77). So erhöhen Sie mit wenigen Handgriffen die Rechenleistung. Welche Prozessoren sich gut übertakten lassen und welche Stolpersteine dabei zu beachten sind, lesen Sie ab Seite 76.

**Aufrüsten: Preiswert bis zu 180 Prozent mehr Tempo.** Läßt sich Ihr Prozessor nicht übertakten (→ Kasten „Übertakten: Die 10 goldenen Regeln“, Punkte 4 und 5, Seite 77), oder hat die Aktion nicht die gewünschte Leistungssteigerung gebracht? Bleibt als Ausweg: eine neue CPU. Je nach Hauptplatine geht der CPU-Tausch direkt, über einen Zwischensockel oder nur mit einem Upgrade-Kit. Wann sich welcher Weg lohnt, lesen Sie ab Seite 86.

**Testprogramme auf CD.** Sie möchten wissen, ob Ihre CPU – etwa nach einem Übertaktungsversuch – die optimale Leistung bringt? Eventuell ist ja das Taktverhältnis oder der Systemtakt falsch gesetzt, und der Prozessor arbeitet langsamer als nötig. Das läßt sich überprüfen: Wir haben für Sie die besten Testprogramme **auf Heft-CD** gepackt (→ „Perfektes Upgrade“, Punkt 15, Seite 90).

RICHARD COPPOLA, ANDREAS HELMISS, CHRISTIAN HELMISS, MARGIT KUTHER, RENATE REGNET-SEEBODE, MICHAEL SCHMELZLE ►

# Tips & Tricks zum Kauf, Tunen und Upgrade von CPUs

## CPU-Hersteller: Marktanteile, Newcomer & neue Techniken

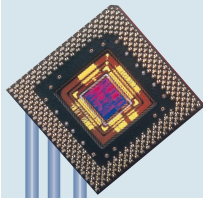
Konkurrenz belebt bekanntlich das Geschäft. Bei den CPU-Clonern baut vor allem AMD seine Position aus. Das Unternehmen schaffte es, seinen Marktanteil in Stückzahlen 1998 gegenüber dem Vorjahr mehr als zu verdoppeln (von 6,6 auf 15,5 Prozent). Der Anteil von Intel fiel dagegen um über 10 Prozentpunkte (von 87,1 auf 75,7 Prozent). So das Marktforschungsinstitut IDC. Doch Intel muß sich (noch) keine Sorgen machen: Mit rund 22,4 Milliarden Dollar flossen im letzten Jahr 92 Prozent des Gesamtumsatzes der CPU-Branche in die Kassen des Prozessorgiganten.

**Neues Mitglied im Kreis der PC-Prozessorschmieden** ist seit 1998 Rise. Allerdings hat die Einsteiger-CPU des Newcomers, der MP6, den Weg nach Europa nicht gefunden. Aber der MP6 II soll laut Rise auch in Europa erhältlich sein. Ein weiterer kleiner Chip-Produzent – Metaflow – arbeitet, so heißt es in der Gerüchteküche, zusammen mit IBM an einem neuen Slot-1-Prozessor. Frühestens Ende 1999 soll der mit mindestens 800 MHz getaktete Chip marktreif sein.

**Revolutionäres CPU-Konzept:** Bei Transmeta arbeitet man an einem Prozessor mit programmierbarem Mikrocode, der unabhängig vom Betriebssystem mit jeder Software zurechtkommt. Die Firma wurde von Paul Allen (Mitbegründer von Microsoft) ins Leben gerufen. Linus Torvalds, der Vater von Linux, gehört übrigens auch zum Transmeta-Entwicklungsteam.

**An die Grenzen der Physik** stößt die herkömmliche Chip-Produktion bei 0,18 Mikron. Um die Abstände zwischen den Leiterbahnen weiter verringern zu können, sind neue Verfahren wie SOI (Silicon on Insulator) in Verbindung mit der Silizium-Germanium- oder Kupfertechnik nötig. Einen etwas anderen Weg geht IBM mit dem SA-27E: Prozessor und DRAM sind hier in einem Chip vereint (System on a Chip). Das spart Kosten und verkürzt die Signalwege. Laut IBM lassen sich mit dieser Technik insgesamt bis zu 24 Millionen Schaltkreise auf einem Chip unterbringen. Zum Vergleich: Der Pentium III hat 9,5 Millionen Schaltkreise im CPU-Kern integriert. ►

## FAHRPLAN: DIESE PROZESSOREN KOMMEN



**Auch 1999 drehen die Prozessor-Hersteller kräftig an der MHz-Schraube – über 700 MHz externer Takt sind angepeilt.**

Intel will zudem mit den Mobile-CPUs die Tempolücke zwischen Desktop-PCs und Notebooks schließen. Unser Prozessorfahrplan informiert Sie über die wichtigsten Neuerungen, mit denen Sie bis Mitte 2000 rechnen können.

### 2. Quartal 1999

AMD: K6-III mit 450 MHz

Intel: Celeron 466 MHz

Intel: Mobile Pentium II (Dixon) mit 400/433 MHz, 256 KB L2-Cache auf dem Prozessorsilizium, 0,18-Mikron-Technik

Intel: Pentium III mit 550 MHz

Intel: Server-CPU Pentium III Xeon (Tanner) mit 450/500 MHz, 0,5/1/2 MB L2-Cache mit vollem CPU-Takt, 100 MHz Systemtakt, ISSE, Slot 2

### 3. Quartal 1999

AMD: K7 mit 500 MHz, 200 MHz Systemtakt, 128 KB L1-Cache, 0,5/1/2 MB L2-Cache mit vollem CPU-Takt, 0,25-Mikron-Technik, Slot A

Cyrix: MXi mit PR 400, verbesserter Fließkommaeinheit, 3D Now, Socket 7

IDT: Winchip 3 mit 266 MHz, 128 KB L1-Cache, Socket 7

Intel: Mobile Celeron mit 366/400 MHz

Intel: Pentium III mit 600 MHz (Coppermine), 133 MHz Systemtakt, 0,18-Mikron-Technik, ISSE, Slot 1

Intel: Pentium III Xeon (Cascade) mit 600 MHz, 133 MHz Systemtakt, 256 KB L2-Cache auf dem Prozessorsilizium, 0,18-Mikron-Technik, ISSE

Rise: MP6 II mit 300 MHz, 256 KB L2-Cache, ISSE

### 4. Quartal 1999

AMD: K7 in 0,18-Mikron-Technik

Cyrix: Jedi mit PR 500, verbesserter Fließkommaeinheit, 3D Now, Socket 7

IDT: Winchip 4 mit 400 bis 500 MHz, Socket 7

Intel: Celeron mit 500 MHz, nur noch Socket 370

Intel: Mobile Pentium III mit 600 MHz und ISSE

Intel: Pentium III mit 666 MHz

### 1. Quartal 2000

Cyrix: M3 mit 600 MHz, erste Cyrix-CPU ohne PR-Angabe, Socket unbekannt

Intel: Pentium III mit 733 MHz

Intel: Celeron mit 533 MHz und ISSE

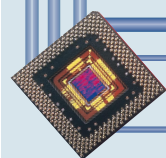
Intel: Mobile Celeron mit 450 MHz und ISSE

Intel: Mobile Pentium III mit 700 MHz

### 2. Quartal 2000

IDT: Winchip Y2K mit 600 MHz, ISSE, Slot 1, 0,18-Mikron-Technik

Intel: 64-Bit-CPU Merced mit 1 GHz, Slot M





# Tips & Tricks zum Kauf, Tunen und Upgrade von CPUs

## FACHCHINESISCH: PROZESSOREN

### 3D Now

Hier handelt es sich um 21 Zusatzinstruktionen zum x86-Befehlssatz, die besonders Multimedia-Anwendungen beschleunigen – vorausgesetzt, die Software nutzt diese Befehle. AMDs K6-2 und K6-III sowie der IDT Winchip 2 beherrschen den 3D-Now-Befehlssatz.

### Bustakt

Der PCI-Bus arbeitet laut PCI-Spezifikation 2.0 mit 33 MHz. Der Bustakt wird aus dem → *Systemtakt* generiert. Manche Hauptplatinen erlauben es auch, ihn asynchron zum Systemtakt zu erzeugen. Der Bustakt bleibt aber immer bei 33 MHz.

### Dual-Voltage-CPU

Um die Hitzeentwicklung zu minimieren, wurde bei den MMX-CPUs die Spannungsversorgung von CPU-Kern und I/O-Teil (I/O = Input/Output) getrennt. Die Kernspannung – also die CPU-interne Versorgungsspannung – (→ Kasten „Versorgungsspannung: Das brauchen CPUs“ **auf Heft-CD**) ist niedriger als die → *I/O-Spannung*.

### FPU

Der in eine CPU integrierte mathematische Coprozessor (Floating Point Unit) rechnet mit gebrochenen Zahlen, auch Fließkommazahlen genannt (Beispiel:  $0,3678 \times 10^{-2}$ ). Eine hohe FPU-Leistung ist vor allem bei 3D-Spielen wichtig, da etwa beim Bildaufbau die Koordinaten von 3D-Objekten über Fließkommazahlen berechnet werden.

### Interner CPU-Takt

Der Arbeitstakt der CPU wird in Megahertz (MHz) angegeben. Je höher der interne Takt, desto mehr Befehle schafft die CPU pro Sekunde.

### I/O-Spannung

So heißt die Versorgungsspannung des CPU-Teils, der mit dem Chipsatz Daten austauscht. Sie beträgt bei modernen Chipsätzen 3,3, bei älteren 5 Volt.

### ISSE

Internet Streaming → *SIMD Extensions* (früher KNI). Intel erweitert damit den x86-Befehlssatz um 72 Instruktionen für

Multimedia-Anwendungen und besseren Cache-Durchsatz. Der Pentium III arbeitet als erste CPU mit ISSE.

### L1-Cache

Der First-Level-Cache ist ein im Prozessor integrierter schneller Zwischenspeicher, der mit dem → *internen CPU-Takt* arbeitet. Der L1-Cache ist zwischen 16 (etwa Rise MP6) und 64 KB (etwa AMD K6, K6-2, K6-III, Cyrix M II, Winchip C6 und 2) groß.

### L2-Cache

Der Second-Level-Cache ist ein Zwischenspeicher, der den Datentransfer zwischen Arbeitsspeicher und → *L1-Cache* sowie CPU puffert. Je nach Prozessortyp ist der L2-Cache im CPU-Kern (Celeron), auf der Prozessorplatine (Pentium II) oder auf der Hauptplatine integriert – dies gilt für alle Sockel-7-CPU's außer dem K6-III, bei dem 256 KB L2-Cache auf dem Chip untergebracht sind.

### MMX

Multi Media Extension: Die Multimedia-Befehlssatzerweiterung mit 57 zusätzlichen Instruktionen führte Intel mit dem Pentium MMX Anfang 1997 ein.

### No Lock

Diese Option des 6x86 von Cyrix befähigt den Prozessor, einzelne Rechenschritte über den → *L1-Cache* beschleunigt abzuarbeiten.

### PPGA

Plastic Pin Grid Array ist eine Gehäuseform für den Pentium MMX und den 370-Pin-Celeron.

### PR

Das Pentium-Rating für eine CPU gibt an, welchem Intel Pentium mit einem bestimmten → *internen CPU-Takt* diese von der Leistung her entsprechen soll. Der interne Takt der CPU ist niedriger als der PR-Wert.

### SECC

Single Edge Contact Cartridge ist eine Gehäuseform für Pentium-II-CPU's bis 400 MHz, die bis etwa Anfang 1999 produziert wurden. Bei diesem Gehäuse ist die CPU-Platine ganz mit Plastik umhüllt.

### SECC 2

Dieses Gehäuse findet Einsatz beim Pentium II mit 350 (ab Januar 99), 400 (ab Februar 99) und 450 MHz sowie beim Pentium III. Hier ist nur die dem CPU-Kern abgewandte Seite mit Hartplastik geschützt. Nachteil: Pressen Sie bei der Montage den Kühlkörper zu fest gegen den CPU-Kern, könnten Sie ihn beschädigen.

### SIMD

Single Instruction Multiple Data ist ein bei → *MMX*-, → *3D-Now*- und → *ISSE*-CPU's eingesetztes Verfahren, bei dem ein Befehl mehrere Daten parallel verarbeitet.

### Slot A

Dieser neue CPU-Steckplatz für AMDs K7 unterstützt einen → *Systemtakt* von 200 MHz. CPU und Systemkomponenten verständigen sich über das GTL+-Protokoll, das auch DEC's Alpha-CPU's einsetzen.

### Sockel 370

In diesen Sockel passen nur Celeron-CPU's mit → *PPGA*-Gehäuse.

### Super 7

Sockel-7-Hauptplatinen, die AGP, USB und 100 MHz Systemtakt unterstützen.

### Systemtakt

Der Systemtakt ist der Takt, mit dem die CPU auf den Arbeitsspeicher zugreift – beim Sockel 7/ → *Super 7* auch auf den externen → *L2-Cache* (beim K6-III den L3-Cache). Die Hauptplatine generiert den Systemtakt, auch Front Side Bus oder externer CPU-Takt genannt.

### Taktverhältnis

Der → *interne CPU-Takt* ist ein Vielfaches des → *Systemtakts*. Eine 300-MHz-CPU hat bei einem Systemtakt von 100 MHz ein Taktverhältnis von 3:1.

### Universal Retention Modul

Dieses Modul bietet dem Pentium II mit → *SECC*- und → *SECC-2*-Gehäuse sowie dem Celeron Halt im Slot 1.

### Write Combining

Aufeinanderfolgende Schreibzugriffe werden zunächst in einem Puffer zwischengespeichert und dann abgearbeitet. ■

*Tips: Die richtige CPU für Ihren PC*

# Schnell & günstig

In den Werbeprospekten regiert verwirrende Vielfalt: Den Celeron-PC mit 400 MHz gibt's zum selben Preis wie den Rechner mit einem 333-MHz-Pentium-II. Um 200 Mark billiger ist er mit AMDs K6-2 400. **Wir sagen Ihnen, zu welchem System Sie wann greifen sollten**

## 1. PREIS/LEISTUNG

### Spitzentempo ist teuer und meist unnötig

Selten lohnt der Kauf der schnellsten CPU, da sie immer das schlechteste Preis-Leistungs-Verhältnis hat. Wie unsere umfangreichen Tests und Preisrecherchen eindeutig zeigen (→ Tabelle „Leistung: Das bekommen Sie für Ihr Geld“, Seite 72), bieten der Celeron 300A, der Cyrix MII PR300 und der AMD K6-2 300 eine recht vernünftige Leistung fürs Geld. Wir empfehlen als gute Standard-CPU das Multitalent Celeron 300A. Diese CPU ist für nahezu alle Anwendungen ausreichend flott und lässt sich prima übertakten. Dank Slot 1 lässt sich der PC auch problemlos aufrüsten. Der K6-2 300 stellt die preiswerte Alternative für Office-Anwendungen und Spiele mit → 3D-Now-Unterstützung (→ Punkt 7, Seite 70) dar. Sie wollen volles Tempo, ohne gleich einen Tausender mehr hinzublättern? Dann greifen Sie zu einem PC mit Celeron 433. Der Pentium III 450 ist zwar insgesamt (auf Basis der gewichteten Ergebnisse) gut 10 Prozent schneller, kostet aber dreimal soviel (→ Tabelle „Großer Test: So schnell sind die CPUs“, Seite 70).



