ANZEIGE

ANGEBOT

# TESTEN SIE JETZT!

Wer beim PC-Games-Hardware-Miniabo zuschlägt, spart doppelt: den Weg zum Kiosk und Geld. Für 7,80 € gibt's drei Ausgaben PC Games Hardware + das Sonderheft „PC im Eigenbau"!




*PC im Eigenbau* zeigt Schritt für Schritt, wie Sie Ihren Rechner zusammenstellen und zusammenschrauben. Auf 72 Seiten gibt es umfangreiche Artikel zum Thema Hardwareauswahl, Tipps beim Zusammenbau, Erste Hilfe bei der Installation von Windows XP sowie optimale Stabilitätstests. Dazu gibt es eine DVD mit 4,2 Gigabyte aktueller Treiber und nützlicher Tools.

Coupon ausgefüllt auf eine Postkarte kleben und ab damit an: PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23602 Stockelsdorf. Für Österreich: Leserservice GmbH, St. Leonharder Str. 10, A-5081 Anif.
Eine Übersicht über alle Abo-Angebote finden Sie im Internet unter: www.pcgameshardware.de

JA, ich möchte das Miniabo der PC Games Hardware. Bitte senden Sie mir drei Ausgaben der PC Games Hardware + das Sonderheft „PC im Eigenbau" für 7,80 €!

Absender

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefonnummer (für evtl. Rückfragen)

E-Mail-Adresse (für weitere Informationen)

Gefällt mir PC Games Hardware, so muss ich nichts weiter tun. Ich erhalte das Magazin jeden Monat frei Haus zum Preis von nur € 43,20/Jahr (= € 3,60/Ausg.); Ausland € 56,40/Jahr; Österreich € 50,20/Jahr). Versandkosten übernimmt der Verlag. Das Abo kann ich jederzeit kündigen. Geld für schon gezahlte, aber nicht gelieferte Ausgaben erhalte ich zurück. Gefällt mir PC Games Hardware wider Erwarten nicht, so gebe ich einfach nach Erhalt des Heftes kurz schriftlich Bescheid. Postkarte genügt.

Datum, 1. Unterschrift des Abonnenten

Bitte senden Sie mir folgende Prämie:

„PC Games Hardware PC im Eigenbau" (Artikelnr. 002076)

(Die Lieferung erfolgt nur, solange der Vorrat reicht.)

Vertrauensgarantie:
Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23602 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Datum, 2. Unterschrift des Abonnenten

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:

☐ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit ca. 3-4 Wochen)

Kreditinstitut:

Konto-Nr.

BLZ

☐ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit 6-8 Wochen)

PHFO01

COMPUTEC MEDIA AG, Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth, Vorstandsvorsitzender Christian Gebhardt

PC Games Hardware im Abo:

- Pünktlich
  Keiner kriegt sie früher.
- Praktisch
  Lieferung per Post, Gebühr bezahlt der Verlag.
- Prominent
  Das Hardware-Magazin für PC-Spieler.

PC Games Hardware
TESTS TIPPS TUNING
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service Postfach 1129, 23602 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

11/2002 PC Games Hardware
TESTS TIPPS TUNING
Österreich € 4,20 Schweiz sfr 7,60 Dänemark dkr 39,- Italien/Spanien/Portugal/Frankreich/Griechenland € 5,30 Holland/Belgien/Luxemburg € 4,60 € 3,90
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SP

NEU!
- Mehr Service
- Mehr Übersicht
- Mehr Infos
- Neues Design

TOP! THEMEN

HÄRTETESTS
Grafikkarten, Röhrenmonitore mit 19 Zoll, Soundkarten, Kaufberatung AMD-Systeme

PRAXIS-GUIDES
Powermanagement optimieren, Workshop Videobearbeitung, WinXP-Tricks

BRANDAKTUELL
AMD mit 333-MHz-Frontside-Bus, Tuning-Tipps zu Battlefield 1942 und Hitman

Radeon 9700 Pr
Grafikkarten-TÜV: Sp
Hardware-Komp

EXKLUSIVE LESEPROBE!

ower!
thlon XP mit 333-MHz-
de-Bus! Test KT400-Boards

EN SIE IHREN PROBLEM-RECHNER!
RECHNER 45 SEITEN PRAXIS-TIPPS
OPTIMIERT

ten-Rechner
Leistungswerte selbst berechnen!
ternet Explorer 6 SP 1
Der Standardbrowser von MS in der neuesten Version
BIOS-Kompendium
2.750 BIOS-Optionen erklärt (mit Volltextsuche!)

