

Die 3D-Überflieger

Geforce 3 und Kyro 2

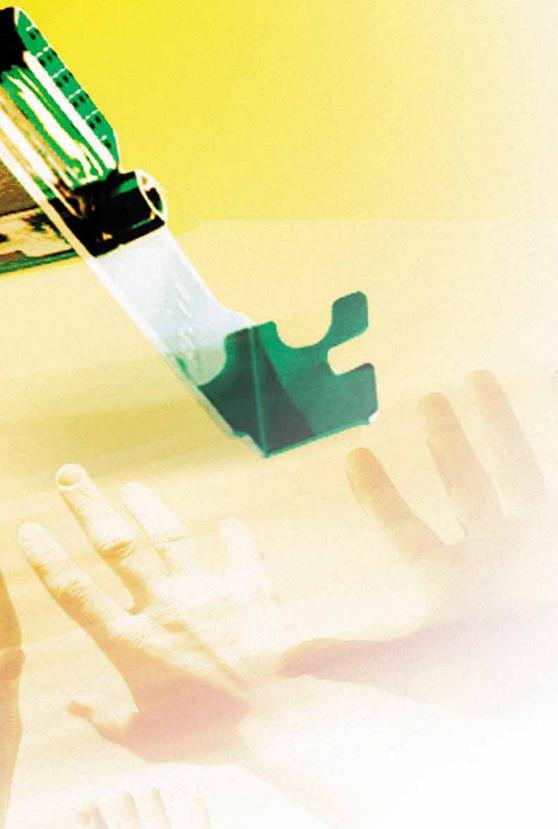
Mit ihrer ganz eigenen, hochinteressanten Technik sorgen zwei brandneue Chips für Furore: Der Geforce 3 bietet phänomenale Power, der Kyro 2 ein sensationelles Preis-Leistungs-Verhältnis. Wir haben je eine fertige 3D-Karte zum Test ergattert und berichten zudem ausführlich über die technischen Hintergründe.

Schwerpunkt

Technik Geforce 3	186
Test: Elsa Gladiac 920	188
Benchmarks	190
Technik Kyro 2	192
Test: Hercules 3D Prophet 4500	196
Test: Radeon VE	198
Test: Geforce 2 MX 64 MByte	200

Keine sechs Jahre ist es her, seit die Diamond **Edge** das Zeitalter der spieletaughlichen 3D-Karten einläutete. Was eher weniger bekannt ist: Der darauf verbaute Chip kam weder von 3Dfx, S3, Rendition, ATI oder gar Matrox, sondern von Nvidia mit seinem fast schon wieder vergessenen Debüt namens NV1. Dieser konnte nicht nur 3D-Grafik beschleunigen, sondern sorgte mit einem 32-stimmigen Wavetable-Synthesizer auch gleich noch für den guten Ton. Fast schon skurril war die Möglichkeit, zwei Original-Joypads der Sega-Saturn-Konsole an-

zuschließen. Das innovative Konzept entpuppte sich als einer der größten Flops in der Grafikkarten-Geschichte: Die 3D-Funktionen arbeiteten nur unter dem damals noch nagelneuen Windows 95. Der grandiose Misserfolg des NV1 war für die damals noch kleine Firma ein Tiefschlag, von dem sie sich lange nicht erholte. Erst zwei Jahre später, im Herbst 1997, kehrte Nvidia mit dem Riva 128 (Codename NV3) auf das 3D-Parkett zurück. Spätestens seit dem zwölf Monate später erschienenen, noch erfolgreicherem Nachfolger Riva TNT war Nvidia nicht mehr aus



der Branche wegzudenken. Inzwischen sind die Kalifornier eindeutiger Marktführer, was 3D-Karten in Spielrechnern angeht.

Geforce-Namensspiele

Der dieser Tage erhältliche Geforce 3 ist der vorläufige Höhepunkt der Nvidia-Entwicklung. Er stellt eine völlige Neukonstruktion dar und sollte deshalb auch zuerst einen anderen Namen verpasst bekommen. Nvidias Marketingstrategen machten aber einen Rückzieher. Die Bezeichnung »Geforce« ist inzwischen zu einem ähnlich bekannten Synonym für schnelle 3D-Grafik geworden wie es früher »Voodoo« war. Deshalb griff man auch bei der dritten Generation wieder darauf zurück, wobei das mit der dritten nur eingeschränkt gilt. Der Geforce 2 basiert nämlich auf dem Kern des Ur-Geforce, weshalb der aktuelle Chip eigentlich erst Generation zwei ist. Und somit nach der Nvidia-eigenen Logik zu spät kommt: Alle sechs Monate ein neues Produkt, alle zwölf Monate ein völlig neue Chipgeneration, so lautet der Fahrplan. Doch im Herbst letzten Jahres konnte ihn Nvidia erstmals nicht einhalten. Ursprünglich hätte der Geforce 3 demnach bereits im Herbst 2000 erscheinen sollen. Stattdessen hielt man mit der Ultra-Version des Geforce 2 eher halbherzig die selbst auferlegten Produktzyklen ein.

Druckfrische Tests

Mit dem auf 2001 verschobenen Termin für die **Geforce 3** hat Nvidia aber bis jetzt weiter

Schwierigkeiten. Die Einführung verschob sich von Januar zuerst auf März. Doch sowohl Treiber- als auch Hardware-seitig gab's immer neue Probleme. Ob die Karten zum Erscheinen dieser GameStar-Ausgabe nun endlich zu kaufen sind, stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest. Die Boards sind bei manchen Herstellern zwar bereits in der Massenproduktion, allerdings mit einer angeblich nicht absolut fehlerfreien Chip-Version. Bei Preisen von rund 1.300 Mark heißt es besser erst mal abwarten. Zumindest Elsa schaffte es noch rechtzeitig, uns eines der raren Testmuster ihrer **Gladiac 920** zur Verfügung zu stellen. In einem der ersten Geforce-3-Tests eines Printmagazins erfahren Sie in dieser Ausgabe, wie sich die Karte aus der Affäre zieht. Interessant ist vor allem die Tatsache, wie die Gladiac sich gegenüber einem Geforce-3-Vorserienmodell schlägt, das wir Anfang März einem ersten Vorab-Check unterzogen.

Genug Alternativen

Viele Spieler halten Nvidia angesichts ihres anhaltenden Erfolges bereits für einen Monopolisten. Doch auch wenn es spätestens seit dem 3Dfx-Ableben immer mehr danach ausgesehen hat – in letzter Zeit bläst den Kaliforniern verstärkt Gegenwind ins Gesicht. ATI zum Beispiel hält mit allen Kräften und seinen Radeon-Chips dagegen. Als neueste Variante testen wir die besonders preisgünstige **Radeon VE**, die sich selbst als Konkurrenz zur **Geforce 2 MX** sieht. Das gilt ebenso für den sehr vielversprechenden **ST Kyro 2**: Mit dem neuen Chip soll ein Konkurrent heranwachsen, der bei ähnlichen Preisen teilweise deutlich leistungsstärker ist. Auch der kommerzielle Durchbruch ist bereits gesichert: Mit Hercu-

Nvidia-Historie

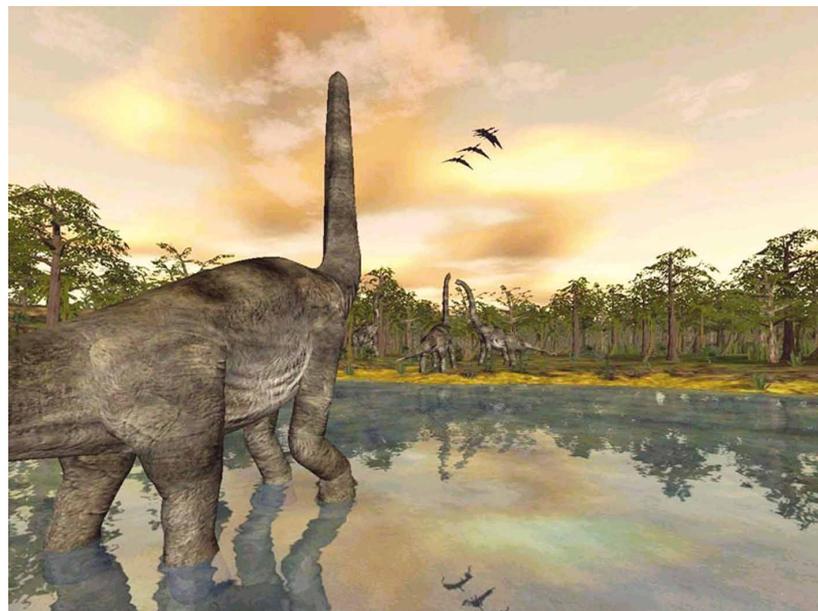
Die wichtigsten Grafikkchips von Nvidia auf einen Blick; in der Reihenfolge ihrer freien Verfügbarkeit.

