

Karten für die dritte Dimension

Nach Multimedia und Videobeschleunigung haben die Grafikkartenhersteller ein neues Spielzeug entdeckt: 3-D-Chips. CHIP hat sechs neue Karten getestet und dabei auch die mitgelieferte 3-D-Software unter die Lupe genommen.

Für die einen sind sie eine Offenbarung, für die anderen nur Spielkram. Gemeint sind die jetzt neu auf den Markt erschienenen 3-D-Grafikkarten. Zunächst haben sie fast dieselben Eigenschaften wie jede andere Grafikkarte auch: Sie sind unter Windows schnell, verfügen über Beschleunigerfunktionen für die Videowiedergabe und protzen mit Auflösungen und Bildwiederholraten, bei denen selbst ein leistungsfähiger 17-Zoll-Monitor an seine Grenze gelangt. Und sie besitzen obendrein Funktionen, um dreidimensionale Objekte darzustellen. Wenn es nach der Industrie geht, soll sich möglichst jeder Hobbyanwender solch eine Platine unter den PC-Deckel schrauben. Eine neue Welle von Unterhaltungssoftware rollt nämlich auf den Konsumenten zu: die 3-D-Spiele.

○ 3-D-Spiele liegen bei

Die Hersteller der Karten standen vor dem Problem, das schon immer bei der Einführung einer neuen Technologie auftrat: Es gab bis vor kurzem keine Standard-Softwareschnittstelle für die Programmierung von 3-D-Spielen. Das hat sich zwar mit dem jetzt endlich verabschiedeten DirectX von Microsoft und dem darin enthaltenen Direct3D geändert. So gut wie alle Spielehersteller haben auch schon Absichtserklärungen über die Programmierung entsprechender DirectX-Spiele abgegeben.

Im Moment kann der willige Käufer DirectX-Software aber noch mit der Lupe suchen. Aus diesem Grund legen die Hersteller den Karten speziell auf den jeweiligen 3-D-Chip angepaßte Spiele bei. Diese Titel laufen mit Garantie nur auf der Karte des jeweiligen Herstellers. Wenn Sie sich zum gegenwärtigen Zeit-

punkt eine 3-D-Karte kaufen wollen, sollten Sie auch das Software-Angebot des Herstellers begutachten.

Genau das hat CHIP für Sie erledigt. In diesem Test der aktuellen 3-D-Karten erfahren Sie nicht nur etwas über deren 3-D-Eigenschaften und die Geschwindigkeit unter DOS und Windows. Wir haben hier auch besonderes Augenmerk auf die mitgelieferte Software gelegt.

Im CHIP-Testlabor ging es diesmal anders zu als bei den üblichen Grafikkarten-Tests. Wo normalerweise Oszillographen und Logikanalysatoren unter den gestrengen Blicken der Testlabor-Crew arbeiten, standen jetzt auch Joysticks und Soundboxen, mit denen die Mannschaft die mitgelieferten Spiele beurteilte.

Wer sich aktuelle Spiele, wie Descent, Terminal Velocity (beziehungsweise den identischen, aber von Microsoft lizenzierten Fury³), Wing Commander 4, High Octane oder Quake anschaut, den beschleicht der Gedanke, daß die Spiele bisher eigentlich auch ganz gut ohne eine spezielle 3-D-Karte auskamen. Die genannten Titel überlassen die gesamte Rechenarbeit für die Darstellung der Grafiken dem Prozessor.

○ Den PC-Prozessor entlasten

Daß die Rechenarbeit trotzdem nicht so ganz ohne ist, können Sie sofort selber feststellen, wenn Sie eines der Spiele mal nicht in der Standardauflösung von 320 x 200 Pixel und 256 Farben betreiben, sondern spaßeshalber in Super-VGA mit 640 x 480 Pixel. Selbst einen schnellen 166er-Pentium zwingt das in die Knie, was sich auf dem Bildschirm durch einen deutlich ruckelnden Bildaufbau bemerkbar macht. Die Animationen der 3-D-Grafiken laufen nicht mehr flüssig

ab, und der Spielspaß leidet. Ganz klar: Je rasanter ein Grafikaufbau ist, desto besser. Das erste Nadelöhr auf dem Weg zum schnellen Bildaufbau wartet wieder einmal in Form des PC-Busses. Der ist zwar dank PCI mit 133 Megabyte pro Sekunde schon viel flotter als in den guten, alten ISA-Bus-Tagen.

○ Datenflut kanalisiert

Moderne Grafikkarten wie die neue Mystique von Matrox nehmen die Daten auch mit bis zu 83,2 Megabyte pro Sekunde entgegen. Wenn das Spiel 20 bis 30 Bilder pro Sekunde berechnet, sind das 9 Megabyte (640 x 480 Pixel mal 30 Bilder), die in einer Sekunde bewegt sein wollen. Falls der Spieleprogrammierer jetzt noch High-Color (16 Bit) oder True-Color (24 Bit) bevorzugt, muß der PC-Prozessor für einen flüssigen Bildaufbau 18 bis 27 Megabyte Daten schaufeln. Die Hälfte der Bandbreite einer Mystique-Karte wäre dann schon weg.

Da der PC-Prozessor während des Datentransfers zur Grafikkarte nur diese Aufgabe erledigt, bleibt ihm für alle restlichen Berechnungsaufgaben also auch nur noch die Hälfte der Zeit.

Gerade das Aufbringen von Texturen auf Dreiecke und deren perspektivisch korrekte Darstellung ist eine der größten Herausforderungen für 3-D-Spielepro-

Die Karten im Test

ATI 3D-Rage	Seite 118
Diamond Stealth 3D 2000	Seite 118
Elsa Victory 3D	Seite 120
Genoa Stratos 3D	Seite 120
Matrox Mystique	Seite 121
Orchid Fahrenheit Video 3D	Seite 121

FIORIO/HENKEL

grammiere; durch diesen Effekt sehen die Spiele nämlich erst „echt“ aus. Wenn die Software dann noch eine entsprechend der Neigung des Dreiecks unterschiedliche Helligkeit der Textur berechnet, steigt der Aufwand für den Prozessor schnell an.

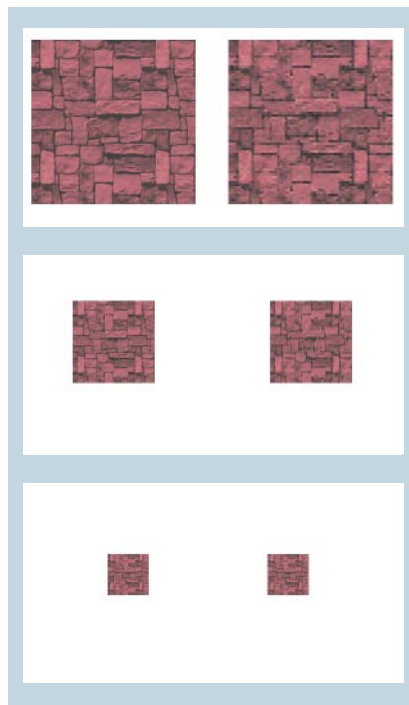
Wohlgemerkt: Wir sprechen hier ja nicht von einem Rendering-Programm, bei dem sich der Prozessor Zeit lassen kann. Ein 3-D-Spiel muß statt dessen 20- bis 30mal in der Sekunde ein neues Bild berechnen und darstellen. Bei einem Flug durch ein Gewölbe von Descent sehen Sie mit den Spielgegner gut und gerne 500 texturierte Dreiecke. Wenn jede Textur aus 64×64 Pixeln besteht (4 Kilobyte), muß der Prozessor für einen einzigen Bildaufbau mit 2 Megabyte Daten jonglieren. Bei 20 Bildern pro Sekunde wären das schon 40 Megabyte pro Sekunde.

