

3D-Karten-Check: die neuesten Boards, die besten Tuning-Tips

Die 3D-Invasion

Die 3D-Grafikkarte feiert ihren dritten Geburtstag. Grund genug, ein Resümee zu ziehen, die aktuelle Generation unter die Lupe zu nehmen und einen Blick in die Zukunft zu werfen.

Schwerpunkt

3D-Historie	292
So haben wir getestet	294
Einzeltests	296
Zahlen und Fakten	306
Karten-Tuning	308
Hoffnungsträger	318

Auf CD:
Tuning Tools, Treiber,
Benchmark-Programme

So kurz die Geschichte der spieltauglichen 3D-Chips auch sein mag, seit Erscheinen der Diamond Edge im August 1995 hat sich selbst für schnellebige PC-Verhältnisse Erstaunliches getan. Waren die ersten Versuche noch eher in die Kategorie »3D-Bremser« einzuordnen, hat sich die Leistung seither mit Lichtgeschwindigkeit vervielfacht. Bereits zum dritten Mal jährt sich nun die von Chip-Entwicklern und Grafikkarten-Herstellern gerne so proklamierte »3D-Weihnacht«. Begleitet von einer Spieleflut, die quer durch alle Genres mehr denn je auf 3D-Grafik setzt, kom-

men selbst Adventure- und Strategiefans nicht mehr um eine Beschleunigerkarte herum. Die Auswahl fällt dabei nicht leicht: Auch diese Weihnachten kommt wieder eine ganze Reihe hochkarätiger Chips auf den Markt (oder steht zumindest kurz vor der Fertigstellung). Diese versprechen mehr Leistung und schönere Bilder zu Preisen, bei denen sich der Kunde freut und die Hersteller leise stöhnen: 16-MByte-Karten mit dem 3Dfx Banshee zum Beispiel wechseln teilweise schon für deutlich unter 300 Mark den Besitzer. Die Verfügbarkeit scheint dabei keine Probleme zu bereiten. Wa-

NEC/Videologic, von dem aber 1998 noch die ersten Exemplare zu sehen sein sollen. Dagegen erblicken der 3DLabs Permedia 3 sowie der Portola von Intel wohl erst im nächsten Jahr das Licht der Welt. Noch vor Weihnachten sollen Karten mit dem vielversprechenden Rage 128 von Ati zu kaufen sein, wenn auch nur als Bestandteil von Komplett-PCs.

Voodoo 2 als Vorreiter

Wohin die Marschrichtung bei der dritten Generation der 3D-Beschleuniger geht, zeigte bereits im Frühjahr der Voodoo-2-Chipsatz von 3Dfx. Der Performance-Sprung im Vergleich zum Vorgänger wurde vor allem durch die hohe Taktrate des Chips (90 MHz gegenüber 50 MHz) und die volle Integration des Dreieck-Setups (die Umsetzung von Koordinaten in Polygone) in die Hardware erreicht. Teilweise kommen moderne 3D-Bausteine gleich mit zwei Textur-Einheiten daher, mit denen das sogenannte Single-Pass-Multitexturing ermöglicht wird. Damit können, falls vom Spiel unterstützt, zwei Texturen parallel berechnet und ausgegeben werden, was rein theoretisch eine hundertprozentige Leistungssteigerung bringt.

Renderkünstler

Geschwindigkeit allein ist nicht alles: Mindestens ebensoviel Wert haben die Entwickler bei Ihren jüngsten Erzeugnissen auf eine optimale Bildqualität gelegt. Das betrifft zum einen die Perfektionierung schon länger gebräuchlicher Features. Dazu gehören etwa das bilineare Filtering, Mip-Mapping, Transparenz- und Nebeneffekte sowie Glanzlichter. Je nach Chip kommen nun einige fortgeschrittene Techniken hinzu, die von der kommenden Spiele-Software mehr und mehr ausgenutzt werden. Darunter fallen unter anderem Truecolor-Rendering oder anisotropisches Filtering (wirkt in verschiedene Richtungen verschieden stark). Weitere Effekte sind Bump Mapping (läßt Texturen mittels dynamischen Schattenwurfs sehr plastisch wirken) und Fullscene Antialiasing (Vollbild-Kantenglättung; bei Auflösungen ab 1024 mal 768 weniger wichtig).

Zurück in die Zukunft

Unser diesmaliger Schwerpunkt informiert Sie umfassend über alle Aspekte

moderner Grafikkarten. Das umfaßt nicht nur ausführliche Einzeltests aktueller Modelle samt umfangreicher Benchmarktests. Sie erhalten auch hilfreiche Tips, wie Sie selbst aus der schnellsten Karte noch etwas Performance quetschen. Außerdem lassen wir die Entwicklung der vergangenen drei Jahre nochmal Revue passieren und erinnern an alle wichtigen 3D-Chips. Zu einem Rückblick gehört natürlich auch eine Vorschau: Welche wichtigen Entwicklungen für das nächste halbe Jahr noch zu erwarten sind, decken wir zum Abschluß unseres 3D-Checks auf.

Die besten Tips: Vorsprung durch Tuning

Einen großen Raum nehmen die Einzeltests eines Dutzends brandneuer 3D-Karten ein. Daß wieder mal Voodoo-2-Modelle dabei sind, ist kein Zufall. Stark sinkende Preise bei immer noch konkurrenzfähigen Leistungen machen sie Weihnachten 1998 attraktiver denn je. Sie haben sich bereits für ein besonders

ren der Riva 128 oder der Voodoo 2 in den ersten Wochen und Monaten nur sehr schwer zu ergattern, stehen von den neuesten Modellen mit Riva TNT oder Banshee bereits ausreichende Stückzahlen in den Händlerregalen.

Wenig Alternativen

Alternativen zu diesen beiden Chips sind momentan noch etwas dünn gesät: Da wäre hauptsächlich der G200 von Matrox, der auf den Dauerbrennern Mystique und Millennium zu finden ist. Bislang nur von Hercules wird der Savage 3D des einstigen Marktführers S3 eingesetzt. Dabei ist der Savage alles andere als uninteressant; er hat zum Beispiel ein hauseigenes Verfahren zur Texturkompression an Bord, durch das die sechsfache Bitmap-Menge in den Texturspeicher paßt. Als Einzelkämpfer geht Number Nine mit seinem selbstentwickelten Chip Ticket to Ride 4 ins Rennen. Traditionell sind die Number-Nine-Chips besonders stark im 2D-Bereich, doch die neue Revolution 4 soll auch unter Direct3D und OpenGL gehörig auf Touren kommen.

Viele andere, teilweise längst überfällige Chips befinden sich noch in der Pipeline. So etwa der PowerVR 2 von



Die Dinos aus **Trespasser** verlangen einer 3D-Karte alles ab.

interessantes Exemplar entschieden oder es vielleicht sogar schon gekauft? Dann sollten Sie einen Blick auf unseren großen Tuning-Artikel werfen. Auf fünf Seiten finden Sie dort alles, was bei Installation und Einsatz moderner 3D-Beschleuniger zu beachten ist. Außerdem geben wir jede Menge nützlicher Tips, wie Sie aus Ihrer Grafikkarte das letzte herausholen. Sei es durch Treiber-Optimierung oder Chip-Übertakten – bei jedem Modell sind noch ein paar Prozent Leistungssteigerung drin. **MC**

Die Entwicklung der 3D-Karten

3D-Historie

Von den Anfängen bis zur Gegenwart – wir verfolgen die Geschichte der wichtigsten 3D-Chips und stellen die aktuellen Modelle einander gegenüber.

Die wichtigsten Chips von 1995 bis 98

1995

Mit der Diamond Edge 3D und ihrem NV1-Multimediachip von nVidia begann im August 1995 das »beschleunigte« 3D-Zeitalter für Spiele-PCs. Das ambitionierte Projekt scheiterte kläglich, denn Direct3D-taugliche Treiber blieben wie speziell angepasste Software bis zuletzt Fehl-anzeige. Kurz danach scheiterte der erste 3DBlaster von Creative Labs. Es handelte sich um ein reines Addon-Board für den veralteten Vesa-Local-Bus. Als Chip fand ein Prozessor von 3Dlabs Verwendung, der weder 3D-Features noch 16 Bit Farbtiefe unterstützte. Die Karte blieb zurecht wie Blei im Regal liegen: Sie war langsam und lief in vielen Fällen erst gar nicht.

Außerdem fiel die Spiele-Unterstützung sehr spärlich aus. Ebenfalls ab April war der Rage von Ati erhältlich, der sich als ähnlich unbrauchbar für 3D erwies. Im September '96 kam ein leicht verbesserter, aber nicht wirklich überzeugender Nachfolger auf den Markt.

Im August folgte die Matrox Mystique, die bei ihrem Erscheinen zu den wenigen akzeptablen 3D-Beschleunigern gehörte. Zwar blieb der optische Genuß aufgrund fehlenden Texturfilterings beschränkt, doch in puncto Geschwindigkeit war sie konkurrenzfähig. Im Oktober der Paukenschlag: Der Voodoo-Chip, 3Dfx' Erstlingswerk, wurde zum Klassiker unter den 3D-Prozessoren schlechthin und überdauerte gleich zwei Karten-Generationen.

NEC antwortete mit dem PowerVR, der ein ungewöhnliches Konzept verfolgte: Anstatt Polygone durch Eck-Koordinaten zu erstellen, errechnete der PCX1 Dreiecke durch die Schnittpunkte von Ebenen. Unter Direct3D schwach, bei der eigenen PowerSGL-Schnittstelle wenig unterstützt, blieb dem Chip ein ähnlicher Erfolg wie dem Voodoo versagt.

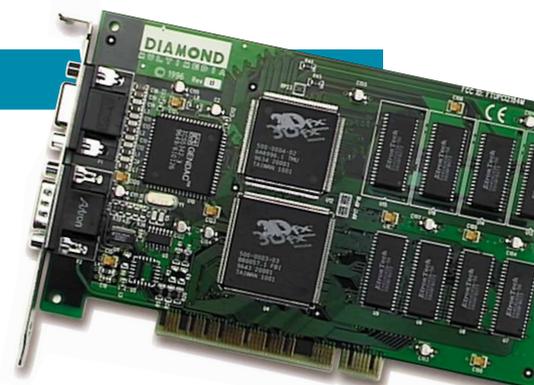
Ende des Jahres kam mit dem Vérité 1000 von Rendition der einzig wirklich brauchbare 2D/3D-Chip der ersten Generation auf den Markt. In der Bildqualität war er dem Voodoo 1 sogar leicht überlegen, hatte aber in Sachen Performance mit diversen Problemen zu kämpfen.

1996

Im April versuchte sich S3 mit dem Virge an 3D-Beschleunigung. Der Chip hatte zwar alle relevanten Features, war aber erschreckend lahm; meist lief die entsprechende Software-Variante schneller.

1997

Im Februar 1997 erschienen mit dem Ati Rage II+ und im April mit dem S3 Virge DX zwei Chips, die für 3D kaum tauglicher als ihre Vorgänger waren. Ein deutlich verbesserter Nachfolger feierte dage-



Diamond Monster 3D: Die bis dato wohl bekannteste und beliebteste 3D-Karte überhaupt.

gen im Juli mit der PCX2-Version des PowerVR sein Debüt, wenngleich er immer noch auf derselben Technik basierte. Im August dann der Flop des Jahres: der Voodoo Rush, der zusammen mit einem Alliance-Chip 2D und 3D auf einer Karte ermöglichte, wegen technischer Unzulänglichkeiten aber scheiterte. Mit dem Rage Pro gelang Ati im gleichen Monat endlich ein tauglicher 3D-Chip, wenngleich er nicht mit seinem Hauptkonkurrenten Riva 128 mithalten konnte. Dieser war im September die Sensation: Er ließ alle anderen 2D/3D-Kombilösungen deutlich hinter sich – ab einem Pentium 200 sogar den Voodoo 1. Im Dezember kam schließlich noch von Rendition der V1000-Nachfolger V2100 auf den Markt. Er war allerdings zu spät dran, um noch großes Aufsehen zu erregen.

1998

Im Februar '98 folgte mit dem V2100 die Luxusvariante des V2200, blieb aber ebenso glücklos. Eher Alibi-Funktionen haben die 3D-Funktionen des im April erschienenen Matrox-G100-Chips; er entspricht einer alten Mystique mit der Fähigkeit zum bilinearen Filtern. Als preiswerter 2D-Untersatz für Voodoo-2-Boards sind die Productiva-Karten mit dem G100 aber heute noch sehr beliebt.



