



Voodoo 5 und Geforce 2 im Vergleich

# Kampf um jedes Pixel

3Dfx und Nvidia schicken ihre neuen Hochleistungs-Chips ins Rennen. Sind sie ein Muss zum Spielgenuss oder tut's auch eine billigere 3D-Karte noch?

**N**vidia gegen 3Dfx – das scheinbar endlose Duell um den 3D-Thron geht in eine neue Runde. Doch sieht man sich die Geschichte beider Firmen an, zeigt sich, dass sie bislang eher selten in direkte Konkurrenz traten. Philosophie und technisches Grundkonzept waren in den vergangenen vier Jahren einfach zu unterschiedlich.

## Schwerpunkt

Einzeltests .....	182
Benchmark-Tabellen .....	184
Effekthascherei .....	186
Alt gegen Neu .....	188
3D-Bremse CPU .....	192

## Nvidia war zuerst da

Allgemein gilt 3Dfx als »Erfinder« des spielelauglichen 3D-Beschleunigers. Was nur wenige wissen: Bereits Ende 1995 brachte Nvidia einen (sehr langsamen) Chip unter dem Namen NV 1 zur Serienreife. Als einziger Markenhersteller setzte damals Diamond den Baustein, der mit etlichen Kinderkrankheiten zu kämpfen hatte, auf der **Edge 2000** ein. Auch Direct 3D existierte damals noch nicht. Spiele mussten für den Chip speziell angepasst sein, doch auf solche Versionen (von ein paar mitgelieferten Sega-Saturn-Umsetzungen abgesehen) warteten stolze Besitzer bis zuletzt vergeblich. Alles in allem war der NV 1 ein grandio-

ser Flop, Nvidia verschwand vorerst komplett in der Versenkung und musste das Feld lange Zeit anderen überlassen.

## Der Voodoo-Boom

1996 versuchten sich gleich mehrere Hersteller vergebens an technisch überzeugenden 3D-Chips (S3 Virge, ATI Rage). Zwar gelang es ihnen, mit bilinearer Filterung die Bildqualität beträchtlich zu steigern, von einer Beschleunigung war jedoch wenig zu bemerken. Die PC-Spielergemeinde hatte sich mit dem Scheitern des 3D-Kartenkonzepts fast schon abgefunden, als im Oktober '96 der **Voodoo**-Chipsatz der bis dato unbekanntesten Firma 3Dfx wie eine Bombe einschlug. Der Neuling ging ziemlich ra-

dikal vor, denn Voodoo-Karten waren als reine 3D-Zusatzboards konzipiert. Sie sorgten reihenweise für offene Mäuler: Viele Computerspiele wurden gleichzeitig schöner und deutlich schneller – 3Dfx verschaffte damit den PCs einen Quantensprung bei der 3D-Grafik.

### Die Kombis kommen

Fast ein Jahr lang blieben Grafikkarten mit dem Voodoo-Chipsatz die unumschränkten 3D-Könige. Erst im Herbst 1997 konterten diverse Chipentwickler mit neuen Produkten, und auch dann konnte nur einer dem »alten« Voodoo Paroli bieten: Nvidia meldete sich zurück und stellte mit dem **Riva 128** (NV 4) den ersten überzeugenden 2D/3D-Chip auf die Beine. Besonders in Verbindung mit leistungsstarken Prozessoren war er teilweise deutlich schneller als der Voodoo. Im Frühjahr 1998 kam eine Variante, die bis zu 8 MByte Speicher unterstützte (**Riva 128 ZX**), doch die 3D-Krone hatte längst wieder 3Dfx an sich gerissen.

### Der Thronfolger

3Dfx veröffentlichte nämlich im Februar 1998 mit dem **Voodoo 2** den längst erwarteten Nachfolger des inzwischen kultigen Chipsatzes. Die zweite Generation war nicht nur viel schneller, sondern brachte auch einige neue Techniken an den Start: Trilineares Filtering wurde zum Standard, der Begriff Bump Mapping tauchte erstmals in der Spieleszene auf, und dank zweier Textur-Einheiten bot der Voodoo 2 Multitexturing.

Im Herbst 1998 traten Nvidia und 3Dfx erstmals gleichzeitig mit Neuheiten an. Der **Riva TNT** und der **Banshee** sorgten für den endgültigen Durchbruch der Kombikarten. 3Dfx' Beitrag ähnelte bis auf das fehlende Multitexturing stark dem Voodoo 2 und bedeutete insgesamt eine leichte Enttäuschung, da gerade die beliebten 3D-Shooter ohne Multitexturing deutlich langsamer liefen. Der TNT konnte hingegen, von anfänglichen Treiberproblemen abgesehen, vollends überzeugen und stellte so die Weichen für den heutigen Nvidia-Erfolg.

### Querbeschleunigt

Schon im Frühjahr 1999 ging es in die nächste Runde: Der **TNT 2** war zwar lediglich eine aufgebohrter TNT, konnte den **Voodoo 3** aber dennoch auf Distanz

halten. Letzterer überzeugte mit Schnelligkeit, ließ aber zunehmend wichtiger werdende Features wie 32 Bit Farbtiefe, große Texturen und AGP-Texturing außen vor. Karten mit Voodoo 3 gab es nur noch von 3Dfx selbst: Zu diesem Zweck wurde Grafikkarten-Hersteller STB aufgekauft und so ganz nebenbei ein wichtiger Nvidia-Kunde eliminiert.

Für Ende 1999 kündigten beide Firmen schließlich eine neue Generation von 3D-Chips an. Doch nur Nvidia konnte mit ihrem **Geforce 256** tatsächlich etwas abliefern, 3Dfx blieb seinen Beitrag über ein halbes Jahr schuldig. Die Idee hinter dem Geforce ist ganz einfach: Man implementiere eine sogenannte T&L-Engine (Transform and Lighting) in den Chip und befreie damit den Hauptprozessor von zwei seiner anstrengendsten Aufgaben. Das Konzept klingt hochinteressant, doch bislang fehlt die (unbedingt nötige) Unterstützung speziell programmierter Spiele. T&L hat dennoch Zukunft: Für 2000 ist eine lange Liste angepasster Titel angekündigt, und alle wichtigen Chiphersteller werden spätestens im ersten Halbjahr 2001 entsprechende Hardware anbieten.