260 MB TREIBER:
Detonator 40.41 (WinXP)
Neuer Nvidia-Referenztreiber. PLUS: Aktuelle Ati-Treiber!
Sound Blaster Audigy
Endlich neue Soundkartentreiber für Win2k und WinXP

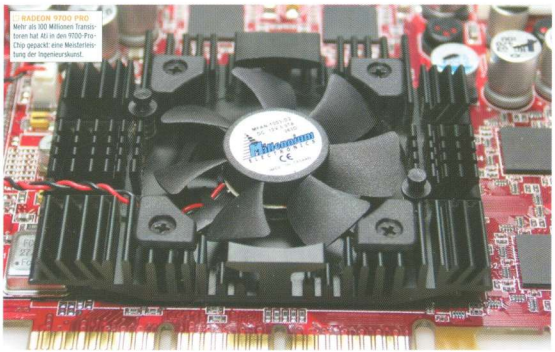
Nützliche Praxis-Guides:
- Detonator-Guide: Alle neuen Optionen des Detonator 40.41
- Windows XP: Mehr Sicherheit und Funktionalität für Ihr System
- Media Player: Die besten Tipps

4 195338 403609 11

AKTUELL: ATHLON XP 2800+, DX8-NOTEBOOK, WLAN 22 MBIT/S

Radeon 9700 Pro im Test

# 3D-Gipfelstürmer?




**Nach Matrox versucht nun auch Ati, Nvidia mit einer neuen 3D-Generation den Rang abzulaufen. Hängt der Radeon 9700 Pro den Geforce4 Ti-4600 ab?**

Am 7. August kündigte Ati den Radeon 9700 Pro an, das Flaggschiff der neuen 9x-Serie. Der Chipsatz geht mit rekordverdächtigen 325 MHz Taktfrequenz an den Start, dazu gesellt sich DDR-Speicher mit 310 MHz (effektiv 620 MHz). Das Kürzel „Pro" ist verwirrend, da es eine Aufwertung gegenüber bisherigen Spezifikationen andeutet. Da Ati aber noch keine Taktfrequenzen bestimmt hatte, wurde der „Radeon 9700" einfach mit dem Zusatz „Pro" veredelt. Damit steht fest, dass Ati auch einen „normalen" Radeon 9700 nachschiebt, der etwas niedriger getaktet ist (ca. 300/550 MHz). Außerdem ist 2002 noch der Radeon 9500 zu erwarten. Mögliche Sparmaßnahmen sind hier das Speicherinterface (128 anstatt 256 Bit) sowie die Anzahl der Pixel-Pipelines (4 anstatt 8).

In PC Games Hardware 9/2002 stellten wir Ihnen ausführlich die technischen Besonderheiten des 9700 Pro vor (Codename: R300). Hier noch einmal eine kurze Zusammenfassung: Der R300 besitzt acht parallel arbeitende Pixel-Pipelines. Pro Takt wird eine Textur pro Bildpunkt aufgebracht, dank so genannter Loopback-Technik ist es aber möglich, bis zu 16 Texturen pro Renderdurchgang („Pass") aufzukleben. Um Rundungsfehler bei Mehrfachberechnungen zu vermeiden, arbeitet der Chip intern mit 96 Bit (teilweise sogar mit 128 Bit) Fließkommagenauigkeit. Aktuelle DirectX-8-Chips wie Geforce4 Ti oder Radeon 8500 arbeiten nur mit Ganzzahlengenauigkeit, hier schleichen sich bei aufeinander folgenden Berechnungen zwangsweise Rundungsfehler ein. Der R300 greift außerdem auf vier parallele Vertex-Shader-Einheiten zurück, die für die Kalkulationen auf Geometrieebene zuständig sind. Leistungsstark auch die Speicheranbindung: 256 Datenleitungen führen vom Prozessor zum DDR-Speicher, damit kratzt die Bandbreite an der 20-GB/s-Schallmauer. Ebenfalls erwähnenswert: Videodaten werden nun über die Pixel-Shader-Einheiten schöngerechnet, auBerdem steigt Ati bei der Kantenglättung auf die bandbreitenschonende Multi-Sampling-Technik um (gedrehtes Abtastmuster). Das Sahnehäubchen: Der R300 ist der erste Ati-Chipsatz, der anisotrope Texturfilterung (wichtig für gleichmäßige Texturschärfe bei geneigten Flächen) mit trilinearer Filterung (wichtig für den Übergang zwischen unterschiedlich aufgelösten Texturen) mischen kann.

Für unsere Tests erhielten wir zwei Karten: Von Sapphire kam ein frühes Previewboard, von Ati eine Referenzkarte mit finalem Platinendesign. Das finale Design sieht einige Änderungen gegenüber den Previewkarten vor. Der Prozesskern ist zwar weiterhin gedreht (Flip-Chip-Verfahren) und liegt offen, allerdings wird er nun von einer Metallplatte umsäumt (so genannter Integrated Heat Spreader, IHS). Diese Maßnahme sorgt für einen besseren Wärmeübergang zum Kühler. Matrox wendet beim Parhelia ein ähnliches Verfahren an. Auf der Rückseite der Platine findet sich außerdem eine kleine Metallplatte, die einige kritische Bauteile kühlt. Beim Speicher vertraut man vorerst auf DDR-RAM von Samsung in fortschrittlicher BGA-Verpackung, der auch auf vielen Geforce4-Ti-4600-Karten zum Einsatz kommt. Die Zykluszeit beträgt hier 2,86 ns, die Leselatenz liegt bei 5 Takten (www.samsung.de).

