

# PC PLAYER

Mit  
Riesen-Poster  
M.D.K. &  
M.A.X.

**Dungeon Keepers**

**Exklusiv: So ist  
Diablo im Netz**

**Extradicker Testteil**

**40 Spieletests:  
Ehrlich & kritisch!**

**Testen Sie Ihren PC**

**PCPBench: Das  
PC-Tachometer**

**Was geschah wirklich?**

**BM97: Ärger,  
Bugs, Ausreden**

**Best- und Worst of 96**

**Die besten Spiele,  
die größten Fehler**



► **Neverhood:** Spielberg und der Knetgummi ► **Star General:** Strategie im Weltraum  
► **Larry 7:** Al Lowe erzählt von Sex & Bytes ► **Tomb Raider:** Mit Laura im Tempel



# DER PC-TACHOMETER

Der PC-Player-Benchmark

**Jetzt hat Ihr Händler keine Ausrede mehr: Ihr neues Programm testet, wie schnell ein Computer MS-DOS-Spiele verarbeiten kann. So können Sie sich vor zu langsamen Rechnern schützen.**

**Z**ugegeben, wir haben Sie eine Weile warten lassen, denn schon im Sommer versprochen wir ein modernes Benchmark-Programm, mit dem Sie Ihren PC auf seine Spieltauglichkeit testen können. Die Entwicklung von »PCPBench« hat länger gedauert als geplant – dafür haben wir jetzt ein unbestechliches Programm, welches auf die modernen PCs und aktuellen Spielprogramme angepaßt ist.

PCPBench ist für Laien wie Profis sinnvoll. Wenn Sie sich mit dem PC nicht so gut auskennen, mißt der Benchmark die Geschwindigkeit Ihres Rechners. Mit dieser Information können Sie dann entscheiden, ob in PC Player getestete Spiele für Ihren Computer auch schnell genug sind. Dazu teilt PCPBench Ihren PC in eine von fünf Klassen ein, genauso wie wir das in den Testberichten von PC Player tun. Profis können hingegen mit den Meßwerten experimentieren und ihren PC tunen, Vergleichstests zwischen verschiedenen Komponenten anstellen, die beste Grafikkarte herausfinden oder schlicht und einfach mit der Leistung ihres Computers angeben.

Um das Programm zu beschreiben, haben wir auf den folgenden Seiten die wichtigsten Fragen zusammengestellt und beantwortet. Wenn Sie darüber hinaus noch weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte per E-Mail oder Postkarte an die Redaktion (telefonische Anfragen können wir nicht beantworten). Die Adresse lautet: DMV Verlag, PC Player Benchmark, Dornacher Str. 3d, 85622 Feldkirchen oder »bench@pcplayer.mhs.compuserve.com«.

## Wo erhalte ich den Benchmark?

PCPBench ist kostenlos auf allen CD-ROMs »PC Player plus« ab Ausgabe 1/97 enthalten. Es befindet sich im

Verzeichnis »PROGRAMM\PCPBENCH«. Außerdem können Sie PCPBench von unserer Internetseite »<http://www.pcplayer.de>« sowie aus unserem CompuServe-Forum »PCPLAYER« downloaden.

## Wie installiere ich den Benchmark?

Für PCPBench ist keine besondere Installation notwendig. Er kann direkt von CD-ROM oder Diskette gestartet werden. Wenn Sie das Programm aus einem Online-Dienst downgeloadet haben, muß es erst entpackt werden – kopieren Sie zu diesem Zweck die empfangene Datei mit Namen »PCPB-INS.EXE« in ein freies Verzeichnis auf Ihrer Festplatte und tippen Sie dann »PCPB-INS«. Diese EXE-Datei kann nach dem Entpacken wieder gelöscht werden.

Um den Benchmark weiterzugeben, kopieren Sie einfach alle Dateien auf eine Diskette oder verwenden »PCPB-INS.EXE«.

