

Die Zukunft der Unreal Engine

Was haben Mass Effect, Bioshock oder Batman gemeinsam? Alle basieren auf dem Grafik-Grundgerüst Unreal Engine 3. Wir zeigen, was Epic für die generalüberholte Version 3.5 verspricht und wie Spiele damit aussehen könnten. Von Hendrik Weins

W

ikipedia listet derzeit gut 100 Spiele, die auf der Unreal Engine basieren, darunter hochklassige Titel wie **Mirrors Edge** (2008),

Mass Effect (2007) sowie **Mass Effect 2** (2010) und **Batman: Arkham Asylum** (2009). Noch 2011 sollen mit **Batman: Arkham City** und **Bioshock: Infinite** weitere Spiele mit dem Grafikmotor von Epic erscheinen. Auf der Games Developer Conference (GDC) im März dieses Jahres zeigte Epic die neueste Evolutionsstufe der Unreal Engine 3. Dabei gewährt die in acht Monaten programmierte Samaritan-Demo nicht nur einen Ausblick in die Zukunft, sondern zeigt vielmehr, was mit heutigen Techniken wie DirectX 11 und dem Einsatz bislang oft vernachlässig-

ne 3 (zum Beispiel **Crysis 2**) beherrschen einige der hier vorgestellten Tricks. Da zumindest bislang aber ein Großteil der Blockbuster-Spiele auf die Unreal Engine setzt, widmen wir uns in diesem Artikel vorrangig diesem Grafikgerüst. Noch überfordert die Samaritan-Demo – die übrigens keines-

wegs vorgeordnet, sondern in Echtzeit auf einem System mit drei Grafikkarten berechnet wurde – nahezu alle aktuellen Spiele-PCs, doch in etwa ein bis zwei Jahren könnten normale Rechner bereits die benötigte Rechenleistung liefern, auch wenn die in der Technik-Demo verwendeten Grafik-

In der Samaritan-Demo finden Sie alle Arten von Grafik-Effekten wieder, einige davon **DirectX-11-exklusiv**. Neu ist zum Beispiel der Bokeh-Filter für definierte Übertrahleffekte der Tiefenunschärfe oder das Deferred Shading für den massiven Einsatz von Lichtquellen ohne allzu großen Leistungsverlust. Screen Space Ambient Occlusion und dynamische Schatten kommen ebenfalls zum Einsatz.

Ein Filter wie im Film.

ter Grafiktricks wie Subsurface Scattering, Tessellation oder Deferred Shading für eine überwältigende, beinahe fotorealistische Optik Spiele erreichen können. Viele der hier vorgestellten Techniken sind nicht exklusiv für die Unreal Engine 3, auch moderne Pendanten wie Frostbite 2.0 (kommt unter anderem in **Battlefield 3** oder **Need for Speed: The Run** zum Einsatz) oder CryEngi-



Mit Hilfe des **Bokeh-Filters** lässt sich zum Beispiel die Licht-Korona der Laternen so verändern, das diese besser zur Stimmung passen.



Spielereien immense Anforderungen an die Grafikkarte stellen.

In der Samaritan getauften Technik-Demo rettet ein lederbemanteltes Rauhbein eine alte Dame vor prügelnden, martialisch ausgerüsteten Polizisten, indem er einen nach dem anderen brutal im Nahkampf oder per Pistole ausschaltet. Dabei hilft ihm der Umstand, dass er seine Haut nahtlos in eine Art Metall oder Stein verwandeln kann, um so Kugeln abzuwehren oder harte Schläge auszuhalten. Das Video zur Samaritan-Demo finden Sie zwar auch auf unserer DVD, um einen besseren Eindruck der verwendeten Techniken zu bekommen, erklären wir die einzelnen Features aber anhand beschreibender Bildszenen in diesem Artikel.

Meist setzen Spieleentwickler Tiefenunschärfe ein, um Rechenzeit zu sparen. Dabei verschwinden weit entfernte Objekte oft einfach hinter einem unscharfen Nebel und werden durch weniger detaillierte Varianten ersetzt. Vor allem in realistischen Spielen wie **GTA 4** stören diese unscharfen Bereiche des Bildes aber eher die Atmosphäre, statt sie zu verbessern. Das hat auch Epic erkannt und in der Samaritan-Demo diese Technik auf eine andere Art eingesetzt. Denn Tiefenunschärfe kann viel mehr als nur Details verbergen, sie kann auch den Blick des Betrachters auf das Wesentliche lenken. Im Gegensatz zu herkömmlichen Unschärfefiltern lässt sich mit dem Bokeh-Filter bestimmen, auf welche Weise Lichtquellen gefiltert werden sollen. So erscheint der Hintergrund in der Samaritan-Demo oft nicht nur einfach unscharf, sondern wird durch eine sorgsame Auswahl punktuell aufgehellt. Beispielsweise verschwinden Lichtquellen wie Laternen nicht einfach im Nebel, sondern überstrahlen mit einem Korona-Effekt den unscharfen Hintergrund. Mit dem Bokeh-Filter lässt sich festlegen, wie die Korona aussehen soll, um die Stimmung in diese oder jene zu beeinflussen. Während weiche, runde Formen eher eine ruhige, behagliche Atmosphäre erzeugen, sorgen harte Lichtkränze vielmehr für das Gegenteil oder simulieren wie in der Samaritan-Demo Nieselregen. Mit Hilfe dieser Filter können Spieleentwickler mit einfachen

