

So schnell sind TNT 2, G400 und Savage 4

3D-Highspeed-Chips

3D-Karten geben Gas: Mit Taktraten bis an die 200 MHz soll die neue Chipgeneration Leistung satt in allen Spielerebenen bieten. Was an diesem Versprechen dran ist, haben wir anhand aktueller Modelle überprüft.



Auf Bonus-CD:
Benchmark-
Ergebnisse

Das 3D-Karussell dreht sich immer schneller. Kaum haben sich die **Banshees** und **Riva TNTs** in den Spielerechnern breitgemacht, drängt schon wieder die nächste

Schwerpunkt

3D-Highspeed-Chips.....	182
Chip-Überblick	184
Matrox G400	186
Karten-Einzeltests	187

Generation in den Markt. Zwischen dem Launch des **Banshee** und dem seines Nachfolgers **Voodoo 3** etwa lag gerade mal ein halbes Jahr. Kein Wunder, daß bei so rasantem Tempo ein paar Opfer zu verzeichnen sind: Sowohl Miro als auch Canopus haben Ende 1998 ihr Grafikkartengeschäft eingestellt, da sie als eher kleine Hersteller beim Preisdumping nicht mehr mithalten konnten. Wie wenig einträglich das Consumer-Business ist, zeigt auch das Beispiel Diamond: Gerüchten zufolge waren die

Amerikaner kurz davor, sich künftig auf die deutlich rentableren Highend-Workstation-Modelle zu beschränken.

Geschwindigkeit über alles

Die aktuelle 3D-Karten-Generation bietet technisch wenig bahnbrechend Neues. Die meisten der verwendeten Chips sind runderneuerte Versionen ihrer Vorgänger, getan hat sich hauptsächlich bei den Taktraten etwas. Während zum Beispiel ein **Riva TNT** letzten Herbst noch mit 90 MHz auskommen mußte,

schlägt das Herz des **TNT 2** nun mit bis zu 150 MHz, manche Hersteller wollen noch mehr rauskitzeln. Gar mit 183 MHz soll ab Juni die **Voodoo 3 3500** zu kaufen sein, und unter 125 MHz traut sich kein großer Hersteller mehr auf den Markt. In Verbindung mit leistungsstarken Pentium-Systemen ab der 400-MHz-Klasse erreichen viele Karten Frameratens, die teilweise in den dreistelligen Bereich gehen. Etliche Firmen gehen außerdem dazu über, ihre Chips zu selektieren. Das heißt: Sie stellen fest, daß einige der produzierten Samples mit deutlich höherem Chiptakt stabil laufen, als ursprünglich geplant, und übertakten diese quasi von Haus aus. Zu den Selektierern gehören S3 mit dem **Savage S4** (110 und 125 MHz), Nvidia mit dem **Riva TNT 2** (125 und 150 MHz), 3Dfx mit dem **Voodoo 3** (143, 166 und 183 MHz) sowie Matrox mit dem **G400** (125 und 166 MHz).

Weniger hat sich in puncto Bildqualität getan. Schon viele Chips der letzten Generation stellen aktuelle Spiele in optimaler Qualität dar und sind mit 32-Bit-Unterstützung samt einer reichen Palette an beeindruckenden Effekten auch für kommende Highlights gut gerüstet.

Ran an die Textur

Daß sich die Frühjahrskollektion bei neuen 3D-Features in Bescheidenheit übt, liegt zum größten Teil an der Spiele-Software. Die Entwicklung eines Programms dauert im Schnitt doppelt so lange wie die eines Grafikchips. Um nun alle aufwendigen Effekte, die moderne Beschleuniger-Hardware unterstützt, noch in die Software zu integrieren, würde sich die Fertigstellung weiter verzögern. Somit machen abgehobene Features, die vor 2001 sowieso kein Spiel ausnützt, jetzt wenig Sinn. Vielmehr widmen die Programmierer dieses Jahr viel Aufmerksamkeit den Texturen: Mehrere übereinanderliegende Bitmap-Schichten sollen Oberflächen realistischer wirken lassen, ebenso die Verwendung sehr großer, hochauflöser und farbenfroher Texturen, die eine Unterstützung des AGP-Standards langsam zur Pflicht machen.