## 2. PREIS/LEISTUNG

### Passen Sie den richtigen Zeitpunkt für den PC-Kauf ab

Die Prozessorpreise purzeln ständig. Da die CPU bis zu 30 Prozent vom PC-Preis ausmacht, ist es wichtig, den PC zu einem günstigen Zeitpunkt zu kaufen. Besonders üppig fällt der Preisnachlass aus, wenn gerade eine neue CPU-Generation kommt. Um 15 bis 20 Prozent verbilligten sich beispielsweise Pentium-II-CPU's, als Anfang März der Pentium III kam. Wann wieder ein Generationswechsel ansteht, verrät Ihnen unser Zeitplan (→ Tabelle „Fahrplan: Diese Prozessoren kommen“, Seite 65). Zudem senkt Intel gewöhnlich alle sechs bis acht Wo-

chen die Preise einzelner CPUs um 5 bis 10 Prozent. Und AMD zieht – bisher zumindest – einen Tag später nach. Die nächsten Preissenkungen bei Intel sollen am 11. April und 1. Juni anstehen. Vorsicht: Es kann etwas dauern, bis die PC-Hersteller jeweils die neuen CPU-Preise an ihre Kunden weitergeben.

## 3. CPU-STECKPLATZ

### Slot oder Sockel: Ihre Wahl hat Folgen

AMD, Cyrix und IDT bieten (derzeit) nur CPUs für Sockel 7 oder → Super 7 an. Slot 1 ist der Steckplatz für den Pentium II und III, während der Xeon in den Slot 2 kommt. (Da es sich beim Xeon um

eine Server-CPU mit einer anderen Hardware-Plattform handelt, haben wir diese CPU nicht in unseren großen Vergleichstest einbezogen.) Exklusiv für den Celeron ist der → *Sockel 370* konzipiert. Bis Ende 99 gibt's die CPU aber auch als Slot-1-Version – und das ist auch der Steckplatz, den wir empfehlen. Erstens sind Slot-1-Platinen kaum noch teurer als ihre Sockel-7-Pendants. Zweitens bringt AMD im April 99 mit dem K6-III mit 450 MHz den letzten Sockel-7-Prozessor und schwenkt dann auf → *Slot A* um. Drittens schaffen Cyrix und IDT mit ihren Sockel-7-CPU's keine vergleichbare Leistung. Intel hat dagegen für den Slot 1 auch nach 2000 schnellere CPUs angekündigt (→ Tabelle „Fahrplan: Diese Prozessoren kommen“, Seite 65). Vom Sockel 370 raten wir ab, da ihn nur der Celeron nutzt. Zumindest 1999 bleiben PCs mit Sockel-7-CPU bei Office-Anwendungen eine preiswerte Alternative (→ Punkt 1, Seite 68).

#### 4. ZUKUNFTSSICHER

##### Aufrüsten & übertakten: Auf die Hauptplatine kommt es an

Ob und inwieweit Sie später Ihre CPU übertakten oder den PC mit einem neuen Prozessor aufrüsten können, hängt von der Hauptplatine ab. Sie sollte zumindest einen → *Systemtakt* von 100, besser noch feine Abstufungen von 105,

### BIG INTEL IS WATCHING YOU

**Für reichlich Wirbel sorgte Intels Ankündigung, jeden Pentium III mit einer individuellen – und damit unverwechselbaren – Seriennummer auszuliefern.** Die 96 Bit lange Nummer ist fest in die CPU „eingebrennt“ und lässt sich über den CPUID-Befehl auslesen, wenn ein PC mit einem anderen verbunden ist, etwa übers Internet. Laut Intel macht die Seriennummer beispielsweise Online-Banking oder E-Commerce sicherer. Kritiker halten dagegen, daß sich prinzipiell über jede Web-Seite die Seriennummer abfragen läßt – der „gläserne Surfer“ hinterläßt seine Fingerabdrücke im Internet. **Wie kann der Benutzer eines Pentium-III-PCs, der nicht ausgeforscht werden will, die Seriennummer zuverlässig ab-**

**schalten?** Intel hat mit dem „Processor Serial Number Control Utility“ ein Software-Tool vorgestellt, mit dem sich die Seriennummer aus- und wieder einschalten läßt (<http://developer.intel.com/support/processors/pentiumiii/snum.htm>). Allerdings hat ein Programmierer diese Software bereits geknackt – 100prozentige Sicherheit, nicht ausgeschnüffelt zu werden, haben Sie also damit nicht. Ansonsten bleibt die Möglichkeit, die Option im Bios abzuschalten – Intel hat allen PC-Herstellern empfohlen, diese Funktion ins Bios zu integrieren. Übrigens: Eine Klage amerikanischer Bürgerrechtsgruppen gegen die Seriennummer des Pentium III ist bereits bei der US-Handelsaufsicht anhängig. ■

110, 112 und 115 MHz erlauben. Achten Sie ferner darauf, daß die Spannungsversorgung sich in 0,1-Volt-Schritten einstellen läßt und 1,8 bis 3,2 Volt Kernspannung liefert (→ *Dual-Voltage-CPU*). Welche CPU welche Spannungswerte benötigt, erfahren Sie aus unserer Tabelle „Versorgungsspannung: Das brauchen die Prozessoren“ **auf Heft-CD**.

Läßt sich das Taktverhältnis bis auf einen Wert von 6:1 einstellen, sind Sie optimal für die Zukunft gerüstet.

#### 5. ZUKUNFTSSICHER

##### Schneller als erlaubt: CPUs zum Übertakten

Mehr Tempo zum Nulltarif – können Sie da nein sagen? Wählen Sie also einen Prozessor, der sich gut übertakten läßt. Dafür völlig ungeeignet sind Cyrix-CPU's (sie werden regulär schon sehr heiß), während IDT-Prozessoren zumindest moderat zu übertakten sind. Vorsichtig übertakten lassen sich auch AMDs K6 266 und 300 sowie

### GROSSER TEST: CPU's IM VERGLEICH

Prozessor	Bildbearbeitung (Corel Draw 8.0)	Datenbank (Paradox 8.0)	Präsentation (Powerpoint 97)	Spiele (3D-Mark 99) *)	Tabellenkalkulation (Excel 97)	Textverarbeitung (Word 97)	Videoschnitt (Premiere 4.2)
AMD K6-2 300	55,5	72,7	64,9	67,6	60,0	63,5	66,1
AMD K6-2 400	69,5	81,8	76,4	77,6	70,9	70,7	82,2
AMD K6-III 400	82,0	101,2	90,2	81,5	87,3	83,8	89,7
Celeron 300A	63,5	66,7	66,1	81,2	65,5	69,5	65,3
Celeron 400	80,0	78,2	79,3	89,0	78,2	80,8	78,9
Pentium II 400	83,0	87,9	86,2	93,6	87,3	88,0	86,0
Pentium II 450	91,0	93,3	93,1	96,8	92,1	90,4	92,6
Pentium III 450	91,0	93,9	92,5	96,8	93,3	90,4	93,4
Pentium III 500	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

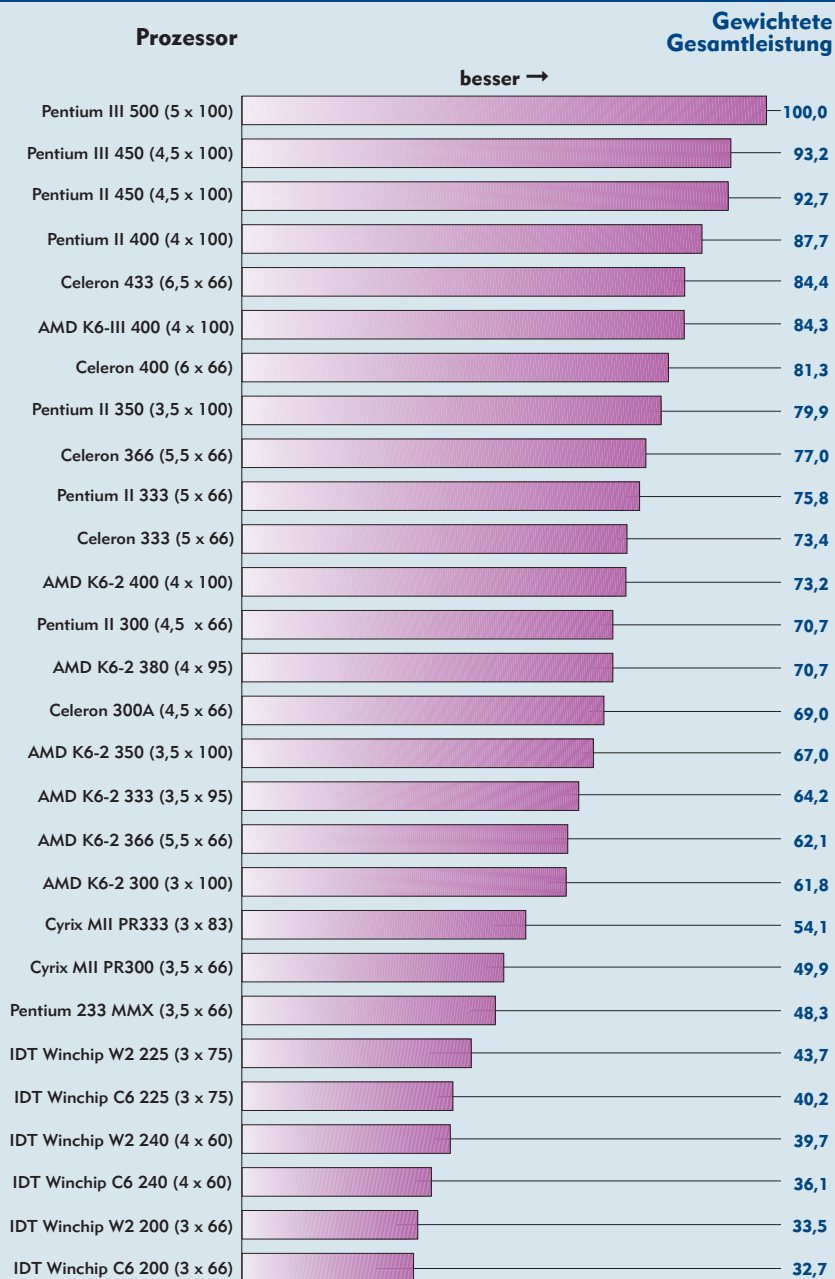
\*) Dieser Benchmark besteht aus zwei Spiele-Sequenzen und synthetischen Tests. Nähere Informationen finden Sie **auf Heft-CD**.

**Auszug aus unseren Testergebnissen:** Die Werte zeigen, wie gut eine CPU in einer Testanwendung abgeschnitten hat. Es handelt sich bei den Zahlen nicht um Sekundenangaben, sondern um einen Geschwindigkeitswert, den wir auf den Pentium III 500 normiert haben. Dieser Prozessor hat folglich immer 100 Punkte. Je höher der Wert ist, den eine CPU erzielt hat, desto schneller ist sie. **Lesbeispiel:** Der AMD K6-2 300 erzielte beim Bildbearbeitungs-Benchmark 55,5 Tempo-Punkte, erreicht also 55,5 Prozent der Geschwindigkeit eines Pentium III 500. **Die komplette Tabelle** mit sämtlichen Meßergebnissen aller getesteten CPUs sowie Erklärungen zu den Testsystemen, den Benchmarks und der Gesamtwertung finden Sie **auf Heft-CD**.



## Tips: Die richtige CPU für Ihren PC

### GROSSER TEST: SO SCHNELL SIND DIE CPUs



Die Leistung des Pentium III 500 setzen wir gleich 100. In den Klammern nach dem Namen der CPU stehen der Multiplikator und der externe Takt, mit denen wir die CPUs getestet haben. Lesebeispiel: Beim Pentium III 500 ist der interne Takt das Fünffache des externen Takts von 100 MHz.

**Gewichtete Gesamtleistung:** Um die generelle Leistung der CPUs bestimmen zu können, haben wir die Ergebnisse der Einzeltests, unterschiedlich gewichtet, zu einer Gesamtleistung zusammengefasst. Berücksichtigt wurden die Ergebnisse mit 18 Anwendungsprogrammen und zwei Spielen. Je höher der Wert, desto schneller die CPU. Wir haben diese Werte auf den Pentium III 500 normiert. Er erhält deshalb 100 Punkte. Eine genaue Erläuterung zur gewichteten Gesamtleistung finden Sie **auf Heft-CD**.

alle K6-2: Die 266- und 300-MHz-Varianten vertragen gut 300 respektive 337,5 MHz (→ „Mehr Tempo gratis“, Punkt 7, Seite 78). Besser sieht's – zumindest teilweise – beim Pentium II aus (→ „Mehr Tempo gratis“, Punkt 6,

Seite 78). Und richtig gut zu tunen sind der Celeron 266 und 300/300A, die sich bisweilen sogar problemlos auf 400 beziehungsweise 450 MHz hochjubeln lassen (→ „Mehr Tempo gratis“, Punkt 3, Seite 77).

## 6. SPEZIFIKATIONEN

### Scheinbar gleiche CPUs bieten oft nicht dieselbe Leistung

CPUs gleichen Typs und gleicher Taktrate unterscheiden sich bisweilen, was den maximal möglichen Systemtakt, die Spannung und/oder die maximal zulässige Betriebstemperatur angeht. AMDs K6-2 300 und 333 sind eigentlich für 100 MHz Systemtakt spezifiziert. Dennoch existieren diese CPUs auch in einer 66-MHz-Version, die AMD speziell für große PC-Hersteller produzierte. Der „lahme“ K6-2 lässt sich leicht anhand der Beschriftung identifizieren (etwa AMD-K6-2/XXXXAFR-66 statt AMD-K6-2/XXXXAFR, XXX steht für den CPU-Takt).

Damit nicht genug: Die im Jahr 1998 zwischen der 34. und 39. Woche produzierten K6-2-300-Prozessoren laufen wegen eines Bugs in dieser CPU-Revision häufig nur mit 95 MHz Systemtakt stabil, nicht aber mit 100 MHz. Sie erkennen die betreffenden Prozessoren am Datumscode A9834 bis A9839 (unterhalb der Zeile für die CPU-Spannung).

Hinsichtlich der maximal zulässigen Betriebstemperatur existieren beim K6-2 gleich vier Spezifikationen. Achten Sie auf den letzten Buchstaben in der Zeile „AMD-K6-2/XXXXAFY“ (XXX steht für den CPU-Takt): Lesen Sie anstelle des „Y“ den Buchstaben „Q“, verträgt die CPU 60 Grad, bei „R“ sind es 70, bei „Z“ 85 und bei „S“ 95 Grad. Je mehr Hitze die CPU toleriert, desto besser – versuchen Sie daher, ein Modell der „S-Klasse“ zu ergattern.

Unterschiede auch beim Pentium II: Die Prozessoren mit 266 und 300 MHz gibt's jeweils mit einem anderen Prozessorkern, die 300er Version ist zudem mit unterschiedlich schnellem → L2-Cache erhältlich (→ „Mehr Tempo gratis“, Punkt 6, Seite 78).