Da die Software die Texturen entsprechend der Neigung und der Entfernung des Dreiecks stauchen oder strecken muß, kann der Prozessor nicht einfach alle Daten der Textur hintereinander abarbeiten, wie er es zum Beispiel beim Datentransfer zur Festplatte tut. Statt dessen muß er sich sozusagen aussuchen, welches Pixel er aus der Textur darstellen muß oder nicht. Burst-Zugriffe von Prozessor und Motherboard können da ihre Geschwindigkeit nicht ausfahren.

Für den PC-Prozessor bedeutet ein 3-D-Chip eine enorme Arbeitserleichterung. Der Prozessor übergibt dem Chip für das Zeichnen der Dreiecke nur noch Befehle, die pro Dreieck einige wenige Bytes groß sind. Während der Grafikchip arbeitet, kann der Prozessor sich um andere Aufgaben kümmern.

○ Hinein ins RAM

In diesem Licht betrachtet, sind auch die zukünftigen Multimedia Extensions (MMX) in den Pentium-Prozessoren nur bedingt für 3-D-Technik von Interesse. MMX bringt seine Vorteile nur dann zur Geltung, wenn ein Programm viele gleichartige Operationen ausführt. Bei



Unter „Mip Mapping“ versteht man die stufenweise Verfeinerung einer Textur. Je näher sich ein texturiertes Objekt am Betrachter befindet, desto detailreicher erscheint die Textur (links mit, rechts ohne Mip Mapping).

Texturen auf Dreiecken muß es dagegen jedes Pixel individuell berechnen.

Die Texturen liegen bei den Grafikkarten wie das dargestellte Bild im Arbeitsspeicher (RAM) der Grafikkarte. Auf dieses kann der Grafikchip ungestört zugreifen. Wie schnell das geht, ist also nicht mehr vom genormten PCI-Bus abhängig. Je nach Investitionslust und Erfindungsreichtum der Chip- und der Kartenhersteller können diese die Karte individuell tunen. So bestückt Elsa die Grafikkarten zum Beispiel mit besonders schnellen Chips, die eine Zugriffszeit von 45 Nanosekunden haben.

Allerdings hat auch die Sache mit den Texturen im RAM der Grafikkarte einen Haken: Zum einen kann eine Software für die Texturen nur das RAM benutzen,

das nach Abzug des eigentlichen Grafikspeichers übrig bleibt. Wenn eine Grafikkarte eine Auflösung von 640×480 Pixeln in 256 Farben darstellt, sind das 300 Kilobyte, die im RAM der Karte für das Bild reserviert sind. Spieleprogrammierer benutzen nun eine Technik namens Double Buffering. Dabei zeigt die Karte ein Bild, während sie das nächste in einem nicht sichtbaren Bereich des Karten-RAM aufbaut.

○ 2 Megabyte Speicher nötig

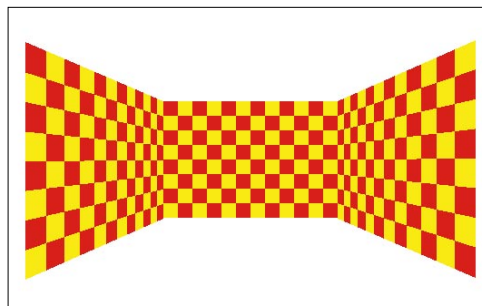
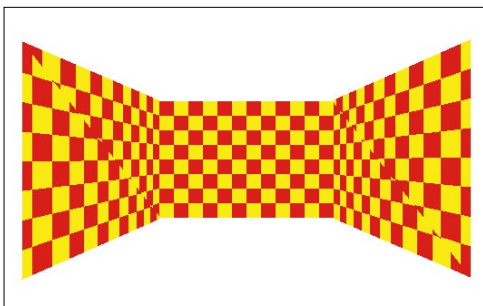
Wenn das Bild fertig gezeichnet ist, schaltet die Karte darauf um. Dadurch bleibt die eigentliche Bildberechnung unsichtbar, und das Bild wirkt auf dem Bildschirm „ruhig“. Auf jeden Fall verdoppelt sich dadurch der nötige Speicher auf 600 Kilobyte (bei 640×480 Pixeln). Bestückt ein Hersteller eine Karte mit 1 Megabyte RAM, bleiben für Texturen nur 400 Kilobyte übrig.

Bei einer Texturgröße von 64×64 Pixeln (4 Kilobyte) passen also 100 Texturen in das RAM. Das ist auch bei geringen Grafikanforderungen etwas wenig. Aus diesem Grund kristallisiert sich eine Speichergröße von 2 Megabyte für 3-D-Grafikkarten heraus. Hier stehen 1,4 Megabyte für die Texturen zur Verfügung.

Die Texturen müssen auch hier erst einmal in das RAM der Grafikkarte gelangen. Zum einen kann der Prozessor dank eines auf fast jeder Karte vorhandenen linearen Frame-Buffers die Texturen über einen normalen Speichertransfer übertragen und damit seinen Burst-Speicher-Zugriff ausnutzen. Zum anderen bleiben die Texturen für große Szenenbereiche eines Spieles gleich, und das Spiel muß sie nicht ständig erneuern. Außerdem kündigt sich mit AGP eine neue Technik an, mit der Texturen über einen speziellen Bus nochmals schneller ins Grafik-RAM gelangen.

Interessant wird die 3-D-Technik aber erst dann, wenn man mal ein wenig weiter als über den engen Tellerrand der In-

(Fortsetzung Seite 117)



Da ein beliebiges Polygon immer aus mehreren Dreiecken aufgebaut ist (hier die Wände eines Raumes), muß nicht nur die Textur entsprechend gekippt (links), sondern auch auf die übrigen Dreiecke des Polygons angepaßt werden

Wie Microsoft sich billig Know-how verschafft

DirectX ist ein Sammelbegriff für eine Handvoll Softwareschnittstellen unter Windows 95, um zum Beispiel schnell auf den Speicher einer Grafikkarte (mit DirectDraw) und deren 3-D-Fähigkeiten zuzugreifen (über Direct3D). Jeder Kartenhersteller muß zum Beispiel Direct3D-Treiber für seine 3-D-Grafikkarte mitliefern, damit die Hardware angereizt wird. Verwendet er die Standardtreiber des Chipsatz-Herstellers, so ist ein Hinterherhinken gegenüber der Konkurrenz in Sachen 3-D-Fähigkeiten programmiert.

Mit der DirectX-Schnittstelle ist es für die Spieleprogrammierer zum Beispiel wesentlich einfacher, in das Spieledesign 3-D-Funktionalität zu integrieren und als Entlastung für den Prozessor einen Teil des Rechenaufwands von der Grafikkarte erledigen zu lassen.

○ Treiber gegen Treiber

Theoretisch wären mit Windows 95 und dem jetzt in der Version 2 endlich freigegebenem DirectX von Microsoft ein für allemal die Installationsprobleme von Spielen beseitigt. Zu jedem DirectX-Spiel muß zunächst auch DirectX mitgeliefert werden, und das Spiel prüft obendrein, ob DirectX nicht schon auf dem entsprechenden Computer installiert ist. So sieht es die Microsoft-Diktion vor, und diese Verfahrensweise ist bis hierher auch sinnvoll.