Auffälligstes Bauteil auf der 9700-Pro-Platine ist der 4-polige Stromanschluss. Der beiliegende Stecker muss zwingend an ein freies Gegenstück des Netzteils angeschlossen werden, damit die Karte anläuft. Informationen, wonach die Karte im 2D-Betrieb auch ohne Netzteil-Unterstützung laufen sollte, haben sich damit als falsch erwiesen. Laut Ati sollte das Netzteil 300 Watt und mehr Leistung haben, damit ein störungsfreier Betrieb gewährleistet wird. PC Games Hardware sieht das differenzierter. Da die 9700 Pro die 5- und 12-Volt-Leitung des Netzteils anzapft, sollten möglichst 30 Ampere über die 5-Volt- und 15 Ampere über die 12-Volt-Leitung fließen. Diese Angaben sind auf jedem Netzteil aufgedruckt. Ob auch schwächere Netzteile zum Betrieb ausreichen, erfahren Sie beim Test finaler Herstellerkarten.

Wie bei den 9000er-Karten wird zusätzlich ein „Secondary Adapter" im Gerätemanager eingetragen, der für den Multi-Monitor-Betrieb von Vorteil ist. Interessant: Der 7.75-Treiber beseitigt das von uns festgestellte AGP-Problem und erlaubt nun auch den 4X-Modus auf unserem Testrechner mit Epox 8KHA+. Im Treibermenü gibt es kleine Änderungen. Bei der Kantenglättung lässt sich nun nur noch die Anzahl der Samples einstellen (2X, 4X, 6X), für das anisotrope Texturfiltern stehen neben dem Verzerrungsverhältnis nun auch die Optionen „Leistung" (bilinear) und „Qualität" (trilinear) zur Verfügung. Normalerweise gibt aber das Spiel die Art der Filterung (bilinear/trilinear) vor. Mit gemessenen 49 dB(A) gehört die 9700 Pro zu den leiseren High-End-Karten. Zum Vergleich: Eine Geforce4 Ti-4600 erreicht 60 dB(A).

Die Geschwindigkeit bei 3D-Spielen ist insgesamt sehr gut. In 1.024x768 (32 Bit) liegen 9700 Pro und G4 Ti-4600 meist gleichauf, in 1.280x1.024 übernimmt die Radeon-Karte die Führung. Dieser Trend setzt sich fort, wenn man schrittweise Kantenglättung und anisotropes Texturfiltern aktiviert. Während die Ti-4600 meist nur bei 2X-Kantenglättung und 4:1 anisotropem Filter spielbare Bildwiederholraten liefert, hat die 9700 Pro genug effektive Bandbreite, um bei vielen Spielen sogar mit 6X-Kantenglättung und 16:1 Filter noch zu glänzen. Nur bei 3D-Shootern geht auch der 9700 Pro mit solchen Settings die Puste aus. Die Bildqualität der geglätteten Kanten ist bei der 9700 Pro aufgrund des gedrehten Samplemusters und der integrierten Gammakorrektur sehr gut (siehe Screenshots). Auch bei der FSAA-Geschwindigkeit hat die 9700 Pro klare Vorteile gegenüber der Ti-4600. Tests mit unterschiedlichen CPUs zeigen auch, dass die 9700 Pro stärker als die Ti-4600 mit der Prozessorleistung skaliert.

Doch die Previewkarte der 9700 Pro hat auch Problemzonen. So ist die Polygonveredelungs-Technik Truform im aktuellen OpenGL-Treiber noch nicht aktiviert. Außerdem lief die Karte weder in einem 2X- (Asus P3B-F, Intel BX, AGP 1.0) noch in einem 8X-Mainboard (MSI KT4 Ultra, KT400, AGP 3.0). Die 9700 Pro ist auch ein kräftiger Wärmeerzeuger. Übertaktet man die Karte beispielsweise auf 350/337 MHz, schnellen die Temperaturen steil nach oben. Der Speicher wird bis zu 50 °C warm (Normaltemperatur: 45 °C), eine Messung am Rande des Prozessorkerns zeigt sogar Temperaturen bis 55 °C an (Normaltemperatur: 50 °C). Ein generelles Ati-Problem ist, dass es beim Kontakt zu Spieleentwicklern mitunter hapert. Verkaufsschlager wie *Dungeon Siege*, *Warcraft III* oder *GTA III* liefen „out of the box" mehr schlecht als recht und mussten gepatcht werden. Ein kurzer Praxistest mit *Mafia* verlief ebenfalls nicht gerade berauschend, Geforce4-Ti-Karten waren deutlich schneller. Hier besteht ganz offensichtlich Handlungsbedarf für Ati.

**Fazit:** Ati macht mit der 9700 Pro hochwertige und schnelle Kantenglättung sowie hohe Texturqualität durch anisotropes Filtern massenmarktfähig. Daraus ergibt sich allerdings ein Umkehrschluss, der auch für den kommenden NV30 von Nvidia gilt: Wenn Sie an diesen spieleunabhängigen Qualitätsfeatures kein Interesse haben und schon eine DirectX-8-Karte besitzen, besteht aktuell kein dringender Grund zum Aufrüsten.