### Der große Preis

Während Nvidia bereits die zweite Geforce-Generation präsentiert, war es um 3Dfx lange ruhig, was neue Produkte angeht. Die Entwicklung des Voodoo 4/5 zog sich ewig hin, Ende vergangenen Jahres musste man sogar ein größeres Problem beim Chipdesign zugeben und den

Release auf das Frühjahr 2000 verschieben. Doch nun ist es endlich so weit: Mit der **V5 5500** ist der erste Spross einer neuen Familie fertig und tritt zum Kampf gegen den scheinbar übermächtigen Geforce-Konkurrenten an. Auf höchstem Niveau spielt sich das Duell um die 3D-Krone auch preislich ab: 3Dfx verlangt für die V5 5500 satte 700 Mark, bei Karten mit dem Geforce 2 GTS kommt man vorerst sogar nicht unter 800 Mark weg.

### Soviel 3D-Chip brauchen Sie

In unserem Schwerpunkt haben wir beide Chips mit diversen Benchmarks genau unter die Lupe genommen. Wenig verwunderlich, dass sie tatsächlich die absolute Spitze derzeitiger 3D-Technik darstellen, was man bei den Preisen wohl auch ruhig verlangen darf. Doch daneben interessierte uns noch, ob es wirklich gleich eine Karte dieses Kalibers sein muss, wenn man Spiele in voller Pracht genießen will. Dazu haben wir in einem Quercheck **Voodoo 5** und **Geforce 2** mit anderen aktuellen, größtenteils deutlich billigeren 3D-Beschleunigern verglichen. Soviel vorweg: Oft lohnt sich ein Umstieg nicht oder nur sehr begrenzt. Das hängt auch mit dem vorhandenen Hauptprozessor zusammen: Je schwächer die CPU, um so schwerer tun sich moderne Karten, ihr volles Potenzial zu entfalten. Schließlich gingen wir noch der Frage nach, ob und wie sich die ungeheuer wichtig klingenden Features moderner 3D-Chips tatsächlich auf aktuelle Spiele und deren Darstellungsqualität auswirken. MG

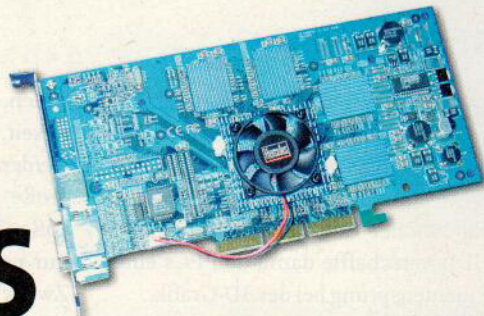


Polygone gegen Pixel: Während Nvidia durch T&L enorm aufwendige 3D-Szenarios ermöglichen will, versucht 3Dfx per Anti-aliasing (Bild) die allgemeine Bildqualität zu steigern.

## 3D-Grafikkarte



# Hercules 3D Prophet 2 GTS



**D**as neue Geforce-2-Paradepferd aus dem Hercules-Stall präsentiert sich in leuchtendem Blau. Fast schon zu schön, um sie im Gehäuse zu verstecken! Der Lüfter auf dem Chip und die passiven Kühlelemente auf den DDR-RAM-Chips sind aus hellblau eloxiertem Aluminium gefertigt. Für Übertaktungs-Experimente sind also genügend Reserven vorhanden. Bei den Messungen produzierte die **3D Prophet 2 GTS** erwartungsgemäß neue Bestmarken. Gerade bei hohen Auflösungen verfügt der neue Geforce-Chip über erstaunliche Reserven. Die beigelegten Treiber waren bereits auf aktuellstem Stand (5.16) und arbeiteten unter Open

GL und Direct 3D ohne Probleme. Die 2D-Bildqualität bei hohen Auflösungen ist im Vergleich zum Vorgängermodell deutlich verbessert worden.

## Komplette Ausstattung

Mit im Paket sind der DVD-Software-Player **PowerDVD** (Version 2.5) und ein Adapterkabel für den TV-Ausgang. Die umfangreichere Ausstattung, speziell der integrierte TV-Ausgang, verhilft der Hercules **3D-Prophet 2 GTS** zu einem knappen Testsieg im kleinen, aber starken Feld, die Gesamtnote muss sie sich allerdings mit der praktisch gleich guten Elsa Gladiac teilen.

→ [www.guillemot.de](http://www.guillemot.de)

## 3D Prophet 2 GTS

Typ: 3D-Karte (Geforce 2)  
 Hersteller: Guillemot  
 Preis: ca. 800 Mark  
 Hotline: (0211) 33 80 01 33

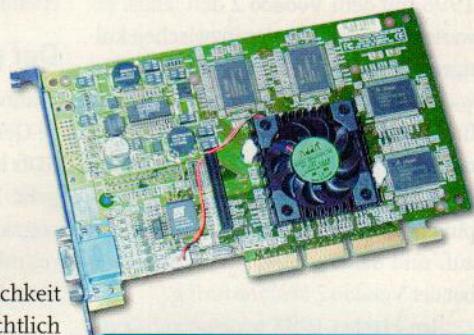
	Pro	Kontra
	<ul style="list-style-type: none"> <li>extrem schnell</li> <li>gute Bildqualität</li> <li>DVD-Player</li> <li>3D-Features</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sehr teuer</li> </ul>
Leistung (60%)		1,1
Bildqualität (30%)		1,5
Ausstattung (10%)		2,3

**Fazit:** Guillemot setzt mit seiner 3D-Prophet 2 GTS den Maßstab für die neue Grafikkarten-Generation.

GameStar Gesamtnote: **1,3**

## 3D-Grafikkarte

# Elsa Gladiac



**E**lsa setzt bei der Gladiac ganz auf das Nvidia-Referenzdesign. Der gewaltigen Performance des Geforce-2-Chips tut das aber keinen Abbruch, die mit der Guillemot-Karte fast identischen Leistungswerte belegen das. Trotz gleichem Speicherplatz (333 MHz) kommt die **Gladiac** ohne Kühler aus. Wie von Elsa schon fast gewohnt, hat der Treiber einen Funktionsumfang, der den des Referenztreibers bei weitem übertrifft. Die hauseigene 3D-Brille **Revelator** wird unterstützt, und ein Overclocking-Tool fehlt auch nicht. Der beigelegte Treiber entspricht dem Nvidia-Pendant mit der Version 5.13. Er richtet seinen Dienst klaglos unter D3D und Open GL. Die Elsa **Gladiac** glänzte in unseren Tests mit stabilem und problemlosem Betrieb. Unser Testmuster war ein Exemplar ohne TV-Ausgang, ei-

ne Variante mit Anschlussmöglichkeit an den Fernseher wird voraussichtlich ab Juni in den Läden stehen. Auch eine Kartenversion mit PCI-Anschluss ist in Vorbereitung. Das AGP-Modell wird es auch mit 64 MByte DDR-RAM geben.

