

Neal Bürger

Einführung in Autodesk Maya 2015

Grundlagen 3D Modellierung und Animation

Neal Bürger

Legal Notices

Einführung in Autodesk Maya 2015

Grundlagen 3D Modellierung und Animation

*Für Karla
und
allen Menschen die gerne etwas neues lernen*

Danksagungen

Zunächst möchte ich mich bedanken bei all den Menschen die mich unterstützt haben auf dem Weg zu diesem Buch.

Allen voran möchte ich mich bei den Mitarbeitern vom Lehrstuhl Medieninformatik insbesondere Prof. Dr. Andreas Butz und Dr. Sebastian Boring bedanken. Sie haben in mich das Vertrauen gesteckt den Kurs an der LMU frei zu gestalten und mich angespornt den Kurs immer wieder zu verbessern und zu erweitern.

An Herbert Bickelmann von Autodesk geht ein besonderer Dank, da nur durch seine Unterstützung der Kurs an der genehmigt werden konnte.

Studenten Thomas Solti, Agata Sawrymowicz und Rea Schmidt, die mit voller Leidenschaft und Passion in die 3D-Welt eingetaucht sind und von denen ich mehr gelernt habe als ich ihnen gelehrt habe.

Und meiner Familie, die mich immer unterstützt, egal welches Projekt ich in Angriff nehme.

Über den Author

Neal Bürger ist ein Dozent an dem Lehrstuhl für Medieninformatik an der Ludwigs-Maximilian-Universität in München. Seit 4 Jahren unterrichtet er Kurse im Computergrafik Bereich.

Neal hat angefangen Autodesk Maya zu benutzen seit Version 5 für Logoanimationen für Schulprojekte. Im Verlauf des Studiums arbeitete er mit 3dsMax und Blender und widmete sich später Animationen von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen für die TUM Nanosystems.

Neben den Erfahrungen im Animationsbereich arbeitete Neal mit dem Unreal Development Kit und entwickelte einen Grundlagenkurs für 3D-Computerspiele.

Neal hat einen Abschluss als M.Sc. Medieninformatik mit Nebenfach Mediengestaltung

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Danksagungen..... | 5 |
| Über den Author..... | 7 |
| Einleitung..... | 10 |
| 2. Grundlagen | |
| 3D Animation Pipeline..... | 15 |
| Arbeiten im 3D-Raum..... | 16 |
| User Interface..... | 17 |
| Maya Nodes..... | 21 |
| Effektiv mit Maya Arbeiten..... | 23 |
| Maya Einstellungen..... | 26 |
| Weiterführende Literatur..... | 27 |
| 3. Modelling | |
| Workspace Einstellungen..... | 29 |
| NURBS - Grundlagen..... | 31 |
| Martini Glas..... | 38 |
| Spielwürfel..... | 41 |
| Bauhaus Stuhl..... | 43 |
| Anmerkungen zu NURBS..... | 47 |
| Polygon - Grundlagen..... | 48 |
| Diamant Ring..... | 52 |
| DNA-Helix..... | 55 |
| Kleines Flugzeug..... | 57 |
| Eigene Modelle modellieren..... | 62 |
| 4. Shading und Texturing | |
| Workspace Einstellungen..... | 64 |
| Grundlagen Rendering..... | 66 |
| Arbeiten mit der Render View..... | 68 |
| Arbeiten mit dem Hypershade Editor..... | 70 |
| Kameras..... | 71 |
| Einzelbildkomposition..... | 73 |
| Grundlagen Shading..... | 75 |
| 5. Lighting | |
| Grundlagen Direct Lighting..... | 79 |
| Schatten..... | 82 |
| Mental Ray Lights and Shadows..... | 84 |
| Light-Rig..... | 87 |
| Martini Glas Render..... | 89 |
| Grundlagen Indirect Lighting..... | 94 |
| Global Illumination..... | 95 |
| Final Gathering..... | 97 |
| Ambient Occlusion..... | 99 |
| 6. Animation | |
| Workspace Einstellungen..... | 102 |
| Grundlagen..... | 103 |
| Arbeiten mit dem Graph Editor..... | 105 |
| Keyframe Animation..... | 106 |
| Motion Path Animation..... | 109 |
| Reaktive Animation..... | 110 |
| Expressions..... | 113 |
| Inverse Kinematics..... | 114 |
| Kameraführung..... | 115 |
| Abschließende Bemerkungen..... | 116 |
| Render Einstellungen für Animationen..... | 117 |

7. Dynamics

| | |
|---------------------------------|-----|
| Partikelsimulation..... | 120 |
| Regen..... | 121 |
| Grundlagen..... | 122 |
| Basic Dynamics..... | 124 |
| Ball und schiefe Ebene..... | 124 |
| Newton's Cradle..... | 126 |
| Einstellungen für Dynamics..... | 127 |

8. Rendering

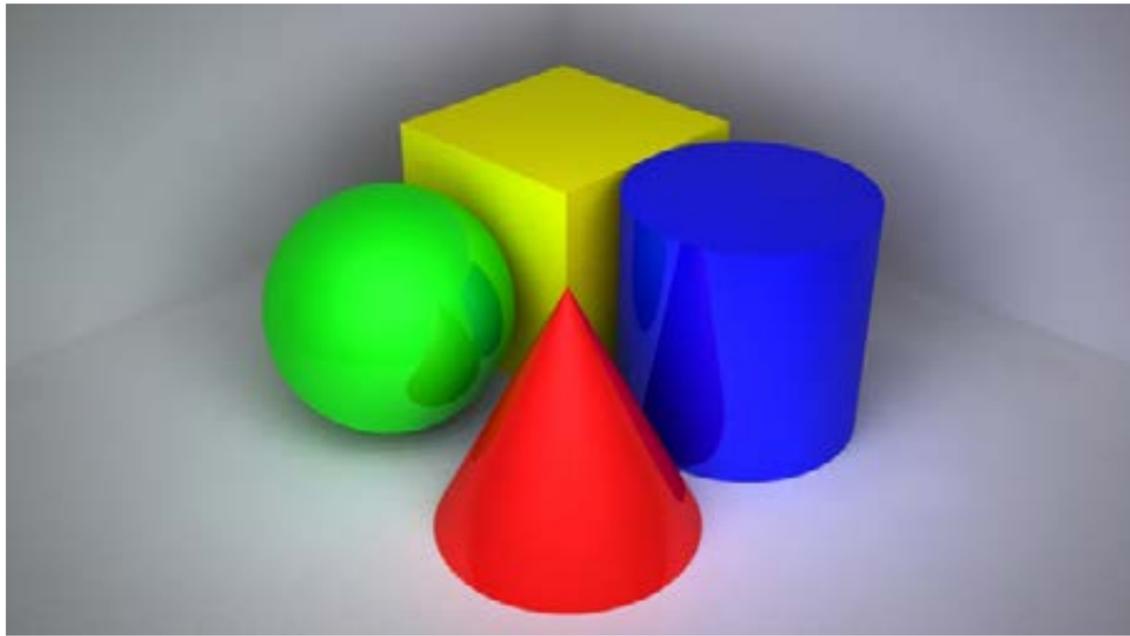
| | |
|---|-----|
| Blurring Effekte..... | 129 |
| Mental Ray: Physical Sun and Sky..... | 132 |
| Mental Ray: Blackbody Simulation..... | 134 |
| Windows Command Line Rendering..... | 135 |
| Mental Ray Satellites (Grid-Rendering)..... | 136 |
| Paint Effects..... | 138 |

9. Projekte

| | |
|---|-----|
| Architekturvisualisierung (Exterior)..... | 140 |
| Architekturvisualisierung (Interior)..... | 141 |
| Cartoon / Styleized..... | 142 |
| Abstract..... | 143 |

10. Anhang

| | |
|--|-----|
| Post-Production mit Composite..... | 145 |
| Bildersequenz in eine Video Datei umwandeln..... | 147 |
| MEL Skripting..... | 149 |
| Legacy Mental Ray Anti-Aliasing..... | 152 |



Einleitung

Dieses Buch dient dazu, die Grundlagen des 3D-Modellierens und Animierens mit Maya zu verdeutlichen. Die erworbenen Fähigkeiten sind auf die meisten 3D-Programme anwendbar.

Dieses Buch versucht einen schnellen und leichten Einstieg in einen sehr vielseitigen und complexen Bereich zu ermöglichen.

Ursprünglich wurde dieses Buch als Begleitskript für den 12 wöchigen Kurs „Projektkompetenz Multimedia: Maya“ konzipiert. Es wurde jetzt überarbeitet für die Maya 2014.

Die einfachste Art und Weise Maya zu lernen ist mit dem Programm herumzuspielen und auf Entdeckungsreise zu gehen. Das Buch stellt nur eine von vielen Wegen dar das Programm zu lernen.

„Remember to play, it's the best way to learn“ Bert Monroy

Geschichte von Maya

Alias (heute Autodesk) hat drei Softwarelinien „Wavefront - Advanced Visualizer“, „Thomson Digital Image - Explore“ und „Alias - Power Animator“ besessen. Mit diesen wurden fotorealistische Bilder erzeugt wie z.B. in „Terminator 2“ (James Cameron, 1991) oder „Jurassic Park“ (Steven Spielberg, 1993). 1999 wurden sie kombiniert in ein einziges Softwarepaket benannt nach dem Sanskrit Wort für „Illusion“ - „Maya“.

Während der Entwicklung von Maya 1.0 (1999) hat das Produktionsteam mit dem Animierer Chris Landreth zusammengearbeitet. Mit der Beta-Version von Maya entstand der erste Kurzfilm „Bingo“ (1998). Kurz darauf wurde Maya für die Spezial Effekte in „The Matrix“ (Wachowski-Brothers, 1999) und „The Mummy“ (Stephen Sommers, 1999) verwendet. Dies führte dazu, dass „Industrial Light and Magic“ (ILM) Maya als Standard für die Special Effects Industrie einführte. Eine Umfrage von April 2010 (3500 Teilnehmer an der Studie) hat ergeben dass in dem Professionellen Umfeld Maya mit ca. 42% Marktanteil benutzt wird und an zweiter Stelle 3dsMax mit 40% Marktanteil.

Animationsstudios bevorzugen Maya wegen seiner einfachen Erweiterbarkeit. Maya hat seine eigene Skriptsprache MEL (Maya Embedded Language), darüber hinaus können Programmierer Werkzeuge mit Python, C++ oder .Net erstellen.

Der heutige Anwendungsbereich von Maya ist nicht auf die Animation in Filmen beschränkt, sondern erstreckt sich auch über die Entwicklung von 3D-Objekten für Computerspiele, Architekturvisualisierung und Physik-Simulation.

Was lernt man in diesem Buch?

Dieses Buch ist eine Einführung wie man 3D Objekte und Animationen erstellt und einen Überblick über die gängigsten Module und Werkzeuge von Maya. Diese Module sind „Modellieren“, wie 3D Objekte entstehen, „Shader / Materialien“, welche visuellen Materialeigenschaften das Objekt haben sollte, „Beleuchtung“, wie Licht in die Szene gebracht wird, „Animation“, wie die Objekte animiert werden können, „Dynamics / Effekte“, Partikel und Physik Simulationen, und „Rendering“, wie der Computer am Ende das Bild für den Film errechnet.

Nach beenden des Buches hat man die Grundlagen von allen Bereichen der „3D Content Production Pipeline“ kennengelernt und die Fähigkeit eine eigene 3D Animation zu erstellen. Darüber hinaus betrachtet das Buch auch die Grundlagen für Visualisierung und 3D-Spiele.

Für wen ist dieses Buch?

Das Buch ist geschrieben für jeden der in die Welt der 3D Computergrafik eintauchen möchte. Daher ist es primär ausgelegt für Leser die Anfänger in dem 3D Bereich sind. Hat man bereits Erfahrung in einem anderer 3D Software, so bietet das Buch einen schnellen Einstieg und Übersicht über die gängigsten Werkzeuge.

Wie arbeite ich dieses Buch?

Die Kapitel sind strukturiert nach folgendem Muster: zunächst werden die verschiedenen Werkzeuge vorgestellt, danach werden sie in einem praktischen Beispiel angewendet und am Ende gibt es Übungsaufgaben um selbstständig den Umgang mit den Werkzeugen zu üben und eine Übersicht von weiteren Möglichkeiten das Wissen zu vertiefen.

Daher ist es zu empfehlen Maya auf einem Computer installiert zu haben und die verschiedenen Schritte selbst auszubüben.

Bleibt man stecken kann man sich die entsprechenden Szenendateien online herunterladen unter:

<online file repository>

Überblick des Buches

Zuerst beschäftigt sich das Skript mit den Grundlagen des Maya Userinterfaces.

Die darauf folgenden Kapitel sind gemäß dem Arbeitsprozess aufgebaut: Modellieren, Rendern, Animieren. Da Maya ein nodebasiertes System ist, kann man die Arbeitsschritte aber auch nach belieben in der Reihenfolge ändern.

Beim „Modelling“ werden die Modellier-Techniken NURBS und Polygon zum Erstellen von Objekten genauer betrachtet. Lichter und Schatten, sowie Materialeigenschaften werden beim anschließenden „Rendering“ zugewiesen. Hierfür wird primär die Render Engine „Mental Ray“ verwendet. Die Objekte können nun animiert werden. Dies geschieht entweder mithilfe des Keyframe Verfahrens, oder mit einer physikalischen Simulation.

Benötigte Hardware und Software

Autodesk Maya läuft auf allen gängigen Betriebssystemen (Windows, Linux, und OSX). Um Maya zu bedienen braucht man eine 3-Tasten Maus, bzw. eine Maus mit klickbarem Scrollrad. Viele Funktionen des Programms können nur durch die 3. Maustaste benutzt werden, beispielsweise die Navigation innerhalb einer Szene.

Die empfohlenen Hardwareanforderungen findet man unter:

<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/ps/dl/item?siteID=123112&id=15458252&linkID=9242258>

Anfangs in der Lernphase ist es meist nicht notwendig neue Hardware anzuschaffen. Einige meiner Studenten haben Maya sogar auf einem Netbook ohne 3D Grafikkarte benutzt. Um angenehm mit Maya zu arbeiten sollte man eine dedizierte Grafikkarte und mindestens 8GB Arbeitsspeicher achten sowie darauf achten, dass das System die neuesten Treiber für die Hardware installiert hat.

Autodesk Maya

Der Funktionsumfang von Maya ist bei all den Lizenzen identisch. Die Lizenzen bestimmen wie und für was Maya verwendet werden darf. Autodesk bietet verschiedene Lizenzierungstypen an einige davon sind:

Trialversion: Ermöglicht Maya 30-Tage lang zu testen

<http://www.autodesk.com/products/autodesk-maya/free-trial>

Studentenversion: Erlaubt Studenten die Möglichkeit eine kostenlose für ihr Studium Maya zu verwenden

<http://students.autodesk.com/>

Kommerzielle Lizenz: Diese Lizenz kostet ca. 4000Eur und erlaubt die kommerzielle Nutzung von Maya. In Deutschland, wird Autodesk Maya nur von Vertriebspartnern verkauft. Eine Liste von vertriebspartnern findet man unter:

<http://www.autodesk.com/products/autodesk-maya/buy>

Installationshinweise Windows

Unter Vista/7/8 muss die Installation als Administrator ausgeführt werden.

Falls Fehler bei der Installation auftreten sind diese meist zurückzuführen auf die Benutzerkontensteuerung. Um die Benutzerkontensteuerung zu deaktivieren muss man folgende Schritte ausführen:

1. Die Systemsteuerung öffnen (Start > Systemsteuerung)
2. Benutzernutzerkonten öffnen
3. Einstellungen der Benutzerkontensteuerung ändern
4. Den Regler auf „Nie benachrichtigen“ stellen
5. Den Computer neustarten

Falls Maya nicht startet sollte man sicherstellen das die aktuelle Version von DirectX installiert ist. Diese lässt sich auf der Microsoft DirectX Webseite herunterladen (<http://www.microsoft.com/windows/directx/>).

Installationshinweise Linux

Die Maya Installation ist ausgelegt für Fedora (ein rpm Paket).

Um Maya unter Ubuntu zu installieren kann man folgendes Skript verwenden: <https://gist.github.com/borg-friend/5597742>

Schreibweisen in diesem Buch

Manche Schreibweisen sind durchgehend in dem Buch zu finden und werden hier erläutert.

Zwar ist Maya für eine Vielzahl von Betriebssystemen ausgelegt, jedoch sind die jeweiligen Oberflächen identisch.

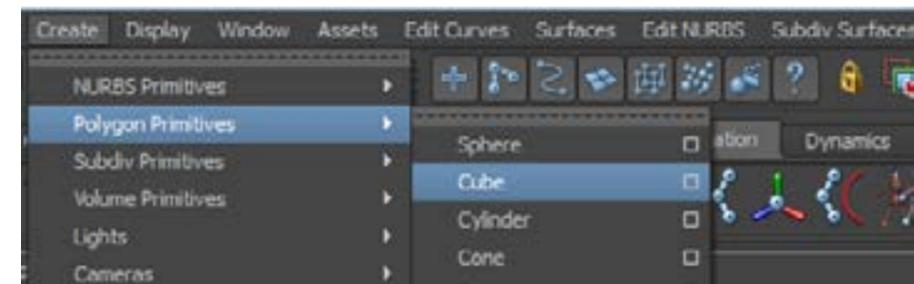
Die Auswahl eines Menüpunkts wird wie folgt dargestellt:

- Menü > Befehl (wie z.B. File > New Scene)



Wenn die spezifischen Konfigurationseinstellungen eines Menüpunkts benutzt werden sollen:

- Menü > Befehl (wie z.B. Create > NURBS Primitives Cube)



Maus- und Tastaturbefehle werden in dieser SCHRIFTART angezeigt.

- RMB - Rechte Maus Taste (right mouse button)
- LMB - Linke Maus Taste (left mouse button)
- MMB - Mittlere Maus Taste (middle mouse button)

2. Grundlagen

„Without having a goal it is difficult to score.“ Paul Arden

Umsetzung einer Idee in Maya

Abgesehen von Pre- und Post-Production ist jeder Arbeitsschritt in Maya mithilfe von Modulen realisiert. Diese Modularisierung wird durch das Node-Konzept von Maya unterstützt. D.h. jedes Objekt ist ein Node und hat Ein- und Ausgabeverbindungen zu anderen Nodes. Daher können z.B. Modell und Materialien unabhängig voneinander erstellt und erst im finalen Schritt durch Verbinden der Nodes zusammengeführt werden. Dies ermöglicht flexible Workflows.

3D Animation Pipeline

Pre-Production

Im Pre-Production Schritt arbeitet man mit „Storyboards“ und „Layouts“. Enthält die Animation Charaktere, fertigt man auch sogenannte „Model Sheets“ an.

Storyboard

Die beste Art und Weise ein Storyboard anzufertigen, ist weiterhin mit Papier und Stift. Es eignen sich schon sehr grobe Konzeptzeichnungen um den späteren Inhalt der Szenen darzustellen. Das Storyboard zieht sich dann bei der Umsetzung wie ein roter Faden durch alle Produktionsschritte.

Storyboards können auch in einfache Animatics (Stop-Motion Clips) umgewandelt werden um ein Gefühl zu bekommen ob die Szenen zeitlich zueinander passen.

Layouts

Ist das Storyboard fertig und entspricht die Umsetzung den eigenen Vorstellungen, versucht man das Layout der einzelnen Elemente festzulegen, z.B. das Aussehen der gesamten Umgebung oder Details wie die Art der Kostüme von Charakteren.

Model Sheet

Für die Charaktere werden Model Sheets angelegt um sich ein klareres Bild vom Aussehen der Welt und der Charakteren sowie deren möglicher Bewegungen. Dies sind wichtige Vorüberlegungen für den Aufbau und die nötige Flexibilität des Charakters.

Animatic

Das Storyboard wird grob umgesetzt, damit man schnell sehen kann wie die Animation wirkt. Dies ist notwendig um ein Gefühl zu bekommen ob die Animation funktioniert oder nicht.

Man kann gar nicht genug betonen wie wichtig es ist einen klaren Überblick über das gesamte Projekt zu haben. Ein Storyboard ist unverzichtbar, Layouts und Modelsheets erleichtern die Visualisierung. Vorallem bei der Arbeit in einem Team hat jedes Mitglied eine eigene Vorstellung von der Animation. Diese vorgestellten Hilfsmittel helfen Missverständnisse zu vermeiden.

Production

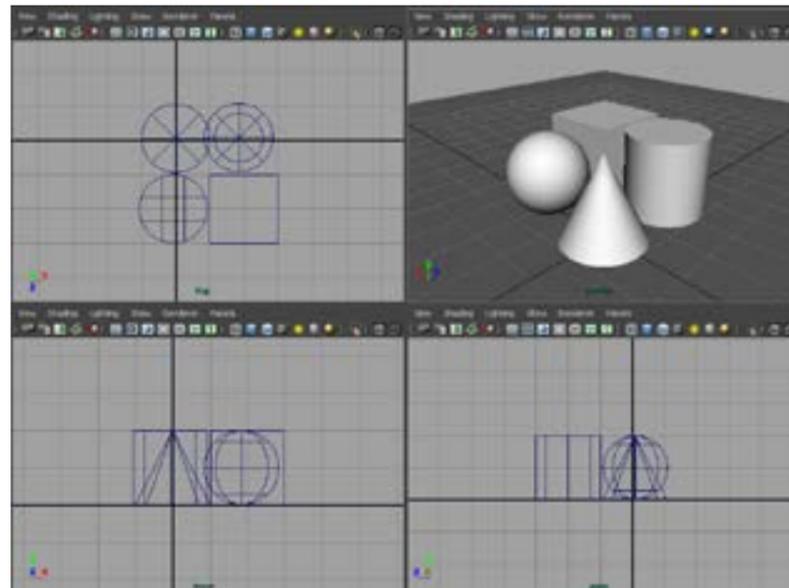
Post Production

Arbeiten im 3D-Raum

Die Arbeit im 3D-Raum ist vergleichbar mit dem Umgang einer Kamera in der Realität. Durch die Kamera sieht man nur einen bestimmten Ausschnitt aus der Welt. Wenn man ein Objekt aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten will, so muss man die Kameraposition verändern. Bedingt durch den Öffnungswinkel treten Verzerrungen auf.

Die perspektivische Kamera in Maya hat eine 35mm Öffnung, dies entspricht der natürlichen Wahrnehmung (28-58mm).

Eine alternative Darstellung im 3D-Raum ist die orthografische Ansicht, dies entspricht z.B. Blaupausen. Alle Projektionsstrahlen sind parallel zueinander. In Maya entspricht das der „Top“, „Side“ und „Front“-view.



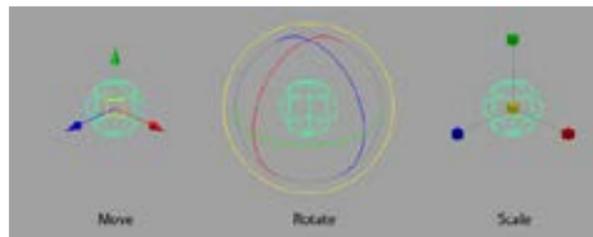
Oben links: „top-View“, Oben rechts: Perspective-View („persp“) Unten links: „front-View“, Unten rechts: Side-View

Eine Besonderheit von 3D-Programmen ist, dass die Kamera, mithilfe von Clipping Planes, keine Objekte anzeigt die zu nah oder zu weit entfernt von der Kamera sind. Dies ist für die Optimierung notwendig und verhindert aufwendige Berechnungen um kaum sichtbare Objekte, bzw. Objekte die das gesamte Bild einnehmen würden darzustellen.

Koordinatensystem

Viele 3D-Programme benutzen ein kartesisches Koordinatensystem. Der Ursprung liegt im Punkt XYZ (0,0,0).

Die Startperspektive von Maya zeigt ein kleines Koordinatengitter (Grid) welches die XZ-Ebene auf dem Nullpunkt repräsentiert. Die positiven Y-Werte sind über der XZ-Ebene.



Die Standard Werkzeuge

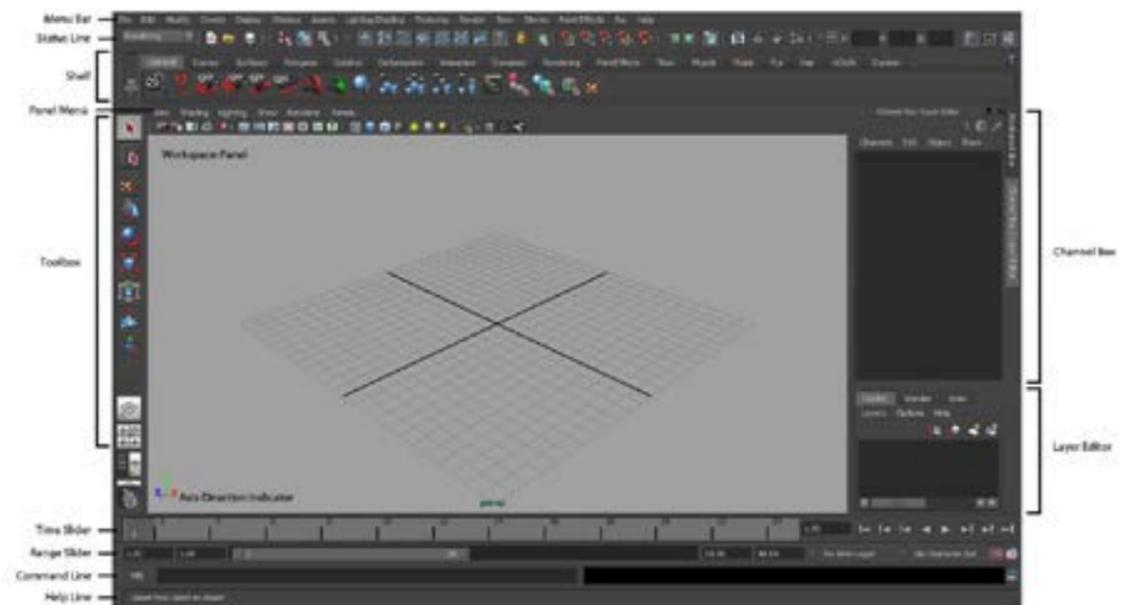
In Maya werden die Achsen durchgehend im gleichen Farbschema dargestellt: Rot für X, Grün für Y und Blau für Z.

User Interface

Das Interface ist Anfangs sehr überwältigend mit vielen verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten und versteckten Funktionen. Es ist nicht notwendig alle Funktionen auf einmal zu lernen.

Erstes Starten von Maya

Als Standardansicht wird ein Panel mit der Kameraansicht „Perspective“ (kurz persp) angezeigt.



Panels

Jedes Panel hat sein eigenes Panel Menü sowie eine Leiste mit Anzeigeoptionen. In einem Panel wird standardmäßig die „Camera View Type“ eingeblendet, sowie ein „Axis Direction Indicator“.

Dieses Panel hat den Titel „persp“, da man auf die Szene durch die perspektivische Kamera blickt.

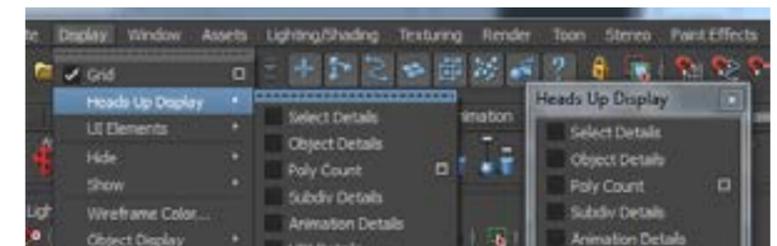
Der Ursprung (Origin) des Koordinatensystems in einem Grid befindet sich in dem Schnittpunkt der beiden schwarzen Linien. Alle Werte in Maya werden relativ zu diesem Punkt errechnet.

Menu Bar

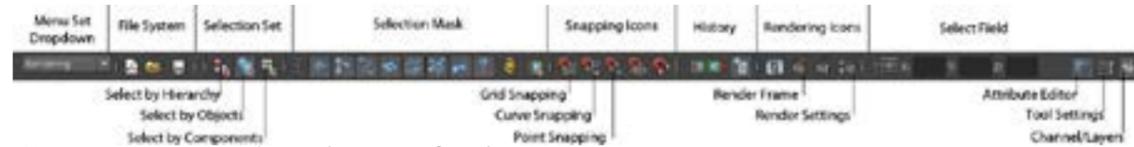
Die Funktionen von Maya sind in mehrere Menu Sets gegliedert: Animation (F2), Polygons (F3), Surfaces (F4), Dynamics (F5), Rendering (F6), nDynamics (F7).

In jedem neuen Menu Set ändern sich Menüeinträge. Falls ein bestimmter Menüpunkt nicht auffindbar ist, sollte man überprüfen ob man sich im richtigen Menu Set befindet.

Anmerkung: Alle Menüs können als Tearoff Menü, also als kleines eigenständiges Fenster benutzt werden. So bleiben sie auch bei einem Wechsel des Menu Sets bestehen.



Status Line



Die Status Line ist in mehrere Elemente aufgeteilt:

Menu Set Dropdown - zeigt das aktuelle Menu Set an und ermöglicht den Wechsel in andere.

File System Icons - New Scene, Open File, Save File

Selection Set (ausgeblendet) - eine Kontrolle für die gerade aktive Selektionsart.

Selection Mode Icons - verändert das allgemeine Selektierverfahren.

Selection Mask Icons - lassen den ausgewählten Selektionsmodus noch genauer bestimmen.

Snapping Icons - ermöglichen, dass Objekte an Objekten/Komponenten einschnappen.

Rendering Icons - die grundlegenden Renderingtools und -einstellungen.

Select Field - ermöglicht eine genaue Transformation des gerade selektierten Objekts.

Anmerkung: Elemente der Status Line können ein- und ausgeblendet werden. Ausgeblendete Teile sind markiert mit einem kleinen Dreieck, eingblendete Teile mit einem kleinen Viereck. Durch klicken auf das Symbol wird der Teil der Leiste ein bzw. ausgeblendet.

Shelf



Curves Shelf

Die Shelf wird verwendet um schnell an Tools zu gelangen. Es stehen mehrere Shelves zur Verfügung für den jeweiligen Arbeitsbereich in Maya. Mit einem einzigen LMB klick wird ein Befehl ausgeführt, mit doppelklick öffnet sich das Optionsmenü für das Werkzeug (falls vorhanden).

Anmerkung: Um effektiver mit Maya zu arbeiten kann man auch eine eigene Shelf anlegen, bzw. die vorhandenen modifizieren. Um Menübefehle hinzuzufügen, drückt man STRG+SHIFT und klickt mit der linken Maustaste auf den entsprechenden Menübefehl. Der Befehl wird nicht ausgeführt, aber ein Icon für den Befehl wird der aktiven Shelf hinzugefügt. Mit MMB-klickdrag kann man die Reihenfolge der Werkzeuge verändern. Anschließend um die modifizierung zu speichern auf das kleine Dreieck an der linken Seite klicken und „Save Shelf“ auswählen.

Channel Box / Layer Editor

Im Channel Box werden die typischen Eigenschaften eines selektierten Objekts aufgelistet; diese Werte werden per Tastatureingabe verändert. Durch selektieren mehrerer Felder gleichzeitig können diese simultan auf den gleichen Wert gesetzt werden. Im unteren Bereich INPUT sieht man die Konstruktions-Nodes des Objekts.

Der Layer Editor lässt Objekte verschiedenen Layern zuordnen. Es gibt drei Typen von Layern. Mit einer „Display“-Layer lässt sich die Sichtbarkeit von Objekten verändern. Mit einer „Render“-Layer verändert man das Verhalten der Renderengine für die selektierten Objekte und mit „Animation“-Layern kann man die Animationen eines Objects aufteilen.

Time Slider



Time Slider

Der Time Slider ist eine Zeitlinie, mit der zu bestimmten Frames gesprungen werden kann (LMB auf die Leiste oder manuelle Eingabe im Feld neben der Leiste). Keyframes werden darauf als rote Striche angezeigt; durch Selektieren und Gedrückthalten von MMB lassen sich diese verschieben. Am Ende der Leiste sind die Playback Controls um die Frames abzuspielen.

Range Slider



Range Slider

Mit dem Range Slider manipuliert man die Zoomstufe des Time Sliders. Mit den Zahleneingaben kann man die Anzahl der Frames verändern. Der Schlüssel am Ende der Bar ist der Auto-Keyframe Toggle. Wenn dieser aktiviert ist, fügt er animierten Objekten automatisch neue Keyframes zu wenn sie in einem Frame verändert werden.

Command Line

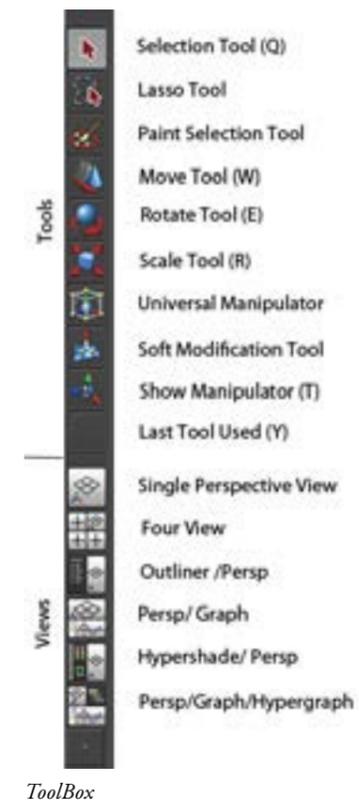


Command Line

Hier können direkt MEL oder Pythonbefehle eingegeben werden. Auf der rechten Seite sieht man den Konsolen-Output. Falls irgendeine Operation fehlgeschlagen, verfärbt sich der Konsolenuntergrund rot.

Der Button am Ende der Zeile öffnet den Skript Editor, der alle bisher ausgeführten Befehle auflistet. Klickt man auf die Aufschrift MEL lässt sich zu der Python-Eingabe wechseln.

Toolbox



ToolBox

Die Toolbox bietet Zugriff auf alle grundlegenden Manipulationswerkzeuge und wird wegen den zugehörigen Keyboardshortcuts auch QWERTY-Tools genannt (siehe Bild).

Der untere Bereich „Views“ bietet eine Auswahl verschiedener Panel-Views. Diese unterteilen den Bildschirm in mehrere Fenster um effizientere Workflows zu ermöglichen. Maya bietet hierzu einige vorgefertigte Panel-Layouts, wie die Four View. Man kann auch seine eigenen Layouts anlegen.

Help Line

Displays short help tips for tools and selections

Help Line

Die Help Line zeigt das gerade verwendete Werkzeug an, sowie eine kurze Anleitung, wenn es sich um ein komplexes Tool handelt.

Marking Menus

Maya bietet viele sogenannte Marking Menus. Diese sind im Prinzip kontextabhängige Popup-Menüs, zeigen also je nach Kontext unterschiedliche Elemente an. Um einen Befehl im Menü auszuführen zieht man die Maus in Richtung des Befehls und lässt die Maustaste wieder los.

Das am meisten verwendete Menü lässt sich durch gedrückthalten von der RMB öffnen. Für ein Objekt lässt sich so beispielsweise die Darstellungsweise ändern, während sich auf leerem Raum ein Selektionsmenü öffnet.

Um schnell das aktive Menu Set zu wechseln, lässt sich ein Marking Menu mit RMB + H aufrufen.



RMB auf einer NURBS Sphere und das dazugehörige Marking Menu

Maya Nodes

In Maya wird jedes Element (Kurven, Polygon-Objekte, Texturen, etc.) als Node bzw. als Netzwerk von verbundenen Nodes repräsentiert. Man kann sich die Nodes visualisieren lassen im Hypergraph. Shading Nodes werden im Hypershade visualisiert (Siehe „Arbeiten mit dem Hypershade Editor“ Seite 70). Um Werte von Nodes zu verändern benutzt man den Attribute Editor oder die Channel Box.

Beispiel: Eine neu erzeugte Nurbs-Sphere hat vier Nodes (Create > Nurbs Primitive > Sphere):

1. **Transform Node:** Speichert alle Translationen, Rotationen und Skalierungen
2. **Shape Node:** Verwaltet alle Eigenschaften über das Aussehen des Objekts
3. **Input Node:** Enthält Informationen wie die Geometrie erzeugt wurde
4. **Shading Node:** Verwaltet die Material-Eigenschaften für den Render-Prozess

Anmerkung: Beim Duplizieren (STRG-D) eines Objekts werden nicht die Input Nodes dupliziert! Als Alternative muss man Edit > Duplicate Special mit der Option „Duplicate Input Connections“ verwenden.

Hypergraph

Der Hypergraph lässt sich in zwei Modi ausführen:

Hierarchy

(Window> Hypergraph: Hierarchy) In diesem Modus wird die Hierarchie, also alle Eltern-Kind-Beziehungen der Objekte einer Szene graphisch dargestellt.



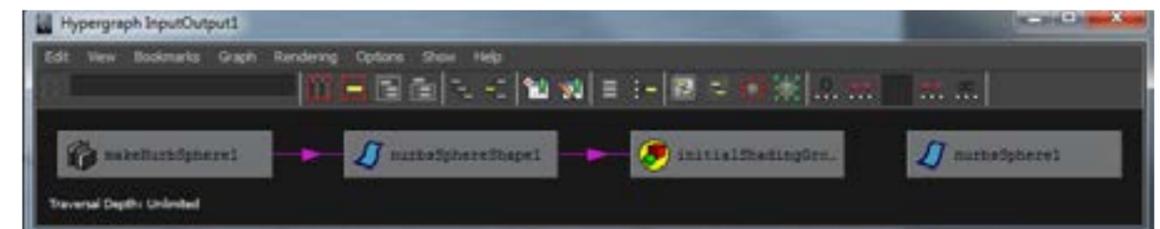
Hypergraph Hierarchy

Connections

(Window> Hypergraph: Connections) Man muss zunächst ein Objekt auswählen um dann den Hypergraph Connections zu öffnen. Hier sieht man für ein einzelnes Objekt wie es mit anderen Nodes verknüpft ist. Man kann hier auch „hereinzoomen“ auf einzelne Objekte und die weiteren Connections der einzelnen Nodes sehen.

Am Beispiel einer NURBS-Sphere werden folgende Nodes dargestellt: „makeNurbsSphere1“ (Input Node), „nurbsSphereShape1“ (Shape Node), „initialShadingGroup“ (Shading Node) und „nurbsSphere1“ (Transform Node)

Mit RMB auf den einzelnen Nodes lassen sich die Verbindungen zwischen verschiedenen Nodes erstellen. Mit DEL lassen sich Nodes löschen.



Hypergraph Connections

Attribute Editor

Der Attribute Editor, ist die einfachste Art und Weise Eigenschaften von Nodes zu verändern.

Öffnet man den Attribute Editor (STRG-A) findet man die gleichen vier Nodes wie im Hypergraph Connections Editor. Hier sind alle Einstellungsmöglichkeiten für die einzelnen Nodes. Zusätzlich lassen sich hier für viele Eigenschaften Keys für Animationen setzen. Hier kann ein Node umbenannt oder mit einem Kommentar versehen werden.



Der Attribute Editor

Effektiv mit Maya Arbeiten

Um mit Maya effektiv zu arbeiten muss man die Keyboard-Shortcuts benutzen. Die am meisten benutzten Shortcuts sind ALT und eine Maustaste gedrückt für die Kamerasteuerung, sowie LEERTASTE kurz gedrückt um von der aktuellen Ansicht in die vorhergehende zu wechseln (dabei muss ein Panel aktiv selektiert sein).