THILO BAYER

**WAS IST?**

**Shader**
Programmierbare Hardware-Einheiten in DirectX 8/9-Beschleunigern wie G3/4 oder Radeon 8500

**Anisotrope Texturfilterung**
Wirkt gegen den Verwischeffekt von Texturen, der bei nach hinten geneigten Flächen auftritt

**Multi Sampling**
Kantenglättungsart. Nutzt für Subpixel gleiche Texturwerte, ist schneller als Super Sampling.

**BGA-RAM**
Speicherbausteine in Ball-Grid-Array-Verpackung produzieren weniger Abwärme.



www.pcgameshardware.de

www.pcgameshardware.de



## ANSICHTSSACHE



**Thilo Bayer**
Redakteur Bereich Grafikkarten

**„Ati verdrängt Nvidia von der Spitzenposition!"**

Gratulation, Ati! Wo Matrox mit der Parhelia noch gescheitert ist, triumphieren die Kanadier mit der Radeon 9700 Pro. In allen wichtigen Bereichen lässt die Ati-Referenzkarte den bisherigen Spitzenreiter Geforce4 Ti-4600 von Nvidia hinter sich. Und mit dem normalen Radeon 9700 und dem 9500 hat Ati noch zwei hochinteressante Trümpfe in der Hinterhand. Die für die nächste Ausgabe erwarteten Herstellerkarten werden dann endgültig Klarheit über das wahre Leistungsvermögen und mögliche Praxisprobleme bringen.

## Wichtige Fragen

Alles Wissenswerte zum Thema Radeon 9700

**9500, 9700, 9700 Pro ... wo sind die Unterschiede?**
Der 9700 unterscheidet sich vom Pro nur durch die Taktfrequenz. Vermutlich wird der 9700 mit 300/550 MHz veröffentlicht, der Pro hat bekanntermaßen 325/620 MHz. Der 9500 kommt erst später und wird trotz DirectX 9-Support stärker in der 3D-Leistung eingeschränkt sein.

**Für wen ist die Radeon 9700 Pro interessant?**
Für alle 3D-Spieler, die in hohen Auflösungen spielen und großen Wert auf schnelle sowie hochwertige Kantenglättung legen. Je schneller die CPU, desto besser (Minimum: XP 1500+).

**Und was macht Nvidia?**
Nvidia finalisiert momentan die Nachfolger des NV15 (Geforce4 MX) und NV25 (Geforce4 Ti). NV18/NV28 unterscheiden sich von ihren Vorgängern vor allem durch die AGP8X-Unterstützung. Der 9700-Pro-Rivale NV30 soll laut Nvidia-Chef noch zum Weihnachtsgeschäft fertig sein.



## DAS MAGAZIN FÜR ...

### ... Schrauber
Jede Ausgabe mit 40 bis 50 Seiten Praxistipps zu Mainboards, Grafikkarten, Festplatten und Betriebssystemen.

### ... Optimale Kaufberatung
Jede Ausgabe mit umfangreichen Marktübersichten zu den wichtigsten Hardware-Produkten.

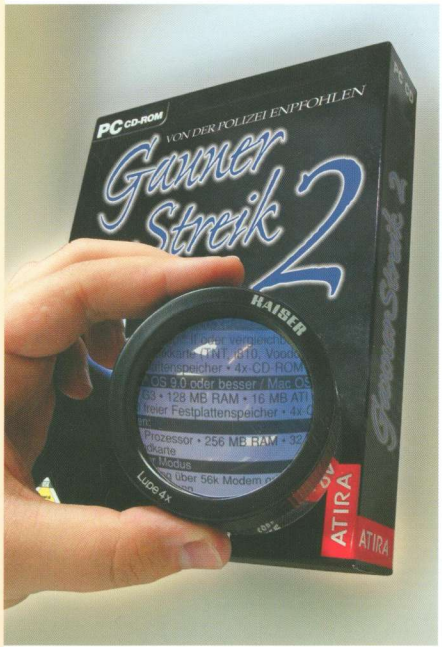
### ... mehr Spaß beim Spielen
Jede Ausgabe mit Praxis-Guides zu den wichtigsten PC-Spielen. Damit Sie mehr Spaß mit Ihrem Lieblings-Hobby haben.

### ... Leute, die mitreden wollen
Jede Ausgabe mit brandaktuellen Tests und Features zu den interessantesten Hardware-Produkten.

www.pcgameshardware.de

Unter der Lupe: **Hardwareangaben** aktueller Spiele

# Der Etiketten-Schwindel




Eine stinknormale Spieleverpackung ist im Normalfall übersät mit bunten Bildern und markigen Sprüchen. Wer hingegen etwas über über die Hardware-Anforderungen wissen möchte, muss fast immer mit der Lupe im Kleingedruckten suchen. Davon mal abgesehen scheinen die meisten Infos eh nicht zu stimmen – wer ernsthaft behauptet, das Strategiespektakel *Warcraft III* mit der „Minimal-Anforderung" von 400 MHz, 128 MB RAM und einer Grafikkarte mit sagenhaften 8 (!) MB reibungslos spielen zu können, leidet wahrscheinlich an einer gestörten Wahrnehmung. Aus diesem Grund haben wir uns die Mindestanforderungen sechs aktueller Titel angeschaut und mit Benchmarks auf unterschiedlichen PC-Konfigurationen überprüft.

