

Experimentelle 3D-Visualisierung mit Cinema 4D

Wolfgang HÖHL

(Dr.-Ing. Wolfgang HÖHL, www.smarthomes.org, D - 81925 München, e-mail: hoehl@smarthomes.org)

1 ABSTRACT

Hier dreht es sich nicht um Photorealismus. Warum auch? Heutige Software zur Architekturvisualisierung bietet weit mehr als nur das scheinbar fotorealistische Plagiat unserer Realität; sie bietet komplexe Algorithmen zur abstrakten Formgenerierung und noch ungeahnte Möglichkeiten in der Kombination und Rekombination von Objekten. Viele Architekten experimentieren bereits erfolgreich mit diesen dynamischen Simulationen. Die neue BMW Welt in München ist dafür ein gutes Beispiel.

Wie können Sie diese computergenerierten Formen in Cinema 4D entwerfen? Welche neuen Formen und Strukturen entstehen in der Kombination von Deformatoren und abgeleiteten Körpern mit Partikelsystemen? Können nichtgeometrische Objekte wie Kameras oder Lichter mit Partikelsystemen und Deformatoren kombiniert werden? Die Antworten auf diese Fragen liefern faszinierende Ergebnisse: Pulsierende, oft hybride Fragmente und abstrakte, wabernde Lichternebel - vielleicht auch eine experimentelle Grundlage für den Architekturforschung?

Dieser Beitrag geht auf eine experimentelle Entdeckungsreise mit den Möglichkeiten der Software Cinema 4D. Er präsentiert neue Kombinationsmöglichkeiten vorhandener Funktionen und überraschende neue Effekte für den Architekturforschung und die 3D-Visualisierung.

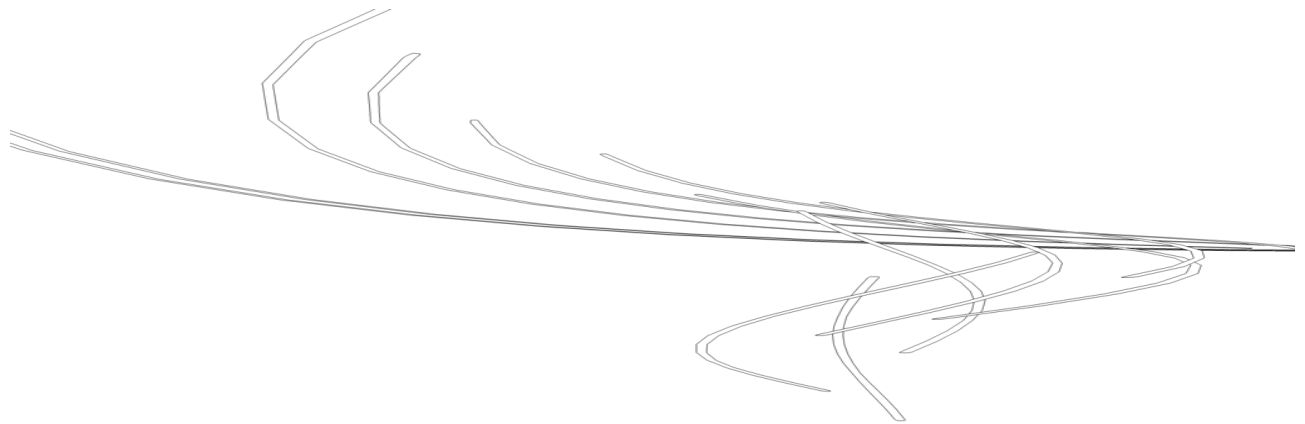


Fig. 1: Standbild aus Computeranimation
Copyright © 2008 Dr.-Ing. Wolfgang Höhl

2 EINLEITUNG

2.1 Eine neue Chance für den computergenerierten Entwurf?

Ich wollte, der Wind hätte einen Körper: ..." [PRIX 2007]

Wolf Prix von COOP HIMMELB(L)AU zitiert diesen Satz von Herman Melville im Zusammenhang mit seinem neuesten Entwurf zur BMW Welt in München. Die Architekten experimentierten für diesen Gebäudeentwurf mit dynamischen Strömungssimulationen.

Auch Peter Eisenman, Kas Oosterhuis, Frank Gehry, Toyo Ito, NOX, Greg Lynn, Karl S. Chu und viele andere nutzen bereits seit langem die unwahrscheinlichen Möglichkeiten des Computers beim Gebäudeentwurf [Vgl. STEELE 2001, LIU 2002, OOSTERHUIS 2003]. Die algorithmisch generierte Form ist seither ein anerkannter aber auch umstrittener Bestandteil modernen Entwerfens. Manfred Wolff-Plottegg erörterte bereits vor mehr als zehn Jahren theoretische Grundlagen und praktische Ansätze des dynamischen und interaktiven Entwerfens [Vgl. WOLFF-PLOTTEGG 1996].

