

# GRAFIKKARTE

VON CHRISTIAN ZÖLLER

Bei der Entwicklung von Computerspielen ist die zur Verfügung stehende Hardware offensichtlich ein essentieller Faktor. Die Begrenzung des vorliegenden Beitrags auf einen spezifischen Teil der Computerhardware hingegen bedarf einer näheren Betrachtung. Die Grafikkarte wird im Folgenden nicht einfach nur als ein Teil der komplexen Computertechnik betrachtet, sondern vielmehr als ein spezielles Einzelteil, das signifikanten Anteil an der Entwicklung von Computerspielen hat, welcher nicht auf ein anderes Einzelteil der Computerhardware übertragbar ist.

Um die spezielle Rolle der Grafikkarte nachvollziehen zu können, ist es erforderlich, zumindest grundlegend die Funktionen einer Grafikkarte zu kennen. Hierbei geht es spezieller um die Funktionen moderner Grafikkarten zur Unterstützung der Darstellung von 3D-Grafik. Vor der Verarbeitung auf der Grafikkarte liegen die Informationen, aus denen die Bilddaten generiert werden, noch in Form von 3D-Modellen vor. Für die Darstellung auf einem Monitor müssen die Bilddaten aber in einer Form vorliegen, die für jeden Pixel (Bildpunkt) des Monitors genau einen Farbwert vorgibt. Die dreidimensionalen Objekte der Spielwelt müssen also auf eine zweidimensionale Bildebene gebracht werden, die als eine virtuelle Kamera in der Spielwelt verstanden werden kann. Dieser Vorgang wird Projektion auf die Bildebene genannt. Vor dieser Projektion wird, abhängig von der Position der virtuellen Kamera, die für die korrekte Wahrnehmung nötige perspektivische Verzerrung sowie die Beleuchtung der Objekte berechnet. Nach dieser Projektion werden die sich auf der Bildebene befindenden Abbilder der Objekte an das Raster der Auflösung des Monitors angepasst. Außerdem werden noch die Farbinformationen aus Texturen auf die Abbilder angewandt, indem sie mit den übrigen Farbinformationen der Objekte, z.B. aus der Beleuchtungsverrechnung, kombiniert werden.<sup>1</sup> Die Farbinformationen werden zum Abschluss der Verarbeitung in einen Zwischenspeicher geschrieben (sofern das Abbild nicht durch ein anderes Abbild, das näher an der Kamera ist, verdeckt wird). Nach der Verarbeitung aller Objekte liegt in diesem Zwischenspeicher für jeden Rasterpunkt eine Farbinformation vor, und das Bild kann auf dem Monitor gezeichnet werden. Die für diese Verarbeitungen nötigen Funktionen werden von der Hardware der Grafikkarte vorgegeben.<sup>2</sup>

---

1 Vgl. hierzu auch den Aktanten **Textur** im vorliegenden Band.

2 Moderne Grafikkarten bieten neben diesen vorgegebenen Funktionen aber auch die Möglichkeit, diese Funktionen teilweise durch selbst geschriebene Programme, sogenannte *Shader*, zu ersetzen. Dadurch können die Entwickler in einem gewissen Rahmen die Spielgrafik an die jeweiligen Bedürfnisse und Wünsche der Spiel-Designer anpassen. Vgl. Haines: »An Introductory Tour of Interactive Rendering«.

CHRISTIAN ZÖLLER

Beim Design eines Computerspiels werden die technischen Möglichkeiten, gute Spielgrafiken zu entwickeln, mit dem wirtschaftlichen Interesse abgewogen, das Spiel auch auf älteren Rechnern lauffähig zu machen, um damit eine breitere Basis an potentiellen Kunden zu erreichen. Ältere Rechner haben oft Grafikkarten, die nicht die gleichen technischen Möglichkeiten bieten wie neuere Grafikkartenmodelle. Brad Wardell, CEO von Stardock, berichtet etwa, dass bei der Entwicklung von *SINS OF A SOLAR EMPIRE* (Ironclad Games, 2008) großer Wert darauf gelegt wurde, dass das Spiel auch auf älteren Rechnern läuft:

Part of *SINS*' success, Wardell says, is that it was designed to ensure a wide potential audience. *SINS OF A SOLAR EMPIRE* was explicitly designed to work on a wide variety of machines, he says. It will run on a four-year-old video card, and it looks great. For example, he says, ship turrets don't move in the game, although many people might prefer they be mobile. Sure, we could have done that, but that requires higher-end hardware, and most people don't even realize it doesn't have that, he says. You make those kinds of design decisions, and you greatly increase the number of people who can play your game. You lose out on some piddly super-mega effect, but you get those units. The results come in sales.<sup>3</sup>