Diese Prüfung wird nun von der DirectX-Installationsroutine ausgeführt. Der böse Haken dabei ist, daß die Rou-

tine auch untersucht, ob sogenannte zertifizierte Treiber installiert sind. Das sind Treiber, die Microsoft auf Funktionsfähigkeit geprüft und zertifiziert hat. Sind diese nicht installiert, schlägt die Installationsroutine vor, statt dessen Treiber von Microsoft zu installieren.

Eine Zertifizierung erhalten aber nur solche Treiber, deren Quellcode an Microsoft übergeben wurde. Da sich die Kartenhersteller bestimmt nicht gern in die Karten schauen lassen, ist in Zukunft eine Flut von nicht zertifizierten Treibern zu erwarten. Bedingt durch die Installationsroutine von DirectX könnten also gerade im 3-D-Bereich die hochoptimierten, aber eben nicht zertifizierten Treiber leicht durch langsame Standardtreiber ersetzt werden.

CHIP hat zwei Grafikkartenhersteller um ihre Meinung zu dem Vorgang gebeten, bei dem die Zertifizierung von Treibern vom Einsenden des Quellcodes abhängt. Die Firma Miro läßt sich ihre Treiber von Microsoft zertifizieren, Elsa hingegen nicht.

Dirk Meier, tätig im Bereich Forschung und Entwicklung bei Miro, stellt fest, daß die Releasefähigkeit der zertifizierten Produkte fragwürdig ist, da sich zum Zeitpunkt der Zertifizierung schon die übernächste Treiber- und Produktgeneration in der letzten Entwicklungsphase befinde. Auch fehle es an Ansprechpartnern, mit deren Hilfe kleine Unstimmigkeiten schnell und formlos zu beseitigen wären. Immerhin habe Microsoft zugesichert, die Bearbeitungszeit auf zwei Wochen zu verkürzen.

Kompromißlos gibt sich Elsa-Presse Sprecher Jörg Mühlberg: „Elsa hat nie ernsthaft in Erwägung gezogen, diese Forderung zu erfüllen. Nach unserer Einschätzung ist dies nur für solche Hersteller akzeptabel, die Produkte mit relativ geringem eigenen Entwicklungsaufwand auf den Markt bringen. Wir haben nach anfänglichem ungläubigen Staunen über das Ansinnen von Microsoft, daß wir unser Know-how verschenken sollen, entsetzt festgestellt, daß es sich hierbei um eine ernstgemeinte Forderung handelt.“

Von Microsoft war bis zum Redaktionsschluß keine Stellungnahme zu bekommen.

○ Durcheinander mit System

Auch wenn der Zertifizierungsvorgang drastisch vereinfacht und verkürzt wird, bleiben zwei Ärgernisse: Erstens wird dem Kartenhersteller ein schnelles Reagieren auf eigene Fehler teilweise verweigert. Zweitens läuft der Anwender Gefahr, vor einem langsameren System als eigentlich nötig zu sitzen – zumindest dann, wenn die DirectX-Installationsroutine eines Spieles zugeschlagen hat (siehe den unten abgedruckten Beitrag), indem sie nicht zertifizierte Treiber aus dem System geworfen hat.

Wenn sich diese Vorgehensweise von Microsoft nicht augenblicklich ändert, bleibt dem Anwender nichts übrig, als weiterhin brav auf die „Zukunft der Software“ zu vertrauen. Oder auf den Erfindungsreichtum der Grafikkartenhersteller. *Kjersten Waldheim/Oliver Kluge*

Das macht die Installationsroutine von DirectX

Jedes Programm, das DirectX-Routinen anspricht, ruft ein DirectX-Installationsprogramm auf. Dabei achtet das DirectX-Installationsprogramm darauf, ob die eventuell vorhandenen DirectX-Treiber auch zertifiziert sind. Sollte das nicht der Fall sein, fordert die Installationsroutine den Anwender auf, das Überschreiben eventuell optimierter Treiber des Grafikkartenherstellers zu bestätigen.

Leider ist die Beschriftung der Tasten in diesem Installationsprogramm bisher so gewählt, daß der unbedarfte Anwender leicht eine falsche Angabe machen kann. Klickt er zum Beispiel auf »Re-



Elsa installiert ein Programm, welches das System bei jedem Start überprüft

nochmaligen Installation auf »Reinstall Windows 95 Drivers«, so kommen nicht die ursprünglichen Herstellertreiber wieder zum Zug, sondern nur die Standard-2-D-Treiber des Chipsatzherstellers.

Somit kann ein vorher optimal laufendes System bei der Befolgung der Empfehlungen einen Großteil seiner Grafikperformance einbüßen. Und das ist nicht die Schuld des Herstellers und auch nicht die des Anwenders.

tel-Architektur schaut. So benutzen die Programmierer speziell bei Spielen zum Beispiel eine Technik namens Mip Mapping. Dabei handelt es sich eigentlich nur um eine Anti-Aliasing-Technik für 3-D-Objekte. Der Effekt läßt sich folgendermaßen beschreiben: Je näher der Betrachter an einem Objekt ist, desto genauer erscheinen die Texturen auf den Objekten.

○ Gewünschte Undeutlichkeit

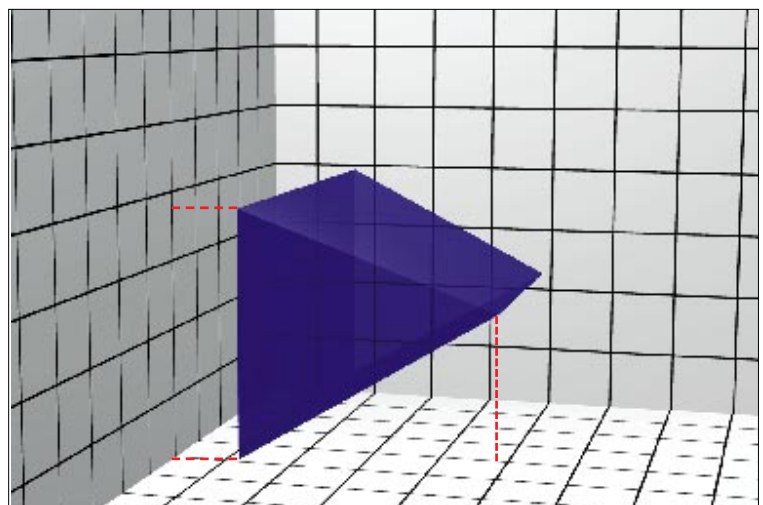
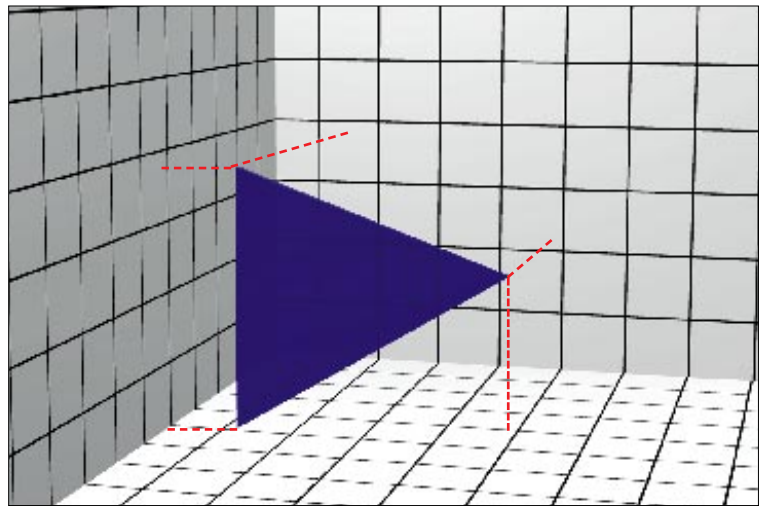
In der Praxis überläßt die Software dieses „Verwischen“ nicht dem Grafikchip, sondern legt ihm vorberechnete unscharfe Texturen für verschiedene Entfernungsstaffeln vor. Der Trick: Der Grafikchip entscheidet abhängig von der Entfernung zum Objekt selber, welche Textur er zu nehmen hat (siehe auch die Grafik auf der Seite 114, oben).