Makoto Sei Watanabe verwirklichte seinen Entwurf zur U-Bahn-Station Iidabashi in Tokyo auf der Grundlage eines automatisch generierten Netzes, einer algorithmisch generierten Form. Der Computer

generiert automatisch Möglichkeitsfelder eines räumlichen Fachwerks in einem vorgegebenen Raum. Watanabe nennt dieses Möglichkeitsfeld 'Web Frame'. Abstrakte Zonen von Verdichtung und Entspannung regeln Dynamik und Entwicklung des 'Web Frame'.

"... the purpose is not to discover form. The purpose is to discover ways of making cities and architecture that provides better solutions to the problems facing the world while at the same time offering greater freedom to the imagination." [WATANABE 2002, S. 91].

Vielfach sind genetische Algorithmen die Grundlage dieser computergenerierten Entwürfe. In der Fahrzeugentwicklung dienen diese Algorithmen seit langem zur Multikriterienoptimierung von Bauteilen.

Drei verschiedene Kategorien von mathematischen Beschreibungen können dabei eingesetzt werden: (1) zelluläre Automaten werden oft für Optimierungsprozesse verwendet, (2) Lindenmayer-Systeme simulieren Wachstumsvorgänge und (3) dynamische Strömungssimulationen mit Partikelsystemen und Deformatoren erweitern das Gebiet der Freiformmodellierung [Vgl. HÖHL 2004].

Bisher waren diese faszinierenden Gestaltungsmöglichkeiten mit einem relativ hohen Zeitaufwand und sehr guten Programmierkenntnissen verbunden. Heute bieten schon viele Standardsoftwarepakete sehr komplexe Algorithmen für dynamische Simulationen an.

Eine neue Chance für den computergenerierten Entwurf?

3 FÜNF EXPERIMENTE MIT CINEMA 4D

3.1 Geometrische und nicht geometrische Objekte

Heutige Computerprogramme stellen in der Regel zwei Objektkategorien zur dynamischen Simulation zur Verfügung:

- Geometrische Objekte und
- Nicht geometrische Objekte

Die herkömmliche, algorithmisch generierte Form basiert auf der Kombination und Rekombination geometrischer Objekte nach festgelegten Regeln. Dieser Ansatz ist bereits vielfach erprobt und getestet. Die bereits genannten Formvariationen entstehen auf diese Art. Weitgehend unerforscht ist aber bis heute die Kombination und Rekombination nicht geometrischer Objekte mit deformierenden Algorithmen. Daher sollen beide Themengebiete, die dynamische Deformation geometrischer Objekte und die von nicht geometrischen Objekten, hier angesprochen werden.

3.2 Funktionsgruppen und Untersuchungsparameter

Cinema 4D bietet für unsere Experimente sieben Funktionsgruppen an. Diese sieben Gruppen lassen sich den vorgenannten zwei Objektkategorien zuordnen: Geometrische Objekte und nichtgeometrische Objekte.

Geometrische Objekte:

- 3D-Grundkörper
- 2D-Objekte, Splines und Texte
- NURBS-Objekte
- Abgeleitete Körper (Arrays, Instanzen, etc.)

Nicht geometrische Objekte:

- Lichter, Kameras und Umgebungsobjekte
- Deformatoren
- Partikelsysteme

Die übliche Verfahrensweise bei der automatischen Formgenerierung ist die Zuordnung von geometrischen Objekten zu anderen, geometrischen Objekten. Oder die Deformation von geometrischen Objekten mit nicht geometrischen Objekten, wie Deformatoren oder Partikelsystemen. NURBS-Objekte entstehen

beispielsweise durch die Kombination von 2D-Objekten, abgeleitete Körper entstehen durch die Rekombination von 3D-Objekten.

3.3 Versuchsanordnung und Rahmenbedingungen

Ziel dieser Untersuchung ist kein vordefiniertes optisches Ergebnis sondern das offene Experiment. Daher wurden keine Texturen und keine Materialien definiert, keine Lichter und Kameras gesetzt. Alle Ergebnisse in diesem Beitrag sind mit der Editor-Kamera, Lichtautomatik und den standardmäßig definierten Render-Voreinstellungen hergestellt. Nicht berücksichtigt wurde in dieser Untersuchung die Variation des Beobachterstandortes. Den Hintergrund aller folgenden Experimente bildet eine Kugel mit dem Radius von 800 Einheiten. Eingestellt wurden nur folgende Parameter:

3.3.1 Render-Voreinstellungen

Ausgabe:	
Bildgröße	1024 / 768 Pixel
Bilder-Rate	30 fps bei 300 Bildern
Speichern:	
Auflösung	75 dpi
Dauer	Alle Bilder (0 – 300)
Dateiformat	TIFF
Effekte:	(nur tw. bei Computeranimation 'cubetwister')
Post-Effekt	Cartoon-Rendererer (ohne Option Kanten)

