

Serie: PC-Technik, Teil 1

DirectX-9-Effekte

PC-Technik-Serie

1. Teil GS 10/03	DirectX-9-Effekte
2. Teil GS 11/03	Grafikchips unter der Lupe
3. Teil GS 12/03	CPU-Technik
4. Teil GS 01/04	DVD-Technik
5. Teil GS 02/04	TFT-Displays
6. Teil GS 03/04	So funktioniert Windows

Spiele werden immer realistischer, perfektionierte Umgebungen und ausdrucksvollere Charaktere schaffen stimmige Illusionen. Damit der abstrakte Programm-Code einer 3D-Engine in die Zauberwelt auf Ihrem Monitor übersetzt werden kann, vermittelt DirectX als Schnittstelle zwischen Spiel und Grafikkarte – die neueste Generation ist DirectX 9. Langsame DX-9-Karten wie die Geforce FX 5200 können zwar die Effekte kommender Spiele darstellen, sterben aber spätestens bei der ersten komplexen Szene in Schönheit. Greifen Sie deshalb ausschließlich zu Karten ab einer ATI Radeon 9500 Pro oder Nvidia Geforce FX 5800 Ultra (ab ca. 200 Euro).

Flexibles Transform & Lighting

Für die Geschwindigkeit eines 3D-Chips sind vor allem Takt und Anzahl der Render-Pipelines verantwortlich. Vertex- und Pixel-Shader hingegen dürfen sich optische Gestalter und Effektkünstler nennen. Der Vertex-Shader ist eine flexiblere Variante der ursprünglichen Transform- und Lighting-Engine (T&L). Er kümmert sich als szenischer Gestalter und Beleuchter um die Berechnung der Geometriedaten, platziert also Objekte im Raum und schafft Atmosphäre durch die richtigen Lichteffekte.

Die pixelgenaue Positionierung von Texturen übernimmt der Pixel-Shader. Zusätzlich kümmert er sich mit 96 Bit Re-



DirectX 9-Pracht: Der Himmel in *S.T.A.L.K.E.R.* ist im ersten Moment kaum von der Natur zu unterscheiden.

chengenauigkeit um die passenden Farbwerte – der Dschungel soll schließlich grün und nicht rosa sein. DirectX 9 versieht also über die Vertex- und Pixel-Shader 3D-Objekte, Räume und Landschaften mit Licht- und Schattendetails oder Reflexionen. Besonders komplexe Shader erlauben glaubhafte Animationen von Charakteren, Fahrzeugen oder anderen Objekten. Wenn Sie beispielsweise innerhalb der 3D-Welt mit einem alten Auto durch Regen fahren, kann die Karre Flugrost ansetzen. Durch solche, sich im Spielverlauf verändernde Oberflächen altern auch Charaktere, die Spiele-Welt wird wieder ein Stück realistischer.

Vertex- & Pixel-Shader 2.0

Möglich werden solche Effekte durch die im Vergleich zu DirectX 8 längeren und komplexeren Shader-Programme. So ist

die mögliche Länge für den DirectX-9-Vertex-Shader von 128 auf 256 Instruktionen pro Rechendurchgang (Pass) verdoppelt worden. Die Programmlänge der DirectX-9-Pixel-Shader wurde pro Pass von 28 auf 96 Instruktionen erweitert.

Damit die Wasserspiegelungen, wogende Schilfhalm und vorbeiziehende Wolken nicht in jedem Spiel gleich aussehen, können Spiele-Programmierer eigene Shader-Routinen für individuelle Effekte entwickeln. Dies war bei den ersten Grafikkarten mit T&L-Engine für DirectX 7 nicht möglich. DirectX-8.1-Beschleuniger (ab Geforce 3) mit den ersten Vertex-Shadern Version 1.1 sowie Pixel-Shadern 1.4 beherrschten diese Kunst nur eingeschränkt. So tauchte der DirectX-8-Wassereffekt zuerst in *Morrowind* auf und verbreitet sich dann als Clone in vielen Spielen.

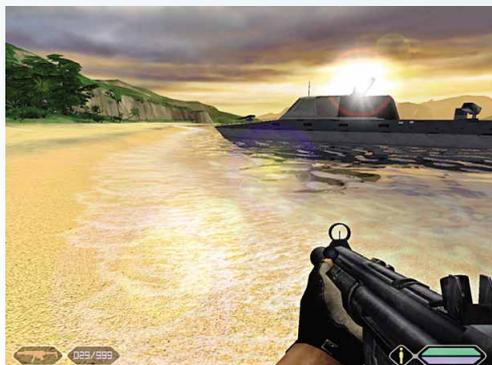


Die Vertex- und Pixel-Shader 2.0 verpassen zum Beispiel Gesichtern eine glaubwürdige Mimik – links die Nvidia-Elfe Dawn, rechts die geheimnisvolle Alyx aus *Half-Life 2*.