## 7. ZUSATZBEFEHLE

### 3D Now oder ISSE: Was wann Vorteile bringt

Ein um Zusatzinstruktionen wie → 3D Now oder → ISSE erweiterter x86-Befehlssatz kann gerade Multimedia-Anwendungen deutlich beschleunigen. Allerdings nur, wenn Programme die zusätzlichen Befehle nutzen. 3D-Now-

## Tips: Die richtige CPU für Ihren PC

optimierte Programme gibt es bereits eine ganze Reihe. Eine Liste aller Software-Titel, die 3D Now unterstützen, finden Sie im Internet unter <http://www.amd.com/products/cpg/k623d/optimized.html>.

Dieser Tage sollen erste Spiele mit ISSE-Unterstützung kommen. Außerdem versprechen knapp 30 Internet-Angebote, etwa News von CNN oder E-Commerce mit Etoys, künftig eine komfortablere und schnellere Navigation durch ISSE. Dennoch meinen wir: Warten Sie ab, bis Ihre Programme von ISSE profitieren – Sie verpassen eh nichts. Derzeit ist der Pentium III der einzige Prozessor mit ISSE (→ Punkt 1, Seite 68).

### 8. EMPFEHLUNGEN

#### Aktuelle PC-Prospekte unter der Lupe

Wenn beide bei identischer Ausstattung gleich viel kosten – welchen sollten Sie dann kaufen: einen PC mit 400-MHz-Celeron oder den 333-MHz-Pentium-II-Rechner? Unsere Empfehlung: Greifen Sie zum Celeron-Rechner. Er ist im gewichteten Mittel rund sieben Prozent schneller (→ Tabelle „Großer Test: So schnell sind die CPUs“, Seite 70).

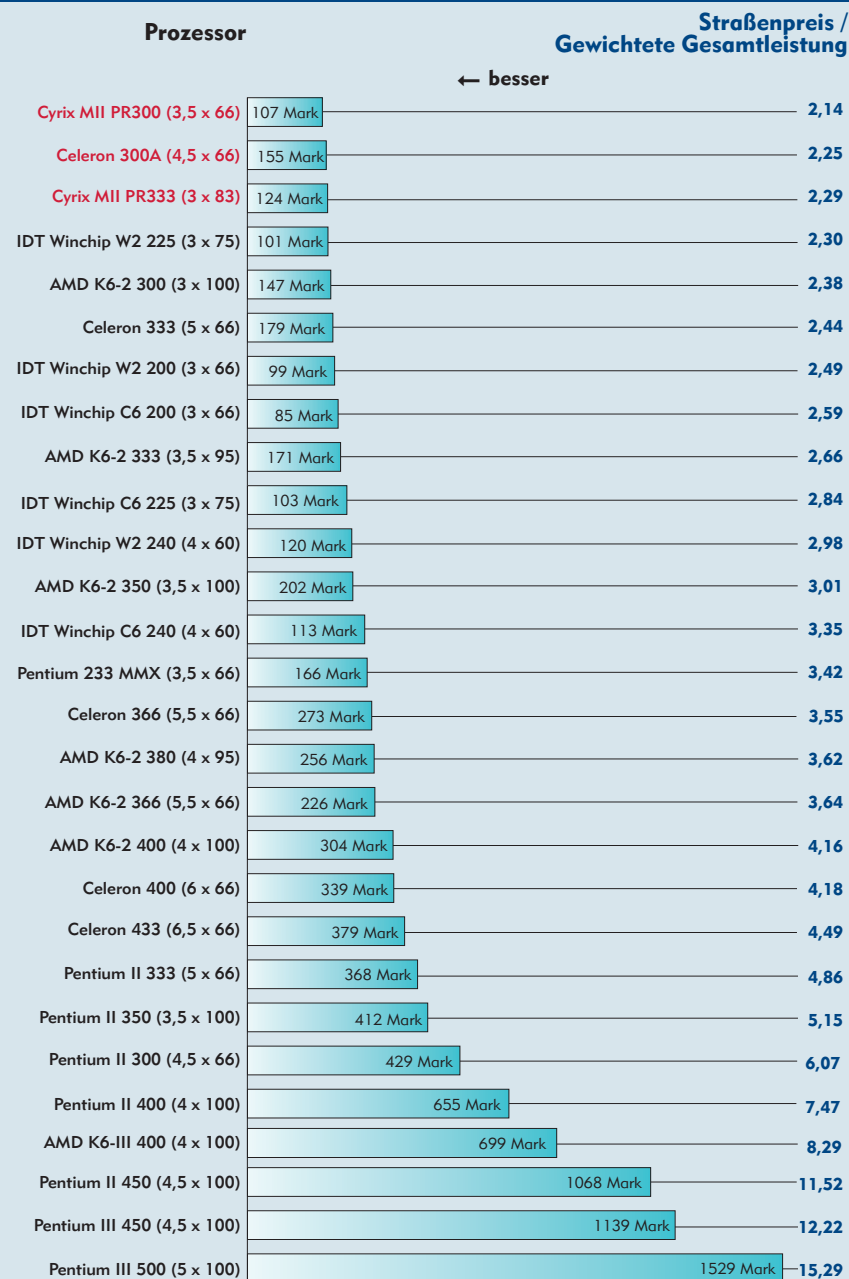
Für ein paar Mark weniger finden Sie im selben Prospekt auch einen PC mit K6-2 400. Finger weg! In so gut wie allen unseren Tests ließ der Celeron den K6-2 – zum Teil weit – hinter sich! Laut Prospekt bekommen Sie für knapp 500 Mark mehr einen Rechner mit Pentium II 400. Unsere Empfehlung gilt weiter dem Celeron 400. Denn für einen halben Tausender erwarten wir mehr als 10 Prozent mehr Tempo bei Office- und 5 Prozent bei Multimedia-Anwendungen. Ein anderer Prospekt wirbt für Einsteiger-PCs mit K6-2-CPU mit 350 oder 400 MHz. Der zweite ist rund 100 Mark teurer. Unsere Empfehlung: Nehmen Sie den 400er. Er war bei unseren Tests im Schnitt um 6 Prozent schneller.

### 9. EMPFEHLUNGEN

#### Die richtige CPU für jedes Einsatzgebiet

Bei so gut wie allen Anwendungen unseres großen Vergleichstests war der Pentium III 500 der schnellste Prozessor. Allerdings müssen Sie für das edle Stück auch sehr viel Geld berappen – zum Zeitpunkt unserer Recherche rund

### LEISTUNG: DAS BEKOMMEN SIE FÜR IHR GELD



In den Klammern nach dem Namen der CPU stehen der Multiplikator und der externe Takt. Lesebeispiel: Beim Pentium III 500 ist der interne Takt das Fünffache des externen Takts von 100 MHz.

**Preis-Leistungs-Verhältnis:** Damit Sie wissen, wieviel Leistung Sie fürs Geld bekommen, haben wir den Straßenpreis (Recherchezeitpunkt: Anfang März) einer CPU durch deren gewichtete Gesamtleistung (→ Tabelle „Großer Test: So schnell sind die CPUs“, Seite 70) geteilt. Für das Preis-Leistungs-Verhältnis gilt: Niedrigere Werte sind besser. Kosten zwei CPUs gleich viel, dann hat die schnellere das bessere (kleinere) Preis-Leistungs-Verhältnis. Sind zwei Prozessoren gleich schnell, so besitzt die billigere das bessere (kleinere) Preis-Leistungs-Verhältnis.

1530 Mark. Doch in den meisten Fällen benötigen Sie die Leistung eines Pentium III 500 überhaupt nicht. Außerdem ist die CPU nicht allein für das Arbeitstempo verantwortlich. So hängt etwa, wie unsere Tests zeigen, die mögliche

Anzahl der Bilder pro Sekunde (Frames per Second – fps) bei 3D-Spielen entscheidend von der Grafikkarte ab. Bereits ab dem Celeron 300A läßt sich mit mehr CPU-Power einer Grafikkarte mit Banshee-Grafikchip bei vielen Spielen



keine höhere Framerate mehr entlocken. Wollen Sie also die volle Geschwindigkeit des Pentium III auskosten, muß auch die Grafikkarte das Tempo umsetzen. Dazu sind etwa Grafikkarten mit Rivas TNT-Chip in der Lage. Ein Pentium III ist also nur sinnvoll, wenn der PC High-End-Komponenten besitzt.

Wie unsere umfangreichen Tests zeigen, bieten, je nach Anwendung, andere CPUs genügend Tempo zu einem Bruchteil des Pentium-III-Preises. Unsere Empfehlungen für die wichtigsten Einsatzgebiete lauten:

**Bildbearbeitung:** Celeron 300A / Pentium II 450

**Datenbank:** Celeron 300A / AMD K6-2 400

**Präsentation:** Celeron 300A / Pentium II 400

**Spiele:** Celeron 300A / Celeron 433 / Pentium II 450

**Tabellenkalkulation:** Cyrix MII PR300 / AMD K6-2 300

**Textverarbeitung:** Cyrix MII PR300 / AMD K6-2 300

**Videoschnitt:** AMD K6-2 300 / AMD K6-2 400

Diese CPUs bieten jeweils ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bei einem Tempo, das für die angegebenen Einsatzzwecke ausreicht – ja oft sogar Leistungsreserven bietet.

## 10. GEFÄLSCHTE CPUs

### Schwierige Zeiten für potentielle Gauner

Vor knapp einem Jahr tauchten gefälschte Pentium-II-CPU's auf: Übertaktet und umbeschriftet wurden 266er und selbst manche 233er als Pentium II mit 300 MHz feilgeboten. Eine Software, die bei den Cache-Bausteinen den ECC (Error Correction Code) prüft, hatte die Fälschungen an den Tag gebracht. Die Test-Software bietet allerdings keine 100prozentige Sicherheit, da nicht nur der Pentium II mit 300

MHz, sondern auch viele 266er ECC-Cache besitzen.

Seither ist es um das Thema Fälschungen ruhig geworden. Gerüchte über Pentium-II-333-CPU's, die auf 350 MHz aufgemotzt sein sollten, bestätigten sich nicht. Schließlich sind die beiden CPU's leicht zu unterscheiden: Die Aluplatte des 350ers hat rechteckige Vertiefungen, beim 333er fehlen diese.

Beim Pentium III dürfte das Fälschen zudem schwierig werden. Auch wenn sich die CPU über den Systemtakt recht gut beschleunigen läßt –, einen Pentium III 450 jagten wir kurzzeitig bis auf 558 MHz (4,5 x 124) hoch – können Sie leicht überprüfen, ob Ihre CPU mit dem ab Werk festgelegten Takt läuft. Mit der Freeware Frequency ID Utility (<http://support.intel.com/support/processors/tools/frequencyid>) läßt sich die spezifizierte interne Taktfrequenz auslesen. Stimmt die „Erwartete Frequenz“ nicht mit der „Gemeldete(n) Frequenz“ überein, handelt es sich um eine Fälschung. ►

*Tips: So übertakten Sie Ihre CPU*

# Mehr Tempo gratis

Sie haben neue Software installiert – jetzt schleicht Ihr Rechner. Unser Tip: **Takten Sie die CPU hoch, und holen Sie so mehr Tempo heraus.** Wir sagen Ihnen, wie Sie vorgehen und was Sie beachten müssen

## 1. VORAUSSETZUNGEN

### So kommen Sie zu einem Turbo-Prozessor

Sie übertakten Ihre CPU, indem Sie den → *Systemtakt* und/oder das → *Taktverhältnis* per Steckbrücke oder über das Bios erhöhen. Alle AMD- und Cyrix-CPU's sowie einige Pentium- und Pentium-MMX-Versionen lassen sich auf beide Weisen übertakten. Alle Pentium-III-, die meisten Pentium-II- und Celeron-Prozessoren, zahlreiche Pentium-166- und einige Pentium-133-CPU's – etwa mit der Spec-Nummer SY022 und SU073 – haben ein festes Taktverhältnis (mehr zur Spec-Nummer → Punkt 2). Diese CPU's lassen sich nur über den Systemtakt beschleunigen.

Auf welchem Weg Sie jeweils das Taktverhältnis auf Ihrer Hauptplatine ändern – ob mit Jumpfern oder über das Bios – sollten Sie im zugehörigen Handbuch erfahren. Wie stark Sie welche CPU übertakten können, das entnehmen Sie dem Kasten „Richtig übertakten: So geht's“, ab Seite 81. Leider gibt Intel keine Infos, welche Prozessoren wie zu handhaben sind. Intel will damit dem Übertakten entgegenwirken. Experimentieren ist angesagt.

Übrigens: Auch die Hauptplatine muß mitspielen. Bietet beispielsweise Ihre Sockel-7-Platine mit Pentium 233 nur 66 MHz Systemtakt und ein Takt-



verhältnis von maximal 3,5:1, können Sie die CPU nicht übertakten.

## 2. VORAUSSETZUNGEN

### Holen Sie vor dem Übertakten Infos ein

Sie wollen Ihre CPU übertakten? Dann informieren Sie sich erst über Ihre CPU. Denn Prozessoren gibt es in verschiedenen Revisionen, deren Spezifikationen teils voneinander abweichen. Beim Pentium steht die Revisionsnummer (Spec-Nummer) auf der CPU-Oberseite, beim Pentium II/III und Celeron auf der Schmalseite des Gehäuses. Lesen Sie auf Ihrem Pentium II 300 etwa „SL2W8“, brauchen Sie nur diese Kennung in der Intel-Spezifikationsliste im Internet an-

zuklicken, und Sie erfahren technische Daten, beispielsweise zur Kernspannung (Operating Voltage) und zur maximalen Temperatur. Die Spezifikationsliste für den Pentium II finden Sie unter <http://developer.intel.com/design/pentiumII/qit>. Haben Sie einen Pentium oder Celeron, ersetzen Sie „pentiumII“ durch „pentium“ beziehungsweise „celeron“. Für Pentium III: „pentiumIII“.

Infos zu AMD-CPU's gibt's unter <http://www.amd.com> oder via AMD's E-Mail-Service. Senden Sie eine Nachricht an [euro.tech@amd.com](mailto:euro.tech@amd.com), und geben Sie in der Betreff-Zeile Ihres Mail-Programms die CPU an, zu der Sie Infos brauchen. Sie erhalten diese in ein bis zwei Tagen. Mehr zu Cyrix-Prozessoren finden Sie unter <http://www.cyrix.com>.

### 3. VORAUSSETZUNGEN

#### 100 MHz Systemtakt: Nicht für jede CPU

Unterstützt Ihre Slot-1-Hauptplatine nur 66 oder 100 MHz Systemtakt? Dann ist das Übertakten via Systemtakt riskant. Schließlich beschleunigen Sie eine 66-MHz-CPU beim Schritt auf 100 MHz um 50 Prozent! Handelt es sich jedoch um einen Celeron 300 oder 300A, haben Sie Glück. Nach unserer Umfrage unter PC-WELT-Lesern lassen sich diese CPUs sehr gut übertakten. Zahlreiche PC-WELT-Leser haben sie erfolgreich auf 450 MHz getaktet (4,5 x 100 MHz). Die beiden Prozessoren basieren nämlich wie alle Celerons auf dem leistungsfähigen Deschutes-Kern (→ Punkt 6, Seite 78). Weiteres Ergebnis der Umfrage: Der Celeron 266 läßt sich bisweilen auf 400 MHz tunen (4 x 100 MHz).