Immer noch offen ist dagegen die Bedeutung von True-Color-Rendering. Bis auf den **Voodoo 3** meistern inzwischen zwar alle Chips 32 Bit Farbtiefe,

doch bislang sehen damit nur ein paar Spiele merklich besser aus. Das soll sich mit **Quake 3** jedoch ändern, bei dem laut id Software zwischen 16 und 32 Bit ein deutlicher Qualitätsunterschied zu sehen sein soll. Daneben sind nach wie vor die Basics gefragt: Ohne ordentliches trilineares Filtering und saubere Alpha-blending-Modi wird eine 3D-Karte für Programmierer schnell zum Alptraum. Fortgeschrittenere Effekte wie Bump Mapping, Anisotropic Filtering und Antialiasing dürfen wir wohl erst gegen Ende diesen Jahres bei einer nennenswerten Anzahl von Titeln bewundern.

Produktflut

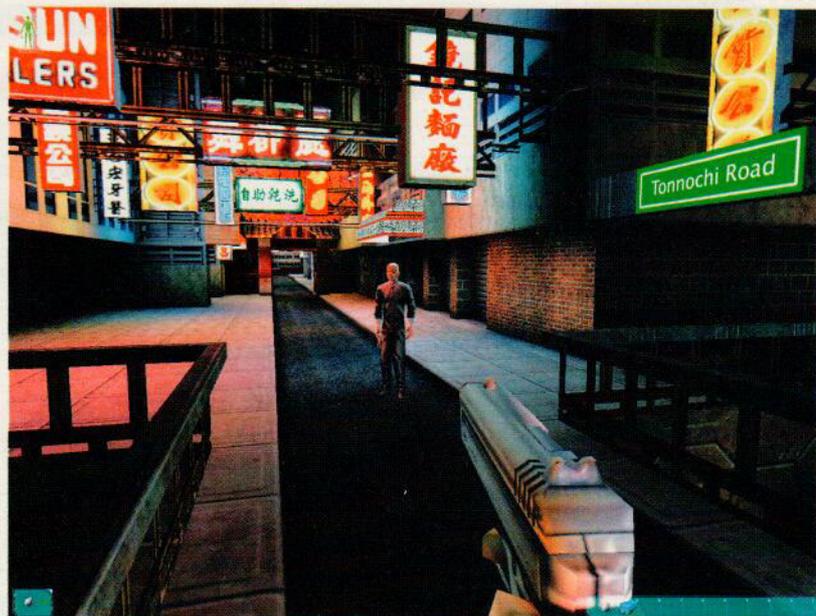
Es ist nach dem momentanen Stand der Dinge anzunehmen, daß 3D-Chips bald in noch kürzeren Intervallen auf die zahlende Kundschaft einprasseln werden. Die meisten Hersteller planen eine Neuentwicklung pro Halbjahr. Bei mehr als einem halben Dutzend bedeutender Chipschmieden kann man davon ausgehen, daß demnächst praktisch kein Monat mehr ohne die Neuverstellung einer wichtigen Grafikkarte vergehen wird. Dazu kommen noch Entwicklungsstufen existierender Chips (wie etwa die Pro-Version des **ATI Rage 128**, die rund 30 Prozent schneller sein soll) sowie ambitionierte Projekte einiger Außenseiter – zum Beispiel der **Glaze 3D** vom finnischen Entwickler Bitboys Oy.

Noch für dieses Jahr ist der nächste Technologiesprung in Aussicht gestellt:

Nvidia kündigte an, als erster Hersteller die Berechnung von Polygontransformationen und Lichtquellen in den Grafikchip zu verlagern. Das übernimmt normalerweise der dafür nicht spezialisierte Hauptprozessor, was selbst einen **Pentium III** einiges an Rechenzeit kostet. Die eingesparte CPU-Leistung können die Programmierer vor allem in ausgefeilteren Charakteren mit besserer KI und mehr Spieltiefe stecken.

Bestandsaufnahme

In unserem aktuellen 3D-Karten-Check erfahren Sie, auf welches Modell Sie am besten schon mal sparen. Leider haben sich sowohl der Nvidia **Riva TNT 2** als auch der S3 **Savage 4** ein wenig verspätet. Ursprünglich sollten Karten mit diesen Chips noch im April zu kaufen sein, doch daraus wurde nichts. Deshalb waren zum Redaktionsschluß viele Boards noch im Beta-Stadium, weshalb wir in diesen Fällen von einer abschließenden Wertung nach dem GameStar-Schulnotensystem abgesehen haben. Das hat uns jedoch nicht gehindert, eine Reihe von Benchmarks auf die Karten loszulassen. Detaillierte Auswertungen der Meßergebnisse finden Sie auf der Bonus-CD sowie auf www.gamestar.de. Doch nicht nur die einzelnen Karten, auch die wichtigsten aktuellen Chips haben wir für Sie aufgelistet. Auf einen Blick erfahren Sie alle wichtigen Features sowie Vor- und Nachteile der gängigsten Grafikbeschleuniger. **MG**



Die hochdetaillierten Texturen von **Deus Ex** verlangen einer 3D-Karte einiges ab.