Camera Controls

Um sich im 3D-Raum zu bewegen, gibt es vier Möglichkeiten:

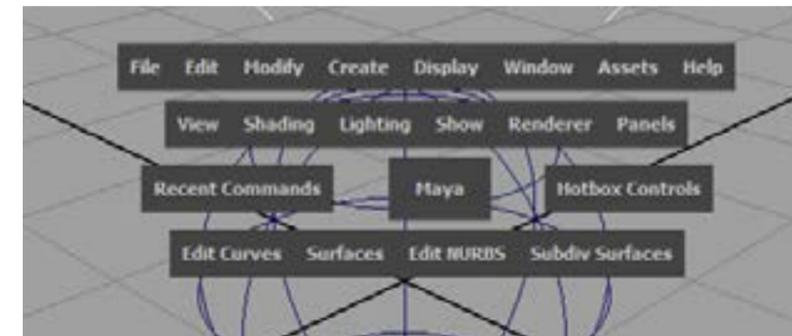
1. **Tumble** (Kamerarotation): ALT + LMB
2. **Dolly** (Kameraposition rein oder raus bewegen): ALT + RMB
3. **Track** (Kamera auf einer Schiene bewegen): ALT + MMB
4. **Zoom**: Mit dem Mausrad scrollen

Um zu einer bestimmten Stelle hinzuzoomen kann man auch STRG + ALT + LMB gedrückt halten und macht eine Selektion von oben nach unten. Um herauszuzoomen, selektiert man von unten nach oben.

Anmerkung: A verstellt die Kamera für einen optimalen Überblick auf die gesamte Szene. F fokussiert die Kamera auf die selektierten Objekte. Bei gleichzeitig gedrückt halten der SHIFT Taste wird die funktion für alle offenen Ansichten durchgeführt.

Hotbox

Bei länger gedrückt gehaltener LEERTASTE erscheint die Hotbox. Diese enthält genau die gleichen Befehle wie die Menubar, spart aber den langen Weg mit der Maus zum Rand des Bildschirms.



Hotbox

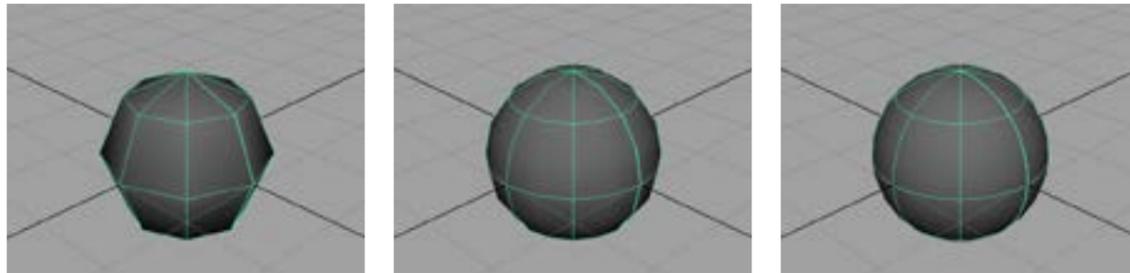
Darüberhinaus ist das Menü in Zonen eingeteilt, in denen man mit der RMB Marking Menus öffnen kann. Der Maya Button in der Mitte der Hotbox ist auch eine Zone. Mit dessen Menü kann man schnell vom aktiven Panel in ein Standard-Kamerapanel (persp, top, side, front) wechseln.

Anmerkung: Die Hotbox kann so konfiguriert werden, dass sie nur das Menü des aktiven Moduls anzeigt. Hierfür öffnet man die Hotbox (LEERTASTE) und LMB auf Hotbox Controls, wählt aus dem Menü das gerade aktive Modul aus und wählt den Befehl „Show only <aktives Modul>“.

Displaeigenschaften des View Panels

Alles was man in den ViewPanels sieht ist eine stark vereinfachte vorschau auf die späteren Objekte. Erst mit dem Rendervorgang wird das finale Bild erzeugt.

In View Panels kann man mit 1(geringe Qualität), 2(mittlere Qualität), 3(hohe Qualität) die Displayqualität des selektierten NURBS-Objekts verändern - dies hat keinen Einfluss auf das spätere Rendern. (Am Beispiel einer Nurbs Sphere Create> Nurbs Sphere)

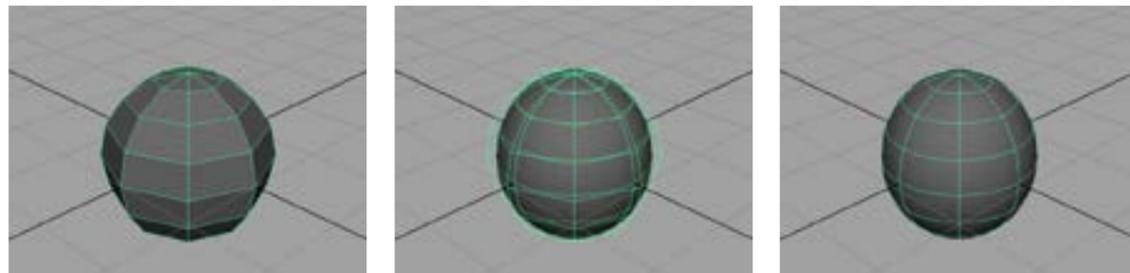


Nurbs low (1)

Nurbs medium (2)

Nurbs Default (3)

Bei Polygon-Objekten wird beim Benutzen der Taste 2 (Smoothing with Polycage), oder 3 (Smooth Mesh Preview) ein Smoothing angewendet. Dies hat Einfluss auf das spätere Rendern. Mit 1 kann man den ursprünglichen Zustand wiederherstellen. (Am Beispiel einer Poly Sphere Create> Poly Sphere)

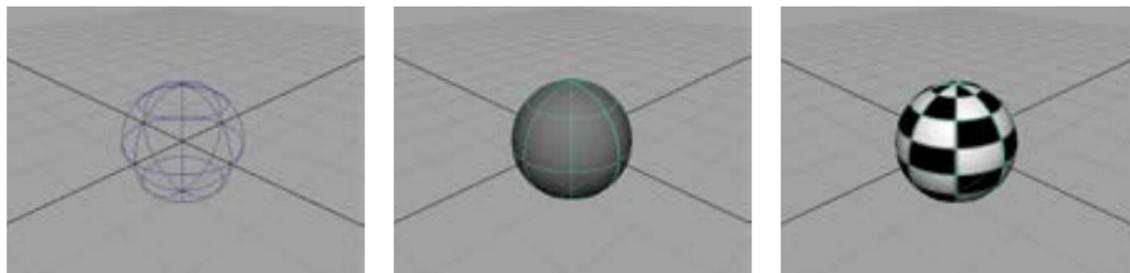


Poly Default (1)

Poly Cage Display (2)

Smooth Mesh Preview (3)

Am Anfang sind alle Panels von Maya im Wireframe Modus (Taste 4), d.h. Maya stellt alle Objekte als Gitterobjekte dar. Man kann in einen Shaded Modus mit der Taste 5 wechseln. In diesem Modus werden die Flächen angezeigt. Hat man dem Objekt eine Textur zugewiesen so lässt sich eine Vorschau mit der Taste 6 anschalten. Sind Lichter in der Szene vorhanden lässt sich eine Vorschau der Lichter mit der Taste 7 aktivieren.



Wireframe Modus (4)

Shader Modus (5)

Shader mit Texturen Modus (6)

Überblick der wichtigsten Shortcuts

Die QWERTY-Tools, (Q Select Tool, W Move Tool, E Rotate Tool, R Scale Tool, T Show Manipulator, Y Last Tool Used) sind wohl die am häufigsten benutzten Tools in Maya. Die dazugehörigen Tastaturkürzel sind gleichbleibend über das gesamte Programm und können in vielen Interaktionsfenstern benutzt werden.

General

| | |
|--------------|---|
| STRG-S | Speichern (oft benutzen) |
| Q | Select |
| W | Move Tool |
| E | Rotate Tool |
| R | Scale Tool |
| T | Show Manipulator Tool |
| Y | Last Used Tool |
| Z | Undo |
| SHIFT - Z | Repeat |
| D | Toggle Edit Pivot Point (nur mit Move, Rotate, Scale) |
| INS | Edit Pivot Point |
| STRG-D | Duplicate |
| STRG-SHIFT-D | Duplicate Special |
| SHIFT-D | Duplicate with previous Transform |
| STRG-A | ChannelBox/Attribute Editor |

Camera

| | |
|-----------|-------------------|
| ALT + LMB | Tumble (rotieren) |
| ALT + RMB | Dolly (Zoomen) |
| ALT + MMB | Track |

Snapping

| | |
|---|-----------------------|
| X | Toggle Grid Snapping |
| C | Toggle Curve Snapping |
| V | Toggle Point Snapping |

Animation

| | |
|---------|---|
| SHIFT-W | Transform Keyframe |
| SHIFT-E | Rotate Keyframe |
| SHIFT-R | Scale Keyframe |
| S | Key All (Keyframe für Transform, Rotate, Scale) |

Maya Einstellungen

Fast alles in Maya kann individuell eingestellt werden. Es ist zu empfehlen folgende Einstellungen vorzunehmen:

Infinite Undo/Redo aktivieren

Undo (Z) und Redo (SHIFT-Z) sind standartmäßig auf 50 Undo-Schritte limitiert. Das hört sich zwar nach einer hohen Zahl an, in Realität ist diese Schrittzahl viel zu niedrig angesetzt.

Dies lässt sich ändern unter Window > Settings and Preferences > Preferences - (Settings) - Undo. Dort setzt man die Queue auf **Infinite** oder einen beliebigen anderen Wert.

Autosave aktivieren

Maya stürzt oftmals ab bei komplexen Berechnungen, das ist leider öfters der Fall als man vermutet. Es ist ratsam das Autosave feature zu aktivieren: Unter Window > Settings and Preferences > Preferences - (Settings) - Files/Projects bei dem unter dem Punkt Autosave bei **Enable** ein Häkchen setzen.

Man sollte die Anzahl der Autosaves begrenzen, ansonsten läuft man Gefahr die gesamte Festplatte vollzufüllen mit Dateien.

ViewCube deaktivieren

Der ViewCube „vereinfacht“ das benutzen von Maya, aber in den meisten Fällen verändert er die Kameraeinstellungen und führt zu verwirrungen. Darüberhinaus verleitet dazu, nur mit der Maus innerhalb eines Panels zu arbeiten, anstatt sich mit Tastaturkürzeln auseinanderzusetzen.

Daher sollte man den Viewcube deaktivieren indem man unter Window > Settings and Preferences > Preferences - (Interface) - ViewCube das Häkchen bei „**Show ViewCube**“ entfernt.

Interactive Creation deaktivieren

Interactive Creation erlaubt es interaktiv eine Geometrie in ein Viewport zu erzeugen. Jedoch weichen dabei unter Umständen die Eigenschaften von einer direkt erzeugten Geometrie ab. Außerdem ist es in den meisten Fällen einfacher eine Geometrie direkt zu erzeugen um sie dann mit den QWERTY-Tools anzupassen.

Alle Beispiele im Skript verwenden keine Interactive Creation. Man deaktiviert Interactive Creation indem man das Häkchen unter Create > NURBS Primitives > Interactive Creation, sowie bei Create > Polygon Primitives > Interactive Creation entfernt.

Hintergrund Gradient deaktivieren

Um klarer mit Maya zu arbeiten kann der Hintergrund Gradient von Panels deaktiviert werden indem man unter Window > Settings and Preferences > Preferences > Display - bei „**Background gradient**“ auf „Off“ schaltet.

Anmerkung: Um alle Einstellungen von Maya wieder zurückzusetzen löscht man einfach das Verzeichnis „prefs“.

Man findet es unter:

| | |
|------------|--|
| Windows 7: | \Users\ <username>\Documents\maya\2012-x64\en_US\prefs</username> |
| Mac OS X: | /Users/<username>/Library/Preferences/Autodesk/maya/en_US/2012/prefs |
| Linux: | ~/maya/2012-x64/prefs |

Weiterführende Literatur

Maya Dokumentation

Die Hilfe-Datei bzw. die Dokumentation von Maya ist äußerst umfangreich ist und sehr viele Probleme mit anschaulichen Beispielen erklärt. (Entweder dem Link folgen oder die Taste „F1“ in Maya drücken

http://download.autodesk.com/global/docs/maya2014/en_us/index.html

Getting Started Manual

Das offizielle Einsteiger-Handbuch stellt viele grundlegenden Funktionen von Maya vor.

<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?siteID=123112&id=9502844&linkID=9242256>

Autodesk Area Community

Die Autodesk Area Community hat eine Sammlung von mehreren Tutorials und nützlichen Plugins, wie z.B. die Maya Bonus Tools.

<http://area.autodesk.com/>

Bonus Tools: http://area.autodesk.com/bonus_tools

Maya Station

Der offizielle Blog vom Maya Support Team. Insbesondere wichtig für Maya Updates und Workarounds für existierende Bugs.

<http://mayastation.typepad.com>

CG Society - Society of Digital Artists

Eine umfangreiche Website mit Forenbereich und interessanten Informationen über die aktuellen Neuigkeiten in der CG-Szene.

<http://www.cgsociety.org/>

Maya Tutorial Sammlung: <http://forums.cgsociety.org/showthread.php?threadid=6360>

FXGuide

Beschäftigt sich primär mit Neuigkeiten aus dem Visual Effects Bereich.

<http://www.fxguide.com/>

Creative Crash

Eine Plattform auf der sich 3D-Artists, Modelle, Texturen etc. austauschen und Showcases von ihren Arbeiten zeigen können.

<http://www.creativecrash.com/>

Tuts+ Network

Das Tuts+ Network verfügt über eine Reihe von verschiedenen Websites die sich über viele medienrelevante Themen beschäftigt. Das CGTuts+ beschäftigt sich mit Maya, 3DSMax, Blender etc. und bietet neben Tutorials auch Texturen und andere Ressourcen.

<http://cg.tutsplus.com/>

Lynda.com

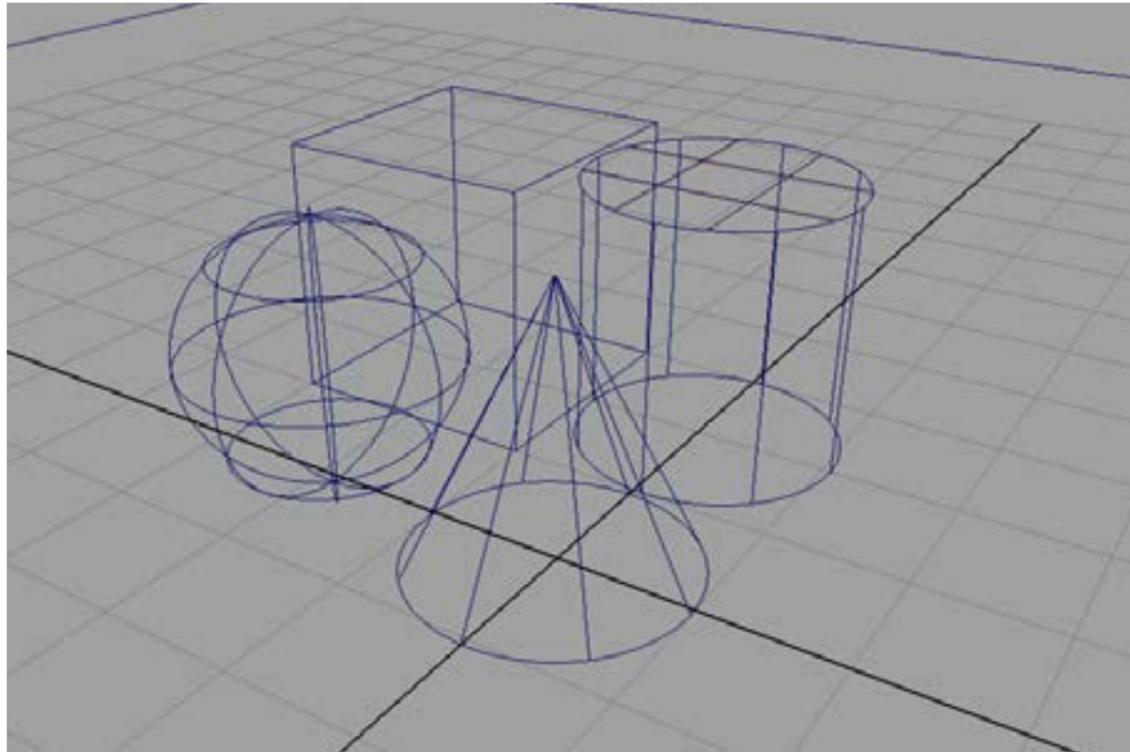
Eine Website mit kostenpflichtigen Video Tutorials für viele verschiedene Programme. Hat sehr gut ausgearbeitete Einführungen in komplexe Maya Themen.

<http://www.lynda.com/Maya-training-tutorials/255-0.html>

Digital Tutors

Der offizielle Autodesk Partner für Video Tutorials für Maya.

<http://www.digitaltutors.com/11/training.php?cid=5>



3. Modelling

In Maya gibt es drei Typen von Geometrie: NURBS, Polygon und Sub-Division Surfaces. Jeder dieser Typen hat seine eigenen Vor- und Nachteile. Diese verschiedenen Geometriertypen können innerhalb einer Szene gemischt verwendet werden.

Beim Modellieren können verschiedene grundsätzliche Vorgehensweisen verwendet werden. Für welchen man sich entscheidet, hängt dabei von persönlichen Präferenzen ab.

Spline/Curve-Modelling

Beim Spline-Modelling zeichnet man die äußeren Kanten eines Objekt (ähnlich einer Blaupause) und lässt Maya die Geometrie aus den Kurven erstellen.

Box-Modelling

Man manipuliert Primitive solange, bis sie die gewünschte Form haben. Der Vorteil dieser Variante ist, dass man von einem groben Modell ausgehen kann, das dann Schritt für Schritt verfeinert wird.

Sculpting

Beim Sculpting erzeugt man eine Rohmasse, die man durch Abtragen, Hinzufügen oder Verformen zu dem gewünschten Ergebnis hin bearbeitet. Man muss sich das vorstellen wie mit Ton oder Marmor zu arbeiten. Maya ist nicht auf Sculpting spezialisiert, es bietet nur einfache Werkzeuge dafür. Pixologic ZBrush oder Autodesk Mudbox ist spezialisiert auf Sculpting und kann Maya Geometrien importieren und bietet deswegen hierfür nur einfache Werkzeuge.

Workspace Einstellungen

Menü

Um mit Nurbs zu arbeiten braucht man das Menü „Surfaces“ (F4). Um mit Polygonen zu arbeiten braucht man das Menü „Polygons“ (F3). Sub-Divs ist eine Zwischenform zwischen Poly und Nurbs und benötigen beide Menüs.

Panels

Grundsätzlich benutzt man beim Modelling zwei Perspektiven, die Single View Perspective und die Four View Perspective. Zwischen ihnen kann durch kurzes drücken der LEERTASTE gewechselt werden.

Single View Perspektive

Die Single-View Ansicht bietet mit einer perspektivischen Kamera einen Überblick über die Szene. Sie ist die Standardansicht in Maya (im Menü: Window > Saved Layout > Single Perspective View).

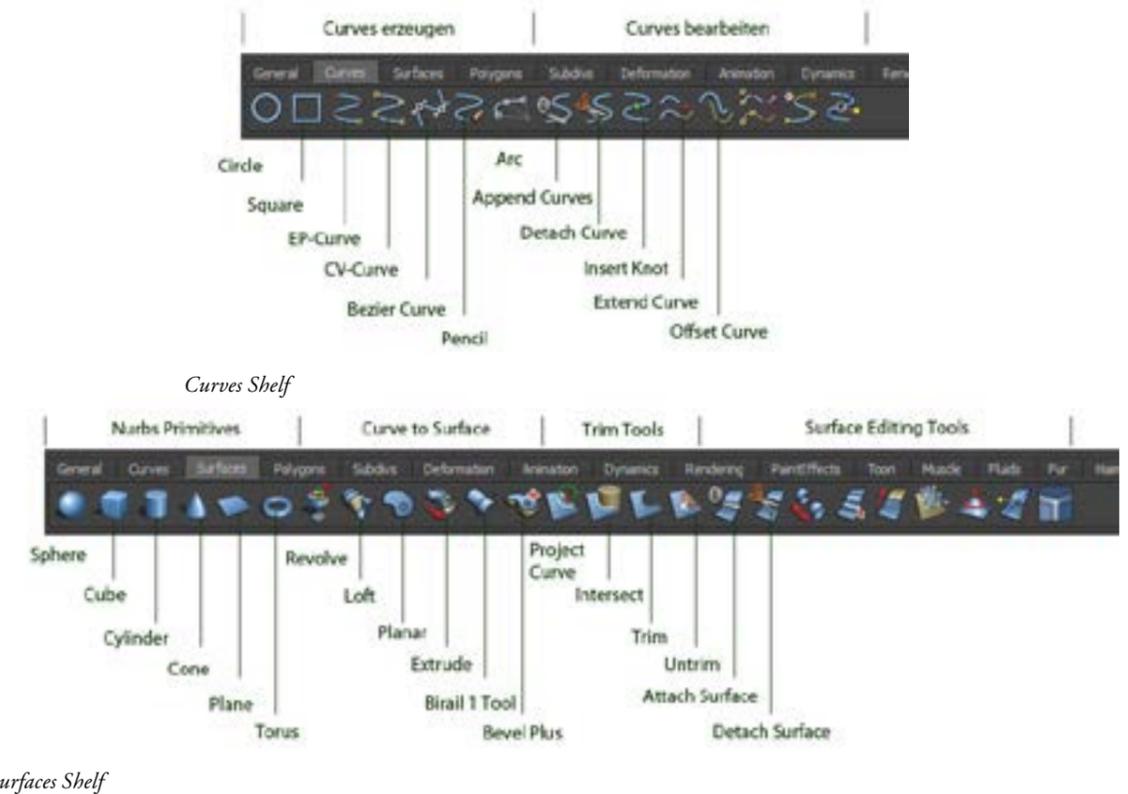
Anmerkung: Mit STRG-LEERTASTE lassen sich alle UI-Elemente (wie die Toolbox, Timeline etc.) ausblenden. Drückt man ein weiteres mal STRG-LEERTASTE so lassen sich die ausgeblendeten Elemente wieder einblenden.

Four View Perspective

Diese Perspektive erlaubt einen schnellen Wechsel zur orthographischen Ansicht der Szene. Einzelne Fenster der Perspektive lassen sich über den ganzen Bildschirm ausweiten, indem der Mouse-Cursor über das gewünschte Fenster bewegt und LEERTASTE gedrückt wird.

Shelf

Maya bietet für jeden Modellier-Typ eine eigene Shelf an: „Curves“ und „Surfaces“ für das NURBS Modelling, „Polygon“ für das Polygon- und „SubDiv“ für das SubDivision Modelling. Darüber hinaus kann die „Deformers“ Shelf für einfachen Zugriff auf Deformations-Werkzeuge verwendet werden.



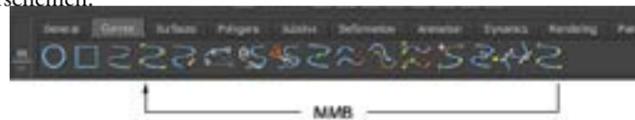


Polygon Shelf

CV-Curve Tool der Curves-Shelf hinzufügen

Das CV-Curve Tool wird sehr häufig verwendet und sollte der Curves-Shelf hinzugefügt werden.

1. Shelf auf Curves setzen.
2. Den Menüpunkt **Create > CV-Curve** mit **STRG+SHIFT** und der **LMB** auswählen. Am Ende der Shelf sollte ein neues Icon erscheinen.



3. Das neue Icon mit **MMB** neben das EP-Curve Tool ziehen. (siehe Abb.)

NURBS - Grundlagen

Definition

Non-Uniform Rational B-Spline (kurz: NURBS) sind eine Weiterentwicklung von Bézier-Kurven. Im 3D-Raum kann man mehrere solcher Kurven verwenden um eine Oberfläche (Surface) aufzuspannen.

Es gibt zwei verschiedene Arten um eine NURBS Geometrie zu erzeugen:

- Man zeichnet Kurven in den Raum und lässt die Fläche auf Grundlage dieser Kurven erzeugen.
- Man manipuliert ein Primitiv (z.B. Sphere, Cylinder, Cone, etc. mit Ausnahme des Box Primitives) solange bis die gewünschte Form erreicht

In den meisten Fällen wird ersteres (sogenanntes Curve-Modelling) mit NURBS betrieben.

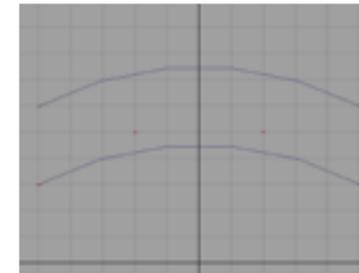
Curves

Eine einfache Kurve besteht aus einem Span, einer Linie zwischen zwei Edit Points (EP). Die Anzahl der Control Vertex Points (CV) richtet sich nach dem Grad der Kurve + 1. So hat eine Linear Curve (Grad 1) 2 CV Points, eine Cubic-Curve (Grad 3) entsprechend 4 CV Points.

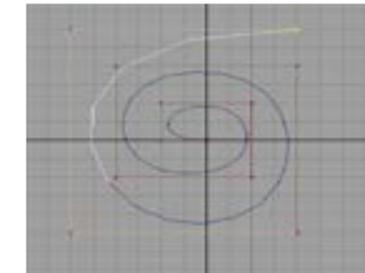
Eine komplexe Kurve besteht aus multiplen Spans. Die Kurve verläuft durch die Edit Points und werden durch die CV-Points „angezogen“.

NURBS Curves können auf zwei unterschiedliche Arten erstellt werden:

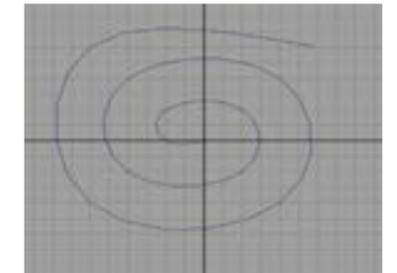
- EP-Curves: Beim Erstellen der Curve werden die Edit Points gesetzt
- CV-Curves: Beim Erstellen der Curve werden die Control Vertex Curves gesetzt



Oben Edit Points, Unten CV-Points



Eine CV-Point erstellte Curve



Eine EP-Point erstellte Curve

Man zeichnet die Kurven indem man die Punkte mit **LMB** auf die top, side oder front view setzt. Man zeichnet kaum in der perspektivischen Ansicht Kurven. Alle Punkte werden auf der XZ-Ebene gezeichnet es passiert leicht, dass die Linie perspektivisch verzerrt wird. Zum Abschluss bestätigt man mit **ENTER**.

NURBS Curve Components

Neben dem Objekt-Modus lassen sich auch Komponenten eines Objektes selektieren und modifizieren. Hierfür **RMB** auf das Objekt klicken und wählt den entsprechenden Darstellungsmodus aus dem Selektions-Menü aus.

Edit Point

Mit Edit Points kann man leicht erkennen aus wievielen Spans eine Kurve besteht. Ihre Position kann zwar verändert werden, dies passiert jedoch nur sehr selten bzw. nur für sehr geringfügige Anpassungen. CVs eignen sich viel besser um Curven zu modifizieren.

Control Vertex

CV-Points beeinflussen indirekt die Form der Kurve. Die ersten beiden Control Vertex (CV) Punkte einer Kurve werden als zwei hohle Quadrate angezeigt, um die Richtung der Kurve zu verdeutlichen. Die restlichen CVs sind dann ausgefüllte Quadrate.

Da CVs nur Punkte im Raum sind, kann nur ihre Position im Raum verändert werden (Move Tool **W**). Selektiert man mehrere CVs so kann man in Relation zu dem Pivot Point skalieren und rotieren. Beim Skalieren werden die Punkte

eigentlich nicht skaliert, sondern nur im Raum bewegt.

Curve Point

Ein Curve Point ist ein selektierter Punkt auf der Kurve, der nicht verändert werden kann. Man kann mit (Edit Curves > Insert Knot) diesen Punkt als Edit Point der Kurve hinzufügen. So erhält man einen neuen Edit Point und die entsprechende Anzahl von CVs.

Curve Tools

Hier wird nur eine Auswahl an häufig benutzten Curve Tools vorgestellt. Alle Befehle findet man im Menü

Anmerkung: Viele der Curve Tools haben bei der Eigenschaft „Keep Originals“ ein Häkchen gesetzt. Mit dieser Option bleiben die ursprünglichen Kurven erhalten, wenn das Tool verwendet wird. Da sie meistens jedoch nicht mehr benötigt werden, kann das Häkchen entfernt werden.

Attach Curves

„Attach Curves“ verbindet mehrere Kurven. Die Reihenfolge in der die Kurven selektiert werden vor allem in größeren Verbänden spielt eine Rolle. Es wird immer das Ende der ersten Kurve mit dem naheliegenden Start- bzw. Endpunkt der nächsten Kurve verbunden. In den Optionen lassen sich zwei Modi auswählen:

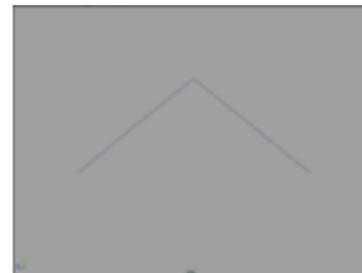
Im Modus „Blend“ werden beide Kurven ineinander überblendet. Der „Blend Bias“-Faktor stellt eine Gewichtung dar, welche der beiden ausgewählten Kurven von den Veränderungen weniger beeinflusst wird. Ein Wert von 0.5 lässt beide Kurven gleichviel manipuliert werden. Bei einem Faktor von 1.0 wird die erste Kurve gering beeinflusst, bei 0.0 entsprechend die zweite.



Attach Curves mit Blend

Anmerkung: Um den gewünschten Effekt zu erzielen, können auch höhere Werte als 1.0 bzw. niedrigere Werte als 0.0 eingegeben werden.

Im Modus „Connect“ wird die erste Kurve vollkommen unberührt gelassen und die zweite Kurve wird verformt um eine direkte Verbindung zum Endpunkt der ersten Kurve herzustellen. Dies kann zu sehr spitz verlaufenden Ergebnissen führen. Dies kann durch setzen des Häkchens bei „Keep Multiple Knots“ vermieden werden.



Attach Curves mit Connect

Detach Curves

Man trennt Kurven mit „Detach Curves“. Man selektiert die Stelle an der man die Kurve trennen möchte mithilfe eines „Curve Point“ oder „Edit Point“ der Kurve und trennt sie anschließend mit „Detach Curves“.

Open/Close Curves

Mit Open/Close Curves schließt bzw. öffnet einen Kreis an der Seam Stelle (Der Beginn/Ende eines Kreises).

Cut Curves

Zwei Kurven können mittels „Cut Curves“ an ihrem Schnittpunkt getrennt werden. Es entstehen vier Kurven.

Duplicate Surface Curves

Selektiert man ein Isoparm auf einem Nurbsobjekt, so lässt sich dieses Isoparm extrahieren als eigene Kurve mit dem „Duplicate Surface Curves“. (Siehe „Isoparm“ Seite 33)

Bézier Curves

Man kann auch Bézier Curves ähnlich wie z.B. das Pen Tool in Adobe Illustrator verwenden. Eine detaillierte Anleitung zum Tool findet sich in den Tool Settings (Window > Setting and Preferences > Tool Settings).

Die Kurven wurden erst mit Maya 2011 eingeführt. Sie können in den meisten Fällen genauso verwendet werden wie

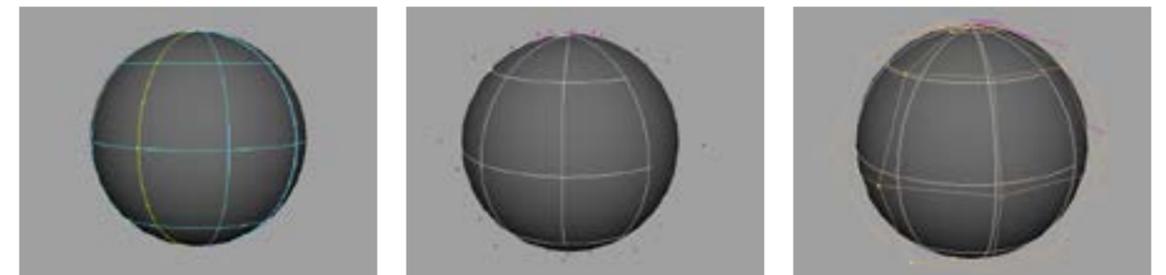
normale Curve-Objekte. Wenn Fehler auftreten kann man mit Edit > Convert > Bezier to Nurbs die Kurve zu einer Nurbs-Curve umwandeln und gegebenenfalls manuell anpassen.

Nurbs Primitive erzeugen

Man erzeugt Nurbs Primitive mit Create > Nurbs Primitives. Man muss beachten, dass Objekte mit ein harten Kanten (z.B. Würfel, Zylinder, Kegel) als Gruppe von unabhängigen Ebenen erzeugt werden. Insbesondere der Würfel sollte gemieden werden und stattdessen ein Polygon Würfel benutzt werden.

Surface Components

Neben dem Objekt-Modus lassen sich auch Komponenten eines Objektes selektieren und modifizieren. Hierfür RMB auf das Objekt klicken und wählt den entsprechenden Darstellungsmodus aus dem Selektions-Menü aus.



Ein selektiertes Isoparm (gelb)

Ein selektierter CV (gelb) - der Einfluss des Cvs auf das Objekt ist weiß dargestellt

Eine selektierte Hull dessen CVs sind gelb dargestellt

Isoparm

Isoparametric curves (auch Isoparm genannt) sind Linien die entlang der Oberfläche laufen und die Geometrie definieren. Sie haben ein eigenes Koordinaten System mit den Achsen UV. Isoparms können nicht manipuliert werden.

Man kann jediglich neue Isoparms der Geometrie hinzufügen. Hierfür klickt man an die Stelle an der man ein Isoparm einfügen möchte (gestrichelte Linie) und fügt sie mittels Edit Nurbs > Insert Isoparm es der Geometrie hinzu. So werden der Geometrie mehrere CV-Points hinzugefügt die man manipulieren kann um die Geometrie genauer zu definieren.

Control Vertex

Ein Control Vertex (CV) kontrolliert alle darunterliegenden Isoparms. Da CVs nur Punkte im Raum sind, kann man sie nur mit dem Move Tool (W) manipulieren. Selektiert man mehrere CVs so wird in Relation zu dem Pivot Point skaliert und rotiert.

Hull

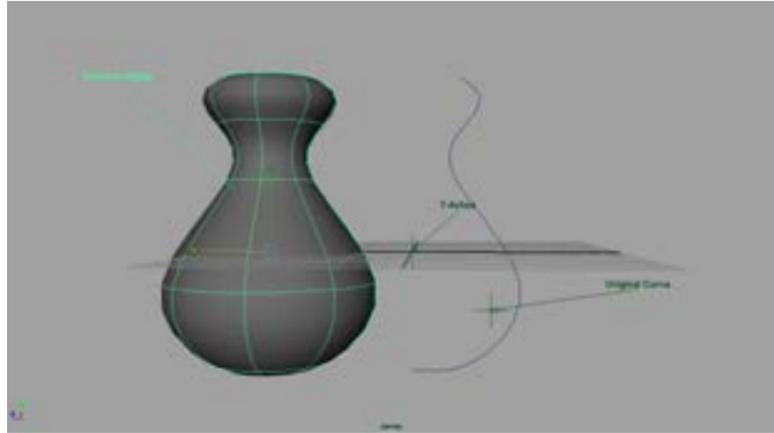
Die Hull Ansicht verbindet alle CVs eines Isoparms und lässt so das darunterliegende Isoparm manipulieren. Man kann sie skalieren, rotieren und bewegen.

Surface Tools

All diese Tools findet man im Modul „Surfaces“ unter **Surfaces**. Für eine bessere Übersicht in den Beispielbildern wurden die Objekte verschoben, um die Ursprungskurven sichtbar zu machen.

Revolve Tool

Das Revolve Tool rotiert eine Kurve um eine Achse um einen Schwingkörper zu erzeugen.



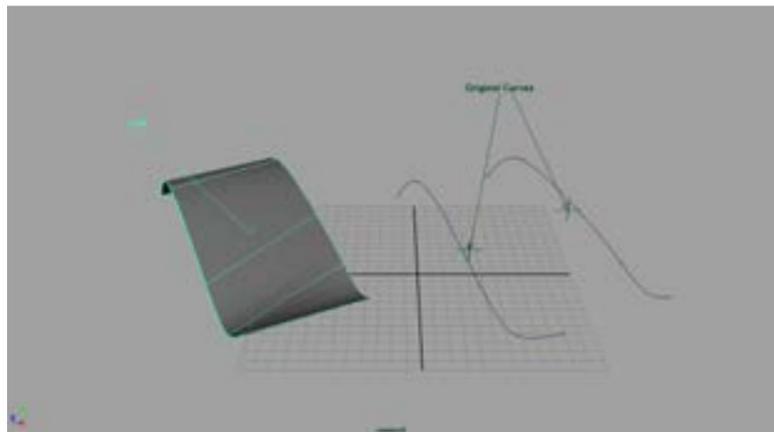
Ein Revolve Objekt.

Um das Revolve Tool zu verwenden muss man eine Kurve ausgewählt haben. Die Kurve wird dann um eine Achse (Default y-Achse des Pivot Points) geschwungen. An den Editpoints der Kurve werden Isoparms erzeugt. Durch die Anzahl der „Sections“ wird die Zahl der Isoparms in U-Richtung festgelegt.

Standartmäßig wird ein Schwingkörper um die gesamte Achse also von 0°-360° erzeugt. Möchte man andere Werte eingeben öffnet man den ChannelBox Editor -> Input -> revolve und setzt neue Werte für „Start Sweep“ (Startwinkel) oder „End Sweep“ (Endwinkel).

Loft

Ein Loft erzeugt eine Fläche zwischen mindestens zwei Kurven. Sollen mehrere Kurven verwendet werden, ist die Reihenfolge in der sie selektiert werden von Bedeutung.

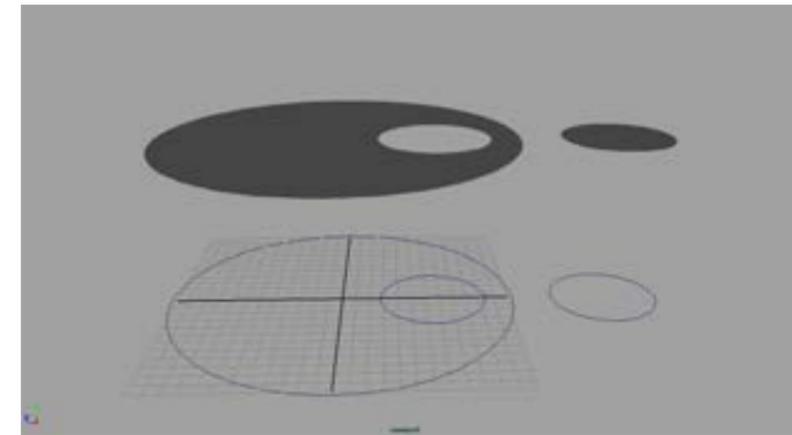


Loft mit zwei Kurven

Beim erstellen der Geometrie wird jeder Edit Point mit einem Isoparm mit dem Edit Point der anderen Kurve verbunden. Man sollte darauf achten, dass die verwendeten Kurven über die gleiche Anzahl von Edit Points verfügen. Ansonsten erhält man eine ungleiche Verteilung von Isoparms auf dem neuen Objekt und kann zu Problemen führen. Um die Anzahl der Edit Points anzugleichen, ist **Edit Curves > Insert Knot** sehr hilfreich. (Siehe „Curve Point“ Seite 32)

Planar

Ein Planar ist eine Fläche, die definiert wird durch eine in einer Ebene liegende geschlossene Kurve (z.B. Kreise, Rechtecke). Es ist auch möglich mehrere Kurven zu verwenden. Liegt eine Kurve innerhalb einer anderen Kurve, so wird das innere Objekt ausgeschnitten.