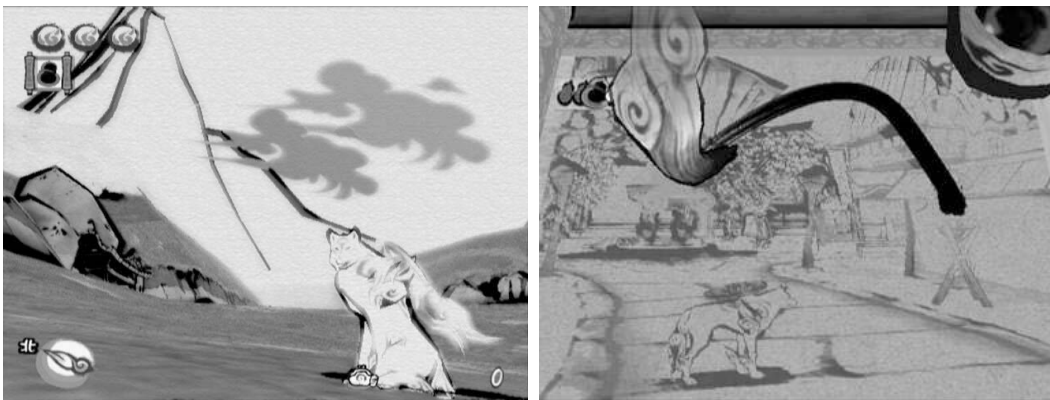


Abb. 1: Spielwelt-Grafik und Celestial Brush in *Ōkami*.

Neben den wirtschaftlichen Aspekten ist auch die Umsetzung der von den Designern erdachten künstlerischen Vorstellungen und Wünsche von den technischen Möglichkeiten abhängig, was zum Verwerfen oder zur Änderung bestimmter grafischer Entwürfe führen kann. So wurde z.B. bei *ŌKAMI* (Clover, 2006) das ursprünglich geplante Konzept für die Spielgrafik auf Grund der technischen Begrenzungen der Playstation 2-Hardware verworfen. Atsushi Inaba, zum damaligen Zeitpunkt Producer bei den Clover Studios, dem Entwickler von *ŌKAMI*, berichtet in einem Interview mit IGN:

3 Remo/Alexander: »Wardell: *SINS OF A SOLAR EMPIRE*«, o.S.

Originally the director wanted to create a realistic looking world, but we had to give up on this concept as we were not able to realise the level of detail we wished for given the constraints of the hardware. One day an art designer came up with the brush painting style, we all liked it and it became the final style. Therefore I can say that team members did not talk to decide the direction but an inspiration of a designer stimulated the director's sensitivity and the art as we know it today was born. [...] We were as I mentioned previously, constrained by the hardware performance. However, this caused the 3D style of brush touch to be born so ŌKAMI as we know it would not have existed if we had not encountered issues with the hardware.<sup>4</sup>

Hier wird deutlich, dass die Grafik des Spiels ohne die technischen *Beschränkungen* in dieser Form nicht existieren würde. Gleichzeitig könnte sie ohne die technischen *Möglichkeiten* aber ebenfalls nicht existieren, denn zur Realisierung der nicht-realistischen Grafik des Spiels ist das Schreiben entsprechender Shader notwendig gewesen. Darüber hinaus wurde aber nicht nur die finale Grafik des Spiels durch die technischen Gegebenheiten entscheidend beeinflusst. So erzählt Inaba in einem Interview mit Gamespy über das Konzept des Celestial Brush:

Actually, to tell you the truth, it wasn't originally in the game; it wasn't part of the original concept. It's sort of something that was born of the graphical style of the game. Once we fixed ourselves on a graphical style and got down to the brushwork, we thought, ›Wouldn't it be great if we could somehow get the player involved and participate in this artwork instead of just watching it?‹ That's how the idea of the Celestial Brush was born.<sup>5</sup>

Die ursprüngliche Einschränkung, realistische Grafik nicht detailliert genug darstellen zu können, hat die Entwickler so nicht nur zu einer außergewöhnlichen Grafik, sondern auch zu einem außergewöhnlichen Gameplay-Element inspiriert.

---

4 Shea: »Okami Interview AU«, o.S.

5 McGarvey: »Running with the Wolves«, o.S.

CHRISTIAN ZÖLLER

## LITERATURVERZEICHNIS

Haines, Eric: »An Introductory Tour of Interactive Rendering«, <http://www.eric-haines.com/AnIntroductoryTourOfInteractiveRendering.pdf>, 15.09.2011.

McGarvey, Sterling: »Running with the Wolves: Atsushi Inaba talks ŌKAMI« <http://ps2.gamespy.com/playstation-2/okami/690940p1.html>, 15.09.2011.

Remo, Chris/Alexander, Leigh: »Wardell: SINS OF A SOLAR EMPIRE Hits Low System Reqs-Aided 500,000 Units«, [http://www.gamasutra.com/php-bin/news\\_index.php?story=20026](http://www.gamasutra.com/php-bin/news_index.php?story=20026), 15.09.2011.

Shea, Cam: »ŌKAMI Interview AU«, <http://ps2.ign.com/articles/759/759997p1.html>, 15.09.2011.