Mitteln die gewünschte Stimmung erzeugen – ganz wie beim Film.

Kurz nach der Eröffnungsszene der Samaritan-Demo fährt ein mit Suchscheinwerfern ausgestatteter Polizeiwagen durch die Nacht, die aufgrund der bis zu 123 dynamischen Lichter gar nicht so dunkel und leblos wirkt. Neben den Autoscheinwerfern sorgen vor allem die vielen Neonreklamen und Werbeschilder für schummriges Licht. Am wichtigsten für die Stimmung sind aber die Reflektionen und Spiegelungen auf dem

nassen Boden oder an den feuchten Wänden. Jede Lichtquelle erhellt nicht nur ihre direkte Umgebung, sondern je nach Intensität und der Beschaffenheit der Gegend auch weiter entfernte Objekte. So spiegelt sich das typische »Powered by Unreal Engine«-Logo auf einer nassen Hauswand,

Geht im wahrsten Sinne des Wortes unter die Haut.

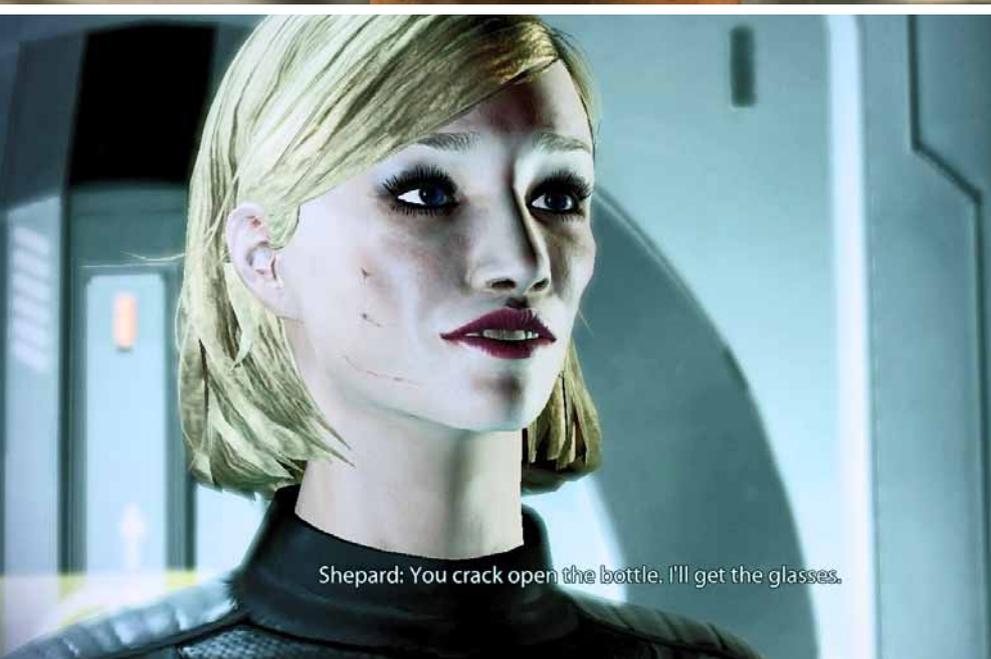
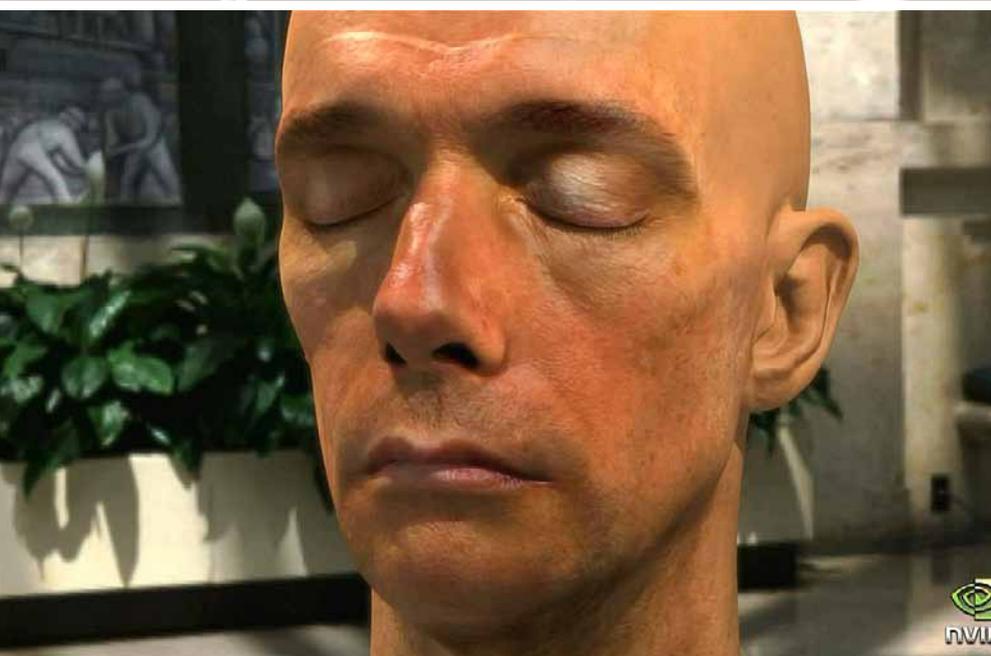
und wir können die Beschaffenheit der Oberfläche erkennen sowie die Unterbrechungen der Reflektion durch einen Fensterrahmen. Auch auf der regennassen Straße spiegeln sich sämtliche Lichtquellen abhängig von Intensität und Position. Laut Epic kann das Verhalten der Reflektionen in der Entwicklungsumgebung Unreal Development Kit ganz einfach angepasst werden. Die Scheinwerfer des Autos werfen einen länglichen Lichtkegel, während die sichtbar matten Neonröhren der Reklamen den Asphalt weniger stark ausleuchten oder sich darin spiegeln. Möglich macht derart vielfältige Spiegelungen eine Technik namens Deferred Shading, die ist zwar nicht neu, aber aufgrund der immensen Hardware-Anforderungen kam sie bislang so gut