Ende 1995	NV1
September 1997	Riva 128
Juli 1998	Riva 128 ZX
Oktober 1998	TNT
März 1999	TNT 2
Oktober 1999	Geforce 256
April 2000	Geforce 2 GTS
August 2000	Geforce 2 MX
Oktober 2000	Geforce 2 Ultra
März 2001	Geforce 3

les steigt erstmals einer der großen Anbieter in das Geschäft mit einem Kyro-Chip und dessen PowerVR-Architektur ein. Wie gut die **3D Prophet 4500** in der Praxis wirklich ist, zeigt unser erster Test. Ähnlich zur Elsa Gladiac gilt auch hier: GameStar gehörte zu den ersten, die mit einem originalverpackten Testmuster beliefert wurden.

Originelle Technik

Das Besondere am Kyro ist unter anderem seine Technik: Er geht zum Berechnen eines 3D-Szenarios einen komplett anderen Weg als seine Konkurrenz. Die PowerVR-Technologie findet bereits seit dem ersten Chip von 1996 Verwendung, bislang ohne Erfolg. Das dürfte sich ändern: Das Verfahren ist ausgereift und besonders mit den immer komplexer aufgebauten Spielen zunehmend wirkungsvoll. Da wir »Tile Based Rendering« samt »Hidden Surface Removal« über kurz oder lang auch bei der Konkurrenz sehen werden, ist der Kyro-Technologie ein eigener Artikel gewidmet. Tests der Radeon VE sowie einer Geforce 2 MX mit 64 MByte RAM runden schließlich den diesmaligen Schwerpunkt ab. **MG**



Dinosaur Land: Die Demo des deutschen Programmiererteams Crytek beeindruckt mit seinen hohen Polygonzahlen.

Wunderchip unter der Lupe

Das bringt der Geforce 3

Nicht nur schneller, sondern auch deutlich schöner soll Nvidias jüngster Sprössling die Spiele machen. Unser Grundlagen-Bericht zeigt, mit welchen Hightech-Kniffen die führende Chip-Schmiede dieses ehrgeizige Ziel erreichen will.



Der Geforce-3-Chipkern ist wegen seiner beiden programmierbaren Shader-Prozessoren größer als der des Geforce 2.



Auf Video-CD: exklusives Video-Special zu Aquanox

Etliche Wochen sind bereits vergangen, seitdem die GameStar-Redaktion den **Geforce 3** das erste Mal live in Aktion gesehen hat. Scheinbare Hardwareprobleme lassen den Veröffentlichungstermin auf Mitte April rutschen – gut einen Monat später als eigentlich geplant. Auch wenn sich die von Nvidia heiß gemachte Kundschaft weiter verträsten muss: Dem Reiz der **Geforce 3**-Technik tut dies keinen Abbruch.

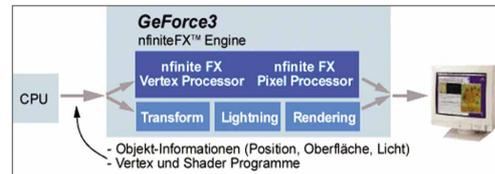
Nackte Zahlen

Ob nfiniteFX Engine oder Lightspeed Memory Architecture: Mit allerlei blumigen Begriffen versuchen die Nvidia-Marketingstrategen, die Vorzüge ihrer neuen Chip-Generation in Worte zu fassen. Sieht man sich hingegen die reinen Eckwerte an (Tabelle links unten), so enttäuschen diese im

Vergleich zum Geforce 2 erst einmal. Dass angesichts der Zahlen der Fortschritt auf der Strecke blieb, wäre dennoch ein schwerer Trugschluss. Die komplett neue Architektur samt einer Vielzahl technischer Einheiten soll dafür sorgen, dass auch bereits veröffentlichte Computerspiele so schnell und schön laufen wie noch nie.

Unendliche Effekte

Bereits erschienene Titel mit maximaler Qualität und Performance spielen zu können ist ein beabsichtigter und erwünschter Nebeneffekt. Doch Nvidias eigentlicher Trumpf im Technikärmel richtet sich vor allem auf zukünftige Spiele aus. Hier kommt nun die nfiniteFX Engine (übersetzt »Engine für unendlich viele Effekte«) sprichwörtlich ins Spiel. Hinter der Bezeichnung stecken zwei spezielle, auf dem Chip integrierte Prozessoren. Der eine (Vertex Shader) ist für die Bearbeitung von 3D-Koordinaten (Vertices) beziehungsweise deren Transformation in die 2D-Bildschirmebene zuständig. Der andere (Pixel Shader) kümmert sich im Prinzip um alles, was mit Texturen und deren Bestandteilen, den Pixeln, zu tun hat. Soweit noch nichts Besonderes, doch sind beide Shader-Prozessoren direkt und (fast) frei programmierbar. Bisher waren bei 3D-Chips, per Treiber und DirectX oder OpenGL, nur die in der Hardware integrierten Fähigkeiten



Die Geforce-3-Architektur in der schematischen Darstellung: Die nfiniteFX-Engine ist neu und muss vom Spiel alternativ zur klassischen T&L/Render-Pipeline angesprochen werden.

»abrufbar«. Jetzt kann der Spieleentwickler die vom **Geforce 3** beherrschten Effekte wesentlich flexibler kombinieren und nach eigenen Vorstellungen beeinflussen.

Spezialisten-Duo

Mit dem Vertex Processor sind zum Beispiel hochrealistisch im Wind flatternde Fahnen möglich. Der Pixel Shader wiederum realisiert Technologien wie Bumpmapping, Echtzeit-Reflexionen, -Schatten und Radiosity (indirektes Licht). Das ist zwar prinzipiell bereits von der **Geforce 2** und dem ATI **Radeon** bekannt, doch nicht in dieser Qualität und der flexiblen Kombination mehrerer Techniken. In Verbindung mit der gigantischen Füllrate erlaubt der **Geforce 3** absolut perfektes Bumpmapping auf einer gleichzeitig spiegelnden Oberfläche.



Nvidias »Inferno«-Demo fordert mit seinem echtzeitberechneten **Geländemorphing** vor allem den Vertex-Prozessor der Geforce 3.

Geforce-Chips im Vergleich

	Geforce 3	Geforce 2 GTS	Geforce 2 Pro	Geforce 2 Ultra
Chipkern:	NV 20 (Xbox-Core)	NV 15	NV 15	NV 15
Chiptakt:	200 MHz	200 MHz	200 MHz	250 MHz
Speichertakt:	230 MHz (DDR)	166 MHz (DDR)	200 MHz (DDR)	230 MHz (DDR)
Renderpipelines:	4	4	4	4
Max Füllrate:	800 MPix/s	800 MPix/s	800 MPix/s	1.000 MPix/s
	1.600 Mtex/s	1.600 Mtex/s	1.600 Mtex/s	2.000 Mtex./s
Polygondurchsatz:	60 Mio/s	25 Mio/s	31 Mio/s	31 Mio/s
Speicherdurchsatz:	7,4 GByte/s	5,3 GByte/s	6,4 GByte/s	7,4 GByte/s
Fertigungsprozess:	0,15 Mikron	0,18 Mikron	0,18 Mikron	0,18 Mikron

che – und das dank der bis zu vier Texturen pro »Pass« (Durchgang) in bislang unbekannter Geschwindigkeit. Kleiner Nachteil: Die Benutzung der Shader ersetzt den bislang üblichen Weg, über die herkömmliche T&L- und Renderingengine zu gehen. Ob sich der nicht geringe Aufwand lohnt, extra für die **Geforce 3** einige Wochen zusätzliche Arbeit in die Programmierung zu stecken, muss jeder Entwickler für sich selbst entscheiden. Alexander Jorjas, Projektleiter von **Aquanox**, ist vom Potenzial des Chips jedenfalls begeistert: »Die Programmierung ist relativ einfach. Außerdem bietet der **Geforce 3** dem Entwickler exzellente Möglichkeiten, die Optik eines Spiels deutlich zu steigern und besser seinen Vorstellungen anzupassen. Das Ganze ist allerdings nur in Verbindung mit dem neuen DirectX 8.0 möglich: Es wurde leistungsfähiger, schneller und ist für den Programmierer vor allem viel einfacher zu durchschauen.«