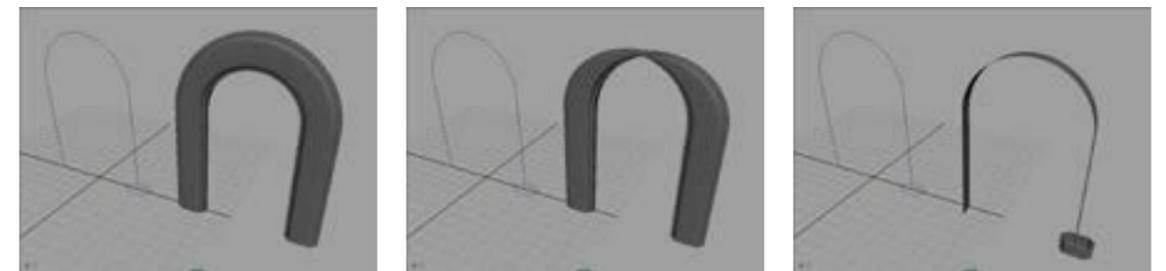


Planar: Es wird aus den 3 Kurven ein einziges Planar Objekt erzeugt

Ein Planar ist ein rechteckiges Nurbs Planar. Wenn man z.B. ein kreisförmiges Planar erzeugt, so ist es nur optisch ein Kreis. Man hat keine CV-Points um den Rand zu manipulieren. Der Kreis wurde auf die Fläche projiziert und dann mit dem Trim-Tool ausgeschnitten. Daher ist der Rand eines Planars kein Isoparm sondern eine Trim Edge.

Man sollte es vermeiden Planar Objekte zu verwenden. In manchen Situationen bieten sie aber eine schnellere und einfachere Lösung. Alternativ können unter Umständen Boundaries (Siehe „Boundary“ Seite 36) verwendet werden.

Extrude



Tube

Flat

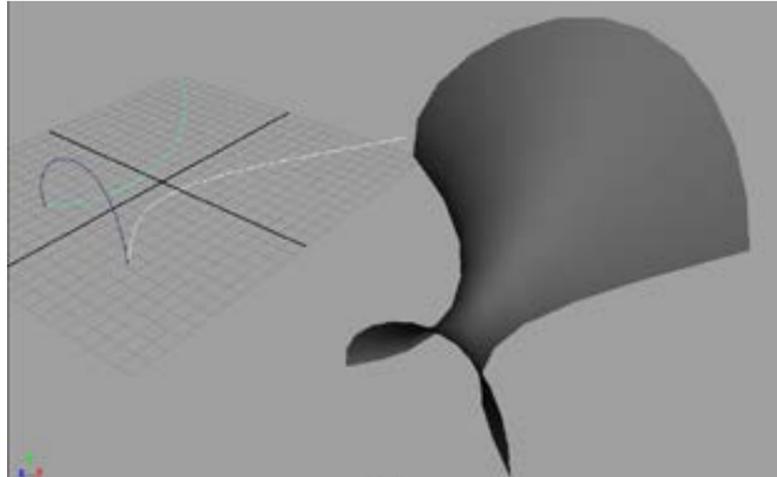
Distance

Ein NURBS Extrude hat drei Modi:

- **Tube:** Erzeugt eine Fläche indem es eine Profil-Kurve entlang einer Pfad-Kurve gezogen wird. Die Reihenfolge wie man die Curves selektiert definiert dessen Aufgabe.
- **Flat:** Erzeugt eine Fläche wie im Tube Modus jedoch nur in einer Ebene
- **Distance:** Erzeugt eine Fläche mit nur einer Profil-Kurve und einer gegebenen Distanz

Birail

Das Birail 1 Tool, Birail 2 Tool und Birail 3+ Tool erzeugen Flächen indem mindestens eine Profil-Kurve entlang zwei Schienen entlanggezogen werden. Der Abstand zwischen den Schienen definiert wie die jeweilige Kurve an diesem Punkt skaliert wird.



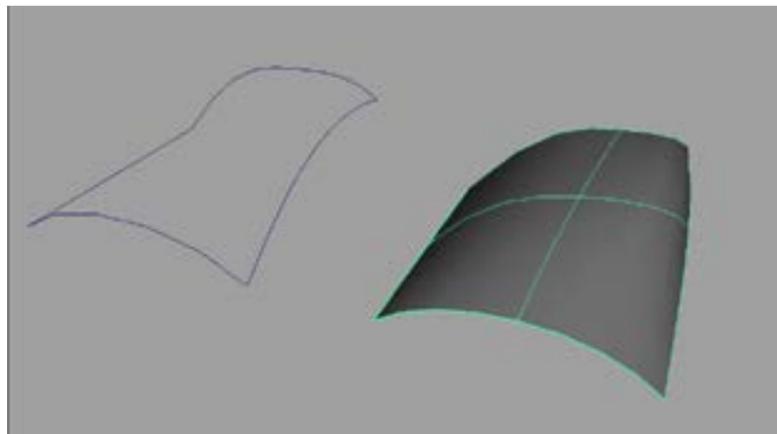
Birail 1 Object

Benutzt man mehrere Profilkurven wird die Profilkurve zusätzlich von Profilkurve zu Profilkurve gemorphed. Man sollte daher darauf achten das alle Profil kurven die gleiche Anzahl von EP-Points haben.

Wichtig: Die Endpunkte der Profilkurven müssen auf den Schienen liegen. Dies stellt man sicher indem man Die Anfangs- und Endpunkt per Curve-Snapping (C) an den Schienen festmacht.

Boundary

Ein Boundary besteht aus 3 oder 4 Kurven und interpretiert eine Fläche zwischen diesen Kurven. Um das beste Ergebnis zu bekommen sollte man die Endpunkte der Kurven miteinander verbinden und sie sollten die gleiche Anzahl von EP-Points haben.



Boundary

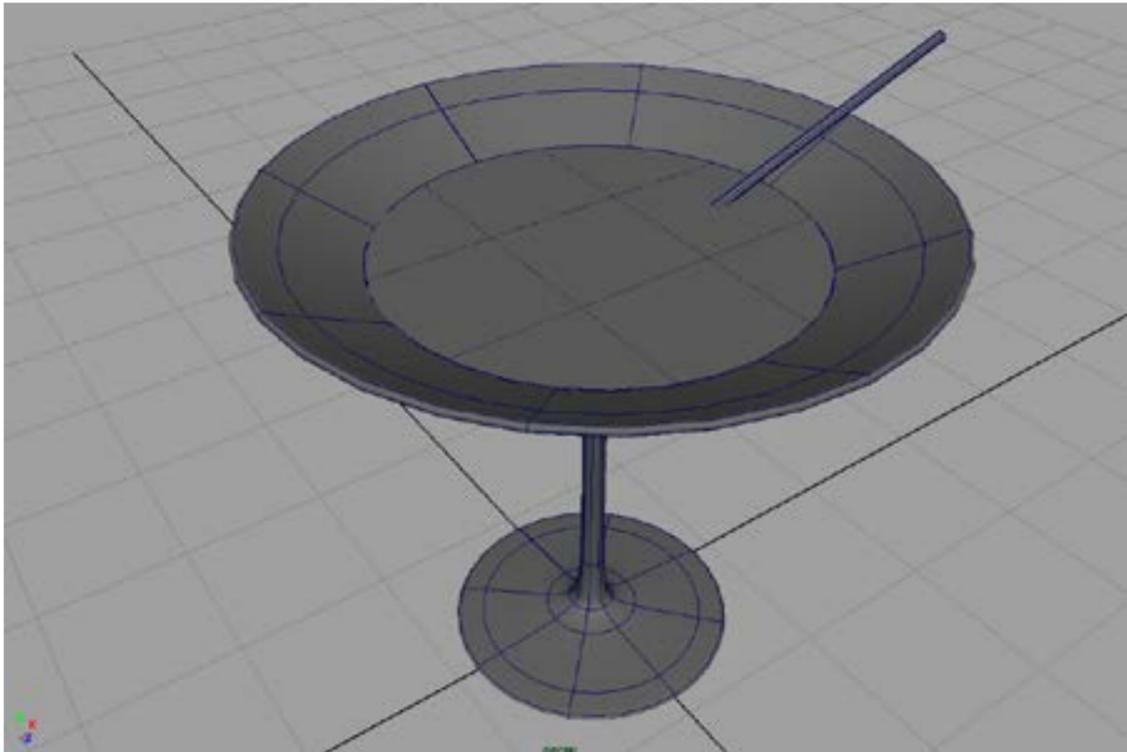
Bevel/Bevel Plus

Erzeugt eine abgeschrägte Fläche auf Basis der Kurve.



Bevel Object

Insbesondere Text lässt sich so einfach in eine Fläche umwandeln. In neueren Versionen von Maya ist das Bevel Plus tool integriert in dem Text Tool.

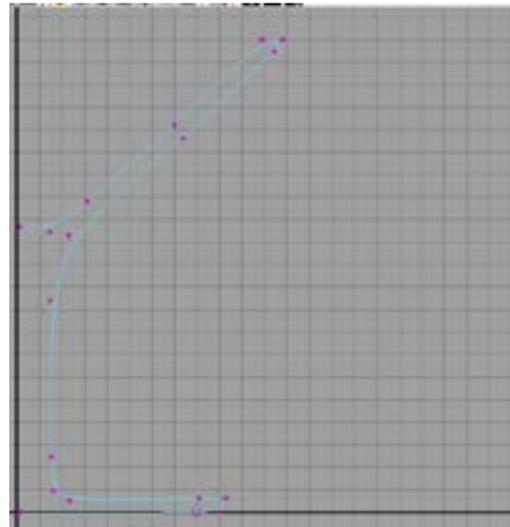


Martini Glas

Betrachtet man einen Martini, so besteht er aus einem Glas, einer Flüssigkeit, einem Stäbchen und einer Olive. Das Glas ist ein Schwingkörper, es muss also zunächst eine Kurve erstellt und um die y-Achse rotiert werden. Als Flüssigkeit wird vorerst ein kegelförmiges Objekt verwendet, welches genau das Innere des Glases ausfüllt. Das Stäbchen ist ein einfacher Zylinder und die Olive ist eine zu einem Oval deformierte Kugel

Das Glas

1. Kurz die LEERTASTE drücken um aus der Single View in die Four View wechseln.
2. Die Side View anklicken und kurz die LEERTASTE drücken um die Side View als Single View zu erhalten.
3. Das CV-Curve Tool selektieren und die Taste X (Grid-Snapping) gedrückt haltend auf den Ursprung klicken. Dies ist notwendig damit im späteren Schwingkörper kein Loch entsteht. Danach kann man die Taste loslassen und die restlichen Punkte setzen um eine Querschnittslinie eines halben Martini-glases zu zeichnen (siehe Bild). Den letzten Punkt setzt man wieder mit gedrücktem X auf die Y-Achse und drückt ENTER um die Kurve fertig zu stellen.



Die CV-Punkte des halben Martini-glases-Querschnittes

Anmerkung: Die Tastaturkürzel - X (Grid), C (Curve), V (Point) wählen das Snapping nicht permanent aus. Wenn man das Snapping mit der Tastatur benutzen möchte, so muss man die Taste gedrückt halten. Alternativ kann man Snapping dauerhaft auswählen indem man es im Menü mit der Maus anklickt.

4. Die Kurve im Object Mode (RMB auf das Objekt > Object Mode) selektierten und Surfaces > Revolve auswählen.

5. Man kann nun mit der Leertaste zurück in die Four View.
6. Das Glas kann man mit dem Move Tool auf der Z-Achse bewegen, damit die Kurve sichtbar wird.
7. Drückt man die Taste 5 so erscheint das Glas im Shaded modus. Mit der Taste 4 kommt man wieder in den Wireframe Modus.
8. Man kann nun die Kurve auswählen und im Control Vertex Mode (RMB auf das Objekt > Control Vertex) mit dem Move Tool (W) die Punkte verändern; das Glas verändert sich simultan mit, da es die Input-Curve ist.

Anmerkung: Wenn man die Kurve auswählt, so erscheint das Glas lila. Damit wird angezeigt, dass die Kurve ein Konstruktions-Input für den Revolve-Körper ist. Verändert man die Kurve, so wird das Objekt simultan mitverändert.

9. Damit man nicht versehentlich das Glas verändert kann man die Curve nun löschen. Man selektiert sie im Object Mode und mit ENTF löscht man sie.
10. Das Glas selektiert man und im Channel Box macht man einen Doppelklick auf „revolvedSurface1“ und benennt es „MartiniGlas“
11. Im ChannelBox setzt man TranslateZ auf 0
12. Speichern unter **martini_glas.01.ma** (Maya ASCII)

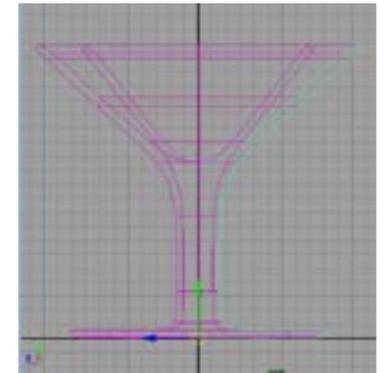
Flüssigkeit im Glas

1. Im Isoparm Modus (RMB auf das Objekt > Isoparms) selektiert man mit dem Selection Tool (Q) ein Isoparm welches die Höhe der Flüssigkeit darstellt (Siehe Bild). (Es sollte eine gelbe Linie, oder gelb gestrichelte Linie erscheinen)
2. Mit Edit Nurbs > Detach Surfaces trennt man das Glas in zwei Flächen.
3. Auf eine der Teilflächen das gleiche Isoparm nochmal selektieren und dann Surface > Planar.
4. Man selektiert das Planar und das Revolve Objekt. (Am Mit STRG-G gruppiert man sie und nennt sie „Liquid“.
5. Im Layer Editor (unter der ChannelBox) klickt man auf das Icon „New Layer with selected Objects“.
6. Mit Doppelklick auf der neuen Ebene kann man sie auf „Glas“ umbenennen.
7. Man selektiert das „MartiniGlas“ und mit RMB auf der Ebene wählt man „Add Selected Objects“
8. Ändert man den Modus der Ebene auf „Template“ durch klicken auf das mittlere Rechteck neben dem Ebenennamen. (Siehe Bild)
9. Speichern **martini_glas.02.ma**

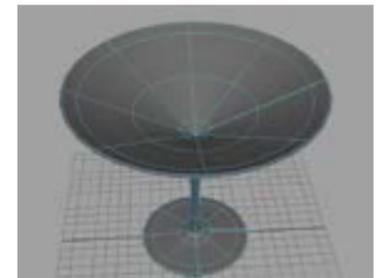
Anmerkung: Wenn sich Objekte auf einer Layer mit einem Displaytype „Template“ oder „Reference“ befinden, so sieht man die Objekte, kann sie jedoch nicht manipulieren. Man muss erst den Displaytype wieder auf Normal (leeres mittleres Rechteck) setzen um die Objekte wieder verändern zu können.



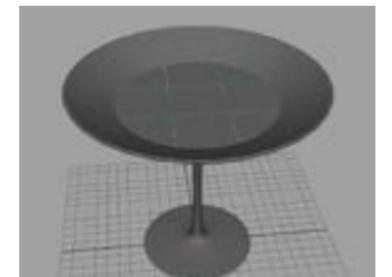
Grid-Snapping aktiviert



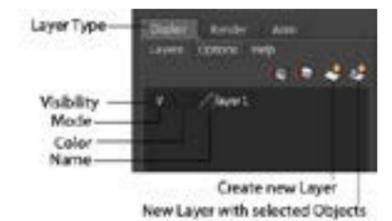
Schritt 4: Die Kurve selektiert mit der erzeugten Revolve-Surface



Schritt 1: Selektierter Isoparm



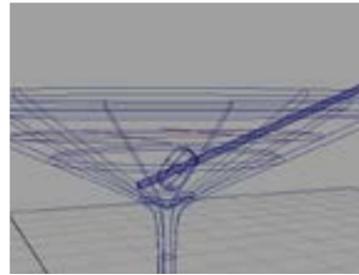
Schritt 3: Fertiges Planar



Schritt 13: Layers Controls - mit RMB auf den Ebenennamen öffnet alle Layer-Funktionen

Die Olive

1. Create > Nurbs Primitives > Create Nurbs Sphere
2. Mit RMB auf dem Objekt wechselt man in den ControlVertex Modus bzw. Hull Modus.
3. Mit dem Move (W) und Scale Tool (R) manipuliert man solange die Controlvertex Punkte bis sie einer Olive ähnelt.
4. Das Objekt "Olive" nennen.



Olive mit Zahnstocher

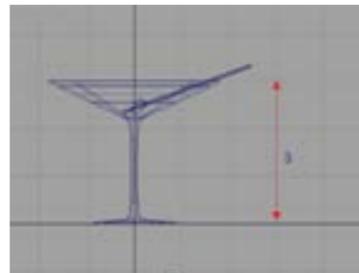
Der Zahnstocher

1. Create > Nurbs Primitives > Cylinder
2. Mit dem Scale-Tool (R) den Zylinder so manipulieren, dass er die Olive aufsticht.
3. Den Zylinder auf "Zahnstocher" umbenennen.
4. Die "Olive" und "Zahnstocher" gruppieren und im Martini Glas positionieren. (**martini_glas.03.mb**)

Rendervorbereitungen

1. Man ändert den Displaytype der Ebene "Glas" auf Normal
2. Selektiert alle Objekte und gruppirt sie (STRG-G) und benennt die Gruppe „MartiniGlas“.
3. Nun skaliert man die Gruppe, sodass sie eine Höhe von 3 Einheiten hat. (**martini_glas.04.mb**)

(Fortsetzung „Martini Glas Render“ Seite 88)

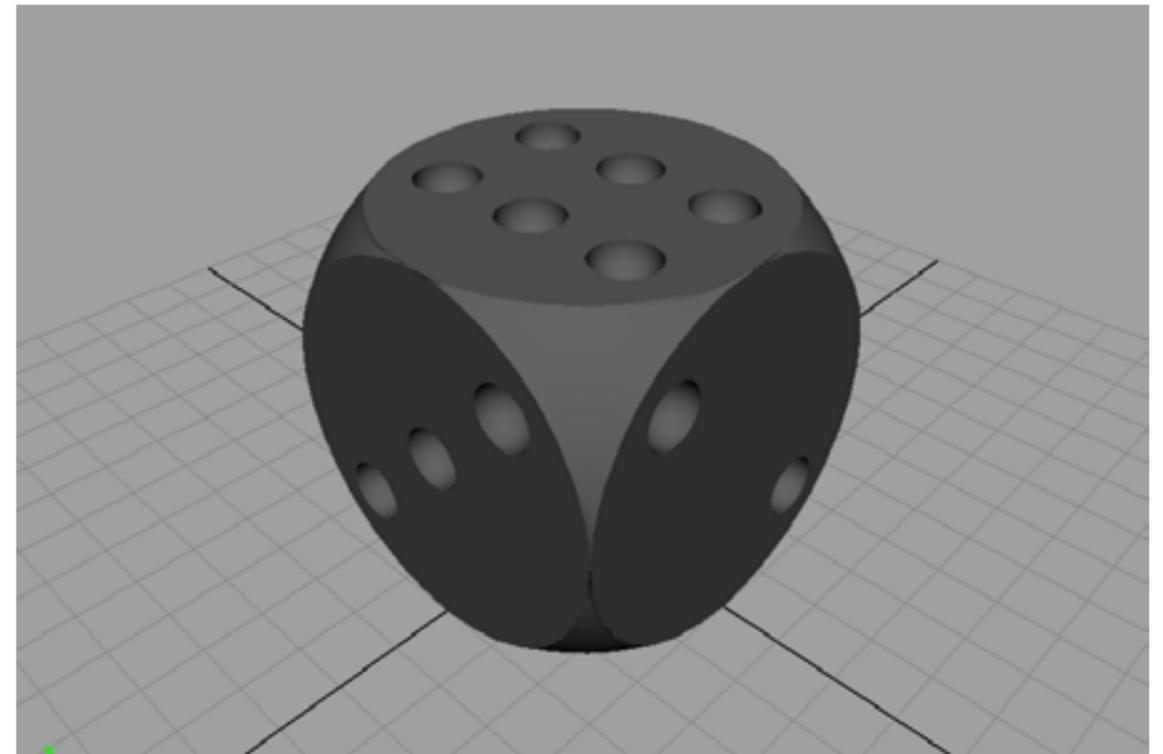


In der Front View angepasstes Glas

Übungsaufgaben

1. Eine Flasche Wein mit Weinglas modellieren.
2. Einen Chemie Baukasten, Reagenzgläser, Messbecher, Mörser mit Schale modellieren.

Anmerkung: Mit dem Edit Curves > Offset Curves lässt sich die Kurve relativ zur Original Kurve duplizieren und skalieren. So muss man nur die Äußere Kurve zeichnen und kann die Innere davon ableiten. (Und mit einer dritten Kurve und Attach Curves verbinden.)



Spielwürfel

Ein Würfel hat stark abgerundete Ecken und somit einen Kreis als Grundform jeder Seite. Die Punkte sind meistens in die Flächen gestanzt. Betrachtet man den Würfel genauer erkennt man die Distribution der Punkte, addiert man die Punkte der zugewandten Seite mit der abgewandten Seite ergibt sich immer 7.

Grundform

1. Create>Nurbs Primitives> Circle (*Channel Box > makeNurbCircle1 > Radius 3*)
2. STRG-D um den Kreis zu duplizieren.
3. Das Duplikat *TranslateY = 6*
4. Beide Kreise auswählen und gruppieren (STRG-G)
5. Modify> Center Pivot
6. Die Gruppe duplizieren und *RotateX = 90*
7. Die Gruppe nochmals duplizieren und *RotateY = 90*
8. Im Outliner (Window > Outliner) überprüfen, das man 3 Gruppen mit insgesamt 6 Kurven hat und ggf. Duplikate löschen.
9. Alle Curves auswählen und Edit Curves > Cut-Curve (ggf. den Schritt wiederholen, jeder Kreis sollte geviertelt sein)
10. Für jede Seite des Würfels selektiert man alle 4 Kreissegmente und macht Surfaces> Boundary (*6xWiederholen*)

Anmerkung: Um das letzte Tool nochmal zu verwenden drückt man G (Repeat last tool)



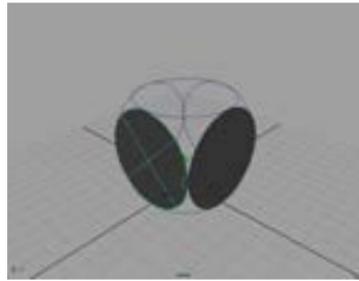
Schritt 3: Duplizierte Circles



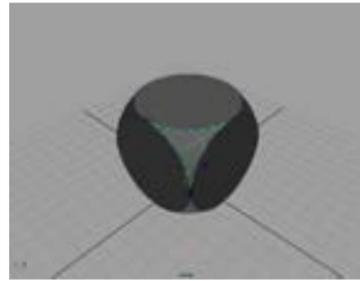
Schritt 7: Duplizierte Gruppen



Schritt 8: 2x Cut Curves



Schritt 9: Boundary auf den Seiten

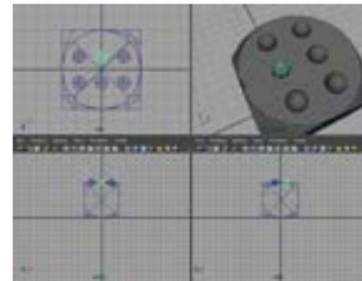


Schritt 10: Birails für die Ecken

11. Für jede Ecke wählt man die drei anliegenden Curves aus und wählt Surfaces > Birail 1 Tool (8xWiederholen)
12. Alles auswählen und die History löschen ALT-SHIFT-D (Edit > Delete by Type > History)

Punkte

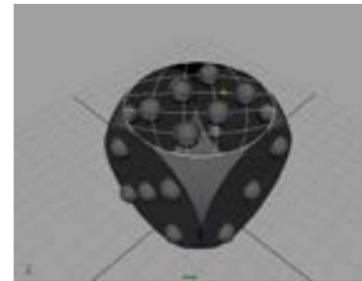
1. Eine Nurbs Sphere mit Radius 0.5, Translate(X,Y,Z) (0,6,1) erstellen.
2. Die Sphere 5x duplizieren und entsprechend dem Bild anordnen.
3. Die 6 Spheres gruppieren (STRG-G).
4. Den Pivot Point um TranslateY=3 setzen. Hierfür wählt man das Translate Tool (W) und hält dann D>Show Pivot Point Manipulator) und X (Grid Snapping) gedrückt und manipuliert den Pivot Point in der Side View.
5. Die Gruppe 5x Duplizieren und auf die entsprechende Seiten rotieren.
6. Die unnötigen Spheres löschen. Bei einem Würfel ist das Ergebnis der gegenüberliegenden Seiten immer 7.
7. Die Spheres mit dem Translate Tool (W) positionieren.
8. Zuerst alle Spheres einer Seite und dann die dazugehörige Boundary selektieren. Dann Edit Nurbs > Intersect Surfaces.
9. Mit dem Edit Nurbs > Trim Tool klickt man auf die Bondary (Siehe Bild). Die Boundary wird nun gestrichelt weiß angezeigt diese werden dann mit durchgezogenen weißen Linien angezeigt und drückt anschließend ENTER.
10. Man trimmt jetzt auch alle Spheres, sodass nur noch die Hälfte der Kugeln im Würfel zu sehen ist. (Das Panel auf Wireframe (4) setzen um einfacher die Halbkugel zu selektieren)
11. Den Trim Vorgang wiederholt man für jede Seite. Anschließend alles auswählen und Delete History ALT-SHIFT-D.



Schritt 2: Anordnung der Spheres



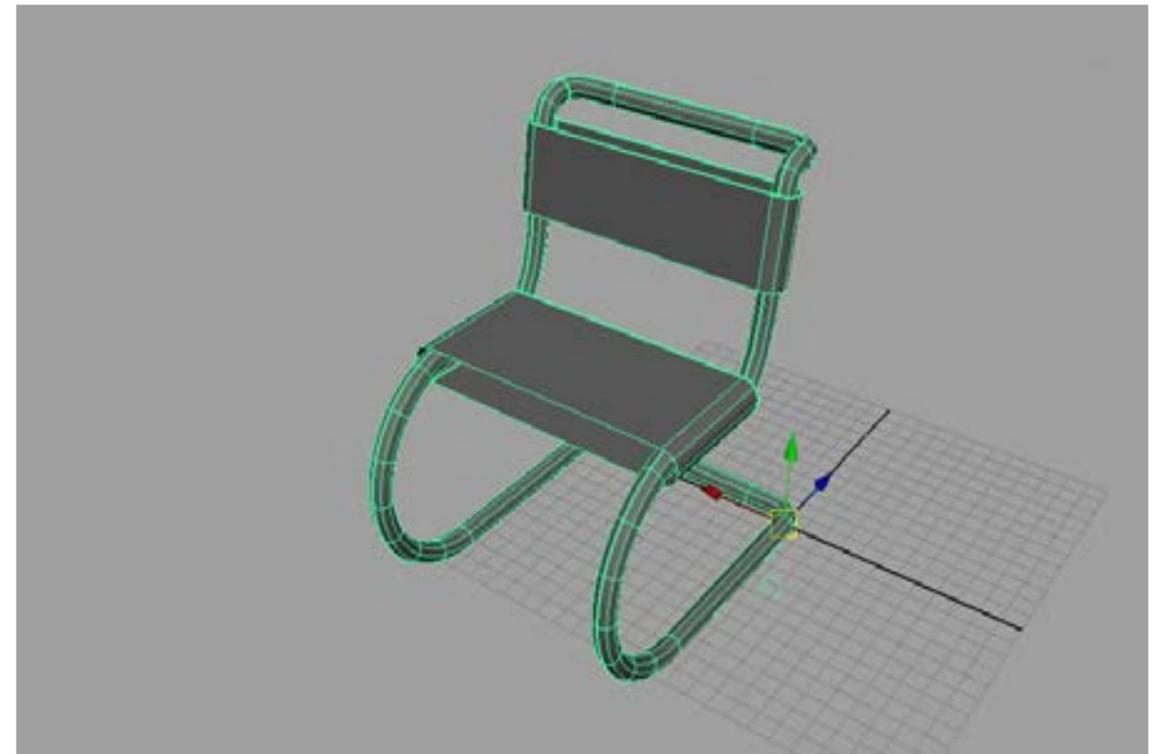
Schritt 6: Angeordnete Spheres



Schritt 9: Boundary mit Trim Tool



Schritt 10: Getrimmte Spheres

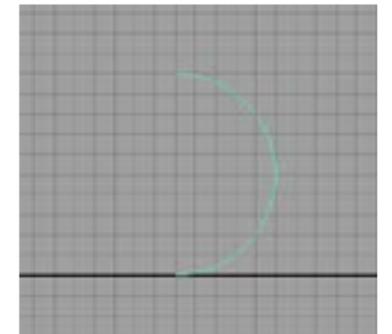


Bauhaus Stuhl

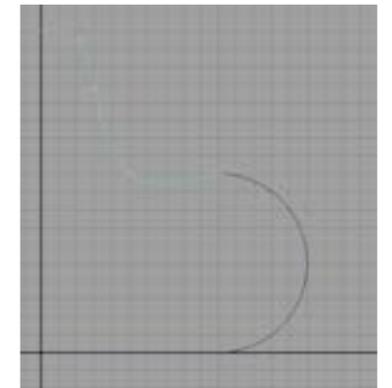
Bauhaus ist eine Kunstschule die insbesondere im Design und Architektur markante Designs entwickelt hat. Dieser Stuhl ist angelehnt an einen solchen. Er besteht aus einem einzigen Chrom Rohr, einem Sitz und einer Lehne.

Das Stuhlgerüst

1. Zu der Perspektive „Side“ wechseln (LEERTASTE kurz drücken, Side Perspektive anklicken, LEERTASTE kurz drücken)
2. Einen Kreis (Erstes Icon auf der Curves-Shelf anklicken oder Create> Nurbs Primitives > NURBS Circle) erstellen. Nun folgende Werte manuell in die Channel Box eingeben: TranslateXYZ (0;5;-10), RotateY= -90, RotateZ = 90
3. Mit dem Kreis noch ausgewählt im Channel Box im Input bei makeNurbCircle den Radius auf 5 und den Sweep auf 180 setzen.
4. Für das Standbein des Stuhls eine Linie vom Ursprung des Koordinatensystems zum unteren Ende der Kurve zeichnen. Hierfür wählt man das EP-Curve Tool aus. Mit X-TASTE (Grid Snapping) gedrückt auf den Ursprung des Koordinatensystems den ersten Punkt setzen. Danach mit nur der C-TASTE (Curve Snapping) gedrückt der zweite Punkt an einer beliebigen Stelle auf den Kreis, mit der linken Maustaste gedrückt haltend, gesetzt (Click-Drag). Die Maus bewegen, sodass der Punkt an das untere Ende des Halbkreises gelangt (Die Maus richtung Ursprung bewegen). Danach wird die Maustaste losgelassen. Mit ENTER beendet man das EP-Curve Tool.
5. Für die Lehne, eine weitere EP-Curve anlegen mit dem ersten Punkt am oberen Ende des Halbkreises den ersten Punkt mit Hilfe des Curve Snappings (Taste C-gedrückt halten mit Click-Drag) setzen. Den weiteren Punkte wie im Bild setzen.

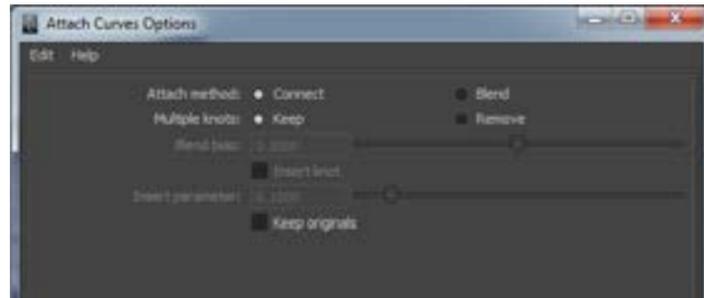


Schritt 3: Ein seitlicher Halbkreis



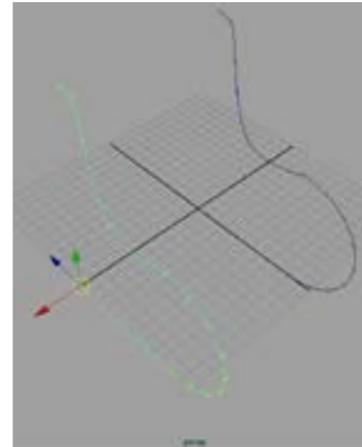
Schritt 5: Die vollständige Kurve

- Die Untergrund-Curve auswählen und mit dem Halbkreis auswählen. (SHIFT gedrückt halten um mehrere Objekte auszuwählen).
- Edit Curves > Attach Curves Die Einstellungen auf Connect setzen und das Häkchen bei Keep Originals entfernen und anschließend auf „Attach“ klicken. Die beiden Kurven sind nun miteinander verbunden. Man muss immer mindestens zwei Kurven ausgewählt haben um das Attach Curves Tool zu verwenden.



Anmerkung: Ändert man die erweiterten Einstellungen bei einem Tool, so bleiben diese Einstellungen als Standardeinstellungen erhalten. Man kann jederzeit die Originaleinstellungen wiederherstellen, wenn man in dem jeweiligen Dialog Edit > Reset Tool auswählt.

- Die resultierende Kurve mit der Lehne auch mit Edit Curves > Attach Curves verbinden. Nun hat man eine einzelne durchgehende Kurve.
- In die „persp“- Ansicht wechseln.
- Die Kurve nun mit STRG-D (Edit > Duplicate) duplizieren und anschließend auf der x-Achse verschieben ($TranslateX = 12$)

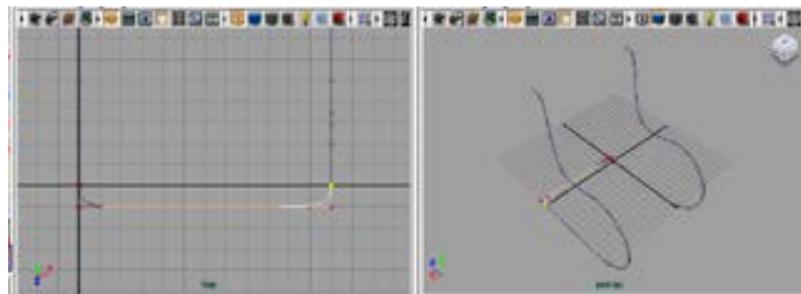


Schritt 10: Die Zwei Kurven

Anmerkung: Wenn man ein Objekt dupliziert liegt das Duplikat genau über dem Original. Man muss es erst verschieben um zwei Objekte zu sehen.

- Zu der Ansicht Four View wechseln.
- Mit dem Create > CV-Curve Tool in der Perspektive „persp“ und „Curve Snapping“ den ersten Punkt an das untere Ende der ersten Kurve setzen. Danach in der Perspektive „top“, die restlichen Kurvenpunkte setzen. Den letzten Punkt in der Perspektive „persp“ mit Curve Snapping an die zweite Curve setzen (wie im Bild). Mit Enter die Curve-Tool beenden.
- Den vorhergehenden Schritt wiederholen für das obere Ende der Kurven.
- Alle Kurven mit Attach Curves verbinden (Stuhlkurve)

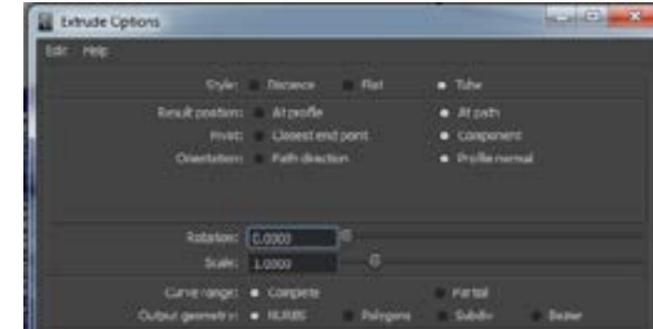
Anmerkung: Immer zwei Kurven auf einmal miteinander verbinden. Falls



Schritt 12: Die Zwei Ansichten in der man Abwechselnd arbeitet

bei dem Verbinden der letzten Kurve ein Fehler auftritt, so muss man die Richtung einer Kurve umkehren mit Edit Curves -> Reverse Direction.

- In der Perspektive „persp“ einen weiteren Kreis (NURBS Circle) erstellen, ($RotationX = 90$, $Radius 0.5$)
- Den Kreis und die Stuhlcurve selektieren und schließlich Surfaces > Extrude auswählen.



- Alle Elemente sollte man auf eine eigene Ebene setzen und anschließend die Ebene auf Template setzen.
- Speichern als **bauhaus_stuhl.01.mb**

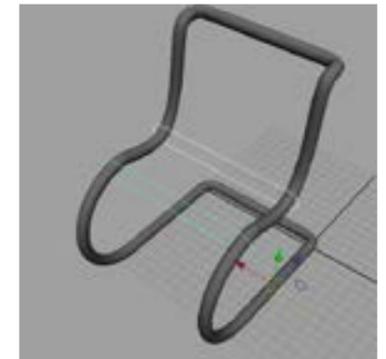
Der Sitz & Lehne

- Einen weiteren NURBS Circle im Ursprung erstellen in der Perspektive persp, ($RotationX = 90$, $Radius 0.8$)
- RMB > EditPoint Mode wählen und den oberen und unteren Edit Point markieren Edit Curves > Detach Curves.
- Wechsel zu der Front View die rechte Hälfte des Kreises verschiebt man auf der x-Achse $TranslateX = 12$
- Mit dem Create > EP-Curve Tool verbindet man die beiden Kreise und anschließend wieder mit dem Attach Curves zusammensetzen.



Schritt 4: Die resultierende Kurve

- Mit der Kurve ausgewählt Edit > Delete by Type > Delete History (ALT-SHIFT-D)
- Die Ebene mit dem Stuhlgestell wieder sichtbar machen und die Kurve auf Höhe der Sitzfläche verschieben wie im Bild (am einfachsten ist dies möglich in der side view)
- Die Kurve Duplizieren (wie im Bild) und mit beiden Kurven ausgewählt ein Loft (Surfaces-> Loft) erstellen.
- Die Sitzfläche nun duplizieren, verschieben, rotieren, skalieren, so dass sie zu der Lehne passt.



Anmerkung: Der Pivot Point wird bei einem Loft immer auf den Ursprung gesetzt, um einfacher zu skalieren etc. kann man den Pivot Point auch wieder in das Zentrum der Fläche setzen mit Modify > Center Pivot Point.