Aktuelle 3D-Chips im Überblick

Klein, stark, schwarz

Das Entscheidende an einer 3D-Karte ist der Grafikprozessor. Wir stellen die acht wichtigsten der neuen Chips mit Daten und Funktionen vor.

Wer die folgenden 3D-Chip-Infos mit unserem Überblick in Ausgabe 2/98 vergleicht, wird vielleicht überrascht sein: Trotz der extrem schnellen Innovation in der 3D-Branche hat sich an der Teilnehmerliste wenig verändert. Mit Rendition ist lediglich ein Entwickler der ersten Stunde nicht mehr dabei, und mit Intel kam gerade mal ein wirklich bedeutender Produzent hinzu. Wir haben uns auf die aktuellsten Produkte beschränkt; das schließt auch einige kurz vor der Markteinführung stehende Bausteine ein.

3Dfx Voodoo 3

Als erster Top-Chip der dritten Generation ist der **Voodoo 3** bereits seit Anfang April erhältlich. Bei seiner Entwicklung lautete die Maxime »größtmögliches Tempo«, was bereits die Taktraten von

3Dfx Voodoo 3 3000



143 (V3 2000) und 166 MHz (V3 3000) andeuten. Das mit 183 MHz getaktete Spitzenmodell 3500 wird voraussichtlich frühestens im Juni erhältlich sein. Was die Ausstattung angeht, ist der einstige technologische Vorreiter 3Dfx inzwischen weit zurückgefallen. Der **Voodoo 3** beherrscht weder AGP-Texturing noch True-Color-Rendering, unterstützt maximal 16 MByte RAM und kann höchstens 256 mal 256 Pixel große Texturen verarbeiten. Ein traditioneller Vor-

zug der ausschließlich unter 3Dfx-Label verkauften Karten, die Glide-Schnittstelle, verliert zunehmend an Bedeutung.

3Dlabs Permedia 3

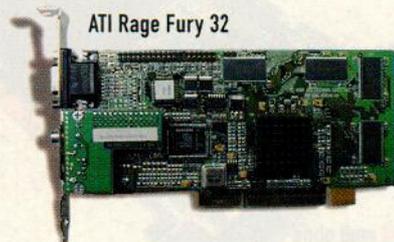
Neben dem **PowerVR 250** ist der **Permedia 3** der Bummler der Branche. Einst für Ende 1998 angekündigt, erscheint er nun frühestens Mitte diesen Jahres. Als Anbieter scheinen nur Taiwan-Firmen in Frage zu kommen, von den klassischen Grafikkartenherstellern hat sich jedenfalls keiner zum **Permedia 3** bekannt. Das mag auch an den technischen Daten liegen: Die 125 MHz Chip-takte leisten zusammen mit zwei Render-Pipelines ordentliche, aber nicht überragende 250 Millionen Pixel/s. Interessant ist die Ankündigung, der Chip könne selbst aufwendige Texturoperationen in einem Rutsch ausführen.

Daten und Fakten

Name:	Voodoo 3	Permedia 3	Rage 128	i752	G400	PowerVR 250
Hersteller	3Dfx	3Dlabs	ATI	Intel	Matrox	NEC
Info	www.3dfx.com	www.3dlabs.com	www.atitech.ca	www.intel.com	www.matrox.com	www.powervr.com
Versionen	2000, 3000, 3500	-	-	-	G400, G400 Max	-
Technische Daten						
Chiptakt	143 MHz (2000), 166 MHz (3000), 183 MHz (3500)	ca. 125 MHz	ca. 100 MHz	ca. 100 MHz	ca. 125 MHz (G400), 166 MHz (Max)	125 MHz
Speichertakt	wie Chiptakt	nicht bekannt	bis zu 143 MHz	bis zu 133 MHz	166 MHz (G400), 200 MHz (Max)	bis zu 143 MHz
Füllrate	286 Mio. (2000), 333 Mio. (3000), 366 Mio. Pixel/s (3500)	250 Mio. Pixel/s	ca. 200 Mio. Pixel/s	100 Mio. Pixel/s	ca. 250 Mio. Pixel/s (G400), 333 Mio. Pixel/s (Max)	250 Mio. Pixel/s
Max. Speicher	16 MByte	32 MByte	32 MByte	16 MByte	32 MByte	32 MByte
AGP	2x	2x	2x	2x	4x	2x
AGP-Texturing	nein	ja	ja	ja	ja	ja
max. Texturgröße	256x256	2048x2048	2048x2048	1024x1024	2048x2048	1024x1024
RAMDAC	300 - 350 MHz (3000/3500)	270 MHz	250 MHz	250 MHz	300 - 360 MHz (Max)	250 MHz
Features						
32-Bit-Rendering	nein	ja	ja	nein	ja	ja
Pixel-Pipelines	2	2	2	1	2	2
Multitexturing	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Bump Mapping	ja	ja, environmental	ja	ja	ja, environmental	ja
DVD-Hardware-Support	ja	ja	ja (inkl. ICDT)	ja	ja	ja
Schnittstellen	Direct 3D, Glide, Open GL (noch kein ICD)	Direct 3D, Open GL	Direct 3D, Open GL	Direct 3D, Open GL	Direct 3D, Open GL	Direct 3D, Power SGL, Open GL (noch kein ICD)