Das noch auf DirectX 2.0 basierende **Monster Truck Madness** war Mitte 1996 eines der ersten Direct3D-Spiele.

Der Stand der Technik

Voodoo 2

Der im März erschienene Nachfolger des Voodoo Graphics ist der erste Vertreter der dritten Karten-Generation und kommt erneut ausschließlich auf Add-on-Karten zum Zuge. Voodoo-2-Chips sind extrem abhängig vom verwendeten Hauptprozessor und bis zu einem 166er meist sogar langsamer als der Vorgänger, auf einem schnellen Pentium II dagegen mehr als doppelt so schnell. Die Nachteile: Kein 32-Bit-Rendering, Auflösungen nur bis 800 mal 600 Punkte, kein AGP-Support, ver-



Das Konzept der zwei miteinander verbundenen Voodoo-2-Karten ist bisher **einzigartig**.

braucht einen zusätzlichen PCI-Steckplatz und verringert wegen des Loop-through-Kabels unter Umständen die 2D-Bildqualität. Anfangs mit rund 600 Mark noch überzogen teuer, sind die Preise inzwischen auf teilweise deutlich unter 300 Mark gefallen. Mit seiner voll konkurrenzfähigen Leistung, einigen zukunftsicheren Features (zwei Textur-einheiten) und der einwandfreien Bildqualität ist der Voodoo 2 nach wie vor einer der attraktivsten Chipsätze auf dem Markt und kann mit dem wesentlich jüngeren Riva TNT noch gut mithalten.

Intel i740

Mit dem preisgünstigen i740 stieg Prozessorgigant Intel im Mai in den 3D-Markt ein. Der Chip ist von den Leistungen und Features her ein Verbindungsglied zwischen den Karten der zweiten und dritten Generation. Er läuft auf einem Pentium II in etwa so schnell wie ein Riva 128, die Bildqualität ist aller-

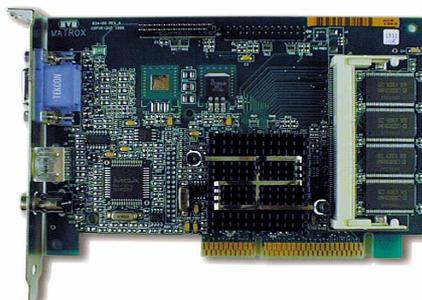
dings deutlich besser. Aufgrund technischer Probleme ist er in Sockel-7-Boards nur bedingt einsetzbar. Als Power-Chip spielt er kaum noch eine Rolle, ist aber für den preisbewußten Spieler mit Pentium II eine echte Alternative.

Matrox G200

Im August hat der erste rundum gute 2D/3D-Chip der dritten Generation Premiere, der so fortschrittliche Features wie 32-Bit-Rendering und Fullscene-Antialiasing beherrscht. Zudem war der G200 bis zum Auftauchen von Banshee und Riva TNT schnellster Kombichip. Aufgrund seiner mäßigen Skalierbarkeit stellt er vor allem für Spieler mit schwächerem Rechner ein interessantes Angebot dar.

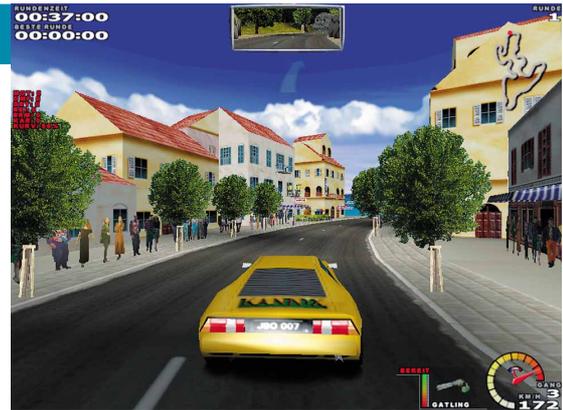
3Dfx Banshee

Nach dem Rush-Debakel schenkte 3Dfx beim Banshee hauptsächlich dem 2D-Teil sehr viel Aufmerksamkeit. Der 3D-Kern entspricht dem Voodoo 2, allerdings mit von 90 auf 100 MHz erhöh-



Die aktuelle **Matrox Mystique** kann nicht ganz mit der Konkurrenz mithalten.

tem Prozessortakt. Das macht ihn noch mal ein Stückchen schneller, doch weil ihm die zweite Textur-einheit verwehrt blieb, läuft er bei Spielen, die Multitexturing unterstützen, deutlich langsamer. Der Chip beherrscht nur unzureichend die AGP-Features, macht diesen Nachteil aber mit seinem günstigen Preis bei viel Speicher (ca. 270 Mark für 16-MByte-Modelle) wieder wett. Zur Zeit kränkelt der Banshee noch an diversen



Bunte Welt: Immer mehr Spiele wie **Nice 2** nutzen die 32-Bit-Fähigkeit moderner Grafikkarten aus.

Treiberproblemen; bis Weihnachten soll die Software aber dem sonst üblichen hohen 3Dfx-Standard entsprechen.

S3 Savage 3d

Nach langer Funkstille meldete sich S3 im September mit diesem Chip zurück. Geschwindigkeit und Bildqualität liegen leicht über dem Niveau des Matrox G200, der Preis knapp darunter. An wirklich wichtigen Features fehlt dem Savage lediglich eine zweite Textur-einheit, dafür kann er die Unterstützung von Bump Mapping, Texturkompression, 32-Bit-Rendering und anisotropischem Filtering in die Waagschale werfen. Er unterstützt maximal 8 MByte lokales RAM, weist dafür aber sehr gute AGP-Fähigkeiten auf.

nVidia Riva TNT

Der Riva TNT (für »TwiNTexel«) ist seit Anfang Oktober in großen Stückzahlen auf dem Markt und momentan der beste Vertreter der dritten 3D-Chip-Generation. Von 32-Bit-Rendering über zwei Textur-einheiten bis hin zur Unterstützung von Bump Mapping, anisotropischem Filtering und Antialiasing ist alles vorhanden. Zwar konnte nVidia seine ursprünglichen Pläne von 125 MHz Chip-takt nicht verwirklichen, doch in der Kombination Geschwindigkeit und Bildqualität steht der Riva TNT zur Zeit, wenn auch nur mit knappem Vorsprung, an der Spitze. Fast schon Rivatypisch ist allerdings die starke Prozessor-Abhängigkeit: Ein Pentium II mit mindestens 300 MHz sollte es für optimale Leistung sein. **MC**

Aus dem Hardware-Labor

So haben wir getestet

Fünf Rechnersysteme
und ein knappes
Dutzend Benchmarks
kamen zum Einsatz, um
die Leistung von 12
aktuellen Grafikkarten
zu ermitteln.



»3D Mark 99« ist nur einer der diversen Benchmarks, die wir beim Testen eingesetzt haben.



Auf CD:
»3D Mark 99«,
20 Treiber

Knapp 3.000 Messungen haben wir für den Test der zwölf Grafikkarten durchgeführt. Um den Voraussetzungen möglichst vieler Anwender gerecht zu werden, standen als Testplattform gleich fünf verschiedenen schnelle Rechnersysteme zur Verfügung. Auch bei den verwendeten Benchmarks herrschte Vielfalt: Vom Action-Shooter über Rennspiele bis hin zum Rundum-Meßpaket lieferte ein knappes Dutzend Programme die Ergebnisse.

Die PC-Hardware

Moderne Grafikkarten sind in ihrer Performance stark von der Geschwindigkeit des Hauptprozessors abhängig. Da die sogenannte Skalierbarkeit ein wichtiges Kriterium von 3D-Beschleunigern ist, haben wir für die Tests fünf Rechnersysteme mit höchst unterschiedlicher CPU als Basis gewählt. Der Benjamin ist ein Intel Pentium 200 MMX, gleichbedeutend mit der Minimalforderung für einen zeitgemäßen Spiele-PC. Zweite Stufe ist ein AMD K6/300, der ansonsten dem 200-MMX-System entsprach: 48 MByte RAM, 4 GByte Festplatte, Soundblaster AWE 64. Das Mittelfeld bilden ein AMD K6-2/330 sowie der Celeron 300; diese Rechner waren mit 64 MByte RAM, einer 6 GByte fassenden

Harddisk und ebenfalls einer Soundblaster AWE 64 ausgerüstet. Als High-End-System kam schließlich ein PII/400 mit 128 MByte RAM zum Einsatz. Nach jedem Wechsel des Testgerätes wurde die Festplatte formatiert und Windows 98 samt DirectX 6.0 neu installiert.

Die Benchmarks

Zur Ermittlung der Meßwerte verwendeten wir hauptsächlich populäre Spiele-Benchmarks. Bei **Unreal** und **Quake2** stand die Geschwindigkeit unter OpenGL auf dem Prüfstand, gleichzeitig ließen wir beide Programme zur Ermittlung der 2D-Geschwindigkeit noch im Software-Modus laufen. **Turok**, **Forsaken**, **Motorhead**, **X** und **Incoming** bildeten das bewährte Gespann für die Direct3D-Messungen. **Forsaken** und **Incoming** erlauben als besonders interessantes Feature 32-Bit-Truecolor-Rendering, während **X** eines der wenigen Spiele mit funktionierendem Antialiasing ist. Ein ganz neues Mehrzweck-Meßstool mit dem Namen »3D Mark 99« haben wir ebenfalls in unseren Test einbezogen. Es handelt sich hier um den verbesserten Nachfolger des beliebten »Final Reality«-Benchmarks. 3D Mark 99 läuft vollautomatisch ab und prüft neben der 3D-Geschwindigkeit auch die Bildqualität sowie die AGP-Performance.

Das Bewertungssystem

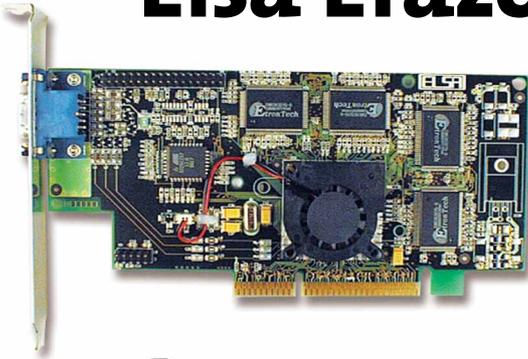
Maßgeblich entscheidend für die Bewertung der Grafikkarten war selbstverständlich die Leistung. Sie floß mit 60 Prozent in die Gesamtwertung mit ein und beinhaltet auch, wie sich die Performance bei verschiedenen Rechnersystemen und Auflösungen verhält. Insgesamt 30 Prozent Anteil an der Endnote hatten der Punkt Qualität. Hier spielte zum Beispiel die Installation eine Rolle, welche Einstellmöglichkeiten die Treiber bieten und welche 3D-Effekte die Karte beherrscht. Immerhin noch 10 Prozent machte der Prüfpunkt Ausstattung aus, der die Dokumentation, mitgelieferte Software und eventuelle Sondermerkmale wie etwa einen TV-Ausgang umfaßt. Aus dem gewichteten Durchschnitt der drei Einzelnoten ergab sich dann die Gesamtnote. Bitte beachten Sie, daß wir alle bisher getesteten Grafikkarten um eine halbe Note abgewertet haben und die Probanden dieses Tests entsprechend strenger bewerteten.

Für die Messungen verwendeten wir jeweils die aktuellsten verfügbaren Treiber. Sofern diese nicht schon auf der mitgelieferten Installations-CD vorhanden waren, wurde der neueste Release vom Internet geladen.

VR



Elsa Erazor 2



Die Riva-TNT-Karte von Elsa setzt sich schon optisch deutlich von der Konkurrenz ab: Ein auffälliger, aktiver Kühler ist auf dem Chip angebracht, um diesen vor dem Hitzetod zu bewahren. Ursprünglich wollte Elsa nämlich den TNT-Chip auf 100 MHz übertakten, was aber zu kleineren Problemen führte. Die Karte läuft deshalb nun doch mit den üblichen 90 MHz, was wiederum den teuren Lüfter überflüssig macht, der ab Dezember durch einen passiven Kühlkörper ersetzt wird. Die Erazor 2 war im Testfeld das einzige TNT-Board mit den etwas dickeren, teureren und vor allem

schnelleren SGRAM-Speicherbausteinen. Allerdings war in den Benchmarks nur wenig davon zu merken. Die Karte lag zwar im Vordergrund, absetzen konnte sie sich in der Performance jedoch nicht.