- Alle Elemente auswählen und STRG-G (Edit > Group) und die Gruppe umbenennen auf „Chair“.
- Speichern als **bauhaus_stuhl.02.ma**

Vorbereiten auf das Rendern

Da wir den Stuhl nicht in dieser Szene Datei ausrendern werden exportieren wir die Stuhl-Geometrie.

1. Die Gruppe „Chair“ auswählen (Eine Fläche anklicken und die Pfeiltaste nach oben drücken, oder im Outliner)
2. Die History löschen (ALT-SHIFT-D)
3. **Modify > Center Pivot**
4. **Modify > Freeze Transformations**
5. Immer noch mit dem Stuhl ausgewählt **File > Export Selection `bauhaus_stuhl.export.ma`**

Anmerkungen zu NURBS

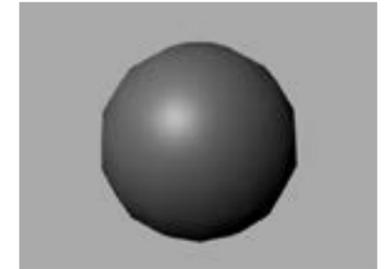
Tessellation

Für den Rendervorgang wird das NURBS Objekt automatisch in ein Polygon Objekt umgewandelt. Diesen Prozess nennt man Tessellation. In den meisten Fällen muss man sich keine Gedanken darüber machen. In seltenen Ausnahmen kann es passieren, dass ein Objekt sehr „eckig“ statt rund gerendert wird, dann muss man die Tessellation Attribute anpassen. (Diese findet man im Shape Node des Objekts)

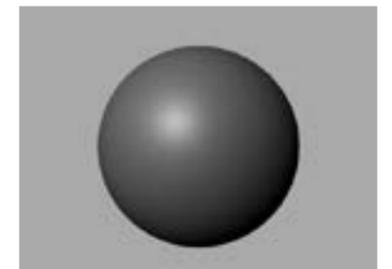
Man kann die Tessellation Attribute automatisch anpassen lassen. Hierzu selektiert man das Objekt und benutzt im Modul „Rendering“ > Render > Set Nurbs Tessellation.

Man kann auch manuell Attribute Editor > Shape Node > Tessellation einstellen. Hierzu wählt man „Display Render Tessellation“ und dann manipuliert man die Werte der Tessellation. Je nachdem ob man „Enable Advanced Tessellation“ aktiviert hat muss man die Simple Tessellation oder die Advanced Tessellation anpassen. Durch manipulieren der Regler sieht man sofort was die Regler machen und ob das Resultat besser oder schlechter wird. Am Ende sollte man wieder „Display render Tessellation“ ausschalten.

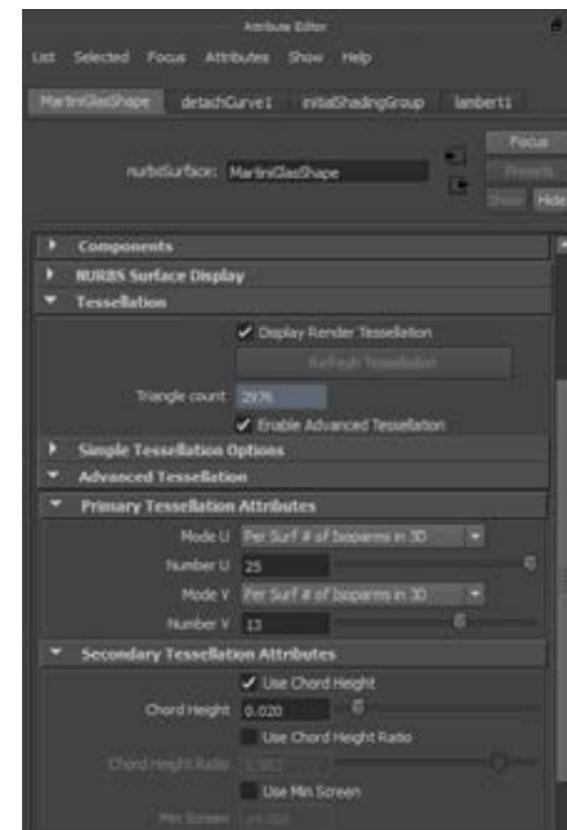
Anmerkung: Man sollte die Regler nicht unnötig hoch setzen d.h. man sollte versuchen mit möglichst kleinen Werten das Problem zu beheben. Ansonsten hat man beim Rendern eine sehr ineffiziente Szene.



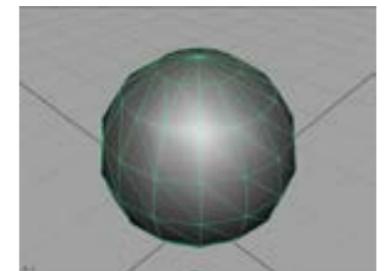
Vorher: Eckige Kante



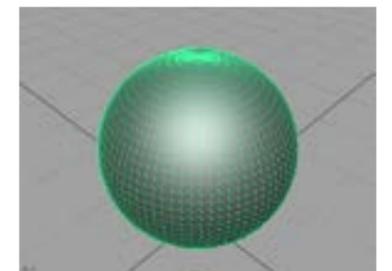
Nacher: Runde Kante



Tessellation Attribute



Vorher: Low Tessellation



Nacher: High Tessellation

Polygon - Grundlagen

Definition

Ein Polygon ist eine durch eine endliche Anzahl von geraden Linien aufgebaute Figur. Man braucht mindestens 3 Linien bzw. 3 Punkte um eine Ebene aufzuspannen bzw. um ein Polygon Objekt zu erzeugen.

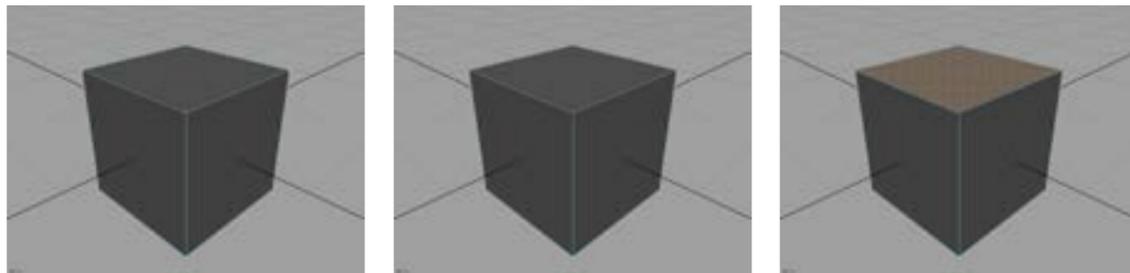
Es gibt drei verschiedene Arten um eine Polygon Geometrie zu erzeugen:

- Man setzt Vertexpunkte in den Raum, die ein Polygon ergeben.
- Man manipuliert ein Primitiv (Sphere, Cube, Cylinder, Cone, etc.) solange bis es die gewünschte Form hat.
- Man zeichnet Kurven in den Raum und lässt eine Fläche anhand der Kurven erzeugen.

Üblicherweise fängt man mit einem Poly-Cube Primitiv an und manipuliert ihn, daher der Begriff „Box-Modelling“.

Components

Neben dem Objekt-Modus lassen sich auch Komponenten eines Objektes selektieren und modifizieren. Hierfür RMB auf das Objekt klicken und wählt den entsprechenden Darstellungsmodus aus dem Selektions-Menü aus.



obere vier Vertex Punkte selektiert

obere vier Edges selektiert

obere Face selektiert

Vertex

Ein Vertex ist ein Punkt im Raum. Man kann nur eine Translation (*MoveTool* \mathbb{W}) auf sie anwenden. Ein Vertex sollte nur in Verbindung mit einer Edge existieren.

Edge

Eine Edge ist durch zwei Vertex Punkte definiert. Eine einzelne Edge ist eine fehlerhafte Geometrie und sollte nur in Verbindung mit einem Face existieren.

Face

Eine Face ist definiert durch umliegende Edges. Für eine optimale Geometrie sollten alle Faces eines Objekts entweder Triangles (3 Edges) oder Quads (4 Edges) haben.

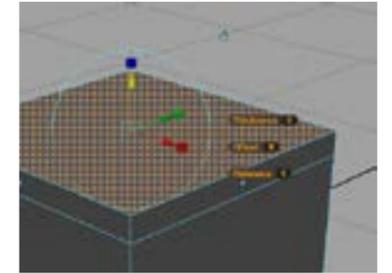
Anmerkung: Mit display Face Centers wird ein Punkt in der Mitte von Faces angezeigt. Dies erleichtert Faces zu selektieren. Unter *Window > Setting & Preferences > Preferences* geht man in der linken Leiste auf *Selection* und wählt dann unter *Polygon Selection - Select Faces with Center*.

Polygon Tools

Extrude

Das Edit Mesh > Extrude Tool macht ein neues Face und verbindet sie mit den ursprünglichen Polygonen. Der Manipulator vom Extrude Face kombiniert das Transform, Skalier und Rotationstool. Um zwischen den Modi zu wechseln klickt man einmal auf das jeweilige Tool und die jeweiligen Achsen werden dann singularär angezeigt (Pfeile für Move, Cubes für Skalieren, Kreis für Rotate)

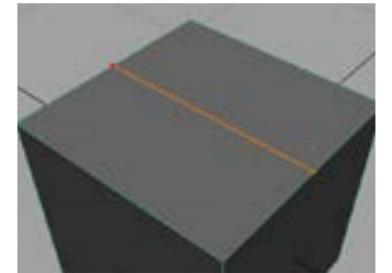
Mit dem kleinen blauschwarzen Schalter wechselt man zwischen Objekt-Koordinaten und Welt Koordinaten.



Extrude Tool (auf der Y-Achse verschoben)

Interactive Split Tool/ Split Polygon Tool

Das Edit Mesh > Split Polygon Tool erlaubt eine beliebige Edge auf einer Face hinzuzufügen. Dieses hat den Vorteil, das man in den Tool-Settings die Anzahl von „Snap magnets“ einstellen kann. Um das Tool zu verwenden, klickt man auf mindestens zwei Punkte auf Edges einer Face und drückt anschließend ENTER.



Interactive Split Tool

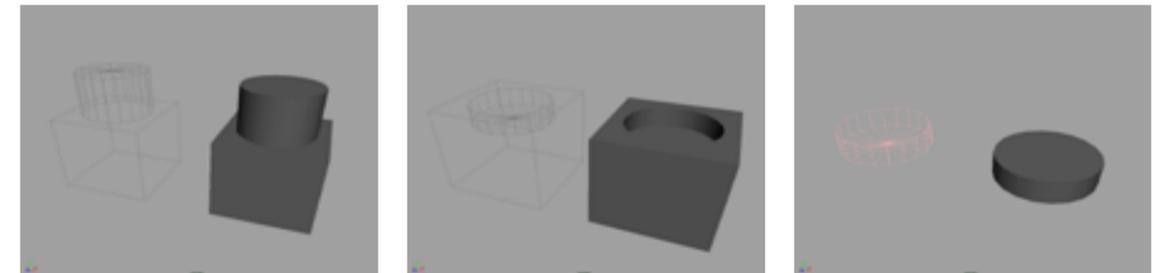
Edge Loop Tool

Das Edit Mesh > Edge Loop Tool fügt einen ring von Edges dem Objekt hinzu. So werden aneinanderliegenden Faces gleichzeitig getrennt. Dies ist einfacher als mit dem Split Tool einzeln jede Face zu trennen. Um das Tool zu verwenden, klickt man auf die naheliegende Edge an der man den Ring einfügen will.

Boolean Operations

Unter Mesh > Booleans findet man die drei Typen von Booleschen Operationen die man auf 3D Objekte anwenden kann.

Union verschmilzt zwei Objekte miteinander. Difference entfernt das zweite Objekt aus dem ersten Objekt und Intersection erzeugt die Schnittmenge beider Objekte.



Union

Difference

Intersection

In manchen Fällen kann die Boolesche Operation fehlschlagen. Was in den meisten Fällen daran liegt das die Normalen der Faces in verschiedene Richtungen zeigen. Mit *Normals > Conform* lässt sich das Problem in vielen Fällen beheben.

Eine andere Variante das Problem zu umgehen ist, die betreffenden Faces von den Objekten mit Extract als eigene Objekte zu erstellen und dann die Boolesche Operation auszuführen. Anschließend fügt man die extrudierten Faces mit *Mesh > Combine, Edit Mesh > Merge* bzw. *Mesh > Cleanup* wieder zusammen.

Anmerkung: Boolesche Operatoren erzeugen schnell neue interessante Formen, aber die resultierende Geometrie besteht meistens nicht mehr nur aus Quads/Triangles und muss unter Umständen nachträglich korrigiert werden.

Tool Settings

Man kann für die Move, Rotate und Scale Tools noch weitere Einstellungen vornehmen. Hierfür muss man die „Tool Settings“ (Window > Settings and Preferences > Tool Settings) öffnen.

Reflection

Ermöglicht symmetrisches arbeiten mit symmetrischen Objekten. Aktiviert man Reflection so sollte man auch die „Reflection Axis“ bestimmen.

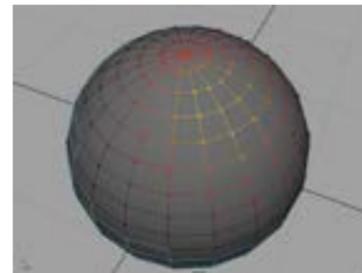
Wurde das Objekt nur auf einer Seite verändert kann es passieren, dass nicht die richtigen Polygone auf der gegenüberliegenden Seite ausgewählt werden. Es hilft wenn man in den Tool Settings „Reflection Space“ auf *World* setzt.

Um die Funktionalität wieder herzustellen um direkt symmetrisch zu arbeiten löscht man die Hälfte des Objekts löschen (ggf. mit Edge Loops oder dem Split-Polygon Tool die Hälfte genau definieren). Anschließend im Objekt-Modus Mesh > Mirror Geometry  und die entsprechende Achse auswählen um wieder einen vollen Körper zu bekommen

Soft Selection

Der „Soft Selection“-Modus ermöglicht umliegende Objekte/Componenten zu selektieren. Mit dem Keyboard Shortcut (B) aktiviert und deaktiviert man die Soft Selection.

- **Falloff Mode:** bestimmt welche Objekte betroffen sind: Die Modi Volume und Surface sind beschränkt auf das selektierte Objekt. Die Modi Global und Object beeinflussen multiple Objekte.
- **Falloff-Radius:** definiert die selektierten Objekte durch die Selektion und dem maximalen Abstand definiert durch den „Falloff-Radius“.
- **Falloff Curve:** bestimmt wie stark die Objekte beeinflusst werden von der Selektion. Ändert man die Form der Kurve kann die Selektion angepasst werden.
- **Falloff Color:** beeinflusst nur die Darstellung im Viewport



Soft Selection

Weitere Eigenschaften von Polygon Objekten

Unnatürlich scharfe Kanten



Cube ohne Bevel

Cube mit Bevel (Offset= 0.01)

Cube mit Bevel (Offset = 0.2, Segments=5)

Rendert man Polygone aus haben sie meist sehr scharfe Kanten z.B. die eines Würfels. Solche extrem kantigen Objekte existieren in der Natur nicht. Kanten in der Natur sind leicht abgerundet, z.B. durch Abnutzung. Um diesen typischen 3D-Look zu vermeiden, muss man an Kanten einen Bevel anwenden. Hierfür wählt man die Edges aus die man abstumpfen möchte und geht auf Edit Mesh > Bevel. Bereits ein Offset-Wert von 0.01 ist ausreichend um den typischen 3D-Look zu vermeiden. Optional lassen sich die Kanten abrunden indem man die Anzahl der Segments erhöht.

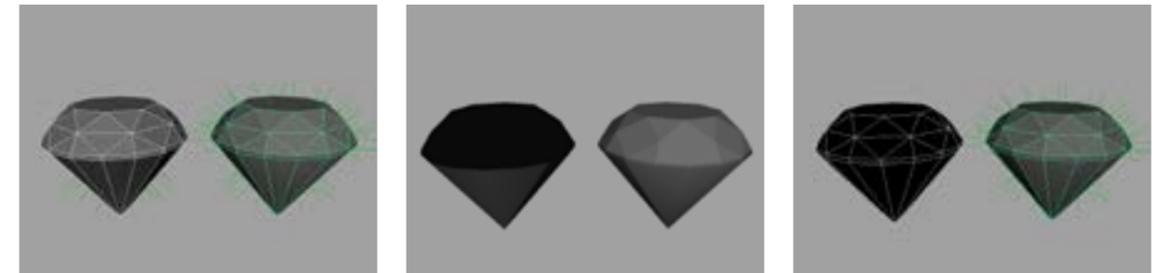
Normalen

Normalen bestimmen welche Seite außen und welche Seite innen sich befindet. Bei einer korrekten Objekt zeigen alle Normalen konform in die gleiche Richtung. Um die Normalen anzuzeigen geht man auf Display > Polygons > Face Normals. Es werden mit grünen Strichen die Richtung der Oberfläche angezeigt. Eine Alternative Möglichkeit ist im Panel-Menü unter Lighting > Two Sided Shading zu deaktivieren. Drückt man 5, wird nun die Innenseite eines Objektes schwarz (unbeleuchtet) dargestellt.

Es passiert leicht durch z.B. skalieren, dass die Normalen nicht mehr richtig sind. Mit Normals > Conform werden die Faces korrigiert. Die Mehrheit der Faces bestimmt die Richtung des Objekts. Unter Umständen muss man per Hand die Normalen richtig setzen. Mit Normals > Reverse lassen sich einzelne Faces korrigieren oder auch das gesamte Objekt.

Im Beispiel ist der obere Teil des linken Diamanten fehlerhaft, dies erkennt man in der Normals Anzeige, da die grünen Striche nicht nach außen gehen. Einfacher erkennt man die Fehler wenn Two Sided Shading deaktiviert ist, da sieht man sofort der obere Teil ist einfach schwarz.

Mit Normals > Conform, lässt sich das Problem lösen, jedoch sind die Seiten vertauscht. Also selektiert man das Objekt und macht ein Normals > Reverse. Dann ist das Objekt vollständig korrigiert.



Normals anzeige

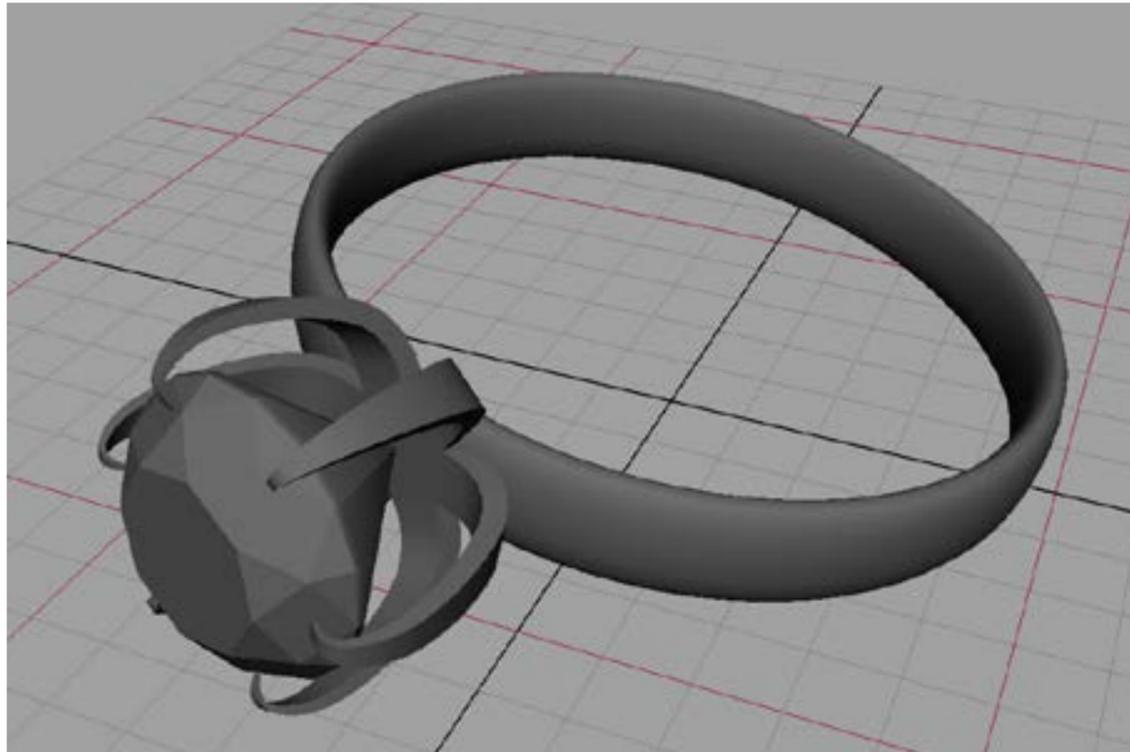
Two Sided Shading Deaktiviert

Normals Conform

Anmerkung: Bei NURBS tritt manchmal das gleiche Problem auf. Man kann dies korrigieren mit Edit Nurbs > Reverse Surface Direction.

Surface Tools

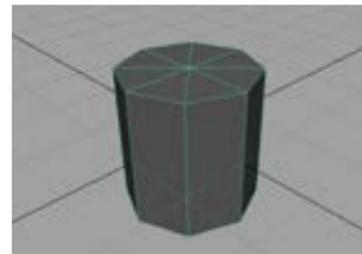
Alle Nurbs Tools im Menüpunkt „Surfaces“ (Siehe „Surface Tools“ Seite 34) kann man verwenden um Polygon Objekte zu erzeugen. Hierfür muss man nur in dem jeweiligen Tool in den Eigenschaften unter „Output Geometry:“ Polygon setzen. Das Dialogfenster erweitert sich und man kann die Tessellation Eigenschaften bestimmen. Man erzielt gute Ergebnisse wenn man Tessellation method auf „Control Points“ setzt. Die resultierende Geometrie wird im Vergleich zu einer Nurbs Geometrie sehr eckig wirken. Mit der Smooth Mesh Preview oder einem Mesh > Smooth bekommt man das Objekt wieder abgerundet.



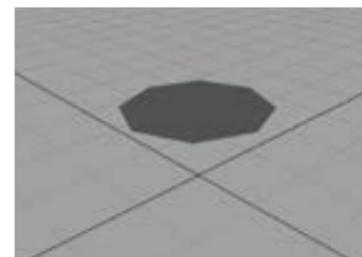
Diamant Ring

Der Diamant

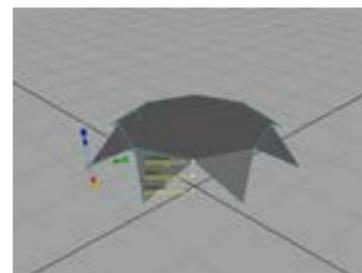
1. Create > Polygon Primitives > Cylinder (Radius 1)
2. In der Channelbox ändert man in den Inputs ("polyCylinder1") die Subdivision Axis auf 8.
3. Man wechselt in den Faces Modus (RMB auf den Zylinder > Faces) und löscht alle Faces unterhalb der achteckigen Fläche.
4. Nun wechselt man in den Edges Modus (RMB auf den Zylinder > Edges) und löscht alle Edges innerhalb der Fläche, sodass man ein Oktagon erhält.
5. Unter Edit Mesh > Keep Faces together entfernt man das Häkchen.
6. Weiterhin im Edges Modus selektiert man alle acht Edges indem man auf die einzelnen Edges klickt und dabei SHIFT gedrückt hält.
7. Edit Mesh > Extrude - Mit dem grünen Pfeil(z-Achse) des Extrude Manipulators zieht man eine neue Fläche aus dem Oktagon und bewegt sie anschließend mit dem blauen Pfeil ein wenig nach unten. (LocalTranslateZ -0.35, LocalTranslateY -0.5)
8. In der ChannelBox im Input "polyExtrudeEdge" die Eigenschaft LocalScaleX auf 0 setzen - Dies lässt die Fläche spitz zulaufen. Jedoch befinden sich jetzt 2 Vertexpunkte an der gleichen Position, das ist eine fehlerhafte Geometrie.
9. Um den Fehler der doppelten Vertexpunkte in der Geometrie zu beheben selektiert man das gesamte Objekt und benutzt Edit Mesh > Merge.



Schritt 2: Zylinder mit 8 Seiten



Schritt 4: Ein Oktagon



Schritt 8: Extrude

Anmerkung: Wenn man das Extrude Tool verwendet, kann man die Parameter in der Channelbox/Attribute Editor manuell setzen. So kann man die Parameter z.B. exakt auf 0 setzen.

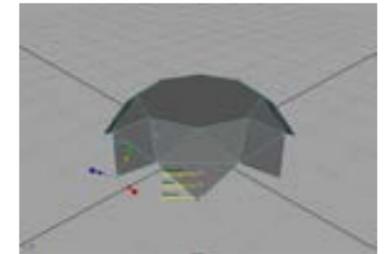
10. Nun benutzt man das Edit Mesh > Append to Polygon Tool um Flächen zwischen den Spitzen hinzuzufügen. Dies macht man indem man das Tool auswählt und jeweils zwei aneinanderliegende Edges selektiert. (siehe Bild) Anschließend drückt man ENTER. Man muss diesen Vorgang für jede Spitze wiederholen.



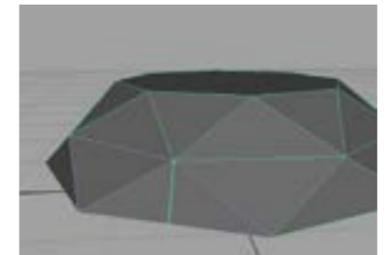
Schritt 10: Das Append Tool angewandt (bevor Enter Gedrückt wurde)

Anmerkung: Mit dem Tastaturkürzel G kann man immer das zuletzt verwendete Tool wieder aufrufen. Das ist sehr nützlich wenn man wiederholende Aufgaben erledigen muss.

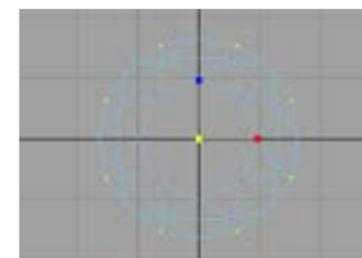
11. Man selektiert alle acht Edges am unteren Rand indem man auf die einzelnen Edges klickt. Nun wieder ein Edit Mesh > Extrude. (LocalTranslateY -0.5, LocalScaleX 0)
12. Edit Mesh > Merge um die Geometrie zu korrigieren
13. Wie in Schritt 10 für jede Spitze das Edit Mesh > Append Tool anwenden.
14. Mit Edit Mesh > Split Polygon Tool (Maya 2012: Interactive Split Tool) splittet man die letzte durch das Append Tool gemachten Faces in zwei gleiche Dreiecke. (Siehe Bild). Man LMB klickt einmal auf die Spitze des Dreiecks und einmal auf die Mitte der unteren Edge. Anschließend drückt man ENTER. Man muss diesen Vorgang für jede Face wiederholen.
15. Im Vertex Modus selektiert man jeden zweiten Vertex am unteren Rand des Objekts. In der topView und dem Scale Tool skaliert man die Punkte nach außen, sodass die Grundform kreis förmig wird (siehe Bild).
16. Man selektiert den unteren Rand Im Edges Modus und aktiviert Edit Mesh > Keep Faces Together
17. Mit Edit Mesh > Extrude klickt man einmal auf den kleinen hellblauen Kreis (dies verändert den Pivot Point von local zu global) Danach zieht man den grünen Pfeil ein kurzes Stück nach unten. (TranslateY -0.2)
18. Ein weiteres Edit Mesh > Extrude (TranslateY -2)
19. Mit den noch selektierten Edges Edit Mesh > Merge to Center
20. Im Objekt Modus die History Löschen (SHIFT-ALT-D)



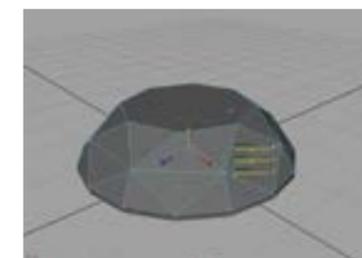
Schritt 11: Extrude



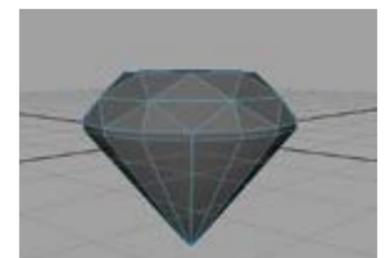
Schritt 14: Split Polygon



Schritt 15: Kreisförmige Anordnung der Vertex Punkte



Schritt 17: Extrude

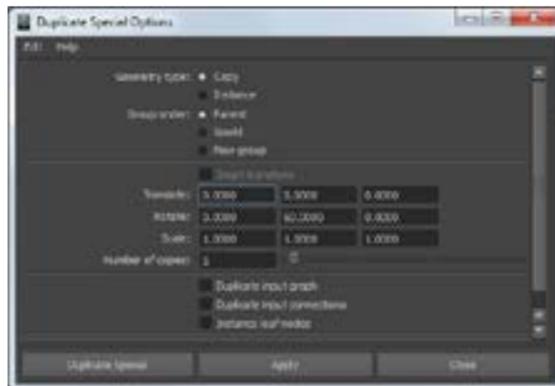


Schritt 19: Merge to Center

21. Speichern als **diamondRing.01.ma**

Der Ring

1. Create > Polygon Primitives > Pipe (*TranslateY -7, RotateX 90, Radius 5, Height 3*)
2. Create > Polygon Primitives > Cylinder (*TranslateY -2, RotateY 30, Radius 0.7, Height 0.3, Subdivision Axis 6*)
3. In der „frontView“ zeichnet man eine CV-Kurve für die Halterung des Diamanten. Den Anfangspunkt setzt man kurz vor den Cylinder.
4. Man selektiert eine Curve und das am naheliegende Face des Zylinders.
5. Mit Edit Mesh > Extrude (Divisions 10-30 je nach Kurve, Taper 0.1) kann man entlang der Kurve extrudieren.
6. Optional: In der „front View kann man nun die Kurve modifizieren und anpassen das die Struktur den Diamanten besser hält.

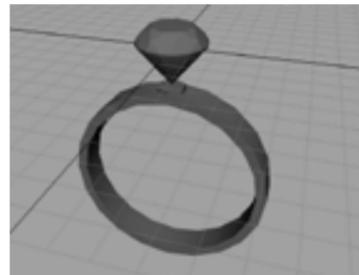


Schritt 7: Duplicate Special Optionen

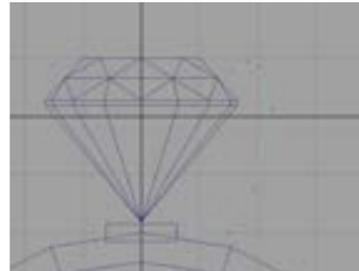
7. Die Kurve selektieren und Edit > Duplicate Special
8. Schritt 5 für jede Kurve wiederholen.

Fertigstellen vom Ring

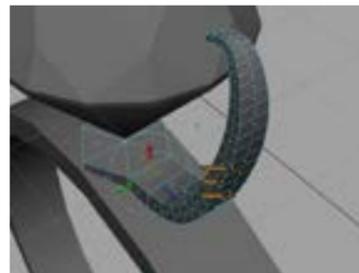
1. Alle Objekte selektieren, **Delete History** (ALT-SHIFT-D), **Modify > Freeze Transformations**
2. Mithilfe einer Selektionsmaske die Kurven auswählen und dann löschen.
3. Den Ring selektieren, Taste 3 drücken für PolySmooth
4. Erst den Diamanten selektieren dann die Halterung und dann Parent (P)
5. Erst die Halterung selektieren, dann den Ring und dann Parent (P)
6. Den Ring bewegen und rotieren, sodass er auf dem Boden liegt.



Schritt 2: Angeordnete Primitive



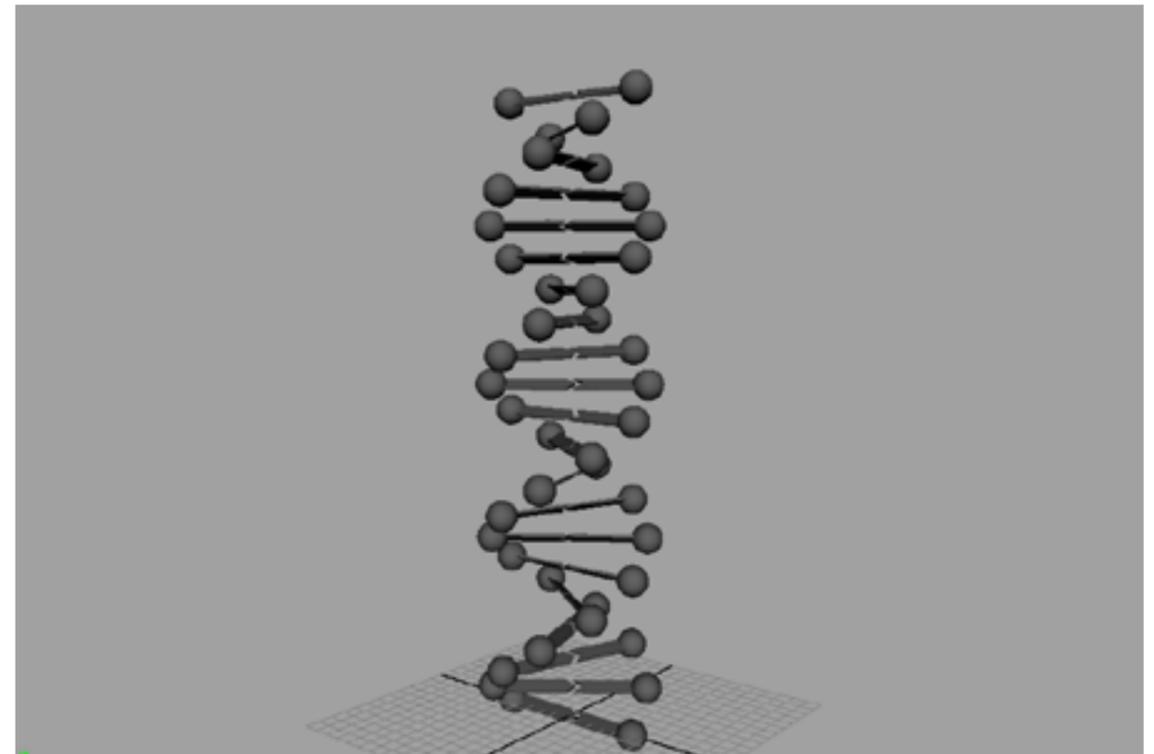
Schritt 3: gezeichnete Kurve



Schritt 5: Fertiger Extrude



Schritt 7: Fertiges Duplicate Special

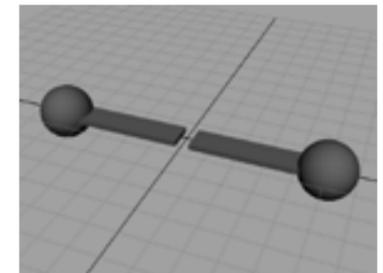


DNA-Helix

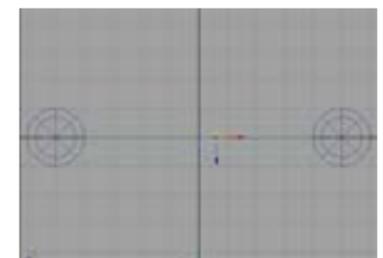
Um eine simple DNA-Helix zu modellieren müssen wir wissen, dass die Ebenen in einem 36° Winkel zueinander stehen. Ein Strang ist in der Regel rechtsdrehend und eine Windung enthält 10 Basenpaare.

Basenpaar

1. Create > Nurbs Sphere (*TranslateX = 5*)
2. Create > Polygon Cube (*TranslateX = 2, Width = 4.5, Height = 0,2 Subdivisions Depth =2*)
3. Beides selektieren, gruppieren (STRG-G)
4. Duplizieren STRG-D, skalieren (*ScaleX = -1*)
5. In der „topView“ beide Cubes im Vertex Modus auswählen entweder per Selektionsmaske, oder RMB auf den ersten Cube > Vertex, SHIFT+LMB auf zweiten Cube, RMB auf den zweiten Cube > Vertex
6. Die mittleren Vertex Punkte zur Seite verschieben. (Siehe Bild) Hierfür muss man in den Tool Settings die Move Axis auf „World“ setzen.
7. In der „persp“-Ansicht im Objektmodus die beiden Cubes selektieren und rotieren (*RotateX = 30*)
8. Alle Objekte zusammen gruppieren



Schritt 4



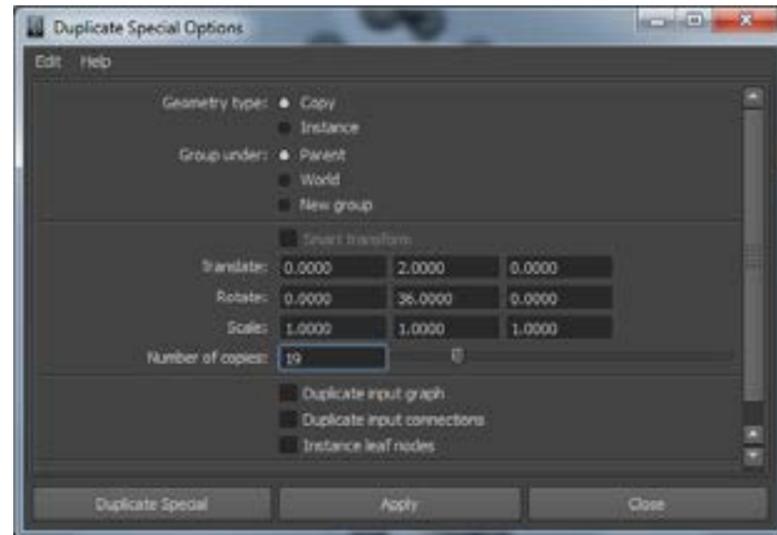
Schritt 6



Move Tool Axis auf World umgestellt

Helix

1. Edit > Duplicate Special (Siehe Bild)
2. Im Hierarchy Selektions-Modus alle Objekte auswählen und gruppieren bzw. im Outliner alle Gruppen Selektieren und zu einer Gruppe



Duplicate Special Einstellungen

(mit Namen „DNA“) vereinigen.

3. **Delete History, Freeze Transformations**
4. Speichern unter **dna.01.ma**

Spielwürfel

Wir werden nun einen weiteren Spielwürfel modellieren. Diesmal werden wir jedoch nur die Polygon-Werkzeuge verwenden.