ATI Rage 128

Im Vergleich zum Rest des Feldes ist der **Rage 128** fast schon ein alter Bekannter, obwohl entsprechende Karten auch erst seit März '99 zu kaufen sind. Eigentlich sollte der Chip nämlich schon Ende 1998 in Serie gehen, entsprechend sind



ATI Rage Fury 32

seine Leistungen auch nur auf **Riva TNT-Niveau**. Immerhin lassen bis zu 32 MByte Onboard-Speicher und exzellente DVD-Fähigkeiten den **Rage 128** auch weiterhin als erwägenswerte Alternative erscheinen. Zudem kündigte ATI noch für diesen Sommer eine verbesserte Pro-Version des Chips an, die bei der Geschwindigkeit nachziehen soll.

Intel i752

Intel verzichtet bei seinem zweiten Anlauf im Grafikkartenmarkt auf jeglichen Highend-Anspruch. Das machen die Daten des sehr günstigen **i752** deutlich: Mit 100 Millionen Pixel/s Füllrate und maximal 16 MByte RAM dürfte sich der Chip in Sachen Performance zwischen

dem alten **i740** und dem S3 **Savage 4** einreihen. In Sachen 3D-Features hinkt der Baustein weniger hinterher, auch die sonstige Ausstattung ist mit DVD-Motion-Compensation und TV-Out-Support durchwegs ordentlich.

Matrox G400

Trotz des ordentlichen **G200**-Chips hat der Name Matrox in 3D-Spielerkreisen nur wenig Klang. Das könnte sich mit dem aktuellen **G400** jedoch schnell ändern, ist er doch zumindest von der Papierform her neben dem **TNT 2** der interessanteste Grafikkartenprozessoren. Sowohl im 2D- als auch 3D-Bereich beherrscht er alle relevanten Features, hervorzuheben ist dabei der Support für Environmental Bump Mapping in Hardware. Den **G400** wird es in zwei Versionen geben: Neben dem Standardmodell mit

Matrox Millennium G400



circa 125 MHz Chiptakt noch eine Max-Variante, die mit 166 MHz Chip- und 200 MHz Speichertakt **Voodoo 3** und **TNT 2** auch in der Disziplin Geschwindigkeit gefährlich werden will.

NEC PowerVR 250

Der **PowerVR 250** fällt in zweifacher Hinsicht aus der Reihe. Zum ersten war er bereits im März '98 in Aktion zu sehen, zum anderen setzt er auf eine ungewöhnliche Technik (infinite planes). Die erlaubt den Verzicht auf Z-Buffer, weshalb die 16-MByte-Bestückung der Neon 250 in etwa 24 MByte Grafik-RAM bei herkömmlichen Karten entspricht. Ansonsten hat der **PowerVR 250** alles an Bord, was dieser Tage gefragt ist, lediglich der 2D-Part ist vergleichsweise schwach auf der Brust. Erste Benchmark-Messungen ergaben für einen Chip, der über ein halbes Jahr Verspätung hat, erstaunlich positive Ergebnisse.



Videologic Neon 250

Nvidia Riva TNT 2

Auch wenn 3Dfx mit seinem Voodoo immer noch den bekannteren Namen ins Feld führen kann, ist der **TNT 2** inzwischen der kommende Platzhirsch unter den 3D-Chips. Es wird ihn in zwei Versionen geben: Als normalen TNT

Asus AGP-V3800

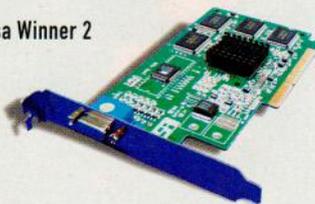


mit 125 MHz Chiptakt und in einer selektierten, 150 MHz schnellen **Ultra**-Variante. Trotz der auf den ersten Blick nicht übermäßig beeindruckenden Füllraten von 250 beziehungsweise 300 Millionen Pixel/s gehört der **TNT 2** definitiv zu den schnellsten 3D-Raketen des Frühjahrs. In Kombination mit der kompletten Ausstattungsliste ist er damit das insgesamt vielversprechendste Angebot, zumal **TNT 2**-Karten von sehr vielen Herstellern in den unterschiedlichsten Varianten zu haben sein werden.