Speicher-Sparer

Die immer schnelleren und leistungsfähigeren Chips verarbeiten immer mehr Daten. Verstopfungen auf den »Transportwegen« nehmen deshalb zu – Busse und Bahnen (ob nun per PCI oder AGP) kommen damit kaum noch zurecht. Mit zum wichtigsten Thema der letzten Jahre entwickelte sich deshalb die Speicherbandbreite. Der mangelhafte Datendurchsatz ist besonders in hohen Auflösungen und bei vielen Texturen pro Polygon immer öfter der limitierende Faktor für die Geschwindigkeit einer 3D-Karte. Mit seiner »Lightspeed Memory Architecture« versucht Nvidia, diesem Problem wirkungsvoll zu begegnen. Hochinteressant ist dabei vor allem der »Crossbar Memory Controller«: Das Speicherinterface des **Geforce 3** ist wie bei seinem Vorgänger 256 Bit breit. Allerdings sind diese nun intern in vier 64 Bit breite Abschnitte gesplittet. Bisher beanspruchte auch ein kleines Datenpaket gleich die vollen 256 Bit, wodurch viel Datentransfer-Kapazität unnötig verloren ging. Nun passt der Crossbar Me-

memory Controller die verwendete Busbreite flexibel den ankommenden Bits und Bytes an. Im Maximalfall ermöglicht er also einen vierfach höheren Datendurchsatz.

Der Z-Wert macht's

Ein weiteres Feature des Controllers ist das »Z Occlusion Culling«. Es stellt eine Art Sparvariante des von der Kryo-Architektur her bekannten Hidden Surface Removals dar. Der Chip rendert die ersten Pixel und vergleicht dann den Z-Wert jedes neuen Pixels mit den bereits gezeichneten. Liegt der neue Pixel vor dem alten, rendert ihn der **Geforce 3** ebenfalls. Liegt er dahinter – für den Betrachter also nicht sichtbar – wird er sofort wieder aus dem Speicher geschmissen. Die Effizienz dieser Technik hängt vor allem davon ab, in welcher Vorsortierung der Spieleprogrammierer seine 3D-Daten anliefern. Idealerweise geschieht dies von vorne nach hinten, denn dann erspart sich der Chip durch das Occlusion Culling eine Menge Arbeit. Werden jedoch zuerst 3D-Daten von weiter entfernten liegenden Objekten an die Grafikkarte geliefert, muss diese nach wie vor später unsichtbare Pixel rendern.

Unterwasser-Pracht

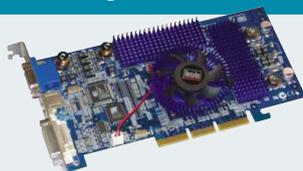
Was die toll klingenden Features nun in der Praxis alles bewirken können, konnten wir bereits anhand zukünftiger **Geforce 3**-ange-



Als eines der ersten Spiele nutzt **Aquanox** den Geforce 3 voll aus.

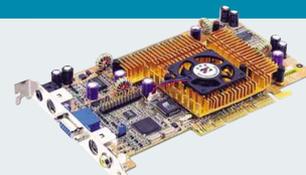
passter Spiele bestaunen. Neben eher unbekanntem Titeln wie **Dronez**, **Ballistics** oder **Silicon Dreams Football** gab es auch einen ersten Blick auf **Incoming Forces** von Rage zu erhaschen. Wie schon der Vorgänger beeindruckte es vor allem mit seinen gewaltigen Explosionen. Die absoluten Highlights stellt neben id Softwares **Doom 3** bislang ein Duo. **Dinosaur Land** vom unbekanntem Crytek-Team aus Coburg ist die **Geforce 3**-Version des X-Isle-Techdemos und lief trotz rund 2 Millionen Polygonen pro Sekunde und einer reinen Effektorgie absolut flüssig. Genauso faszinierend auch Massives **Aquanox**, das nochmals einen gewaltigen Grafiksprung nach vorne gemacht hat. **MG**

Die wichtigsten Modelle im Überblick



Hercules 3D Prophet 3

Neben dem Kryo-Paukenschlag engagiert sich Hercules auch weiterhin bei den neuen Nvidia-Produkten. Mit der **3D Prophet 3** verabschiedet man sich allerdings vom eigenen Platinendesign. Nur in den speziellen Kühlern unterscheidet sich die **3D Prophet 3** vom Referenzdesign. »Fast« deshalb, weil Hercules standardmäßig einen DVI-Ausgang zum Anschluss von Flachbildschirmen integriert. Der Preis liegt bei rund **1.330 Mark**.



Asus AGP-V8200

Mit zwei Varianten bereichert Asus den Markt für Geforce-3-Karten. Die **V8200 Pure** ist in ihrem Ausstattungsumfang zur Konkurrenz identisch. Für rund 150 Mark mehr erhalten Sie die **V8200 Deluxe** inklusive TV-Out, Video-In, Videoeditor-Software sowie der 3D-Brille. Kosten sollen die beiden, im typischen Asus-goldgelb gehaltenen Modelle zwischen etwa **1350** und knapp **1.500 Mark**.



MSI Starforce 822

Die grüne **Starforce 822** ähnelt stark der Elsa Gladiac 920 und entspricht damit ebenfalls dem Referenzdesign. Allerdings lässt MSI die Passivkühler für die RAM-Bausteine weg. Damit dürften der Übertaktbarkeit des Speichers engere Grenzen gesteckt sein als bei der Konkurrenz. Quasi als Entschädigung bietet MSI den günstigsten Preis: »Schon« ab knapp **1.200 Mark** soll die **Starforce 822** zu haben sein.



Leadtek Winfast Geforce 3 TD

Fünfter im Bunde sind die in Deutschland stark aufkommenden Taiwaner von Leadtek. Ihre **Winfast Geforce 3 TD** ähnelt im Wesentlichen dem Konkurrenten von Hercules: Zusätzlich zum TV-Out-Anschluss ist serienmäßig ein DVI-Ausgang integriert. Wie die anderen Modelle verwendet auch sie 3,8ns schnelles DDR-RAM. Die mit einem monströsen Kühler versehene Karte soll rund **1.300 Mark** kosten.



Der Pixel Shader erlaubt die Kombination fortschrittlicher 3D-Effekte wie **reflektives Bumpmapping**.

Getestet: Die erste Geforce 3

Elsa Gladiac 920

Als eine von zehn Redaktionen in Europa sicherte sich GameStar die erste finale Geforce-3-Karte. Kann das »Grafikmonster« den Erwartungen gerecht werden?



Die Elsa Gladiac 920 mit Nvidias Geforce-3-Chip ist die bisher mit Abstand schnellste Grafikkarte.

WWW
www.gamestar.de:
weitere Benchmarks

Am Freitag den 23. März um kurz nach 19 Uhr geschah das Unerwartete: An ihrem Cebit-Stand überreichte Elsa unserem Hardware-Redakteur Holger Scherff ein Testmuster der **Gladiac 920**. Nach den vielen Verspätungs-Querelen der letzten Wochen erhielten wir als eine von zehn Zeitschriften in Europa doch noch eine fertig verpackte Version der Geforce-3-Karte. Im GameStar-Labor testeten wir das Grafikboard drei Tage lang auf Herz und Nieren.

Die Ergebnisse bestätigen alle Vor-schusslorbeeren eindrucksvoll – wonach es

mit dem Geforce-3-Vorserienmodell, einer **MSI Starforce 822**, nicht ausgesehen hatte. Das gilt aber nur, wenn Ihr PC mit mindestens 1.000 MHz getaktet ist. Mit weniger Prozessor-Power ist die **Gladiac 920** teilweise nicht schneller als eine Geforce 2 Ultra. Auch beim neuesten Spross aus dem Hause Nvidia hängt die Performance also deutlich von der CPU-Leistung ab. Auf unserem 1,2-GHz-System erzielte die Karte in erster Linie bei den speziell angepassten **3DMark 2001** und **Aquamark** exzellente Ergebnisse. Während sie bei letzteren beiden der Konkurrenz schier davonflog, war sie bei betagteren Spielen wie **Expendable** oder **Re-Volt** »nur« um ein paar Prozent schneller. Der Vorsprung wird dabei umso größer, je höher Auflösung und Farbtiefe ausfallen. Gleiches gilt für das Antialiasing: Hier ist der Geforce 3 der absolute Weltmeister unter den Grafikkarten.