Auflösung nach Wunsch

Eigene Wege geht die Aachener Firma bei der Treiber-Software. Diese erlaubt die freie Einstellung sowohl der Bildwiederholrate als auch der Desktop-Auflösung. Damit sind ungewöhnliche Formate wie etwa 1200 mal 600 Punkte nicht nur in Windows selbst, sondern auch in den meisten Direct3D-Spielen möglich, da diese die Einstellungen übernehmen. Mängel konnten wir an der Erazor nur wenige entdecken: So stürzte die Karte bei deaktiviertem V-Sync hin und wieder ab. Einen TV-Out gibt es im Gegensatz zum Vorgänger nicht mehr, und meist kosten Elsa-Produkte im Handel ein paar Mark mehr als die Konkurrenz. Dafür wurde ein ordentliches

Spiele-Bundle (*Need for Speed 3, Recoil*) beigelegt, und die Garantzeit von 72 Monaten ist sehr großzügig bemessen.

Leistung (60%)				1,5
Qualität (30%)				1,4
Ausstattung (10%)				1,9

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: Elsa
 Preis: ca. 400 Mark
 Hotline: (0241) 606 51 12
 Homepage: <http://www.elsa.de>

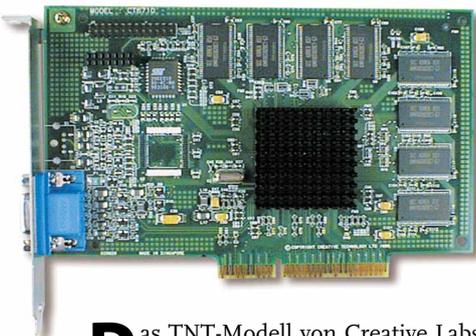
Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • 3D-Bildqualität • komfortable Treiber • gute Ausstattung 	<ul style="list-style-type: none"> • einige Abstürze bei V-Sync-Deaktivierung

Fazit: Unser neuer Grafik-König: Der Riva-TNT-Chip und ausgefeilte Treibern machen die Erazor zum Testsieger.

GameStar Gesamtnote:

1,5

Graphics Blaster Riva TNT



Das TNT-Modell von Creative Labs mit dem endlos langen Namen kostet immerhin 150 Mark mehr als der Banshee-Kollege. Dafür hat Creative bei der Ausstattung einen draufgelegt: Zusätzlich zu *Incoming* darf man sich über die englische Version von *Forsaken* freuen, außerdem ist noch die Multimedia-Software *Scala MM* beigelegt. Auf *3Deep* und *Colorific* muß man dagegen ebenso verzichten wie auf SGRAM und einen TV-Ausgang. Lassen Sie sich vom dicken Handbuch nicht täuschen: Die Fülle wird durch die sieben Sprachver-

sionen erzeugt, der Informationsgehalt ist nämlich wenig berauschend. TNT-typisch stehen Ihnen in der Treiber-Software etliche Einstelloptionen zur Verfügung. Das reicht bis zur immer beliebter werdenden Möglichkeit, selbst die Taktfrequenzen von Chip und auch Speicher nach oben zu schrauben.

Gut ausgestattet

Übertakten sollte normalerweise aber gar nicht nötig sein, denn der Riva-TNT-Chip bringt von Haus aus genügend Leistung mit. Egal ob OpenGL, Direct3D oder auch normale Windows-2D-Anwendungen, die Graphics Blaster war immer vorne mit dabei. Andererseits konnte sie sich auch nicht von den anderen TNT-Modellen absetzen – ein sicheres Zeichen dafür, daß sich zum Zeitpunkt des Tests die Treiber aller Hersteller in etwa auf dem gleichen Stand befanden. So sollten auf das Creative-Labs-Modell vor allem diejenigen einen

Blick riskieren, die eine schnelle, vergleichsweise gut ausgestattete TNT-Karte zum moderaten Preis suchen.

Leistung (60%)				1,5
Qualität (30%)				1,7
Ausstattung (10%)				2,1

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: Creative Labs
 Preis: ca. 400 Mark
 Hotline: (089) 957 90 81
 Homepage: <http://www.soundblaster.com>

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • 3D-Bildqualität • gut ausgestattet • Übertaktregler 	<ul style="list-style-type: none"> • kein SGRAM • mäßiges Handbuch

Fazit: Empfehlenswerte Riva-TNT-Karte mit umfangreicher Software-Ausstattung.

GameStar Gesamtnote:

1,6

STB Velocity 4400



Treiber-Treiben

Zu den TNT-Treibern ist prinzipiell zu sagen, daß zum Zeitpunkt der Tests (Mitte November) sehr viel Bewegung bei den Treiber-Updates zu beobachten war. Auch für die STB kamen wenige Tage vor den Messungen noch einmal neue bei uns an. Scheinbare Unterschiede zu den anderen TNT-Modellen rühren somit eher daher, daß gerade wieder eine neuere Treiber-Version verfügbar war. Wahrscheinlich sind darauf auch die regelmäßigen Abstürze nach einem Benchmark-Lauf in **Forsaken** zurückzuführen. Probeweise kehrten wir zu älteren Treibern zurück, mit denen zwar die Framerate ein wenig sank, die Velocity aber auch mehrere **Forsaken**-Benchmarks hintereinander stabil durchlief. Auch **Motorhead** schien zunächst Probleme zu machen. In der Kontroll-Software fand sich jedoch die Option »DirectX-6-Optimierung abschalten«, mit

Als einziges getestetes Riva-TNT-Modell bietet die Velocity 4400 einen guten TV-Ausgang (mit Composite- und SVHS-Anschluß). Es gibt sie in zwei Varianten: Für 40 Mark Aufpreis erhalten Sie Interplays spannendes Weltraumepos **Freespace** und diverse Multimedia-Software als Dreingabe. Ansonsten ist an der Karte wenig Besonderes zu entdecken; 16 MByte SDRAM und ein großer Passivkühler dürfen als Standard gelten. Bei den Benchmark-Messungen kämpfte die Velocity, wie zu erwarten, teilweise bis aufs letzte Zehntel Frame mit der Konkurrenz.

der das Gremlin-Rennspiel keine Zicken mehr machte. Andere Programme wurden damit um einige Frames schneller.

Leistung (60%)	1.5
Qualität (30%)	1.8
Ausstattung (10%)	2.1

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: STB
 Preis: ca. 360 Mark
 Hotline: +33 (140) 36 67 17
 Homepage: <http://www.stb.com>

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • 3D-Bildqualität • TV-Ausgang • preisgünstig 	<ul style="list-style-type: none"> • kein SGRAM • vereinzelt Abstürze

Fazit: Das passende Riva-TNT-Modell für den TV-Freak, weist aber sonst kaum Besonderheiten auf.

GameStar Gesamtnote:

1,6

Diamond Viper V550



gleich der Effekt nicht so stark auftritt wie beim 3Dfx Banshee. Etwas spartanisch sind die Treiber, die nur wenig Einstelloptionen zur Verfügung stellen.

Heiße Sache

Trotz des großen Kühlkörpers wird die Karte, wie alle TNT-Modelle im Test, bei längerem Betrieb extrem heiß; auf eine gute Belüftung des PC-Gehäuses sollten Sie also achten. Dennoch überstand sie alle Benchmark-Tests ohne Probleme. Die Diamond Viper kam in etwa gleichauf mit der Creative TNT ins Ziel. Immer wieder beeindruckend, wie flüssig Spiele – in quasi perfekter Bildqualität – selbst bei hohen Auflösungen jenseits der 1024 mal 768 Punkte noch laufen. Natürlich ist dazu ein starker Rechner notwendig, doch unsere Tests haben auch gezeigt, daß sich eine Riva TNT schon auf einem Pentium 200 MMX lohnen kann. Insgesamt ragt die Diamond Viper V550 kaum aus dem Test-

feld heraus; andererseits hatten wir auch kaum eine andere Karte, die die ganze Zeit über so unauffällig-perfekt lief.

Leistung (60%)	1.5
Qualität (30%)	1.7
Ausstattung (10%)	2.6

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: Diamond
 Preis: ca. 390 Mark
 Hotline: (08151) 26 63 30
 Homepage: <http://www.diamondmm.de>

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • 3D-Bildqualität • stabile Treiber 	<ul style="list-style-type: none"> • kein SGRAM

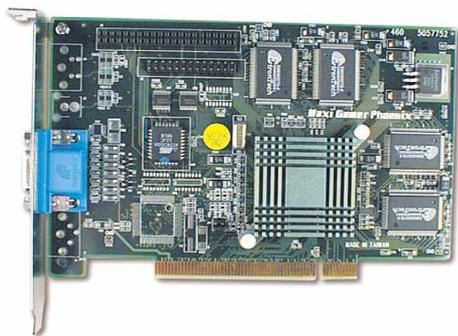
Fazit: Schnelle, sehr stabil laufende Riva-TNT-Karte ohne besonderes aufwendige Treiber.

GameStar Gesamtnote:

1,7

Etwas verwirrend ist sie schon, die Produktpolitik von Diamond: Die Viper V550 gibt es ohne und mit TV-Out/Video-In, letztere Variante zudem als XL-Version mit der Vollversion von **Motorhead**, einem Demosampler und einigen Videosoftware-Beigaben. Mit Fernsehanschluß steht die Wahl zwischen AGP und PCI offen, ohne ist nur die AGP-Version zu haben. Unser Testmodell war die Basisversion ohne TV-Ausgang, Spielebundle und leider auch SGRAM. Mit dem billigeren SDRAM verschenkt Diamond nämlich das letzte Quentchen Geschwindigkeit, wenn-

Guillemot Maxi Gamer Phoenix



Guillemot war mit seiner Maxi Gamer Phoenix der schnellste Banshee-Anbieter und ist mit der kürzlich vorgestellten AGP-Version auch der erste, der den Chip für beide Bussysteme offeriert. Der Unterschied zwischen AGP und PCI ist beim Banshee allerdings vernachlässigbar: Die AGP-Implementierung seitens 3Dfx fällt im Vergleich zur Konkurrenz schwach aus (nur 1xAGP, kein Sidebanding, kein Execution Mode). Mit einer Spezialversion von **Tonic Trouble** kostet die Karte knapp 250 Mark, für 40 Mark Aufpreis legen die Franzo-

sen noch (das alte) **F1 Racing Simulation** sowie die OEM-Version von **Half-Life** dazu. Wie Elsa bei der Victory 2 benutzt Guillemot SGRAM, was einen spürbaren Geschwindigkeitsvorteil gegenüber dem billigeren SDRAM einbringt.

Schneller Vogel

Das übersichtlich strukturierte Kontrollpanel entspricht den Referenztreibern von 3Dfx. Auf außergewöhnliche Optionen wie das Verstellen von Taktraten müssen Sie verzichten, jedoch ergeben sich dadurch keine Nachteile. Nachdem mit einem früheren, von Guillemot sofort wieder zurückgezogenen Treiber erhebliche Probleme aufgetreten waren, gab es mit der im Test verwendeten, gerade noch rechtzeitig fertig gewordenen Version keine Schwierigkeiten. Lediglich die Installationsprozedur war etwas aufwendig, da gleichzeitig das Bios geflasht werden mußte. In Sachen Performance schenken sich die Victory 2 und

die Phoenix nichts; zudem liefern – ebenfalls ein Verdienst der neuen Treiber – alle Benchmarks ohne Probleme.

Leistung (60%)				1,7
Qualität (30%)				2,3
Ausstattung (10%)				1,5

Typ:	2D/3D-Kombikarte
Hersteller:	Guillemot
Preis:	ca. 290 Mark
Hotline:	(0211) 338 00 33
Homepage:	http://www.guillemot.de
Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • gutes Spielebundle 	<ul style="list-style-type: none"> • begrenzte 3D-Features • nur eine Textureinheit
Fazit: Die insgesamt schnellste Banshee-Karte mit sehr attraktivem Software-Bundle.	
GameStar Gesamtnote: 1,9	

Elsa Victory 2



Die Victory 2 ist Elsas erstes Produkt mit einem (Banshee-) Chip von 3Dfx. Wie Guillemot bei der Maxi Gamer Phoenix verwendet Elsa SGRAM, das im Gegensatz zur SDRAM-Konkurrenz mit 110 MHz getaktet wird. In den Benchmarks war davon recht wenig zu merken. Der Banshee ist schnell, bei »normalen«, nur eine Textureinheit unterstützenden 3D-Spielen, aufgrund des höheren Chiptaktes (100 statt 90 MHz) sogar schneller als der Voodoo 2. Bei den meisten Tests lieferte er sich ein Kopf-an-Kopf-Rennen mit den Riva-TNT-Modellen und hielt auch bei höheren Auflö-

sungen gut mit. In Programmen mit Multitexturing-Support (**Unreal**, typische id-Engine-Spiele), die immer zahlreicher werden, macht sich die fehlende zweite Textur-Pipeline des Banshee aber deutlich bemerkbar. Die Victory 2 fällt dann mehr als 30 Prozent hinter Riva TNT und Voodoo 2 zurück.