S3 Savage 4

Mit dem **Savage 4** hat der einstige Marktführer S3 die Rückkehr in den Kreis der Branchengrößen geschafft: Kein anderer Chip ist bei so vielen Kartenherstellern zu finden. Der in mehreren Versionen (Pro, GT, LT) angebotene, sehr günstige Baustein weist als technisches Highlight das Texturkompressions-Verfahren S3TC auf. Damit sind aufwendige Texturen ohne Performanceverlust möglich, was aber bislang

Elsa Winner 2



kaum ein Spiel unterstützt. Ansonsten enttäuschen die Daten für einen modernen 3D-Beschleuniger ein wenig. Zwar beherrscht er Singlepass-Multitexturing, dafür verzichtete S3 auf eine zweite Rendering-Pipeline, was bei einem Chiptakt von 125 MHz (Pro-Version) für eine relativ schwache Füllrate sorgt. **MG**

Riva TNT 2	Savage 4
Nvidia	S3
www.nvidia.com	www.s3.com
TNT 2, TNT 2 Ultra	Pro, GT, LT
25 MHz (TNT 2), 50 MHz (Ultra)	110 MHz (GT, LT), 125 MHz (Pro)
bis zu 166 MHz (TNT 2), bis zu 200 MHz (Ultra)	bis zu 125 MHz (GT, LT), bis zu 143 MHz (Pro)
50 Mio. Pixel/s (TNT 2)	125 Mio. Pixel/s (GT, LT),
100 Mio. Pixel/s (TNT 2 Ultra)	140 Mio. Pixel/s (Pro)
12 MByte	32 MByte
4x	4x
ja	ja
2048x2048	2048x2048
300 MHz	300 MHz
ja	ja
2	1
ja	ja
ja	ja
ja	ja
Direct 3D, Open GL	Direct 3D, Open GL

Matrox Millennium G400

Matrox' bisherigen Versuchen mit 3D-Hardware war wenig Glück beschieden. Entsprechend vorsichtig gaben sich die Kanadier, als sie zu Jahresbeginn erste Infos über den **G200**-Nachfolger an die Öffentlichkeit gaben. Von einer Business-Grafikkarte war da die Rede, mit der sich auch mal ein Spielchen wagen ließe. Im Laufe der Zeit wurden die Meldungen kecker, bis sich im April schließlich der **G400** zum **Voodoo 3**- und **TNT 2**-Konkurrenten aufschwang: Matrox gab bekannt, daß es zusätzlich eine extra-schnelle Max-Variante geben werde.

Jahrtausend-Chip

Die Marke Mystique hat Matrox vorerst aufgegeben; alle neuen Karten werden unter dem ebenso bekannten Namen **Millennium** verkauft. Wir hatten Gelegenheit, uns mit einer Standard-**G400** ausführlich zu beschäftigen: Der Chip ist mit 125 MHz, die 16 MByte SGRAM sind mit 166 MHz getaktet. Zusammen mit Features wie 32-Bit-Rendering, zwei Texturpipelines und einem 300-MHz-RAMDAC kommt der **G400** also dem **Riva TNT 2** sehr nahe. Zu unserer Über-

640 mal 480 Punkten bei 16 Bit bis hin zu 800 mal 600 Punkten bei 32 Bit praktisch auf gleichem Niveau. Hervorragend verhielt sich der Chip bei hohen Auflösungen, selbst mit 1280 mal 1024 Bildpunkten waren – eine halbwegs schnelle CPU vorausgesetzt – die meisten Programme gut spielbar.

Erstmalig wird ein installierbarer Open-GL-Treiber mitgeliefert; die Zeiten des D3D-Wrappers sind vorbei. Dennoch konnte sich die Karte nur beim **Quake 2**-Timedemo richtig in Szene setzen, die sonstigen Ergebnisse waren eher durchwachsen. Da das **Quake 2**-Timedemo der anspruchloseste unter den Open-GL-Benchmarks ist, scheint der Open-GL-Treiber der **G400** noch Probleme mit komplexen Szenarios zu haben.