## Spiele nach Wahl

Der mitgelieferte, sehr gute DVD-Software-Player von Cinemaster macht ohne TV-Ausgang an der Karte nur halb so viel Sinn. Beim Spiele-Bundle geht Elsa ganz neue, kundenfreundliche Wege. Es gibt keine festen Beigaben mehr, aber der Käufer kann sich aus einer ständig aktualisierten Top-10-Liste drei Titel aussuchen – gegen einen Aufpreis, der zwischen 20 und 45 Mark liegen soll. Wer auf Spiele verzichten kann, muss also keine mehr nehmen.

→ [www.elsa.de](http://www.elsa.de)

## Gladiac

Typ: 3D-Karte (Geforce 2)  
 Hersteller: Elsa  
 Preis: ca. 850 Mark  
 Hotline: (0241) 606 51 12

	Pro	Kontra
	<ul style="list-style-type: none"> <li>extrem schnell</li> <li>gute Bildqualität</li> <li>DVD-Player</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sehr teuer</li> <li>kein TV-Ausgang</li> </ul>
Leistung (60%)		1,1
Bildqualität (30%)		1,5
Ausstattung (10%)		2,6

**Fazit:** Edel und teuer. Die Elsa Gladiac hat dafür den umfangreichsten Treiber im Vergleichsfeld.

GameStar Gesamtnote: **1,3**

## 3D-Grafikkarte

## 3Dfx Voodoo 5 5500

Für den einen oder anderen werden die Messwerte der neuen Voodoo-Generation wohl eine Enttäuschung sein: Mit zwei modernen Prozessoren auf der **Voodoo 5 5500** hätte man durchaus mehr erwarten können. Allerdings kommt hier eine ganz andere Philosophie zum Tragen als bei der Konkurrenz: Während das Einschalten des Hardware-Antialiasing (kurz HWAA) beim Geforce 2 zu einem heftigen Performance-Einbruch führt, gehört diese Funktion bei der Voodoo 5 zu den Standard-Merkmalen. HWAA führt zu einer kolossalen Verbesserung der Bildqualität, so dass sich eine Auflösung von 640 mal 480 Bildpunkten auf der Voodoo durchaus mit dem Eindruck einer Geforce 2 bei 1024er- oder 1280er-Auflösung gleichsetzen lässt. Das hat auch handfeste Vorteile: Die Frameraten liegen dadurch in durchwegs sehr gut spielbaren Bereichen. Die Qualität des Bildes, und darin liegt der Trick, bleibt aber immer auf hohem Niveau. Der Anwender ist sich gar nicht bewusst, dass er in einer so geringen Auflösung spielt. Die Antialiasing-Funktion wird in zwei Stufen zuschaltbar sein: 2-Sample bringt beste Geschwindigkeit, 4-Sample beste Bildqualität.

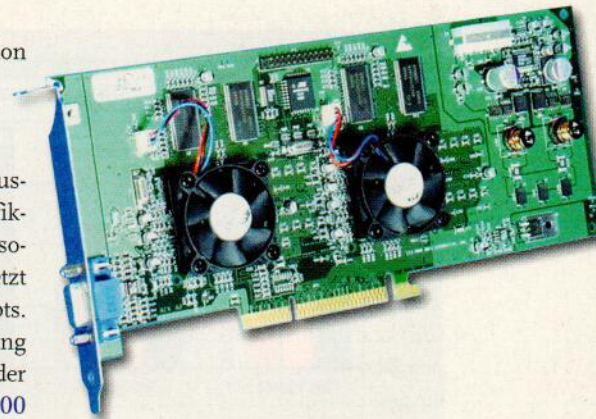
## Grandiose Bildqualität

Dieser technische Kniff macht die Voodoo 5 zu einer Empfehlung, für die eigentlich immer die Geforce-Karten herangezogen wurden, nämlich zur Entlastung der CPU. Das bewerkstelligen beide auf unterschiedliche Weise: Die Geforce nimmt der CPU die T&L-Berechnungen ab, die Voodoo beschleunigt die Darstellung durch Herabsetzen der Auflösung. Aber während T&L-Titel bislang noch relativ selten sind, funktioniert das Voodoo-Rezept mit ausnahmslos allen, auch älteren Titeln, weil HWAA keiner speziellen Anpassung bedarf. Allerdings drückt der rechenintensive Prozess deutlich auf die Gesamtperformance. In höheren Auflösungen wird HWAA aber auch immer unwichtiger, weil die Treppchenbildung diagonaler Linien dann ebenfalls kaum mehr sichtbar ist.

Deswegen lässt sich diese Funktion auch komplett deaktivieren.

## Vorab-Fazit

Während man Voodoos bisher ausnahmslos zu den schnellsten Grafikkünstlern zählen konnte, ist das ab sofort überholt. Die Bildqualität steht jetzt deutlich im Vordergrund des Konzepts. Ob 3Dfx den Performance-Vorsprung von Nvidia mit der für Spätsommer oder Herbst zu erwartenden **Voodoo 5 6000** noch einmal verringern kann, bleibt abzuwarten. Wenn Nvidia bis dahin schon



Sichtbarer Unterschied: Links ohne, rechts mit eingeschaltetem **Antialiasing**. (Auflösung: 640 mal 480 Bildpunkte)

einen Nachfolger für die GTS 2 aus der Schublade gezogen hat, wird es schwierig für 3Dfx. Mit Hardware-Antialiasing lassen sich die meisten Spiele zwar flüssig darstellen, aber die Frage, ob Spieler sich lieber an den geglätteten Kanten der Voodoo 5 oder an der gewaltigen Performance des Geforce-2-Chips erfreuen wollen, werden erst die Verkaufszahlen klären.