Detaillierte Spiegelungen und Reflektionen sind bereits heute möglich, doch der Einsatz von **Deferred Shading** unter DirectX 11 kostet in aufwändigen Szenen spürbar weniger Leistung.



Quelle: geforce.com



Sub-Surface Scattering (SSS) sorgt dank lichtdurchlässiger Oberflächen für realistischere Hauteffekte. Diese Technik ist nicht neu, 2007 hat sie Nvidia bei der Vorstellung der GeForce 8800 GTX genutzt. Mit SSS sollten die **Plastik-Gesichter** aktueller Titel mit Unreal Engine 3 (unten Mass Effect 2) endgültig der Vergangenheit angehören.

Unreal Engine - die wichtigsten Spiele



1998: **Unreal** war der erste Shooter von Epic, der die eigene Grafik-Engine einsetzte.



2002: **Unreal Tournament 2003** basierte bereits auf der zweiten Engine-Generation.



2003: Besonders die detaillierten Außenlevel beeindruckten in **Unreal 2**.



2007: **Unreal Tournament 3** mit der Unreal Engine 3 war ein gewaltiger Sprung nach vorn.

wie nie zum Einsatz. Unter DirectX 9 sowie 10 werden die Beleuchtung einer Szene sowie das gerenderte Bild unabhängig voneinander berechnet und in einem späteren Arbeitsschritt zusammengefügt. Deferred Shading unter DirectX 11 erlaubt es nun, Beleuchtung sowie Geometrieberechnungen in einem Arbeitsschritt abzuhandeln und somit nur die sichtbaren Objekte sowie Reflektionen darzustellen – das spart Rechenzeit sowie Speicherbandbreite. Je komplexer die beleuchtete Szene, desto größer fällt der Leistungsvorteil von Deferred Shading aus. Epic spricht von einer zehnmals schnelleren Berechnung im Vergleich zu DirectX 9 in dieser Demo.

Viele Spieler kritisieren die wachsartige Plastikhaut der Spielfiguren in Titel auf Basis der Unreal Engine. In Zukunftsballeien wie **Unreal Tournament 3** oder der **Gears-**

of-War-Reihe passt der Look zwar zu den martialischen Figuren, in eher realistischen Titeln wie **Mass Effect** oder **Bioshock** stört die glänzende Optik aber viele Spieler. Auch dieses Thema will sich Epic mit dem großen Update annehmen. Helfen soll das sogenannte Sub-Surface Scattering: Dabei reflektieren Oberflächen nicht mehr wie bislang alle Lichtstrahlen, die sie treffen, mit gleicher Intensität, sondern passen die zurückgeworfenen Strahlen dynamisch an. Wenn ein Lichtstrahl tiefer in ein Objekt eindringt (zum Beispiel in Haut), wird ein Teil des Lichts geschluckt und die Reflektionen fallen sichtbar schwächer aus. Sub-Surface Scattering sorgte bereits zu Zeiten der Geforce 8 im Jahre 2007 für offene Mäuler (siehe Bild in der Mitte auf der linken Seite), denn derart realistische Haut wie in der Human Head genannten Tech-Demo hatte man bis dahin noch nie gesehen. Bereits heute wird diese Technik in der CryEngine 3 von **Crysis 2** eingesetzt und gibt den Protagonisten des Spiels die derzeit glaubwürdigsten Computerspielgesichter. Haare waren schon immer ein Problem in Spielen und bleiben es wohl noch eine