Die Chips berechnen die Helligkeitsverteilungen der Texturen auf den Dreiecken gleich mit. Die Techniken dafür heißen Flat Shading, Gouroud Shading und Phong Shading. Bei der Flat-Variante hat die gesamte Oberfläche eines Dreiecks eine einheitliche Helligkeit, die sich lediglich aus der Neigung des Dreiecks zur Lichtquelle berechnet. Gouroud-Shading wird eingesetzt, wenn Schatten eine Rundung des Objektes andeuten sollen. Phong-Shading gewichtet die Lichtverhältnisse auf einer Dreiecksfläche; der Effekt sieht dadurch noch echter aus. Obwohl letztere die interessanteste Variante ist, unterstützt Direct3D ausgerechnet diese nicht.

Eine weitere für dreidimensionale Grafiken fast lebensnotwendige Funktion ist das „Z-Buffering“. Damit kann eine 3-D-Software auf relativ einfache Art und Weise feststellen, ob ein Objekt sichtbar ist oder von einem näheren Objekt verdeckt wird. In dem Z-Buffer wird für jedes dargestellte Pixel eine Tiefeninformation gespeichert. Wenn ein neu zu zeichnendes Pixel in der Darstellung tiefer als das bereits gezeichnete ist, muß es nicht dargestellt werden, denn es wird von bereits vorhandenen verdeckt.

Der Nachteil der Methode liegt in dem erhöhten Speicherbedarf. Zusätzlich zu dem Grafikspeicher mit Double-Buffering kommt jetzt der Speicher für die Tiefeninformation hinzu.

Moderne Chips beherrschen weitere Spielereien. So kann ein Spiel mit Depth Cueing eine Tiefenwirkung oder einen Nebeneffekt erzeugen – Terminal Velocity ist dafür ein gutes Beispiel. Weit entfernt liegende Objekte werden einfach mehr schwarz, blau oder grau darge-



Der „Z-Buffer“ speichert die Tiefeninformation eines jeden Pixels auf dem Bildschirm. Als Beispiel ist hier eine dreieckige Fläche gezeigt. Alle Objekte, die sich hinter dieser Fläche befinden, werden nicht angezeigt. Das untere Bild veranschaulicht dies: Alles was sich innerhalb des Objektes befindet, ist nicht sichtbar.

stellt, wodurch sich eben ein „Atmosphären-“ oder ein Nebeneffekt ergeben.

Auch DirectX kennt einige Spielereien, die im Moment noch kaum einen Chip per Hardware unterstützt. So kann DirectX zum Beispiel zweidimensionale Objekte, sogenannte Sprites, über den Bildschirm schieben. Auch durchsichtige Flächen sind vorgesehen.

Die Schnittstelle von Direct3D ist zumindest so schlau, daß eine Software die gebotenen Eigenschaften eines 3-D-Treibers abfragen kann. Wenn ein Treiber und damit der Chip diese nicht unterstützt, kann die Software zum Beispiel Effekte wie Depth Cueing deaktivieren.

Allerdings sind auch hier wieder der Manipulation Tür und Tor geöffnet. So könnte ein Treiber melden, daß er alle Funktionen unterstützt, um diese dann

doch per Software ausführen zu lassen. Der Käufer bekommt dann eine Karte, die gegenüber der Konkurrenz langsamer ist. Aufschluß darüber können nur Benchmarks geben. *Winfried Kleinmann*



Mehr zum Thema MMX und 3-D:
„Die Tricks von MMX“ finden Sie in der CHIP 7/96 auf Seite 206, „Glück im Spiel“ in CHIP 8/96, Seite 28, und „Experimente mit der dritten Dimension“ auf Seite 98, „Mehr 3-D mit AGP“ finden Sie in dieser Ausgabe.

Internet-Adressen:

ATI <http://atitech.ca>

Diamond <http://www.diamondmm.com>

Elsa <http://www.elsa.de>

Genoa <http://www.genoasys.com>

Matrox <http://www.matrox.com/pub/mga>

Orchid <http://www.micronics.com>



WERTUNG

DOS-Leistung:	befriedigend
Win-95-Leistung:	gut
Ergonomie:	gut
Gesamtnote:	gut
Preis (ca.):	400 Mark

Aus Kanada kommt die 3D-Xpression, und zwar aus dem Hause ATI. Bei dem getesteten Exemplar handelt es sich um ein Vorserienmodell, so daß die Geschwindigkeitsmessungen mit Vorsicht zu genießen sind.

Das Testlabor konnte die 3-D-Beschleunigung der Rage nur bei Verwendung der mit Microsofts SDK (Software Developer Kit) mitgelieferten Treiber ermitteln – und die sind mittlerweile schon etwas

angegraut. Da kein Hardwaretreiber (HAL) gefunden werden könnte, war ein Test nicht möglich.

Die maximalen Bildwiederholungsfrequenzen sind gut und betragen alle mindestens 75 Hertz (die ergonomische Untergrenze) und gehen hinauf bis 120 Hertz. Daß hier andere Grafikkarten bis zu 200 Hertz bieten, kann an der positiven Einschätzung auch nichts ändern.

Unter DOS zeigt ATI die Muskeln. Der mitgelieferte Treiber für die VESA-Modi macht Dampf: Im Spieletest mit Quake erreichte die 3D-Xpression den Rekord von 37,9 Frames pro Sekunde (fps) bei einer Auflösung von 320 x 200. Auch bei 640 x 480 ist sie mit 17,2 fps immer noch recht flott. Während des Vidspeed-Tests unter DOS brach die ATI bei 32-Bit-Zugriffen jedoch weg: Das Testexemplar arbeitete offenbar nur mit 16 Bit.

Für Nicht-Windows-Benutzer wird gedacht: Treiber für

OS/2, Autocad und Unix (einschließlich Linux) sind in Vorbereitung.

Ein deutlich schlechteres Bild zeigte die Grafikkarte bei den Tests, die unter Windows liefen. Beim 2-D-Test (Windows 95) ist sie die langsamste Karte im Testfeld. Bei der Geschwindigkeitswertung im 3-D-Bereich wird ihr der nicht fertig gewordene Treiber zum Verhängnis: Mit dem SDK-Treiber erreicht sie etwa im Tunneltest nur 30,3 Frames pro Sekunde.

In dem Anwendungsbenchmark sieht das Bild nicht ganz so dramatisch aus, das deutliche Schlußlicht bleibt die ATI aber dennoch.