Ihr Übertaktungswunsch könnte allerdings an der Hauptplatine scheitern: Erkennt sie den externen CPU-Takt aus-

schließlich automatisch, wie etwa die Intel SE440BX und die QDI Brilliant 1, bleibt der 300-MHz-Celeron bei 300 MHz, da sich der externe Takt nicht verändert (→ Punkt 4). Läßt sich die automatische Erkennung dagegen per Bios oder Steckbrücke deaktivieren, wie etwa bei der Abit BH6, steht einem Takt von 100 MHz nichts im Weg. Ob Ihnen diese Möglichkeit offen steht, erfahren Sie im Handbuch zur Hauptplatine.

### 4. VORAUSSETZUNGEN

#### Überwinden Sie die automatische Erkennung

Identifiziert die Hauptplatine den Systemtakt über den CPU-Pin B21 ausschließlich automatisch, so daß Sie eine CPU, die für 66 MHz vorgesehen ist, nicht über den Systemtakt tunen können? Mit einem kleinen Trick geht's doch. Isolieren Sie Pin B21 mittels eines genau zugeschnittenen Klebebands oder mit etwas Nagellack. Danach geht

### PC WELT UMFRAGE

**83% hatten beim Übertakten ihrer CPU Erfolg**

„Haben Sie Ihre CPU erfolgreich übertaktet?“

Ja **83%**

Nein **17%**

Quelle: PC-WELT-Online-Umfrage, 531 Teilnehmer, die ihre CPU übertaktet haben.

**Interessant:** Intel-CPU's lassen sich gut übertakten. 85 Prozent der getunten CPU's machten keine Probleme. Bei AMD ergab die Umfrage eine Erfolgsquote von 78 Prozent. Von den übertakteten Cyrix-CPU's lief nur jede zweite problemlos.

das Bios davon aus, daß es sich um eine 100-MHz-CPU handelt.

So lokalisieren Sie den Pin B21: Legen Sie die CPU mit der Kühlkörperseite

## ÜBERTAKTEN: DIE 10 GOLDENEN REGELN

### 1. Am effektivsten via Systemtakt

Sie übertakten die CPU, indem Sie den → Systemtakt und/oder das → Taktverhältnis erhöhen. Am effektivsten ist eine Veränderung des Systemtakts – das beschleunigt nicht nur die CPU und den PCI-Bus, sondern auch den Zugriff auf externen Cache und RAM. Allerdings sollten Sie wissen, daß nicht alle Komponenten mit einem so erhöhten Takt zu recht kommen.

### 2. Nur in kleinen Schritten

Jagen Sie Ihren Celeron 266 nicht sofort auf 400 MHz hoch, selbst wenn die gleiche CPU eines Bekannten damit problemlos läuft. Aufgrund von Fertigungsschwankungen kommen CPUs der Spezifikationsobergrenze unterschiedlich nah. Übertakten Sie Ihre CPU nur in kleinen Schritten, und testen Sie jeweils ausgiebig das System.

### 3. Kühlung ist das A und O

Übertaktete CPUs werden heißer als Kollegen, die mit dem vorgegebenen Tempo arbeiten. Der Grund: Pro Sekunde gibt es mehr Schaltvorgänge im Prozessorkern. Wichtig sind daher nicht nur ein leistungsfähiger Kühlkörper und ein Lüfter.

Außerdem muß die Luft gut im PC-Innenraum zirkulieren können.

### 4. Nichts mit Gewalt versuchen

Einige Platinen erlauben nur einen Systemtakt von 66 oder 100 MHz. Der Schritt auf 100 MHz ist für die CPU meist zu viel. Folge: CPUs, die sich wegen ihres festen Taktverhältnisses nur über den Systemtakt tunen lassen, sind hier nicht zu übertakten.

### 5. Mit Umwegen rechnen

Haben Sie eine Intel-konforme Slot-1-Platine? Dann fragt diese beim Booten den Status von Pin B21 ab und erfährt so, ob sie 66 oder 100 MHz Systemtakt wählen soll. In diesem Fall können Sie nur über einen Trick auf 100 MHz Systemtakt gehen (→ Punkt 4, oben).

### 6. Unabdingbar: schnelles RAM

Das Tunen über den Systemtakt scheitert oft am RAM. FPM-Module (60 ns) meistern bis zu 66 MHz, 60-ns-EDO-Bausteine sind für 66 MHz spezifiziert, laufen oft mit 75 MHz und schaffen – mit Glück – auch 83 MHz. PC-100-SDRAMs arbeiten bei 100 MHz problemlos, gelegentlich auch bei 112 MHz.

### 7. Vorsicht bei 83 MHz!

Generiert die Hauptplatine aus dem CPU-Takt den → PCI-Bustakt, sollten Sie nicht auf 83 MHz gehen. Der PCI-Bus taktet dann mit 41,5 MHz! 100 MHz sind wieder unproblematisch, denn hier wählt die Platine für den Bustakt 33 MHz.

### 8. Achten Sie auf Störungen!

Stürzt nach dem Übertakten der PC häufiger ab, sind CPU und/oder andere Komponenten überfordert. In höchster Gefahr schwebt Ihre CPU, wenn der Monitor nach der Tuning-Aktion schwarz bleibt oder das System gar nicht mehr bootet. Reduzieren Sie sofort den Takt.

### 9. Seien Sie wachsam!

Läuft Ihre übertaktete CPU problemlos? Fehler können unter Umständen erst nach Wochen auftreten, wenn die CPU etwa mehr als üblich gefordert wird.

### 10. Das Risiko kennen

Wer übertaktet, tut dies auf eigenes Risiko. Die Garantie ist weg. Zudem verkürzen Sie die Lebenszeit Ihrer CPU, die an sich bei rund zehn Jahren liegt. Drei bis fünf Jahre sollte aber eine maßvoll übertaktete CPU meistern. ■

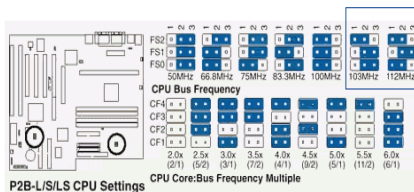


## Tips: So übertakten Sie Ihre CPU

### TECHNICAL REFERENCE FOR THE P2B-L/S/L/S

#### • CPU JUMPER SETTINGS

Set the jumpers by the CPU Bus Frequency and CPU Core as follows:



CPU Model	Freq.	Ratio	Ext. clk	FS0	FS1	FS2	CF4	CF3	CF2	CF1
Intel Pentium II	450MHz	4.5x	100MHz	1&2	1&2	1&2	1&2	2&3	1&2	2&3
Intel Pentium II	400MHz	4.0x	100MHz	1&2	1&2	1&2	ON	OFF	ON	ON
Intel Pentium II	350MHz	3.5x	100MHz	1&2	1&2	1&2	ON	OFF	OFF	OFF
Intel Pentium II	333MHz	3.3x	66MHz	1&2	1&2	2&3	ON	OFF	OFF	ON
Intel Pentium II	300MHz	3.0x	66MHz	1&2	1&2	2&3	ON	OFF	ON	OFF
Intel Pentium II	266MHz	2.6x	66MHz	1&2	1&2	2&3	ON	OFF	ON	ON
Intel Pentium II	233MHz	2.3x	66MHz	1&2	1&2	2&3	ON	ON	OFF	OFF

Warning! Frequencies above 100MHz exceed the specifications for the onboard Intel Chipset and are not guaranteed to be stable.

**CPU-Tuning:** Will sich die Hauptplatine partout nicht übertakten lassen, hilft eventuell ein Blick in die Datenblätter einer anderen Platinen-Revision weiter (Punkt 5)

nach unten, und zwar so, daß auf der linken Seite die kürzere der zwei Kontaktreihen liegt. Pin B21 ist von rechts gesehen der elfte Kontakt der unteren Reihe.

**Vorsicht:** Gehen Sie behutsam zu Werke. Wenn Sie etwa versehentlich den Nagellack auf die CPU kleckern, könnte diese kaputtgehen.

### 5. VORAUSSETZUNGEN

#### Undokumentierte Jumper bringen die CPU auf Trab

Auch wenn Ihre Hauptplatine laut Handbuch keinen hohen Systemtakt bietet – lassen Sie sich nicht entmutigen. Von einer Platine gibt es oft unterschiedliche Revisionen. Und auf der Internet-Seite des Hauptplatinen-Herstellers finden Sie bei einer anderen Revision gelegentlich Steckbrücken dokumentiert, die in Ihrem Handbuch fehlen, aber dennoch auf Ihrer Hauptplatine sitzen. So läßt sich etwa die 100-MHz-Platine Asus P2B-D2 mit Hilfe einiger Einstellungen analog zur Asus-P2B-L tunen: Für 103 MHz setzen Sie die Steckbrücken FS0 und FS1 auf 2-3, FS2 auf 1-2. Für 112 MHz Systemtakt stecken Sie FS0 und FS2 auf 1-2 und FS1 auf 2-3. Übrigens: Die Platine P2B mit vier Steckbrücken für den Systemtakt erlaubt (undokumentiert) Taktraten bis 150 MHz, die wir aber nicht empfehlen (Punkt 14, Seite 82)! Infos zur Asus-Hauptplatine finden Sie unter <http://www.asus.com>.

### 6. EINSCHRÄNKUNGEN

#### Übertakten Sie den Pentium II nur moderat

Der Pentium II läßt sich aufgrund seines → L1-Caches nur moderat übertakten. Pentium-II-CPU's in 0,35-Mikron-Technik und mit 2,8 Volt Kernspannung (Klamath) sind zudem nicht so gut zu übertakten wie die Pentium-II-Variante in 0,25-Mikron-Technik (Deschutes) mit 2,0 Volt Kernspannung, da sie aufgrund ihres höheren Stromverbrauchs wärmeempfindlicher sind. Zu den Klamath-

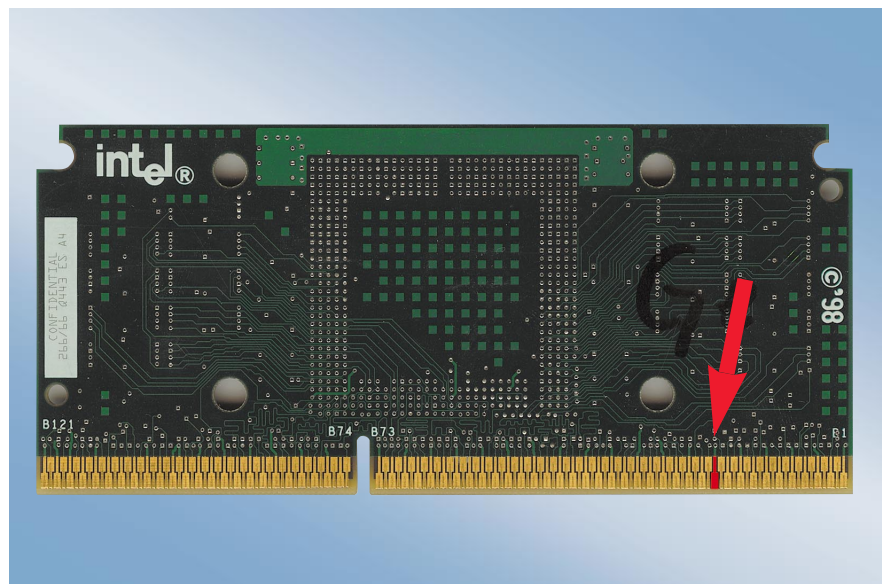
CPU's gehören der Pentium II 233, 266 und 300. Der Pentium II mit Deschutes-Kern beginnt offiziell beim Pentium II 333. Doch zum Teil haben auch Pentium-II-CPU's mit 266 (Spec-Nummer: SL33D, SL2QB) und 300 MHz (Spec-Nummer: SL35V, SL2W8 und SL2YK) einen Deschutes-Kern. Diese Pentium-II-CPU's lassen sich gut übertakten. Erwähnenswert ist besonders der Pentium II 300 mit der Spec-Nummer SL2W8. Er soll teilweise statt 7- die 4,5-ns-Cache-Bausteine des Pentium II 450 besitzen. Das dürfte der Grund sein, warum einige PC-WELT-Leser ihn stabil mit 450 MHz betreiben. Ob Ihr SL2W8 den flotten Cache hat, können Sie nur durch schrittweises Übertakten ausprobieren. Apropos: Auch der Pentium III läßt sich moderat übertakten.

### 7. EINSCHRÄNKUNGEN

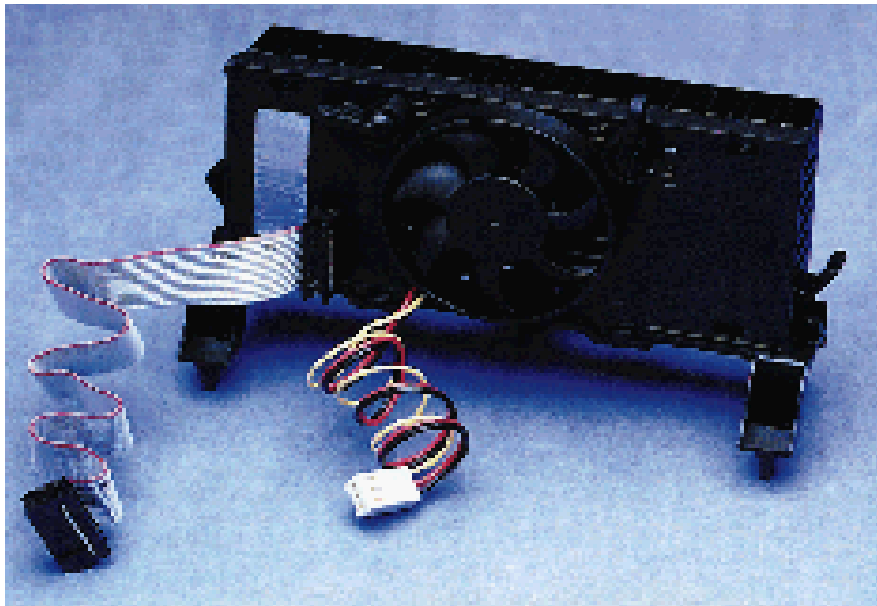
#### AMD's K6 und K6-2 nur vorsichtig übertakten

Obwohl der K6 266 und K6 300 sowie alle K6-2-CPU's nicht mehr in 0,35-, sondern in der 0,25-Mikron-Technik gefertigt werden und nicht mehr so heiß werden wie frühere AMD-Modelle, sollten Sie sie nur moderat übertakten. Denn sie werden immer noch heißer als vergleichbare Intel-CPU's.

**Vorsicht:** Eine 266-MHz-CPU können Sie mit 300 MHz (4 x 75 MHz oder 3 x 100 MHz), aber nicht mit mehr als 337,5 MHz betreiben (4,5 x 75



**Bringen Sie Ihre Slot-1-CPU auf Trab:** Isolieren Sie den Kontakt B21 (rot), dann betreiben Sie die Platine mit 100 statt 66 MHz externem Takt (Punkt 4)



**Kühlung – das A und O für übertaktete CPUs: Wählen Sie einen hochwertigen Lüfter, idealerweise in Verbindung mit einem Temperatursfühler (Punkt 9)**

MHz). Die Obergrenze für die 300-MHz-CPU liegt bei 350 MHz ( $3,5 \times 100$  MHz). Dieses Tempo ist allerdings schon sehr riskant – akzeptabel sind 337,5 MHz ( $4,5 \times 75$  MHz).