Komfortable Bedienung

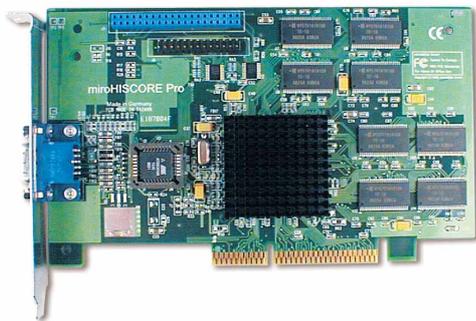
Das Kontrollpanel hat starke Ähnlichkeit mit dem der Erazor 2. Freie Settings für Bildwiederholraten (in 1-Hz-Schritten) und Desktop-Auflösungen sind zwar nicht unbedingt notwendig, machen die Karte aber ungeheuer flexibel. Die Software-Ausstattung entspricht mit **Need for Speed 3**, **Recoil** und der Main-Actor-Videosoftware dem Stallkollegen. Trotz des guten Supports – 6 Jahre Garantie, ausführliches Handbuch – sticht die Victory 2 weniger aus dem Testfeld heraus als der Erazor-Bruder. Zumal die Karte gerade mal 50 Mark günstiger ist als das

TNT-Modell, diesem gegenüber aber, bis auf die Glide-Unterstützung, wenig Vorteile für sich verbuchen kann.

Leistung (60%)				1,7
Qualität (30%)				2,2
Ausstattung (10%)				1,9

Typ:	2D/3D-Kombikarte
Hersteller:	Elsa
Preis:	ca. 350 Mark
Hotline:	(0241) 606 51 12
Homepage:	http://www.elsa.de
Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • gute Treiber • guter Service 	<ul style="list-style-type: none"> • relativ teuer • eingeschränkte 3D-Features • nur 1 Textureinheit
Fazit: Gute, aber auch die mit Abstand teuerste Banshee-Karte im Test.	
GameStar Gesamtnote: 2,0	

Miro Hiscore Pro



M gehört Miro zu den alten Hasen im 3Dfx-Business, ist doch die Pro bereits das dritte Hiscore-Modell in der Firmengeschichte. Und zugleich das unspektakulärste: Die Karte hat keinen TV-Ausgang mehr, und es wird keine Software mit der Hiscore gebündelt. Dafür sind die Treiber in mehrfacher Hinsicht eine Erwähnung wert. Es handelt sich um sogenannte »unified«-Treiber, die für alle drei Voodoo-Karten aus dem Hause Miro gleichermaßen die richtigen sind. Haben Sie beispielsweise eine Hiscore Pro und eine Hiscore 2 im

Rechner stecken, können Sie mit nur einem installierten Treiber beide betreiben. Mit dem Kontrollpanel, bei Miro »Pinboard« genannt, läßt sich dann jede Karte bequem separat konfigurieren. Etwas verwirrend ist nur der Punkt »Voodoo-1-Kompatibilität«, mit dem der Texturspeicher auf 2 MByte beschränkt wird.

Viel Taktgefühl

Als Spezialität ermöglicht die (leider etwas unübersichtliche) Software auch das Übertakten von Chip und SDRAM-Speicher; anstatt der standardmäßigen 100 MHz läßt sich die Hardware auf jeweils bis zu 115 MHz hochjagen. Die Benchmark-Tests durchlief die Hiscore ohne Beanstandungen. Auch bei OpenGL-Spielen, bislang ein Sorgenkind der Banshee-Karten, machte sie dank des aktuellsten Mini-Client-Drivers (einem speziell für Spiele angepaßten OpenGL-Treiber) keinerlei Schwierigkeiten. So fällt die Miro Hiscore Pro letztendlich

vor allem dadurch auf, daß sie kaum auffällt. Für eine moderne 3D-Grafikkarte sicher alles andere als ein Nachteil.

Leistung (60%)				1.8
Qualität (30%)				2.1
Ausstattung (10%)			3.3	

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: Miro
 Preis: ca. 280 Mark
 Hotline: (01805) 22 54 50
 Homepage: <http://www.miro.de>

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • preiswert • gute Treiber 	<ul style="list-style-type: none"> • schwache Ausstattung • begrenzte 3D-Features

Fazit: Spartanisch ausgestattete Banshee-Karte mit guten Treibern; für Tüftler genau das Richtige.

GameStar Gesamtnote:

2,0

Creative Labs 3DBlaster Banshee



Die Preisempfehlung von nur 249 Mark macht das Creative-Modell zum Preisbrecher unter den Banshee-Karten. Trotzdem ist sie keineswegs spartanisch ausgestattet: 16 MByte SDRAM, vernünftige Treiber, Colorific- und 3Deep-Software sowie die (englische) Vollversion von **Incoming** finden sich in der flachen Banshee-Packung. Bei unseren Benchmark-Tests gab sich die Karte unter OpenGL etwas zickig; erst mit einem Update auf die neueste Treiber-Version konnten wir die entsprechenden Spiele problemlos in Betrieb nehmen. Ansonsten ergaben die

Messungen keine Auffälligkeiten. Der 3DBlaster bewältigte sie auf praktisch gleichem Niveau wie die Hiscore Pro, war aber ein Stückchen langsamer als die SGRAM-Konkurrenz.

Preis-Leistungs-Bolide

Unser Testmodell war neben der Guillemot als einzige Banshee-Karte noch mit der PCI-Schnittstelle ausgerüstet, eine AGP-Version sollte inzwischen aber ebenfalls erhältlich sein. Für die Benchmarks entstanden dadurch sowieso keine Nachteile. Selbst bei großen Texturmengen fiel die Creative nur wenig hinter die AGP-Konkurrenz zurück. Ansonsten war der 3DBlaster für seinen Preis extrem schnell, muß aber mit den Banshee-typischen Nachteilen leben, die in Zukunft verstärkt zum Tragen kommen werden: Nur 16-Bit-Rendering, Texturen dürfen höchstens 256 mal 256 Pixel groß sein, keine zweite Textur-einheit wie beim Voodoo 2. Das Fazit

fällt dennoch positiv aus, besonders das Preis-Leistungs-Verhältnis ist beim 3DBlaster Banshee sehr attraktiv.

Leistung (60%)				1.8
Qualität (30%)				2.3
Ausstattung (10%)				2.3

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: Creative Labs
 Preis: ca. 250 Mark
 Hotline: (089) 957 90 81
 Homepage: <http://www.soundblaster.com>

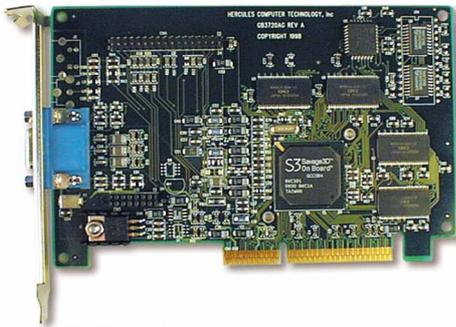
Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • schnell • Übertaktregler • günstiger Preis 	<ul style="list-style-type: none"> • leichte Treiber-Probleme • eingeschränkte 3D-Features

Fazit: Ordentliche, aber wenig auffallende Banshee-Karte zu einem auffallend günstigen Preis.

GameStar Gesamtnote:

2,0

Hercules Terminator Beast



Hercules setzt bei seinem aktuellen 3D-Beschleuniger als bislang einziger Hersteller auf den Savage-Chip von S3, eine Riva-TNT-Karte soll noch folgen. Als einziger Chip im Testfeld unterstützt der Savage maximal 8 MByte Onboard-RAM und setzt statt dessen verstärkt auf AGP sowie die S3TC-Texturkompressions-Technik. Mit dieser sollen in Zukunft Spiele mit extrem detaillierten, hochauflösten Texturen kein Problem mehr sein. Bei unserem Probanden handelte es sich um ein Modell mit SDRAM-Speicher. Wie kein an-

derer Chip profitiert der Savage allerdings vom schnelleren SGRAM, weshalb Hercules eine entsprechende Variante nachschieben will.

Gleichmäßig schnell

Die Meßwerte der Hercules fielen sehr ordentlich aus. Unter Direct3D plazierte sich die Terminator Beast deutlich vor der Konkurrenz von Number 9 oder Matrox und kam fast an die Werte der Banshee-Konkurrenz heran. Bei OpenGL waren die Ergebnisse allerdings weniger berauschend, außerdem läßt die Karte unter allen APIs bei hohen Auflösungen deutlicher an Leistung nach als andere Chips. Interessant ist die Autotextur-Kompressions-Funktion, mit der die Hercules unter DirectX 6.0 auch bei älteren Spielen die Texturen einstampft. Dies führt zu höheren Frameraten, dafür leidet die Bildqualität teilweise sichtbar. Etwas knapp bemessen ist der Onboard-Texturspeicher der Termina-

tor. Trotz AGP-Unterstützung ging die Performance im 3D-Mark-Test schon bei einer 8-MByte-Datei deutlich zurück.

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

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: Hercules
 Preis: ca. 250 Mark
 Hotline: (089) 89 89 05 73
 Homepage: <http://www.hercules.com>

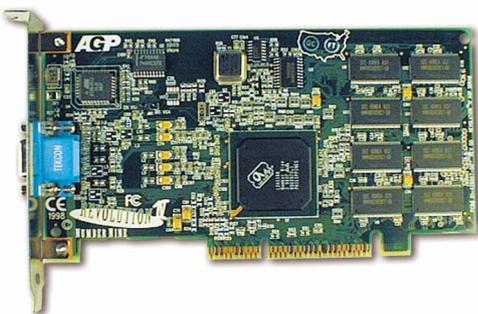
Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • schnell • preiswert • gute Bildqualität 	<ul style="list-style-type: none"> • nur 8 MByte SDRAM • nur eine Texturunit • langsam bei hohen Auflösungen

Fazit: Ein gutes 3D-Board mit interessanten Features zu einem günstigen Preis.

2,3

GameStar Gesamtnote:

Number Nine Revolution 4



Die Revolution 4 ist quasi der Exote im Feld: Für 300 Mark bekommen Sie eine 16-MByte-Platine, die exklusiv mit dem Number-Nine-eigenen Ticket-2-Ride-4-Chip bestückt ist. Für rund 200 Mark mehr ist zudem eine Variante mit satten 32 MByte RAM erhältlich, die aber als einzigen zusätzlichen Modus 1600 mal 1200 Punkte in Truecolor bietet. Ansonsten sind die 16 MByte zusätzliches RAM reiner Texturspeicher. Außer der Karte herrscht in der Packung gähnende Leere. Neben der Treiber-CD mit Unterstützung für Direct 3D sowie einem OpenGL-ICD (installierbarer

OpenGL-Treiber für alle Anwendungen) findet sich nur ein Falblatt, das in Englisch über die Hard- und Software-Installation informiert.

3D-Schlafmütze

Die Treiber-Software namens Hawk Eye bindet sich, anders als beim restlichen Testfeld, nicht in das Windows-Panel ein. Statt dessen öffnet man ein eigenes Kontrollfenster, das mit seinen satten zwölf Karteikarten so ziemlich jede Einstelloption dieser Grafikkarten-Welt abdeckt. Die Stunde der Wahrheit schlug dann im Benchmark-Test. Doch die Revolution blieb aus: Die Number 9 wurde bei den Leistungsmessungen mit Abstand letzter und hat besonders bei OpenGL-Spielen größere Performance-Defizite. Lediglich bei anspruchslosen Direct3D-Spielen wie Forsaken kam die Karte bei Auflösungen bis 800 mal 600 Bildpunkten auf zufriedenstellende Werte. Zwar sind die Bildqualität sowie

die 2D-Fähigkeiten sehr ordentlich, doch als ernsthafter Spieler werden Sie bei der Konkurrenz deutlich besser bedient.