Von den mitgelieferten Spielen, die wie die Karte selbst noch nicht fertig entwickelt waren, brachten wir Assault Rigs nicht zum Laufen, und Wirl lag der Testkarte nicht bei. Mechwarrior fängt mit einem eindrucksvollen Intro an. Im eigentlichen Spiel, bei dem übergroße, vage menschenähnliche Kampfroboter

(Mechs) gegeneinander kämpfen, darf die 3-D-Engine zeigen, was sie kann. Lediglich die sehr gewöhnungsbedürftige Steuerung der Mechs trübt den Spielspaß.

Actua Soccer dürfte die Herzen der Fußballfans höher schlagen lassen. Der 3-D-Chip produziert hier eine Detailtreue, die noch kein Spiel des grünen Rasens geboten hat. Die Steuerung ist angemessen kompliziert. Den eigentlichen Pep erhält das Spiel aber durch den „Radioreporter“, der live das Spielgeschehen kommentiert (und das auf deutsch!). Die ersten Gehversuche (des nicht-fußballerprobten Testers) wurden sofort mit „Das ist heute nicht sein Tag“ kommentiert – so macht auch eine Sportsimulation richtig Spaß.

CHIP meint: Die ATI 3D-Xpression hat ein großes Potential. Der exzellente VESA-Treiber zeigt, was diese Karte schon unter 2-D leisten kann. Mit fertigen Treibern ist die Karte hoffentlich nicht mehr so langsam wie im Betastadium.



WERTUNG

DOS-Leistung:	gut
Win-95-Leistung:	sehr gut
Ergonomie:	sehr gut
Gesamtnote:	sehr gut
Preis (ca.):	400 Mark

Die erste Grafikkarte im Testfeld mit dem Virge-Chip von S3 kommt von Diamond.

Für den Spieletest unter DOS mußte das Testlabor auf den universellen VESA-Trei-

ber UniVBE zurückgreifen, da Diamond keinen eigenen Treiber mitlieferte. Bleibt zu hoffen, daß die endgültige Version diesen für Spiele wichtigen Treiber enthält.

Aber auch mit UniVBE macht der Virge-Chip Dampf: 35,7 fps (frames per second) sind nicht von schlechten Eltern. Der Vidspeed-Test zeigt die deutliche Leistungssteigerung: Bei 32 Bit breitem Datentransfer steigt die Durchsatzrate (bei 320 x 200) von 26,4 auf 61,8 Megabyte pro Sekunde.

Unter Windows 95 wird ebenfalls mächtig Gas gegeben. Im 2-D-Bereich kann die Stealth unter Winword mit 1024 x 768 Bildpunkten und 16 Bit Farbtiefe sogar dem Klassensieger Matrox noch

den Schneid abkaufen und liegt im Mittel praktisch auf demselben Niveau. Der Anwendungsbenchmark bestätigt dieses Bild; nur wenig trennt die Stealth von der Mystique.

Im 3-D-Benchmark, dem „Tunnel“ aus Microsofts SDK, bietet sie mit 55,2 fps gute Leistung, liegt hier aber nur im Mittelfeld. Beim Polygonzeichnen macht ihr mit 93,7 kPix/s nur die Matrox (101 kPix/s) noch etwas vor.

Wer nicht auf Windows schwört, muß bei Diamond auch nicht darben. OS/2- und Linux-Treiber hat der Hersteller bereits angekündigt.

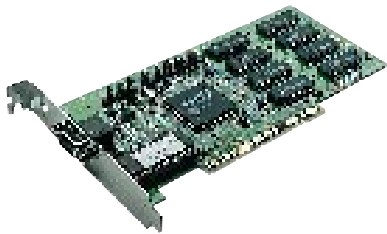
Diamond liefert nur ein einziges Spiel mit: Descent II-Destination Quartzon, aber das hat es in sich. Schon das Intro sieht umwerfend aus –

und ist mit einem wuchtigen Soundtrack unterlegt. Das Spiel selbst kann mit dem eigenen Intro nicht ganz mithalten, ist aber immer noch sehr gut.

Das fertig entwickelte Spiel holt alles aus dem Virge, was rauszuholen ist. Bei Descent spielt man einen Weltraumsöldner, der sein Geld mit der Erfüllung militärischer Aufträge verdient. Die Hintergrundstory ist (wie bei allen Spielen dieses Genres) dünn, dafür bietet das Spiel Action à la (3-D-)Carte, rasant und mitreißend.

CHIP meint: Die Stealth 3D 2000 ist eine flotte Karte, die nur knapp den Sieg verfehlt hat. Den Spielefreak dürfte auch Descent II ansprechen, das beste gebundelte Spiel im Test. ○

Diamond Stealth 3D 2000



WERTUNG

DOS-Leistung:	gut
Win-95-Leistung:	sehr gut
Ergonomie:	sehr gut
Gesamtnote:	sehr gut
Preis (ca.):	330 Mark



Aachen ist der Geburtsort der dritten Karte im Bunde. Die *Victory 3D* von Elsa wird für 330 Mark, dem niedrigsten Preis aller Karten im Testfeld, gehandelt.

Beim Betrachten der technischen Daten fällt zunächst

auf, daß Elsa wie gewohnt sehr hohe Bildwiederholfräquenzen bietet. Selbst in der allerhöchsten Auflösung sind noch 85 Hertz möglich, und bei niedrigeren geht die Skala bis 160 Hertz – Ergonomie groß geschrieben.

Die Elsa Victory bietet die VESA-Modi bereits mit ihrem BIOS, so daß bei Quake ordentlich die Post abgeht: 36,0 fps sind ein guter Wert, auch wenn sich in dieser Spitzengruppe die einzelnen Karten kaum noch voneinander unterscheiden. Bei Vidspeed vermochte die Victory auch gute Leistungen zu erbringen; 32-Bit-Zugriffe bieten hier (wie zu erwarten) die maximale Performance. Im Schnitt ist sie hier ebenso schnell wie die Diamond Stealth 3D.

Unter Windows 95 ist sie nicht ganz so hervorragend; bei Corel Draw, Microsoft Powerpoint und Lotus Free-

Elsa Victory 3D

lance läßt ihr Temperament ein klein wenig nach. Im Durchschnitt ist sie jedoch nur 0,14 Noten schlechter.

Im 3-D-Test bietet sie 58,8 Frames pro Sekunde und muß sich so nur der Mystique geschlagen geben. Polygone mag sie wohl nicht ganz so (71,4 kPix/s, Matrox bietet 101 kPix/s) holt sich aber insgesamt gesehen – auch dank ihrer Ergonomie – die Medaille des Test-Zweiten.

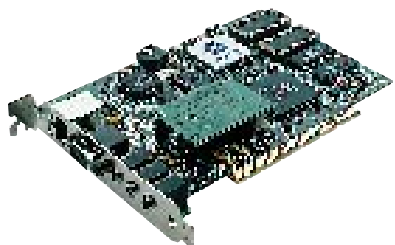
Elsa hat OS/2- und Linux-Treiber angekündigt. Die OS/2-Treiber werden, wie schon frühere Elsa-Treiber, mit Endive-Unterstützung arbeiten, also auch unter OS/2 volle Video-Power haben.

Elsa bundelt mit der Karte das Rennspiel Battle Race. Dabei handelt es sich um ein entfernt an Descent angelehntes Weltraumspiel, das, mit den Elementen eines Rennspiels gemischt, einen inter-

essanten Mix bietet und die Fähigkeiten des Chips eindrucksvoll zur Geltung bringt. FX Fighter Turbo war der Testkarte nicht beigelegt. Terminal Velocity ist kein Newcomer mehr, aber dennoch sehenswert. Vor allem die Nebelsimulation beeindruckt. Als Spiel dürfte es für den ambitionierten Spieler aber bald keine Herausforderung mehr bedeuten.