Tabelle 1 . Render-Voreinstellungen

3.3.2 Hard- und Softwarespezifikation

Rechnereinheit	Fujitsu Siemens Computers GmbH. Notebook AMILO M 7425 1,40 Ghz Intel Pentium M (Centrino) 512 MB Arbeitsspeicher (RAM)
Grafikkarte	128 MB ATI Mobility RADEON 9600 / 9700 Series
Anzeigesystem	Integrierter Bildschirm (15“ Diagonale, 1024 / 768 Pixel 16 Millionen Farben)
Betriebssystem	Microsoft Windows XP Home Edition Version 2002 SP2
Visualisierungssoftware	Cinema 4D R9

Tabelle 2 . Hard- und Softwarespezifikation

Funktioniert nun die algorithmische Deformation nicht geometrischer Objekte? Und welche neuen Formen lassen sich durch die Rekombination geometrischer Objekte mit nichtgeometrischen Objekten erzeugen? Diese leitenden Fragestellungen liegen den nun folgenden Experimenten zugrunde.

Die erste, nun folgende Experimentengruppe widmet sich der Deformation nicht geometrischer Objekte. Die zweite, danach folgende Experimentengruppe, widmet sich der algorithmisch generierten Form, der herkömmlichen Deformation geometrischer Objekte.

4 DEFORMATION NICHT GEOMETRISCHER OBJEKTE

4.1 Lightcam

Geburtsrate = 1

Lebensdauer = 300

Geschwindigkeit = 100

Rotation = 90

Kamera-Objekt

mit Punktlicht

Intensität = 50

Schatten = kein

Sichtbares Licht = kein



Fig. 2 – 4: Bildsequenz aus Computeranimation
Copyright © 2008 Dr.-Ing. Wolfgang Höhl

4.2 Lightdust

TP Basic Emitter

Particle Count = 100

Emitter Diameter = 300

Speed = 300

Spread = 120°

TP Simple Liquid

Lichttyp = Spotlicht

Volumetrisches Licht

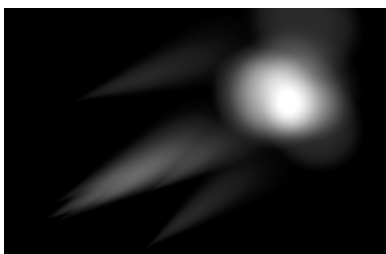
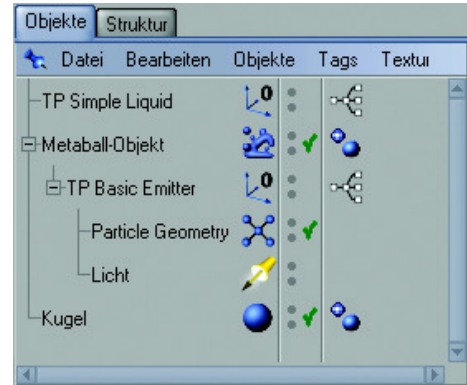


Fig. 5 – 7: Bildsequenz aus Computeranimation
Copyright © 2008 Dr.-Ing. Wolfgang Höhl

5 DIE ALGORITHMISCH GENERIERTE FORM

In dieser zweiten Experimentengruppe werden geometrische Objekte in herkömmlicher Art mit mehreren Deformatoren kombiniert und rekombiniert.

5.1 Cubemelt

ExplosionFX

Zeit = 10

Stärke 0 - 100

Formel-Objekt

Effekt: Kugelförmig

$\text{Sin}((u+t)*2.0*\pi)*0.2$

Schmelz-Objekt

Stärke 0 - 100

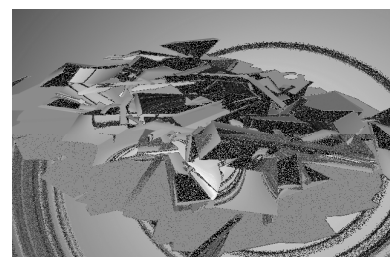
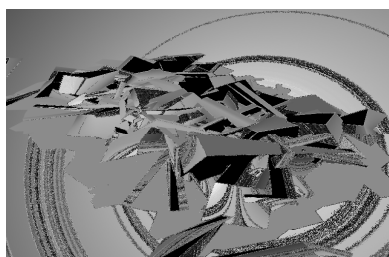
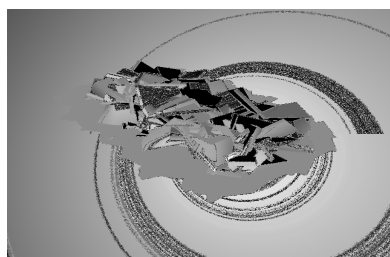