Ältere AMD-CPU's sollten Sie nicht übertakten, da sie von Haus aus sehr warm werden. Ausnahme: AMDs 5x86 133 in der ADZ-Variante. Diese verträgt bis zu 85 Grad, während die ADW-Versionen nur 55 Grad verkraften. Sie erkennen die hitzebeständigere Variante am Aufdruck „ADZ“ auf der CPU-Oberseite.

## 8. EINSCHRÄNKUNGEN

### **Nicht zum Tunen geeignet: Cyrix-CPU's werden zu heiß**

Bei Cyrix-CPU's sollten Sie von jeder Tuning-Maßnahme absehen. Denn diese Prozessoren werden sehr warm und erreichen so auch ohne Übertakten die Obergrenze ihrer Spezifikation.

## 9. HITZE

### **Diese Temperaturen verträgt Ihr Prozessor**

Da eine übertaktete CPU mehr Wärme entwickelt, müssen Sie stets Vorsorge treffen, daß sie nicht heißer wird als erlaubt. Der Cyrix M II und IDT Winchip 2 dürfen an der CPU-Oberfläche maximal 70 Grad heiß werden. AMDs K6-2 verträgt zwischen 60 und 95 Grad

(→ „Schnell & günstig“, Punkt 6, Seite 70), während der K6 maximal 70 Grad erlaubt. Der Celeron und der Celeron 300A verkraften bis zu 85 Grad. Beim Pentium II kommt es dagegen auf die Temperatur der Metallplatte des Gehäuses an: Der Pentium II 266 und 333 dürfen hier 65 Grad heiß werden; 450-MHz-CPU's vertragen bis zu 70, der Pentium II 300 maximal 72 und der Pentium II 233, 350 und 400 maximal 75 Grad.

## 10. HITZE

### **Temperaturkontrolle verlängert die Lebensdauer Ihrer CPU**

Wie läßt sich die CPU-Temperatur kontrollieren? Sockel-7-Platinen ab TX-Chipsatz (vor etwa 1,5 Jahren gängig) und Slot-1-Platinen besitzen meist einen Temperatursensor (siehe Handbuch). Dieser gibt die CPU-Temperatur ans Bios weiter, das Sie bei zu hoher Temperatur akustisch warnt – vorausgesetzt, die Temperaturabfrage ist im Bios aktiviert. Etliche Hauptplatinen-Hersteller legen auch Software bei, über die Sie erfahren, wann die CPU zu heiß wird. Bei Platinen mit Sockel 7 oder 370 ist der Temperatursensor im Sockel selbst integriert, bei einigen Slot-1-Platinen (etwa von QDI) im Slot. Andere Slot-1-Platinen wie die von Asus oder MSI bieten mobile Temperatursensoren (nicht fest in die Platine integriert). ►

## Tips: So übertakten Sie Ihre CPU

Damit lässt sich die CPU-Temperatur genauer erfassen. Bei CPUs mit → SECC-Gehäuse platzieren Sie die Sensoren zwischen Metallplatte und Kühlkörper an der Metallplatte. Laut Intel gibt es dort genau drei Punkte (→ Grafik „Kühlkörper“ **auf Heft-CD**), an denen exakte Meßergebnisse gewährleistet sind. Damit der Kühlkörper die CPU-Wärme

weiter optimal ableitet, müssen Sie die durch den Sensor entstandenen Hohlräume zwischen Metallplatte und Kühlkörper mit Wärmeleitpaste überbrücken. Die ideale Lösung:



Bohren Sie ganz vorsichtig ein Loch in den Kühlkörper (vorher von der CPU trennen!), durch das Sie dann den Sensor führen.

Bei Pentium-II- und Pentium-III-CPU's mit → SECC-2-Gehäuse platzieren Sie die Temperaturfühler zwischen Kühlkörper und Prozessor.

Bietet Ihre Hauptplatine keinen Temperatursensor? Dann empfiehlt sich eine Lüfter-Kühler-Kombination mit Temperaturfühler wie die Smartfan (Anbieter: IMP, München, Tel. 089/557777, Fax 555731, Preis: 200 Mark).

### RICHTIG ÜBERTAKTEN: SO GEHT'S (I)

In den drei linken Spalten stehen der Prozessor mit seinem ursprünglichen CPU-Takt (→ PR = Pentium-Rating), der Systemtakt und der Multiplikator. In den drei rechten Spalten sehen Sie die Auswirkungen des Übertaktens. Die durchgeführten Änderungen sind **fett markiert**. Die Angaben beruhen auf praktischen Erfahrungen, sind jedoch ohne Gewähr. Bei den **rot markierten** CPUs besteht beim Hochtakten die Gefahr der Überhitzung. Sie sollten sie, wenn überhaupt, nur sehr vorsichtig übertakten.

Prozessor	Systemtakt	Multiplikator	Taktfrequenz (neu)	Systemtakt	Multiplikator
<b>AMD</b>					
<b>K6 166</b>	66 MHz	2,5	187 MHz 200 MHz	<b>75 MHz</b> 66 MHz	2,5 <b>3</b>
<b>K6 200</b>	66 MHz	3	208 MHz 225 MHz 233 MHz	<b>83 MHz</b> <b>75 MHz</b> 66 MHz	<b>2,5</b> 3 <b>3,5</b>
<b>K6 233</b>	66 MHz	3,5	262 MHz	<b>75 MHz</b>	3,5
<b>K6 266</b>	66 MHz	4	300 MHz 300 MHz 292 MHz	<b>75 MHz</b> 66 MHz <b>83 MHz</b>	4 <b>4,5</b> <b>3,5</b>
<b>K6 300</b>	66 MHz	4,5	333 MHz 337 MHz 333 MHz	66 MHz <b>75 MHz</b> <b>83 MHz</b>	5 4,5 4
<b>K6-2 266</b>	66 MHz	4	300 MHz	<b>100 MHz</b>	3
<b>K6-2 300</b>	100 MHz	3	337 MHz 337 MHz	75 MHz <b>112 MHz</b>	4,5 3
<b>K6-2 333</b>	95 MHz	3,5	350 MHz	<b>100 MHz</b>	3,5
<b>K6-2 350</b>	100 MHz	3,5	378 MHz	<b>108 MHz</b>	3,5
<b>K6-2 366</b>	66 MHz	5,5	400 MHz 413 MHz	66 MHz <b>75 MHz</b>	<b>6</b> 5,5
<b>K6-2 400</b>	100 MHz	4	432 MHz 448 MHz	<b>108 MHz</b> <b>112 MHz</b>	4 4
<b>Cyrix</b>					
<b>MII PR 166</b>	60 MHz	2,5	PR 233 MHz	<b>75 MHz</b>	2,5
<b>MII PR 200</b>	66 MHz	2,5	PR 233 MHz PR 233 MHz	<b>83 MHz</b> 75 MHz	2 2,5
<b>IDT</b>					
<b>Winchip C6 180</b>	60 MHz	3	200 MHz 250 MHz	<b>66 MHz</b> <b>83 MHz</b>	3 3
<b>Winchip C6 200</b>	66 MHz	3	225 MHz 250 MHz 270 MHz	<b>75 MHz</b> <b>83 MHz</b> <b>90 MHz</b>	3 3 3

**Lesebeispiel:** Der AMD K6 166 läuft standardmäßig mit 66 MHz Systemtakt und einem Multiplikator von 2,5. Nach dem Erhöhen des Systemtakts auf 75 MHz (bei gleichbleibendem Multiplikator) taktet der K6 166 jetzt intern mit 187 MHz.

## 11. HITZE

### Kühlkörper und Lüfter schützen vor Überhitzung

Wollen Sie Ihrer übertakteten CPU zur Sicherheit einen leistungsfähigen Lüfter spendieren? Dann kaufen Sie einen kugelgelagerten Lüfter (ball bearing) – dieser ist robuster als ein gleitgelagerter Lüfter (sleeve bearing). Haben Sie Platz im PC, greifen Sie zu einem größeren Modell, da dieses meist einen höheren Luftdurchsatz hat. Empfehlenswert sind Lüfter mit einem Durchsatz von 20 m³ pro Stunde. Leistungsfähige Lüfter stammen aus deutscher, taiwanischer oder japanischer Produktion (siehe Packungsaufdruck). Meiden sollten Sie Billigware aus chinesischer Fertigung. Wählen Sie zum Lüfter einen aktiven Kühlkörper mit möglichst hohen Kühlrippen.

Wollen Sie ganz sichergehen und arbeiten Sie unter Windows 95/98, dann reduzieren Sie mit der Shareware Waterfall Pro 2.1 die CPU-Hitze weiter (Download unter [http://www.processor.org/leading\\_wintech/](http://www.processor.org/leading_wintech/) über „Download from Hihong Corporation“, „WFP. EXE“; Registriergebühr 40 Mark). Waterfall Pro setzt den Prozessor, wenn er nichts zu tun hat, mittels Halt-Befehl in den stromsparenden Ruhezustand. Übrigens: NT 4.0 arbeitet von Haus aus mit dem Halt-Befehl.

## 12. STABILITÄT

### Höhere Kernspannung hilft instabilen Prozessoren

Übertaktete Prozessoren reagieren empfindlich auf instabile Signale und verkraften deshalb etwa Störsignale anderer Komponenten schlechter. Das lässt sich jedoch über eine minimal höhere Kernspannung kompensieren. Nach unserer Erfahrung kann man so Systemabstürze verhindern.



## Tips: So übertakten Sie Ihre CPU

**Vorsicht:** Höhere Spannung heißt mehr Wärme. Ohne leistungsfähigen Lüfter sollten Sie den Trick nicht probieren (→ Punkte 9 bis 11, ab Seite 79). Der **Pentium II** toleriert meist Abweichungen von etwa plus/minus 0,1 Volt, der **Pentium (MMX)** von rund 0,2 Volt. **Celerons** sind zwar ausschließlich

für 2,0 Volt spezifiziert, laufen aber erfahrungsgemäß auch mit minimal erhöhter Spannung. **AMDs K6-2** toleriert eine Abweichung von 0,1 Volt. Bei **AMDs K6** und bei allen **Cyrix-CPU**s raten wir von einer höheren Spannung ab. Diese CPUs werden schon von Haus aus sehr heiß.

### RICHTIG ÜBERTAKTEN: SO GEHT'S (II)

Prozessor	Systemtakt	Multiplikator	Taktfrequenz (neu)	Systemtakt	Multiplikator
<b>Intel</b>					
Celeron 266	66 MHz	4	300 MHz	75 MHz	4
			400 MHz	100 MHz <sup>1)</sup>	4
Celeron 300	66 MHz	4,5	337 MHz	75 MHz	4,5
Celeron 333	66 MHz	5	375 MHz	75 MHz	5
Celeron 366	66 MHz	5,5	413 MHz	75 MHz	5,5
Celeron 400	66 MHz	6	450 MHz	75 MHz	6
Pentium 120	60 MHz	2	133 MHz	66 MHz	2
Pentium 133	66 MHz	2	150 MHz	75 MHz	2
			166 MHz	66 MHz	2,5
Pentium 166	66 MHz	2,5	166 MHz	83 MHz	2
			187 MHz	75 MHz	2,5
			200 MHz	66 MHz	3
Pentium 200	66 MHz	3	208 MHz	83 MHz	2,5
			225 MHz	75 MHz	3
			233 MHz	66 MHz	3,5
Pentium MMX 166	66 MHz	2,5	187 MHz	75 MHz	2,5
			200 MHz	66 MHz	3
			208 MHz	83 MHz	2,5
Pentium MMX 200	66 MHz	3	225 MHz	75 MHz	3
			250 MHz	83 MHz	3
			233 MHz	66 MHz	3,5
Pentium MMX 233	66 MHz	3,5	250 MHz	83 MHz	3
			262 MHz	75 MHz	3,5
			266 MHz	66 MHz	4
Pentium II 233	66 MHz	3,5	266 MHz	66 MHz	4
			262 MHz	75 MHz	3,5
Pentium II 266	66 MHz	4	300 MHz	66 MHz	4,5
Pentium II 300	66 MHz	4,5	337 MHz	75 MHz	4,5
Pentium II 333	66 MHz	5	375 MHz	75 MHz	5
Pentium II 350	100 MHz	3,5	392 MHz	112 MHz	3,5
Pentium II 400	100 MHz	4	448 MHz	112 MHz	4
Pentium II 450	100 MHz	4,5	504 MHz	112 MHz	4,5
Pentium III 450 / 500 <sup>2)</sup>	100 MHz	4,5 / 5			
<b>Rise</b>					
MP6 200	66 MHz	3	250 MHz	100 MHz	2,5
			250 MHz	83 MHz	3
MP6 233	66 MHz	3,5	250 MHz	100 MHz	2,5
			250 MHz	83 MHz	3
			270 MHz	90 MHz	3

1) Um den Bustakt des Celeron 266 auf 100 MHz zu bringen, müssen Sie Pin B21 abkleben (→ Punkt 4, Seite 77).

2) Übertakten trotz gegenteiliger Aussagen möglich: Der Pentium III hat lediglich ein festes Takterhältnis. Über den Systemtakt läßt er sich übertakten (→ „Schnell & günstig“, Punkt 10, Seite 73).

## 13. STABILITÄT

### Behalten Sie die automatische Kernspannung bei

Die meisten Hauptplatinen mit Slot 1 erfahren die Kernspannung automatisch von der CPU, daher fehlen der Hauptplatine entsprechende Jumper- oder Bios-Einstellungen, um die Kernspannung zu ändern.

**Vorsicht:** Bei solchen Platinen verzichten Sie besser darauf, Ihre 2,0-Volt-CPU, etwa den Celeron 300, mit Hilfe einer höheren Kernspannung zu stabilisieren. Es gibt zwar den Trick, die Pins A121, A119 und B119 mit Klebeband oder Nagellack zu isolieren. Sollten Sie allerdings Pin A119 nicht korrekt abdecken, läuft die Hauptplatine mit 2,6 Volt, bei Pin B119 gar mit stattlichen 3,0 Volt! Das wäre das Ende des Prozessors.

Sie sind wagemutig und wollen das Risiko auf sich nehmen? Dann legen Sie die CPU mit der Kühlkörperseite nach oben, und zwar so, daß auf der rechten Seite die kürzere der zwei Kontaktreihen liegt. Pin A121 ist von rechts gesehen der erste, Pin A119 der zweite Kontakt der oberen Reihe. Um Pin B119 zu isolieren, legen Sie den Prozessor mit dem Kühlkörper nach unten, so daß die kürzere der zwei Kontaktreihen links liegt.

Pin B119 ist von links gesehen der zweite Kontakt der unteren Pin-Reihe. Haben Sie den Prozessor wieder eingesetzt und den Rechner hochgefahren, dann sollten Sie die Kernspannung überprüfen. Verwenden Sie dazu etwa die Freeware Ctemp30 (für Platinen mit LM75- oder LM78-Bausteinen – siehe Handbuch), die Sie im Internet unter <http://www.processor.org/files.htm> finden.