Im Rausch der Farbtiefe

Die **Millennium G400** macht aber nicht nur in puncto Geschwindigkeit eine gute Figur. Die Bildqualität ist sowohl bei 3D-Spielen als auch im Windows-Desktop hervorragend. Dank der hohen Signalqualität werden kleine Schriftgrade selbst bei hohen Auflösungen noch gestochen scharf dargestellt; die Karte zieht hier in etwa mit der **Voodoo 3** gleich. Das vielgepriesene Environmental Bumpmapping riß uns dagegen noch nicht vom Sitz. In **Drakan** oder **Slave Zero** konnten wir nur wenig Qualitätsunterschied zu den weniger aufwendigen Techniken der Konkurrenz feststellen, in **Expendable** war gar kein Effekt zu sehen. Ein nettes Feature ist der doppelte, vielseitig konfigurierbare VGA-Anschluß. Damit können Sie auf einem Zweitmonitor

DVD-Filme ansehen, Teilbereiche des Hauptbildschirms heranzoomen oder per Adapterkabel einfach einen Fernseher anschließen. Weniger haben uns die spärlichen Einstelloptionen des Kontroll-



Die **Millennium** muß ohne Aktivkühler auskommen – bei Chipfirmen mit hohem OEM-Anteil ist das so üblich.

panels für den 3D-Bereich gefallen. Hier sollte Matrox lieber noch eine zusätzliche Treiberversion entwickeln, die zugunsten einer bequemerer Konfiguration auf die WHQL-Zertifizierung verzichtet.

Bislang sind drei Versionen der **Millennium** geplant: Die normale **G400** mit 125 MHz Prozessortakt und 16 oder 32 MByte RAM sowie ein nur mit 32 MByte erhältliches Luxusmodell namens **Max**. Darauf kommen eine 166-MHz-Version des Chips sowie ein schnellerer RAMDAC zum Einsatz. Hoffentlich überdenkt Matrox noch mal die Preisgestaltung: Mit mindestens 400 bis hin zu 600 Mark (**Max**-Version) will man sich die Qualitäten des **G400** nämlich teuer bezahlen lassen. **MG**



Drakan wird zu den ersten Spielen mit **Environmental Bumpmapping** gehören. Die Brust des Drachen Arokhs wirkt dadurch viel plastischer.

raschung konnte die Karte mit dem Rivalen auch auf dem Benchmark-Parcours mithalten, wobei uns einige Besonderheiten auffielen. So lagen mit fast allen Testprogrammen die Werte von

Millennium G400

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: Matrox
 Preis: ca. 400 Mark
 Hotline: (089) 614 47 40

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • Bildqualität • üppige Ausstattung 	<ul style="list-style-type: none"> • teuer • unkomfortables Kontrollpanel • Open-GL-Treiber

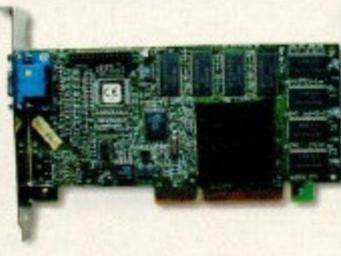
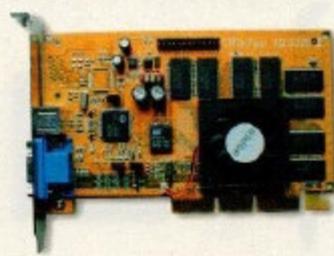
Vorab-Bewertung: Es würde uns nicht überraschen, wenn Matrox' G-Reihe von Spielern in Zukunft mit **Voodoo** und **TNT** in einem Atemzug genannt wird. Die **Millennium** geizt wahrlich nicht mit Qualitäten; das Ausmaß des Erfolgs dürfte somit lediglich vom Preis abhängen.

GameStar Gesamtnote:

Keine Note, da Vorabmuster

Guillemot Leadtek 3DFX

MG Xentor Winfast S320II Voodoo 3 2000



Als einer der ersten Hersteller konnte uns Guillemot mit einem fix und fertig verpackten TNT-2-Board beliefern. Die **Maxi Gamer Xentor** ist mit dem Standard-TNT-2 bestückt (125 MHz), das SDRAM wird mit 166 MHz getaktet. Leider ist die Karte nur als 16-MByte-Version erhältlich; die vollen 32 MByte wird es ausschließlich beim Ultra-TNT-Modell **Xentor 32** geben.