## Wie benutze ich den Benchmark?

Wenn Sie einfach nur Ihren PC mit anderen Rechnern vergleichen wollen, brauchen Sie nicht viel zu tun. Starten Sie das Programm, in dem Sie unter MS-DOS das Kommando »PCPBENCH« eintippen. Das Programm startet nun im Standardmodus. Auf dem Bildschirm erscheint nach einigen Sekunden eine 3D-Animation. In der rechten unteren Ecke sehen Sie eine Prozentzahl, die langsam nach oben gezählt wird. Nach etwa einer Minute sind hier 100% erreicht. Dann wird die Prozentzahl gegen eine stabile Zahl ausgetauscht – das ist der PCPBench-Wert Ihres PCs. Die Animation läuft nun weiter. Sie können sie durch den Druck auf eine beliebige Taste

jederzeit abbrechen. Dann erscheint das Ergebnis zusammen mit einer Vergleichstabelle auf Ihrem Bildschirm.

## Was sagt diese Zahl denn aus?

Der PCPBench benutzt eine typische Spielsituation und mißt, wie schnell Ihr PC diese Situation berechnen kann. Der Wert wird in »frames per second«, Bildern pro Sekunde, gemessen. Je höher dieser Wert ist, desto »flüssiger« läuft die Animation auf Ihrem Bildschirm ab. Umgekehrt bedeuten niedrigere Zahlen, daß die Animation ruckeliger wiedergegeben wird.

Da der PCPBench ein 3D-Spiel nachstellt, ist dieser Wert repräsentativ für alle anderen Spiele mit 3D-Grafik. Allerdings kann er nicht direkt übertragen werden, da jedes Programm seine eigene Geschwindigkeit hat. Ein Beispiel: Wenn Ihr PC einen PCPBench von 14 fps hat, also 1,4 mal schneller ist als ein einfaches Pentium/90-System, dann sollte auch jedes andere 3D-Spiel in der Regel 1,4 mal schneller sein. Ist das Spiel von sich aus sehr langsam, dann kann es auch auf Ihrem System mit nur 5 oder 8 fps ablaufen; umgekehrt gibt es Spiele mit schnellerer Grafik, die dann mit 20, 30 oder 40 fps bei Ihnen durchstarten.

## Wie realistisch ist der PCPBench-Wert?

Bei der Planung haben wir darauf geachtet, ein Programm zu entwickeln, das der aktuellen PC-Technik und Spieleprogrammierung entspricht. Deswegen war die oberste Vorgabe, daß 3D-Grafik mit Texturen in SVGA benutzt wird, und daß auf einem Pentium/90-System ein Wert von 10 fps eingehalten wird. Dieser Wert hat zwei Vorteile: Zum einen läßt er genug Spielraum nach oben für schnellere PCs, die in den nächsten Jahren erscheinen, zum anderen ist dies ein angestrebter Wert vieler Spieleentwickler: Mit 10 fps wirkt eine 3D-Grafik in der Regel flüssig genug, um einen Eindruck von Bewegung zu erhalten. PCPBench verwendet keine speziell angepaßten, handgetunten 3D-Routinen, die im Spielalltag nichts taugen, sondern benutzt eine 3D-Engine, die ursprünglich für das Spiel »Strike



PCPBench ist der neue Standard, um die Geschwindigkeit von Spiele-PCs zu messen.





Basee von Max Design verwendet wurde. Damit haben wir sichergestellt, daß die Werte sehr praxisnah gemessen werden.

### Was ist mit CBench, 3DBench, Vidspeed und Co.?

In den letzten Jahren hat PC Player insbesondere mit den Programmen »Vidspeed« und »3DBench« gearbeitet, um die Leistung von PCs zu ermitteln. Diese Programme sind mehrere Jahre alt und können heute nicht mehr mit dem aktuellen Stand der Technik mithalten. Vidspeed unterstützt beispielsweise nicht die wesentlich schnelleren LFB-Modi des VESA-2.0-Standards. 3DBench arbeitet nicht mit SVGA und ist zudem bei Messungen über 50 fps sehr ungenau geworden.

Das Programm »CBench«, welches auch seit einigen Ausgaben auf unserer CD-ROM enthalten ist, liefert wesentlich bessere Meßwerte, ist aber bei weitem nicht so praxisnah, wie wir uns das wünschen. Insbesondere im Vergleich mit echter 3D-Spiele-Performance stellten wir fest, daß die CBench-Werte nicht immer ein korrektes Bild abgeben; CBench kann auch nicht die erweiterten Grafikmodi mit höheren Auflösungen und Hi-Color messen und unterstützt ebenfalls nicht den VESA-2.0-Standard.