## Unser Testrechner

PROBLEME BEI DER TAKTUNG

Der Prozessor unseres Tuning-Rechners ließ sich leider nur auf 500 MHz heruntertakten, auch die moderne Infrastruktur (KT266A-Chipsatz mit DDR-Speicher) des eingebauten Innovision-Motherboards ist der eines älteren Mainboards mit BX-Chipsatzes in puncto Geschwindigkeit überlegen. Daher liegen unsere Benchmarkwerte bei CPU-limitierten Spielen wie *Jedi Knight II* schätzungsweise 10 bis 15 Prozent über dem, was man mit einem „normalen" Pentium III 500 MHz plus BX-Board und 128 MB RAM erzielt. Für den Artikel spielt dieses Problem aber keine große Rolle – wenn ein Spiel auf unserem Tuningrechner mit 500 MHz nicht flüssig läuft, wird ein „normaler" Pentium III 500 oder eine noch langsamere CPU auch nicht ausreichen. Aus unserer Kiste mit Grafikkarten-Oldies fischten wir eine STB V-4400 mit TNT-Chip, 16 MB Speicher und AGP-Anschluss heraus, die wir für Spiele mit der Mindestanforderung „Grafikkarte mit 8 MB oder 16 MB" verwendeten. Sobald ein 3D-Beschleuniger mit 32 MB vorausgesetzt wurde, kam in der Regel unsere bewährte Elsa Erazor III mit TNT2-Chip, 32 MB RAM und AGP-Anschluss zum Einsatz. Als Soundkarte verrichtete eine Sound Blaster Live! ihren Dienst, dazu kommt noch ein 128-MB- sowie ein 256-MB-Speicherriegel (beide DDR), die mit langsamen BIOS-Einstellungen (CAS 2.5) betrieben wurden.

## Die richtige Einstellung

INFOS ZU DEN DETAIL-SETTINGS

Kein aktuelles Spiel läuft ruckelfrei und in höchster Qualität, wenn der eigene PC gerade mal die Mindestanforderungen erfüllt. Um einigermaßen spielbare Frameraten zu erreichen, muss man in so einem Fall eben die Qualität zurückdrehen. Wie weit man dabei geht, hängt vom persönlichen Ermessen ab – eine Vorgehensweise, die für diesen Artikel nicht in Frage kam. Um die Mindestanforderungen zu überprüfen, setzten wir die Detailschalter und -regler bei allen getesteten Spielen auf den niedrigsten Wert und reduzierten die Auflösung auf 640x480 und 16 Bit. Umgekehrt schalteten wir alle Details ein und wählten 1.024x768 inklusive 32 Bit, wenn wir die vom Hersteller empfohlene Hardware überprüften. Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich dadurch zumindest grob miteinander vergleichen.

## Warcraft III

NAH DRAN AN DER WAHRHEIT

Die Hinweise zu den Hardwareanforderungen von *Warcraft III* versteckten sich auf der Unterseite des Pappkartons. Als Minimum werden 400 MHz, 128 MB RAM und eine DirectX-8-kompatible 3D-Grafikkarte mit 8 MB angegeben. In einer Klammer informiert Blizzard den potenziellen Käufer, dass die Chipsätze TNT, Voodoo3, Rage 128 und „vergleichbar" vorausgesetzt werden. Unser Testrechner bestand somit aus 500-MHz-CPU, 128 MB RAM und STB V-4400 mit 16 MB RAM und TNT-Chipsatz. Erstaunlicherweise erreichte diese Kombo in unserem Benchmark respektable 19 Bilder pro Sekunde – wohlgemerkt in 640x480, 16 Bit Farbtiefe und mit abgeschalteten Details. Unter diesen Bedingungen sieht *Warcraft III* zwar farblos und detailarm aus, spielbar ist der Strategietitel aber dennoch. Für reibungslosen Spielspaß empfiehlt Blizzard eine 600 MHz starke CPU, dazu 256 MB RAM und eine Grafikkarte mit 32 MB RAM. Letzteres trifft auch auf unsere Elsa Erazor III zu, ergo setzten wir sie für unseren Benchmark ein. In 1.024x768 Bildpunkten, 32 Bit Farbtiefe und allen Details erreichte die von Blizzard empfohlene PC-Konfiguration stolze 11 fps. Der Grund für diese miese Leistung ist natürlich die Elsa Erazor III, obwohl sie den Anforderungen für *Warcraft III* laut Spielepackung gerecht wird. Tauscht man die Erazor mit TNT2-Chip und 32 MB RAM gegen eine Geforce4 MX 440 und 64 MB RAM, verdoppelt sich die Framerate auf 23 fps. Fazit: Bis auf den ärgerlichen Patzer mit der Grafikkarte stimmen die Angaben auf der Schachtel.