## Noch keine Wertung

Da es sich bei dem uns zur Verfügung gestellten Board um ein Vorserien-Modell handelte, verzichten wir auf eine Bewertung. Sobald finale Karten mit ausgereiften Treibern zur Verfügung stehen, werden wir die Voodoo 5 noch einmal einem ausgiebigen Test unterziehen. **WR**

→ [www.3dfx.com](http://www.3dfx.com)

## Voodoo 5 5500 AGP

Typ: 3D-Karte (Voodoo 5)  
 Hersteller: 3Dfx  
 Preis: ca. 700 Mark  
 Hotline: (01805) 17 76 17

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Antialiasing</li> <li>• sehr gute Bildqualität</li> <li>• schnell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teuer</li> <li>• mäßige Ausstattung</li> </ul>

Leistung (60%)	2,1
Bildqualität (30%)	1,1
Ausstattung (10%)	2,3

**Fazit:** Der allerletzte Schliff fehlt, die Treiber sind noch nicht ganz ausgereift. Die Bildqualität ist sehr gut.

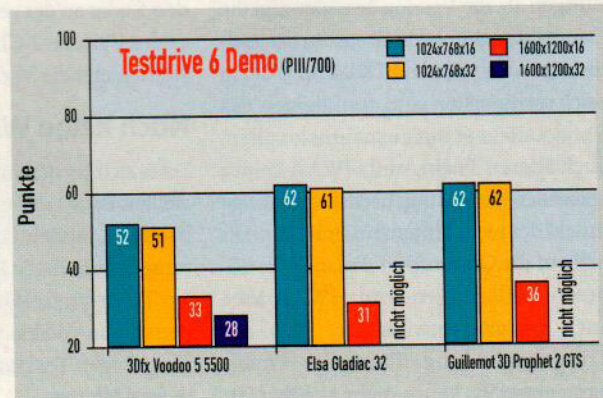
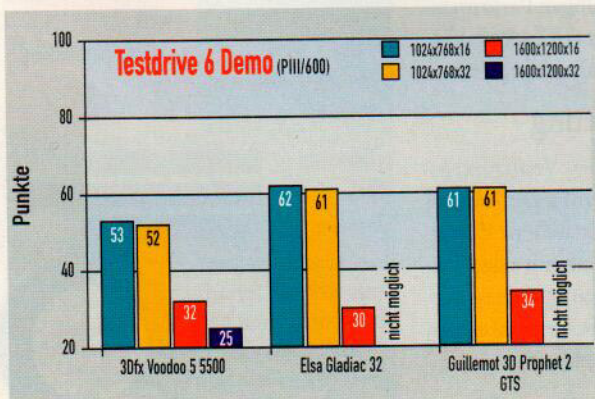
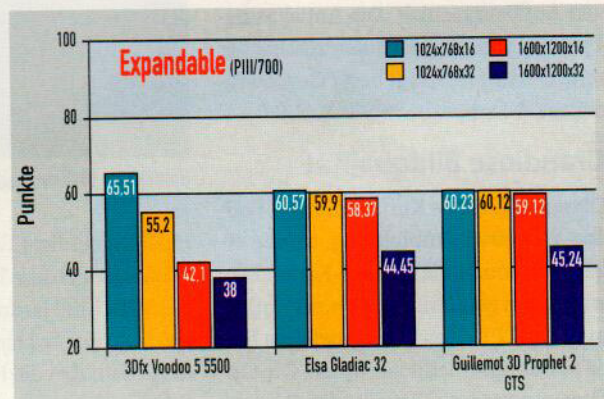
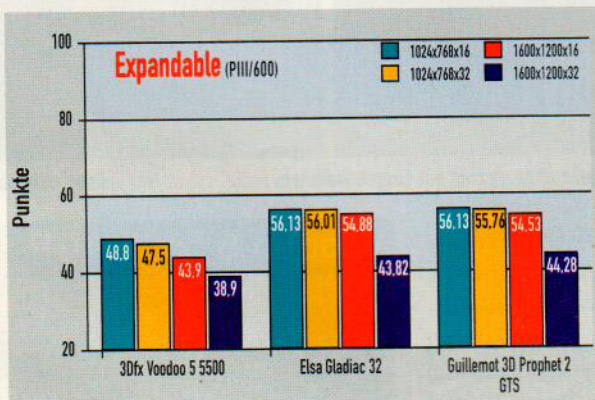
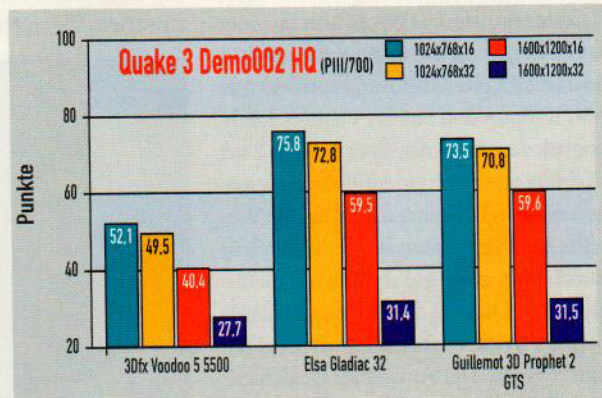
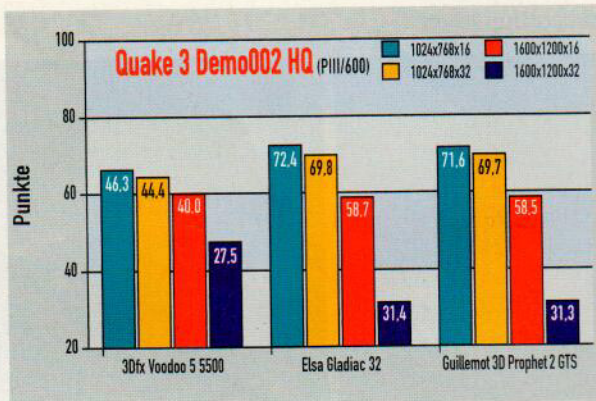
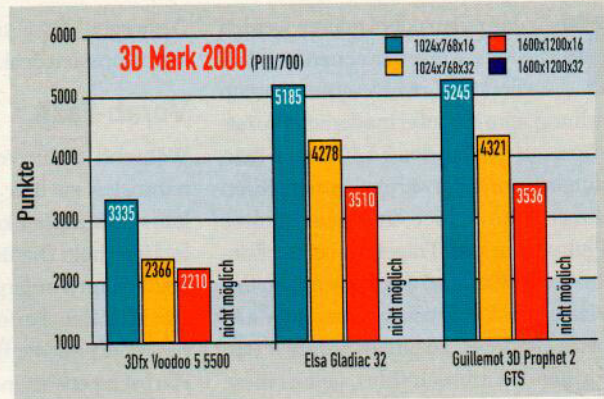
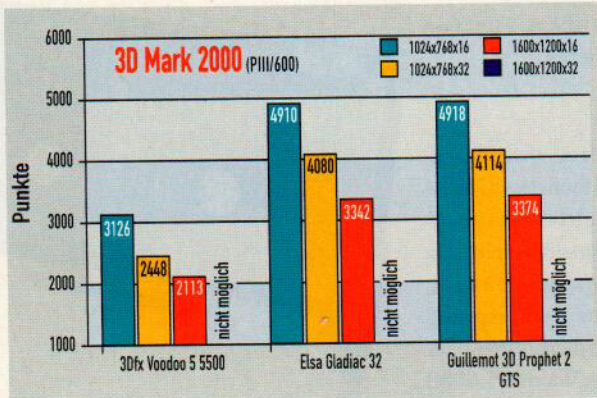
Keine Note, da Vorserien-Muster