Grundkörper

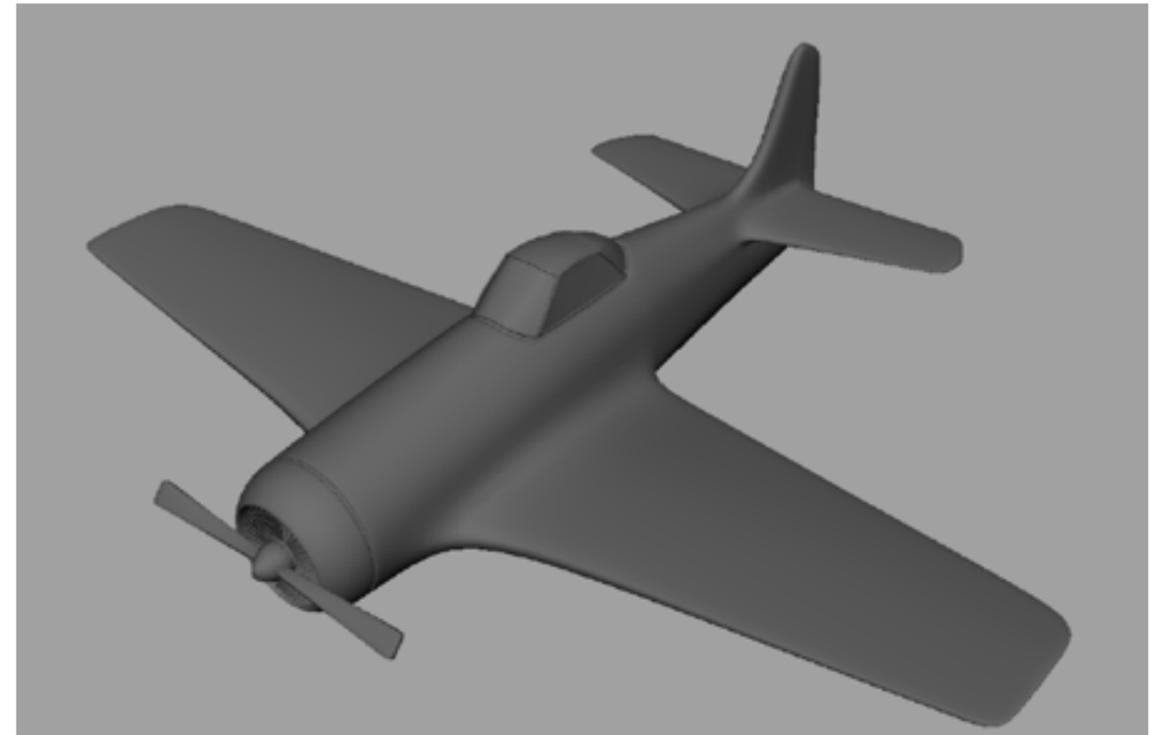
1. Einen Poly-Cylinder (**Create > Poly Primitives > Poly Cylinder**) erstellen mit **Subdivision Axis = 8**
2. Im **Faces-Modus** die Seitenflächen des Cylinders löschen.
3. Im **Objekt-Modus**, mit **Strg-D** den Cylinder duplizieren.
4. Mit der Taste **E** zum **Rotate-Tool** wechseln und mit gedrückter **J-Taste** (**Angle Snapping**) den Cylinder um **90°** um die **X-Achse** drehen.
5. Nochmals den Cylinder duplizieren (**Strg-D**) und um die **Z-Achse** drehen (**90°, E, J** gedrückt)
6. Alle drei Cylinder selectieren und zu einem einzigen Objekt vereinen (**Polygon > Combine**)
7. Die Ecken müssen nun mit neuen Flächen geschlossen werden. Wir fangen mit einer Ecke an und verbinden die naheliegenden Edges mit dem **Append Tool**. (Bei dem **Append Tool** immer auf den lila Pfeilen klicken) danach das dreieckige Loch mit dem **Append Tool** oder **Polygon > Fill Hole** schließen.
8. Anstatt diesen aufwendigen Schritt 7x zu wiederholen, löschen wir alle Faces die nicht zu der Ecke gehören.
9. Mit **Shift-RMB > Mirror -Z**, **Shift-RMB > Mirror -Y**, **Shift-RMB > Mirror -X** den Würfel wieder vervollständigen.
10. Wenn wir nun die Taste **3** drücken, sieht der Würfel nicht sehr gut

aus. Wir müssen Edges einfügen damit bei dem Smooth prozess die Kanten besser definiert sind. Daher selektieren wir alle Flächen ohne die Ecken (Siehe Bild xx). (Dies ist am einfachsten wenn man die selektion in der „FourView“ vornimmt)

11. Polygon > Extrude (Offset 0.1, Divisions 2)
12. Nochmals mit der Taste 3 überprüfen ob die Form nun richtig ist.

Punkte

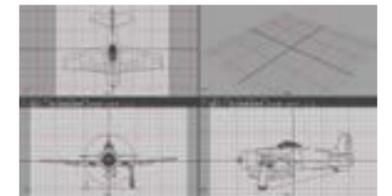
1. Wir werden nun einen einzigen Punkt so vorbereiten, damit er mehrfach verwendet werden kann.
- 2.



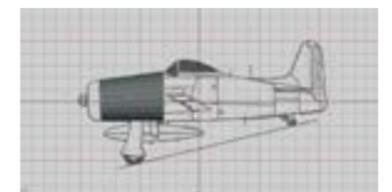
Kleines Flugzeug

Hauptkörper

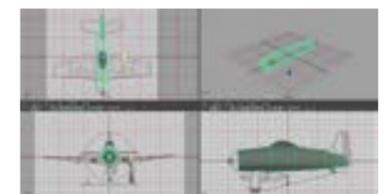
1. Man erstellt ein neues Projekt „Airplane_Barecat“ mit File > Set Project
2. Im Dateisystem kopiert man die Dateien „bobcat_side.jpg“, „barecat_top.jpg“, „barecat_front.jpg“.
3. Zu der Perspektive „Four View“ wechseln
4. Man lädt die Referenzbilder in der Top, Side und Front View. Hierfür geht man auf die jeweiligen PanelMenüs View > Image Plane > Import Image und selektiert das jeweilige Bild.
5. Im jeweiligen Attribute Editor, von den Image Planes, kann man das Attribut „looking through Camera“ aktivieren. Dann wird das Bild in der perspektivischen Ansicht nicht angezeigt. Setzt man den Alpha Gain auf 0.5 lässt sich einfacher arbeiten.
6. Einen Poly-Cylinder (Create > Poly Primitives > Poly Cylinder) im Ursprung mit der Eigenschaft (Input Menu) **RotateX = 90** erstellen.
7. In der Side View im Vertex-Modus die Vertex Punkte selektieren und gleichmäßig skalieren und rotieren (siehe Bild).
8. In der Four View im Faces-Modus den ‚Boden‘ des Zylinders selektieren und das Extrude Tool **4x** nacheinander verwenden um eine ähnliche Form wie im Bild zu erhalten. Hierfür orientiert man sich an der Top und der Side View und skaliert/rotiert die neuen Faces. (Siehe Bild)
9. Anschließend wird der ‚Deckel‘ des Zylinders selektiert. **2x** das Extrude Tool benutzen (Siehe Bild).



Schritt 5 - Fertige Image Planes



Schritt 7 - Angepasste Vertex Punkte



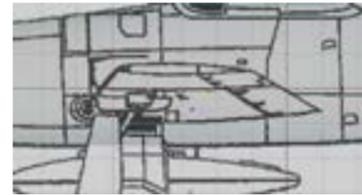
Schritt 8 - Nach multiplen Extrudes



Schritt 9 - Deckel des Zylinders

Flügel

1. In der Side View und Wireframe Mode(4) mit dem Edge Loop Tool am Anfang und Ende der Flügelbasis eine Edge einfügen.
2. In der Side View im Vertex-Mode die Vertex Punkte identifizieren, die sich an der Flügelbasis befinden (ggf. der Flügelform anpassen)
3. In die Front View wechseln und im Faces Modus alle Faces löschen (DEL) die im -X Bereich liegen. So muss man sich nur noch mit der Hälfte des Modells beschäftigen
4. Die Faces an der Flügelbasis selektieren.
5. Zunächst erstellt man grobe Flügel, indem man wieder mehrfach das Extrude Tool benutzt. Wechselt man das Tool in Welt Koordinaten (der blauschwarze Schalter) erhält man völlig flache Flügel.
6. Abwechselnd in der Top und der Front View passt man die Vertex Punkte mit dem Move Tool (W) an die Vorlage an. (Ggf. eine Edge Loop einfügen um die Form besser bestimmen zu können.



Schritt 2 - Angepasste Basis

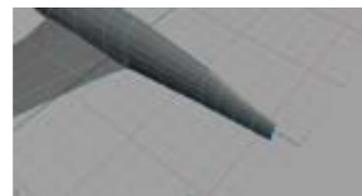


Schritt 5 - Grober Extrude

Anmerkung: Später wird das Modell mit einem Poly-Smooth abgerundet. Drückt man 3 sieht man die eine Voransicht, ggf. sollte man in diesem Modus bereits die Vertex Punkte anpassen, sodass es der Vorlage ähnelt. Mit der Taste 1 kommt man zurück in den Poly-Modus.

Heck & Cockpit

1. Ähnlich wie der Flügel wird das Heck extrudiert. Zunächst die Faces selektieren, die die Basis von dem Heck bilden und zweimal im World-Modus nach oben extrudieren. Die Vertexpunkte mithilfe der Referenzbilder anpassen.
2. In der Persp- Ansicht sieht man, dass nun zusätzlich Faces auf der X-Achse erzeugt wurden. Diese werden nicht gebraucht und werden später Probleme machen. Daher selektiert man und löscht sie.
3. Der Heck Flügel wird erstellt mit dem Extrude-Tool und entsprechende Vertex Anpassungen. Es ist ratsam, bevor man extrudiert, die Vertexpunkte der Basis rechteckig anzuordnen.



Schritt 1 - Basis vom Heck

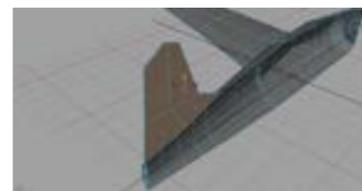


Schritt 4 - Basis vom Cockpit



Schritt 5 - Angepasstes Cockpit

4. Für das Cockpit muss zunächst die Grundform des Cockpits durch verschieben der Vertexpunkte auf der Oberseite des Flugzeugs festgelegt werden.
5. Mit Extrudes und Vertex die Form anpassen. Man muss jedoch darauf achten die Punkte an der X-Achse nicht zu manipulieren bzw. nachträglich sie wieder zurück auf die X-Achse setzen.
6. Die überflüssigen Faces auf der Innenseite des Modells entfernen.



Schritt 6- Überflüssige Faces

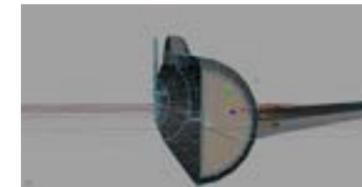
Anmerkung: Um schnell Vertexpunkte an der Achse zu positionieren, mit dem Move Tool mit Gridsnapping (X-gedrückt halten) auf den Pfeil der entsprechenden Achse klicken.

7. Am Ende des Hecks sollte man noch die Faces, die die Dreiecke bilden, umwandeln in Quadrate. Dies macht man am einfachsten wenn man jede zweite Edge löscht.

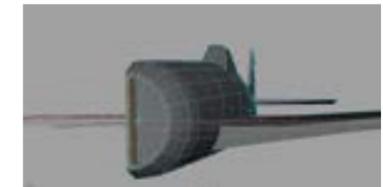


Schritt 7 - Edges zu löschen

Rotor

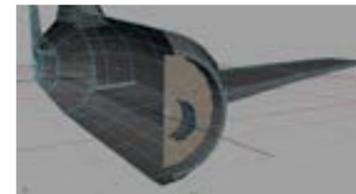


Schritt 1 - Extrude Offset 0.1



Schritt 1 - Extrude TranslateZ = -0.03

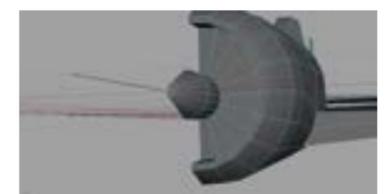
1. Die vordersten Faces selektieren und **Extrude Offset 0.1**. Einen weiteren Extrude **TranslateZ = -0.03**. Einen letzten Extrude TranslateZ = -0.4. Dies gibt beim Poly Smooth eine weiche Kante.
2. Die überflüssigen Faces löschen und die Vertex Punkte wieder an der Achse ausrichten.
3. Create> Polygon > Cone (**RotateX = 90, Radius = 0.4, Height = 0.7, Subdivision Axis = 20**) und an die Spitze des Flugzeugs setzen.
4. Die Cone, wie das Flugzeug, halbieren sowie die Face an der Rückseite löschen.(DEL)
5. Den Rand selektieren und mit Extrude zu dem Boden des Motors erweitern



Schritt 6 - Die vordersten Faces löschen



Schritt 8 - Ränder Selektieren

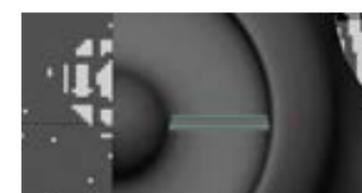


Schritt 8 - Fertige Bridge

6. Die vordersten Faces des Flugzeugs (die von Schritt 1) löschen (DEL)
7. Im Object Mode das Flugzeug und die Cone auswählen und Edit Mesh > Combine
8. Die Ränder von dem Cone Object mit dem Rand des Flugzeugs selektieren und Mesh > Bridge (**Divisions = 0**)



Schritt 10 - Modifizierter Cube



Schritt 10 - Angepasst an das Flugzeug

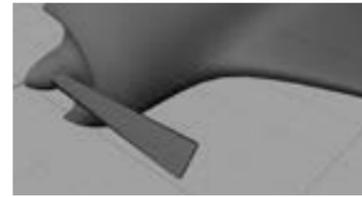


Schritt 12 - Duplicate Special

9. Create > Polygon > Cube
10. Dieser Cube soll ein Rotorblatt werden. Er muss so verändert werden, dass er zwischen dem Cone Objekt und das Flugzeug passt und modifizieren, sodass der Würfel eine Schräge bekommt.
11. Den Pivot Point modifizieren, sodass er auf der Achse liegt.
12. Edit > Duplicate Special (Einstellungen siehe Bild)
13. Alle Rotorblätter sollte man auf eine eigene Ebene setzen und für jetzt unsichtbar machen.

14. Create > Polygon > Cube

15. Dieser Cube soll der Propeller werden. Erst ihn positionieren und in die Länge und Breite skalieren. Danach selektiert man eine Face an der Spitze des Propellers und macht ihn an einer Spitze breiter und an der anderen schmaler in der Höhe und rotiert die Face um ca. 45°. (In der Seitenansicht hat man einen besseren Überblick)

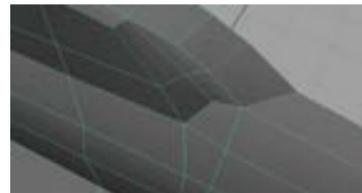


Schritt 16 - Fertiger Propeller

16. Die Ränder vom Cube selektieren **Edit Mesh > Bevel**

Details

1. Optional: Um das Cockpit besser zu definieren muss man (je nach Modell) zunächst den Fluss der Geometrie verbessern. Hierfür verwendet man das Split Polygon Tool und Delete Edge Tool.



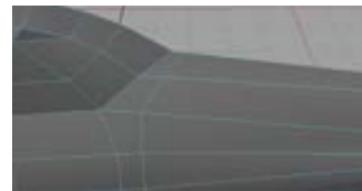
Mit dem Split Tool Geometrie anpassen



Überflüssige Edges löschen



Geometrie mit Split Tool neu zeichnen



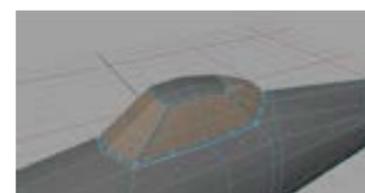
Pol-Stelle auflösen durch löschen der Edge



Schritt 3 - Selektion der Faces



Schritt 5- Insert Edge loop



Schritt 6- Faces für den Extrude

2. Danach selektiert man die Edge die das Cockpit definiert und macht Edit Mesh > Bevel (**Offset 0.1**)
3. Die entstehenden Faces selektieren und **Extrude TranslateY = 0.01** und dann **Extrude TranslateY = 0.2**
4. Die überflüssigen Faces am Rand löschen (DEL)
5. Insert Edge Loop Tool einmal verwenden um den unteren Rand der Fenster zu bestimmen



Schritt 7- Ränder selektiert zum Bevel



Schritt 7 -Fertiges Fenster

6. Die Faces der Fenster selektieren und mit Extrude definieren.
7. Mit multiplen Bevels die Struktur der Ränder des Fensters genauer definieren.

Anmerkung: Es können Fehler auftreten beim Smooth, man sollte dann ggf. überflüssige Edges finden und löschen.



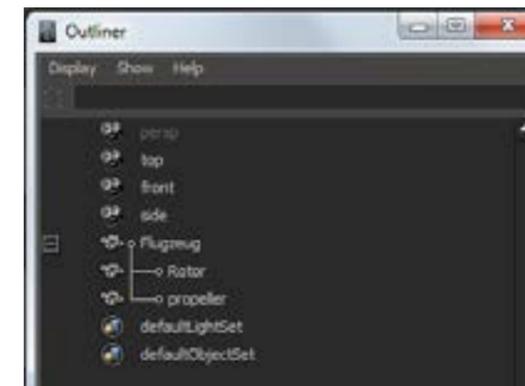
Fehlerhafte Edge löschen



und fehlerhafte Vertexpunkte löschen

Vervollständigen des Flugzeugs

1. Das Flugzeug selektieren Mesh > Mirror Cut (**Mirror Axis YZ, TranslateXYZ = 0**). Beim verwenden vom Mirror Cut wird das Objekt (meistens) fehlerhaft dargestellt. Wechselt man in den Wireframe Modus sollte das gesamte Objekt angezeigt werden. Um das Problem zu beheben RMB auf das Objekt > Assign Existing Material > lambert1. Dann sollte es auch im Shaded Modus wieder korrekt dargestellt sein.
2. Die Rotorblätter wieder sichtbar machen
3. Das Propellerblatt selektieren und Group (Strg-G), Duplicate (Strg-D), **ScaleX = -1**
4. Alle Objekte selektieren Delete History (SHIFT-ALT-D), Modify > Freeze Transformations
5. Im Outliner: **mirrorCutPlane** und **mirrorCutMesh1** löschen
6. Alle Rotorblätter selektieren, Mesh > Combine, umbenennen in „Rotor“
7. Beide Propellerblätter selektieren, Mesh > Combine, umbenennen in „Propeller“
8. Alle Objekte selektieren Delete History (SHIFT-ALT-D)
9. Erst den Rotor selektieren dann das Flugzeug und dann Parent (P) wählen.
10. Erst den Propeller selektieren, dann das Flugzeug und dann Parent (P) aktivieren.



Outliner am Ende

Eigene Modelle modellieren

Wenn man anfängt eigene Modelle zu erstellen, sollte man zuerst eine klare Vorstellung von dem Objekt, was man gerne Modellieren möchte, haben. Hierfür erstellt man eine Referenz in Form eines Fotos oder Zeichnung.

Man kann sich diese Referenz als Hintergrund in die ViewPanels laden. Hierfür geht man auf das PanelMenü **View > Image Plane > Import Image**. Man sollte die Referenzbilder nur in der Top, Side und Front view Camera laden, da diese statisch sind und die Position nicht verändern.

Es gibt die Möglichkeit sich das Bild nur dann anzeigen zu lassen, wenn man durch die Kamera blickt. Dazu aktiviert man in den Attributen für die ImagePlane > Image Plane Attributs > **Display looking through camera**.

Anmerkung: Image Planes sind normale Objekte und werden von der jeweiligen Kamera ausgerendert und sollten ausgeschaltet werden vor dem Rendern.

Man sollte nun das Objekt näher analysieren.

Aus welchen Primitiven bestehen die einzelnen Teile des Objekts? Wenn man das Hauptobjekt in kleinere Teile zerlegt so stellt man fest, dass viele Objekte einfach nur aus Kugeln, Halbkugeln, Zylindern und Würfeln bestehen.

Bei diesem Schritt stellt man auch fest, das ein Objekt sich an manchen Stellen wiederholt oder symmetrisch ist. Bei Wiederholungen muss man die Stelle nur einmal modellieren und benutzt dann **Duplicate** bzw. **Duplicate Special**. Bei symmetrischen Objekten kann man direkt die Geometrie auf die andere Seite projizieren, so muss man nur die Hälfte des Objekts modellieren.

Danach überlegt man sich wie man am besten die Details ausarbeitet. In machen Fällen ist ein Polygon-Objekt günstiger in manchen Fällen ein Nurbs Objekt. Es hängt davon ab mit welchen Werkzeugen man die Details später ausarbeiten möchte.

Wie man modelliert hängt, jetztendlich davon ab, welche Technik man persönlich bevorzugt. Man muss das modellieren üben und verschiedene Ansätze ausprobieren. Man spart sich viel arbeiten wenn man nicht das Gesamtobjekt ansieht sondern es in kleine Teile aufteilt und diese nach und nach abarbeitet.

Abschließende Schritte

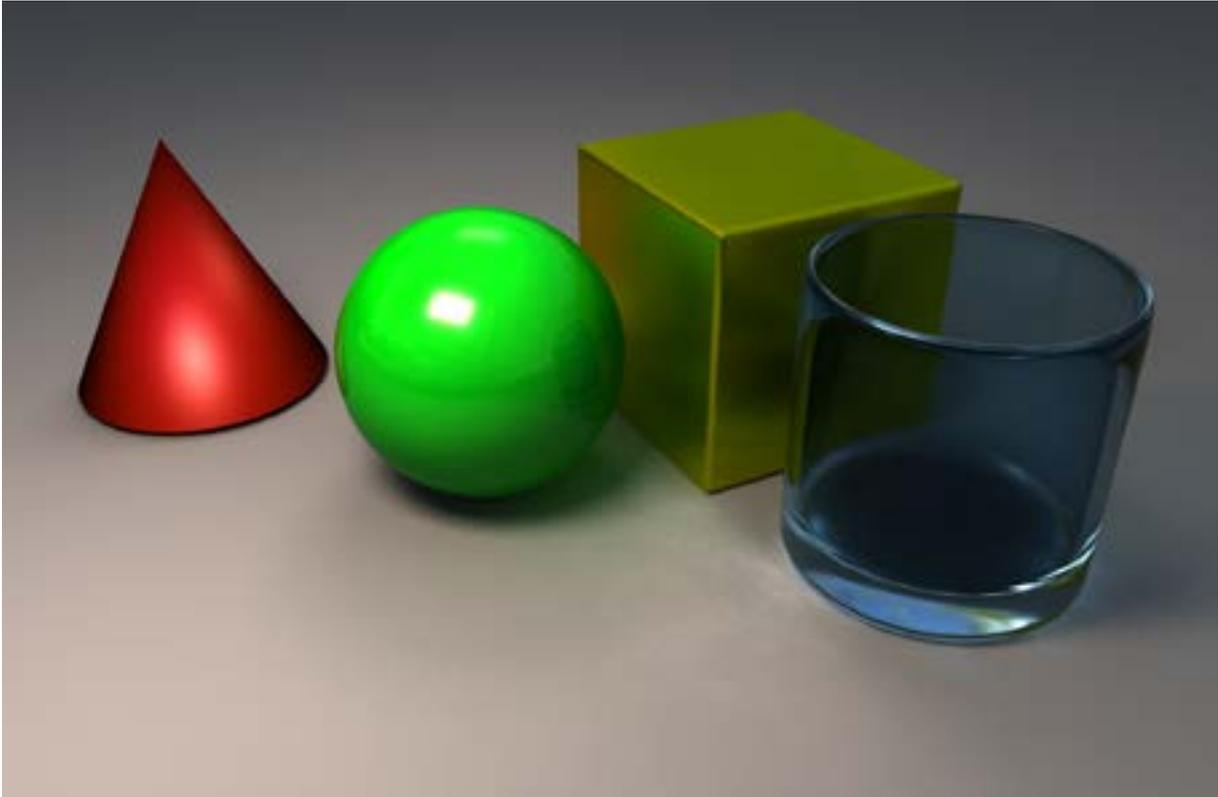
Nachdem man mit dem Modellieren fertig ist, sollte man die Szene und Objekte optimieren.

Man kann nun Hilfsobjekte wie Curves löschen.

Mit dem selektierten Objekt **Modify > Freeze Transformations** anwenden. Dies setzt die aktuelle Transformationswerte als die Standartwerte also **TranslateXYZ (0,0,0)**, **ScaleXYZ (1,1,1)** und **RotationXYZ (0,0,0)**.

Anschließend kann man die Gesamte Konstruktions History löschen. Über **Edit > Delete by Type > History (SHIFT-ALT-D)**. Dies löscht alle Input-Nodes. Braucht man noch Input-Nodes wie Deformatoren (z.B. Lattice, Squash, etc.) wählt man **Edit > Delete by Type > Non-Deformer History**.

Man sollte auch allen Objekten einen Namen geben. Insbesondere Szenen in denen man mit mehreren Objekten arbeitet kann es extrem unübersichtlich werden ohne korrekte benennung der Objekte.



4. Shading und Texturing

“There’s nothing quite like turning a grey-shaded model into something that looks real - or that could be real.” Lee Lainier

Rendering ist der Vorgang bei dem aus der modellierten Szene ein Bild errechnet wird. Zunächst muss man eine Render Engine auswählen, danach muss man der Szene und den Objekten mehrere Eigenschaften zuweisen:

Materialien

Dem Modell werden Shader zugewiesen. Je nach Typ von Shader können eine Vielzahl von echten und unechten Materialien simuliert werden.

Lichter und Schatten

Um die Szene zu beleuchten setzt man virtuelle Lichter in den Raum. Diese sind realen Leuchtmitteln für Filmsets nachgeahmt. Sie geben ein direktes Licht ab, werfen jedoch keine Schatten. Schatten müssen für jedes Licht einzeln aktiviert werden.

Darüber hinaus kann man noch eine „indirekte“ Beleuchtung aktivieren. Diese simuliert die Eigenschaft von Photonen, welche sie die Farbe von der Fläche an der sie zuletzt reflektiert wurden annehmen.

Kamera

Man benutzt beim Rendern immer eine Kamera. Die Kamera funktioniert ähnlich wie eine echte Foto/Film-Kamera und definiert den Bildausschnitt welcher schließlich gerendert wird.

Workspace Einstellungen

Menü

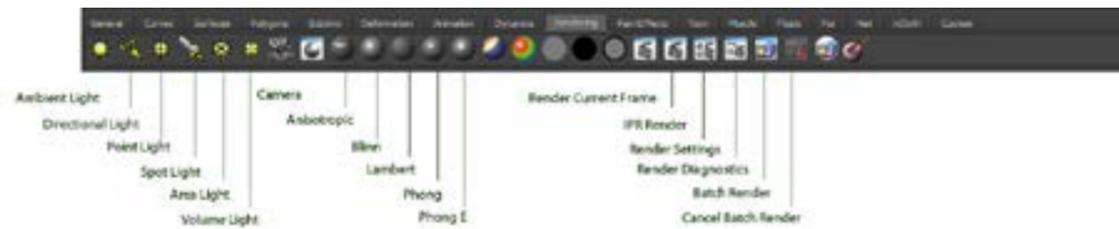
Um zu rendern braucht man das Menü „Rendering“ (F6).

Panels

Beim vorbereiten auf das Rendern benutzt man den „Hypershade Editor“, die „Render View“ und eine Kamera-Ansicht.

Shelf

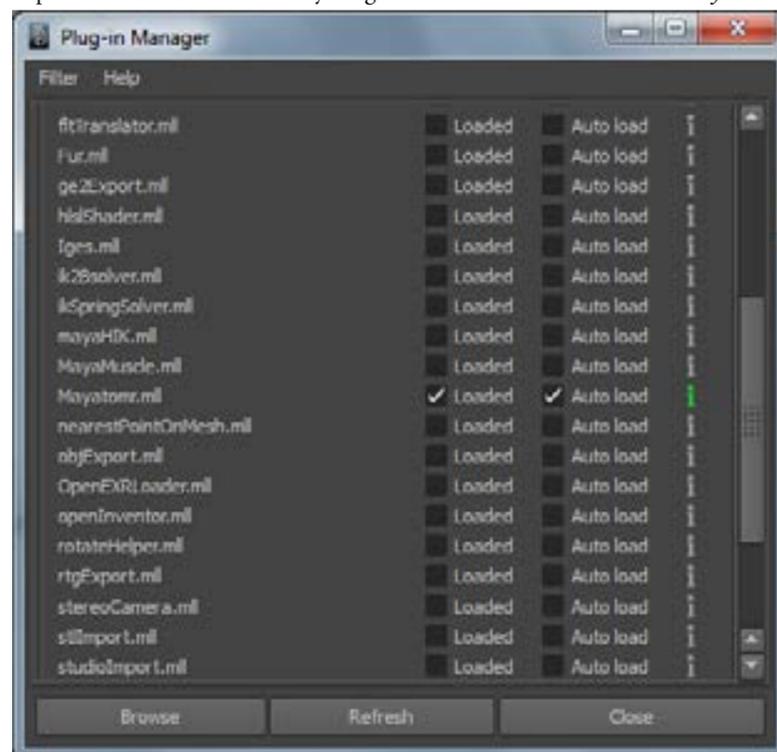
Die „Rendering“-Shelf ist eingeteilt in Lichter, Camera, Basis Shader und Render Einstellungen



Mental Ray Plugin aktivieren

Manche Funktionalitäten von Maya liegen als Plugin vor. Um Plugins in Maya zu laden muss man Window > Settings and Preferences > Plugin Manager und dort an dem gewünschten Plugin ein Häkchen bei load setzen. (bzw. Auto load damit es automatisch mit Maya geladen wird).

Viele Beispiele im Skript verwenden das Mental Ray Plugin. Man sollte sicherstellen das *Mayatomr.dll* aktiviert ist.



Plug-in-Manager mit aktiviertem Mental Ray Plugin

Unter Umständen kann das Plugin Deaktiviert werden, wenn Maya z.B. abstürzt dann muss man das Plugin nochmals aktivieren. Ein einfaches MEL-Skript dafür findet man im Anhang. (Siehe „Activate Mental Ray Plugin“ Seite 150)

Mental Ray als Standart Renderer einstellen

Damit Mental Ray immer als Standard Renderer zur Verfügung steht kann man unter Window > Settings and Preferences > Preferences unter Settings - Rendering bei „Preferred renderer:“ im Dropdown Menü mental ray auswählen.

Falls Maya abstürzen sollte und das Plugin nicht geladen wurde, wird der Maya Software Renderer verwendet.

Grundlagen Rendering

Arbeitsschritte

- Render Engine auswählen
- Shader den Materialien hinzufügen, ggf. Texturieren
- Eine Kamera der Szene hinzufügen
- Beleuchtung konfigurieren
- Final Render

Render Engines

Die erste Frage die sich beim Rendern stellt ist, welche RenderEngine man verwenden soll. Die jeweiligen Renderengines haben ihre Vor- und Nachteile und werden für verschiedene Zwecke eingesetzt und bestimmen daher das weitere Vorgehen. In allen Beispielen wird Mental Ray verwendet. Trotzdem sollen nun die verschiedenen RenderEngines vorgestellt werden.

Maya Software

Ein Allzweckrenderer der direkt in Maya eingebaut ist. Es ist ein Hybrid Renderer der die Geschwindigkeitsvorteile eines Scanrenderers mit echtem Raytracing verbindet. Generell hat die Qualität des Bildes höhere Priorität als die Geschwindigkeit des Ausrenderns.

Der SoftwareRenderer hat den Vorteil, dass man das IPR (Interactive Photo Realistic rendering) Tool verwenden kann um das fertig gerenderte Bild interaktiv verändern zu können. Durch seine direkte Integration, kann man einfach komplexe Shadingeigenschaften erstellen.

Maya Hardware

Im Grunde ist es ein hardwarebeschleunigter Allzweckrenderer. Im Allgemeinen ist der Hardwarerenderer schneller als der Softwarerenderer. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit des Ausrenderns von Hardware Partikeln. Jedoch kann der Hardwarerenderer keine Sub-D Objekte rendern und hat darüber hinaus noch weitere Limitationen.

Meistens rendert man alle Objekte mit einem Softwarerenderer aus und lässt die Partikel Effekte mit Maya Hardware ausrendern.

Mental Ray

Mental Ray ist ein photorealistischer Raytrace Renderer. Dieser Renderer kann alle Materialien des Maya Software Renderers verwenden und zusätzlich noch eigene Materialien. Es kann auch den IPR-Renderer benutzen.

Mental Ray ist nicht direkt in Maya eingebaut sondern muss als Plugin (*Mayatomr.mll*) geladen werden.

Maya Vector

Wie der Name bereits sagt ist Maya Vector ein Vektor Renderer. Dies ist besonders nützlich um Blaupausen des Modells zu erstellen. Die unterstützten Formate sind: Scalable Vector Graphics (SVG), Adobe Flash (SWF), Adobe Illustrator (AI) oder Postscript (EPS)

Maya Vector wird selten verwendet und ist daher ein Plugin (*VectorRenderer.mll*)

Weitere Render Engines

Es gibt auch weitere Renderengines für Maya wie z.B. Visual Dynamics - V-Ray (http://www.vray.com/vray_for_maya/) oder Pixar - Renderman (<https://renderman.pixar.com/products/tools/rfm.html>)

Wir werden uns hauptsächlich mit dem Mental Ray Renderer beschäftigen, da dieser Renderer in vielen gängigen 3D-Modellierprogrammen, wie 3dsMax zur Verfügung steht.

Eine Render Engine auswählen

Unter den Render Settings direkt unter der Menüleiste ist „Render Using“ ein Dropdown Menü, was anzeigt welcher

Renderer gerade verwendet wird.

Render-Vorbereitungen

Das Rendern braucht sehr viel Rechenleistung. Deswegen werden hierfür sog. RenderFarms verwendet. Pixar braucht durchschnittlich 7 Stunden um ein einziges Bild für ihre Animationsfilme zu erzeugen, sogar mit ihrer RenderFarm *Wired Magazine 6/2010*. Daher sollte man zuvor viele Testrenderings von einzelnen Elementen machen, bevor man einen finalen Render macht.

Vor jedem Render sollte man **unbedingt** Abspeichern und alle unnötigen Programme schließen. Der Computer wird während dem Rendern üblicherweise kaum bzw. gar nicht reagieren.

Um den Rendervorgang eines Einzelbildes abubrechen muss man ESC drücken. Es dauert 1-10sek bis der Computer darauf reagiert.

Einen Test-Render erzeugen

„If you can shade a Teapot - you can shade anything“. In den Anfängen der Computergrafik hat man eine Teekanne verwendet um Shader auszutesten. Der Vorteil einer Teekanne ist, dass sie harte Kanten als auch weiche Kanten hat. Wenn es auf der Teekanne gut aussieht, sieht es wahrscheinlich auch auf dem eigentlichen Objekt gut aus.

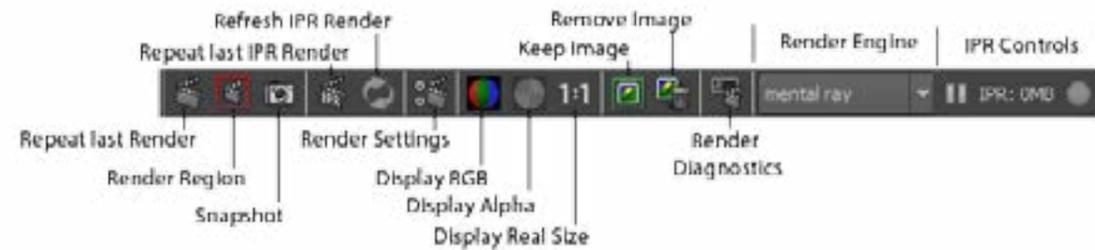
Heute ist so ein Testrender mit Teekanne unnötig, da man den Shader meistens direkt auf das Objekt anwenden und es ausrendern kann. Jedoch kann man viel lernen wenn man Shader an Teekannen austestet.

In der Regel erstellt man mehrere Test-Render bevor man die Szene ausrendert. Diese Render haben eine sehr geringe Qualität und dienen nur um zu sehen ob einzelne Materialien, oder die Beleuchtung korrekt eingestellt ist.

Anmerkung: Um im Output Fenster den Fortschritt des Renderns angezeigt zu bekommen (nur bei mental Ray) muss man unter Render > Render Current Frame gehen und unter Messages: Verbosity Level auf “Progress Messages” setzen.

Arbeiten mit der Render View

Die Render View selbst hat eine Reihe von Funktionen die einem das Arbeiten und das Ausrendern sehr erleichtern.



Die RenderView Icons

Repeat Last Render

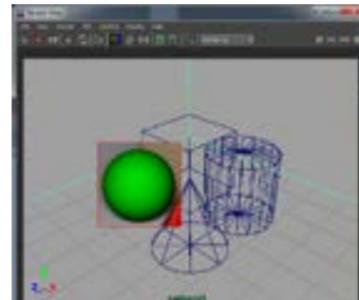
Dieser Button wiederholt einfach, den gleichen Render von der gleichen Kamera mit der man als letztes gerendert hat. Ungleich zu dem Button „Render Current Frame“ der immer die aktuelle Kamera ausrendert.

Render Region/Snapshot

Mit LMB kann man eine rechteckige Auswahl auf dem Image Display Bereich selektieren. Drückt man den Button wird nur diese Region gerendert. Um die Auswahl wieder aufzuheben muss man einmal kurz LMB klicken.

Dies benutzt man wenn man Details korrigieren möchte ohne viel Zeit zu verschwenden das ganze Bild auszurendern.

Wenn man noch keinen Render von der aktiven Perspektive gemacht hat, kann man auf Snapshot klicken und man bekommt einen Wireframe-Render von der Szene. Mit LMB-drag kann man eine Region auswählen.



Beispiel von einem Snapshot und anschließender Render Region

Interactive Photorealistic Render (IPR)

Man benutzt das IPR um schnell einen Überblick darüber zu bekommen wie Lichter und Farben wirken. Mit dem IPR kann man eine Render Region auswählen. Der Unterschied zwischen Render Region und IPR, ist das man nun Materialeigenschaften verändern kann und die Veränderungen werden in Echtzeit in der Render View übernommen.

Wenn man das IPR verwendet, sollte man die Qualität der Rendering Engine auf sehr niedrig stellen dies erlaubt dem IPR sehr schnell die Veränderungen zu übernehmen. Man kann für das IPR-Rendering nur MayaSoftware und Mental Ray verwenden.

Um einen IPR-Render zu erzeugen klickt man auf Repeat last IPR Render und selektiert die Region mit der man arbeiten möchte.

Render Settings

Öffnet die Render Settings.

Display RGB/Alpha/Real Size

„Display RGB“ zeigt das gerenderte Bild in Farben an, „Display Alpha“ zeigt den Alpha Kanal an.

Man kann auf dem Bild mit den normalen Camera Kontrollen Zoomen und bewegen. Möchte man ein unskaliertes Bild haben, klickt man einfach „Display Real Size“.

Keep Image /Remove Image

Wenn man verschiedene Werte verändert, möchte man manchmal einen Vergleich zwischen vorher und nacher machen.

Klickt man auf „Keep Image“, so wird das Bild temporär abgespeichert d.h. schließt man Maya so werden alle gerenderten Bilder wieder entfernt. Nachdem man ein Bild temporär gespeichert hat, kann man nun etwas in der Szene verändern und nochmal rendern. Mit dem Scrollbalken am unteren Rand vom Fenster kann man von Bild zu Bild springen.

Möchte man ein Bild nicht mehr sehen so klickt man Remove Image und das aktuelle Bild wird entfernt.

Wenn man sich notieren möchte was man eigentlich zwischen den Bildern verändert hat, so kann man mit RMB auf die Icons klicken und „Keep Image with Comment“ auswählen. Der Kommentar wird dann unten bei den Renderinformationen angezeigt.