Fig. 8 – 10: Bildsequenz aus Computeranimation
Copyright © 2008 Dr.-Ing. Wolfgang Höhl

5.2 Cubedeform

Schmelz-Objekt

Stärke 0 - 100

Formel-Objekt

Effekt: z-radial

$\text{Sin}((u+t)*2.0*\pi)*0.2$

ExplosionFX

Zeit = 10

Stärke 0 - 1000

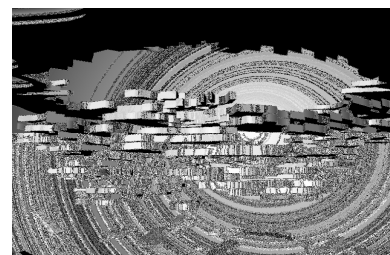
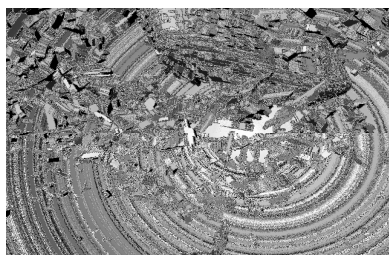
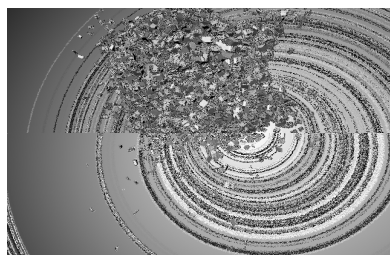


Fig. 11 – 13: Bildsequenz aus Coputeranimation
Copyright © 2008 Dr.-Ing. Wolfgang Höhl

5.3 Cubetwister

TP Basic Emitter
Particle Count = 60
Speed = 250
TP Planar Wind
Strength = 250
Particle Geometry
mit Verdrehobjekt
Richtung = 720°



Abbildung 14 – 16 . Bildsequenz aus Coputeranimation
Copyright © 2008 Dr.-Ing. Wolfgang Höhl

6 ZUSAMMENFASSUNG UND ZUKÜNFTIGER FORSCHUNGSBEDARF

Kameras ließen sich hervorragend in Partikelsysteme integrieren. Sie folgten allen Parametern der Partikelgeneration, konnten aber nicht als Editor-Kamera angesprochen werden und blieben beim Rendering unsichtbar. Lichter allein ließen sich Deformatoren unterordnen, aber ohne nennenswerten optischen Effekt. Das gerenderte Bild blieb dunkel. Erfolgreich hingegen verlief die Kombination von Partikelsystemen und Lichtern und auch die Kombination von Partikelsystemen, Kameras und Lichtern. Negativ verliefen Versuche, Lichter oder Kameras durch Deformatoren zu verformen. Weiter getestet werden sollte die Kombination von nicht geometrischen Objekten mit abgeleiteten Körpern (z.B.: Metaball-Objekten zur Fluidsimulation) Umgebungsobjekte konnten weder Partikelsystemen noch Deformatoren unterworfen werden.

Die mehrfache Rekombination von geometrischen Objekten mit Deformatoren, abgeleiteten Körpern und Partikelsystemen war problemlos möglich. Sehr erfolgreich verliefen, hier nicht näher bezeichnete Experimente mit Partikelsystemen in NURBS und Splines in Partikelsystemen mit LoftNURBS. Diese Kombinationen lieferten interessante Ergebnisse. Vielversprechend erscheint die Rekombination dieser Anordnung mit Texturen oder Filmen in einer zukünftigen Versuchsreihe. Interessante Ergebnisse lieferte die herkömmliche automatische Formgenerierung und regt dazu an, die bisherigen Ergebnisse auszubauen und zu vertiefen.

Vielleicht möchten nun auch Sie mit Cinema 4D weiterexperimentieren und selbst versuchen, Web Frames zu entwickeln oder sogar dem Wind einen Körper zu geben?

7 REFERENCES

- HÖHL, Wolfgang: Computergeneriertes Mediendesign, in: Computer Spezial Nr. 2 / 2004, S. 10-12, Gütersloh 2004
LIU, Yu-Tung: Defining Digital Architecture, Birkhäuser, Basel 2002
OOSTERHUIS, Kas: Hyperbodies, Birkhäuser, Basel 2003
PRIX, Wolf. D.: Eigentlich. Schon immer, Konzept zur BMW Welt in München, D, COOP HIMMELB(L)AU, Wien 2007
STEELE, James: Architektur und Computer, Callwey, München 2001
WATANABE, Makoto Sei: Induction Design - A Method for Evolutionary Design, Birkhäuser, Basel 2002
WOLFF-PLOTTEGG, Manfred: Architektur Algorithmen, Passagen Verlag, Wien 1996