GameStar Gesamtnote:



Die Kontrahenten im Vergleich

# Benchmark-Ergebnisse





So funktionieren 3D-Effekte

# Effekthascherei

**G**erne gehen Chip- und Kartenhersteller mit ellenlangen Listen hausieren, auf denen steht, was ihr neues Produkt so alles draufhat. Komplizierte Fachbegriffe sollen Ein-

druck schinden, lassen aber wichtige Aspekte unbeleuchtet: Werden die Effekte überhaupt von Spielen unterstützt, und wenn ja, wo liegt der Fortschritt? Wir haben uns fünf der wichtigsten Features

herausgepickt, erklären ihre Funktionsweise, wozu sie nützlich sind und wie stark sie von modernen Spielen genutzt werden. Zur optischen Unterstützung stellen wir Ihnen anhand jeweils zweier

## Bump Mapping

Mit Bump Mapping versucht man, den Oberflächen von Gegenständen eine echt wirkende Struktur zu verleihen. Dazu wird nicht einfach nur eine sehr detaillierte Textur verwendet; jedem ihrer Pixel weist man zusätzlich per Bump Map eine Höhenstufe zu. Fällt Licht auf das Objekt, sind durch die Bump Map nun ein dynamischer Schattenwurf sowie eine deutlich realistischer wirkende Helligkeitsverteilung als bei einer »flachen« Textur möglich, das Objekt wirkt um einiges plastischer. Bump Mapping setzt sich bei 3D-Karten langsam aber sicher durch, während entsprechende Spiele noch selten sind.



Mit **Bump Mapping** sind beeindruckende Effekte möglich: Das untere Bild stammt aus einem speziell für die Matrox Millennium G400 programmierten Expendable-Demo.

## Antialiasing

An schrägen Linien bilden sich durch die Pixelstruktur eines Computerbildes unschöne »Treppen«. Zusätzlich entsteht das gefürchtete Flimmern, da Pixel schlagartig auftauchen und verschwinden. Antialiasing unterdrückt beide Effekte, indem es die Pixelkanten verwischt und die Farbwerte mischt. Die gebräuchlichste Methode dazu ist das Supersampling, bei dem das Bild intern mit höherer Auflösung errechnet und dann auf die Bildschirmauflösung heruntergebracht wird. Voodoo 5 und Geforce können einem Spiel Antialiasing aufzwingen, ohne dass es vom Programm extra unterstützt werden muss.



Am unteren Superbike 2000-Bild erkennen Sie den Nutzen von **Antialiasing**: Weniger Treppen bei schrägen Linien (Randstreifen, Motorradfahrer). Kein Pixelflackern (Ziellinie).

## Texturkompression

Optischer Schwachpunkt vieler Spiele sind hässliche Texturen, die auch bei hohen Auflösungen schwammig wirken. Meist ist die limitierte Pixelfüllrate einer 3D-Karte der Grund: Die Performance würde bei hochdetaillierten Texturen zu stark in die Knie gehen. Hier schafft die Texturkompression Abhilfe, die durch bestimmte Algorithmen viel Speicherplatz spart. Die meisten 3D-Chips beherrschen inzwischen Texturkompression. Dazu müssen sie in der Lage sein, Texturen in Echtzeit wieder zu dekomprimieren. Softwareseitig wird Texturkompression bislang fast nicht genutzt, da der Aufwand sehr hoch ist.



Per **Kompression** sind hochdetaillierte Texturen möglich (unten), die auch aus nächster Nähe nicht verschwimmen. Der Aufwand für die Designer ist allerdings enorm.

## Bei 3D-Karten wütet seit Jahren die Feature-Mania. Wir haben ergründet, welche Effekte etwas bringen und wie sie genutzt werden.

Screenshots vor, wie ein Spiel ohne (oberes Bild) und im Vergleich dazu mit (unteres Bild) dem entsprechenden Effekt aussieht. Abschließend zeigen wir am Beispiel des indizierten **Quake 3** (das die

### Bilineare Filterung

Schon die erste 3D-GKartengeneration von 1996 beherrschte dieses Feature. Wie kein anderes hat es die Beschleuniger populär gemacht, da der Nutzen für die Bildqualität enorm ist: Keine groben Pixelblöcke mehr, selbst aus nächster Nähe wirken alle Übergänge weich und fließend. Dazu berechnet die 3D-Karte vor dem Zeichnen eines Bildpunktes die Farbwerte der umliegenden vier Pixel und interpoliert diese. Bilineare Filterung gehört bei 3D-Karten und Spielen längst zum Standard. An der Filterqualität ist bei modernen Chips im Gegensatz zu früher (Stichwort: Weichspüler) nichts mehr auszusetzen.