Render Diagnostics

Die Render Diagnostics öffnet das Output Fenster und zeigt die letzten Meldungen der Render Engine an. Dies braucht man wenn z.B. Fehler beim ausrendern auftreten.

Render Engine

Das Dropdown Menü lässt einen die Render Engine auswählen ohne die Render Settings dafür zu öffnen. (Insbesondere ist dies nützlich, wenn Objekte nicht angezeigt werden beim ausrendern. Benutzt man z.B. ein mia_material_x so kann Maya Software die Geometrie nicht rendern. Dann kann man hier überprüfen ob man auch mit Mental Ray rendert.)

IPR Controls

Die IPR Controls sind nur dann aktiv wenn man einen IPR Render macht. Der Pause Button pausiert den IPR Render, d.h. man kann Veränderungen machen ohne das der render sofort neu ausgerechnet wird. Daneben ist eine Anzeige wieviel Zwischenspeicher für den IPR Render benötigt wird. Und der rote Knopf beendet das IPR-Rendering.

Arbeiten mit dem Hypershade Editor



Hypershade

Man benutzt den Hypershade um sich zu visualisieren wie ein Shader funktioniert. Man kann eigene Shader „programmieren“ indem man verschiedene Nodes miteinander verbindet.

Man öffnet den Hypershade mit **Window > Rendering Editors > Hypershade**.

Der Hypershade besteht aus drei Teilen

- Create Nodes (linke Seite): Hier lässt sich jeder Typ von Shading Node in die Work Area erstellen.
- Existing Shaders (rechts Oben): Eine Übersicht von allen Shading Nodes (wie Materials, Lights, etc.)
- Work Area (rechts Unten): Hier lassen sich Nodes miteinander verbinden.

Beispiel Checker-Texture

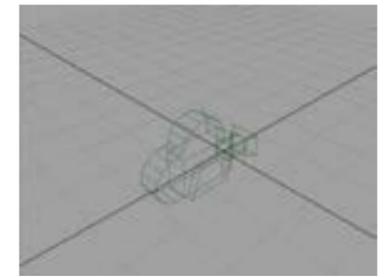
1. Im Create Nodes Panel ein neues **Maya > Surface > Lambert Material** erstellen. (Im Existing Shaders Panel wird ein neues Lambert angezeigt und in der Work Area wird das gleiche Lambert angezeigt)
2. Im Create Nodes Panel ein neues **Maya > 2D Textures > Checker** erstellen. (Im Work Area wird ein place2d-Texture-Node verbunden mit checker-Node angezeigt)
3. Man muss nun den Checker-Node mit dem Farbattribut vom Lambert-Node verbinden, dies passiert, indem man mit einem **MMB-CLICKDRAG** von dem Checker-Node über dem Lambert loslässt. Ein Menü öffnet sich und man wählt **Color**.
4. In der Perspective-View erzeugt man einen PolyCube.
5. Mit dem Würfel selektiert. Im Hypershade **RMB** auf den lambert-Node und „Assign Material to Selection“ auswählen (Damit wird das Material an den Würfel gebunden.)
6. Rendert man das Bild sieht man einen Würfel mit einer Checker-Textur.

Kameras

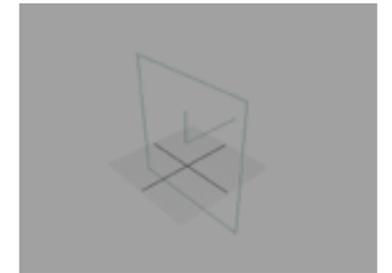
In Maya hat man die Wahl ob man nur ein Einzelbild rendert oder eine Animation. Es wird immer eine virtuelle Kamera benutzt um das Bild aufzunehmen. Es stehen einem immer die 3 Orthographischen Kameras „top“, „front“, „side“ und die perspektivische Kamera „persp“ zur Verfügung.

In der Praxis verwendet man die „persp“ Kamera für das Modellieren und modifiziert sie oft wenn man sich in der Szene orientiert. Deswegen setzt man immer in die Szene eine neue Kamera die nur für das Rendern der Szene verwendet wird.

In Maya gibt es zwei Typen von Kameras. Die Standard Kamera simuliert eine Film Kamera und schießt ein einziges Bild. Die Stereo-Kamera besteht aus mehreren Standardkameras. Mit dieser Kamera können 3D-Bilder erzeugt werden (z.B. für 3D-Kinofilme wie Avatar). Man braucht dann spezielle Displays bzw. Brillen um das Bild zu betrachten. Daher werden wir uns nur mit normalen Kameras beschäftigen



perspektivische Kamera



orthographische Kamera

Eine Kamera erzeugen

Mit **Create > Cameras > Camera** erzeugt man eine Standard Kamera.

Man findet auch „Camera and Aim“ und „Camera and Aim and Up“. Alle drei sind die gleiche Kamera, nur mit verschiedenen aktivierten Kontrollattributen. Es reicht wenn man eine „Camera“ erzeugt. Braucht man später weitere Kontrollen kann man sie im Attribute Editor unter „Camera Attributes“- Controls hinzufügen.

Allgemeine Attribute

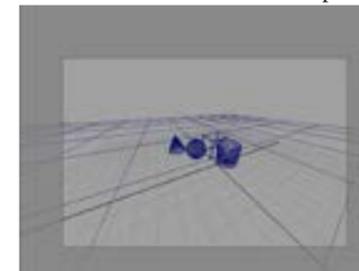
Angle of View / Focal Length / Camera Scale

Mit dieser Einstellung lässt sich die perspektivische Verzerrung bestimmen die bei dem verwenden von Kameraobjektiven entstehen. Die Wertebereiche für die Focal Length ist für Weitwinkel Objektive 3-15, für normal Objektive 35-55 und für Telezoom Objektive 100-550.

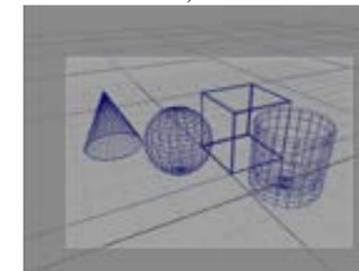
Der Öffnungswinkel (Angle of View) und Brennweite (Focal Length) sind direkt voneinander Abhängig (d.h. setzt man den einen Wert wird automatisch der andere gesetzt). Das Camera Scale Attribut wirkt als Multiplikator für die Angle of View bzw. Focal Length.

Near Clip Plane / Far Clip Plane:

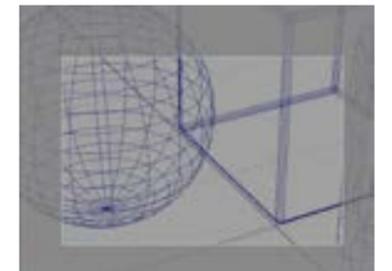
Virtuelle Kameras müssen aus praktischen Gründen Objekte die zu nah bzw. zu weit von der Kamera entfernt sind



Weitwinkel (10mm)



Normal (35mm)



Teleobjektiv (120mm)

abschneiden.

Meistens tritt dieser Effekt auf wenn die Far Clip Plane zu niedrig gesetzt wurde. Man multipliziert den Wert schrittweise mit 10 um einen geeigneten Wert zu bestimmen. Die Near Clip Plane bestimmt wie nah Objekte sein können ohne abgeschnitten zu werden. Falls Fehler auftreten dividiert man den Wert schrittweise um 10.

Anmerkung: Mit der Standard Kamera hat man keine Tiefenunschärfe. Man muss der Kamera zusätzlich einen Lens-Shader zuweisen (Siehe „Blurring Effekte“ Seite 166)

Mit Cameras arbeiten

Wenn man durch ein Panel auf die Szene sieht versucht Maya soviel wie möglich anzuzeigen. Beispielsweise die default Renderauflösung ist 640x480 (4:3), benutzt man einen 16:9 Monitor wird mehr angezeigt was später gerendert wird.

Um den Bereich angezeigt zu bekommen der ausgerendert wird, muss man für das Panel das Resolution Gate aktivieren (**View > Camera Settings > Resolution Gate**)

Das Resolution Gate wird bestimmt über die Render Settings unter **Common > Image Size**.

Resolution Einstellungen

Je nach Ausgabe Medium muss man die „Dots per inch“ (dpi) anpassen, z.B. 72dpi sind ausreichend für Fernseher/Monitore, 150-300dpi je nach Drucker.

Typische Video Auflösungen:

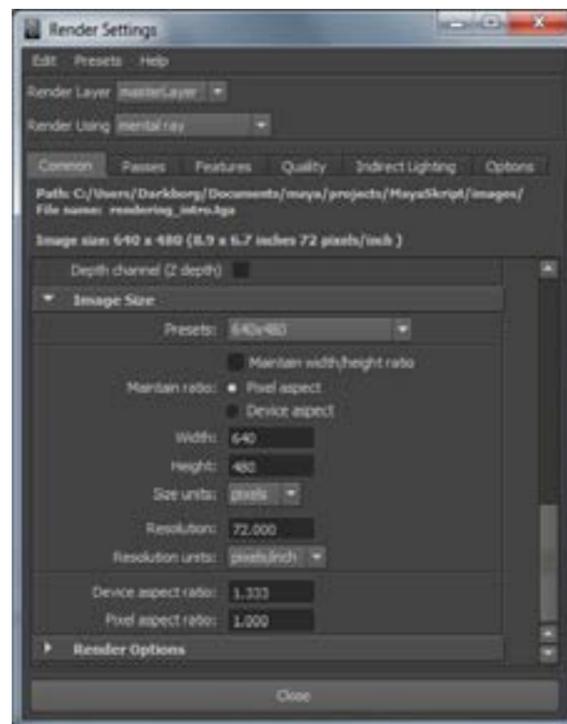
320x240px (QVGA) bzw 640x480px (VGA): auch „Desktop“-Auflösung genannt. Diese ist sehr klein und eignet sich gut um Testrender zu erzeugen. Seitenverhältnis 4:3

720x480 (DVD): Die Dvd Auflösung Seitenverhältnis 4:3

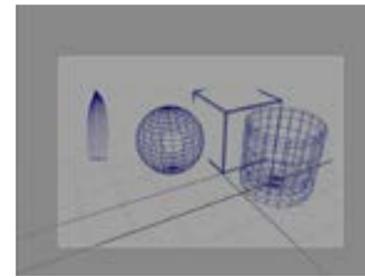
1280x720 (HD720) bzw. 1920x1080 (HD1080): Der Standard für HD Fernseher sowie BlueRay mit Seitenverhältnis 16:9

2K, 3k, 4k: Cinema Standardauflösungen die Breite ist z.B. für 2K 2x 1024px die Höhe ergibt sich aus dem verwendeten Seitenverhältnis.

In den „Image Size“-Presets findet man weitere Formate



Resolution Einstellungen



Far Clipping Plane Error

Einzelbildkomposition

In der Bildgestaltung wird die Anordnung der Gestaltungselemente Komposition genannt. Für die Fotografie/Malerei sowie Filmtechnik haben sich einige Grundlagen etabliert. Diese Grundlagen kann man ebenso auf Maya Kameras anwenden.

Gesetz der Drittel

Das „Gesetz der Drittel“ ist das am meisten benutzte Prinzip in der Fotografie. Es ist eine gängige Art und Weise immer im Drittel eines Bildes das interessanteste Objekt zu platzieren. Das liegt vor allem daran, das die Drittelschnittpunkte fast auf dem Goldenen Schnitt liegen und somit ein harmonisches Bild liefern.

Anmerkung: Der Goldener Schnitt (Goldenes Verhältnis, Göttlicher Schnitt) ist in der Natur und in der Kunst immer wiederkehrendes Verhältnis mit dem Wert $\approx 1,618$. Beispiel: Das Breitbild Format 16:9 hat ein Verhältnis von $\approx 1,77$



Gesetz der Drittel

Leitlinien

Einfache Strukturen und Linien im Bild verdeutlichen Tiefe und Räumlichkeit. Es ist für den Betrachter angenehmer wenn Leitlinien im Bild vorhanden sind. Es kommt zu einer Art Führung des Beobachters, welche das Gefühl der Harmonie vermittelt.

Symmetrie

Ein anderer Ansatz, gegensätzlich zu der ersten Regel, ist die vollkommene Symmetrie. Dieser Kompositionstyp setzt das Objekt genau in die Mitte des Bildes. Die Wirkung entfaltet sich jedoch erst, wenn ein symmetrisches Objekt, bspw. ein Gebäude oder eine Blume oder eine interessante symmetrische Form abbildet.

Ist das Objekt nicht genau in der Mitte verfehlt der Effekt, da das Gehirn diese Abweichung als störend empfindet. Meistens wirkt jedoch diese Komposition als langweilig und unnatürlich.



Symmetrie

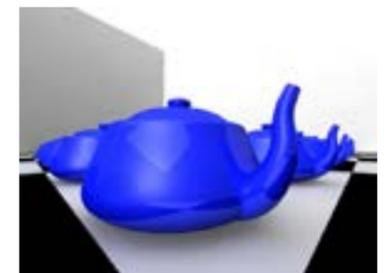
Gerader Horizont

Eigentlich nicht erwähnenswert, doch oft vergessen. Oftmals bildet man einfach eine Landschaft ab, und der Horizont ist irgendwie schräg im Bild. Dies lenkt sehr von der eigentlich schönen Landschaft ab, da auch hier das Gehirn den Fehler korrigiert.

Perspektivenwechsel

Eines der Dinge die beim positionieren der Kamera ans Tageslicht kommt ist seine eigene Perspektive wie man Dinge betrachtet. Um abwechslungsreiche Bilder schaffen zu können lohnt es sich selbst immer wieder mal einen Perspektivenwechsel zu veranlassen.

Um den Blickwinkel zu verändern muss man die Position und den Winkel von der Kamera zu dem Objekt verändern und mit den Kameraeinstellungen der Kamera experimentieren. z.B: der Brennweite der Kamera verändern



Frosh Perspektive

Bruch eines Musters

Wenn sich ein homogenes Muster im Hintergrund befindet, so lässt sich ein Objekt davorstellen und das Gehirn wird seinen vollen Fokus auf dieses richten, da es das Muster bricht.

Bruch der Regeln

Irgendwann wird es auch reizvoll einfach die etablierten Regeln zu missachten und was vollkommen anderes machen. Dies geht allerdings nur wenn man sich bewusst ist wie und warum diese Regel gerade bricht. Zu beachten ist jedoch, dass nur dann Regeln brechen kann, wenn man sie auch kennt...



Bruch eines Musters

Grundlagen Shading

Für die Renderengine ist ein 3D-Modell nur ein Gittermodell. Diesem Modell wird eine Materialeigenschaft (Ein Shader bzw. Shadingnetwork) zugewiesen. Jedes Objekt muss einen Shader haben, deswegen wird standardmäßig ein graues Lambert Material (*lambert1*) zugewiesen. In der Realität werden Materialien durch viele Eigenschaften wie z.B. Diffuse Reflection (Shader ist ein Synonym von Material) bestimmt.

Anmerkung: Jede Geometrie sollte ein bestimmtes Material haben, beim Rendern sollte kein Material den Default Shader zugewiesen haben. Gleichzeitig kann man das *lambert1* nicht löschen und man sollte es nicht modifizieren.

Basis Eigenschaften von Shader

Diffuse Reflection

Jedes Material, das nicht transparent ist, hat eine diffuse Reflektion. Im Prinzip ist das die Grundlage wie Licht gestreut wird. Ein geringer Wert für ein diffuses Material reflektiert direkt und wirkt wie eine glatte Oberfläche. Ein sehr diffuses Material wäre hingegen z.B. Beton oder Papier diese haben sehr raue Oberflächen und streuen das Licht in alle Richtungen.



Diffuse

Glossy/Blurred Reflection

Eine Glossy Reflection simuliert die Eigenschaft eines Spiegels. Wie z.B. Porzellan oder Chrome. Hier ist zu beachten, dass nur die wenigsten Materialien die Umgebung perfekt spiegeln z.B. Silber oder Gold. Meistens handelt es sich um eine verschwommene Reflektion. Diese wird mit der Blurred Reflection Eigenschaft kontrolliert.



Glossy Reflection

Fresnel Reflection

Der Fresnel Effect ist ein physikalischer Effekt, welcher die Reflektion je nach Einfallswinkel des Lichts errechnet. Das bedeutet, dass Teile des Objekts die zu der Kamera hin zeigen weniger reflektieren als die Teile des Objekts die einen Winkel zu der Kamera einnehmen.

Specular Highlights

Maya unterscheidet zwischen der Umgebung die reflektiert wird und den Lichtquellen die in dem Material gespiegelt werden. Diese Trennung kommt nicht in der Natur vor. Man benutzt diese Trennung in 3D-Programmen, weil virtuelle Lichtstrahlen von einem unendlich kleinen Punkt ausgesendet werden und so nicht direkt im Material gespiegelt werden können.

Refraction

Transparente Objekte brechen die durch Lichtstrahlen sie hindurch gehen. Diesen Effekt nennt man „Refraction“. Jedes Material hat seinen eigenen Index of Refraction (IOR). Glas hat beispielsweise einen Brechungs faktor von 1.4. Um eine raue Oberfläche zu simulieren muss man „Refraction Blurring“ aktivieren.

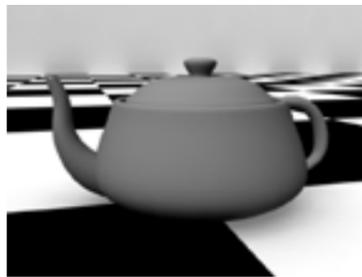


Fresnel Reflection

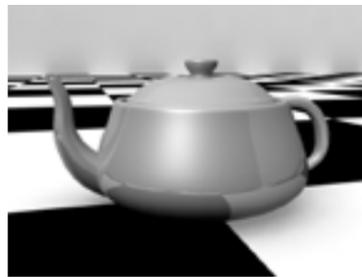


Refraction

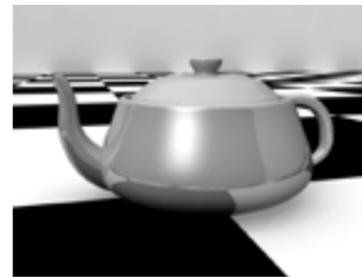
Maya Basis Shader



Lambert



Blinn



Phong

Lambert

Mit dem Lambert Material lässt sich eine komplett matte Oberfläche simulieren. Sie hat keine Glanzpunkte und kann keine Refractions oder Reflections simulieren. Ein hoher diffuse Wert lässt die Oberfläche heller erscheinen, ein niedriger Wert lässt die Oberfläche dunkler erscheinen.

Das Lambert Material ist die Grundlage für Blinn, Phong, Anisotropic Materialien.

Phong / Phong E

Phong erweitert das Lambert Material mit der Eigenschaft einen Glanzpunkt zu simulieren, sowie Refractions und Reflections zu verwenden. Die Stärke des Glanzpunktes wird mit dem Attribut „Cosine Power“ angepasst. Initial wirkt das Material wie Plastik.

Blinn

Das Blinn Material berechnet den Glanzpunkt ebenso wie das Phong Material. Jedoch kann man den Glanzpunkt beim Blinn Material mit den Attributen „Eccentricity“ und „Specular Roll Off“ genauer bestimmen. Initial wirkt das Material wie ein Metall Objekt.

Anisotropic Shader

Um Mikrostrukturen der Oberfläche zu simulieren, verwendet man ein Anisotropic Material. Solche Strukturen findet man z.B. auf der Unterseite einer DVD oder bei Seide.

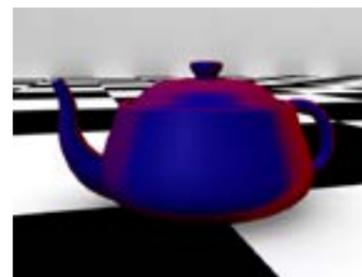
Ramp Shader

Der Ramp Shader ermöglicht es verschiedene Materialien/Farben gleichzeitig auf einem Objekt zu verwenden. Je nach Betrachtungswinkel der Kamera werden die entsprechenden Materialien verwendet.

Ein Verwendungszweck von dem Shader ist eine künstliche Fresnel Reflection auf ein Objekt zu projizieren. (Insbesondere wenn man Maya Software renderer verwendet)



Anisotropic Shader



Ramp Shader

Mental Ray Shader

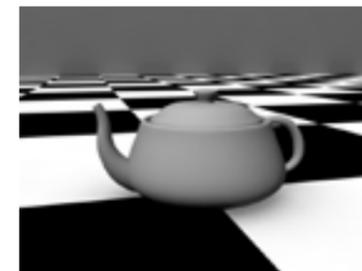
Mental Ray kann die Maya Shader rendern. Es gibt jedoch auch eigene Mental Ray Shader. Die nur von Mental Ray benutzt werden. Rendert man versehentlich das Bild mit z.B. Maya Software, so werden die Objekte komplett transparent.

Legacy Shader (dielectric material, dgs_material, mib_*)

Die drei Shader, dielectric, dgs und mib sind sehr komplexe Shader. Um damit zu arbeiten braucht man viele Kenntnisse über verschiedene Shaderstrukturen um das gewünschte Ergebnis zu erhalten. Beispielsweise mit dem dielectric_material lässt sich schnell ein Glasmaterial mit einer Refraction erstellen. Der wesentliche Nachteil von diesem Material ist, dass die Schatten die das Material wirft keine Transparenzen aufweist. Daher müsste man komplizierte Tricks verwenden, um doch einen halbtransparenten Schatten zu erhalten.

Diese Shader sind übriggeblieben aus früheren Versionen von Mental Ray. Das neuere mia_material ist einfach zu bedienen und kann alle drei vorrangigen Typen ersetzen. Desweiteren wurden einige Schwächen behoben.

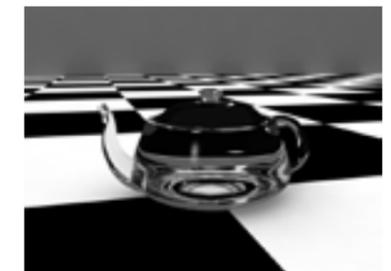
Architectural Material (mia_material)



Weight=1.0, Reflections = 0, Transparency= 9



Weight=1.0, Reflections = 1.0, Transparency = 1.0 Transparency Color = Black



Weight=1.0, Reflections = 0.25, Transparency= 1.0, Transparency Color = White

Das Architectural Material ist ein sehr flexibles fotorealistischer Shader. Er verbindet alle Legacy Shader zu einen einzigen der einfach zu konfigurieren ist. Die Hauptattribute sind aufgeteilt in „Diffuse“, „Reflection“ und „Refraction“. Spezielle Eigenschaften wie Anisotropy werden in einen eigenen Teilbereich konfiguriert. Fresnel Reflection findet man unter „BRDF“. Unter den Presets findet man Materialien wie „Chrome“, „Matte Finish“, oder „Glossy Plastic“. Diese kann man als Basis verwenden um dann den Shader für das individuelle Objekt einzustellen.

Man sollte das mia_material_x (x = Extended) verwenden, um bessere Ergebnisse beim Rendern mit weiteren Mental Ray Funktionen (wie Global illumination) zu erhalten. Der Shader kann jederzeit umgewandelt werden mit „Upgrade Shader“.

Shader einem Objekt hinzufügen

Man selektiert ein Objekt und RMB im Kontextmenü „Assign new Material“ oder „Assign Favorite Material“ um ein neues Material zu erstellen, oder „Assign Existing Material“ um ein bereits bestehendes Material hinzuzufügen.

Alternativ kann man auch den Hypershade Editor verwenden und mit Drag and Drop mit der MMB das Material auf das entsprechende Objekt ziehen. (Siehe „Arbeiten mit dem Hypershade Editor“ Seite 70)

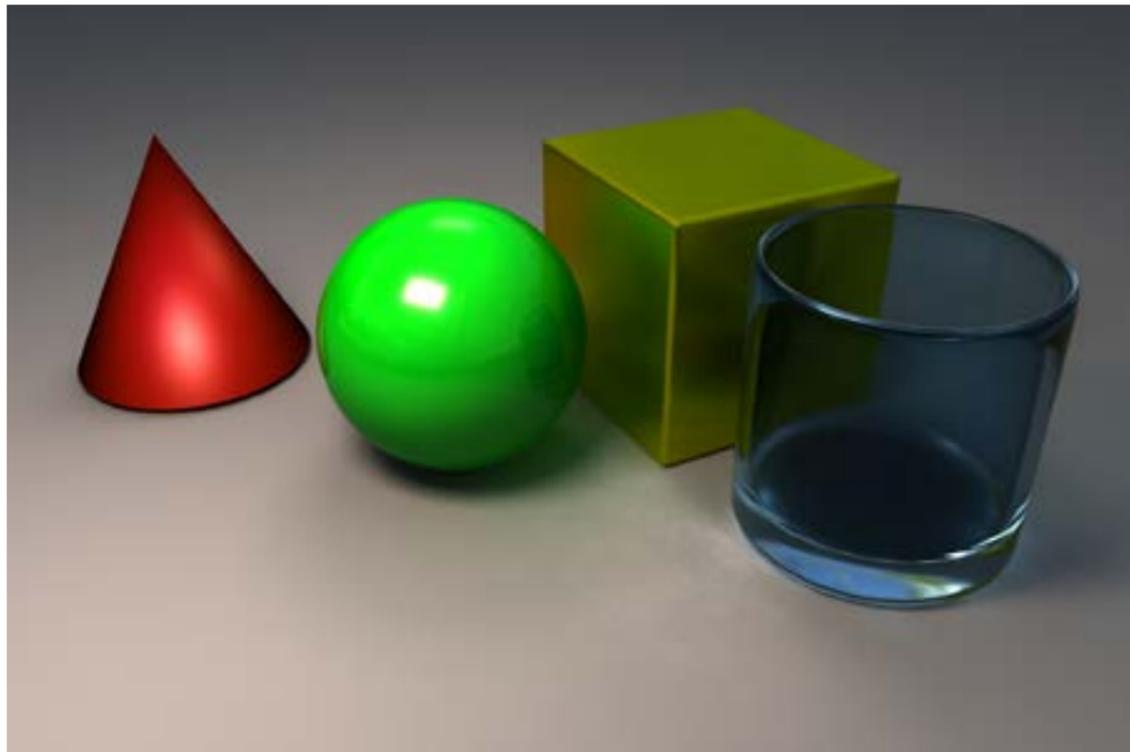
Shader werden dann im Attribute Editor (STRG-A) konfiguriert.

Fehleranzeige

Wenn einem Geometrie Objekt kein Shader hinzugefügt ist (wenn man z.B. den Shader versehentlich löscht), wird es mit einem grünen Farbton eingefärbt und wird nicht ausgerendert.



Fehlender Shader



5. Lighting

“There’s nothing quite like turning a grey-shaded model into something that looks real - or that could be real.” Lee Lainier

Rendering ist der Vorgang bei dem aus der modellierten Szene ein Bild errechnet wird. Zunächst muss man eine Render Engine auswählen, danach muss man der Szene und den Objekten mehrere Eigenschaften zuweisen:

Materialien

Dem Modell werden Shader zugewiesen. Je nach Typ von Shader können eine Vielzahl von echten und unechten Materialien simuliert werden.

Lichter und Schatten

Um die Szene zu beleuchten setzt man virtuelle Lichter in den Raum. Diese sind realen Leuchtmitteln für Filmsets nachgeahmt. Sie geben ein direktes Licht ab, werfen jedoch keine Schatten. Schatten müssen für jedes Licht einzeln aktiviert werden.

Darüber hinaus kann man noch eine „indirekte“ Beleuchtung aktivieren. Diese simuliert die Eigenschaft von Photonen, welche sie die Farbe von der Fläche an der sie zuletzt reflektiert wurden annehmen.

Kamera

Man benutzt beim Rendern immer eine Kamera. Die Kamera funktioniert ähnlich wie eine echte Foto/Film-Kamera und definiert den Bildausschnitt welcher schließlich gerendert wird.

Grundlagen Direct Lighting

Im Grunde ist Direct Lighting, jede Lichtquelle die einen Schatten wirft. Alle Lampen in Maya sind vom gleichen Typ und ähneln denen eines Filmsets.

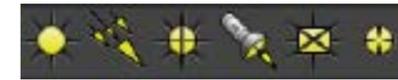
Default Light

In 3D-Umgebungen gibt es eigentlich kein Licht solange man kein Licht der Szene hinzugefügt hat. Daher hat Maya ein eingebautes „Default Light“ dies wird verwendet damit man ohne zusätzliche Lichter die Szene ausrendern kann. Insbesondere auch, damit man überhaupt während dem modellieren etwas sehen kann.

Sobald man ein Licht der Szene hinzufügt wird dieses Licht automatisch ausgeschaltet. In manchen Fällen gibt es jedoch Konflikte, daher kann man das Default Light zusätzlich in den Render Settings manuell ausschalten.

Lichter in Maya erzeugen

Man kann entweder über Create > Lights oder über die Shelf Rendering Lichter in Maya erzeugen.



Die Shelf Icons: Ambient Light, Directional Light, Point Light, Spot Light, Area Light, Volume Light

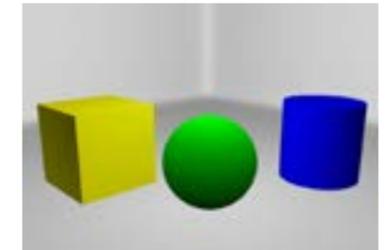
Jedes Licht hat sein eigenes Light-Icon, in den meisten Fällen kommt das Licht von diesem Punkt. Das Light-Icon bzw. die Lichtquelle selbst wird beim ausrendern nicht ausgerendert.

Licht Typen

Ambient Light

Diese Beleuchtung erzeugt ein weiches diffuses Licht in jede Richtung. Die Intensität hat kaum Varianz, da es versucht eine indirekte Beleuchtung zu simulieren.

Das „Ambient Shade“-Attribut bestimmt das Verhältnis zwischen omidirectional und direkten Strahlen. Ein Wert von 1 bedeutet, dass alle Lichtstrahlen von dem Light-Icon in der Szene stammen, damit ist es einem Point Light identisch. Ein Wert von 0 lässt das Licht von der Lampe an jeder Position im Bild gleich stark erscheinen (Dadurch gibt es keine Schatten mehr. Es gibt nur noch Farbflächen). Per Default ist der Wert auf 0.45 gesetzt. Die Positionierung des Lichts im Raum hat kaum Einfluss auf die Beleuchtung.



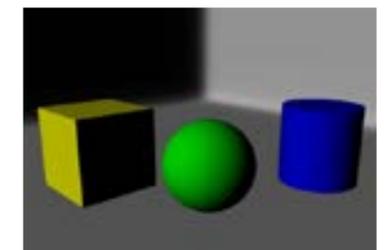
Ambient Light

Ambient Lights werden eigentlich nicht verwendet, da es einen sehr flachen Eindruck im Bild erzeugt. Mit anderen Lichtquellen hat man mehr Kontrolle über die Beleuchtung. Dieser Lichttyp wurde nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Directional Light

Dieser Licht Typ ermöglicht die Simulation von unendlich vielen parallelen Lichtstrahlen, ausgehend von einer unbestimmten Lichtquelle. Daher bietet es sich an Directional Light zu verwenden für Sonnenlicht.

Dadurch dass die Strahlen parallel von einer unbestimmten Quelle kommen, spielt die Positionierung des Light Icons keine Rolle. Nur die Rotation des Light-Icons hat einen Einfluss auf das Licht.



Directional Light

Möchte man z.B. Sonnenlicht durch ein Fenster strahlen lassen, so muss man die Schatten von der Lichtquelle aktivieren ansonsten wird der gesamte Raum mit Licht erfüllt.

Point Light

Die Lichtquelle vom Point Light ist ein einzelner Punkt und Licht strahlt von dem Punkt aus in alle Richtungen. Daher ist es ein gutes Licht um Glühbirnen, Kerzen, LEDs oder ähnliches zu simulieren.

Da die Beleuchtung von einem fixen Punkt ausgeht hat nur die Positionierung einen Einfluss aufs Licht.

Spot Light

Spot Light sind Lichter die reale Spotbeleuchtungen aus dem Theater/Film simulieren. Ähnlich wie das Point Light entstammt das Licht von einem bestimmten Punkt, wird jedoch dann durch einen Kegel in die Szene projiziert. Die gängigsten Anwendung für diesen Licht Typ sind, Taschenlampen, Scheinwerfer und Spotbeleuchtungen.

Positionierung und Rotation haben einen Einfluss auf das Licht. Darüber hinaus kann man den Öffnungswinkel über das Cone Angle Attribut verändern um einen größeren/kleineren Bereich zu beleuchten.

Area Light

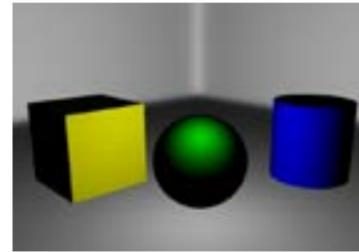
Dieses Licht simuliert eine Fläche aus Lichtern die in eine Richtung strahlt. Das Licht selbst wird von einer Reihe von Sampling-Punkten aus dem Light-Icon in die Szene in alle Richtungen ausgestrahlt. Dies ist ein sehr diffuses Licht wie aus einer Softbox. Der Verwendungszweck ist z.B. Licht aus einem Fernseher, Leuchtstoffröhren etc. aussenden zu können.

Positionierung, Rotation, Skalierung haben einen Einfluss aufs Licht. Skalierung verändert gleichzeitig auch die Intensität des Lichtes, da die Sampling-Points Anzahl immer gleich bleibt.

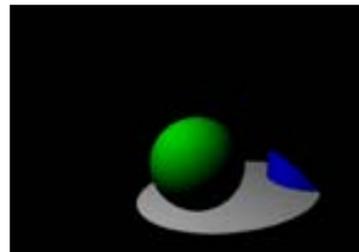
Volume Light

Das Volume Light ist ein künstlicher Licht Typ. Mit einem Volume Light, funktioniert es wie ein Point Light, nur das Licht existiert nur innerhalb der Begrenzung des Light-Icons. Das Licht entspricht keiner natürlichen Lichtquelle und wird daher nur für bestimmte Special-Effects verwendet.

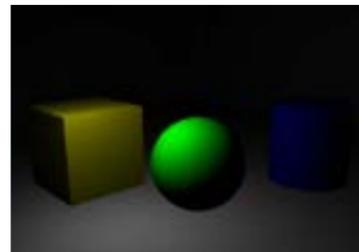
Position, Skalierung haben einen Effekt auf das Licht. Per default wird ein sphärisches Licht verwendet. Jedoch wenn die Einstellungen verändert werden soll wie z.B. die Begrenzung von Sphere zu Box dann hat auch die Rotation einen Einfluss auf das Licht.



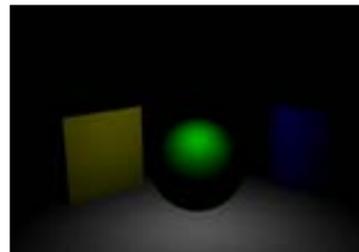
Point Light



Spot Light



Area Light



Volume Light

Allgemeine Attribute**Color**

Alle Lichter haben als Standardwert die Farbe weiß. Jedoch emittiert in der Natur kein Licht reines Weiß. Sogar das Sonnenlicht ist, je nach Tageszeit, rötlich oder bläulich. Florescent erscheint blau, Glühbirnen haben einen gelblichen Ton. Man sollte eigentlich immer die Farbe des Lichts anpassen um ein realistisches Bild zu erhalten.

Intensity

Dies bestimmt die Lichtstärke wenn sie auf eine Oberfläche auftrifft.

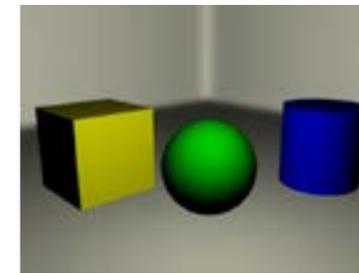
Decay Rate

Die Decay Rate definiert den Abfall der Licht-Intensität von Lampen. Benutzt man keine Decay Rate, so ist die Licht-Intensität an jeder Stelle gleich stark. Daher ist es ein sehr unnatürlicher Effekt wenn man Lichter ohne Decay Rate verwendet. Mit einer linearen Decay Rate berechnet sich die Intensität an jedem Punkt mit $\text{Intensity} = 1 / \text{Distanz}^{\text{Faktor}}$. Die Quadratic den Faktor 2 entsprechend dem realen Verhalten von Licht. Cubic, mit einem Faktor 3, lässt die Licht-Intensität schneller abfallen als in der Realität und wird nur in seltenen Fällen verwendet.

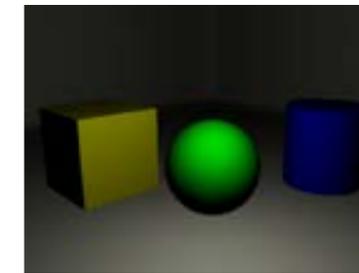
In den meisten Fällen reicht es jedoch eine Linear Decay Rate zu verwenden. Diese verbraucht später beim Ausren-dern weniger Ressourcen und ist eine gute Annäherung an natürliche Lichter.

Im Allgemeinen benutzt man nicht die Formel um zu errechnen wie das Licht eingesetzt werden sollte. Man passt die Intensity und Decay Rate ein paar Mal an und nimmt dann die ansprechendste Variante. (In vielen Fällen muss man die Intensity drastisch erhöhen, damit man das Licht überhaupt noch sehen kann).

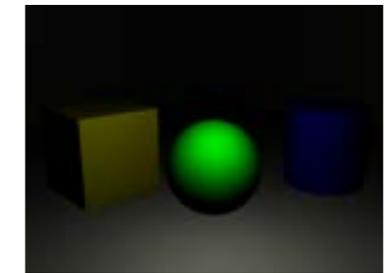
Als Bsp sei das gleiche leicht gelbe Point Light, mit verschiedenen Decay Rate/Intensity Einstellungen dargestellt.



No Decay, Intensity 1



Linear Decay, Intensity 5

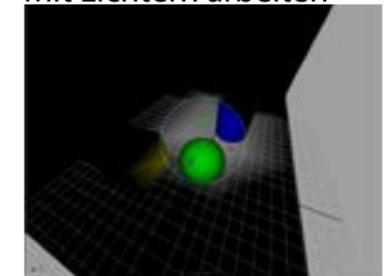


Quadratic Decay, Intensity 25

Mit Lichtern arbeiten

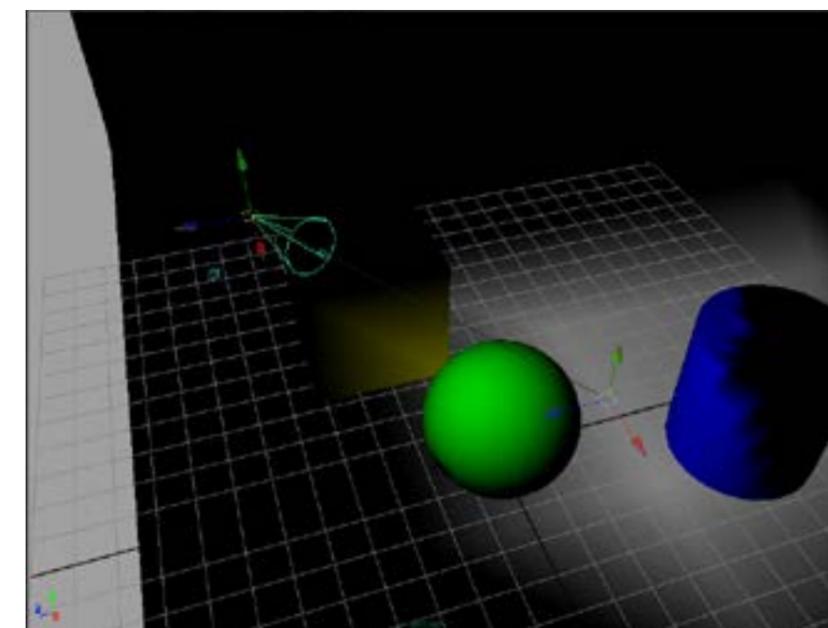
Man kann die Lampen in der Szene simulieren wenn man 7 drückt. Alternativ kann man im Panelmenü Lighting > Use All Lights verwenden. Wenn man in diesen Modus wechselt und keine Lampen in der Szene vorhanden sind, dann werden alle Objekte schwarz dargestellt.