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

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: Number Nine
 Preis: ca. 300 Mark
 Hotline: (089) 614 49 13
 Homepage: <http://www.nine.com>

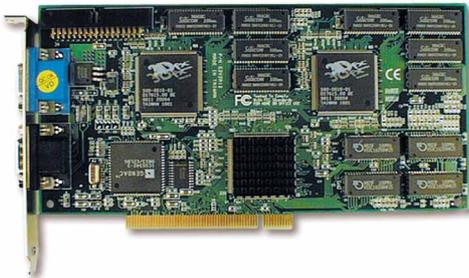
Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • 2D-Leistung • gute Bildqualität • umfangreiches Kontrollpanel 	<ul style="list-style-type: none"> • schwache 3D-Leistung sowohl unter Direct3D als auch OpenGL

Fazit: Wie schon der Vorgänger ist die neue Revolution nur eingeschränkt für 3D-Spiele zu gebrauchen.

3,0

GameStar Gesamtnote:

Hercules Stingray /2



Als bislang letzter Markenhersteller stieg Hercules mit der Stingray /2 in den umkämpften Markt der Voodoo-2-Karten ein. Das Hardware-Layout entspricht dem bekannten 3Dfx-Referenzdesign, allerdings wurde dem Pixelchip ein kleiner Passivkühler spendiert. Etwas seltsam verläuft die Software-Installation: Wenn die Treiber über die automatische Hardware-Erkennung nach dem Windows-Start eingebunden werden, installieren sich dadurch die Original-3Dfx-Treiber mit ihren wenigen Einstelloptionen. Startet man dagegen das Setup-Programm direkt von CD, richtet

Hercules modifizierte Treiber ein. Damit ist es dann zum Beispiel möglich, die Direct3D-Unterstützung zu deaktivieren, außerdem erscheint ein »Hercumeter«-Button in der Karteikarte. Über diesen können Sie das Board auf bis zu 100 MHz übertakten.

Speicher-Puzzle

Interessant ist die Speicherbestückung der zwei uns zur Verfügung gestellten Testmuster. Während das eine auf bewährte Silicon-Magic-Bausteine zurückgreift, weist das andere eine Mischbestückung mit teilweise zweitklassigem Speicher auf. Beide liefen auch bei längerem 100-MHz-Einsatz ziemlich absturzfrei, bei 97 MHz sogar völlig stabil. Bei 90 MHz liegt die Stingray /2 im Vordergrund der mittlerweile zehn von uns getesteten Voodoo-2-Modelle. Da auch das Loopthrough-Kabel von sehr guter Qualität ist, können wir die Hercules Stingray /2 insgesamt empfehlen. Lediglich

auf ein Spiele-Bundle müssen Sie verzichten, und mit rund 350 Mark gehört sie nicht zu den billigsten V2-Karten.

Leistung (60%)				1,7
Qualität (30%)				2,2
Ausstattung (10%)				2,4

Typ: 3D-Zusatzkarte
 Hersteller: Hercules
 Preis: ca. 350 Mark
 Hotline: (089) 89 89 05 73
 Homepage: <http://www.hercules.com>

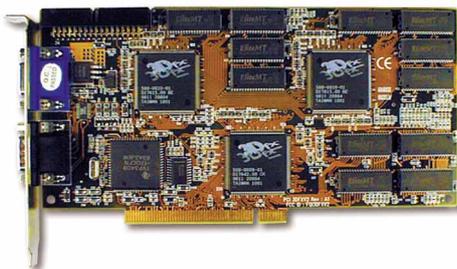
Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • gute Treiber • ordentliches Loop-Kabel 	<ul style="list-style-type: none"> • relativ teuer • umständliche Installation

Fazit: Überzeugende Voodoo-2-Karte mit guten Treibern und absolut tadelloser 2D-Bildqualität.

GameStar Gesamtnote:

1,9

Joymedia Apollo 3D Fast 2



Die mit 280 Mark sehr günstige Joymedia Apollo steht stellvertretend für die wachsende Zahl der No-name-Karten mit Voodoo-2-Chip. Die Hardware entspricht, wie nicht anders zu erwarten, dem Referenzdesign von 3Dfx, weist aber interessante Details auf. Die Speicherbausteine stammen von der auf V2-Karten sonst kaum vertretenen Firma EliteMT, und erstmalig fanden wir keinen RAMDAC-Chip von ICS vor. Joymedia verwendet statt dessen einen von Texas Instruments – anscheinend keine gute Wahl: Viele 3D-Spiele waberten und flimmerten gräßlich, egal,

welche Wiederholfrequenz eingestellt war. Wir wissen nicht, ob der RAMDAC auch an der miesen 2D-Bildqualität schuld war, oder das Loopthrough-Kabel.

Schwacher Support

Den schwachen Eindruck verstärkten noch andere Unannehmlichkeiten: Die mitgelieferten Treiber sind relativ alt; wer bei www.joymedia.com nachsieht, landet auf einer japanischsprachigen Viagra-Seite. Erst unter www.joytech.com wird man fündig, allerdings sind die Treiber auch dort schon älteren Datums. Alternativ stehen die Files auch beim deutschen Vertrieb SEH (www.seh-gmbh.de) zum Download bereit. Wieder etwas fröhlicher stimmte uns die gezeigte Leistung im Praxistest. Die 3D Fast 2 trägt ihren Namen nicht zu Unrecht und war sogar noch einen Tick schneller als die Hercules Stingray. Wer ein günstiges, schnelles Voodoo-2-Board sucht, wird also bei Joymedia fündig. Al-

lerdings müssen dafür größere Abstriche bei Support und vor allem 2D-Bildqualität in Kauf genommen werden.

Leistung (60%)				1,7
Qualität (30%)	4,9			
Ausstattung (10%)			3,0	

Typ: 3D-Zusatzkarte
 Hersteller: Joymedia
 Preis: ca. 280 Mark
 Hotline: (06184) 95 50
 Homepage: <http://www.joytech.com>

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • günstig 	<ul style="list-style-type: none"> • schlechter Treiber-Support • miserable Signalqualität

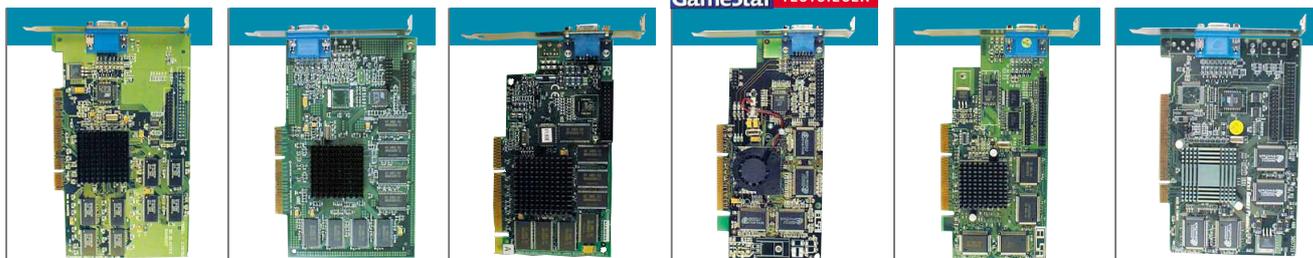
Fazit: Wer ein matschiges Bild in Kauf nimmt, bekommt eine schnelle V2-Karte zu einem günstigen Preis.

GameStar Gesamtnote:

2,8

Die Übersichtstabelle

Zahlen und Fakten

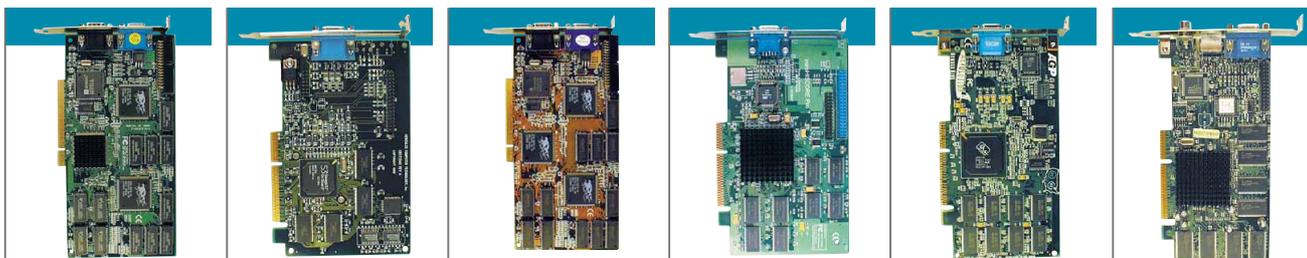


Hersteller:	Creative Labs	Creative Labs	Diamond	Elsa	Elsa	Guillemot
Produkt	3D Blaster Banshee PCI	Graphics Blaster Riva TNT	Viper V550	Erazor 2	Victory 2	Maxi Gamer Phoenix
Chipsatz:	3Dfx Banshee	nVidia Riva TNT	nVidia Riva TNT	nVidia Riva TNT	3Dfx Banshee	3Dfx Banshee
Preis ca.:	250 Mark	400 Mark	390 Mark ¹	400 Mark	350 Mark	290 Mark ²
Speicher:	16 MByte SDRAM	16 MByte SDRAM	16 MByte SDRAM	16 MByte SGRAM	16 MByte SGRAM	16 MByte SGRAM
Maximale Auflösungen:	16 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 32 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 max.: 1920 x 1440	16 Bit/85 Hz: 1920 x 1080 32 Bit/85 Hz: 1280 x 1024 max.: 1920 x 1200	16 Bit/85 Hz: 1920 x 1200 32 Bit/85 Hz: 1920 x 1200 max.: 1920 x 1200	16 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 32 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 max.: 1600 x 1200	16 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 32 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 max.: 1600 x 1200	16 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 32 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 max.: 1920 x 1440
RAMDAC:	250 MHz					
AGP-Funktionen:	keine	2x	2x	2x	1x	1x (nicht PCI)
Single-Pass-Multitexturing:	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
32-Bit-Rendering:	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Fullscene Antialiasing:	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Bump Mapping:	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Z-Buffer (Bit):	16	32	32	32	16	16
Spiele-APIs:	Glide, Direct 3D, OpenGL MCD	Direct 3D, OpenGL ICD	Direct 3D, OpenGL ICD	Direct 3D, OpenGL ICD	Glide, Direct 3D, OpenGL MCD	Glide, Direct 3D, OpenGL MCD
Mitgelieferte Spiele:	Incoming (englisch)	Forsaken, Incoming (beide englisch)	Motorhead, Demo CD (bei XL-Version)	Need for Speed 3, Recoil, beides Vollversionen	Need for Speed 3, Recoil, beides Vollversionen	Half-Life Day One, F1 Racing Sim (Vollversion), Tonic Trouble (keine Vollversion)
Handbuch:	Deutsch, befriedigend	Deutsch, befriedigend	Deutsch, ausreichend	Deutsch, gut	Deutsch, gut	Deutsch, gut
Garantiezeit:	3 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	6 Jahre	6 Jahre	3 Jahre
Hotline:	(089) 957 90 81	(089) 957 90 81	(08151) 26 63 30	(0241) 606 61 31	(0241) 606 61 31	(0211) 338 00 33
Leistung 60%	1,8	1,5	1,5	1,5	1,7	1,7
Qualität 30%	2,3	1,7	1,7	1,4	2,2	2,3
Ausstattg. 10%	2,3	1,8	2,6	1,9	1,9	1,5
Gesamtnote	2,0	1,6	1,7	1,5	1,9	1,9

Erläuterungen: ¹ XL-Version mit Spielebundle und TV-Ausgang 420 Mark, ² Ohne F1 Racing Simulation und Half-Life 260 Mark, ³ Mit 32 MByte SDRAM ca. 500 Mark

Die wichtigsten Daten aller zwölf Grafikkarten im Überblick.

Hier finden Sie Preise, Ausstattung, technische Spezifikationen und die Bewertung der Testkandidaten kurz zusammengefaßt.