Haare waren und sind ein echtes Problem!

Zeitlang. Zwar kann die Unreal Engine 3 zumindest theoretisch jedes einzelne Härchen simulieren, deren Auswirkungen auf benachbarte Haare bleiben aber weiterhin ungelöst. Auch deshalb trägt das rauchende Rauhebein eine Kurzhaarfrisur, denn eine wallende Mähne in Echtzeit zu berechnen, überfordert bislang jede Grafikkarte. Zwar hat Nvidia in der Hair-Demo bei der Vorstellung der **Geforce GTX 480** (2010) einen Lösungsansatz vorgestellt, allerdings basiert dieser auf Nvidias proprietärer PhysX-Technik und verbrät zudem die komplette Rechenleistung einer Grafikkarte allein für einen einzelnen Haarschopf.

Dennoch präsentiert Epic in der Unreal Engine 3.5 eine der aktuellen Generation überlegene Haar-Simulation. Zwar beste-

Tessellation ändert in der Samaritan-Demo die Gestalt des Protagonisten **dynamisch und in Echtzeit** – statt wie bisher einfach verschiedene Kopf-Modelle zu nutzen und diese auszutauschen.

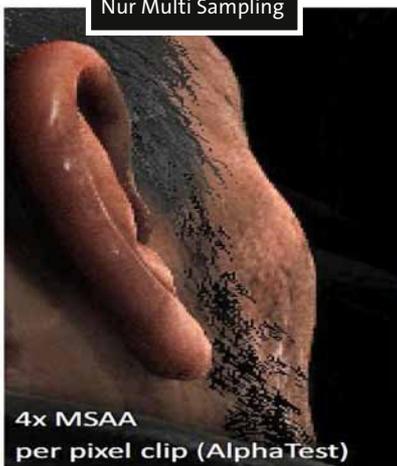
hen die Haare nur aus einem zweidimensionalen Gitter und fransen bei näherem Hinsehen extrem aus, durch einen ausufernden Einsatz von verschiedenen Kantenglättungsmodi werden die Haare in der Demo aber sichtbar geglättet.

Tessellation ist die größte Neuerung von DirectX 11 und bezeichnet die dynamische Anpassung des Detailgrades von Objekten. In der Epic-Demo verwandelt sich die Haut des Protagonisten in Metall oder Stein. Im Gegensatz zu früher verwendeten Verfahren ersetzt aber kein neu modelliertes Objekt den bisherigen Kopf, sondern die Oberfläche verformt sich gemäß einer vorher festgelegten Anordnung. In der Demo verändert sich durch Tessellation nicht nur die Oberfläche des Kopfes innerhalb von wenigen Sekunden, sondern auch dessen Form. Spiele wie **H.A.W.X. 2** oder **Stalker: Call of Pripyat** setzen schon heute auf Tessellation und passen mit dieser Technik beispielsweise den Detailgrad von Gebirgsketten im Hintergrund an die Entfernung des Spielers an.

Die Samaritan-Demo liefert einen Eindruck davon, wie sich Epic die nächste technische Evolutionsstufe vorstellt. Ab sofort können interessierte Entwickler die Unreal Engine 3.5 kaufen, und bereits in ein bis zwei Jahren könnten Spiele so aussehen wie die Samaritan-Demo. Aber nur wenn sich genügend enthusiastische Entwickler finden, die nicht nur für den kleinsten gemeinsamen Nenner der Konsolen programmieren, sondern ihre Spiele an die technische Speerspitze namens PC anpassen. Wahrscheinlicher ist aber der Fall, dass die meisten Studios warten, bis eine neue Konsolengeneration auf den Markt kommt, und sich erst dann DirectX 11 sowie den neuen, speicherintensiven Techniken wie Deferred Shading oder Tessellation widmen werden. **HW**



Nur Multi Sampling



Multi Sampling (MSAA) + Super Sampling



Mit einer Mischung aus normalem **Multi Sampling** sowie **Super Sampling** werden die Ecken und Fransen von Haaren zuverlässig geglättet – allerdings kostet dies spürbar Leistung.