**Bilineares Filtern** verhindert die Bildung hässlicher Pixelblöcke bei nah am Betrachter befindlichen Objekten, wie etwa hier der Wand, vor der Rynn aus Drakan steht.

anspruchsvollste, mit diversen Spezial-effekten versehene Grafikeinheit aller aktuellen Spiele besitzt) wie sich ältere 3D-Karten bei der Bildqualität gegen eine Geforce 2 GTS schlagen. **MG**

### Trilineare Filterung

Die trilineare Filterung gehört inzwischen zu den Standards von 3D-Beschleunigern. Sie wird in den meisten Spielen verwendet, manche Karten können Sie über ihren Treiber auch künstlich erzwingen. Technisch gesehen handelt es sich dabei um Mip Mapping, also die Verwendung verschiedener detaillierter Varianten ein und derselben Textur. Bei langen Objekten ist das Mip Mapping leider deutlich zu erkennen: Die Übergänge zwischen den Maps weisen deutliche Stufen auf. Trilineares Filtern umgeht dies, indem es für das zu zeichnende Pixel die Farbwerte und Positionen beider Mip Maps berücksichtigt.



Durch **trilineares Filtern** wird der abrupte Übergang zwischen zwei Mip Maps vermieden, der sich in unschönen Streifen äußert (oben auf dem Kanaldeckel zu sehen).

## 3D-Karten im Qualitätsvergleich

Die Quake-3-Engine im Vergleich auf einer Voodoo 1 (640x480), einer Riva TNT (800x600), einer Voodoo 3 (1024x768) und einer Geforce 2 GTS (1280x1024): An der Bildqualität hat sich bei den 3D-Karten im Laufe der Zeit weniger getan als an der Geschwindigkeit.





## Geforce 2 und Voodoo 5 contra etablierte Grafikkarten

# Neu gegen Alt

Der Nvidia-Chip ist derzeit nicht zu schlagen, aber auch ältere Chips gehören längst nicht zum alten Eisen. Wann sich für Sie eine neue Grafikkarte lohnt, erleichtern wir Ihnen anhand Vergleichstests mit älteren Modellen.

Bei der Markteinführung neuer Grafikkarten stellt sich stets die Frage, wie groß die Verbesserungen in Geschwindigkeit und Bildqualität sind. Im GameStar-Testlabor ließen wir deshalb Nvidia NV15 (Geforce 2) und des VSA-100 (Voodoo 5) von 3Dfx gegen vier etablierte, repräsentative Grafikkarten antreten: die **Elsa Erazor 3 Pro Video** mit Nvidia-TNT-2-Chip, die **3Dfx Voodoo 3 3500 TV** sowie die beiden auf dem Geforce basierenden **Guillemot 3D Prophet DDR** und **3D Blaster Geforce Annihilator** von Creative. Diese vier Karten haben wir ebenfalls neu benotet, damit Sie entscheiden können, ob sich ein Umstieg lohnt – etwa auf eine der vier »älteren« Grafikkarten.

## Die Qual der Wahl

Der Einfachheit halber führen wir im folgenden und in den Benchmark-Tabellen nur die einzelnen Grafikkarten, al-

so nicht die vollen Produktnamen auf, da es ja nicht nur diese vier Boards auf dem Markt gibt. Eine kleine Marktübersicht mit weiteren Modellen finden Sie auf der nächsten Seite. Bei den Tests zeigt sich sofort, der klare Sieger ist der Geforce 2, dem weder der Voodoo 5 noch irgendein anderer aktueller Grafikkartenchip das Wasser reichen kann. In den Performance-Werten macht sich beim 3Dfx-Chip das nicht abschaltbare Full Screen Anti Aliasing (FSAA) negativ bemerkbar. Zwar ist das Board dadurch weniger schnell, aber dafür zeichnet es sich durch eine grandiose Bildqualität schon ab Auflösungen von 640 mal 480 Bildpunkten aus. Am deutlichsten wird der Abstand zwischen dem NV15 und den restlichen Chips bei hohen Auflösungen wie beispielsweise 1600 mal 1200 oder bei einer Farbtiefe von 32 Bit. In Zahlen ausgedrückt, liegt der Geschwindigkeitsvorteil des Geforce 2 bei

insgesamt 40,46 Prozent gegenüber dem Voodoo 5 und beträgt 21,63 beziehungsweise 26,71 Prozent zum Geforce mit und ohne DDR-RAM. Die Differenz zum Voodoo 3 liegt bei 33,98 Prozent, zum TNT 2 Pro gar bei 42,9 – ein eindeutiges Ergebnis. Aber trotzdem benötigen Sie für ein flüssiges Spielerlebnis nicht unbedingt immer das neueste Modell, auch ältere Grafikkarten mit Geforce- oder TNT-2-Chip reichen heute für alle aktuellen Spiele noch aus.

## Fazit

Mit Noten zwischen 1,8 und 2,1 beweisen auch die vier unten aufgeführten, etablierten Karten, dass sie allemal noch gut sind: Wenn Sie noch eine alte 3D-Karte haben, können Sie mit einer **Geforce 1** oder **TNT 2** viel erreichen.

Wer schon eine neuere Karte besitzt, sollte sich den Umstieg auf die brandneue **Geforce 2** gut überlegen. Achten

### 3D Prophet DDR

Typ: 2D/3D-Kombikarte (Nvidia Geforce)  
 Hersteller: Guillemot  
 Preis: ca. 529 Mark  
 Hotline: (0211) 33 80 01 33

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> <li>• schnell</li> <li>• T&amp;L-Engine</li> <li>• TV- und DVI-Ausgang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr teuer</li> </ul>

Leistung (60%)	1,6
Qualität (30%)	2,0
Ausstattung (10%)	2,5

**Fazit:** Eine schnelle Karte, aber nur unwesentlich schneller als eine normale Geforce ohne DDR-RAM.

GameStar Gesamtnote:

1,8

### Geforce Annihilator

Typ: 2D/3D-Kombikarte (Nvidia Geforce)  
 Hersteller: Creative Labs  
 Preis: ca. 429 Mark  
 Hotline: (089) 957 90 81

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> <li>• schnell</li> <li>• sT&amp;L-Engine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teuer</li> <li>• mäßige Ausstattung</li> </ul>

Leistung (60%)	1,7
Qualität (30%)	2,0
Ausstattung (10%)	3,0

**Fazit:** Die Geforce-Karte bietet mehr als ausreichende Graikpower, ist aber immer noch recht teuer.

GameStar Gesamtnote:

1,9

### Erazor 3 Pro Video

Typ: 2D/3D-Kombikarte (Nvidia TNT2-Pro)  
 Hersteller: Elsa  
 Preis: ca. 289 Mark  
 Hotline: (0241) 606 51 12

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Videoschnittstelle</li> <li>• Ausstattung</li> <li>• günstig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mäßige 32-Bit-Performance</li> </ul>

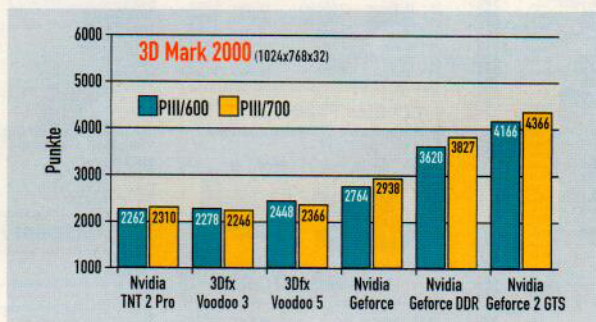
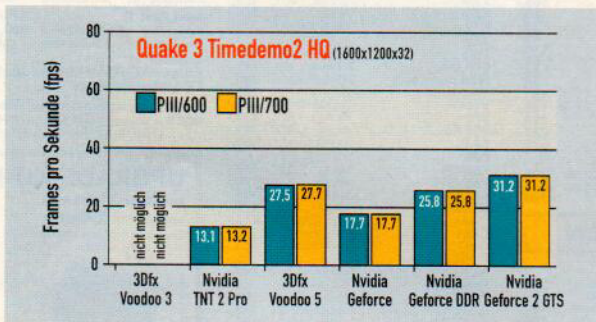
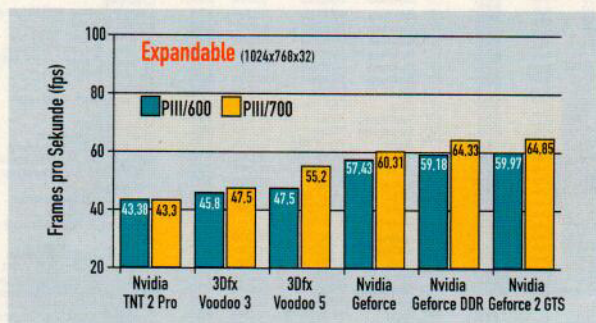
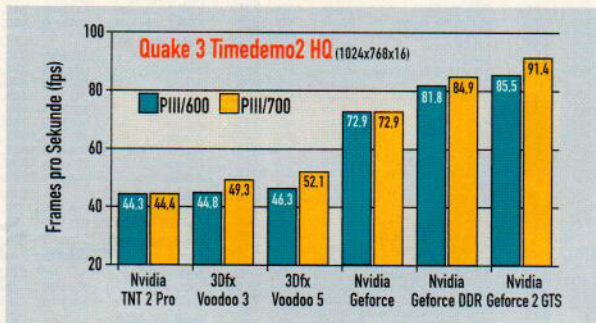
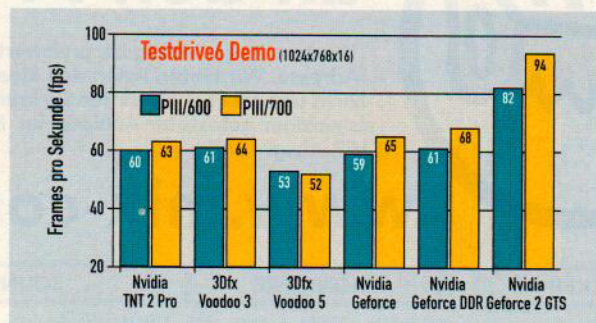
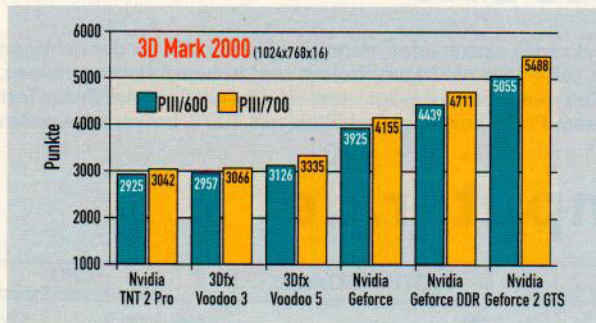
Leistung (60%)	2,1
Qualität (30%)	2,2
Ausstattung (10%)	2,2

**Fazit:** Die Erazor 3 Pro bietet noch genügend Spielpower, auch Video-Fans werden gut bedient.

GameStar Gesamtnote:

2,1





Sie dabei vor allem auf den Prozessor Ihres Systems. Denn ohne entsprechende CPU-Power werden Sie von Ihrer neuen Grafikkarte enttäuscht (siehe Seite 192, 3D-Bremse CPU). Vielleicht ist es sogar

besser, sich nur ein neues Mainboard mit entsprechend schnellerer CPU zulegen. Die neuen Karten sind zur Zeit noch sehr teuer; immerhin gibt's bei Aldi und Co. für knapp 2000 Mark einen

Komplett-PC samt TNT2-Karte. Die zur Zeit 700 Mark für die **Voodoo 5 5500** oder 850 Mark für die **Geforce 2 GTS** sollten sich nur Spielefans leisten, die wirklich das absolut Beste wollen. **HS**

## Voodoo 3 3500 TV

Typ: 2D/3D-Kombikarte (3Dfx Voodoo 3)  
 Hersteller: 3Dfx  
 Preis: ca. 479 Mark  
 Hotline: (01805) 17 76 17

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> <li>Glide-Schnittstelle</li> <li>TV-Ausgang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>teuer</li> <li>fehlende 3D-Features</li> </ul>

Leistung (60%)	1.9
Qualität (30%)	2.7
Ausstattung (10%)	2.0

**Fazit:** Eine gelungene Mischung aus 3D-Karte und TV-Video-Center mit akzeptabler Performace.

GameStar Gesamtnote:

**2,1**

## Marktübersicht

Nvidia-Grafikchips werden von verschiedenen Herstellern auf Ihren Grafikkarten verbaut. Diese Tabelle enthält eine Auswahl von Markenherstellern und entsprechenden Grafikkarten-Modellen, die auf den im Test verwendeten Chips basieren. Die aufgelisteten Boards verfügen in etwa über die gleiche Leistung wie die von uns getesteten Modelle mit demselben Chip.