Hercules	Hercules	Joymedia	Miro	Number Nine	STB
Stingray/2	Terminator Beast	Apollo 3D Fast 2	Hiscore Pro	Revolution 4	Velocity 4400
3Dfx Voodoo 2	S3 Savage	3Dfx Voodoo 2	3Dfx Banshee	Number Nine Ticket to Ride 4	nVidia Riva TNT
350 Mark	250 Mark	280 Mark	280 Mark	300 Mark	360 Mark
12 MByte EDO-RAM (4 MByte Bild-, 8 MByte Texturspeicher)	8 MByte SDRAM	12 MByte EDO-RAM (4 MByte Bild-, 8 MByte Texturspeicher)	16 MByte SDRAM	16 MByte SDRAM ³	16 MByte SDRAM
16 Bit/85 Hz: 800 x 600 32 Bit: nicht möglich max.: 800 x 600	16 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 32 Bit/85 Hz: 1280 x 1024 max.: 1600 x 1200	16 Bit/85 Hz: 800 x 600 32 Bit: nicht möglich max.: 800 x 600	16 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 32 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 max.: 1920 x 1440	16 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 32 Bit/85 Hz: 1280 x 1024 max.: 1920 x 1200	16 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 32 Bit/85 Hz: 1600 x 1200 max.: 1920 x 1200
135 MHz	250 MHz	135 MHz	250 MHz	250 MHz	250 MHz
keine	2x	keine	1x	2x	2x
Ja	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja
Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja
Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
16	24	16	16	32	32
Glide, Direct 3D, OpenGL MCD	Direct 3D, OpenGL ICD	Glide, Direct 3D, OpenGL MCD	Glide, Direct 3D, OpenGL MCD	Direct 3D, OpenGL ICD	Direct 3D, OpenGL ICD
keine	keine	keine	keine	keine	Conflict: Freespace
Deutsch, befriedigend	Deutsch, befriedigend	Englisch, ausreichend	Deutsch, gut	Englisch, mangelhaft	Deutsch, ausreichend
5 Jahre	5 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	5 Jahre	10 Jahre
(089) 89 89 05 73	(089) 89 89 05 73	(06184) 95 50	(01805) 22 54 50	(089) 61 44 91 13	(0044) (1753) 21 26 14
1,7	2,2	1,7	1,8	3,3	1,5
2,2	2,1	3,6	2,1	2,3	1,8
2,4	3,3	2,6	3,3	3,0	2,1
1,9	2,3	2,4	2,0	3,0	1,6

So wird Ihre 3D-Karte noch schneller

Karten-Tuning

Selbst bei den aktuellen Highend-3D-Boards ist mit ein paar Kniffen noch mehr Tempo drin. Wir haben die besten Tuning-Tips für Sie herausgefunden.



Auf CD:
3D-Tools

Mit den aktuellen Chipsätzen ist den Entwicklern ein weiterer Schritt hin zur perfekten 3D-Grafik gelungen. Aber egal, ob Sie eine der brandneuen Karten, ein Voodoo-2-Board oder sogar noch eine klassische Voodoo 1 im Rechner stecken haben: Auf den folgenden fünf Seiten finden Sie Tuning-Tips, mit denen Sie die Leistung Ihres 3D-Beschleunigers noch ein Stückchen steigern können. Teilweise handelt es sich dabei um Kniffe, die wir nur fortgeschrittenen Anwendern empfehlen können; der Umgang mit der Registry beherbergt zum Beispiel ebenso Gefahren wie das Übertakten der eh schon hochgezüchteten 3D-Chips. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, daß wir für Schäden keinerlei Haftung übernehmen können.

Allgemeine Tips

1. Einbau von AGP-Karten

Endlich ist der neuerstandene Highend-Beschleuniger mit AGP-Bus in den Rechner eingebaut, doch beim Booten sind dem PC nur ein paar klägliche Bios-Piepser zu entlocken? Ein sicheres Zeichen dafür, daß die Karte noch nicht richtig im Slot steckt. Auch wenn es den Anschein hat, als wäre sie bereits fest verankert: Drücken Sie nochmals kräftig auf das dem Slotblech entgegengesetzte Platinenende. Da bei AGP-Karten (im Gegensatz zu PCI-Modellen) die Steckverbindung zweiseitig mit Pins belegt ist, sind sie sehr kleinlich, was den richtigen Einbau betrifft.

2. 16-Bit-Farbtiefe bei OpenGL-Spielen

Spiele, die OpenGL als Grafikschnittstelle benutzen (**Unreal**, **Spec Ops**, alle



Zu Tip 2: Half-Life sieht im 32-Bit-Modus nicht besser aus, wird aber deutlich langsamer.

Programme mit der id-Engine), übernehmen die vom Desktop verwendete Farbtiefe (Minimum 16 Bit). Wenn Sie Ihr Windows im True-Color-Modus (also 24 oder 32 Bit) betreiben, so verwendet auch das OpenGL-Programm diese Einstellung. Damit sehen zwar alle momentan verfügbaren Spiele nicht sichtbar besser aus, die Geschwindigkeit sinkt jedoch im Extremfall bis auf die Hälfte. Deshalb: Achten Sie bei OpenGL-Spielen immer darauf, daß Sie Ihr Windows mit 16 Bit (65.536 Farben) ausführen. Auf Direct3D und Glide hat dieser Punkt keinen Einfluß.

3. V-Sync deaktivieren

Bei den meisten Grafikkarten erlaubt es der Hersteller inzwischen, in den Treibern den sogenannten V-Sync zu deaktivieren. Dann muß die Grafikkarte mit der Ausgabe des nächsten Bildes nicht warten, bis der Monitor das aktuelle komplett

am Schirm aufgebaut hat. Das hat deutlich höhere Frameraten zufolge, ohne daß bei Voodoo 2, Banshee und Riva TNT die Bildqualität merklich leiden würde.



Zu Tip 3: Auch bei der Hercules Terminator Beast können Sie in den Treibern den V-Sync abschalten, was aufgrund der dann schlechteren Bildqualität aber nicht zu empfehlen ist.

Eine Ausnahme bildet die Hercules Terminator Beast mit ihrem Savage-Chip. Zwar läßt es auch hier der Treiber zu, den V-Sync abzustellen. Doch das resultierende Tearing (durch den sprunghaften Frame-Wechsel ineinander verschobene Halbbilder) ist in den meisten Fällen so schlimm, daß das entsprechende Programm faktisch unspielbar wird.

4. TV-Ausgang deaktivieren

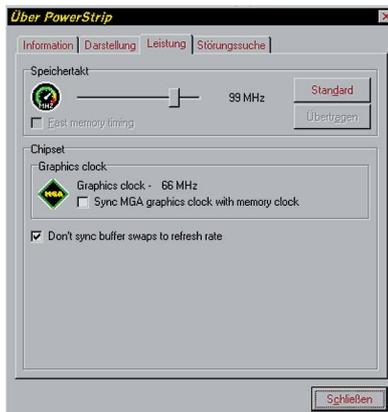
Bei Karten mit integriertem TV-Ausgang (zum Beispiel STB Velocity 4400 oder Diamond Viper V550 XL) sollten Sie darauf achten, daß dieser in den Treibern nur dann aktiviert ist, wenn Sie ihn auch wirklich benutzen. Ansonsten kann es zu leichten Performance-Einbußen kommen.



Zu Tip 4: Den TV-Ausgang sollten Sie erst dann aktivieren, wenn Sie ihn benutzen.

5. Grafikkarte übertakten

Mit dem auf unserer Cover-CD enthaltenen Utility Powerstrip lassen sich bei praktisch jeder 3D-Karte sowohl der Chip als auch der auf dem Board be-



Zu Tip 5: Mit Powerstrip lassen sich auch ältere Grafikkarten bequem übertakten.

findliche Speicherspeicher übertakten. Haben Sie das Tool installiert, finden Sie ein entsprechendes Symbol rechts in der Windows-Taskleiste; mit einem Klick aktivieren Sie ein umfangreiches Menü. Unter »Erweiterte Optionen/Weiteres über Power-Strip« (bei Voodoo-Karten »Erweiterte Optionen/Grafiksystem-Information/3Dfx«) können Sie nun im Ordner »Leistung« die Taktraten sowohl von Speicher als auch Grafikchip erhöhen. Gehen Sie vorsichtig in 1-MHz-Schritten vor: Wird dann das System instabil, haben Sie es zwar mit den Werten übertrieben, müssen aber nicht um Ihre Hardware fürchten. Da es sich bei unserer CD-Version nur um die Shareware-Variante handelt, merkt sich das Programm nicht die von Ihnen gewünschten Einstellungen; sie sind bei jedem Reboot neu einzugeben. Über »Powerstrip-Konfiguration/Optionen/Automatisches Laden« wird Powerstrip immerhin nach jedem Windows-Start automatisch aufgerufen.

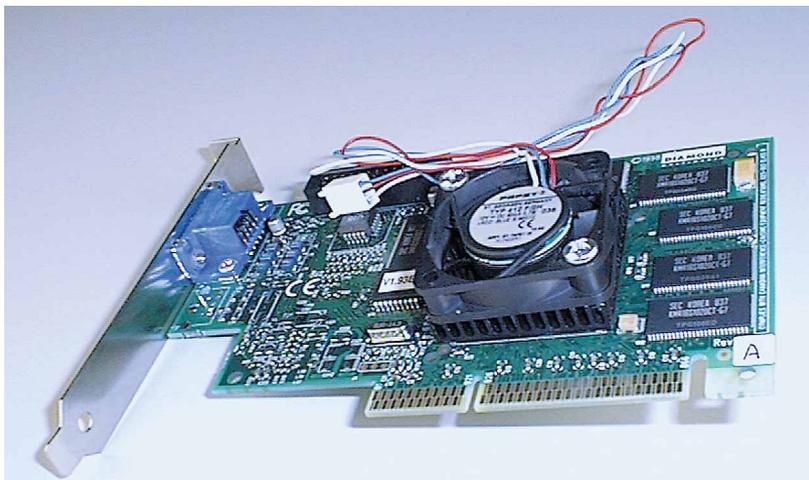
6. Zusatzkühler montieren

An den modernen 3D-Chips können Sie sich sprichwörtlich die Finger verbrennen. Trotz der inzwischen fast überall angebrachten Kühlkörper ist der Temperaturhaushalt der meisten Karten nach längerem Betrieb am Limit. An Übertakten ist damit erst gar nicht erst zu denken, aber selbst mit Standardeinstellungen haben manche Modelle bei ungünstigen Verhältnissen (anspruchsvolle 3D-Grafik und ein sehr enges Gehäuse, bei dem es zum Luftstau kommt) mit Abstürzen zu kämpfen. Ein aktiver Lüfter wie bei der Elsa Victory Erazor ist deshalb eine feine Sache. Doch es gibt durchaus Möglichkeiten, sich diesen selbst zusammenzubauen. Am besten eignen sich dafür kleine Lüfter, wie sie vor allem auf Pentium-II-Prozessoren zu finden sind. Die sind exakt so groß wie die Kühlkörper vieler aktueller Karten. Die simpelste Methode besteht darin, das Aktivgebläse (am besten vorher etwas Wärmeleitpaste auf die Kontaktflächen schmieren) auf die Kühlrippen des Passivlüfters zu schrauben. Sie müssen lediglich aufpassen, daß die Drehflügel noch frei beweglich sind. Das hält normalerweise bombenfest, hinterläßt allerdings unschöne Kratzspuren auf dem Kühlkörper, die vom Händler nicht gerne gesehen werden.

Eine andere Variante sind die etwas größeren Lüfter aus alten 486er-Zeiten, die im Fachhandel immer noch zu haben sind. Deren Schraublöcher passen bei manchen Grafikkarten (zum Beispiel Diamond Viper V550, Miro Hiscore Pro) genau auf neben den Chip angebrachte Öffnungen, die eigentlich für Lüfter mit Plastikstiften als Befestigung gedacht sind. Nun können Sie mittels hitzebeständigen Kabelbindern oder Gummiummanteltem Draht den Zusatzkühler befestigen. Achtung: Es darf kein Metall Ihrer Konstruktion mit Metall auf der Platine in Berührung kommen!

Bei Tests mit einer Viper V550 funktionierten die Konstruktionen hervorragend; selbst bei 105 MHz Chiptakt wurde der Chip bei weitem nicht so heiß wie mit 90 MHz und Passivkühler. Durch die ausladende Konstruktion geht zwar meist der Nachbarsteckplatz verloren. Diesen sollten Sie aber sowieso zwecks besseren Luftabzugs freilassen.