Mit dem „Show Manipulator Tool“ (T), bekommt man zwei Move Handles für das Licht, einen um die Position des Lichts zu bestimmen und einen um die Ausrichtung zu bestimmen. Man kann zusätzlich z.B. beim Spotlight zwischen verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten wechseln, indem man auf den kleinen Kreis unter dem Pivot klickt.



Panel aus Perspektive des Spotlights

Anmerkung: Das Spot Light positioniert man am einfachsten, indem man das Licht selektiert und dann im Panel Menü auf Panels > Look through selected Camera. Das Panel verändert seine Ansicht sodass man durch das Licht schaut.



Spot Light mit Show Manipulator Tool

Schatten

Für jede Lampe muss man bestimmen ob sie Schatten wirft und muss separat bestimmt werden. Dies ermöglicht z.B. eine drei-Punkt Beleuchtung, wo nur das Haupt-Licht einen Schatten werfen soll und die anderen Lampen keinen Schatten werfen.

Es gibt zwei Typen von Schattenberechnung: Depth Map Shadows und Raytrace Shadows. Depth Map Shadows sind grundsätzlich schneller auszurendern als Raytrace Shadows. Letztere orientieren sich mehr an physikalisch realistischen Gegebenheiten. Man kann für jede Lampe entweder Depth Map Shadows oder Raytrace Shadows benutzen.

Depth Map Shadows

Bei Depth Map Shadows wird eine Depth Map erzeugt und dann mit einem Filter verwischt. Die DepthMap ist im Grunde ein Bild aus der Perspektive des Lichtes. Die Distanz zwischen Objekten und dem Licht sind in diesem Bild gespeichert. Beim ausrendern wird dann geprüft, ob der Punkt eine höhere Distanz zum Licht hat als in der DepthMap. Ist das der Fall, dann wird er dunkel gemacht. Da dies für jeden Punkt wiederholt wird entsteht dann ein Schatten.

Im Grunde gibt es für DepthMap Shadows zwei Variablen - Die **“Resolution”** der DepthMap und die **“Filter Size”**. Der Filter bestimmt den Grad des Verwischens.

- Um scharfe Kanten bei einem Schatten zu erhalten, erhöht man die Auflösung und benutzt einen geringen Filter. (Ein Wert von 0 für Filter Size entfernt das Verwischen komplett)
- Um weiche Kanten zu erhalten benutzt man eine geringe Auflösung und einen großen Filter. (Für unscharfe Schatten ist eine hohe Auflösung unnötig. So verkürzt man auch die Rechenzeit für das Rendern. Falls dabei zu viele Artefakte erzeugt werden muss man die Resolution und ggf. die Filtersize erhöhen).

Das **Bias** Attribut kann man in den meisten Fällen auf dem Wert 0.001 belassen, falls Artefakte im Schatten beim Rendern auftreten, sollte man den Wert in 0.001 Schritten erhöhen.

Der größte Vorteil von DepthMap Shadows ist, dass man die DepthMaps nur einmal erstellen muss und man dann die DepthMaps wiederverwenden kann.

Der Nachteil an dem Verfahren ist jedoch das man keine korrekten Schatten von transparenten Objekten erzeugen kann.

Generell ist die Verwendung von DepthMap Shadows eher trickreich. Neben diesen Standardeinstellungen gibt es zusätzlich erweiterte Einstellungen, um z.B. Schattenartefakte zu vermeiden. Es gibt darüberhinaus für Mental Ray eigene Einstellungsmöglichkeiten die etwas simpler sind. (Fortsetzung „Mental Ray Lights and Shadows“ Seite 84)



Depth Map Shadows Scharfe Kante



Depth Map Shadows Weiche Kante

Raytrace Shadows

Bei Raytrace Shadows werden Shadowrays von der Lampe verschickt und dann dementsprechend eingefärbt. Daher können Transparenzen korrekt dargestellt werden.

Es gibt bei Raytrace Shadows 3 Einstellungen:

Shadow Radius (bzw. Light Radius, Light Angle)

Dieser Wert bestimmt die Härte des Schattens. Ein Radius von 0 erzeugt scharfe Kanten - ein Wert von 1 erzeugt weiche Kanten.

Manche Lichter, wie Area Light, haben diese Einstellungsmöglichkeit nicht. Die Einstellung wird dann aus der Position und Rotation des Lichtes abgeleitet.



Raytrace Shadows

Shadow Rays Je höher der Wert desto höher die Qualität der Schatten, (desto höher die Renderzeit)

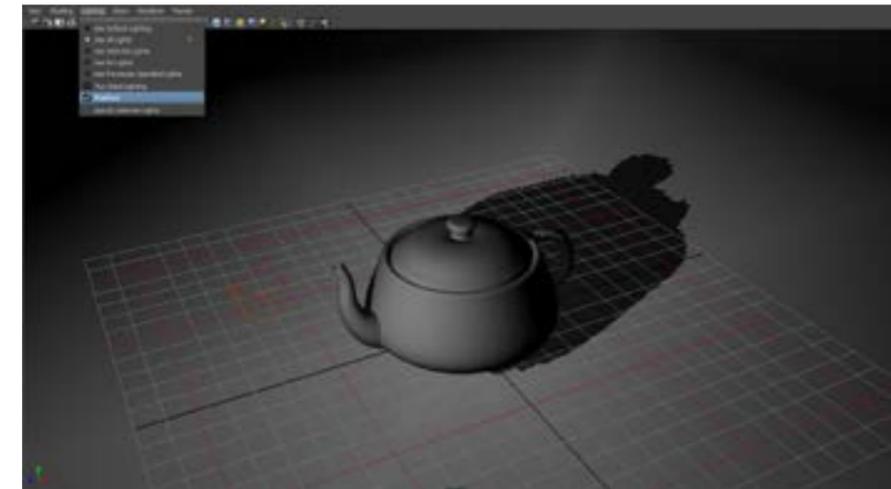
Ray Depth Limit bestimmt, wie oft in einer rekursiven Reflektion ein Schatten sichtbar.

Mit Schatten arbeiten

Man kann Panels umstellen die Schattierung sofort berechnen, ohne dass man einen Testrender erzeugen muss. Man sollte immer erst die gesamte Ausleuchtung der Szene fertig haben und dann diesen Modus aktivieren.

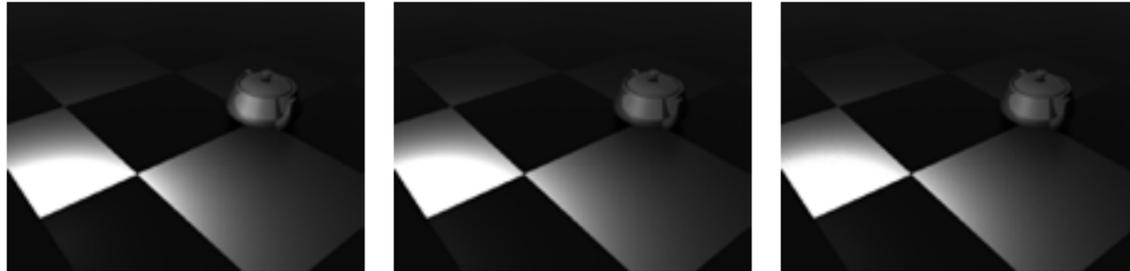
Hierfür aktiviert man im Panelmenü **Lighting > Shadows**

Dies sollte man wieder deaktivieren wenn man weiter modelliert/animiert, da ansonsten Maya sehr langsam reagiert.



Mental Ray Lights and Shadows

Area Lights



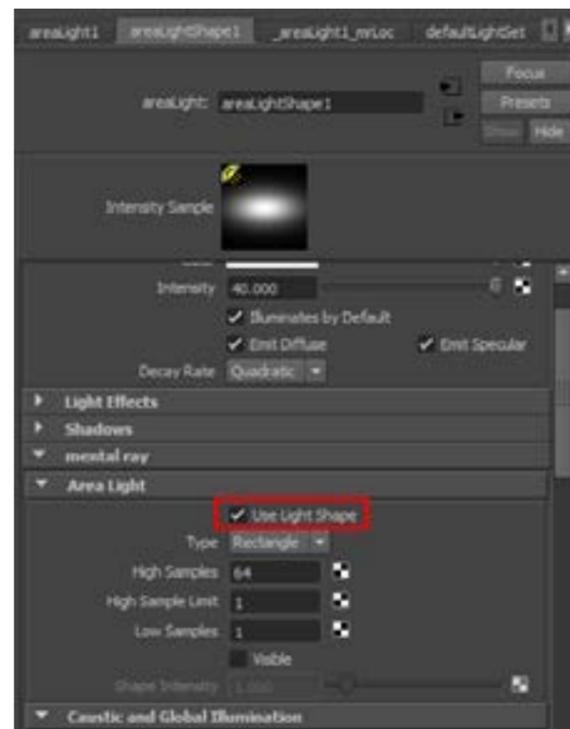
Maya Default

Mental Ray High Samples = 8

Mental Ray High Samples = 32

Das Maya Standard Area Light beleuchtet Objekte unnatürlich hell. Mental Ray Area Lights werden anders berechnet und erzeugen ein „natürlicheres“ Licht. Der Unterschied ist sehr subtil, im Beispiel nur erkennbar an der etwas helleren Teekanne.

Maya Area Lights werden umgewandelt zu Mental Area Lights indem man in den Einstellungen das Attribut **mental Ray > Area Light > Use Light Shape** aktiviert. Der Unterschied ist sehr subtil, das Mental Ray Licht ist etwas „realistischer“ und unter Umständen einfacher zu konfigurieren, da Objekte schwächer beleuchtet werden.



Attribute Editor Einstellungen

Das „Type“- Attribut lässt das Arealight weitere Formen annehmen wie z.B. „Cylinder“ für Neonröhren.

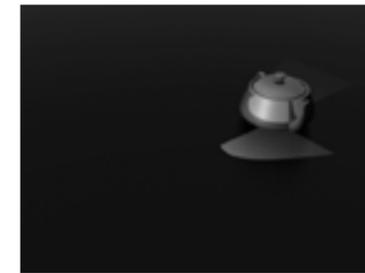
Während man die Beleuchtung noch austestet sollte man einen High Samples Wert von 8 benutzen. Für den finalen Render sollte man einen Wert von mindestens 32 benutzen um das Rauschen in der Szene zu minimieren. High Sample Limit und Low Samples muss man nur konfigurieren wenn man eine Animation rendert.

Mit dem Attribut „Visible“ wird das Licht direkt in Lichtquellen sichtbar. Die Shape Intensity sollte mindestens identisch mit dem Intensity Wert sein, da die Decayrate auch auf diesen Wert angewandt wird.

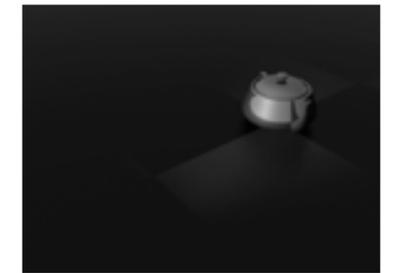
Arealight-Spotlight

Ein Spotlight lässt sich genau wie das Area Light mit den Mental Ray Einstellungen erweitern.

Dieses Licht lässt sich genau wie das Area Light konfigurieren, jedoch hat man hier die Möglichkeit Attribute vom Spotlight wie z.B. „Cone Angle“, die das Licht noch weiter einzuschränken und kontrollieren.



Maya Spotlight



Mental Ray Area-Spotlight

Depth Map Shadows



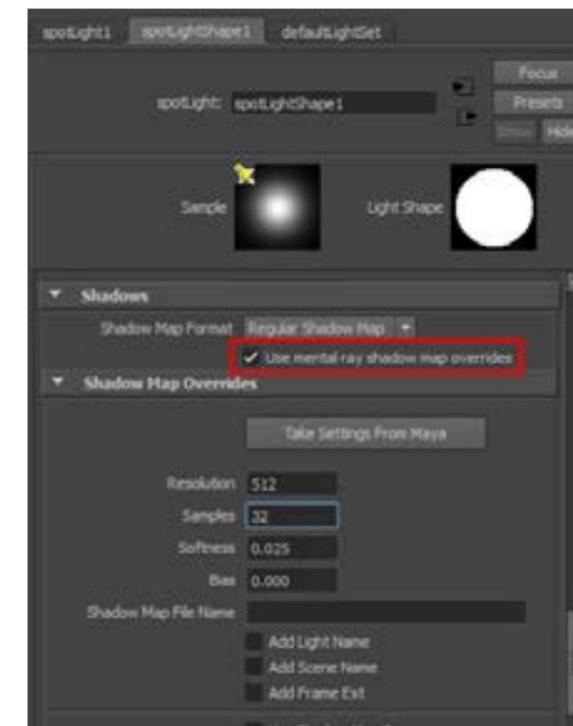
Maya Default

Mental Ray Samples = 1

Mental Ray Samples = 32

Man erhält mit Mental Ray Depth Map Shadows sehr schnell das gewünschte Ergebnis. Um sie zu verwenden muss bei dem Licht unter **mental ray > Shadows „Use mental ray shadow map overrides“** aktiviert werden.

Die Resolution muss weiterhin eingestellt werden. Unabhängig von dieser wird im Softness Factor bestimmt, wie verwischt der Schatten werden soll. Mit der Anzahl der Samples erhöht man die Qualität der Schatten (min. Wert für Final Render = 32) Es lässt sich so mit einer geringen Auflösung hochqualitative Schatten erzeugen.



Attribute Editor Einstellungen



Regular Shadowmap

Raytracing

Depthmap Detail Map

Detail Shadow Map

Mit einer Detail Shadow Map lässt sich für transparente Objekte auch transparente Schatten darstellen. Es ist nicht so genau wie das Raytracing, jedoch spart es Rechenzeit solche Schatten zu verwenden und sehen besser aus als reguläre Depth Map Shadows.

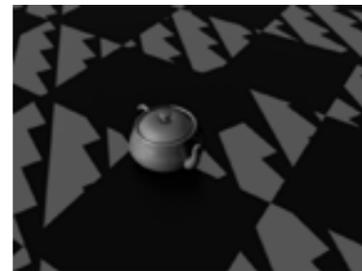
In den Rendersettings unter **Quality > Shadows > Shadow Maps** lässt sich unter Format „Detail Shadow Maps auswählen“. In der jeweiligen Lichtquelle im Attribute Editor muss man dann unter **mental Ray > Shadow** das „Shadow Map Format“ auf „**Detail Shadow Map**“ umstellen.

Shadow Map Cameras

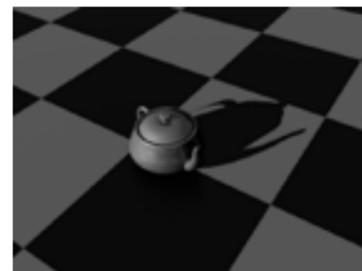
Insbesondere bei „Directional Lights“, die keine eigentliche Lichtquelle ist und nur aus parallele Lichtstrahlen besteht, wird bei der Depthmap berechnung versucht immer alle Geometrie der Szene auf einmal zu beleuchten. Dies führt dazu dass die Resolution bzw. sogar die max. Resolution in manchen Fällen nicht ausreicht um die gesamte Szene zu beleuchten (und die Renderzeit unnötig erhöht). Das gerenderte Bild hat meistens sehr grobe oder fehlerhafte Schatten.

Die Fehler können bei jedem Lichttyp auftreten mit einer Shadowmap Camera lässt sich dieses Problem beheben. Es wird eine Camera benutzt um die Schattenregion genau zu definieren.

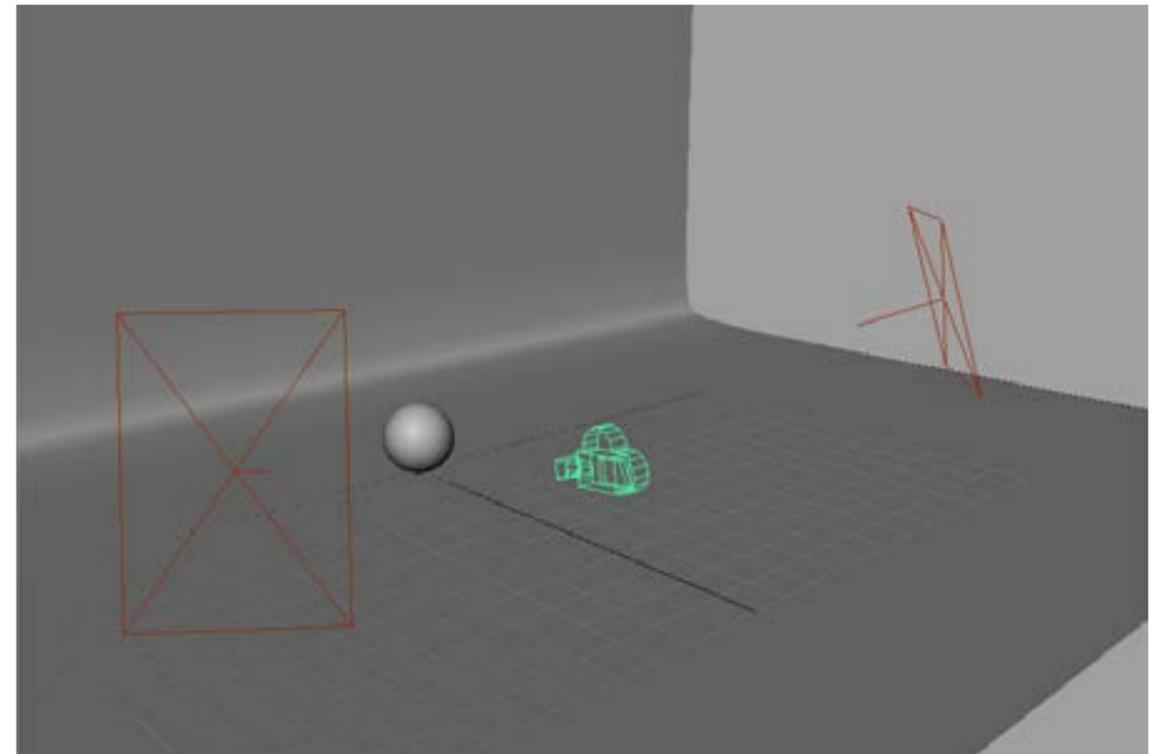
Hierfür wird unter **mental ray > Shadows > Shadow Map Overrides** „Use Shadow Map Camera“ aktiviert. Mit dem Camera Aperture - Attribut und der Position des Light Icons (auch beim Directional Light) wird die Position der Camera festgelegt und dementsprechend die Schatten gerendert.



Direct Light - No Shadow Map Camera



Direct Light - Shadow Map Camera



Light-Rig

Ein Light-Rig wird verwendet um verschiedene Beleuchtungsszenarien mehrfach zu verwenden. Dies erspart einem für jede neue Szene die gesamte Beleuchtung neu einzustellen. Für eine Animation braucht man jedoch eine eigene individuelle Umgebung und Beleuchtung.

Backdrop

1. Für diesen Schritt in die SideView wechseln. **Create > CV-Curves** mit **x**-gedrückt die Kurve zeichnen (siehe Bild)
2. Duplizieren (**STRG-D**) und Transform (**TranslateX = 12**)
3. **Surfaces > Loft**
4. Wechsel des Maya-Modus auf Rendering (**F6** oder über das dropdown menü) **Lighting/Shading > Assign new Material > mia_material_x**



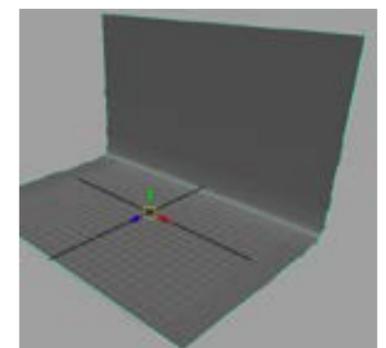
Schritt 2: Curve

Anmerkung: Im Marking Menu des Lofts (RMB auf den Loft) gibt es auch den Befehl. Man kann sich so einen Wechsel zwischen Modulen sparen.

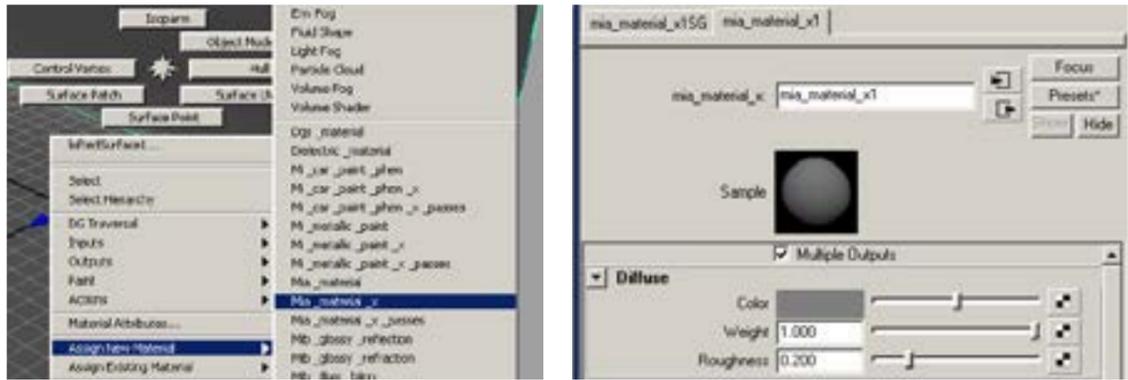
5. Im Attribute Editor auf **mia_material_x1** wechseln und auf **backdrop_material** umbenennen.
6. Unter Presets das Material **MatteFinish > Replace** auswählen

Anmerkung: Das Preset „MatteFinish“ ist es ein diffuses nicht reflektierendes Material. Das sich ideal als Studio Hintergrund eignet.

7. Einen Weissston für das Attribut „Color“ einstellen (**LMB** auf die Farbfläche).
8. Das Loft auf eine eigene Ebene „**Backdrop**“ setzen.



Schritt 4: Fertiges Loft



Schritt 5: Marking Menu on Left

Schritt 6-7: Attribute Editor vom für das Material

Studio Lighting: Softbox

Eine Softbox ist ein flächiges Licht, das sanft die Umgebung beleuchtet. Es hat eine besonders markante rechteckige Form bei der Reflexion.

AreaLight

Die Lichtquelle die einer Softboxbeleuchtung am nächsten kommt ist das Arealight.

1. Create > Lights > Arealight
2. Im Attribute Editor:
 - Farbe auf ein helles Gelb setzen (HSV - 60, 0.1, 1)
 - Intensity = 15 und DecayRate auf Linear
 - Schatten einstellen (z.B. Raytrace Shadows Shadow Rays 35)
 - Unter mental ray > Area Light > Use Light Shape aktivieren und High Samples auf 32 setzen
3. Das Licht mit dem Show Manipulator Tool (T) positionieren Translate (10,5,10) und auf den Ursprung ausrichten
4. Das Licht duplizieren (STRG-D) und TranslateX -10
5. Die Lichter auf eine eigene Layer „Two_Softboxes_Arealights“

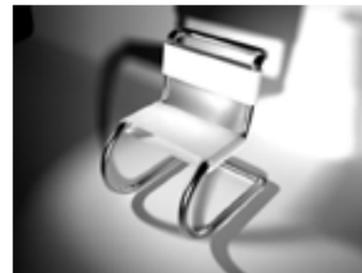


Beispiel einer Softbox Beleuchtung

Verwendung des Light-Rigs:

Beispiel: Bauhaus-Stuhl

1. Man öffnet das Lightrig und speichert es als neue Datei "bauhaus_render.mb" (File > Save As)
2. File > Import - "bauhaus.export.ma" (ggf. positionieren)
3. Dem Stuhlgerüst weist man das "mia_material_x" mit dem Preset „Chrome“ zu und der Sitzfläche/lehne ein weißes Phong Material.
4. Create > Cameras > Camera und einen Bildausschnitt wählen (Panel > Look through selected Camera, Resolution Gate)
5. Rendern



Fertig gerenderter Bauhaus-Stuhl



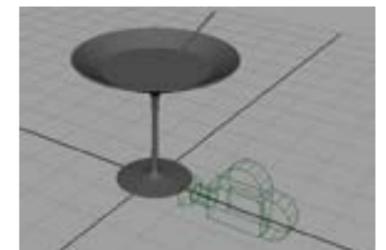
Martini Glas Render

Vorbemerkung

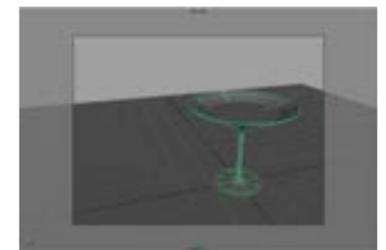
Da man jetzt nur Rendering Funktionen verwendet, kann man das Menü (F6) und Shelf auf Rendering umstellen. Nach jedem Schritt wo eine Kamera, Licht oder Material verändert wird sollte man einen Testrender (Siehe „Einen Test-Render erzeugen“ Seite 104) machen.

Bildausschnitt wählen

1. Man erzeugt eine Kamera mit Create > Cameras > Camera
2. Im Panel Menü wählt man Panels > Look Through Selected. Man sieht nun durch die Kamera. Wenn man nun mit den normalen Kamera-Bewegungstools (ALT-LMB, ALT-MMB, ALT/RMB) die Szene verändert verändert sich die Position und Rotation der Kamera.
3. Man kann die Resolution Gate im Panel Menü View > Camera Settings > Resolution Gate aktivieren. Das Rechteck zeigt den eigentlichen Bildausschnitt an.
4. Man positioniert nun die Kamera so wie man mit der Bildkomposition zufrieden ist. (Diesen Schritt muss man ggf. vor dem finalen Rendern nochmal anpassen)



Eine erstellte Kamera in der Szene



Looking through Camera mit Resolution Gate

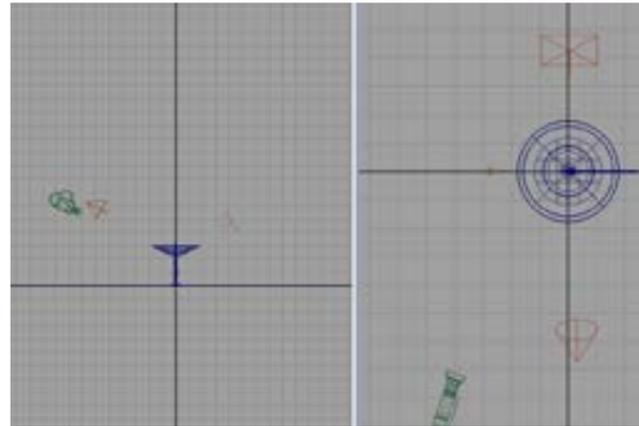
3-Punkt Beleuchtung

Um die Form des Martini Glases zur Geltung zu bringen, benutzen wir eine 3-Punkt Beleuchtung. Eine solche Beleuchtung besteht aus einem Hauptlicht(Keylight), was die hellste Lichtquelle ist, einem Fülllicht(Fill-Light), was die Schatten aufhellt und dem Kanten Licht (Rim-Light), was

den Rand des Objekts aufhellt.

Die Positionen von den Lichtquellen müssen immer relativ zu dem Objekt und Kamera gesetzt werden.

Das Key-Light sollte neben die Kamera in einem Winkel von 15-45° gesetzt werden. Das Fill-Light wird entgegengesetzt zum Key-Light positioniert. Das Rim-Light wird fast ist ein intensives Licht was den Rand/Hintergrund beleuchtet



Eine Möglichkeit der Positionierung der Lichter

1. Für das Key Light Create > Lights > Spot Light (umbenennen auf KeyLight)
2. Das Key Light positionieren z.B. TranslateXYZ , RotateXYZ
3. Im Attribute Editor (STRG-A):

- Color (HSV) 180, 0.1, 1 (z.B. Cyan)
- Intensity 20
- Decay Rate Linear
- Cone Angle 60
- Penumbra Angle 20

4. Testrender erzeugen und ggf. die Position anpassen

5. Für das Fill Light Create > Lights > Point Light (umbenennen auf Fill Light)

6. Das Fill Light positionieren z.B. TranslateXYZ , RotateXYZ

7. Im Attribute Editor (STRG-A):

- Intensity 0.7
- Decay Rate Linear

8. Testrender erzeugen und ggf. die Position anpassen

9. Für das Rim-Light Create > Lights > Area Light

10. Im Attribute Editor (STRG-A):

- Color (HSV) 30, 0.1, 1 (z.B. Orange),
- Intensity 8

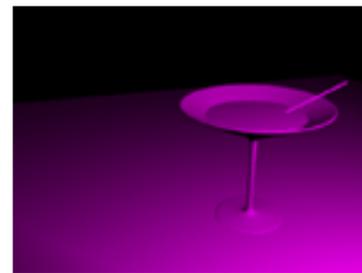
11. Testrender erzeugen - Man sieht das die gesamte Szene vollkommen überbeleuchtet ist. Anstatt die Intensität mit z.B. der Decay Rate anzupassen lässt sich das Licht exklusiv an das Glas binden. Dazu verändert man die Light-linking Eigenschaft des Lichts unter Lighting/Shading > Light Linking Editor > Light - Centric.

12. Auf der linken Seite sieht man alle Lichter in der Szene und auf der rechten Seite sieht man alle Objekte der Szene. (die Lichter erscheinen doppelt, da man Beleuchtungsgruppen anlegen und diesen individuelle linking Eigenschaften geben kann)

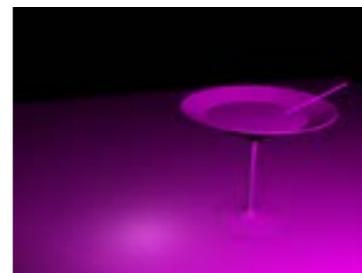
13. Mit LMB klickt man auf der linken Seite Das "AreaLight1" bzw. RimLight - es werden sofort auf der rechten Seite alle Objekte ausgewählt.

14. Nun mit RMB + STRG selektiert man die Objekte aus die tatsächlich von dem Licht beleuchtet werden, also die Gruppe "martiniglas". Nichts anderes sollte selektiert sein.

15. Man kann nun den "Relationship-Editor" schließen. In der Vorschau wird das neue Lichtverhältnis nicht angezeigt, jedoch sieht man es bei einem Testrender.



Key Light



Fill Light

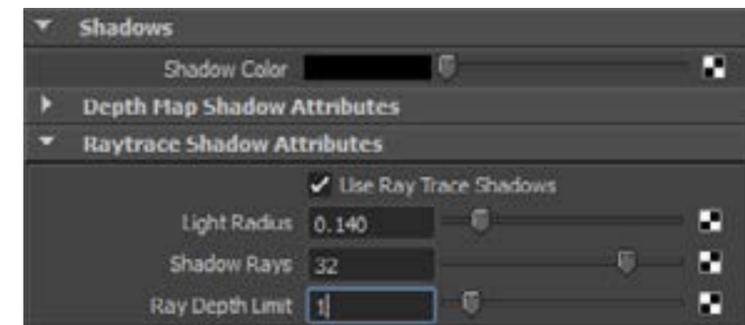


Rim Light

Schatten

In der realen Welt versucht man viele Tricks zu verwenden um die Schatten von dem Fill-Light und Rim-Light das Bild nicht stört. In der 3D-Welt aktiviert man nur die Schatten die man benötigt.

1. Nur das Keylight erhält einen Schatten, bzw. man versucht die Fill und Rim Light so zu positionieren, dass kein Schatten im Bild vorkommt. Da wir im virtuellen Raum arbeiten, aktivieren wir einfach die Schatten nicht.
2. Mit dem Keylight selektiert den Unterpunkt Shadows aufmachen. Weiter unten kommt dann "Raytrace Shadow Attributes"
3. Ein Häkchen auf "Use Ray Trace Shadows"
 - Light Radius 0.14
 - Shadow Rays 32,
 - Ray Depth Limit 1



Shadow Einstellungen

4. Speichern als (martini_glas.05.mb)

Materialien

Der Brechungsindex (Refraction) wird je nach Übergang von einem Material zu einem anderen errechnet. Bei dem Glas gibt es drei Übergänge. Der jeweilige Brechungsindex wird wie folgt errechnet: Glas (1.5) / Luft (1.0) = 1.5, Wasser (1.33)/Glas(1.5) = 0.8, Wasser (1,33) / Luft (1,0) = 1,33.

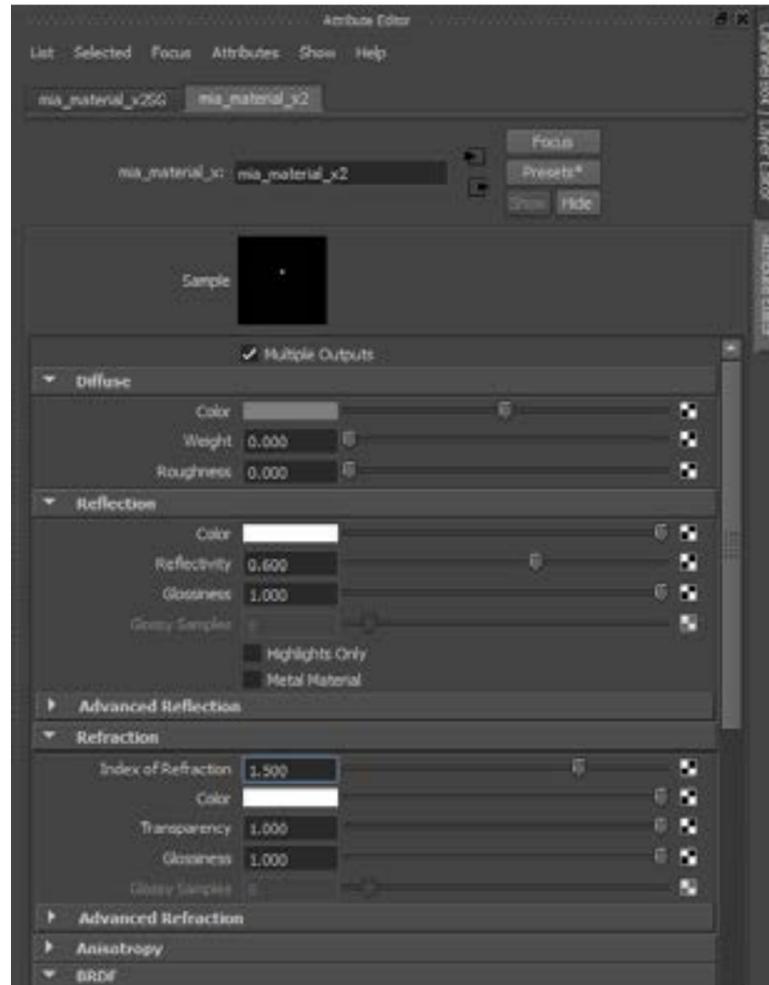
Das Glas

1. Im Hypershade (Window > Rendering Editors > Hypershade)
2. Create > Mental Ray Materials > mia_material_x
3. Das Glas im Perspective selektieren und anschließend im Hypershade RMB auf das Material und im Markup-Menü "Assign Material to Selection" auswählen.

Im Attribute Editor (STRG - A) umbenennen auf Glass

- Diffuse: Weight 0 (Ein Glas hat keine diffuse Reflektion)
- Reflection: Reflectivity 0.6 (Glas spiegelt die Umgebung)
- Refraction: Index of Refraction 1.5 (Lichtbrechung z.B. Luft 1.0, Diamant 2.4)
Transparency 1.0 (Ein Glas ist vollständig Transparent)
- BRDF: Use Fresnel Reflection yes (aktiviert physikalisch korrekte Spiegelungen)
- Advanced: Specular Balance 0 (deaktiviert künstliche Lichtspiegelungen)

Anmerkung: Das Glas wird unter Umständen nicht wie Glas wirken. Falls das Glas nicht Transparent aussieht beim ausrendern, sollte man die Qualität vom Raytracing erhöhen. (Siehe „Render Engine Einstellungen“ Seite 93)



Glas Material

Die Flüssigkeit

1. Im Hypershade (Window > Rendering Editors > Hypershade) das gerade erstellte Glass Material selektieren
2. Mit STRG-D (Edit > Duplicate > Duplicate without Shading Network) ein Duplikat anfertigen.
3. Im Attribute Editor das Material "glass2" Material in "water_glass" umbenennen.
4. Unter Refraction RefractionIndex auf 0.8 setzen.
5. Unter Advanced Refraction „use Max Distance“ aktivieren, Max Distance = 2.0, „use Color at Max Distance“ aktivieren, Color at Max Distance auf einen blauton setzen.
6. Den abgetrennten Teil des Glases selektieren. RMB gedrückt halten MarkupMenu > Assign Existing Material > water_glass
7. Im Hypershade das Material Duplizieren und „water“ nennen. (siehe Schritt 1-3)
8. Den „Index of Refraction“ auf 1.33 setzen.
9. Das Planar selektieren. RMB gedrückt halten MarkupMenu > Assign Existing Material > water_glass

Die Olive

1. RMB auf die Olive im MarkupMenu > Assign new Material
2. Im Menü Lambert auswählen.
3. Dem Lambert ("Olive_material") einen Olivgrünen-Farbtton (HSV 115, 0.8, 0.35) geben.
4. Bei Bump Mapping auf das karierte Rechteck am Ende der Zeile klicken.

5. Im Menü Noise auswählen.
6. Bump Depth auf 0.1 setzen
7. zu "noise1" wechseln - Frequency Ratio 5, Depth Max 6

Der Zahnstocher

1. RMB auf den Zahnstocher im MarkupMenu > Assign new Material
2. Lambert wählen, es "wood" benennen.
3. Bei Color auf das karierte Rechteck am Ende der Zeile klicken.
4. Im Menü Wood auswählen.
5. Die Filler Color etwas aufhellen, die Layer Size auf 100 setzen (dies lässt die Jahresringe verschwinden) (**martini_glas.06.mb**)

Render Engine Einstellungen

1. Windows > Rendering Editors > Render Settings
2. Unter dem Reiter Quality bei *Quality Presets* stellt man den Modus auf „Production“.

Anmerkung: Es gibt es eine Reihe von verschiedenen voreingestellten Presets. Im "Draft" Modus ist der Renderer am schnellsten jedoch hat das ausgerenderte Bild eine geringe Qualität (z.B. ist das Glas wegen fehlender Lichtbrechung nicht transparent). Bei dem "Production" Preset werden viele der Einstellungen wie z.B. Anti-Aliasing und Raytracing richtig eingestellt. Die Qualität und Renderzeit ist wesentlich höher. Dieses Preset bietet eine gute Grundlage für ein final Render.