Für Kontrollmessungen setzen wir allerdings weiterhin Vidspeed ein, da es die reine Transferleistung in den Grafikartenspeicher sehr realistisch mißt.

### Was ist mit anderen Benchmark-Programmen?

Es gibt eine Reihe weiterer Benchmark-Programme, die zum Teil in kommerziellen Paketen angeboten werden (zum Beispiel Norton Utilities) oder von anderen Testlabors kostenlos zur Verfügung gestellt werden (etwa Winstone). Keines dieser Programme mißt jedoch die Spieleleistung; meistens wird nur auf die Leistung von Windows-Anwendungsprogrammen geachtet oder eine abstrakte Berechnung gestoppt. Unseres Wissens nach ist PCPBench das einzige Programm, welches eine konkrete Spielsituation nachstellt. Deswegen kann eine Grafikkarte, die in anderen Leistungstests sehr gut abscheidet, bei unserem Benchmark durchfallen – sie ist dann eben nicht für MS-DOS-Spielprogramme optimiert. Eine Messung mit anderen Benchmarks würde daher ein irreführendes Ergebnis liefern.

### Wie kann ich den normalen VGA-Modus ausmessen?

PCPBench kann von MS-DOS mit dem Parameter »/VGAMODE« gestartet werden. Dieser Parameter startet den normalen Modus von 320 mal 200 Bildpunkten in 256 Far-

### ALLE PARAMETER IM ÜBERBLICK

Starten Sie PCPBench mit dem Kommando

PCPBENCH [VESAMODE] [Parameter]

VESAMODE ist die dreistellige Hexadezimal-Nummer eines VESA-Grafikmodus. Wird kein Modus angegeben, verwendet das Programm den Standardmodus 100 mit 640 mal 400 Bildpunkten in 8 bpp Farbtiefe.

Folgende Parameter sind erlaubt:

/NOLINEAR: Verhindert die Verwendung eines vorhandenen linearen Framebuffers (LFB). Sinnvoll, falls PCPBench aufgrund eines fehlerhaften VESA-Treibers bei Ihnen abstürzt oder schon ein VESA-2.0-BIOS vorhanden ist und Sie den Geschwindigkeitsgewinn messen wollen.

/MODES: Gibt eine Liste aller für den Benchmark verwendbaren VESA-Modi aus. Die Liste ist nach Auflösung und Farbtiefe sortiert.

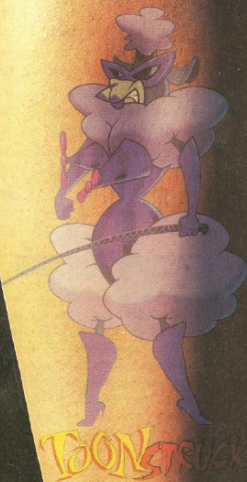
/VGAMODE: Startet den Benchmark im Standard VGA Modus 0x13 (320x200x8bpp). Dieser Modus kann auch ohne VESA-Treiber laufen.

/ONCE: Das Programm bricht nach dem ersten Durchlauf automatisch ab und gibt danach das Testergebnis aus. Kann in Batch-Dateien verwendet werden, um den Test zu automatisieren.

/400LINES: Die gesamte Testgrafik wird für 400 Zeilen berechnet, egal welche Auflösung tatsächlich verwendet wird. Dadurch können auch Besitzer von Grafikkarten, die den Modus 100 nicht unterstützen, den Benchmark durch Eingabe von PCPBENCH 101 /400LINES verwenden.

(101 ist in der Regel der Modus 640x480x8bpp).