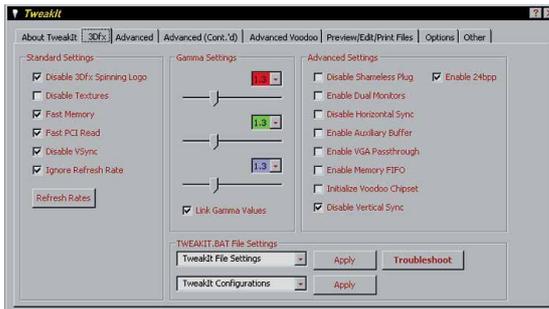
Zu Tip 6: Mit einer solchen Lüfterkonstruktion bleiben auch übertaktete Grafikkarten deutlich kühler.



Tips für 3Dfx-Karten

7. Voodoo-Karten konfigurieren

Falls Sie etwas tiefer in die Geheimnisse einer 3Dfx-Karte eindringen möchten, finden Sie auf unserer Cover-CD mit TweakIt ein exzellentes Tool zum Konfigurieren aller Chipsätze (außer Banshee). Das Programm bietet neben Standards wie der Gamma-Regelung, der



Zu Tip 7: Mit der TweakIt-Software können Sie Voodoo-Karten bequem bis ins kleinste Detail konfigurieren.

Chiptakt-Einstellung und dem Abschalten des V-Syncs ein wahres Eldorado an Optionen und Features. TweakIt ist zwar ausschließlich in englischer Sprache gehalten, doch sind die meisten wichtigen Funktionen selbsterklärend. Zur Sicherheit können Sie im Konfigurationsmenü wahlweise nur solche Einstellungen zulassen, die Ihrer Karte auf keinen Fall Schaden zufügen.

8. Gamma-Settings bei GLQuake

Die in den Voodoo-Treibern enthaltenen Regler zur Gamma-Korrektur wirken sich nicht auf das oft zu dunkle GLQuake aus. Auf unserer CD finden Sie jedoch ein (englischsprachiges) Programm namens Idgamma, mit dem Sie bequem die



Zu Tip 8: Spartanisch, aber nützlich: Das Idgamma-Tool hilft gegen die zu dunkle Gamma-Einstellung vieler id-Spiele.

Werte für alle Spiele, die auf der id-Engine basieren, auf vielfältige Weise beeinflussen können. Idgamma merkt sich für jedes Spiel eine individuelle Konfiguration. Die Bildqualität ist selbst bei extremen Werten hervorragend.

9. Voodoo 1 schneller machen

Voodoo-1-Karten laufen in der Regel mit 50 MHz, Übertakten ist wie bei den meisten anderen Karten aber auch hier möglich. Manche Hersteller (etwa Miro) bieten in ihren Treibern einen Schieberegler, mit dem sich die Taktfrequenz stufenlos erhöhen lässt. 55 MHz sollten kein Problem sein, ab 58 MHz häufen sich Bildfehler oder Abstürze, und mehr als 62 MHz schaffen selbst die besten Exemplare kaum. Falls das Kontrollpanel über keinen entsprechenden Regler verfügt, müssen Sie in die Autoexec.bat folgende Zeilen eintragen:

```
SET SST_GRXCLK=57
SET SST_FASTPCIRD=1
SET FX_GLIDE_SWAPINTERVAL=0
```

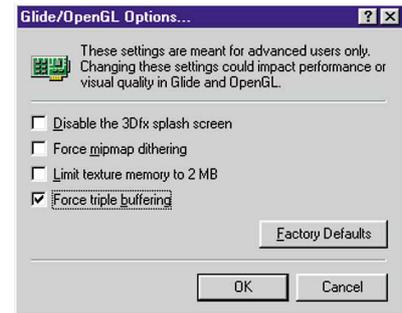
Dabei gibt die Zahl in der ersten Zeile die neue Taktfrequenz an.



Zu Tip 9: So sollten die Zeilen in Autoexec. bat aussehen; darüber die Gamma-Einstellung.

10. Tripple Buffer deaktivieren

Sie haben eine Voodoo-2- oder Banshee-Karte, doch bei manchen Spielen flackern die 2D-Menüs und sind von Bildfehlern übersät? Dann ist in Ihrer Treibersoftware wahrscheinlich der Punkt »Tripple Buffer aktivieren« (je nach Modell leicht verschieden) angekreuzt. Dabei hantiert die Grafikkarte gleich mit drei Bildern – eines wird am Monitor ausgegeben, ein weiteres wartet fertig gerendert im Framebuffer, und das dritte wird gerade berechnet. Das sorgt bei vielen Spielen, unabhängig von der Framerate, für einen leicht flüssigeren Spielablauf, ist aber für andere unverträglich. Wenn Sie diese Option

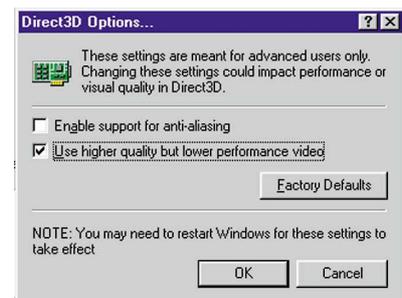


Zu Tip 10: Manchmal ist ein aktivierter Triple-Buffer Ursache für Bildfehler.

deaktivieren, sollten auch die Probleme in 2D-Bildschirmen verschwunden sein.

11. Banshee-Videosettings steigern 3D-Leistung

In den meisten Banshee-Treibern dürfen Sie bei der Videoausgabe zwischen »hohe Qualität« und »mehr Performance« wählen. Damit ist jedoch nicht die Grafikausgabe an sich gemeint, sondern das Abspielen von Avi- und MPEG-Filmen. Seltsamerweise hat diese Option dennoch leichte Auswirkungen auf die Geschwindigkeit in 3D-Spielen – und zwar umgekehrt, als es die Formulierung vermuten lässt. Um noch ein paar Frames herauszuholen, sollten Sie also das Kästchen »Hohe Videoqualität« am besten aktivieren.

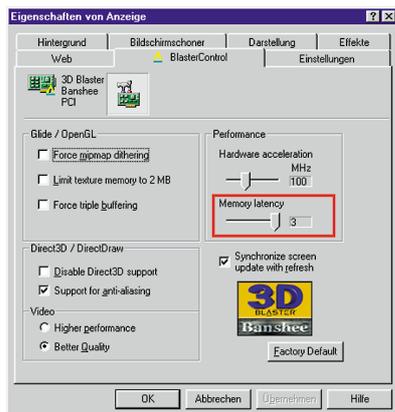


Zu Tip 11: Mit der Einstellung »Hohe Videoqualität« steigern Sie die 3D-Geschwindigkeit von Banshee-Karten ein wenig.

12. Übertakten der 3D Blaster Banshee

Das Kontrollpanel der Banshee-Karte von Creative erlaubt Ihnen, sowohl den Chip als auch den Grafikspeicher höher zu takten. Letztere Option bietet die Werte 1 bis 3 (Standard) zur Auswahl und bezieht sich auf die Wartezyklen, die der Grafikkarte nach dem »Anspruchen« des Speichers wieder einlegen muß. Der Sinn dieses Tunings ist aber

nicht ganz nachzuvollziehen: Beim Wert 1 stürzte unsere Testkarte sofort ab, und bei der Einstellung 2 waren die Frameraten-Steigerungen scheinbar zufällig verteilt, teilweise ging die Geschwindigkeit sogar leicht zurück. Weit aus effektiver, wenn auch gefährlicher, ist dagegen die Erhöhung des Chiptaktes. Standardmäßig läuft der Banshee mit 100 MHz, bis knapp unter der 110 MHz-Grenze hatten wir auch ohne besondere Kühlmaßnahmen keine Stabi-



Zu Tip 12: Das Herabsetzen der Speicher-Wartezyklen bringt bei der Creative 3D Blaster Banshee wenig Vorteile.

litätsprobleme. Hier müssen Sie selbst ausprobieren, wie weit Sie mit dem Chiptakt genau gehen können.

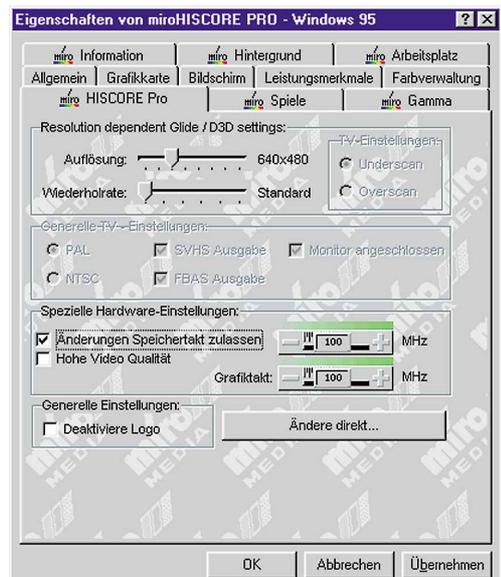
13. Übertakten der Miro Hiscore Pro

Ähnlich der Creative-Karte ist es auch mit der Miro-Software möglich, Speicher und Grafikchip zu übertakten. Im Gegensatz zum Konkurrenten von Creative können Sie aber per Schieberegler auch beim Speicher direkt den Takt einstellen, Standard sind 110 MHz. Das von Miro verwendete 10ns-SDRAM ist bis etwa 120 MHz spezifiziert, lief mit diesem Wert aber nur bei einem Prozentsortakt von unter 105 MHz stabil. Die beste Leistungsausbeute erzielten wir mit der Kombination 108 MHz Chiptakt und 115 MHz Speichertakt; der Zugewinn beträgt dann rund 10 Prozent. Bei höheren Werten häuften sich ohne aktiven Zusatzlüfter die Abstürze.

Tips für Riva-Karten

14. Option »DirectX-6-Optimierung«

Falls ein etwas älteres DirectX-5-Spiel bei Ihnen nicht laufen will, kann das an ei-



Zu Tip 13: Übertakten Sie die Miro Hiscore Pro nur ganz vorsichtig, um mögliche Schäden an der Hardware zu vermeiden.

ner Option des Riva-Treibers liegen, die zum Beispiel Elsa und STB bieten. Dort läßt sich ein Häkchen zur »DirectX-6-Optimierung« setzen, deren Nutzen aber ausschließlich auf speziell für diese DirectX-Version geschriebene Spiele beschränkt ist. Bei anderen Programmen

Was tun, wenn der Rechner nicht mehr hochfährt?

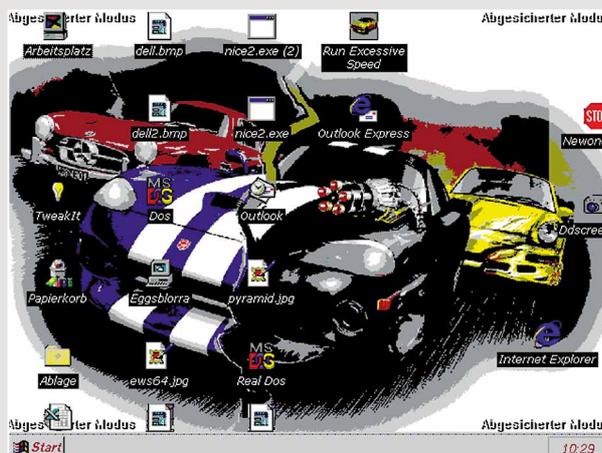
Wenn Ihrem Rechner die eine oder andere Tuningmaßnahme nicht gepaßt hat, kann es durchaus vorkommen, daß Windows nicht mehr richtig lädt oder sich dem Bootvorgang ganz verweigert. Für diesen Fall hat Microsoft den »abgesicherten Modus« vorgesehen, bei dem das Betriebssystem mit einer Minimalconfiguration (es verzichtet zum Beispiel auf die Einbindung von Treibern der Hardwarehersteller) hochfährt.

In manchen Fällen startet Windows 95/98 automatisch im abgesicherten Modus, ansonsten müssen Sie während des Bootvorgangs

die F8-Taste gedrückt halten. Es folgt ein Auswahlmenü, bei dem Sie mit F5 den abgesicherten Modus starten. Nun können Sie sich an die Problemlösung machen, also etwa fehlgeschlagene Tuninginstellungen oder Treiberinstallationen

rückgängig machen – auf das CD-Laufwerk haben Sie allerdings keinen Zugriff. Meistens genügt es jedoch, den einmal »abgesichert« hochgefahrenen PC nochmals zu starten; Windows sollte dann auch im Standardmodus wieder einwandfrei funktionieren.