Elsa denkt jedoch nicht nur an Spiele. Ein Plug-In für VRML liegt ebenfalls bei, mit dem sich der Internet-Surfer nunmehr auch dreidimensional im Internet bewegen kann, sofern er eine der wenigen VRML-Seiten im World-Wide Web findet.

CHIP meint: Eine flotte Karte, die mit ihrer sehr guten Ergonomie einen guten zweiten Platz im Testfeld belegt. Zusammen mit ihrem niedrigen Preis verdient sie sich damit den CHIP-Tip.



WERTUNG

DOS-Leistung:	mangelhaft
Win-95-Leistung:	gut
Ergonomie:	gut
Gesamtnote:	befriedigend
Preis (ca.):	490 Mark

Die Karte mit der größten Zusatzausstattung im Test kommt von Genoa. Die *Stratos 3D* setzt auf den Nvidia-Chip. Nicht nur eine Grafikkarte mit 3-D-Beschleunigung ist die Stratos, sondern auch eine Soundkarte mit Surround-Modul sowie eine Gamekarte. Das Besondere an letzterer Funktion ist die Tat-

sache, daß nicht nur (analoge) PC-Joysticks angeschlossen werden können, sondern auch die (digitalen) GamePads der Saturn-Konsole von Spiele-Profi Sega.

Bei der Bewertung der Ergonomie ergibt sich ein durchwachsenes Bild: Normale und mittlere Auflösungen und Farbtiefen gibt es bei Genoa mit augenschonenden 120 Hertz Bildwiederholrate, aber bei 800 x 600 und TrueColor sind es 60 Hertz – dafür setzt es Punktabzug.

Beim ersten Punkt des Testverfahrens, der Prüfung unter DOS, bricht die Genoa völlig ein. Ein VESA-Treiber lag dem Testgerät, einem Vorseerienmodell, nicht bei, so daß mit UniVBE gemessen wurde. Bei 320 x 200 Pixeln erreichte die Genoa nur 26 fps, was zwar ein guter Wert ist, von der Konkurrenz aber um fast die Hälfte übertroffen wird.

Genoa Stratos 3D

Leider war dies der einzige meßbare Wert, da UniVBE mit dem Genoa-Chip nicht klar kam und nicht mehr als 320 x 200 Pixel unter Quake möglich sind.

Bei der Vidspeed-Messung setzte sich das Desaster fort: Mit 3,5 Megabyte pro Sekunde bei 8-Bit-Zugriffen fängt sie schon langsam an, um dann bei 32 Bit (5,5 Megabyte pro Sekunde – ein Fünftel des Testsiegers Mystique) stark nachzulassen. Dafür gibt es nur die Leistungsnote „mangelhaft“.

Unter Windows 95 ist die Stratos schon deutlich agiler. Sie rangiert dennoch zwischen dem Schlußlicht ATI und der Spitzengruppe, was sie vor allem der langsamen Abarbeitung von Corel Draw und MS Powerpoint verdankt.

Im 3-D-Tunnel war es zappenduster: Kein Treiber lag der Karte bei, und auch Mi-

crosofts SDK mußte passen, womit die gesamte 3-D-Beschleunigung der Stratos nicht zur Verfügung stand. Eine Treiberankündigung hat Genoa zur Zeit lediglich für Windows 95 gemacht, die Unterstützung anderer Betriebssysteme ist nicht geplant.

Virtual Fighter Remix liegt der Karte bei. Dieses Kampfspiel zeigt, daß die Genoa auch ohne Windows-95-Treiber 3-D-Power hat. Offenbar umgeht das Spiel hier das Betriebssystem, wie dies auch Nascar Racing macht. Dieses inzwischen nicht mehr taufrische Rennspiel demonstrierte schon vor längerem die Fähigkeiten von mehreren 3-D-Beschleunigern.

CHIP meint: Die Stratos ist ein Vorseerienmodell, und dementsprechend ist die Treibersituation katastrophal. Mit neuen Treibern macht Genoa hoffentlich verlorenen Boden gut.



WERTUNG

DOS-Leistung:	sehr gut
Win-95-Leistung:	sehr gut
Ergonomie:	sehr gut
Gesamtnote:	sehr gut
Preis (ca.):	520 Mark



Der Nachfolger der erfolgreichen MGA-Grafikbeschleunigerkarten heißt *Mystique*. Die neue Karte von Matrox soll den 2-D-Erfolg im neuen 3-D-Bereich fortführen.

In puncto Ergonomie wird bei Matrox nicht gekleckert,

sondern ordentlich geklotzt: Selbst in allerhöchsten Auflösungs- und Farbtiefenregionen gibt es ein Maximum von 85 Hertz Bildwiederholrate, bei mittleren schon 160 Hertz und bei niedrigen stolze 200 Hertz, was das ergonomisch Sinnvolle um ein Vielfaches übertrifft. Da stellt man sich schon leise die Frage, was das noch soll, da solch hohe Frequenzen dem Auge nichts mehr bringen.

Auch die *Mystique* unterstützt wie die *Elsa* die VESA-Modi direkt aus dem BIOS heraus. So erreichte die Matrox-Karte satte 36,9 Frames pro Sekunde – ein hervorragender Wert.

Unter Vidspeed ging dann erst recht die Post ab. Bei 32 Bit breiten Zugriffen stellte die Karte dann auch noch den Testrekord von 83,2 Megabyte pro Sekunde auf, wodurch die *Mystique* mit der

Millennium aus dem gleichen Hause vergleichbar wird.

Unter Windows 95 ist die Matrox ebenfalls nicht zu schlagen, lediglich die *Stealth 3D* von Diamond kam auf die gleiche Leistung. Den größten Vorsprung im Applikationsbenchmark konnte sich die Karte unter Microsoft Powerpoint herausarbeiten, das es mehr als zehn Sekunden schneller laufen ließ als die zweitplatzierte Karte.

Im 3-D-Bereich, für den ein Matrox-eigener Treiber (der im Betastadium war) zur Verfügung stand, konnte die *Mystique* vollends brillieren. In jeder einzelnen Kategorie war sie mit Abstand die beste Karte – von Polygonen (101 kPix/s) über Fills (9,15 kPix/s) bis hin zum Tunnel-Test aus Microsofts SDK, bei dem die Karte satte 92 Frames in der Sekunde auf die Mattscheibe brachte.

Diese herausragende Leistung möchten aber nicht nur Windows-Benutzer für ihre Maschine haben – Treiber für IBMs OS/2 Warp sind von Matrox bereits angekündigt worden.

Von den für die endgültige Verpackung des Produktes angekündigten 3-D-Spielen lieferte Matrox ins Testlabor nur *Scorched Planet*, das leider nicht zum Laufen zu bewegen war – das Spiel verabschiedete sich beständig mit einer Hardware-Exception.

Die Beschreibung von *Mechwarrior* kann dem Test der ATI entnommen werden, da diese Karte das Spiel ebenfalls gebündelt hat.

CHIP meint: Keineswegs mystisch, sondern ganz real: Die Matrox hängt alle ab. Die 3-D-Beschleunigung ist unerreich. Die Leistung unter DOS und Windows sowie die Ergonomie – hier stimmt einfach alles, und das verdient den CHIP-Tip.