# POLLY-ESTHER GEHT AUFS GANZE. IHRE FREIER DABEI VOR DIE HUNDE.



**POLLY-ESTHER**  
IST EINE VON 50  
DURCHGEKNALLTEN  
GESTALTEN AUS  
**TOONSTRUCK**,  
DEM **COMIC-  
ADVENTURE** MIT  
CHRISTOPHER LLOYD.  
**TOONSTRUCK -  
AUF PC CD-ROM.**

Toonstruck © 1996 Virgin Interactive Entertainment (Europe) Ltd. Virgin is a registered trademark of Virgin Enterprises Ltd. All rights reserved.

ben. Hier wird auch kein VESA-Treiber benötigt. Der gemessene Wert ist hier natürlich wesentlich höher als im SVGA-Modus und sollte von Ihnen nur zum Vergleich unterschiedlicher Grafikkarten im selben PC benutzt werden; für eine Gegenüberstellung mit anderen PCs sollten Sie immer im Standardmodus messen.

### Wie kann ich andere VESA-Modi durchtesten?

Starten Sie PCBench unter MS-DOS mit dem Parameter »/MODES«. Sie erhalten eine Liste von dreistelligen Zahlen, die für die verschiedenen VESA-Modi stehen. In der Regel ist 101 der Modus 640x480x8bpp, 102 steht dann für 800x600x8bpp. Um nun einen dieser Modi durchzutesten, starten Sie PCBench einfach mit Angabe dieser dreistelligen Zahl. »PCPBENCH 101« testet also den Modus 640x480x8bpp.

### Was bedeutet bpp?

»bpp« steht für Bit pro Pixel. Damit wird angegeben, wieviele Bits pro Bildpunkt für die Speicherung eines Farbwertes zur Verfügung stehen. In der Regel werden SVGA-Modi mit 256 Farben oder 8 Bit pro Pixel betrieben. Die sogenannten Hi-Color-Modi mit 32 000 oder 65 000 Farben verwenden 15 beziehungsweise 16 bpp. True-Color-Graphik mit 16 Millionen Farben benutzt 24 oder 32 bpp – diese Modi können von der aktuellen Version des Benchmark-Programms aber noch nicht getestet werden; in der Regel sind sie für 3D-Graphik auch viel zu langsam.

## SO SCHNELL SOLLTE ES SEIN

In einem großen Betatest-Programm haben wir über 300 PCs durchgemessen um die typischen Werte gängiger Prozessoren zu erhalten. In der folgenden Tabelle sehen Sie immer den niedrigsten und höchsten gemessenen Wert sowie den Durchschnitt. Wenn Ihr PC eine unterdurchschnittliche Geschwindigkeit hat, kann dies an vielen verschiedenen Faktoren liegen – beachten Sie dazu unsere Anleitung zu PCPBENCH. Unter Einsatz eines LFBs lassen sich immer überdurchschnittliche Werte erreichen, aber auch hier schwanken die Ergebnisse von System zu System. Hier sind die wichtigsten Systeme in aufsteigender Reihenfolge:

Prozessor	Minimum	Maximum	Mittelwert
Intel DX2/66	3,5	5,3	4,2
Intel DX4/100	6,7	9,0	7,7
AMD 5x86/133	7,4	8,8	7,9
Intel Pentium/90	9,6	13,7	11,4
Intel Pentium/100	10	15,7	13,4
Intel Pentium/133	11,8	19,3	16,9
Cyrix P-166+	17,0	18,4	17,8
Intel Pentium/166	16,9	21,1	19,5
Intel Pentium/200	20,5	23,3	21,9

Bitte beachten Sie: Obwohl in dieser Tabelle der Cyrix P-166+ im Mittel schneller als ein Pentium/133 zu sein scheint, liegt das im wesentlichen daran, daß die Cyrix-Meßwerte alle sehr nahe beieinander liegen, während es beim Pentium/133 auch Ausreißer nach unten gab, da hier einige schlecht konfigurierte Systeme am Markt sind. Der erreichte Maximalwert des Intel-Chips ist hingegen deutlich höher als der des Cyrix-Prozessors, was unser Testergebnis aus Ausgabe 12/96 bestätigt.