## GTA III

ÜBERZOGENE ANFORDERUNGEN

Bei *GTA III* muss man schon zur Lupe greifen, um die Angaben zur Hardware auf der Rückseite der DVD-Verpackung lesen zu können. 450 MHz, 96 MB RAM und ein 3D-Beschleuniger mit 16 MB RAM sollen laut Info-Text genügen. Das sehen wir anders: Trotz minimaler Sichtweite und Auflösung (640x480 Bildpunkte) schafft unser Testrechner nur durchschnittliche 10 fps; für ein Actionspiel ist das einfach zu wenig. Um reibungslos spielen zu können, empfiehlt der Hersteller 128 MB Arbeitsspeicher, einen Prozessor mit 700 MHz und laut Info-Text eine „32(+) MB DirectX 8.1 Hardware Grafikkarte". Pech auch, dass die einzigen 3D-Beschleuniger, die man im engeren Sinn als „32(+) MB DirectX 8.1 Hardware Grafikkarte" bezeichnen kann, Platinen mit Radeon 8500/9000 sind! Publisher Take 2 wäre besser beraten gewesen, anstelle verwirrender Bezeichnungen eine Auflistung aller Chips abzudrucken, die einwandfrei mit *GTA III* funktionieren. Denn zu

## Sinnlose Informationen

Ohne Infos über Auflösung, Farbtiefe und Detailgrad sind Angaben zu den Mindestanforderungen sinnlos.




Die voreingestellten Qualitätseinstellungen „Low", „Medium" und „High" ließen sich prima nutzen, um dazu passende Hardware-Empfehlungen auszusprechen.

Was bringt es, wenn man „Empfohlen: 700 MHz, 128 MB und 32-MB-Grafikkarte" auf die Verpackung schreibt und das Spiel mit dieser Hardware nur mit Qualitätsabstrichen läuft? Gar nichts! Dabei wäre es so einfach, akkurate Empfehlungen auszusprechen. Viele aktuelle Spiele, darunter *Mafia*, *Neverwinter Nights* oder *C&C Renegade*, besitzen globale Detail-Regler, mit denen sich mit einem Klick unterschiedliche Qualitätseinstellungen wie Low, Medium oder High einstellen lassen. Für jede dieser Einstellungen könnte der Hersteller eine PC-Konfiguration auflisten, mit der das Spiel mit akzeptabler Framerate läuft ... und niemand hätte was zu meckern. Einziges Beispiel bislang: das indizierte Actionspiel *Max Schmerz* von Remedy.



AUF INS GETÜMMEL 600 MHz und eine TNT2-Grafikkarte mit 32 MB RAM reichen nicht aus, um die Massengefechte in *Warcraft III* ruckelfrei zu berechnen.



ES GIBT VIEL ZU SCHEN Um die Grafik von *Mafia* genießen zu können, brauchen Sie deutlich mehr Prozessor-Power als die empfohlenen 700 MHz.

## DAS MAGAZIN FÜR ...

### ... Sparfüchse

Jede Ausgabe mit Preis-Leistungsempfehlungen sowie regelmäßigen Preis-Leistungs-Specials.

### ... Optimierer

Jede Ausgabe mit neuen Tipps und Kniffen, um die Bremsen des Betriebssystems zu lösen.

### ... Übertakter

Jede Ausgabe mit Hintergrundartikeln zum Übertakten. Damit erhöhen Sie die Leistung mit minimalen Kosten.

### ... Spieler mit älteren PCs

Jede Ausgabe mit fundierten Tipps, wie das neueste Spiel auch auf schwachen Rechnern läuft.

# Prozessor aufrüsten

**140 Euro für einen Athlon XP 2000+ und nur 90 Euro für einen Athlon 1200 – Prozessoren sind günstig wie lange nicht mehr. Doch für wen lohnt das Upgrade?**

Eines gleich vorab: Wer seinen Rechner überwiegend zum Spielen nutzt, sollte darauf achten, dass der Prozessor zur Grafikkarte passt – oder beides gleichzeitig erneuern. Doch welcher Prozessor bringt für aktuelle Spiele eigentlich die optimale Leistung?

Generell ist der Prozessor bis auf einige Ausnahmen immer weniger bedeutend für die Spielgeschwindigkeit, jedenfalls bei hohen Qualitätseinstellungen und Auflösungen. Wer Kantenglättung, anisotropes Filtern und Auflösungen größer/gleich 1.024x768 nicht mehr missen mag, sollte sein Geld besser für ein Grafikkarten-Update sparen. Ein Beispiel: Bei *Mafia* bringt ein Athlon XP 1800+ mit einer GeForce4 Ti-4200 ohne Kantenglättung und anisotropes Filtern 33 Bilder pro Sekunde. Mit aktivierter Kantenglättung (2x) und verbesserter Filtermethode sind es maximal 25 Frames (1.024x768, 32 Bit). Der Prozessortausch lohnt in diesem Fall nicht. Anders ausgedrückt: Der ideale Prozessor hängt weniger vom Spiel als vielmehr von den persönlich favorisierten Spiel- und Grafikeinstellungen ab. In Auflösungen ab 1.024x768 und besten Qualitätseinstellungen inklusive hochauflösenden Texturen ist jedes halbwegs aktuelle Spiel grafiklimitiert; wer hier den Prozessor tauscht, bekommt kein lauiges Frame dazu.