Heiß ersehnte Spiele wie Half-Life 2, Far Cry, UT 2004 und Stalker werden dank DirectX 9 grafisch neue Maßstäbe setzen – und auch neuester Hardware maximale Leistung abfordern. Wir erklären technische Grundlagen sowie wichtige Begriffe.

Higher Level Shader Language

Für die Entwickler ist die Effektprogrammierung trotz wachsender Komplexität einfacher geworden: Die Shader werden nun über eine relativ simple »Higher Level Shader Language« programmiert. Mit diesem Baukastenprinzip können Entwickler schneller realisti-



Far Cry macht Schluss mit abgeschnittenen Wasserflächen und zeigt naturgetreue Wellen, die am Strand im Sand verlaufen.

sche Bewegungsabläufe, natürlich animierte Gesichter oder organische Landschaften mit Wind- und Lichteffekten schaffen.

Ein Beispiel für Wasserbewegungen mit DirectX-9-typischen Transparenzen und Reflexionen ist der für Ende 2003 angekündigte Ego-Shooter **Far Cry**. An dessen Küsten gibt es keine übergangslose Trennung von Wasser und Strand, sondern kleine halbtransparente Wellen, die ihre Spuren im Sand hinterlassen und so für ein stimmiges Gesamtbild sorgen. Beim für Mitte 2004 erwarteten Shooter **Stalker** werden naturgetreue, vom Wind getriebene Wolken den Himmel beleben.



Die Sonne in **Battlefield Vietnam** ist sehr realistisch – Blendeffekte inklusive. Das macht der Flugabwehr das Leben schwer.

Displacement Mapping

Eine Besonderheit von DirectX 9 ist das erstmals integrierte Displacement Mapping, mit dem noch aufwändigere Landschaften berechnet und dargestellt werden können. Im Gegensatz zu dem schon seit Voodoo-2-Zeiten (1998) bekannten Bump Mapping kann Displacement Mapping Oberflächen mit Hügeln oder Löchern nicht nur optisch simulieren, sondern als physikalisch korrektes Geometrie-Modell erzeugen. Eine Erhebung besteht also nicht nur aus ein paar schattierten Texturen, sondern ihr liegt ein im Spielverlauf veränderbares Drahtgittermodell zugrunde. So können sogar Landschaften nachträglich beeinflusst werden, beispielsweise wenn eine Rakete einen Krater in den Boden reißt.

Bessere Optik für DX-8-Titel

In einigen Fällen profitieren sogar ältere Spiele von DirectX-9-Karten. Flexible Programmcodes erkennen die Vertex- und Pixel-Shader 2.0 und setzen bestimmte Effekte dann aufwändiger um. Damit verbessert sich die Optik sichtbar, ein gutes Beispiel ist das DirectX-8-Spiel **Freelancer** von Microsoft. In dem Weltraum-Spektakel gibt es in einigen Szenen Rauch- und Dampfschwaden, die auf DirectX-9-Karten erst in durchsichtiger Pracht zur Geltung kommen.

Auch OpenGL-Spiele profitieren

Da die Vertex- und Pixel-Shader 2.0 frei programmierbar sind, profitieren auch andere Grafikschnittstellen von DirectX-9-Grafikkarten. Zum Beispiel basiert **Jedi Knight 3** nicht auf DirectX, sondern auf OpenGL.



Trotz OpenGL-Engine profitiert auch **Doom 3** von den frei programmierbaren Vertex- und Pixel-Shadern der DirectX-9-Grafikchips.

Trotzdem nutzt das Spiel die neuen Shader. So kommt das **Star Wars**-Abenteuer auf DirectX-8-Boards immer dann mächtig ins Stocken, wenn Gegner einen Tarnschild aktivieren und zu halbtransparenten Schemen werden. Beschleunigt hingegen eine DirectX-9-Karte mit ähnlicher Rechenleistung die gleiche Szene, sind die sekundenlangen Aussetzer verschwunden.

Auch das Grafikspektakel **Doom 3** setzt auf OpenGL. Die Programmierer von id Software lassen die **Doom 3**-Engine direkt mit selbst geschriebenen Routinen auf die Pixel- und Vertex-Shader 2.0 zugreifen.

Wann kommt DirectX 10?

DirectX 10 erwarten wir erst Ende 2004. Es erscheint sehr wahrscheinlich zusammen mit dem **Windows XP**-Nachfolger »Longhorn«. Allerdings hat Microsoft in DirectX 9 Reserven eingebaut: Schon jetzt können kommende Grafikkarten-Shader der Version 3.0 mit noch mehr Instruktionen angesprochen werden. *Ingo Notthoff MT*

Nvidia Demonstrations-Bilder



Das linke Bild stammt von einer DirectX-8.1-, das rechte von einer DirectX-9-Grafikkarte. Zwar können auch DirectX-8.1-Spiele besser aussehen, aber das Beispiel zeigt, in welche Richtung die Verbesserungen gehen.