An Ausstattung bringt die Karte nur das Notwendigste mit: Neben einer Treiber-CD mit ein paar Spieledemos und einem ordentlichen Handbuch ist als Highlight der sehr gute Software-DVD-Player von Xing zu nennen. Dank des schneller getakteten Speichers und taufischen Treibern konnte sich die Maxi Gamer in der 125-MHz-Klasse locker an die Spitze setzen. Das beste Kaufargument für die Xentor ist aber sicher der günstige Preis von rund 280 Mark. **MG**

→ www.guillemot.com

Die **S320II** des hierzulande wenig bekannten Herstellers Leadtek gehört zu den ersten TNT-2-Karten, die ausgeliefert wurden. Das uns zugesandte Modell war eine »halbe« Ultra TNT. Leadtek taktet den Standardchip mit 140, den Speicher mit 160 MHz. Aktivkühler und TV-Ausgang nahmen wir erfreut zur Kenntnis; daß es sich bei den Treibern lediglich um die mit Leadtek-Logo versehene Nvidia-Referenz handelt, ist beileibe kein Nachteil.

Weniger begeistern konnten uns das englischsprachige Handbuch sowie die beigelegten, uninteressanten Anwendungsprogramme, unter denen kein DVD-Player war. Bei den Benchmark-Messungen konnte sich die **Winfast** ordentlich in Szene setzen, wenngleich sie der niedriger getakteten Konkurrenz von Guillemot trotz ebenfalls neuester Treiberversion unterlegen war. **MG**

→ www.leadtek.com

Die mit rund 250 Mark günstigste **Voodoo 3** wird unter der Bezeichnung 2000 verkauft und ist auch in einer PCI-Version zu bekommen. Die Unterschiede zum größeren Bruder halten sich in Grenzen: Prozessor und Speicher sind mit 143 statt 166 MHz getaktet, der passive Kühlkörper ist deutlich kleiner, und TV-Ausgang sowie Spielepaket fielen dem Rotstift zum Opfer.

Die schwache technische Ausstattung (kein AGP-Texturing, kein 32-Bit-Rendering, nur 16 MByte RAM, höchstens 256 mal 256 Pixel große Texturen) blieb ebenso wie das hohe Tempo: Die V3 2000 ist um einiges schneller als ähnlich teure Karten mit dem Savage 4. Damit ist die kleine Voodoo ein höchst attraktives Angebot: Wer im Vergleich zur V3 3000 auf ein paar MHz verzichten kann, bekommt hohe Geschwindigkeit zu einem fairen Preis. **MG**

→ www.3dfx.com

Maxi Gamer Xentor

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: Guillemot
 Preis: ca. 280 Mark
 Hotline: (0211) 338 00 33

Pro	Kontra
• sehr schnell	• nur 16 MByte RAM
• Bildqualität	• Ausstattung
• DVD-Player mitgeliefert	

Leistung (60%)	1,7
Qualität (30%)	1,8
Ausstattung (10%)	2,2

Fazit: Die extrem schnelle Xentor profitiert vom tollen TNT-2-Chip und aktuellen Nvidia-Treibern.

1,8

GameStar Gesamtnote:

Winfast 3D S320II

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: Leadtek
 Preis: ca. 290 Mark
 Hotline: (040) 731 09 80

Pro	Kontra
• schnell	• nur 16 MByte RAM
• 3D-Qualität	• engl. Handbuch
• Aktivkühler	• unattraktive Software
• TV-Ausgang	

Leistung (60%)	1,8
Qualität (30%)	1,7
Ausstattung (10%)	3,0

Fazit: Die S320II sticht unter den TNT-2-Modellen nicht hervor, hat aber auch keine expliziten Schwächen.

1,9

GameStar Gesamtnote:

Voodoo 3 2000

Typ: 2D/3D-Kombikarte
 Hersteller: 3Dfx
 Preis: ca. 250 Mark
 Hotline: (01805) 17 76 17

Pro	Kontra
• günstig	• 3D-Features
• sehr schnell	• Ausstattung
• 2D-Bildqualität	

Leistung (60%)	1,8
Qualität (30%)	2,6
Ausstattung (10%)	2,8

Fazit: Die auch in PCI-Version erhältliche V3 2000 bietet ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.

2,2

GameStar Gesamtnote:

ATI Rage Fury 16



Eine Umbenennung gab es bei ATI: Seit Ende April firmiert die ganze Rage-128-Familie unter dem Namen Rage Fury. Aus dem Einstiegsmodell Xpert 128 wurde so die **Rage Fury 16**, für die 200 Mark zu löhnen sind. Im Vergleich zum in Heft 5/99 getesteten Spitzenmodell müssen Sie nicht nur bei der Ausstattung Abstriche machen (lediglich 16 MByte RAM, kein TV-Ausgang), auch der Chip selbst ist etwas langsamer.