Orchid Fahrenheit Video 3D



WERTUNG

DOS-Leistung:	befriedigend
Win-95-Leistung:	sehr gut
Ergonomie:	gut
Gesamtnote:	gut
Preis (ca.):	350 Mark

Die sechste und letzte Karte dieses Vergleichstests kommt von Orchid und heißt schlicht *Fahrenheit Video 3D*.

Bei der Bewertung der Ergonomie fällt die *Fahrenheit* weit ab, da keine anderen Farbtiefen als 8 Bit (256 Farben) zur Verfügung stehen. Dort sind die Frequenzen

(80 bis 150 Hertz) allesamt in Ordnung, so daß die Ergonomie insgesamt mit „gut“ zu bewerten ist.

Ein eigener VESA-Treiber lag der Karte, die im Betastadium ist, nicht bei, so daß sich auch die *Fahrenheit* mit dem UniVBE zufriedengeben mußte. 35,85 Frames in der Sekunde sind jedoch kein Wert, hinter dem Orchid sich verstecken mußte.

Der Vidspeed-Test zeigte bei 8 und 16 Bit normale Werte (10 bzw. 26 Megabyte pro Sekunde), aber bei 32 Bit kann die Orchid nicht ganz mit der Konkurrenz mithalten: 42,4 Megabyte pro Sekunde sind der drittschlechteste Wert nach Genoa und ATI. Unter dem Strich ist die DOS-Leistung nur befriedigend.

Unter Windows 95 bessert sich das Bild ein wenig. Insbesondere die Geschwindigkeit

von Lotus Word Pro gereicht der Karte zum Vorteil. Insgesamt erringt die *Fahrenheit* im Applikationsbenchmark den zweiten Platz nach Matrox und Diamond, die gleichauf liegen.

Für den 3-D-Test mußte das Testlabor mangels „echtem“ Treiber auf den des Microsoft-SDK zurückgreifen; das tat der Leistung keinen sonderlich großen Abbruch. 91,25 kPix/s im Polygonentest ist die drittbeste Leistung, nur knapp hinter der *Stealth 3D* von Diamond.

Doch die Low-Level-Messung zeigt ein etwas zu optimistisches Bild: Im Test in Microsofts Tunnel schaffte die Orchid 36,3 Frames in der Sekunde, was im unteren Drittel des Testfeldes angesiedelt ist.

Außer den drei Windows-Spielarten hat Orchid derzeit leider nur noch Autocad-Trei-

ber angekündigt – OS/2- oder Linux-Benutzer sind hier unerwünscht.

Bei den mitgelieferten Spielen greift Orchid auf das altbewährte Terminal Velocity zurück, dessen Beschreibung dem Test der *Elsa Victory 3D* zu entnehmen ist.

Havoc, das Orchid für den Lieferumfang der endgültigen Produktverpackung angegeben hat, lag der Teststellung nicht bei.

Virtual Soccer konnte aufgrund des allgemeinen Betazustands trotz intensiver Bemühungen des Testlabors nicht zum Laufen gebracht werden.

CHIP meint: Orchids neue *Fahrenheit* kann unter Windows 95 im Spitzenfeld mithalten, unter DOS geht der Karte allerdings etwas die Puste aus. Der 3-D-Test zeigt trotz guter Low-Level-Werte eine eher unterdurchschnittliche Gesamtleistung. Oliver Kluge

Alle Test-Ergebnisse auf einen Blick

Die Bewertung der Grafikkarten basiert ganz auf den Messungen unter DOS und Windows 95. Die Messungen der 3-D-Performance schlagen sich in den Wertungen nicht nieder, da bei vielen

Karten die 3-D-Unterstützung nur mit Treibern aus Microsofts SDK begutachtet werden konnte; jedoch sagen die so gewonnenen Zahlen nichts über die Leistung der fertigen Produkte aus.

DOS-Geschwindigkeit		Wertungspunkte
sehr gut	Matrox	100
gut	Diamond	84
gut	Elsa	84
befriedigend	Orchid	73
befriedigend	ATI	59
mangelhaft	Genoa	23

Ergonomie		Wertungspunkte
sehr gut	Matrox	37
sehr gut	Elsa	35
sehr gut	Diamond	33
gut	ATI	29
gut	Genoa	29
gut	Orchid	29

Windows-Geschwindigkeit		Wertungspunkte
sehr gut	Matrox	100
sehr gut	Diamond	99
sehr gut	Orchid	96
sehr gut	Elsa	95
gut	Genoa	89
gut	ATI	84

Gesamturteil		Gesamtnote
sehr gut	Matrox	1,00
sehr gut	Elsa	1,35
sehr gut	Diamond	1,39
gut	Orchid	1,89
gut	ATI	2,37
befriedigend	Genoa	2,69

Technische Daten

	ATI 3D Xpression	Diamond Stealth 3D 2000	Elsa Victory 3D	Genoa Stratos 3D	Matrox Mystique	Orchid Fahrheit Video 3D
Hersteller/Anbieter	ATI	Diamond	Elsa	Genoa	Matrox	Micronics
Straße	Am Hochacker 2	Moosstr. 18B	Sonnenweg 11	Schimmelbuschstr. 9	Inselkammerstr. 8	Wamslerstr. 2
Ort	85630 Grasbrunn	82319 Starnberg	52070 Aachen	40699 Erkrath	82008 Unterhaching	81829 München
Telefon	089-460907-0	08151-266-0	0241-9177-0	02104-39877	089-614474-0	089-429041
Fax	089-460907-99	08151-21258	0241-9177-600	02104-39770	089-6149743	089-429517
Preis (zirka)	400 Mark	400 Mark	330 Mark	490 Mark	520 Mark	350 Mark
Garantie	5 Jahre	5 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	2 Jahre
Leistungsmerkmale						
Grafikchipsatz	ATI 3D Rage	S3 Virge	S3 Virge	Nvidia/SGS	MGA 1064SG	S3 Virge
RAM-Typ/Inst./Max	EDO/2 MB/2 MB	EDO/2 MB/2 MB	EDO/2 MB/4 MB	EDO/1MB/2MB*	SGRAM/4 MB/4 MB	DRAM/2 MB/2MB
AVI-Beschleunigung	●	●	●	●	●	●
Kantenglättung bei AVI	●	●	●	●	—	●
3-D-Unterstützung	●	●	●	●	●	●
Unterstützte APIs	DirectX (Direct3D), Open GL	DirectX	DirectX (Direct3D), EnDIVE	DirectX (Direct3D)	DirectX (Direct3D), EnDIVE	Direct3D, Windows DCI
MPEG-Dekodierung	Software	Software, Hardware	Software	Software	Software, Hardware i.V.	Software
Auflösung, Frequenzen						
Max. Auflösung/Farben	1280 x 1024/256	1280 x 1024/256	1280 x 1024/256	1600 x 1200/256	1280 x 1024/16 Mio.	1600 x 1200/256
Bildwiederholffrequenzen in Hertz bei 256/65536/16,7 Mio. Farben						
640 x 480	120/120/90	120/120/120	160/160/145	120/120/100	200/200/200	160/160/150
800 x 600	100/75/60	120/100/85	160/145/93	120/120/60	200/160/160	139/130/100
1024 x 768	100/75/—	100/100/—	141/89/—	75/75/—	130/130/130	110/85/—
1280 x 1024	75/—/—	75/—/—	85/—/—	85/—/—	85/85/85	75/—/—
Software, Dokumentation						
Treiber	WW 3.11, Win 95, Win NT, OS/2, ACAD, Autosshade, 3D Studio; Linux+ Unix i.V.	WW 3.11, Win 95, Win NT; OS/2+ Linux i.V.	WW 3.11, Win 95, Win NT, OS/2, Linux, Internet VRML, Plug-In-VR-Scout	Win 95	WW 3.11, Win 95, weitere Treiber i.V.	WW 3.11, Win 95, Win NT; optional: ACAD
Spiele	Actua Soccer, Mechwarrior, Assault Rigs, Wirl	Descent II	Battle Race, FX Fighter Turbo, Terminal Velocity, -	Jega Virtua Fighter Remix, Nascar Racing	Mechwarrior, Scorched Planet, Destruction Derby II	Havoc, Terminal Velocity, Virtual Soccer