Erst bei geringeren Ansprüchen an die Spielqualität (keine Kantenglättung, niedrig aufgelöste Texturen, kleine Auflösungen wie 800x600) bringt ein schneller Prozessor jenseits der 1.300-MHz-Marke bei aktuellen Spielen tatsächlich mehr Frames. Prozessorphil sind vor allem *UT 2003*, *Dungeon Siege* und natürlich 2D-Strategiespiele wie *Industriegigant II*. Auch Microsofts *Flightsimulator* freut sich über viele Megahertz. Eher grafikkartenabhängig, auch bei mäßiger Qualitätsstufe, sind *Warcraft III* oder *GTA III*.

## Wer braucht zwei Gigahertz?

Wer braucht überhaupt noch Prozessoren jenseits der Zwei-Gigahertz-Grenze? Als wahre Megahertz-Fresser haben sich neben diversen Spielen auch Video- und Audioanwendungen entpuppt, die erst mit gestiegener Prozessorleistung möglich wurden. Wer einmal das Urlaubsvideo ohne Hilfsmittel mit einem Gigahertz-Prozessor digitalisiert und bearbeitet hat, wird schnelle Chips zu schätzen wissen. Auch Windows XP läuft mit seinen Dutzenden Assistenten und Diensten nach dem Prozessortausch deutlich flüssiger.

Wer die CPU ersetzen will, sollte Nägel mit Köpfen machen: Ein Athlon 1200 sollte nicht gegen einen XP 1600+, sondern besser gleich gegen einen XP 2200+ ersetzt werden – sonst ist vom Tausch nicht viel zu spüren. Wir empfehlen als Prozessor derzeit einen Pentium 4 mit 2,2 Gigahertz oder einen Athlon 2000+. In dieser Leistungsklasse sind Sie bei Spielen und den so genannten „Killer-Applikationen" auf der sicheren Seite. Mehr Megahertz braucht derzeit niemand, auch wenn das manche Verkäufer glauben machen wollen. Nicht mal als Option auf die Zukunft taugen die High-End-Prozessoren; besser ist es, einen solchen Chip erst später nachzurüsten, wenn die Preise deutlich gefallen sind.

## Der Einfluss der Hauptplatine

So schwer die Prozessorwahl ist, so leicht ist die Entscheidung für einen bestimmten Chipsatz: Bei PCs mit AMD-Prozessor sind alle aktuellen Mainboards fast gleich schnell; nur Platinen mit Sis745- und Alimagik-Chips fallen um etwa fünf Prozent zurück. Wählen Sie Ihren Kandidaten lieber nach den viel zitierten „persönlichen Anforderungen" – sprich: den Übertakter-Optionen, den INT-Eingängen (Interrupt-Leitungen, die darüber entscheiden, ob und wie viele IRQs geteilt werden müssen) oder dem verwendbaren Speicher. Übrigens: Das Upgrade von einer DDR-Platine auf eine andere (zum Beispiel von 761 auf KT333) bringt für die Framezahl im Lieblingsspiel so gut wie nichts.

Bei Intel-Rechnern sind die Unterschiede etwas deutlicher. Rambus-Plattformen sind durchschnittlich fünf bis zehn Prozent schneller, ein Vorteil, der sich auch bei den meisten Spielen bemerkbar macht. Vor allem das speicherlastige *Dungeon Siege* und vergleichbare Spiele profitieren von der enormen Speicher-Bandbreite. Doch auch hier gilt: Wer seine DDR-Platine wegwirft und auf RDRAM setzt, wird vor allem viel Geld los, das wohl besser in die Grafikkarte oder mehr Hauptspeicher investiert wäre.

## Wie viel Hauptspeicher soll es sein?

Stichwort Hauptspeicher: Wieviel von welchem Speicher sollte es derzeit eigentlich sein? Nach unseren Benchmarks wird die Luft für „alte" SDR-SDRAM-Module immer dünner: Mit PC266-Speicher erreichten wir im Schnitt zehn Prozent mehr Leistung, Hinzu kommt, dass auch die Grafikkarte auf schnellen Arbeitsspeicher angewiesen ist und Festplatten ihre Daten direkt ins RAM schreiben. PC133-Speicher ist mit einer Bandbreite von rund einem Gigabyte (PC266: 2,1 GB/s) langsam, aber sicher überfordert.