<b>Nvidia TNT 2</b>	Asus V3800 Creative Labs 3D Blaster Diamond Viper 770 Elsa Erazor III Guillemot Maxi Gamer Xentor Leadtek Winfast S320 II
<b>Nvidia Geforce</b>	Anubis Typhoon Matrix 256 Asus V6600 Guillemot 3D Prophet Leadtek WinFast Geforce 256
<b>Nvidia Geforce DDR</b>	Asus V6800 Creative Labs Geforce Annihilator Pro Elsa Erazor X2 Leadtek WinFast Geforce 256 DDR



## Verschenkte Grafikpower

# 3D-Bremse CPU

Neue Grafikkarten versprechen meist enorme Leistung. Doch wenn der Prozessor zu langsam ist, kommt trotzdem kein richtiger Spielspaß auf.

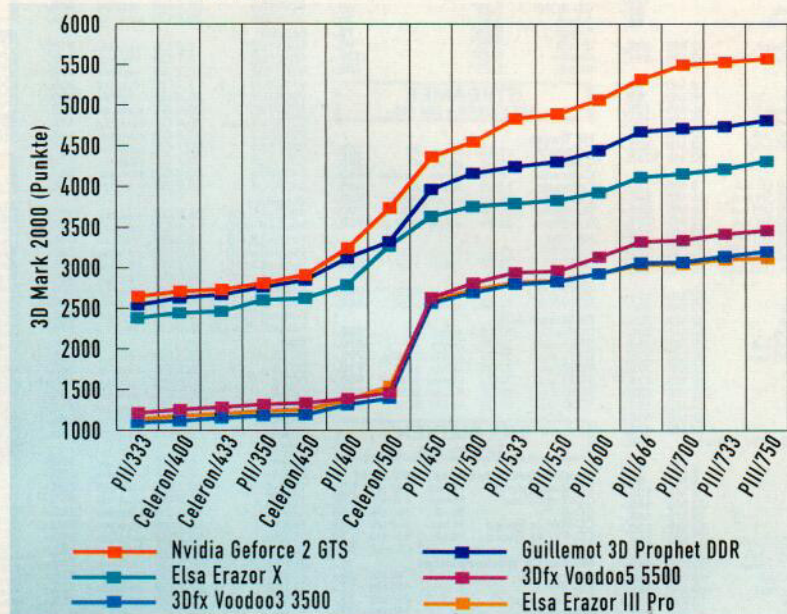
**A**ktuelle Spiele stellen immer höhere Hardware-Anforderungen. Zwar bringt man sie auch auf älteren PCs zum Laufen, aber nur mit reduzierter Bildqualität und niedriger Bildschirmauflösung. Wer sich nicht mit 640 mal 480 Bildpunkten zufrieden geben will, erwägt sich bald den Griff zu einer schnelleren Grafikkarte. Dabei sollten Sie aber nicht vergessen, dass die Grafikleistung nicht nur von der Karte, sondern auch vom Hauptprozessor abhängt – ganz abgesehen davon, dass auf älteren Mainboards die neue Grafikkarte eventuell nicht mit ausreichend Strom versorgt wird.

Um Ihnen die Entscheidung zu erleichtern, haben wir exemplarisch mit 16 verschiedenen Intel-CPU die Abhängigkeit von Grafikleistung und CPU bei den aktuellsten Grafikkarten gemessen. Nebenstehendes Diagramm zeigt deutlich, wie groß die Unterschiede in der Performance sind – das gleiche Bild ergibt sich übrigens bei AMD-Prozessoren.

### Nicht immer schneller

Allgemein stimmt es, dass der Einbau einer besseren Grafikkarte jedem PC eine Leistungssteigerung bringt. Aber erst im Zusammenspiel mit einer schnellen CPU entfalten die Karten ihre volle Performance, denn ein »alter« Prozessor bremst den schnellen Grafikchip aus. Die aktuellen Generationen lohnen sich erst in Kombination mit schnellen Ath-

### CPU-Abhängigkeit aktueller 3D-Karten



lon- oder Pentium-III-CPU, die magische Grenze liegt bei 500 MHz. Diese enorme Leistungsdifferenz ist erstaunlich, verspricht doch Nvidia durch die GPU auf den Geforce-Karten eine Entlastung des Prozessors. Trotzdem ist gerade bei der **Geforce 2** die Skalierung mit 22,47 Prozent am größten. Die geringste CPU-Abhängigkeit besteht bei der **3Dfx Voodoo 5 5000**, sie beträgt aber immerhin noch 17 Prozent.

Bei Preisen von etwa 850 Mark für eine **Geforce 2 GTS** ist es im Einzelfall ratsam, das Geld eher in ein neues Board

und einen neuen Prozessor zu investieren. Denn auch das Übertakten der CPU hilft wenig, es erbringt nur etwa 5 Prozent mehr Leistung. Eine deutliche Steigerung der Performance erreichen Sie erst ab einem Upgrade um mehr als 150 MHz. Durch den Umstieg von einem PIII/450 auf einen PIII/750 erreichen Sie eine durchschnittliche Leistungssteigerung von fast 20 Prozent. Wer noch einen Pentium oder AMD K5 sein Eigen nennt, für den ist es mit den aktuellen Grafikkarten Zeit, sich nach einem neuen Prozessor umzuschauen. **HS**

### Welche CPU taugt für welche Grafikkarte?

Nvidia TNT2 Pro	3dfx Voodoo3	3dfx Voodoo5	Nvidia Geforce	Nvidia Geforce DDR	Nvidia Geforce2 GTS
PIII ≥500 Mhz	PIII ≥500 Mhz	PIII ≥500 Mhz	PIII ≥500 Mhz	PIII ≥500 Mhz	PIII ≥500 Mhz
PIII/450	PIII/450	PIII/450	PIII/450	PIII/450	PIII/450
Celeron/500	Celeron/500	Celeron/500	Celeron/500	Celeron/500	Celeron/500
Celeron <500 Mhz	Celeron <500 Mhz	Celeron <500 Mhz	Celeron <500 Mhz	Celeron <500 Mhz	Celeron <500 Mhz
PII bis 400 Mhz	PII bis 400 Mhz	PII bis 400 Mhz	PII bis 400 Mhz	PII bis 400 Mhz	PII bis 400 Mhz