Leistungsreserven

Der Chiptakt des Geforce 3 liegt bei 200 MHz, der Speichertakt bei 460 MHz. Der 64 MByte große DDR-Speicher der **Gladiac 920** arbeitet mit einer Zugriffszeit von 3,8 Nanosekunden. Damit ergibt sich rein rechnerisch eine maximale Taktrate von 526 MHz für die Speicherbausteine. Das lässt darauf schließen, dass uns Nvidia in einigen Monaten mit

einer Ultra-Variante beglückt. Zusätzlich hat das Elsa-Board einen TV-Ausgang. Mit im Lieferumfang befindet sich eine Vollversion von **Giants**. Dabei handelt es sich um eine vollständig überarbeitete und auf den Geforce 3 optimierte Version. Außerdem liegt **3DMark 2001** von Madonion bei. Mit diesen zwei Programmen kommen Sie gleich nach dem Einbau in den Genuss der neuen Grafikpracht – dank direktem DirectX-8-Support.

Fazit

Erwartungsgemäß schiebt sich die **Gladiac 920** auf den ersten Platz unserer Top-10-Liste. Dieses hohe Leistungsniveau kostet allerdings stolze 1300 Mark. Angesichts der gezeigten Performance ist die Karte zwar nicht einmal überteuert. Trotzdem empfehlen wir auch Hightech-Fans, mit dem Kauf auf fallende Preise und steigende Spiele-Unterstützung zu warten. Die erste Geforce-3-Karte ist ihrer Zeit einfach ein Stück voraus. **HS**

→ www.elsa.de

Stolz präsentiert Hardware-Redakteur **Holger Scherff** die Geforce-3-Karte in der Verkaufsversion.



Benchmarks

(Testrechner: Athlon 1.200 MHz mit 256 MByte RAM)

	3D Mark 2001	3D Mark 2000	Expendable	GL Mark	Test-drive 6	MDK2	Re-Volt	UT	Aqua-mark	MBTR	Quake3 HQ
16 Bit											
800x600	5722	8980	96,57	73,6	189	151,2	143	45,9	36	72,7	145,3
1024x768	5353	8435	95,72	63,8	164	150,8	141,8	44,4	31,2	72,6	140,7
1280x1024	4675	6500	94,09	49,0	123	134,37	141,7	43,88	25	72,5	115,4
1600x1200	4001	5080	93,19	40,3	91	103,25	138,3	43,6	20,1	59,6	85,3
32 Bit											
800x600	5652	8833	96,16	72,4	172	148,73	141,8	44,6	35,5	72,6	146,1
1024x768	5174	7872	94,83	60,9	–	146,03	141,7	44	30,1	72,5	140,2
1280x1024	4312	5981	94,07	44,2	–	120,49	140,5	42,6	23,5	72,4	103,2
1600x1200	3516	4563	91,16	37,1	–	85,1	127,65	41,46	18,7	59,5	73,2

Gladiac 920

Typ: 3D-Karte (Geforce-3-Chip)
 Hersteller: Elsa
 Preis: ca. 1300 Mark
 Hotline: (0241) 606 51 22

Pro
 • sehr schnell
 • DX8-Unterstützung
 • üppige Ausstattung

Kontra
 • sehr teuer

Leistung 60%				1,1
Bildqualität 30%				1,1
Ausstattung 10%				1,5

Fazit: Die bisher schnellste Grafikkarte überzeugt mit einer nie da gewesenen Bildqualität – zu einem astronomischen Preis.

1,1

Geforce 3 auf dem Prüfstand

Benchmark-Ergebnisse

Mit 1200 MHz top – doch im 850-MHz-Vergleich gibt sich die Gladiac 920 durchwachsen.

Bereits vor knapp einem Monat hatten wir ein Vorserienexemplar einer Geforce-3-Karte (MSI Starforce 822) in der Benchmark-Mangel. Gegenüber den damaligen, insgesamt schwachen Ergebnissen konnte die **Gladiac 920** teilweise deutlich zulegen. Doch auf einem 850-MHz-System (zur Vergleichbarkeit mit älteren Karten) sind aber auch die endgültigen Werte nicht überragend. Gegenüber einer (viel billigeren) Ge-

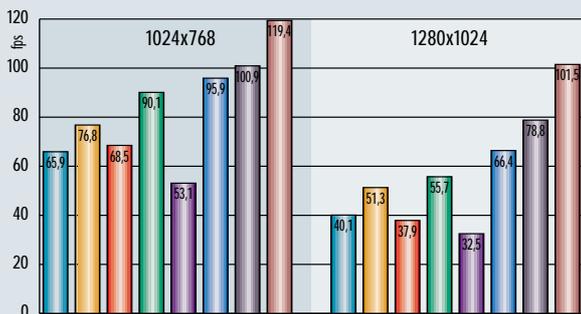
force 2 Ultra kann sich der Neuling nur selten durchsetzen. Tendenziell sieht die Gladiac umso schlechter aus, je älter der Titel ist. Anscheinend spielt sie ihr volles Potenzial erst mit DirectX-7-basierten Programmen einigermaßen aus. Außerdem zügelt selbst ein gewiss nicht lahmer Athlon 850 den Geschwindigkeitsdrang des Geforce 3 doch erheblich. So bleibt als Erkenntnis, dass sich die weit über 1.000 Mark für die

Karten bei der aktuellen Spielegeneration kaum lohnen. Erst recht nicht, wenn Sie weniger als 1.000 MHz im Rechner stecken haben. Ab und zu – etwa beim 3DMark 2001 – blitzte das ungeheure Potenzial der neuen Technik deutlich durch. Bis aber die ersten Spiele-Hits Geforce-3-optimiert sind, vergeht mindestens noch ein halbes Jahr. Und bis dahin sind Sie mit einer halb so teuren Geforce 2 Pro genauso gut bedient. **MG**

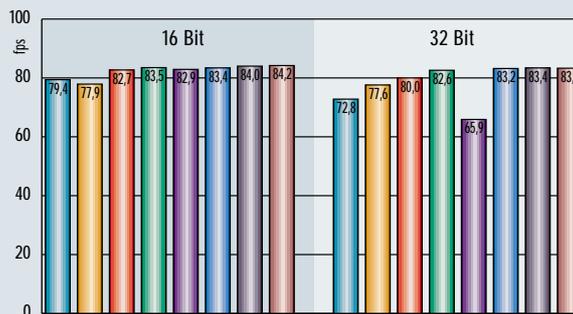
Benchmarks (Testsystem: Athlon/850 mit 256 MByte RAM)

- 3dfx Voodoo 5 5500
- ATI Radeon DDR 64 MByte
- Nvidia Geforce 256
- Nvidia Geforce 2 GTS 64 MByte
- Nvidia Geforce 2 MX
- Nvidia Geforce 2 Pro
- Nvidia Geforce 2 Ultra
- Nvidia Geforce 3

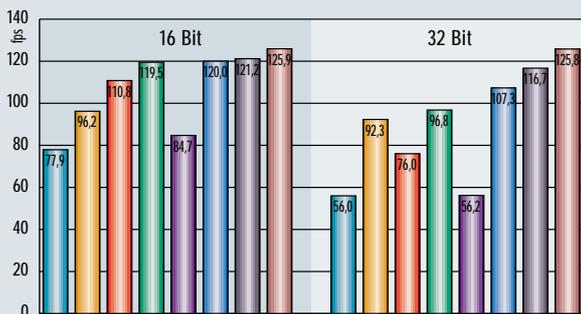
Quake III Arena (High Quality)



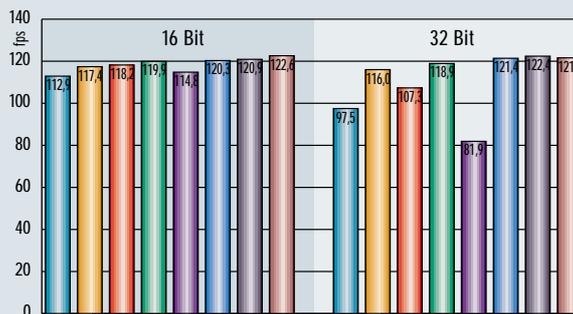
Expendable (1024x768)



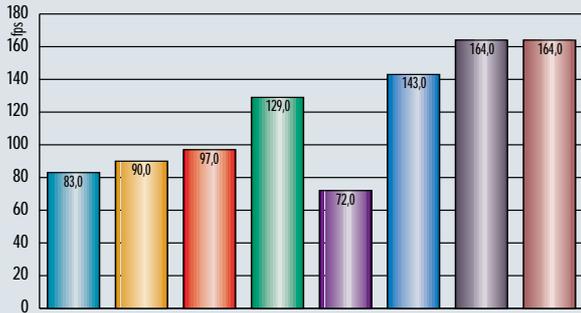
MDK2 Demo (1024x768)



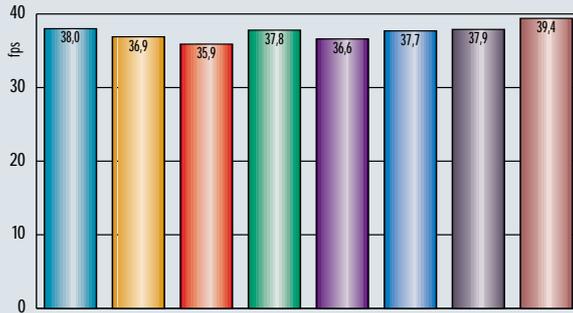
Re-Volt (1024x768)



Test Drive 6 (1024x768, 16 Bit)



Unreal Tournament (1024x768, 32 Bit)



Viel Leistung für wenig Geld

ST Kyro 2

Es gibt nicht nur Nvidia und ATI: Ein preiswerter Chip mit interessanter Technik könnte dem 3D-Karten-Markt neuen Schwung verleihen.