## 14. PROBLEME

### 150 MHz bringen CPU und Komponenten ins Schleudern

Einige Hauptplatinen bieten bis zu 150 MHz Systemtakt. Dieser höhere Systemtakt läßt sich aber nur begrenzt nutzen, um 100-MHz-CPU's wie den Pentium II (ab 350 MHz) zu übertakten. Nach unserer Erfahrung laufen diese CPUs stabil bis 112 MHz (→ Kasten: „Richtig übertakten: So geht's“ auf dieser Seite). Ein höherer Takt schadet der

## Tips: So übertakten Sie Ihre CPU

CPU, und meist schaffen ihn auch die PC-100-SDRAMs und der Chipsatz nicht. Überfordert wäre zudem der PCI-Bus. Bei 120 MHz würde er mit 40, bei 133 sogar mit 44 MHz takten – das ist viel zu viel für PCI-Komponenten (→ Punkt 15).

### 15. PROBLEME

#### CD-ROM-Laufwerk und Karten streiken bei 83 MHz

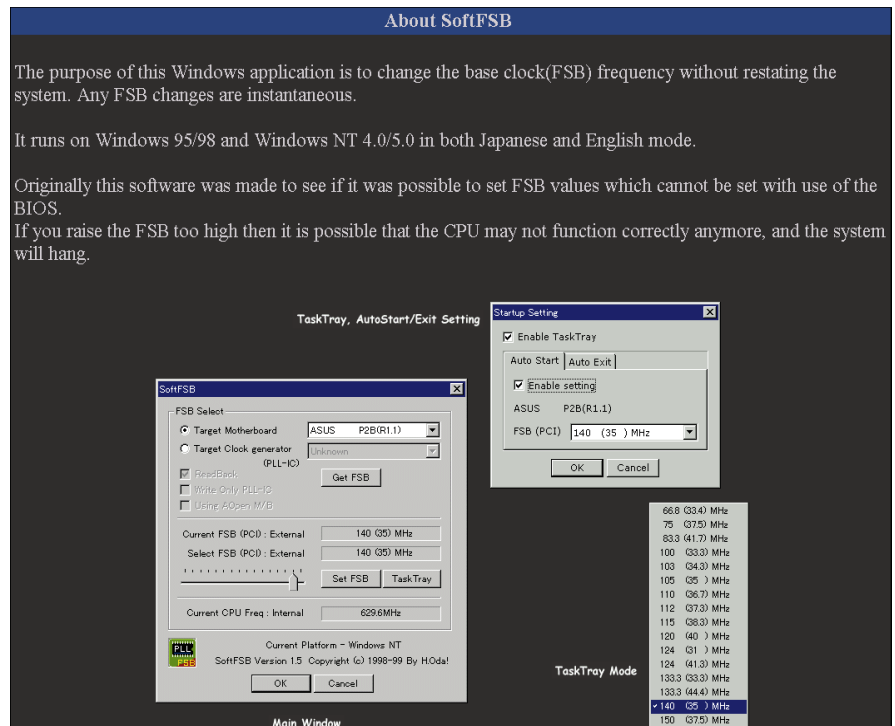
Sie haben den Systemtakt von 66 auf 83 MHz erhöht. Plötzlich friert das Monitorbild ein. Ihr Grafikprogramm meldet, daß es eine Datei von CD nicht lesen kann, und einige selbstgebrannte CDs lassen sich überhaupt nicht mehr ansprechen. Schuld an dem Desaster ist ein zu hoher → **PCI-Bustakt** von 41,5 MHz, den Ihre Hauptplatine über den Systemtakt generiert. Der PCI-Bus, an dem auch der IDE-Controller hängt, läuft bei 83 MHz mit halbem Systemtakt, also mit 41,5 MHz. Doch der PCI-Bus ist nur für 33 MHz ausgelegt, so daß die wenigsten PCI-Komponenten einen so hohen Bustakt vertragen. Insbesondere SCSI-Host-Adapter reagieren empfindlich auf mehr als 37,5 MHz Takt. Und selbst die meisten AGP-Grafikkarten – der AGP-Bus ist für 66 MHz spezifiziert – haben ab 75 MHz Probleme.

Bei den beschriebenen Problemen kommen Sie nicht umhin, den Systemtakt auf 75 MHz zu reduzieren, so daß der PCI-Bus mit 37,5 MHz statt 41,5 MHz angesteuert wird. Diese Taktfrequenz können zahlreiche PC-Komponenten noch verkraften.

### 16. PROBLEME

#### Höherer Systemtakt verhindert Festplattenzugriff

Seitdem Sie den Systemtakt Ihres Win-95-PCs erhöht haben, erscheint beim Speichern auf die Ultra-DMA/33-Festplatte die Fehlermeldung: „Could not write to disk“. Das liegt nicht primär am Übertakten. Urheber ist vielmehr eine ältere Version (vor dem 25.8.97) des IDE-Festplattentreibers ESDI\_506.PDR – er steht im Verzeichnis Windows\System\iosubsys. Dieser Treiber hat Probleme mit der Ultra-DMA-Fehlerkorrektur. Spielen Sie gegebenenfalls die aktuelle Version auf. Sie ist in die Datei REMIDEUP.EXE integriert, die



**Übertakten auf komfortable Weise: Das Programm Softfsb ermöglicht es Ihnen, den Systemtakt bequem aus Windows heraus zu ändern (Punkt 18)**

Sie unter <http://support.microsoft.com/support/downloads/dp2884.asp> finden. Der neue Festplattentreiber installiert sich automatisch, wenn Sie die Datei nach dem Download via Doppelklick öffnen.

Doch bedenken Sie: Der Datentransfer ist wohl aufgrund des überhöhten Bustakts gestört. Sie sollten einen niedrigeren Takt wählen – zumal häufige Korrekturläufe Ihre Platte und damit das gesamte System ausbremsen.

Die Platte via Bios in den langsameren PIO-Mode 4 zu schalten, zeitigt dagegen nicht immer Erfolg. Einigen Lesern half der Wechsel zu PIO-Mode 4, andere verloren jedoch Dateien, da die Platte im PIO-Modus keine Fehlerkorrektur durchführt.

### 17. PROBLEME

#### Reduzieren Sie die Zugriffszeit aufs RAM

Melden Ihre PC-100-RAM-Module ständig Speicherfehler, seit Sie den Systemtakt auf 112 MHz erhöht haben? Dann reduzieren Sie im Bios die Zugriffszeit auf die SDRAMs: Gehen Sie beim AMI-Bios unter „Advanced Chipset Setup“ und beim Award-Bios unter „Chipset Features Setup“. Ersetzen Sie

jeweils hinter „SDRAM CAS(#) Latency“, hinter „(SDRAM) RAS to CAS delay“ und „SDRAM RAS(#) Precharge time“, „2T“ durch „3T“. Das Phoenix-Bios bietet dafür keine Einstellungen, hier müssen Sie Tweakbios einsetzen (→ „Flotter PC per Bios“, ab Seite 150).

### 18. SOFTWARE

#### Systemtakt ändern – bequem via Software

Ändern des Systemtakts heißt: PC herunterfahren, Systemtakt via Steckbrücke oder Bios ändern, PC wieder starten. Komfortabler geht's mit dem englischsprachigen Hilfsprogramm Softfsb 1.5 ([http://www2.tky.3web.ne.jp/~nrklv/src/sfsb\\_e.html](http://www2.tky.3web.ne.jp/~nrklv/src/sfsb_e.html)). Damit können Sie aus Windows heraus den Systemtakt verändern – ohne lästigen Neustart. Softfsb funktioniert allerdings nicht bei allen Hauptplatinen und PLL-Chips (Phase Locked Loop – dieser Chip generiert den Takt der Hauptplatine)! Ob's bei Ihnen klappt, erfahren Sie auf der Web-Seite des Software-Herstellers im Abschnitt „SoftFSB M/B that has Action confirmation“.

**Vorsicht:** Die komfortable Tuning-Software ist nur für Profis, die wissen, was sie tun!

*Tips: Worauf Sie beim CPU-Tausch achten müssen*

# Perfektes Upgrade

Sie müssen nicht gleich den ganzen Rechner ausmustern, wenn Ihnen die CPU-Leistung nicht mehr genügt. **Tauschen Sie einfach den Prozessor.** Wir zeigen, wie Sie vorgehen müssen

## 1. VORAUSSETZUNGEN

**Die alte Umgebung darf die neue CPU nicht ausbremsen**

Der schnellste Prozessor nützt nichts, wenn ihn langsame PC-Komponenten behindern. Arbeitet Ihr PC beispielsweise noch mit einer zwei Jahre alten S3-Virge-Grafikkarte oder einer IDE-Festplatte, wird er durch die neue CPU nicht flotter – es sei denn, Sie ersetzen auch diese lahmen Komponenten (→ Punkt 3). Generell gilt: Ein CPU-Upgrade lohnt nur, wenn Ihr PC flotte 60ns-EDO-Module oder SDRAMs, eine AGP- oder eine schnelle PCI-Grafikkarte sowie eine EIDE-Festplatte besitzt.

## 2. VORAUSSETZUNGEN

**Machen Sie vor dem Upgrade eine Kosten-Nutzen-Rechnung**

Eine schnellere CPU bringt nur dann etwas, wenn die Software die höhere Rechenleistung tatsächlich nutzt. Programme, die die CPU intensiv beanspruchen und bei denen ein Prozessor-Upgrade lohnt, sind beispielsweise 3D-Spiele wie Unreal von Epic Megagames oder Rollenspiele wie Baldur's Gate von Interplay. Im Office-Bereich ist eine Textverarbeitung wie Winword im Normalbetrieb zwar bescheiden – zum Briefeschreiben brauchen Sie einen Pentium-100-PC nicht aufzurüsten. Umfangreiche Dokumente



– ab etwa 50 Seiten – verlangen jedoch eine beträchtliche CPU-Leistung: Das Upgrade lohnt. Beim Erstellen komplexer Diagramme benötigt auch die Tabellenkalkulation Excel CPU-Power. Folgende Programme beanspruchen die CPU generell intensiv: Microsoft Powerpoint, Adobe Photoshop und Premiere, Paintshop Pro von Jasc, Bryce 3D von Metacreations sowie Microsoft Visual C++.

## 3. VORAUSSETZUNGEN

**Vermeiden Sie den Domino-Effekt**

Aufrüsten wird leicht zum Selbstzweck: Nach dem neuen AMD K6-2 300 für 140 Mark folgt eine Hauptplatine für

170 Mark, weil das alte RAM zu langsam ist und die neuen SDRAMs (64 MB für 170 Mark) nicht in die alte Platine passen. Danach weicht die 2D- einer 2D/3D-Grafikkarte für 250 Mark ... Irgendwann kommt Sie die ganze Aktion teurer als ein neuer PC. Faustregel: Geben Sie nicht mehr als 500 Mark fürs komplette Upgrade aus. Würde eine größere Investition nötig, sollten Sie eher über einen Neukauf nachdenken.

## 4. VORAUSSETZUNGEN

**Ein oder zwei Taktschritte mehr bringen nichts**

Damit sich am Tempo Ihres Rechners spürbar etwas ändert, muß das Upgrade drastisch sein – etwa vom Penti-



um-133- auf K6-2-300-Niveau (→ Kästen „CPU-Upgrade: So gehen Sie vor“ auf dieser Seite). Wir erzielten beim Upgrade eines 486DX2/66-PCs mit einem AMD 5x86 PR75 einen Tempogewinn von 45 Prozent. Beim Upgrade eines Pentium-133-PCs mit einem AMD K6-2 333 stieg die Leistung sogar um rund 180 Prozent!

## 5. VORAUSSETZUNGEN

### Bei 50 oder 60 MHz Systemtakt lohnt kein Upgrade

Welchen → *Systemtakt* liefert Ihre Hauptplatine maximal? 66 MHz sollten es wenigstens sein, 75 oder 83 MHz sind besser, 100 MHz sind fürs Aufrüsten optimal. Denn in einer 60-MHz-Platine läuft ein AMD K6-2 300 nur mit 270, in einer 50-MHz-Umgebung mit 225 MHz. Folge: Sie verlieren 10 bis 30 Prozent der möglichen Leistung. Zudem greift die CPU um 9 (60 MHz) beziehungsweise 24 Prozent (50 MHz) langsamer als bei 66 MHz auf den Arbeitsspeicher und den → *L2-Cache* zu.

## 6. VORAUSSETZUNGEN

### Das Taktverhältnis bestimmt den CPU-Takt

Eine Sockel-7-CPU prüft beim Start die CPU-Pins BF0, BF1 und BF2, denn über diese teilt ihr die Hauptplatine das → *Taktverhältnis* zwischen internem und externem CPU-Takt mit. Je flexibler sich diese Pins über Steckbrücken oder das Bios beeinflussen lassen, desto mehr Upgrade-Möglichkeiten haben Sie. Gute Sockel-7-Platinen bieten ein Taktverhältnis von bis zu 6:1.

Anders sieht die Sache bei Slot-1-CPU aus: Unserer Erfahrung nach ignorieren alle Celeron/Celeron-A- und die meisten Pentium-II-CPU die Hauptplatinen-Vorgaben über die BF-Pins.

## 7. SOCKEL

### Zwischensockel für ältere Hauptplatinen

Lässt Ihre Sockel-7-Hauptplatine beispielsweise nur ein Taktverhältnis von maximal 3:1 zu, hilft ein CPU-Zwischensockel (Anbieter etwa: Madex,

## PC WELT UMFRAGE

**Fast 80% der PC-WELT-Leser wollen dem PC eine neue CPU spendieren**

„Haben Sie vor, in den nächsten 12 Monaten den Prozessor Ihres PCs zu tauschen?“

Ja **77%**

Nein **23%**

Quelle: PC-WELT-Online-Umfrage, 500 Teilnehmer, März 1999

Neu-Isenburg, Tel. 06102/71090, Fax 254504; <http://www.madex.com>, Bestell-Nr. 586005, Preis: rund 110 Mark). Damit können Sie auch in alten Pentium-Hauptplatinen moderne Prozessoren wie den AMD K6-2, AMD K6-III, Cyrix MII oder Intel Pentium MMX einsetzen.