### Das Programm bricht mit einer Fehlermeldung ab!

Normalerweise bedeutet das, daß Sie eine ältere Grafikkarte besitzen, die den inzwischen üblichen VESA-Modus 100 (640x400x8bpp) nicht unterstützt. Das kann an drei Gründen liegen:

- ▶ Sie haben gar keinen VESA-Treiber geladen. Die meisten aktuellen Grafikkarten bieten einen solchen Treiber im ROM an, bei älteren Modellen muß er allerdings als kleines Programm gestartet werden. Bitte lesen Sie hierzu die Dokumentation Ihrer Grafikkarte. Um zu prüfen, ob das Benchmark-Programm trotzdem läuft, starten Sie es mit dem Parameter »/VGA0MODE«. Dann wird kein VESA-Treiber verwendet.
- ▶ Sie haben eine Grafikkarte mit einem Videochip, der den Modus 640x400 nicht unterstützt. Dazu gehören insbesondere Chips der Firma S3. In den meisten Fällen haben diese Karten einen VESA-Treiber, der diesen Modus emuliert. Ist dies nicht der Fall, können Sie den Benchmark trotzdem verwenden. Rufen Sie ihn dann mit folgender Zeile auf:  
PCPBENCH 101 /400LINES  
Die 101 schaltet in den Modus 640x480, durch den Parameter /400LINES werden aber die unteren 80 Zeilen leer gelassen (auf ähnliche Art und Weise würde ein VESA-Treiber die 640x400 darstellen). Das

PC Player 3D Benchmark

Program: Mocha Benchmark  
3D Objekt: Sphere Box (c) 1996, MOC Design  
Umrechnung mit freundlicher Genehmigung von MOC Design  
MOC MOC Version: 2.0 (Universal MOC 015 5-3)

Ref Memory	1bpp	2bpp	4bpp	8bpp	16bpp
128Kb	200	163	101	106	106
256Kb	240	194	120	120	120
384Kb	280	217	150	150	151
512Kb	320	240	166	166	166
640Kb	360	276	193	193	193
768Kb	400	316	214	214	214
896Kb	440	340	216	216	216
1024Kb	480	363	217	217	217
1152Kb	520	395	216	216	217
1280Kb	560	417			

Mit dem Parameter /MODES wird gezeigt, welche VESA-Modi Ihre Grafikkarte kann.

Testergebnis ist dann vergleichbar mit einem echten 640x400-Modus.

- ▶ Der VESA-Treiber ist fehlerhaft. In diesem Fall kann es zu einer falschen Bilddarstellung oder Abstürzen kommen. Hier ist PCPBENCH machtlos – Sie können Ihr Glück mit beiden oben genannten Tricks probieren. Ein weiterer Notfall-Parameter ist »/NOLINEAR«, welches den linearen Framebuffer (LFB) ausschaltet. Er kann in Einzelfällen bei PCs mit Cyrix-Prozessoren notwendig sein, wie unsere Tests ergeben haben.

### Was bedeutet LFB?

Die Abkürzung LFB steht für »Linear Framebuffer«, übersetzt etwa linear angeordneter Grafikspeicher. In älteren PCs konnte der Speicher der Grafikkarte nur in 64 KByte großen Blöcken angesprochen werden; wollte man ein komplettes Megabyte beschreiben, war dies nur durch dieses kleine Fenster hindurch möglich. Die meisten VLB- und PCI-Grafikkarten haben aber einen zweiten Modus, in dem der ganze Grafikspeicher in einem Stück (also linear) ansprechbar ist. In diesem LFB-Modus ist die Grafik natürlich wesentlich schneller, da das Bild nicht in 64-KByte-Häppchen zerlegt werden muß.

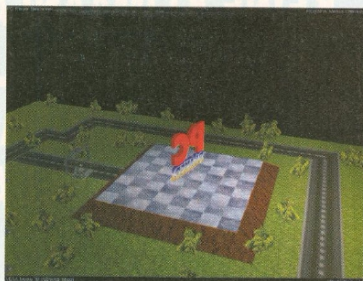
Soweit möglich verwendet PCPBench den LFB-Modus; dies geht allerdings nur, wenn drei komplette Bilder in den Speicher der Grafikkarte passen. Hat Ihre Grafikkarte 2 MByte, ist spätestens bei 800x600x8bpp Schluss, da jedes Bild 480 KByte benötigt. Wenn der LFB-Modus nicht gefunden wird oder zu wenig Speicher zur Verfügung steht, benutzt PCPBench automatisch die alte Methode der 64-KByte-Fenster, ist dann aber entsprechend langsamer.