Videologic stellte mit der **Vivid XS** seine eigene Kyro-2-Karte auf der Cebit vor. Im Gegensatz zum Hercules-Modell hat sie nur 32 MByte RAM.

Wenn Sie heute ungefähr 300 Mark für eine aktuelle 3D-Karte ausgeben wollen, haben Sie nur wenige Optionen. 3Dfx ist tot, von Matrox gibt es seit Jahren nichts wirklich Neues, und bei ATI (Radeon) fällt das Angebot in diesem Bereich recht dünn aus. Bleibt eigentlich nur Nvidia mit seinem GeForce 2 MX. Kein Wunder, dass der Chip ein absoluter Verkaufsschlager ist und bei jedem unabhängigen Grafikkarten-Anbieter eine bedeutende Rolle spielt.

Umso größer war die Überraschung, als Guillemot für Mitte März eine Präsentation ankündigte. Man wolle eine neue leistungsfähige Grafikkarte mit 64 MByte Speicher für unter 350 Mark vorstellen. Das Besondere dabei: Es solle erstmals seit der **Maxi Gamer Phoenix** (Voodoo Banshee) kein Nvidia-Chip verbaut sein. Die Auflösung des Geheimnisses bestätigte das, was die meisten Insider bereits vermutet hatten. Hercules setzt auf den **Kyro 2** und bietet mit

der **3D Prophet 4500** ab Mitte April die entsprechende Karte an. Das erste verfügbare Testsample fand übrigens gerade noch vor Redaktionsschluss den Weg in unser Hardwarelabor. Den brandaktuellen Test finden Sie im Anschluss an diesen Artikel.

Wenig ruhmreiche Ahnen

Wem den Name Kyro nichts sagt, muss sich nicht schämen. Etwas bekannter dürfte vielleicht die Bezeichnung PowerVR sein, sozusagen der direkte Vorfahre. Dahinter steckt die Firma Imagination Technologies mit ihrer Tochter Videologic. Die entwickelten 1997 unter dem Namen **Apocalypse** ein reines Addon-Board und brachten es als Voodoo-Konkurrenten auf den Markt. Als Chip fand ein PowerVR der ersten Generation Verwendung, dem aber weder technisch noch kommerziell ein großer Erfolg beschieden war. Besser lief der Nachfolger PowerVR 2 – zumindest die Version, die in

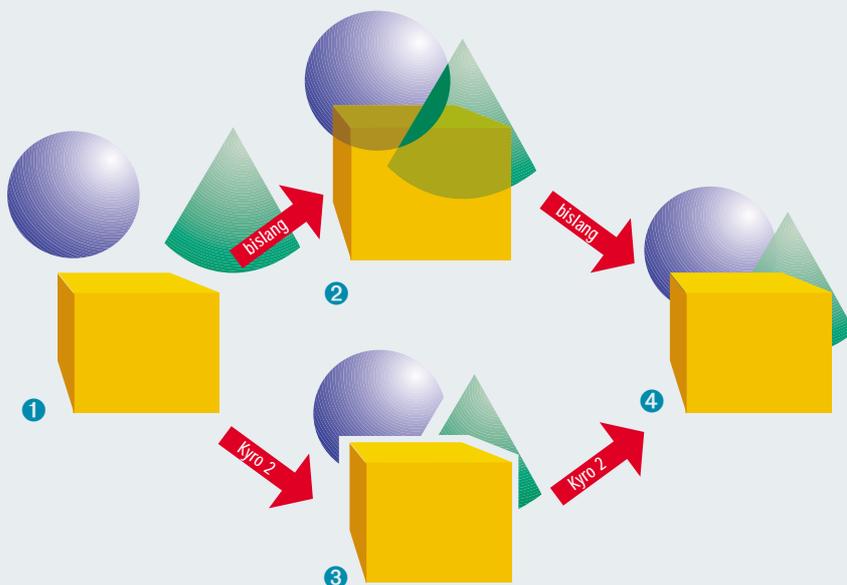
Segas Dreamcast-Konsole zum Einsatz kam. Die entsprechende PC-Karte erschien viel zu spät und war wie sein Vorgänger ein Flop. Erst mit der in Kyro unbenannten PowerVR-Generation Nummer 3 stellte Imagination ein voll konkurrenzfähiges Produkt auf die Beine. Das liegt nicht zuletzt an der Partnerschaft mit dem französischen Halbleiterriesen ST Microelectronics (früher SGS Thomson), der alle Kyros produziert und zudem finanziell beteiligt ist.

Kyro 1,5

Der **ST Kyro 2** ist technologisch keine völlige Neuentwicklung, sondern ein kräftig aufgebohrter Nachfolger des Kyro 1. Chip- und Speichertakt belaufen sich auf jeweils 175 MHz, der 128bitige Speicherbus kann bis zu 128 MByte SDRAM adressieren. Der in 0,18 **Micron**¹ gefertigte Chip weist 23 Millionen Transistoren auf und konsumiert vier Watt Leistung. Eine T&L-

¹Micron: Der tausendste Teil eines Millimeters. Im Zusammenhang mit der Chipfertigung gibt man in Micron an, wie nahe einzelne Transistoren beieinander liegen.

So trickst der Kyro 2

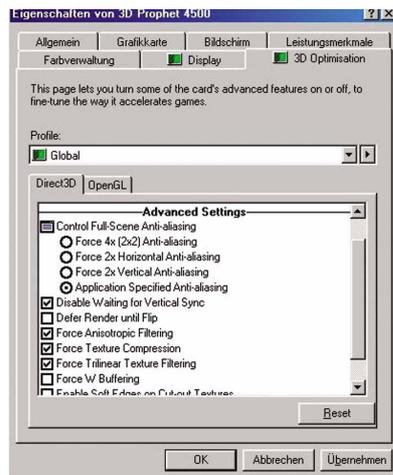


Der ST Kyro 2 verarbeitet die angelieferten 3D-Daten (Bild 1) anders als herkömmliche Beschleuniger. Letztere rendern jedes Objekt einzeln (Bild 2) und vergleichen bei sich überlappenden Teilbereichen erst anschließend, was auf dem Monitor zu sehen ist. Nicht sichtbare Bildanteile werden erst jetzt aus dem Speicher entfernt, das Endergebnis an den Monitor ausgegeben (Bild 4). Das Hidden Surface Removal des Kyro 2 hingegen ermittelt zuerst für jeden Bildpunkt, welcher Pixel zu sehen ist, und lässt die anderen sofort wegfallen (Bild 3). Erst anschließend rendert er die übrig gebliebenen Pixel und kommt so mit weniger Aufwand zum selben Ergebnis (Bild 4).

Engine wie die Geforce-Familie oder ATIs Radeon hat der **Kyro 2** nicht integriert; dieses Feature ist erst für spätere Generationen geplant. Ansonsten kann der Baustein aber so ziemlich alles, was momentan up-to-date ist. Antialiasing (2- und 4fach) beherrscht er ebenso wie Bump Mapping in den beiden wichtigsten Varianten (Environmental und Dot 3). Außerdem unterstützt der **Kyro 2** Texturkompression (S3TC und DXTC) und vermag in einem Durchgang bis zu acht Maps auf ein Polygon zu legen. Die rein theoretische Füllrate ist dabei mit 350 MPixel/s nicht gerade atemberaubend. Durch seine ausgefeilte Technik umgeht der neue Chip aber diesen scheinbaren Flaschenhals.