## CPU-UPGRADE: SO GEHEN SIE VOR (I)

			Voraussetzungen für dieses Upgrade				
Derzeitiger Prozessor	Upgrade-Möglichkeiten	PC-WELT-Empfehlung	Systemtakt (MHz)	Zwischensockel <sup>1)</sup>	Kernspannung für Upgrade (Volt)	Taktverhältnis	Universal-CPU-Halterung <sup>2)</sup>
<b>Sockel 3/4</b>							
486DX / DX/2	Upgrade-Kit <sup>3)</sup>	– <sup>4)</sup>	33	–	– <sup>5)</sup>	– <sup>5)</sup>	–
486DX / DX/2	AMD 5x86 PR75 <sup>6)</sup>	AMD 5x86 PR75	33	–	3,45 <sup>7)</sup>	4:1	–
<b>Sockel 5/7</b>							
Pentium 60/66	Upgrade-Kit <sup>3)</sup>	– <sup>4)</sup>	66 <sup>8)</sup>	–	– <sup>5)</sup>	– <sup>5)</sup>	–
Pentium 75/90/100	Upgrade-Kit <sup>3)</sup>	– <sup>4)</sup>	66 <sup>8)</sup>	–	– <sup>5)</sup>	– <sup>5)</sup>	–
Pentium 120	IDT Winchip 2 240	IDT Winchip 2 240	60	–	3,52 <sup>7)</sup>	4:1	–
Pentium 120	IDT Winchip 2 240	IDT Winchip 2 240	60	ja	3,52 <sup>7)</sup>	4:1	–
Pentium 75 bis 166	IDT Winchip 2 200	IDT Winchip 2 200	66 <sup>8)</sup>	–	3,52 <sup>7)</sup>	3:1	–
Pentium 75 bis 200	Pentium 233 MMX, AMD K6-2 (266 bis 366 MHz)	AMD K6-2 366	66 <sup>8)</sup>	ja	2,2 <sup>9)</sup>	5,5:1 <sup>9)</sup>	–
Pentium 75 bis 200	IDT Winchip 2 225	IDT Winchip 2 225	75 <sup>8)</sup>	–	3,52 <sup>7)</sup>	3:1	–
Pentium 133/166/200	Cyrix MII PR300	Cyrix MII PR300	66	–	2,9	3,5:1	–
Pentium 200/233	AMD K6-2 (266 bis 366 MHz)	AMD K6-2 366	66	–	2,2	5,5:1	–

1) gilt nur für Sockel-7-Platinen. 2) gilt nur für Slot-1-Platinen. 3) Anbieter und Preise → Punkt 11, Seite 88. 4) Upgrade-Kit nur bedingt empfehlenswert (→ Punkt 11, Seite 88). 5) Upgrade-Kit erzeugt CPU-Spannung(en) und Taktverhältnis für die CPU selbständig. 6) Diese CPU wird nicht mehr produziert: Vereinzelte finden Sie sie noch (etwa: K&M Elektronik, Magstadt, Tel. 07159/9430; <http://www.km-elektronik.de>, rund 113 Mark). 7) Single-Voltage-CPU 8) Lässt sich die Hauptplatine nicht auf diesen Takt umstellen, verlieren Sie Tempo (→ Punkt 5, auf dieser Seite). 9) Der Zwischensockel erzeugt unabhängig von der Hauptplatine CPU-Spannung(en) und Taktverhältnis (→ Punkt 7, auf dieser Seite).

**Lebeispiel:** Einen PC mit 486DX / DX/2 können Sie mit einem Upgrade-Kit oder mit einem AMD 5x86 PR75 (Empfehlung) aufrüsten.

## Tips: Worauf Sie beim CPU-Tausch achten müssen

### 8. SPANNUNG

#### Eine flexible Spannungsversorgung ist hilfreich

Ältere Pentium-Platinen bieten der CPU nur 5 (Pentium 60 und 66) oder 3,3 Volt (Pentium 75 bis 200) Spannungsversorgung. Moderne CPUs ab dem Pentium MMX sind anspruchsvoller: Sie wollen 3,3 Volt → *I/O-Spannung* (→ *Dual-Voltage-CPU*) und – je nach Modell – 2,0 bis 3,2 Volt für den CPU-Kern (mehr Infos finden Sie in der Tabelle „Versorgungsspannung: Das brauchen die Prozessoren“ **auf Heft-CD**). Je mehr Spannungsabstufungen Ihre Hauptplatine bietet, desto mehr Upgrade-Möglichkeiten haben Sie. Ansonsten bleiben nur die Auswege über einen Zwischensockel (→ Punkt 7, Seite 87) oder eine neue Hauptplatine (→ Punkt 9).

### 9. NEUE PLATINE

#### Statt Zwischensockel: Eine neue Hauptplatine

Eine Sockel-7-Hauptplatine kostet nur 30 bis 60 Mark mehr als ein Zwi-

schensockel (→ Punkt 7, Seite 87). Damit macht Ihnen bei keiner Sockel-7-CPU mehr ein altes Bios Schwierigkeiten (→ Punkt 13, Seite 90).

Achten Sie beim Kauf jedoch darauf, daß die Hauptplatine zumindest zwei PS/2-Simm-Steckplätze für Ihren alten Arbeitsspeicher besitzt. Eine solche Hauptplatine ist beispielsweise die PC-Chips M577 (Anbieter etwa: Mint Data, Königsbrunn, Tel. 08231/96440, Fax 964466; <http://www.mint-data.de>, Preis: rund 140 Mark). Hier können Sie nach unserer Erfahrung gleichzeitig EDO- und SDRAM-Module einbauen – allerdings nur mit 66 MHz Systemtakt, da das langsamere EDO-RAM keinen höheren Takt unterstützt.

### 10. HITZE

#### Kühlen Sie die neue CPU ausreichend

Verwenden Sie für Ihre neue CPU nicht den alten Kühlkörper weiter. Lassen Sie sich vom Händler beraten, welches Modell für Ihre Wunsch-CPU ideal ist. Kostenpunkt: 15 bis 30 Mark. Falls Sie vor-

erst doch den alten weiter nutzen, gilt: Wird der Prozessor zu warm (Fingerprobe!), sollten Sie ein effektiveres Modell kaufen (→ „Mehr Tempo gratis“, Punkt 10, Seite 79).

### 11. UPGRADE-KIT

#### Lohnt nur bei einem 486-Rechner

Upgrade-Kits bestehen aus Zwischensockel und CPU. Für 486-PCs ist ein solches Upgrade-Kit sinnvoll, da kein Hersteller mehr passende CPUs (Sockel 3 oder 4) fertigt. Diese Kits basieren auf dem AMD 5x86 P75: das Evergreen 586 (Anbieter etwa: Pearl, Buggingen, Bestell-Tel. 01805/5582, Fax 07631/360444; <http://www.pearl.de>, Preis: rund 230 Mark) sowie das Turbobooster 5x (Anbieter: Topgrade, Linden, Tel. 06403/690212, Fax 690221; <http://www.topgrade.de>, Preis: rund 200 Mark).

Bei einem PC mit Sockel-5- oder -7-Hauptplatine können Sie dagegen das Kit problemlos selbst zusammenstellen und so 100 bis 300 Mark sparen. Sie

## CPU-UPGRADE: SO GEHEN SIE VOR (II)

			Voraussetzungen für dieses Upgrade				
Derzeitiger Prozessor	Upgrade-Möglichkeiten	PC-WELT-Empfehlung	Systemtakt (MHz)	Zwischensockel <sup>1)</sup>	Kernspannung für Upgrade (Volt)	Taktverhältnis	Universal-CPU-Halterung <sup>2)</sup>
Sockel 5/7							
Pentium 200/233	AMD K6-2 (300 bis 400 MHz), AMD K6-III 450	AMD K6-III 450	100 <sup>3)</sup>	–	2,4	4,5:1	–
AMD K6 166/200	AMD K6-2 (266 bis 366 MHz)	AMD K6-2 366	66	ja	2,2 <sup>4)</sup>	5,5:1 <sup>4)</sup>	–
AMD K6 166/200	AMD K6-2 (266 bis 366 MHz)	AMD K6-2 366	66	–	2,2	5,5:1	–
Cyrix 6x86 PR133 bis PR200	AMD K6-2 (266 bis 366 MHz)	AMD K6-2 366	66	ja	2,2 <sup>4)</sup>	5,5:1 <sup>4)</sup>	–
Slot 1							
Celeron 266/300	Celeron A (300 bis 400 MHz)	Celeron 400A	66	–	2,0 <sup>5)</sup>	6:1 <sup>6)</sup>	–
Celeron 266/300	Celeron A (300 bis 400 MHz), Pentium II (300/333 MHz)	Celeron 400A	66	–	2,0 <sup>5)</sup>	6:1 <sup>6)</sup>	ja
Pentium II 233/266	Pentium II (300/333 MHz)	Pentium II 333	66	–	2,0 <sup>5)</sup>	5:1 <sup>6)</sup>	–
Pentium II 233/266	Celeron A (300 bis 400 MHz), Pentium II (300/333 MHz)	Celeron 400A	66	–	2,0 <sup>5)</sup>	6:1 <sup>6)</sup>	ja
Pentium II 233-350	Pentium II (bis 450 MHz), Pentium III (500 MHz) <sup>7)</sup>	Pentium II 450	100	–	2,0 <sup>5)</sup>	4,5:1 <sup>6)</sup>	ja

1) gilt nur für Sockel-7-Platinen. 2) gilt nur für Slot-1-Platinen. 3) Läßt sich die Hauptplatine nicht auf diesen Takt umstellen, verlieren Sie Tempo (→ Punkt 5, Seite 87). 4) Der Zwischensockel erzeugt unabhängig von der Hauptplatine CPU-Spannung(en) und Taktverhältnis (→ Punkt 7, Seite 87). 5) Slot-1-Hauptplatinen setzen die Kernspannung automatisch. 6) Neuere Slot-1-CPU's setzen das Taktverhältnis selbst. 7) Halterung muß für → SECC-2-Gehäuse passen.

**Lesebeispiel:** Einen PC mit Pentium 200/233 können Sie mit einem AMD K6-2 (300 bis 400 MHz) oder einem AMD K6-III 450 (Empfehlung) aufrüsten.

## Tips: Worauf Sie beim CPU-Tausch achten müssen

möchten lieber ein komplettes Angebot? Auf dem Markt gibt es folgende Upgrade-Kits für Sockel 5/7: das preiswerte Mxpro 200 mit der Cyrix-CPU 6x86MX PR200 von Evergreen (Anbieter: Pearl, Preis: rund 230 Mark), das teure, aber leistungsfähige Kit Turbo-booster 3D 400 von Topgrade (mit dem AMD K6-2 400; Preis: rund 560 Mark) und den überteuerten Turbochip 233 auf Pentium-MMX-233-Basis von Kingston (München, Info-Tel. 0130/115639, Fax 860599; <http://www.kingston.de>, Preis: rund 600 Mark).

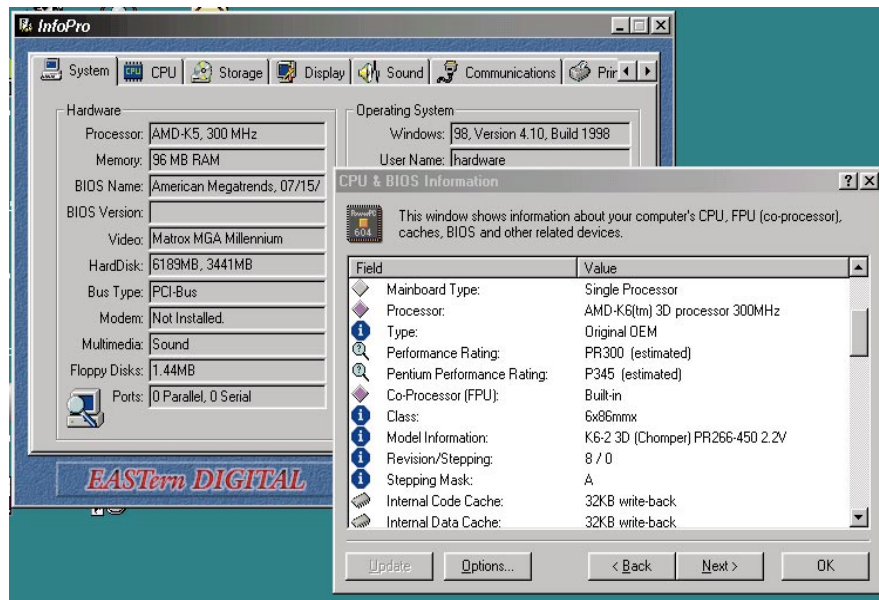
Übrigens: Den maximalen CPU-Takt erreichen Sie mit den Upgrade-Kits nur bei 66 MHz Systemtakt, da auch sie den CPU-Takt daraus generieren (→ Punkt 5, Seite 87). Außerdem muß das Bios die neue CPU erkennen, damit es den Prozessor optimal konfiguriert (→ Punkt 13). Beherrscht Ihre alte Hauptplatine 66 MHz Systemtakt nicht und verfügt sie über ein altes Bios, bremst sie die neue CPU aus.

Für Pentium-Pro-PCs gibt es von Intel den Pentium-II-Overdrive-333 (Anbieter etwa: Mr. Byte, Duisburg, Tel. 0203/450650, Fax 438196; <http://www.Mr-Byte.com>, Preis: rund 1100 Mark). Da Pentium-Pro-PCs oft sehr gut ausgestattet sind, kann sich diese Investition hier lohnen.

### 12. HAUPTSPEICHER

#### Vorsicht mit altem EDO/FPM-Speicher

Haben Ihre RAM-Bausteine eine Zugriffszeit von 60 ns oder sind sie noch langsamer, können Sie eine moderne CPU mit 100 MHz Systemtakt vergessen. 60-ns-Speicher ist für 66 MHz spezifiziert. Ähnliches gilt für das 70-ns-RAM von Pentium-75/120-PCs. Es arbeitet meist nicht mehr zuverlässig, wenn Sie den Systemtakt fürs Upgrade von 50 beziehungsweise 60 auf 66 MHz setzen (→ Kasten „Übertakten: Die 10 goldenen Regeln“, Punkt 6, Seite 77). Mögliche Folge: Der PC stürzt unvermittelt ab oder hängt unter Windows. Sie können die Upgrade-CPU zur Abhilfe zwar mit einem niedrigeren externen Takt betreiben, verschonen so aber Leistung (→ Punkt 5, Seite 87). Sonst bleibt nur der Ausweg, neue RAM-Bausteine zu kaufen (→ Punkt 3, Seite 86).



**Feuerprobe: Mit einem Systemtest-Programm wie Info Pro (links) oder Sandra (rechts) prüfen Sie, ob die neue CPU mit vollem Tempo arbeitet (Punkt 15)**

### 13. BIOS

#### Ein Update ist oft unvermeidbar

Wenn Sie einen PC mit einem AMD K6-III, Celeron (A) oder Pentium III von Intel aufrüsten, dessen Bios die neue CPU nicht erkennt, bleibt der Rechner beim Booten stets hängen. Denn der CPU-interne → L2-Cache wird nicht korrekt initialisiert. Beim AMD K6 und K6-2 sowie dem Cyrix MII läuft der PC zwar, aber Sie verlieren Tempo, wenn das veraltete Bios die CPU nicht identifiziert und damit CPU-Optionen wie → Write Combining (K6, K6-2) oder → No\_Lock (Cyrix MII) nicht aktiviert. Problemlos arbeiten lediglich der Pentium (MMX) sowie der IDT Winchip 2. Ansonsten müssen Sie vor dem CPU-Update eine aktuelle Bios-Version aufspielen (wie das funktioniert, erfahren Sie im Artikel „Bios Up(to)-date“, PC-WELT 7/97, ab Seite 184, **auf Heft-CD**).

### 14. NOTEBOOK

#### CPU-Upgrades für Tragbare – so geht's

Da bei Notebooks der Prozessor auf die Hauptplatine gelötet ist, können Sie ein CPU-Upgrade nicht selbst vornehmen. Manche Hersteller – etwa Compaq, Dell, IBM und Toshiba – weigern sich, dies für Sie zu tun. Abhilfe schaffen bei-

spielsweise Hantz & Partner (Gundelfingen, Tel. 0761/592100, Fax 585228; <http://www.upgrade.de>) und Topgrade (Linden, Tel. 06403/690212, Fax 690221; <http://www.topgrade.de>). Diese Firmen rüsten für rund 500 Mark etwa ein 486-Notebook auf einen AMD 5x86 PR75 oder ein Pentium-Modell auf einen Pentium MMX 200 auf.