### Trotz VESA-2.0-Treiber habe ich keinen LFB-Modus.

Ihre Grafikkarte hat zu wenig RAM. Um 640x400x8bpp im LFB-Modus auszuführen, werden auf manchen Grafikkarten aufgrund ihrer Speicherorganisation mehr als 1 MByte RAM benötigt. Auf Karten mit 2 MByte RAM geht es in der Regel problemlos.



Auch hohe Auflösungen mit mehreren tausend Farben sind kein Problem für PCPBench, aber die Ergebnisse hier dürfen nicht mit den normalen Modi verglichen werden.



### Warum ist der LFB-Modus nicht viel schneller?

Wenn Sie die Meßwerte vergleichen, ist PCPBench im LFB-Modus in der Regel 25% schneller als im normalen Modus. Das erscheint nicht viel, da manche Spiele im LFB-Modus wesentlich mehr beschleunigt werden. Dies hat einen anderen Grund: PCPBench ist sowohl für den normalen wie für den LFB-Modus optimiert. Im normalen Modus wird das Bild im RAM aufgebaut und dann schnellstmöglich in die Grafikkarte kopiert. Im LFB-Modus wird das Bild gleich in der Grafikkarte aufgebaut. Manche Spiele sind allerdings nur auf den LFB-Modus getrimmt und bauen grundsätzlich das Bild in der Grafikkarte auf – und dann sind sie im normalen Modus mit dem 64-Kilobyte-Fenster viel langsamer. Ein Spiel, das durch den LFB also wesentlich stärker beschleunigt wird, ist eigentlich schlechter programmiert als unser Benchmark.

### Mein PC ist zu langsam, woran kann das liegen?

Wenn Sie Ihren PC durchtesten und einen kleineren PCPBench-Wert erhalten, als Sie sich vorstellen, kann das eine Reihe von Gründen haben. Hier sind einige der häufigsten Probleme:

- ▶ Im BIOS des PCs sind falsche Werte eingestellt. Die optimale Einrichtung ist in der Regel eine Sache von Profis. Lassen Sie den PC daher von einem Techniker untersuchen.
- ▶ Der PC enthält kein sogenanntes »Cache-RAM«. Ohne Cache können bis zu 40% Leistung verloren gehen. In den meisten Fällen kann ein Techniker Cache-RAM nachrüsten.
- ▶ Ihre Grafikkarte ist ein älteres Modell und unterstützt VESA-Modi nur sehr langsam oder hat eine zu niedrige Datentransferrate.
- ▶ Ihnen wurde ein »falscher« PC verkauft – statt eines Pentium/133 tickt ein Pentium/90 im Gehäuse (kommt immer wieder mal vor).

- ▶ Sie haben ein Virusprogramm eingefangen, das im Hintergrund läuft und Rechenzeit stiehlt.
  - ▶ Sie haben einen Laptop-Computer mit LC-Bildschirm. Die Grafikkarten in Laptops sind fünf- bis zehnmal langsamer, da die LC-Ansteuerung sehr viel Rechenzeit verbraucht.
- Welche dieser Ursachen dafür verantwortlich ist, oder ob ein ganz anderer

Grund dahinter steckt, kann nur ein Techniker feststellen. Eine Ferndiagnose durch die Redaktion ist auf gar keinen Fall möglich.

### Wie kann ich meinen PC tunen?

Um einen schnelleren PCPBench-Wert zu erhalten, haben Sie im wesentlichen folgende Möglichkeiten:

- ▶ Benutzen Sie einen VESA-2.0-Treiber. Wenn der Benchmark im »LFB«-Modus läuft, hat Ihr PC schon einen solchen Treiber. Dann können Sie in der Regel keine Geschwindigkeitssteigerung durch einen Treiberwechsel erwarten. Wenn Sie keinen 2.0-Treiber haben oder experimentieren wollen, probieren Sie bitte das Programm »Sci-tech Display Doctor« mit dem UniVBE-Treiber – eine Shareware-Version finden Sie auf unserer CD-ROM.