Bei der Menge gilt mittlerweile: 256 MByte sind für aktuelle Spiele das Minimum, 512 MB sind optimal. Mit 512 MB treten störende Ruckler weit weniger häufig auf als mit der halben Menge – ein Umstand, der in den meisten Benchmark-Werten leider nicht erkennbar ist. Spieler, die auf Windows 2000/XP setzen, sollten ohnehin 512 MB einplanen; beide Betriebssysteme sind für jedes Megabyte Hauptspeicher dankbar. Übrigens: Das Aufrüsten von PC266- auf PC333- oder gar PC400-Speicher ist derzeit reine Geldverschwendung. PC333-RAM läuft bestenfalls drei bis fünf Prozent schneller als PC266 und benötigt außerdem passende Chipsätze. Für PC400 ist noch nicht einmal ansatzweise eine Spezifikation vorhanden. Wer dagegen einen älteren SDR-SDRAM-Rechner aufrüstet, sollte zum aktuellen PC333-Speicher greifen und die paar Prozent Performance mitnehmen.

## Zusammenfassende Erkenntnisse

Für unseren Prozessor-Performance-Index haben wir mehrere typische Kombinationen aus Prozessor, Mainboard und Speicher zusammengestellt. Als Grafikkarte kam eine GeForce4 Ti-4200 zum Einsatz. Unser CPU-Index wird, ausgehend vom langsamsten Trio, aus vier Benchmark-Werten ermittelt. Gemessen wurden der *Unreal*-Performance-Test, *Warcraft III*, *Dungeon Siege* und *Jedi Knight II*, der Mittelwert ist relativ zum langsamsten System in den Benchmark-Kasken abgebildet. Bei allen Spielen wählten wir die höchstmögliche Qualitätseinstellung. Genau das gleiche Prinzip haben wir auf den Preis angewendet. Wieder ist das langsamste System die Basis, die Balken zeigen den relativen Anstieg.

CHRISTIAN GÖGELEIN
DIRK GOODING

**Übersicht: Aufrüstfahrplan für Prozessoren (ohne Grafikaufrüstung)**

| | PROZESSOR | GRAFIKCHIP | AUFRÜSTEMPFEHLUNG |
|---|---|---|---|
| LANGSAM | Duron 800<br>Athlon 800<br>Celeron 800<br>Celeron 1000<br>Pentium III 600<br>Pentium III 800 | Geforce2 MX<br>Kyro I/II<br>Geforce4 MX<br>Geforce2 Pro | Athlon 1200 \| 90,- Euro<br>PIII 1133 \| 210,- Euro<br>Pentium 4 1,6 \| 190,- Euro |
| MITTEL | Duron 1200<br>Athlon 1200<br>Pentium III 1000<br>Pentium III 1200<br>Celeron 1600<br>Celeron 1800<br>Pentium 4 1,6 | Geforce3<br>Radeon 8500<br>Radeon 9000 Pro<br>Geforce4 Ti-4200 | Athlon 1400 \| 100,- Euro<br>Pentium III 1267 \| 280,- Euro<br>Pentium 4 1,8 \| 220,- Euro |
| SCHNELL | Athlon XP 1600+<br>Athlon XP 1800+<br>Athlon XP 2000+<br>Athlon XP 2200+<br>Pentium 4 1,8<br>Pentium 4 2,0 | Geforce4 Ti-4400<br>Geforce4 Ti-4600<br>Radeon 9700<br>Matrox Parhelia | Athlon XP 2200+ \| 220,- Euro<br>Pentium 4 2,2 \| 320,- Euro |



PC333-MODUL Das Upgrade von PC266- auf PC333-Speicher ist derzeit sinnlos. Der Gewinn liegt bestenfalls bei fünf Prozent.

## STICHWORT: AUFRÜSTEN

**Ich habe ein SDR-SDRAM-System. Muss ich auf DDR aufrüsten?**

Müssen muss niemand. Aber Fakt ist: Aktuelle Spiele benötigen immer mehr Speicherbandbreite. Außerdem steht AGP 8x schon vor der Tür. Das Upgrade bringt durchschnittlich zehn Prozent mehr Leistung.

**Wie verlässlich ist das AMD-Performance-„Rating"?**

Es ist ein grober Anhaltspunkt – nicht mehr und nicht weniger. Heute hängt es vielmehr von der individuellen Anwendung ab, wie schnell ein Prozessor arbeitet. Der P4 hat zum Beispiel Vorteile bei SSE-/SSE2-optimierten Anwendungen.











## DAS MAGAZIN MIT ...

**... fundierten Testmethoden**
Jede Ausgabe mit transparenten Wertungskriterien und den neuesten Testmethoden für die jeweilige Hardware.

**... hilfreicher Heft-CD**
Jede Ausgabe mit den neuesten Treibern, genialen Freeware-Tools und interessanten Testprogrammen.

**... eigenem Internetauftritt**
Ob Newsticker, Archiv, Diskussionen oder Gewinnspiele: www.pcgameshardware.de ist die ideale Ergänzung zum Print-Magazin.

**... exklusiven Hardware-Videos**
Jede Ausgabe mit PC-Games-Hardware-Video, ob Praxisguides oder Hausbesuchen bei Hardware-Herstellern.