● = vorhanden; — = nicht vorhanden; technische Angaben teilweise nach Hersteller *Aufrüstung auf 2 Megabyte mit DRAM

Aus dem Testlabor

So haben wir getestet

Der CHIP-Test der 3-D-Grafikkarten stand ganz unter dem Zeichen von DOS-Spielen und Windows-95-Anwendungen. Unter DOS kommen bei Grafikkarten keine intelligente Treiber zum Einsatz; entscheidend ist meist nur, wieviel Megabyte an Bilddaten pro Sekunde zur Karte übertragen werden können. Im Test wurde auch die Geschwindigkeit mit 8-, 16- und 32-Bit-Zugriffen sowohl bei 320 x 200 als auch bei 640 x 480 Punkten Auflösung gemessen. Ergänzt wurde der DOS-Test durch das

Spiel Quake. Gemessen wurde die Anzahl der Bilder pro Sekunde, die bei einer Drehung der Spielfigur erreicht werden.

Zwei unabhängige Benchmarkläufe ergeben die Wertung der Windows-95-Leistung. Besonders grafikintensive Makros für Winword 7.0, Excel 7 und Corel Draw 6 messen zunächst die reine Grafikgeschwindigkeit. Zusätzlich lassen wir im CHIP-Testlabor in einem zweiten Testlauf ausbalancierte Makros für Pagemaker, Wordpro, Powerpoint, Paradox und nochmals Word, Excel und

Corel Draw laufen. Damit wird die generelle Geschwindigkeit der Testmaschine, eines Pentium/200 mit 16 Megabyte Hauptspeicher, mit verschiedenen Grafikkarten gemessen. Als Auflösung haben wir dabei 800 x 600 Punkte bei 16 Millionen Farbstufen und 1024 x 768 Punkte bei 65 000 Farben gewählt.

Neben der Leistung wird im CHIP-Grafikkarten-Test die Ergonomie bewertet. Vorrangig wird dabei auf die maximalen Bildwiederholraten in verschiedenen Auflösungen geachtet. Weitere Punkte gibt es für eine problemlose Installation, Bildjustage per Software oder auch Filterfunktionen zur Kantenglättung.

Alle drei Wertungsgruppen wurden einzeln benotet, wobei uns für die Leistungswertung die Matrox-Karte als Maßstab diente. Zur Endnote trugen sämtliche Leistungswerte zu genau gleichen Anteilen bei. *Albert Lauchner*

NOTENSCHLÜSSEL: SO HABEN WIR BEWERTET

	Geschwindigkeit	Ausstattung Hardware intern	Ausstattung Hardware extern	Ausstattung Software	Dokumentation
sehr gut	> 8,5	> 6	> 9	> 9	> 7,5
gut	> 7,0	> 4	> 7	> 7	> 6,0
befriedigend	> 5,5	> 2	> 5	> 5	> 4,5
ausreichend	> 4,0	> 1	> 3	> 3	> 3,0

Fazit



CHIP-Mitarbeiter
Oliver Kluge

Einen gemischten Eindruck hat dieser 3-D-Grafikkarten-Test hinterlassen: Die Fähigkeiten der Hardware standen noch nie in einem derartigen großen Widerspruch zu den Fähigkeiten ihrer Treiber; noch nie waren so viele Produkte in einem Vergleichstest von Grafikkarten noch im Betastadium.

Das Bauchgrimmen der Tester resultiert daher hauptsächlich aus dem vorsehnenhaften Zustand der Karten, Treiber und Spiele. Alle Hersteller sprechen vom großen Weihnachtsgeschäft, und es gibt keine Zweifel, daß Karten und Spiele rechtzeitig zum Fest fertig sind.

Doch wie bei so vielen Computerteilen: Die Magie geschieht im Treiber, und die pünktliche Fertigstellung ausgereifter, bugfreier und hochleistungsfähiger

ger Treiber steht auf der Kippe, denn zwischen den Entwickler und der pünktlichen Auslieferung hat Microsoft seine Lizenzierungspolitik gesetzt. Die Bearbeitungszeiten könnten dafür sorgen, daß manch eine Packung unter dem Tannenbaum einen Uralttreiber enthält, der entweder instabil ist oder die Fähigkeiten der Hardware nur ansatzweise ausreizt.

Von aufwendigen 3-D-CAD-Konstruktionen und gerade erst im Ansatz sichtbarer 3-D-Features für das Internet wie VRML abgesehen, gibt es derzeit nur einen triftigen Kaufgrund für eine 3-D-Karte: die wunderbare Welt der Spiele.

Die im Rahmen dieses Tests kurz vorgestellten Spiele sind derzeit praktisch die einzigen, die verfügbar sind. Die Grafikkartenhersteller versprechen eine Flut von Windows-95-Spielen mit 3-D-Unterstützung zu Weihnachten, doch es ist ungewiß, ob diese Prognose auch wirklich eintrifft. Auf längere Sicht wird sich 3-D auch im PC-Spiele-Markt sicherlich durchsetzen, was an den Konsolen à la Playstation und Saturn schon abzulesen ist.

Die Spielehersteller stehen jedoch vor einem Dilemma, solange es noch 2-D-Karten gibt, und das wird noch einige

Zeit so sein: Mit 3-D-optimierten Spielen schließen sie ihre Kunden mit 2-D-Karten vom neuen Produkt praktisch aus, denn die 3-D-Emulation in Windows ist prinzipbedingt langsam.

Ein per Assembler optimiertes DOS-Spiel ist da deutlich schneller. Manche können sogar 3-D-Karten einholen, wie zum Beispiel einige Ballerspiele.

Wer also sollte sich eine 3-D-Karte kaufen? Anwender, die bereits eine gute Beschleunigergrafikkarte für den PCI besitzen, dürften kaum einen Grund haben, jetzt umzusteigen. Wer jedoch einen neuen Rechner kauft oder ohnehin eine neue Grafikkarte kaufen muß, der sollte zu 3-D greifen – denn daß 3-D auf Dauer die Zukunft darstellt, daran besteht kein Zweifel.

Die beste Performance bietet die Mystique von Matrox. Der höchste Preis im Testfeld (die 2-Megabyte-Version kostet 400 Mark) ist dafür voll und ganz gerechtfertigt. Den zweiten Tip verdient sich Elsa. Die Victory 3D ist unter Windows 95 zwar nicht so schnell wie die Karte von Diamond, aber die etwas bessere Ergonomie und der niedrigere Preis sichern ihr die Empfehlung der Redaktion. *Oliver Kluge*

„3-D wird sich auf Dauer im PC-Spielemarkt durchsetzen“