- ▶ Lassen Sie von einem Techniker die BIOS-Einstellungen Ihres PCs prüfen.
- ▶ Rüsten Sie Ihren PC mit Cache-Speicher, möglichst mit »Pipelined Burst Cache« auf.

All diese Maßnahmen können aus einem schlecht eingestellten PC bis zu 50 Prozent mehr Leistung kitzeln; ist Ihr Rechner hingegen schon gut konfiguriert, bringt Experimentieren hier bestenfalls 10 Prozent zusätzliche Leistung. Dann müssen Sie zu größeren Mitteln greifen:

- ▶ Tauschen Sie die Grafikkarte gegen eine besonders schnelle PCI-Grafikkarte. Die schnellsten Karten für MS-DOS-Anwendungen sind zur Zeit (November 1996) die Matrox Mystique sowie alle Karten mit einem Tseng-ET-6000-Chip, unter anderem die Hercules Dynamite 128. Wenn Sie schon eine gute Grafikkarte besitzen, erhalten Sie auch hier nur 3 bis 5 Prozent mehr Leistung. Eine veraltete, schlechte Karte kann Sie allerdings bis zu 50 Prozent Geschwindigkeit kosten.
- ▶ Lassen Sie den Prozessor gegen ein schnelleres Modell austauschen. Dies sollte nur von einem Fachmann vorgenommen werden. Unserer Tabelle entnehmen Sie, wieviel schneller Ihr PC laufen sollte,

wenn Sie auf einen Prozessor höherer Taktfrequenz umsteigen.

- ▶ Tauschen Sie die komplette Hauptplatine – das lohnt sich aber nur, wenn Sie von einer Rechnerklasse auf eine andere updaten, wie etwa vom 486er auf einen Pentium. Auch dies sollte von einem Fachmann vorgenommen werden.
- ▶ Wenn Sie es einfacher haben wollen: Kaufen Sie einen neuen PC. Und damit Sie sicher sind, wirklich mehr Leistung zu bekommen, bestehen Sie darauf, den PC Player Benchmark vor dem Kauf auf dem Rechner laufen zu lassen.

### Was kostet PCPBench? Darf ich ihn kopieren?

PCPBench wird vom DMV Verlag kostenlos zur Verfügung gestellt. Sie dürfen es beliebig benutzen und, ebenfalls kostenlos, Freunden, Bekannten oder Kunden kopieren. Sie dürfen es auch öffentlich vorführen und kostenlos zum Download anbieten. Sie dürfen aber in keiner Weise Geld für PCPBench verlangen. Sie dürfen es nicht verkaufen, weder auf Datenträger noch in Online-Diensten (üblicher Zeitakt des Online-Dienstes ausgenommen). Sie dürfen das Programm und die beigegebenen Textdateien auch nicht verändern. In diesen Fällen erlischt Ihre Lizenz, das Programm zu benutzen, und Sie können sogar strafrechtlich verfolgt werden.

### An wen kann ich mich bei Fragen wenden?

Da wir das Programm zur kostenlosen Benutzung freigegeben haben, ist es uns nicht möglich, individuellen Support zu leisten. Wir bemühen uns aber, Ihre Fragen zu beantworten, die Sie per Post an den DMV Verlag, PC Player Benchmark, Dornacherstr. 3d, 85622 Feldkirchen oder per E-Mail an [bench@pcplayer.mhs.com](mailto:bench@pcplayer.mhs.com) richten. Telefonische Anfragen werden in keinem Fall beantwortet; wir bitten um Verständnis.

### EINE KLASSE FÜR JEDEN

In den Spieltests gibt PC Player die benötigte Hardware in »Klassen« an. Mit dem PCPBench können Sie einfach prüfen, in welche Klasse Ihr System fällt. Messen Sie im Standardmodus, und vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit dieser Tabelle:

Klasse	Typ	Minimaler PCPBench
●	486 DX/33:	> 2,5
●	486 DX2/66:	> 4,0
●	486 DX4/100:	> 7,5
●	Pentium/90:	> 10,0
●	Pentium/133:	> 16,0