Gemessen an den Billigablegern des TNT 2 und Voodoo 3 (2000) sieht die **Rage Fury 16** dadurch wenig Land, macht aber eine noch ordentliche Figur. Sie ist bis zur 1024er Auflösung unter Direct 3D und Open GL gleichmäßig schnell und hat einen brauchbaren 32-Bit-Modus. Zusammen mit der guten Bildqualität und den hervorragenden DVD-Qualitäten ergibt das ein zufriedenstellendes Produkt zu günstigem Preis. **MC**

→ www.atitech.ca

Rage Fury 16

Typ: 2D/3D-Kombikarte
Hersteller: ATI
Preis: ca. 200 Mark
Hotline: (089) 66 51 50

Pro

- günstig
- DVD-Support

Kontra

- nicht besonders schnell
- mäßige Ausstattung

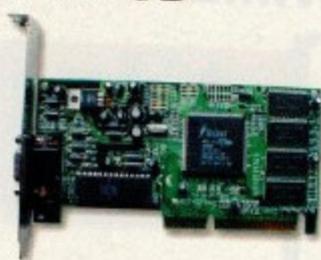
Leistung (60%)	2,4
Qualität (30%)	2,1
Ausstattung (10%)	3,2

Fazit: Für den Preis eine zufriedenstellende 3D-Karte ohne große Schwächen.

GameStar Gesamtnote:

2,5

NMC Blade 3D



Auf den ersten Blick ist die **Blade 3D** ein echtes Schnäppchen: Für läppische 100 Mark gibt es immerhin einen mit über 100 MHz getakteten Chip, 8 MByte SDRAM, 32-Bit-Rendering und einen installierbaren Open-GL-Treiber. Doch letzterer befindet sich noch im Alpha-Stadium und brachte alle Programme bei mehr als 640 mal 480 Bildpunkten rigoros zum Absturz.

Eine höhere Auflösung empfiehlt sich aber sowieso nicht, da die Karte bei allen Benchmarks selbst mit einer schnellen CPU nur auf sehr bescheidene Werte kommt. Immerhin ist die Bildqualität auch bei anspruchsvollen Titeln wie **Expendable** astrein. Wer gerne mal nur so zwischendurch ein nicht allzu anspruchsvolles Spiel riskiert, mag mit der **Blade 3D** halbwegs gut beraten sein. Schade nur, daß die Bildschärfe im 2D-Desktop zu wünschen übrig läßt. **MC**

→ www.nmc-pe.de

Blade 3D

Typ: 2D/3D-Kombikarte
Hersteller: NMC
Preis: ca. 100 Mark
Hotline: (038828) 370

Pro

- sehr günstig
- Bildqualität

Kontra

- langsam
- mangelhafte Open-GL-Treiber
- nur 8 MByte RAM

Leistung (60%)	4,4
Qualität (30%)	3,2
Ausstattung (10%)	4,5

Fazit: Nur wer wenig spielt, könnte mit der **Blade 3D** glücklich werden – dank des günstigen Preises.

GameStar Gesamtnote:

4,1

Aopen PA-3010-A



Sozusagen werkfrisirt erreichte uns ein 16-MByte-Exemplar von Aopens TNT-2-Board, das es auch mit 32 MByte und TV-Ausgang geben wird. Unser Vorserien-Exemplar war auf 133 MHz übertaktet, der 7ns-Speicher lief statt der vorgesehenen 143 gar mit 170 MHz. Wer will, darf sich im Kontrollpanel dank zweier Schieberegler an weiteren Tuningmaßnahmen versuchen.

Aopen hat es dabei zu gut gemeint: Sowohl Chip- als auch Speichertakt sind bis hinauf zu gewaltigen 256 MHz regulierbar – was selbst den stärksten TNT 2 zum Brutzeln bringt. Dank eines Aktivkühlers lief die **PA-3010** zwar leicht übertaktet absolut stabil, war aber trotzdem nicht flotter als vergleichbare Karten. Das mag an der sehr frühen Treiberversion liegen, weshalb auch in diesem Fall die endgültige Bewertung erst im nächsten Heft erfolgt. **MC**

→ www.aopen.nl

PA-3010-A

Typ: 2D/3D-Kombikarte
Hersteller: Aopen
Preis: ca. 300 Mark
Hotline: (0031) 736 45 95 16

Pro

- schnell
- Aktivkühler
- umfangreiches Kontrollpanel

Kontra

- magere Ausstattung
- gefährliche Taktregler

Fazit: Mit seinem Aktivkühler und den Schieberegler für Takt- und Speicherfrequenz wird das sehr kompakt ausgefallene Board wohl eher die Tüftler unter den Spielern ansprechen. Fraglich bleibt, ob und wie die Aopen PA-3010 in Deutschland überhaupt zu bekommen ist.

GameStar Gesamtnote:

Keine Note, da Vorabmuster