### 15. TESTPROGRAMME

#### Prüfen Sie die neu installierte CPU

Stellen Sie sicher, daß die CPU im Bios richtig eingetragen ist. Kontrollieren Sie ferner mit einem guten CPU-Testprogramm, ob die CPU mit dem gewünschten internen Takt arbeitet. Das geht etwa mit Sandra 98 4.2 (**auf Heft-CD**) und unter <http://www.si-software.demon.co.uk/sandra>; Freeware, 29 Dollar für die Professional-Version) oder Info Pro 2.0 (Download unter <http://www.dnttm.ro/edc> – Internet Explorer verwenden; Shareware, 25 Mark), beide für Win 95/98. Vielleicht haben Sie ja den Systemtakt oder das Taktverhältnis falsch gesetzt.

Beide Programme bieten einen CPU-Benchmark – der Test geht bei Sandra recht flott, Info Pro benötigt 5 bis 10 Minuten für den Test. So stellen Sie fest, ob die neue CPU auf das gewünschte Tempo kommt. Beide Programme arbeiteten in unseren Tests fehlerlos. ►



## Tips: Worauf Sie beim CPU-Tausch achten müssen

### 16. HAUPTPLATINE

#### Die Hauptplatine kann mehr, als das Handbuch verrät

Auch wenn im Handbuch zu Ihrem PC steht, daß dieser sich nicht aufrüsten läßt – analysieren Sie, welche Kernspannung, welchen → *Systemtakt* und welches → *Taktverhältnis* die Hauptplatine beherrscht. Lassen Sie sich nicht entmutigen, wenn der Platinen-Hersteller nur eine kurze Liste von unterstützten CPUs aufführt. Er konnte schließlich nicht in die Zukunft sehen.

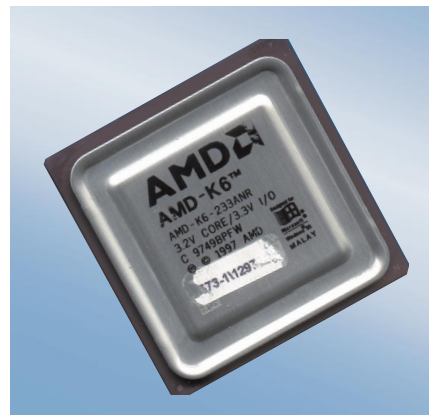
So steht etwa in der Anleitung von Fujitsu-PCs mit K6-233-CPU, diese seien nicht aufzurüsten. Das stimmt zumindest für die Modelle mit Biostar-M5ATA-Hauptplatine nicht. Diese verträgt sogar einen AMD K6-2 300. Stellen Sie dazu die Kernspannung auf 2,2 Volt (JP7: 1-2 offen, 3-4 zu, 5-6 offen, 7-8 zu), den externen Bustakt auf 66 MHz (JP9: 1-2 zu, 3-4 offen, 5-6 zu) und das Taktverhältnis auf 4,5:1 (JP6:

1-2 zu, 3-4 zu, 5-6 zu). Wir haben für Sie neun günstige Hauptplatinen daraufhin analysiert, inwieweit sich diese aufrüsten lassen (→ Tabelle „Hauptplatinen: Die Aufrüstmöglichkeiten“ auf Heft-CD).

### 17. HAUPTPLATINE

#### Probleme mit dem AMD K6 233

Der AMD K6 233 fällt in Sachen Versorgungsspannung aus dem Rahmen: Als einzige → *Dual-Voltage-CPU* braucht er nicht 2,8 bis 2,9, sondern 3,2 Volt Kernspannung. Zum Herstellungszeitpunkt vieler Hauptplatinen war dies noch nicht bekannt. Der K6 233 hat deshalb Schwierigkeiten mit den meisten Hauptplatinen, die bis Ende 1997 herauskamen. So ermittelt beispielsweise die Gigabyte GA-586ATV bei allen anderen Dual-Voltage-CPU selbständig die richtige Kernspannung, nur beim K6 233 versagt sie. Sie müssen ihr den Wert



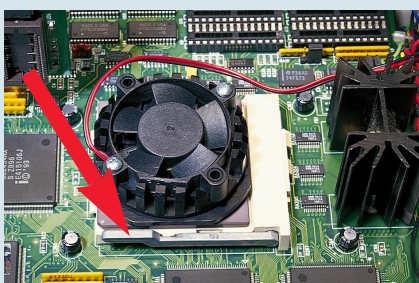
**Stellt hohe Ansprüche an die Hauptplatine: der AMD K6 233 (Punkt 17)**

per Dip-Schalter (SW1-5 auf Off) mitteilen (alle Schalterpositionen für den K6 233; SW1-1 bis SW1-6: Off-On-Off-Off-Off-Off). Das funktioniert allerdings nur bei Modellen der Revision 4.x, frühere Versionen der Gigabyte GA-586ATV lassen sich nicht mit einem K6 233 aufrüsten. ►

## CPU-TAUSCH: SO GEHT'S BEIM SOCKEL 7

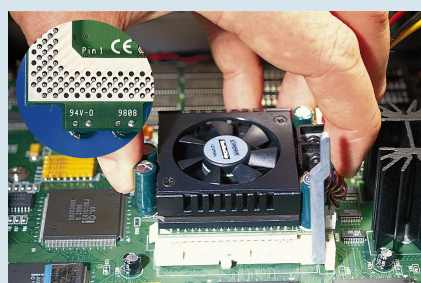
Legen Sie eine spitze Zange oder Pinzette zum Umsetzen der Steckbrücken bereit, und schalten Sie den PC aus (ATX-PCs zusätzlich über den Schalter hinten am Netzteil). Lassen Sie das Netzkabel stecken, damit der PC geerdet und so vor statischer Entladung geschützt ist. Ausnahme: Bei ATX-Netzteilen ohne Schalter ziehen Sie das Netzkabel ab, da der PC sich einschalten könnte, ohne daß Sie dies beabsichtigt haben. Berühren Sie während der Umbauaktion regelmäßig ein Metallteil des PC-Gehäuses, um sich elektrostatisch zu entladen. Bauen Sie alles aus, was Ihnen beim Upgrade im Weg ist: Festplatte, Steckkarten oder Kabel zwischen Soundkarte und CD-ROM-Laufwerk. Bei Sockel-7-PCs müssen Sie, bevor Sie die CPU aus dem Sockel nehmen, den Kühlkörper entfernen, bei einem Slot-1-Prozessor bleibt dieser an der CPU.

**1. Entfernen Sie die alte CPU.** Fast alle Hauptplatinen haben einen Zif-Sockel mit Verriegelungshebel. Befindet sich dieser in der unteren Position (parallel zur Platine), ist er verriegelt. Heben Sie ihn an, und nehmen Sie die CPU aus dem Sockel. Merken Sie sich, wo sich im Sockel Pin 1 befunden hat. Dieser hat eine abgeschrägte Ecke, einen Punkt oder eine Metallfahne auf der CPU-Unterseite.



**Stellen Sie den Hebel (Pfeil) um: Dann können Sie die alte CPU herausheben**

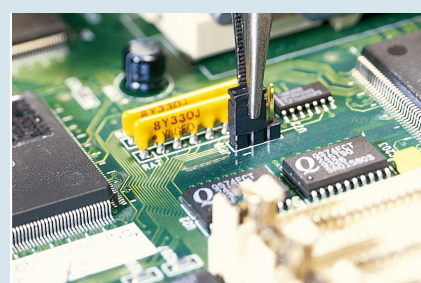
**2. Setzen Sie die neue CPU in den Sockel.** Achten Sie darauf, daß Pin 1 der CPU (abgeschrägte Ecke oder eine andere Markierung an der CPU) mit der Markierung am Sockel übereinstimmt. Die CPU muß problemlos in den Sockel rutschen. Halten Sie sie im Sockel fest, und bringen Sie den Hebel wieder in die Ausgangsposition. Montieren Sie den Kühlkörper auf dem Prozessor.



**Orientierungspunkt: Halten Sie sie am Pin 1 der CPU**

**3. Konfigurieren Sie die Hauptplatine.**

Stellen Sie die Hauptplatine auf die nötige Kernspannung, den korrekten Takt und das richtige Taktverhältnis für den neuen Prozessor ein (→ Tabelle „CPU-Upgrade: So gehen Sie vor“, ab Seite 87). Kontrollieren Sie diese Einstellung sorgfältig, bevor Sie den Rechner einschalten, Sie können sonst den neuen Prozessor zerstören. ►



**Die Steckbrücken sind wichtig: Konfigurieren Sie diese für die neue CPU**

## Tips: Worauf Sie beim CPU-Tausch achten müssen

### 18. HAUPTPLATINE

#### Passen Sie beim Hauptplatten-Namen auf!

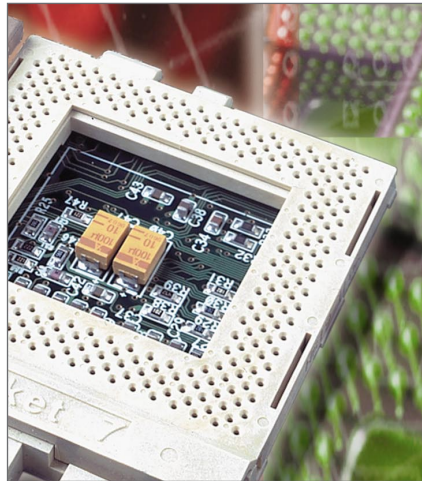
Ob Sie eine schnellere CPU installieren können oder nicht, erkennen Sie an kleinen Unterschieden in der Typenbezeichnung, die sich aber leicht übersehen lassen. So kann man etwa in der Chaintech 5AGM (Chipsatz VIA VP3) maximal eine 266-MHz-CPU einsetzen. Die 5AGM2 (VIA MVP3) unterstützt dagegen 550-MHz-Prozessoren.

Weitere Beispiele: Die Gigabyte GA-586HX nimmt maximal 200-MHz-CPU's auf, die GA-586HX2 kommt auch mit 233-MHz-CPU's zurecht. Die MSI MS-5168 unterstützt bis zu 83 MHz Systemtakt, die MS-5169 beherrscht 100 MHz, die MS-5170 jedoch nur 66 MHz.

### 19. HAUPTPLATINE

#### Vorsicht bei Prozessoren aus dem Hause Cyrix

Eine preiswerte Upgrade-Möglichkeit für Sockel-7-PC's ist der MII von Cyrix. Doch Vorsicht! Alle Cyrix-CPU's brauchen viel Strom (der Cyrix MII PR300 etwa belastet die Stromversorgung der Hauptplatine mit 8,8 Ampere, der Pentium 233 MMX mit rund 6,5 Am-



pere). Hat Ihre Hauptplatine kein kräftiges Schalt-, sondern ein schwachbrüstiges Linearnetzteil, wird der PC kurz nach dem Einschalten abstürzen. Der Grund: Der hohe Strom, den die CPU fordert, überlastet den Spannungsregler. Dieser wird zu heiß und hält die CPU-Spannung nicht gleichmäßig. Ein Linearnetzteil erkennen Sie am großen Kühlkörper in CPU-Nähe, ein Schaltnetzteil hat dort einen oder zwei kleine Kühlkörper und einige Spulen. Bei einer Hauptplatine mit Linearnetzteil sollten Sie lieber eine genügsamere CPU wie den IDT Winchip 2 (rund 4,5 Ampere) wählen. Reicht Ihnen seine Leistung

nicht, brauchen Sie eine neue Hauptplatine (→ Punkt 9, Seite 88), da sich das aufgelötete Netzteil nicht wechseln lässt.

### 20. HAUPTPLATINE

#### Tricksen Sie die Hauptplatine aus

Sie können in vielen Hauptplatten einen schnelleren AMD K6-2 einsetzen, als in der Anleitung steht. Voraussetzung: Die Platine unterstützt den Cyrix 6x86 PR200. Dann beherrscht sie 75 MHz Systemtakt, und Sie können so etwa einen K6-2 mit 300 (75 MHz, Taktverhältnis 4:1) statt mit 266 MHz einsetzen. Allerdings müssen dazu die RAM-Module 75 MHz und die PCI-Karten 37,5 MHz tolerieren (→ Kasten „Übertakten: Die 10 goldenen Regeln“, Punkt 6, Seite 77, und → „Mehr Tempo gratis“, Punkt 15, Seite 84).

Bei der Chaintech 5AGM etwa stellen Sie für den K6-2 300 die Kernspannung auf 2,2 Volt (JP10-2 zu, alle anderen JP10 offen), den externen Takt auf 75 MHz (JP3: 1-2, JP4: 2-3, JP5: 1-2) und das Taktverhältnis auf 4:1 (JP6: 2-3, JP7: 1-2, JP8: 2-3). Auf die gleiche Weise gehen Sie auch bei der Asus P/I-P55T2P4 und der MSI MS-5161 vor (→ „Hauptplatten: Die Aufrüstmöglichkeiten“ **auf Heft-CD**).

## CPU-TAUSCH: SO GEHT'S BEI SLOT 1

**1. Bauen Sie die alte CPU aus.** Bevor Sie den alten Prozessor aus dem Sockel entfernen, kontrollieren Sie, ob der Kühlkörper an der Hauptplatine befestigt ist. Lösen Sie diese Befestigung. Celeron-CPU's werden nur von den Plastikfedern des CPU-Halters gehalten, Pentium-II-Prozessoren sind dort mit zwei Haken befestigt. Lösen Sie diese, und ziehen Sie den Prozessor gerade aus dem Slot 1.



Lösen Sie die Verriegelung: Nun können Sie die CPU aus dem Slot nehmen

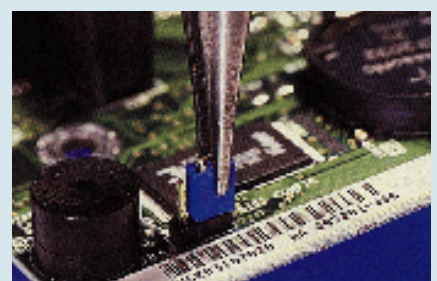
**2. Setzen Sie die neue CPU ein.** Befestigen Sie den neuen Kühlkörper am Prozessor, und stecken Sie das Paket in den Prozessor-Slot. Sitzt die CPU korrekt, rastet sie mit vernehmlichem Klicken im CPU-Halter ein. Schließen Sie den neuen Kühlkörperlüfter an der Hauptplatine an. Falls der alte Kühlkörper an der Hauptplatine befestigt war, fixieren Sie dort auch den neuen.



Mit montiertem Kühlkörper: Schieben Sie die neue CPU gerade in den Slot 1

**3. Konfigurieren Sie die Hauptplatine.**

Celeron- und Pentium-II/III-Prozessoren stellen die nötige Kernspannung selbst ein, die meisten auch das Taktverhältnis (→ Punkt 6, Seite 87). Sie müssen deshalb nur den richtigen externen Takt setzen (→ Tabelle „CPU-Upgrade: So gehen Sie vor“, ab Seite 87). Prüfen Sie vor dem Einschalten, ob Prozessor und Kühlkörper wirklich korrekt sitzen.



Der richtige Systemtakt: Stellen Sie auf der Hauptplatine die neuen Werte ein