Raffinierte Technik

»Tile Based Rendering« und »Hidden Surface Removal« sind die beiden Schlagwörter, wenn es um die Tricks des 3D-Chips geht. Hinter dem ersten Begriff steckt ein Verfahren, dass den Baustein von der kompletten Konkurrenz unterscheidet. Diese berechnet immer den kompletten Bildschirm und verarbeitet Polygon für Polygon. Die Kyro-Ar-



Praktisch: Bei den Kyro-2-Treibern haben Sie auf viele **3D-Funktionen** direkten Zugriff.

chitektur hingegen teilt das Szenario in (normalerweise 32 mal 16 Pixel große) Rechtecke auf, die so genannten Tiles. Ist das geschehen, folgt für den ersten Tile das Hidden



Serious Sam: Dank internem Truecolor-Rendering ist die Bildqualität auch bei **16 Bit Farbtiefe** exzellent.

Surface Removal. Dabei überprüft der Chip für jeden einzelnen Pixel jedes Polygons, ob er später sichtbar sein wird. Falls nicht, verschwindet er sofort auf Nimmerwiedersehen aus dem Speicher. Und hier liegt der große Unterschied zu herkömmlichen 3D-Architekturen, wo jeder Pixel immer gezeichnet und erst anschließend auf seine Sichtbarkeit hin überprüft wird. Stellen Sie sich zum Beispiel eine zerklüftete Gebirgslandschaft vor, bei der auf einer bestimmten Sichtlinie von Ihnen aus fünf Berge genau hintereinander liegen. Eine übliche 3D-Grafikkarte zeichnet erst mal alle fünf und entscheidet anschließend anhand eines Z-Buffer-Vergleichs, welcher letztendlich zu sehen ist. Beim Kyro erfolgt noch vor dem ersten Rendervorgang dieser Vergleich. Der Chip löscht die Information über die vier nicht sichtbaren Berge und berücksichtigt für die weiteren Arbeitsvorgänge ausschließlich den vordersten.

Farbkünstler

Ist das Hidden Surface Removal abgeschlossen, folgt der übliche Arbeitsablauf: Polygon-Setup, Textur-Setup und schlussendlich das Rendern der Pixel. Abschließend schreibt der Chip den Tile-Inhalt in

den Bildschirmspeicher. Danach führt er den gleichen Vorgang für jeden weiteren Tile durch. Der große Vorteil dieser Technik: Nur was für das spätere, am Monitor sichtbare Bild wirklich von Bedeutung ist, fließt in den Renderprozess ein. Herkömmliche Architekturen produzieren hingegen viel überflüssigen, sowieso nicht sichtbaren Pixelabfall. Das mindert nicht nur die nutzbringend eingesetzte Renderleistung, sondern sorgt auch für viel unnötigen Verkehr zwischen Chip und Grafikspeicher.

Aufgrund dieser Verfahren kann es sich der **Kyro 2** auch leisten, prinzipiell mit 32 Bit zu rendern. Werden nur 16 Bit verlangt, rechnet er die Farbtiefe entsprechend herunter. Das hat gleich zwei positive Folgen: Erstens ist der Performance-Unterschied zwischen 16 und 32 Bit sehr gering. Die Werte reichen hier an den Radeon und die Geforce 2 Ultra heran. Außerdem weist der Chip eine der besten 16-Bit-Bildqualitäten auf. Wo bei anderen Grafikkarten der Unterschied deutlich zu sehen ist, wirkt hier das Bild ähnlich brillant wie unter 32 Bit.

Gute Erfolgsaussichten

Unabhängig von den erstaunlichen Qualitäten des **Kyro 2** wird die Allianz zwischen Hercules und ST ihre Schatten auf das 3D-Karten-Business werfen. Denn erstmals seit dem Savage 4 wendet sich einer der großen Grafikkartenhersteller ohne eigenen Chip einem wichtigen Produkt zu, das nicht aus dem Hause Nvidia stammt. Das dürfte auch das Interesse der Konkurrenz wecken. Vor allem wenn sich die **3D Prophet 4500** als kommerzieller Erfolg herausstellen sollte, werden weitere Anbieter auf den Kyro-Zug aufspringen. Verdient hätte er es auf jeden Fall. **MC**

3D-Chips der unteren Preisklasse im Vergleich

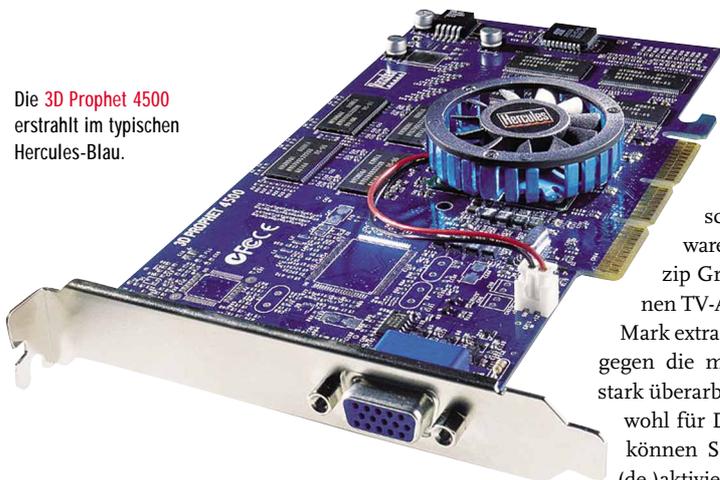
	ST Kyro 2	Nvidia Geforce 2 MX	ATI Radeon VE
Chiptakt	175 MHz	175 MHz	183 MHz
Speichertakt	175 MHz	143-183 MHz	183 MHz
Speicherbus	128 Bit SDR	128 Bit SDR/64 Bit DDR	64 Bit DDR
Renderpipelines	2	2	1
Pixelfüllrate	350 Mio./s	350 Mio./s	183 Mio./s
Texelfüllrate	350 Mio./s	700 Mio./s	549 Mio./s
Fertigungsprozess	0.18 Micron	0.18 Micron	0.18 Micron
Grafikkarten-Preis	ab ca. 300 Mark	ab ca. 250 Mark	ab ca. 200 Mark

Der Geforce MX-Killer

Hercules 3D Prophet 4500

Dreifacher Tusch: Mit ihrem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis stehen für die erste Kyro-2-Karte die Zeichen auf Sieg.

Die 3D Prophet 4500 erstrahlt im typischen Hercules-Blau.



WWW
www.gamestar.de:
zusätzliche
Benchmarks

Der ST Kyro 2 mag noch so gut sein – ohne einen zugkräftigen Partner unter den Grafikkarten-Herstellern wäre er wohl ebenso schnell in der Versenkung verschwunden wie sein Vorgänger. Doch Guillemot war so überzeugt von den Qualitäten des Chips, dass die Franzosen unter ihrem Hercules-Label ab Mitte April ein entsprechendes Modell anbieten. Die **3D Prophet 4500** kostet mit 64 MByte RAM rund 340 Mark. Eine klare Kampfansage an die Geforce 2 MX: Das hauseigene MX-Modell mit der gleichen Speichermenge ist 40 Mark teurer.

Benchmarks

Testsystem war ein Athlon 1.200 MHz (133 MHz FSB) mit 256 MByte RAM

Quake 3:

800x600, HQ	120,8 fps
1024x768, HQ	85,2 fps
1280x1024, HQ	68,4 fps
800x600, HQ, 2fach AA	85,6 fps
1024x768, HQ, 2fach AA	47,3 fps

M-B Truck Racing:

800x600, 16 Bit	50,5 fps
800x600, 32 Bit	50,1 fps
1280x1024, 16 Bit	38,6 fps
1280x1024, 32 Bit	37,0 fps

Expendable:

1024x768, 16 Bit	87,9 fps
1024x768, 32 Bit	87,4 fps
1600x1200, 16 Bit	62,1 fps
1600x1200, 32 Bit	58,7 fps

3DMark 2000:

1024x768, 32 Bit	4203 Punkte
------------------	-------------

3DMark 2001:

1024x768, 32 Bit	1639 Punkte
------------------	-------------

Leistung satt

Die Ausstattung der **3D Prophet 4500** ist nur Durchschnitt. Außer einer DVD-Software (**PowerDVD**) gibt es im Prinzip Grafikkarte pur – selbst für einen TV-Ausgang müssen Sie rund 30 Mark extra berappen. Positiv fallen hingegen die mitgelieferten, von Hercules stark überarbeiteten Kyro-Treiber auf. Sowohl für Direct 3D als auch Open GL können Sie wichtige Features gezielt (de-)aktivieren. Das hat sowohl auf Performance wie auch Stabilität teilweise erhebliche Auswirkungen. **Quake 3** etwa läuft ohne **Stencil Buffer**¹ deutlich schneller, stürzt aber auch gerne ab.