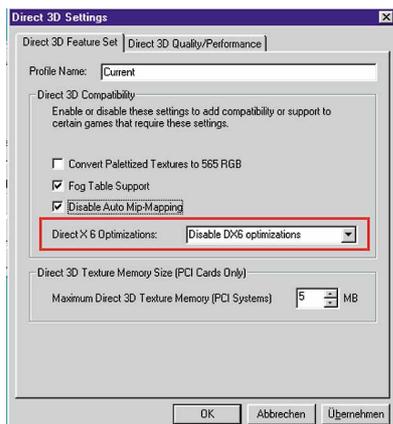
Gerade Einsteiger werden von späteren Windows-Versionen über den abgesicherten Modus im Dunklen gelassen. Frühe Windows-95-Versionen informierten beim Bootvorgang noch über die Option, mit F8 das Bootmenü aufzurufen. Die B-Version beschränkte sich bereits auf den dezenten



Im abgesicherten Modus können Sie Ihren PC wieder zum Laufen bringen.

Hinweis »Windows 95 wird nun gestartet« und Windows 98 macht überhaupt nichts mehr, sondern legt einfach los. Hier sollten Sie etwa ab der Erkennung der Festplatte die F8-Taste gedrückt halten, um in das Startmenü zu gelangen.

Zu Tip 14: Alte DirectX-5-Spiele laufen ohne DirectX-6-Optimierung meistens schneller.



kann sie sich dagegen als echter Stolperstein erweisen: **Motorhead** zum Beispiel war nur bei einer Deaktivierung startklar, andere Spiele liefen ohne diese Funktion einen Hauch schneller.

15. V-Sync bei nVidia-Referenztreibern deaktivieren

Falls Sie bei Ihrer TNT-Karte die (empfehlenswerten) Referenztreiber benutzen, werden Sie vielleicht die Tuning-Option »V-Sync deaktivieren« vermissen. Mit einem kleinen Trick klappt es trotzdem: Öffnen Sie den Registrierungseditor (Start/Ausführen/regedit) und wechseln Sie dort in das Verzeich-

nis »HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\NVIDIA Corporation\RIVA TNT«. Erstellen Sie, falls noch nicht vorhanden, einen Schlüssel (Rechtsklick auf das rechte Dateifenster, zuerst »Neu«, dann »Schlüssel« wählen) namens »NV4Tweak«. Gehen Sie anschließend in dieses Verzeichnis und klicken Sie erneut mit der rechten Maustaste. Diesmal ist die Kombination »Neu\DWORD-Wert« an der Reihe. Den nennen Sie »Power User« (ohne Leerzeichen) und ändern sein Attribut anschließend mit einem Rechtsklick von Null auf »1« um. Schließen Sie nun den Registrierungseditor und kehren Sie zurück ins Kontrollpanel. Nun sollten sowohl in den Karteikarten »Direct3D/Advanced« als auch »OpenGL« ein paar neue Funktionen, unter anderem zur Deaktivierung des V-Syncs, zur Verfügung stehen.

16. Automatisches Mip-Mapping bei Riva

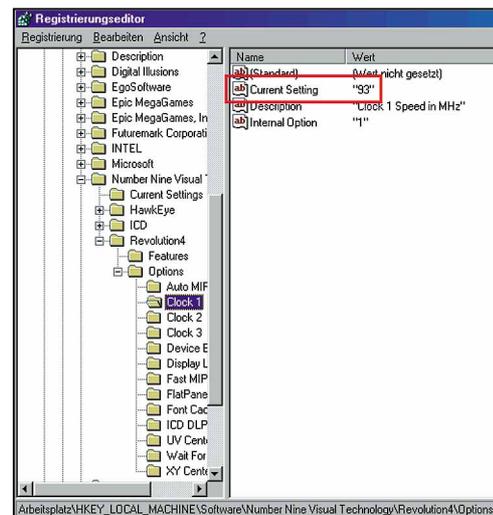
Falls Sie bei Ihrer Riva-Karte seltsame Bildmängel feststellen (beispielsweise ein Mittelstreifen bei Rennspielen, der nach hinten erst verschwimmt und dann ganz verschwindet), könnte das an der Option »automatisches Mip-Mapping verwenden« liegen. Damit generiert die Grafikkarte unabhängig von der 3D-Engine eines Spiels diverse Mip-Map-Stufen, also verschiedene Detailgrade einer Textur. Je weiter entfernt ein Objekt ist, um so weniger detailliert sind die darauf benutzten Texturen. Vor allem bei Programmen, die gar keine Mip-Maps unterstützen, kann dies aber zu hässlichen Effekten führen. Bei etlichen Treibern können sie mit der Anzahl der Mip-Map-Stufen experimentie-

ren. Falls dies nichts hilft, schalten Sie diese Funktion am besten ganz aus.

Tips für die Revolution 4

17. Optimale Konfiguration

Unser Test brachte ja ans Licht, daß die neueste Number-Nine-Schöpfung keine 3D-Revolution beschwören wird. Mit



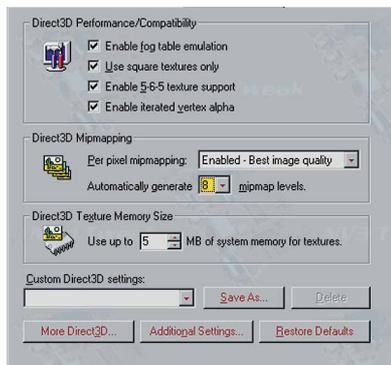
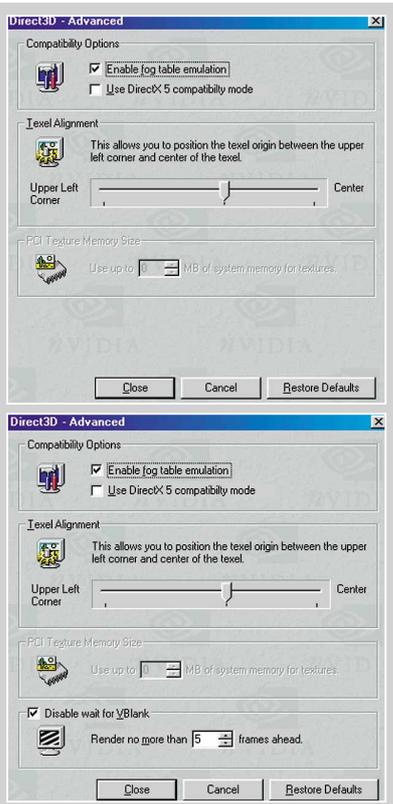
Zu Tip 18: Per Registry-Manipulation läßt sich bei der Revolution 4 der Chiptakt von 93 MHz erhöhen.

den richtigen Treiber-Settings holen Sie aber zumindest ein paar Bilder mehr aus der Karte heraus. Bei unseren Versuchen hat sich folgende Einstellung im Options-Menü des Hawk-Eye-Tools bewährt: »Enable fast MIP Mapping« und »Enable OpenGL Acceleration« ankreuzen, den Rest (auch alle Caching-Einstellungen) deaktiviert lassen.

18. Übertakten des Chips

Den Ticket-2-Ride-4-Chip der Number Nine können Sie bequem per Registry (»Start/Ausführen/regedit«) übertakten: Im Schlüssel »HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Number Nine Visual Technology\Revolution 4\Options« befinden sich »Clock«-Verzeichnisse, in denen die Option »Current Setting« vorhanden ist. Der Wert gibt die MHz-Zahl des Chips an; serienmäßig ist der Ticket 2 Ride 4 mit 93 MHz getaktet. Da die Revolution 4 ohne Kühler auskommen muß, sollten Sie es langsam angehen lassen. Bei unseren Versuchen lief die Karte immerhin bis knapp über 100 MHz stabil. **MC**

Zu Tip 15: Mit einem Eingriff in der Registry stehen in den TNT-Referenztreibern mehr Optionen zur Verfügung.



Zu Tip 16: Das automatische Mip-Mapping der Riva-Treiber verschlechtert bei manchen Spielen die Bildqualität drastisch.

Die zukünftigen 3D-Chips

Hoffnungsträger



Karten mit dem **Rage 128** können auf einen Kühlkörper verzichten.

Mit den im Heft getesteten Grafikkarten haben die Chip-Produzenten ihr Pulver noch längst nicht verschossen. Bereits vor Weihnachten sollen die nächsten zwei Modelle die Serienreife erlangen, Anfang 1999 werden weitere interessante Neuentwicklungen folgen. Noch weit entfernt sind die Nachfolger von Riva TNT und Banshee; mit ihnen ist nicht vor Mai nächsten Jahres zu rechnen.

Ati Rage 128

Am weitesten fortgeschritten in der Entwicklung ist der Rage 128 GL von Ati. Noch im Dezember sollten Rage-128-Karten mit 16 MByte Speicher erhältlich sein, vorerst allerdings nur als Bestandteil von Komplettsystemen. Im nächsten Jahr soll dann die Rage Magnum mit sat-

Der Neuheiten-Reigen geht weiter: Lesen Sie, mit welchen wichtigen 3D-Chips im nächsten Jahr zu rechnen ist.

ten 32 MByte RAM folgen, die auch als Rage Fury in einer Version mit Spielebundle und TV-Ausgang zu haben sein wird. Ausstattung und Leistungsniveau orientieren sich am derzeitigen Maßstab Riva TNT. Als Preis sind für die Rage Fury unter 500 Mark angepeilt, Xpert-Karten mit 16 MByte sollen schon für rund 250 Mark in den Handel kommen.

NEC PowerVR 2

Nachdem der PowerVR-Chip für Segas Dreamcast-Konsole endlich fertiggestellt ist, kommt auch wieder Bewegung in die seit langem angekündigten PC-Produkte. Das ursprünglich angedachte Line-up hat sich mittlerweile geändert: Das reine Addon-Board ist wohl endgültig gestorben, dafür zieht NEC (respektive Entwickler Videologic) nun die Low-Cost-Variante namens PMX1 vor. Die soll noch Ende diesen Jahres zu einem sehr günstigen Preis mindestens Banshee-Leistung bieten. Danach folgt Anfang nächsten Jahres die Highend-Variante PMX2.

3Dlabs Permedia 3

3Dlabs schwenkt Richtung Spiele: Zwar soll der Permedia 3 wie seine Vorgänger bei OpenGL-Grafikanwendungen unter Windows NT besonders stark sein, doch der Chip will seiner Konkur-

renz auch unter Direct3D gehörig Dampf machen. Erste Samples existieren bereits; ihre Performance soll mindestens auf dem Niveau des Riva TNT liegen. Von zwei Textur-Engines über DVD-Playback bis hin zu einem 270-MHz-RAMDAC ist auch ausstattungs-technisch alles Wesentliche vorhanden. Im Januar nächsten Jahres sollen Permedia-3-Karten erhältlich sein. Die Preise für die 16-MByte-Modelle dürften bei rund 400 Mark liegen.

Intel Portola

Mit dem Portola folgt Intel weiter der mit dem i740 eingeschlagenen Route. Der neue Chip soll besonders preisgünstig und bei vielen Mainboard-Herstellern im Angebot sein. Über die Leistungsfähigkeit sind erste positive Meldungen (mindestens TNT-Niveau) zu vernehmen; allerdings kommt der Portola wohl nicht vor März 1999.

nVidia Riva TNT 2

Nachdem der aktuelle Riva TNT die gesteckten Ziele nicht ganz erreichte, will nVidia mit dem TNT 2 eine weitere Leistungsstufe zünden. Der Chip soll im März, zur CeBit '99, vorgestellt werden und etwa ab Mai auf fertigen Karten zu kaufen sein. Angepeilt sind die Fertigung in 0,25-Mikron-Technologie (führt zu weniger Hitzeentwicklung) und 125 MHz Chiptakt. Bis dahin bleibt der jetzige TNT unverändert.

3Dfx Banshee 2

Verwirrung um den neuesten 3Dfx-Streich: Vor einiger Zeit schwirrte der Name Rampage durchs Internet, doch jetzt wird der Baustein wohl Avenger oder schlicht Banshee 2 betitelt werden. Der vermutlich im 2. Quartal 1999 verfügbare Chip soll mit bis zu 166 MHz getaktet sein, außerdem bekommt er seine zweite Textureinheit zurück und soll bis zu 32 MByte Speicher unterstützen. Einen Voodoo 3 wird es aller Voraussicht nach nicht geben. **MC**



Unreal in voller Pracht auf dem **PowerVR 2**: Probleme mit der Bildqualität soll der neue Videologic-Chip im Gegensatz zu seinen Vorgängern nicht mehr haben.