

DIPLOMARBEIT

UNIVERSITÄTSZENTRUM INFORMATIK
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

**Modellierung von Wasseroberflächen in virtuellen
Landschaften – Echtzeitdarstellung und Anbindung an Maya**

Stephan Weigelt

(2004)

Allgemeine Angaben

Die Diplomarbeit wurde am Lehrstuhl für Computergrafik, Doz. Dr. Peter Schenzel, Institut für Informatik der Martin-Luther-Universität angefertigt.

Zur Kontaktaufnahme benutzen Sie bitte die Email-Adresse direktor@uzi.uni-halle.de.

Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit gibt einen Überblick über die Möglichkeiten zur Modellierung von Wasser in der Computergrafik. Es wird der Ansatz weiterverfolgt, eine Wasseroberfläche durch Überlagerung von sinusförmigen Wellen zu erzeugen und zusätzlich mit einem Rauschen zu überlagern. Diese Idee wird ergänzt durch die Angabe eines Verfahrens zum Gestalten von Flussverläufen in Landschaften. Anwendung finden diese Überlegungen sowohl in einer Echtzeit-Implementierung mit OpenGL als auch in einem Plugin für die Modeling-Software Maya. Soweit sie im Rahmen der Arbeit relevant sind, werden auch Details der Implementierung sowie artverwandte Techniken der Terrain-Generierung kurz vorgestellt.

Die realistische Darstellung von Wasser in Landschaften ist ein wichtiges Thema im Zusammenhang mit Visualisierungen, Filmen und Computerspielen. Sie erfordert Überlegungen zur Modellierung der Oberfläche ebenso wie zur Realisierung von Lichteffekten wie Reflexionen und Lichtbrechungen oder einer Interaktion des Wassers mit Gegenständen wie Booten oder der Uferbefestigung.

In dieser Diplomarbeit wurde der Ansatz zur Modellierung einer Wasseroberfläche wie folgt gewählt:

- Vorgabe von Intervallen für Amplitude, Wellenlänge und Fließrichtung
- Bestimmung mehrerer sinusförmiger Einzelwellen durch jeweils zufällige Wahl dieser Parameter aus den Intervallen
- Summierung aller Einzelwellen zur Wasseroberfläche
- Störung dieser Fläche durch 3-dimensionales Perlin-Noise.

Dieses Modell lässt sich verwenden, um leicht gekrümmte Wellenformen nachzubilden, wie sie z.B. in Seen, Teichen, Pools oder Flüssen vorkommen. Die Oberfläche wird durch ein polygonales Netz (Mesh) approximiert. Im einfachsten Fall hat dieses Mesh eine rechteckige

Randbegrenzung (Kontur). Um der Wasserfläche die Konturen eines gekrümmten Flussverlaufs zu geben, ist folgende Idee verwirklicht worden: *Der Anwender gibt durch zwei parametrisierte Kurven (Bezier, Spline o.ä.) zwei Randbegrenzungen vor, die zwar etwa parallel, aber dabei beliebig gekrümmt in einer Ebene liegen. Das polygonale Netz mit rechteckiger Kontur wird nun auf die zwischen den Kurven aufgespannte Regelfläche abgebildet.*

Das Verfahren ist einerseits für eine Echtzeit-Animation unter Verwendung von Qt und OpenGL implementiert. Zum Rendern wird Environment-Mapping benutzt, um die Spiegelungen der Umgebung im Wasser zu simulieren. Die Berechnung des Meshes wird mit Multithreading ausgeführt, um Mehrprozessor-Architekturen auszunutzen. In einer weiteren Implementierung ist ein Plugin für die Modeling-Software Alias Maya entwickelt worden. Die Adaption auf Maya bietet den Vorteil, dass eine Integration der Wasseroberfläche in beliebige Szenen möglich ist und durch das Raytracing-Rendern von Maya ein deutlich höherer Realismus der Lichteffekte wie Spiegelungen, Brechungen und Caustics erreicht wird.