Wie gut das **Tile Based Rendering**² in der Praxis funktioniert, zeigte sich bei den Benchmark-Messungen sowohl unter Direct 3D als auch Open GL. Zwar ist das Hercules-Modell von den exorbitanten Werten der Geforce-Reihe bei 640 mal 480 oder 800 mal 600 Punkten ein Stück entfernt. Aber in der Praxis zählt mehr das Verhalten bei hohen Auflösungen und Farbtiefen. Und hier kann sie die Vorzüge ihres technischen Prinzips voll ausspielen. 1280 mal 1024 bei 32 Bit ist in den meisten Fällen spielbar. Auch mit Antialiasing erreicht das Board gute Werte. Unter Direct 3D stürzte es allerdings damit hin und wieder ab.

Makellose Bildqualität

Hercules verwendet beim mit 175 MHz getakteten Speicher 5ns-Bausteine, die bis 200 MHz spezifiziert sind. Da die Kyro-Leistung stark von MHz-Zahlen abhängt, ist mit ein wenig Tuning also noch Spielraum nach oben. Eventuell sind auch beim Chip selbst noch ein paar MHz extra drin. Immerhin bleibt er selbst nach mehrstündiger Vollbelastung kühler als die meisten Konkurrenten im Leerlauf. Da unserem Testmuster kein Übertakt-Tool beilag und **Powerstrip** den Kyro (noch) nicht erkennt, können wir Ihnen unsere Übertakt-Versuche erst in der nächsten Ausgabe präsentieren.

Die Bildqualität steht der Leistung in nichts nach. Der **Kyro 2** beherrscht mit Texturkompression, Anisotropic Filtering und den zwei Bump-Mapping-Methoden (Per Pixel/Dot 3 und Environmental) die derzeit wichtigsten 3D-Features. Selbst ein grafisch anspruchsvolles Spiel wie **Giants** erstrahlt damit in voller Qualität. Abstriche müssen Sie lediglich bei Titeln machen, die T&L zur Aufstockung der Polygonzahlen und Effekte nutzen. Diese Technik wird wahrscheinlich frühestens der **Kyro 3** beherrschen.

Preis-Leistungs-König

Etwas enttäuschend ist der lediglich mit 270 MHz getaktete RAMDAC. Die Schärfe des **Windows**-Desktops fällt normalerweise zufrieden stellend aus, lässt aber bei hohen Auflösungen jenseits der 1280 mal 1024 nach, wenn flimmerfreie Bildschirmmodi gefragt sind. Ohne Tadel sind die DVD-Qualitäten. Schon ab 400 MHz CPU-Leistung lassen sich Filme dank Motion Compensation ruckel- und Artefakte-frei genießen.

Das Endergebnis steht also zweifelsfrei fest: In der unteren Preisklasse führt für Spieler kaum ein Weg an der **Hercules 3D Prophet 4500** vorbei. Wegen des fehlenden T&L können wir zwar keine uneingeschränkte Empfehlung aussprechen. Dennoch ist sie ein echtes Schnäppchen. Mehr Grafikkarte bekommen Sie für 340 Mark nirgends. **MG**

3D Prophet 4500

Typ:	3D-Karte (Kyro-2-Chip)
Hersteller:	Hercules
Preis:	ca. 340 Mark
Hotline:	(09122) 80 60

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • sehr schnell • exzellente Bildqualität • günstig 	<ul style="list-style-type: none"> • keine T&L-Engine • mäßige Ausstattung

Leistung 60%				1,6
Bildqualität 30%				1,4
Ausstattung 10%				2,6

Fazit: Viel Leistung, hervorragende Bildqualität und sinnvoll nutzbares Antialiasing machen die 3D Prophet zur besten 3D-Karte unter 350 Mark.

1,6

¹Stencil Buffer: Videospeicher-Region mit Informationen über spezielle Teilbereiche eines Frames. Dient meist zur Berechnung von Echtzeit-Schatten oder Reflexionen.

²Tile Based Rendering: Spezielle Technik, die das zu rendernde Bild in kleine Rechtecke aufteilt, um die benötigte Speicherbandbreite zu reduzieren.

3D-Grafikkarte

ATI Radeon VE

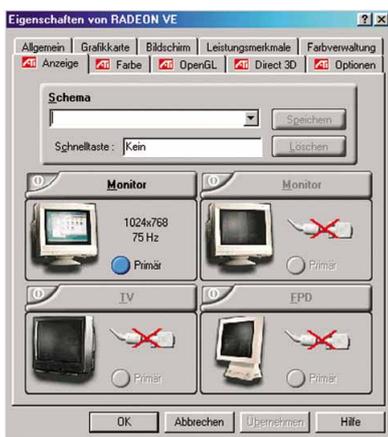
Mit der Radeon VE präsentiert ATI einen direkten Konkurrenten zu Nvidias Geforce 2 MX. Kann sich der Neuling im harten Grafikkartenmarkt behaupten?



Gute Performance und hervorragende Dual-Display-Funktionen machen den **Radeon VE** zu einem starken Konkurrenten für den Geforce 2 MX.

Marktführer Nvidia hat mit der Geforce 2 MX vorgemacht, wie erfolgreich die abgespeckte Version eines Paradechips sein kann. Vor allem wenn man die Karte mit zusätzlichen Funktionen wie Dual-Display (Twinhead) ausstattet. Der härteste Konkurrent ATI will jetzt mit dem **Radeon VE** nachziehen. Die Value Edition (VE) besitzt im Gegensatz zum großen Bruder keine Transform-and-Lighting¹-Engine (T&L) und nur eine Render-Einheit. Chip- und Speichertakt sind mit 183 beziehungsweise 366 MHz jedoch identisch. Die neue Grafikkarte hat 32 MByte DDR-RAM und einen passiven, ausreichend dimensionierten Kühlkörper. Selbst bei hoher Belastung wird der **Radeon VE** nicht heiß.

Der Chip unterstützt alle gängigen 3D-Features, herauszuheben sind 4fach-Antialiasing und Environmental Bump Mapping². Damit die Karte ihre volle Leistungsfähigkeit



Mithilfe des Optionsmenüs der **Radeon VE** können Sie einfach zwischen den Ausgabegeräten wählen.

entfalten kann, benötigt sie auf DirectX 8.0 optimierte Spiele. Auch die Unterstützung für die OpenGL-Schnittstelle fehlt nicht.

ATI sieht doppelt

Zwar ist die 3D-Engine des **Radeon VE** abgespeckt, doch dafür hat die Karte einen zweiten, zusätzlichen **RAMDAC**³ für analoge VGA-Bildschirme. Damit sind beispielsweise zwei normale Monitorausgänge oder zwei Anschlüsse für Flachbildschirme möglich. Deshalb kann die kleine Radeon wie die Geforce 2 MX den Bildschirminhalt auf zwei Ausgabegeräten gleichzeitig anzeigen. Zur Konfiguration mehrerer angeschlossener Monitore legt ATI **Hydravision** von Appian bei. Mit dieser Software können Sie virtuelle Desktops erstellen, die Auflösungen der Ausgabegeräte unabhängig voneinander einstellen oder auch den Desktop über beide Monitore ausdehnen. Dieses Feature bietet aber hauptsächlich Vorteile für Anwendungen. Spiele hingegen nutzen die Optionen bisher kaum.

Leistungsbilanz

In unserem Testsystem, bestehend aus einem Pentium III/700 und 128 MByte RAM,

hinterließ die **Radeon VE** einen guten Eindruck. Besonders fiel uns dabei auf, dass die Performance im Vergleich zu den Karten mit Nvidia-Chip weniger von der CPU-Leistung abhängt. Wegen der **HyperZ-Struktur**⁴ des Radeon-Chips ist auch der Leistungsunterschied zwischen 16-Bit- und 32-Bit-Farbtiefe deutlich geringer als beim Konkurrenten. Die **Radeon VE** ist eine gute Grafikkarte für Spieler. Dies gilt bis einschließlich einer Auflösung von 1024 mal 768 Bildpunkten, darüber hat die Geforce 2 MX deutliche Vorteile.

Hinsichtlich der Videoqualität macht die **Radeon VE** sogar einen sehr guten Eindruck. Dank **Adaptive Deinterlacing**⁵ gibt es kaum noch unscharfe Bilder. ATI spendiert seinem Neuling für die DVD-Wiedergabe sowohl Motion Compensation als auch IDCT (invers discrete Cosinus Transformation). Damit spielt die Grafikkarte DVDs flüssig und scharf ab, zugleich reduziert sich die CPU-Auslastung um über 40 Prozent.

Mitgeliefert wird ein Softwarepaket, zu dem auch ein DVD- sowie ein Musik-Player gehören. Mit 270 Mark ist die Karte preislich attraktiv: Vergleichbare Modelle mit Geforce-2-MX-Chip kosten rund 350 Mark. **HS**

→ www.atl.de

Radeon VE gegen Geforce 2 MX

	Radeon VE	Geforce 2 MX
1024x768 – 16 Bit		
3D Mark 2000 (Punkte)	3215	3891
3D Mark 2001 (Punkte)	1306	2301
Quake 3 Demo002 HQ (fps)	48,9	69,9
MDK 2 (fps)	49,08	66,3
MBTR (fps)	36,5	26,3
1024x768 – 32 Bit		
3D Mark 2000 (Punkte)	2871	3168
3D Mark 2001 (Punkte)	1289	2005
Quake 3 Demo002 HQ (fps)	42,5	63,1
MDK 2 (fps)	47,04	40,5
MBTR (fps)	36,2	22,1
1600x1200 – 16 Bit		
3D Mark 2000 (Punkte)	1337	2111
3D Mark 2001 (Punkte)	868	1442
Quake 3 Demo002 HQ (fps)	16,9	33,3
MDK 2 (fps)	15,31	24,8
MBTR (fps)	20,2	14,8
1600x1200 – 32 Bit		
3D Mark 2000 (Punkte)	962	nicht möglich
3D Mark 2001 (Punkte)	nicht möglich	nicht möglich
Quake 3 Demo002 HQ (fps)	13,8	17,5
MDK 2 (fps)	13,85	15,4
MBTR (fps)	18,3	12,1

Radeon VE

Typ: 3D-Karte (Radeon-VE-Chip)
 Hersteller: ATI
 Preis: ca. 270 Mark
 Hotline: (089) 66 51 50

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • schnell • günstig • Dual-Display-fähig 	<ul style="list-style-type: none"> • keine T&L-Engine

Leistung 60%	2,3
Bildqualität 30%	1,5
Ausstattung 10%	1,8

Fazit: Schnelle Grafikkarte mit sehr guten Video-Eigenschaften. Die Dual-Display-Funktion ist eine sehr nützliche Zugabe für Anwendungen.



¹Transform and Lighting: 3D-Funktion zur Berechnung von speziellen Geometrie- und Beleuchtungseffekten ohne Belastung des Hauptprozessors.

²Environmental Bump Mapping: 3D-Effekt, der den Eindruck vermittelt, dass Texturen raue beziehungsweise strukturierte Oberflächen haben.

³RAMDAC: (Random Acces Memory Digital-to-Analog Converter) wandelt digitale in analoge Videosignale um.

⁴HyperZ-Struktur: Technologie des Radeon-Chips, die mithilfe mathematischer Algorithmen die zur Verfügung stehende Speicherbandbreite optimiert.

⁵Adaptive Deinterlacing: Methode, um die durch Interlacing (Verflechtungen) auftretende Zacken der Laufschrift bei Videoquellen zu reduzieren.

3D-Grafikkarte

Leadtek Geforce 2 MX DH Pro

Der Geforce 2 MX mausert sich langsam zum Volkswagen unter den 3D-Chips. Deswegen müssen Sie aber nicht auf Luxusausführungen verzichten.



Leadtek Geforce 2 MX DH Pro: gutes, aber für die Leistung zu teures MX-Allroundpaket.

Die Vielfalt an Varianten des MX-Chips scheint kein Ende zu nehmen. Mit der **Leadtek Winfast Geforce 2 MX DH Pro** durchläuft zum ersten Mal eine MX-Karte mit 64 MByte unser Testlabor. Der 6 ns schnelle SDRAM-Speicher selbst ist ganz konventionell mit 166 MHz getaktet, der Chip mit ebenfalls standardmäßigen 175 MHz. Neben einem TV-Ausgang rüstet der Hersteller das Modell zusätzlich mit Dual-head-Anschluss aus, an dem Sie einen zweiten Monitor gleichzeitig betreiben können.

Viel Speicher für hohe Auflösungen

Bei den Benchmark-Tests verhielt sich die DH Pro nicht viel anders als eine normale MX-Karte mit 32 MByte Speicher. Bis 1024

mal 768 Bildpunkte weichen die Ergebnisse kaum von denen der geringer bestückten Ausgaben ab. Lediglich bei 1600 mal 1200 Pixel konnte sie sich von den Mitbewerbern absetzen. Mit 32 Bit Farbtiefe in dieser Auflösung war sie zudem die einzige MX, bei der **3DMark 2001** komplett durchlief. Alle 32-MByte-Modelle verweigerten hier wegen des zu knappen Speichers die Ausführung des Benchmarks. Allerdings: Auch mit 64 MByte RAM ist eine MX nicht die perfekte Karte für hohe Auflösungen. Wenn Sie gerne mit mehr als 1024 mal 768 Pixeln spielen, sollten Sie besser zu einer **Geforce 2 GTS** oder dem neuen **Kyro 2** greifen.

Nützliche Tools

Mit dem mitgelieferten Tuning- und Monitor-Tool namens **Winfox** haben Sie alle Funktionen der Grafikkarte perfekt im Griff. Im Menüpunkt »Overclocking Speed Runner« können Sie komfortabel Chip- und Speichertakt einstellen; das Übertakten der Karte ist damit zumindest von der Bedienung her ein Kinderspiel. Der Hardware-Monitor überprüft ständig die Oberflächentemperatur des Chips und warnt Sie bei Überhitzung. **Winfox** arbeitet unabhängig vom verwendeten Treiber, beim Wechsel auf einen aktuelleren Detonator ist das Tool immer noch vorhanden.

Darüber hinaus ist die Ausstattung brauchbar, aber nicht außergewöhnlich. An erwähnenswerter Software liegt eigentlich nur **WinDVD** zum Abspielen von DVD-Filmen bei. Da Geforce-Chips nicht besonders gute Dekodierungs-Eigenschaften aufweisen, sollte zum ruckelfreien Heimkinogenuß aber mindestens ein Prozessor mit 500 MHz im Rechner werkeln. Angenehm ist das komplette Sortiment an Kabeln zum Anschluss an den Fernseher.

Mit rund 450 Mark ist die **Winfast Geforce 2 MX DH Pro** für eine MX-Karte sehr



Die beigelegten **Winfox-Tools** stellen für fast jeden Einsatzzweck nützliche Helferlein.

teuer. Da die 32 MByte zusätzliches RAM wenig bringen, fällt das Preis-Leistungs-Verhältnis nur ausreichend aus. **MG**

Benchmarks

	Geforce 2 MX	Geforce 2 MX DH Pro
1024x768, 16 Bit		
3D Mark 2000 (Punkte)	3.891	4.280
3D Mark 2001 (Punkte)	2.301	2.300
Quake 3 Demo002 HQ (fps)	69,9	81,0
MDK 2 (fps)	66,3	59,64
1024x768, 32 Bit		
3D Mark 2000 (Punkte)	3.168	3.122
3D Mark 2001 (Punkte)	2.005	2.016
Quake 3 Demo002 HQ (fps)	63,1	58,4
MDK 2 (fps)	40,5	44,87
1600x1200, 16 Bit		
3D Mark 2000 (Punkte)	2.111	2.312
3D Mark 2001 (Punkte)	1.442	1.465
Quake 3 Demo002 HQ (fps)	33,3	37,0
MDK 2 (fps)	24,8	29,65
1600x1200, 32 Bit		
3D Mark 2000 (Punkte)	nicht möglich	1.364
3D Mark 2001 (Punkte)	nicht möglich	996
Quake 3 Demo002 HQ (fps)	17,5	22,8
MDK 2 (fps)	15,4	20,27

Geforce 2 MX DH Pro

Typ: 3D-Karte (Geforce-2-MX-Chip)
 Hersteller: Leadtek
 Preis: ca. 450 Mark
 Hotline: (089) 66 51 50

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • schnell • nützliche Tools • Dual-Display-fähig 	<ul style="list-style-type: none"> • sehr teuer • mageres, nur englischsprachiges Handbuch

Leistung 60%	1,9
Ausstattung 30%	1,5
Handhabung 10%	1,7

Fazit: Gute Allround-Grafikkarte mit Dual-Display-Funktionalität. Die 64 MByte RAM machen sich jedoch im Betrieb kaum bemerkbar.