3. Im Indirect Lighting Reiter unter Environment, Image Based Lighting klickt man auf Create
4. Es öffnet sich nun der Attribute Editor. Unter Image Based Lighting Attributes - Image Name klickt man auf das Verzeichnis am Ende der Zeile.
5. Man wählt nun ein Bild aus das man für die indirekte Beleuchtung verwenden möchte. (Auf der Website: <http://www.debevec.org/Probes/> findet man Sphärenbilder im .hdr format die man gut für diesen Zweck verwenden kann)

Anmerkung: Die Enviroment Map wird verwendet, damit das Glas etwas zum reflektieren hat. Es wird eine Sphäre um die gesamte Szene gesetzt und das Bild darauf projiziert. Deswegen sind die meisten Enviromentmaps Sphärenbilder.

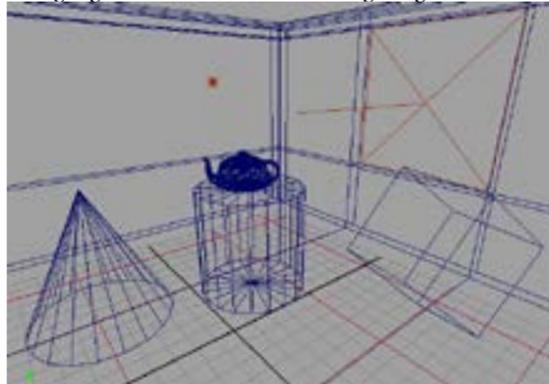
6. Bei den RenderSettings unter Indirect Lighting aktiviert man Final Gathering.
7. Nun kann man das fertige Bild ausrendern. (**martini_glas.final.mb**)

Grundlagen Indirect Lighting

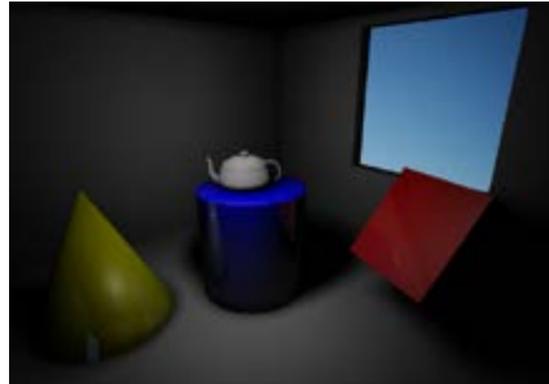
In der Natur trifft Licht auf eine Oberfläche und wird dann gestreut. Das Licht welches direkt auf die nächste Oberfläche auftrifft nennt man indirekte Beleuchtung. Der Effekt indirekter Beleuchtung ist, dass die Farbe von dem zuletzt aufgetroffenen Objekt in dem Schatten bzw. Untergrund zu finden ist (auch Color Bleeding genannt).

In einer virtuellen 3D-Umgebung senden Lampen reines direktes Licht aus. Um den Effekt der indirekten Beleuchtung zu simulieren benutzt man Global Illumination (GI) und Final Gathering (FG).

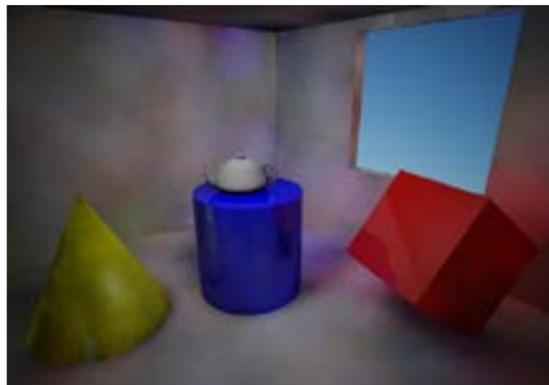
Ambient Occlusion ist der Effekt mit dem bestimmte Bereiche, wie die Ecken eines Raumes, dunkler erscheinen, da weniger gestreute Photonen dorthin gelangen. Es ist somit eine Art „indirekte Schatten“.



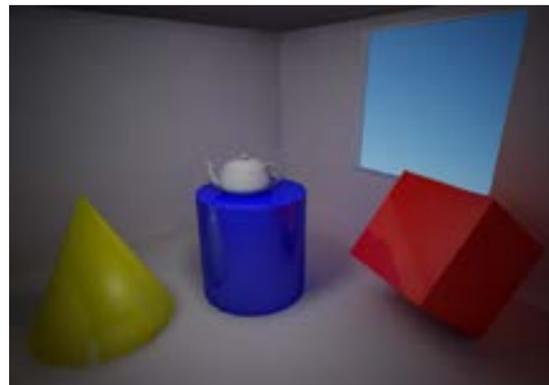
Pointlight (direktes Licht) und AreaLight (Photonen Emitter)



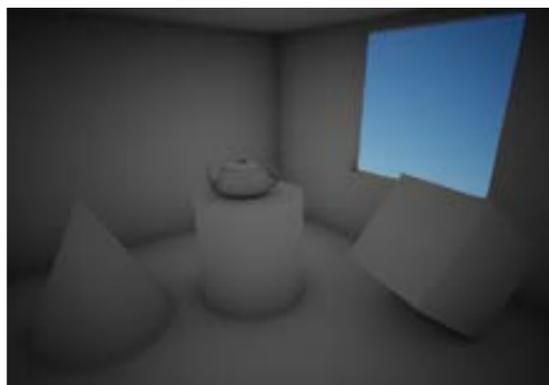
Direkte Beleuchtung



Direkte Beleuchtung + Global Illumination



Direkte Beleuchtung + GI + Final Gather



Ambient Occlusion Pass



Im Compositing zusammengesetzt zum Finalen Bild

Global Illumination

Photonen

Lichter müssen Photonen aussenden damit man Gebrauch von Global Illumination machen kann. Wie der Name bereits sagt, werden Photonen simuliert und von der Lichtquelle ausgestrahlt. Photonen in Mental Ray simulieren die in der Natur vorkommenden. Sie haben eine gewisse Energie wenn sie ausgesandt werden und verlieren einen Teil davon bei jedem Auftreffen auf ein Material. Gleichzeitig nehmen sie die Farbe des Materials an.

Spot, Point, Area und Directional Lights können Photonen aussenden, jedoch man sollte nicht einfach bei jeder Lichtquelle einfach Photonen aktivieren, dies erhöht nur unnötig die Renderzeit und ändert unter Umständen nichts an der Beleuchtungssituation.

Attribute für ein Licht

Photon Color

Setzt man die Photon Color auf Weiß wird die Farbe der Photonen bestimmt durch die Oberfläche an der sie als letztes reflektiert wurden.

Photon Intensity

Die Photon Intensity bestimmt wie hell die Photonen sind wenn sie erzeugt werden. Je höher der Wert desto heller sind sie. Für stimmungsvolle Beleuchtung lässt sich die Farbe z.B. auf einen Rotton setzen für einen Sonnenuntergang, oder einen Blauton für Nacht usw...

Maya Materialien reagieren schwächer auf die Photon Intensity als Mental Ray Materialien.

Exponent

Der Exponent bestimmt die Abfallrate, also die Decay Rate der Photon Intensity. Ein Wert von 2 entspricht der Realität. Muss man nur in sehr seltenen Fällen diesen Wert verändern. Je höher der Wert, desto schneller ist die Abfallrate.

Caustics Photons/Global Illum Photons

Bestimmt die Anzahl der Photonen die simuliert werden. Es sind zwei separate Berechnungsvorgänge, daher kann man verschiedene Werte für die Photonenzahl eingeben.

Der Wert orientiert sich immer an der Komplexität der Szene. Wird das Licht an vielen Oberflächen gestreut, so muss man in der Regel viele Photonen (Anzahl > 100000) ausstrahlen. Man sollte nur so viele Photonen emittieren wie nötig, da es ein sehr rechenintensiver Vorgang ist.

Meistens benutzt man Final Gather in Kombination mit Global Illumination um mit wenigen Photonen ein gutes Ergebnis zu erhalten.

Mit Photonen arbeiten



10K Photonen



10K Photonen + FG (16s)

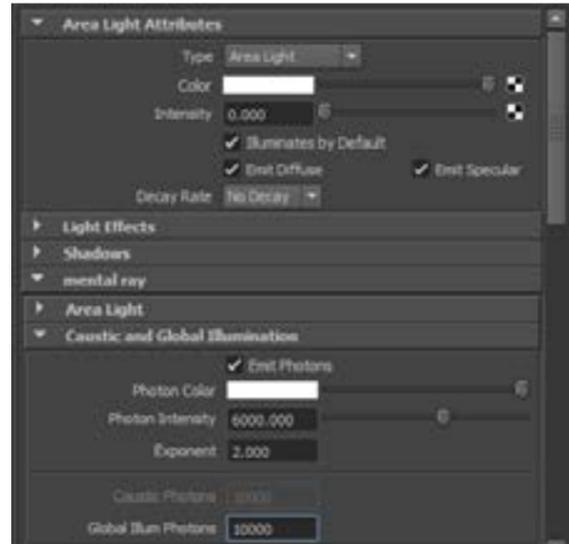


100K Photonen



100K Photonen + FG (23s)

1. Zunächst muss man unter den Render Settings - Indirect Lighting, Global Illumination aktivieren. Dies ermöglicht das Lampen Photonen ausstrahlen können.
2. Allgemein trennt man die direkte und indirekte Beleuchtung. Daher benutzt man dedizierte Photonen-Emitter d.h. man verändert die Lampen aus der direkten Beleuchtung nicht, sondern fügt eine neue Lampe der Szene hinzu und setzt die Intensity auf 0.
3. Im Attribute Editor unter Mental Ray - Caustics and Global Illumination aktiviert man dann „Emit Photons“



Aktiviere Photonen an einem Area Light

Anmerkung: Man sollte niemals mit einem Directional Light Photonen emittieren. Da ein Directional Light „unendlich“ viele Lichtstrahlen über die gesamte Szene simuliert, müssten eine sehr hohe Anzahl von Photonen ausgestrahlt werden, damit überhaupt einen Effekt erkennen wird. In einer Szene in dem das Directional Light durch ein Fenster in die Szene gestrahlt wird bietet sich z.B. eine Kombination mit einem Point Light, welches Photonen emittiert an.

Globale GI Einstellungen

Accuracy

Die Accuracy Einstellung bestimmt wieviele Photonen miteinander verrechnet werden um die Helligkeit des auftretenden Photons berechnen zu können.

Niedrige Werte erzeugen ein geflecktes Resultat, hohe Werte lassen die Übergänge sanfter werden. Hohe Werte erhöhen allerdings die Renderzeit.

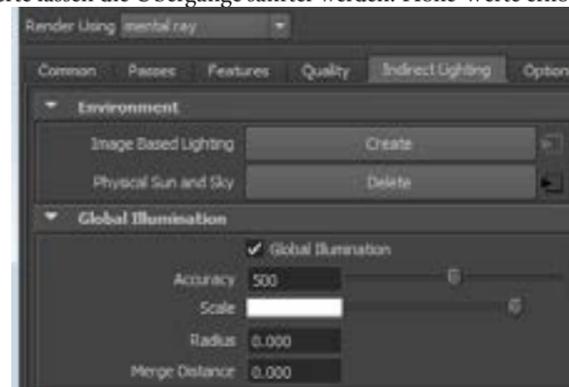
Das „gefleckte“ Resultat lässt sich auch mit Final Gather korrigieren, Daher ist es nicht immer nötig die Accuracy auf hohe Werte zu setzen.

Scale

Skaliert den GI-Effekt. Man kann auf die Farb Eigenschaft klicken und dann im HSV-Modus unter Value den Wert auf bspw. 2 setzen. Dann verdoppelt sich die Helligkeit der auftreffenden Photonen. 0.5 halbiert die Helligkeit der Photonen.

Radius & Merge Distance

Bei dem Wert 0, errechnet Maya automatisch den ‚korrekten‘ Radius bzw. die Merge Distance. Beide Werte können für die jeweilige Szene angepasst werden, um weitere Renderzeit zu sparen.



Aktiviere GI Einstellungen

Final Gathering

Im Gegensatz zu GI braucht Final Gathering (FG) keine Lampe die Photonen ausstrahlt. FG erzeugt eine diffuse Beleuchtung der Szene.



Aktiviertes Final Gathering

Accuracy

Bestimmt die Anzahl von Final Gather Rays. Je höher der Wert desto bessere Ergebnisse. Allerdings erhöht sich die Rechenzeit.

Point Density

Bestimmt quasi die „Photonen Anzahl“ wie bei GI.

Point Interpolation

Bestimmt wieviele Punkte zusammengerechnet werden, um ein glatteres Ergebnis zu erhalten.

Primary Diffuse Scale

Skaliert den Effekt des ersten „Bounce“ und bestimmt damit die generelle Helligkeit.

Secondary Diffuse Scale

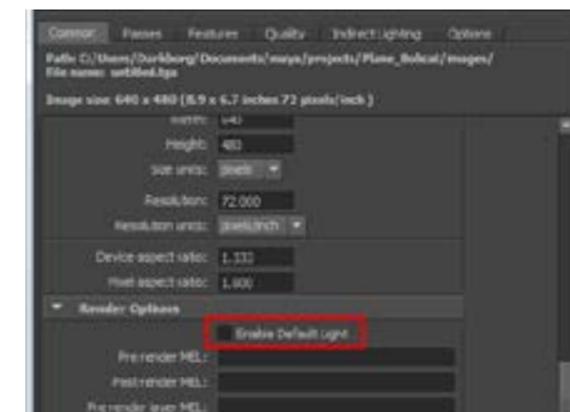
Skaliert den Effekt jedes weiteren „Bounce“ und bestimmt damit die Helligkeit nachdem der Strahl weitergeleitet wurde. Diese Eigenschaft wird nur aktiviert wenn „Secondary Diffuse Bounces“ > 0 ist.

Secondary Diffuse Bounces

Bestimmt wie oft der Strahl weitergeleitet wird.

Einstellungen für reine FG Beleuchtung

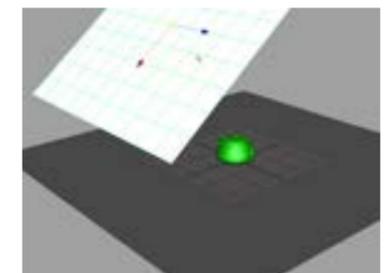
1. In den Render Settings geht man auf die Option „Common“ und deaktiviert Render options > „Enable



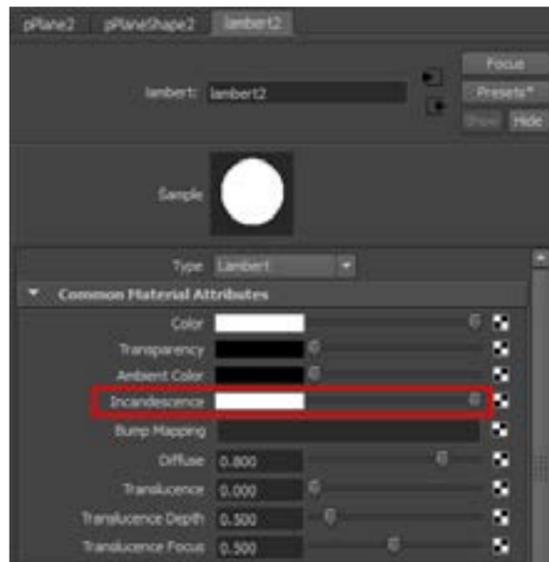
Default Light Deaktivieren

Default Light“.

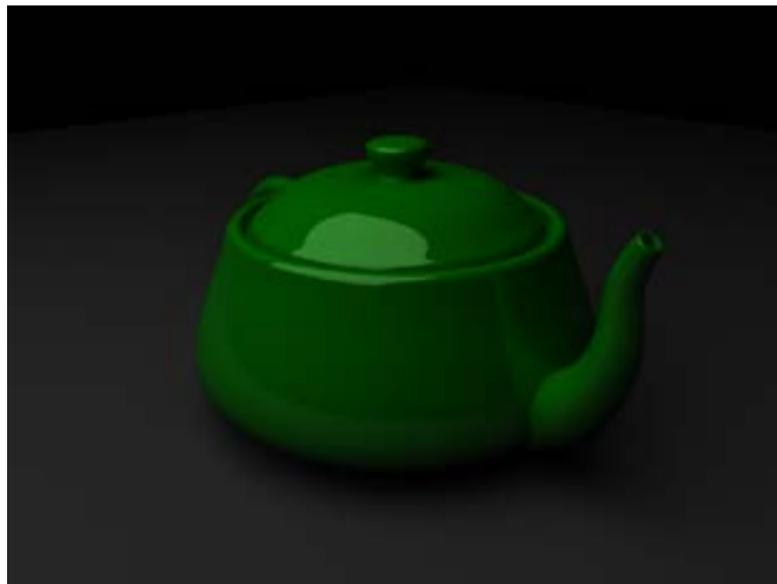
2. In der Szene muss man z.B. ein PolyPlane mit einem Lambert (Farbe Lambert, Incandescence auf weiss) erstellen. Dieses Objekt emittiert kein Licht, wird jedoch bei der indirekten Beleuchtung als Leuchtkörper verwendet (wie eine Bouncecard bei der Fotografie)
3. In den Render Settings geht man auf die Option „Indirect Lighting“ und aktiviert Final Gathering > Final Gathering.



Bounce Card für Szene



Incandescence für Bounce Card einstellen



Fertig gerendertes Bild

Ambient Occlusion

Ambient Occlusion (AO) ist eine sehr einfache Art und Weise Schatten in eine Szene zu bringen. Diese Schatten sind zwar nicht physikalisch korrekt, jedoch gut genug um einen sehr glaubhaften Effekt zu erzeugen.

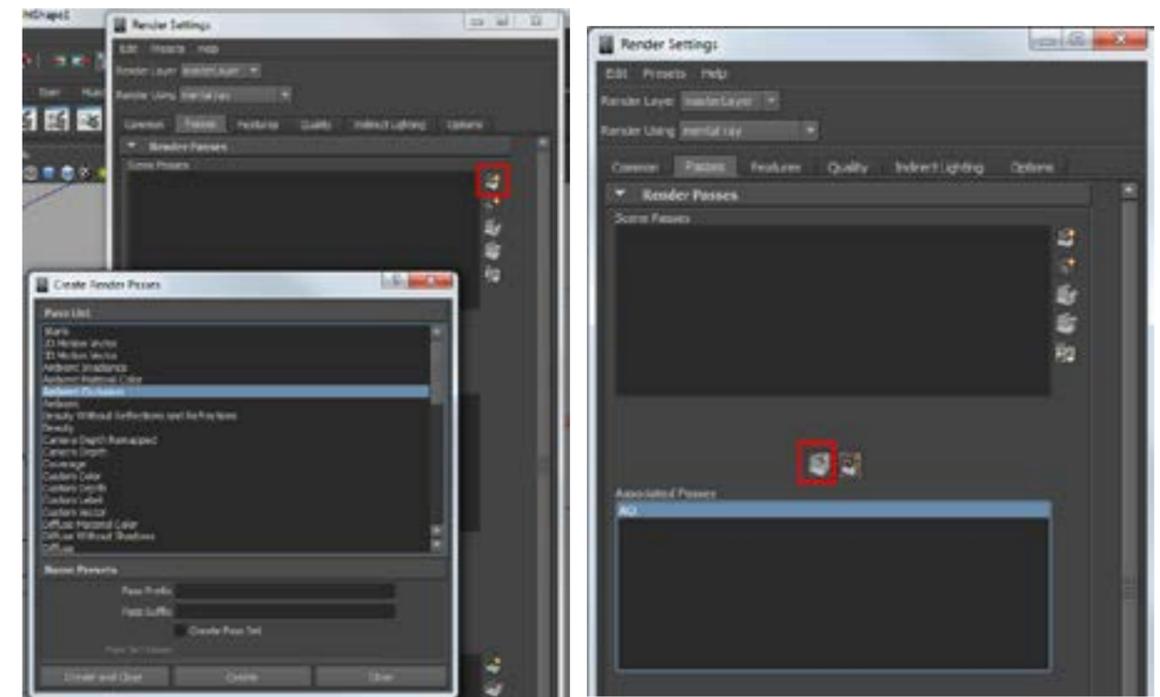
AO wird üblicherweise als ein eigener Render Pass ausgerendert, da man erst in dem postproduction Schritt dem Bild hinzufügt.

Einstellungen für AO Pass

1. In den Render Settings geht man auf die Option „Passes“
2. Man klickt den Button „**Create new render pass**“ und wählt **Ambient Occlusion**
3. Mit dem AO-Pass selektiert, klickt man „**Associate selected Pass with current Layer**“
4. In der Option „*Indirect Lighting*“ aktiviert man **Ambient Occlusion > Ambient Occlusion**

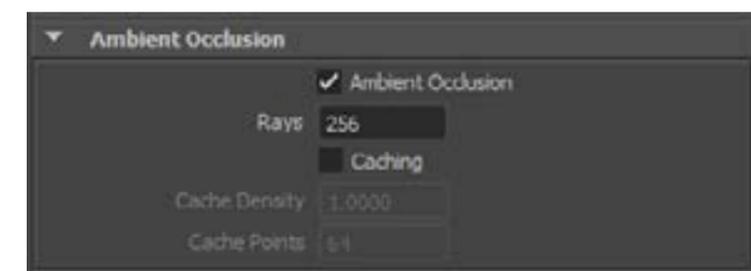
Beim Rendern (Render > Batch Render) wird nun neben dem gerenderten Bild (Beauty Pass) zusätzlich ein Ordner „AO“ angelegt in der die AO-Pass abgespeichert wird.

Anmerkung: Wählt man als Dateiformat „PSD Layered“ werden alle Render Passes in eine einzelne PSD Datei als Layers gespeichert.



Schritt 2: New Render Pass erzeugen

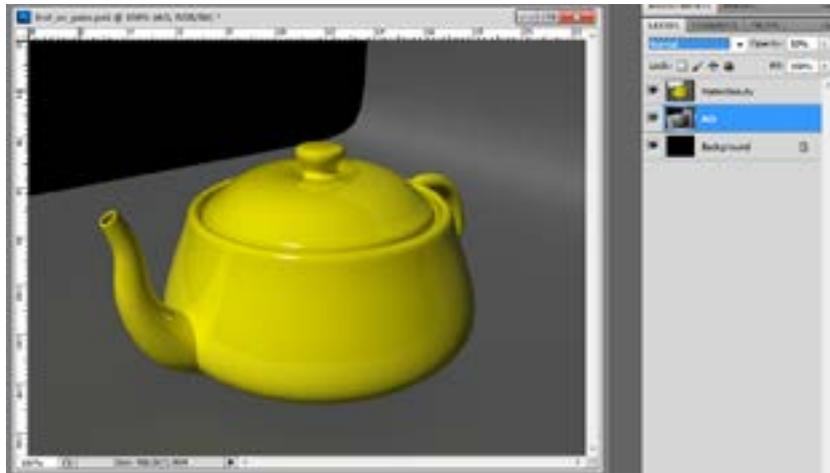
Schritt 3: AO Pass der Render Layer hinzugefügt



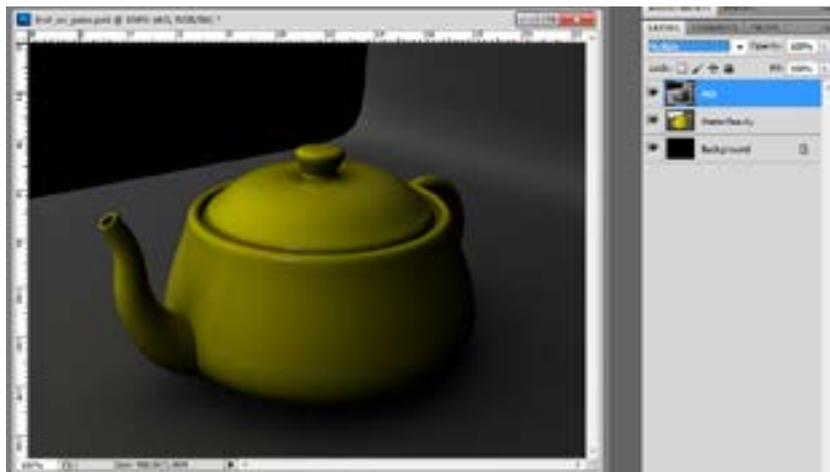
Schritt 4: Aktiviertes AO

Post Production

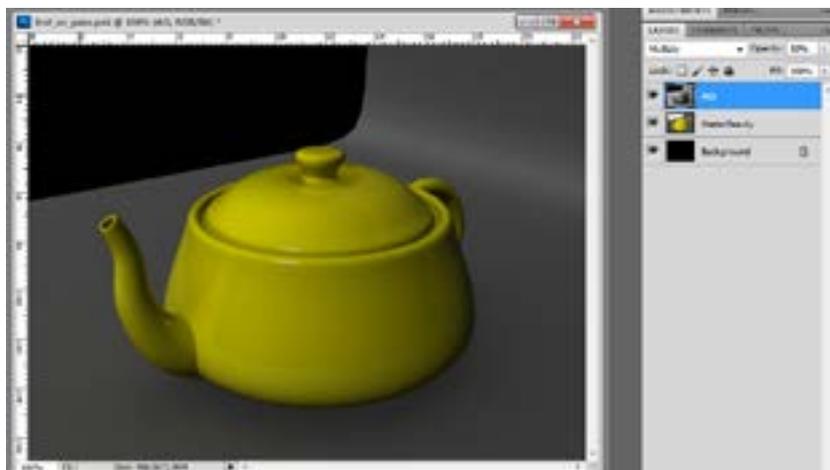
Mit dem jeweiligen Programm (hier am Beispiel Photoshop) überblendet man den AO-Pass über die Beauty-Pass mit Multiply und passt die Opacity der Ebene an.



Beauty Pass ohne AO, Falsche Reihenfolge der Layer



Richtige Reihenfolge der Layer, AO auf Multiply gesetzt



Opacity der Layer angepasst, damit der Effect abgeschwächt wird

6. Animation

In den frühen Anfängen der Animation musste jedes Bild einzeln gezeichnet werden. Ein Künstler zeichnete die aussagekräftigsten Bilder, die sogenannten Keyframes und viele Zeichner haben die Bilder zwischen den Keyframes gezeichnet. Diese Art der Animation wird Keyframe-Animation genannt. Heute werden die Inbetweens vom Computer errechnet und gezeichnet.

Mit dem Computer hat man auch andere Möglichkeiten Objekte zu animieren. Man kann mathematische Formeln verwenden um eine Bewegung zu beschreiben oder man kann Objekten Eigenschaften zuweisen, damit sie automatisch animiert werden (wie z.B. die Räder eines Autos.)

Workspace Einstellungen

Menü

Die Haupt Animations-Operationen für Keyframe Animation findet man im "Animation" Menü (F2).

Shelf

Deformers



Animation



Panels

Graph-Editor

(Siehe „Arbeiten mit dem Graph Editor“ Seite 105)

Playback Speed

Spielt man eine Animation in Maya ab, so wird die Animation „so schnell wie möglich“ abgespielt d.h. die Frame Rate in Maya bestimmt die Abspielgeschwindigkeit. Diese hängt direkt von der Komplexität der Szene und die Rechenleistung des Computers ab. Sie wird bestimmt durch Anzahl der Bilder(Frames) pro Sekunde. Insbesondere wenn man nur eine sehr einfache Szene hat, kann es sein, dass z.B. eine Frame Rate von 120 Frames/Sekunde austritt. Ein normaler Film hat eine Frame Rate von 24 bzw. 25. Die Animation würde daher 5x schneller als Normal abgespielt werden.

Man kann Maya jedoch auch limitiert in „Echtzeit“, also 24 Bilder/sek, abspielen zu lassen. Mit RMB auf den Time Slider klicken und unter Playback Speed „Play Every Frame, Max Real-time“ aktivieren.

Alternativ lässt sich das auch unter Window > Setting and Preferences > Preferences TimeSlider einstellen.

Frame Rate

Standardmäßig nimmt Maya an, man entwickelt für einen Film, also eine Framerate von 24 Bilder/sek. Man sollte immer am Anfang seines Projekts die richtige Framerate setzen. Die Einstellungsmöglichkeit findet man unter Window > Setting and Preferences > Preferences - Settings (Working Units)

Grundlagen

Storyboard

Man sollte am Anfang ein klares Bild von dem machen was man animieren möchte. Es ist sehr hilfreich ein Storyboard aufzumalen, egal ob man malen kann oder nicht - hauptsache man hat sich grob visualisiert was die Animation sein sollte.

Frames

Jedes Einzelbild einer Animation wird als Frame bezeichnet. Üblicherweise werden Animationen in Europa mit dem Pal-Standard 25fps(Frames per Second) abgespielt. Das bedeutet 1 Sekunde braucht 25 Frames.

Playback

Am Ende des TimeSliders hat man die Playback Controls. Klickt man Play wird die aktuelle Playback Range in einer Endlosschleife abgespielt.

Keyboard Shortcuts

| | |
|-------------|---|
| ALT-V | Playback starten/stoppen |
| ALT-SHIFT-V | Playback auf Min Frame der Playbackrange setzen |
| . | Zum nächsten Keyframe springen |
| , | Zum vorhergehenden Keyframe springen |
| ALT-. | Einen Frame vorwärts |
| ALT-, | Einen Frame rückwärts |

Keyframe Animation

Bei der Keyframe Animation werden in der Animation an bestimmten Zuständen Keyframes gesetzt und der Computer errechnet dann alle Zwischenbilder. Möchte man z.B. eine Kugel in 1 Sek von Punkt A(0,0,0) zu Punkt B(10,0,0) bewegen, setzt man bei Frame 1 den Ball auf Punkt A und setzt einen Keyframe, und bei Frame 25 einen Keyframe mit dem Ball auf Punkt B.

Es wird in Maya immer zwischen zwei gesetzten Keyframes ein „Ease in and Ease Out“ verwendet. (Siehe „Arbeiten mit dem Graph Editor“ Seite 105)

Keyboard Shortcuts

| | |
|---------|---|
| SHIFT-W | Transform Keyframe (XYZ) |
| SHIFT-E | Rotate Keyframe(XYZ) |
| SHIFT-R | Scale Keyframe (XYZ) |
| S | Key All (Keyframe für Transform, Rotate, Scale) |

Motion Path Animation

Bei der Motion Path Animation, setzt man ein Objekt auf einen vordefinierten Pfad. Über eine bestimmte Zeit hinweg wandert das Objekt den Pfad entlang. (Die Animation beginnt am Anfang der Kurve und endet am Ende der Kurve).

Dies ist besonders nützlich, da man im Vorfeld die Route des Objekts visuell auslegen kann und dann einfach das Objekt entlang der Kurve animiert.

Reaktive Animation

Reaktive Animation benutzt man um Objekte auf eine Animation reagieren zu lassen. man bewegt z.B. ein Auto von A nach B, dann sollten die Räder sich dementsprechend drehen.

Expressions

Man kann eine Bewegung mit einer mathematischen Funktion definieren. Hierfür definiert man für jede Variable die man beeinflussen möchte eine entsprechende Funktion.

Animation Tools

Constraints

Mit den verschiedenen Constraints lassen sich Eigenschaften von mehreren Objekten simultan und identisch modifizieren.

Deformers

Deformers können zum Modellieren sowie zum Animieren verwendet werden. Der Befehl „Delete History“ (ALT-D) löscht daher die Deformers. Möchte man die History löschen ohne die Animation durch einen Deformer zu verlieren wählt man Edit > Delete by Type > Non-Deformer History.

Alle Non-Linear Deformer werden zunächst einfach erstellt dann muss man die Attribute für die jeweilige Form konfigurieren. Anschließend kann man mit diesem Attribut deformieren.

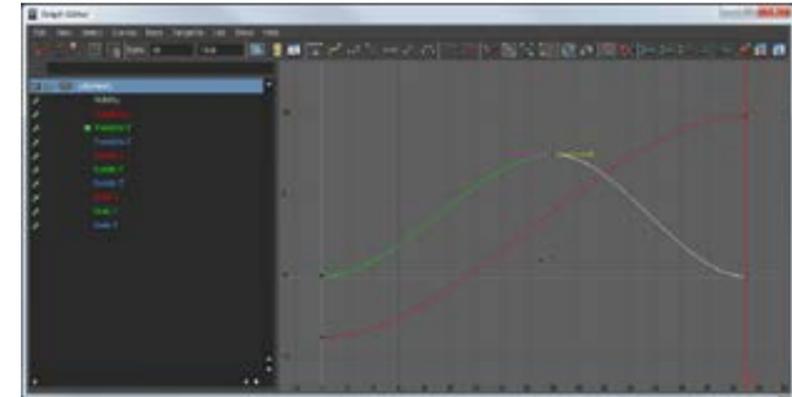
Skeleton

Ein Animationsskelett besteht aus Joints und IK Handles. Geometrie wird als Skin an das Skelett gebunden. Beim Bewegen des Skeletts wird die Geometrie verformt und passt sich dem Skelett an.

Arbeiten mit dem Graph Editor

Der Graph Editor ermöglicht es die Keyframes graphisch zu visualisieren, sowie den Übergang von Frame zu Frame.

Den Graph Editor öffnet man mit Window > Animation Editors > Graph Editor.



Graph Editor mit Kontrollpunkt eines Keyframes selektiert

Auf der rechten Seite hat man die graphische Darstellung der Animation. Selektiert man ein Objekt z.B. in der Perspektivischen Ansicht wird der Graph angezeigt. Die schwarzen Punkte sind die entsprechenden Keyframes.

Die Outliner-Liste an der linken Seite zeigt die selektierten Objekte an, sowie die Channels die bereits einen Keyframe haben und ermöglicht schnelles selektieren von bestimmten Attributen. Man wählt sie aus der Liste auf der linken Seite aus (Mit SHIFT-LMB bzw. STRG-LMB macht man eine mehrfach Auswahl).

Um den Kurvenverlauf zu verändern manipuliert man entweder direkt den Keyframe oder die Kontrollpunkte der Keyframes. Durch Anklicken der Keyframes selektiert man diese (bzw. zieht ein Rechteck für eine mehrfach Auswahl). Man kann die Punkte manipulieren, indem man zunächst mit der Taste W in das Move Tool wechselt. Mit MMB lässt sich der Keyframe frei manipulieren, Mit SHIFT-MMB lässt sich der Keyframe nur horizontal oder vertikal verschieben (je nach dem, wie man die Maus bewegt).

Anmerkung: Man muss immer zuerst das Move Tool selektiert haben, um den Keyframe mit MMB zu bewegen.

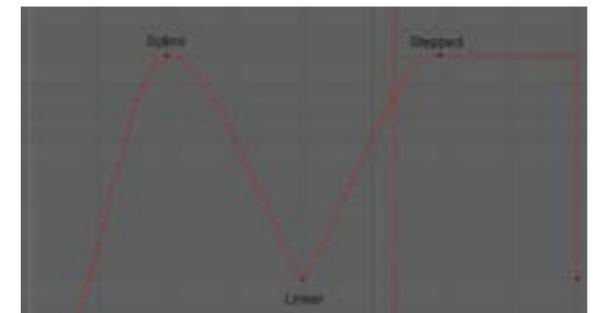
Keyboard Shortcuts

| | |
|--------------|---|
| W, MMB | Move Keyframe |
| W, MMB-SHIFT | Horizontal bzw. vertikal Keyframe verschieben |
| F | Focus on Keyframe (Zoomed den Graph) |
| ALT - MMB | Move Graph |
| ALT-RMB | Zoom Graph |

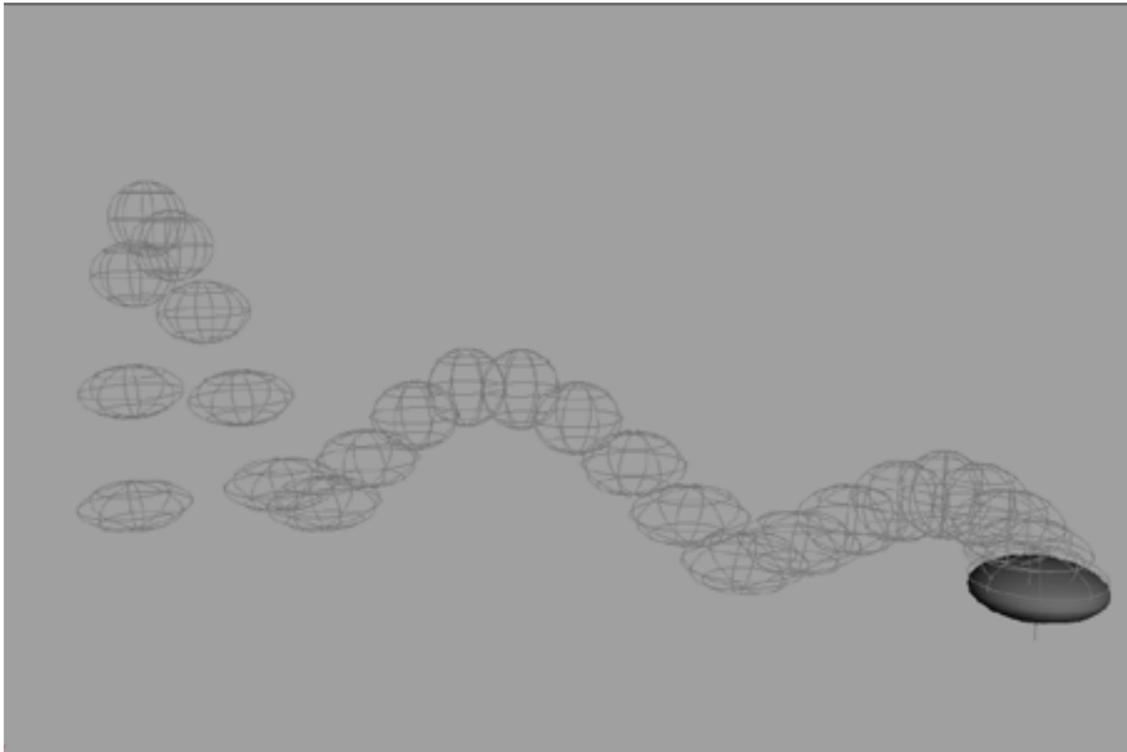
Tangents

Die Einstellung der Tangents bestimmt wie man die Kontrollpunkte manipulieren kann und wie der Kurvenverlauf nach dem Keyframe interpretiert wird.

Mit dem Menü lässt sich der Typ umwandeln z.B. ermöglicht „Spline“ gerundete Kurven, „Linear“ eckige und „Stepped“ springt sprunghaft zu einem anderen Wert.



Die jeweiligen Keyframes umgewandelt in Spline, Linear, Stepped



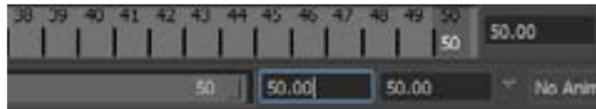
Keyframe Animation

1. Eine Nurbs Sphere erstellen mit **Create > Nurbs Primitives > Sphere** (*Radius 1, TranslateX -12*)
2. Mit der Sphere selektiert drückt man **S**, oder **Animate > Set Key**. Dies setzt einen Keyframe für die Scale/Rotate/Translate Eigenschaften. In der Channel Box werden alle Elemente denen je ein Key zugewiesen ist rosarot unterlegt. In dem Time Slider wird ein roter Strich für den Keyframe des Objektes angezeigt (man muss dabei das animierte Objekt selektiert haben).



Keyframe auf Frame 1 in der Timeline (roter Strich)

3. In der Zeitleiste klickt man nun auf **Frame 50**. Frame 50 wird aber nicht angezeigt. Im Range Slider gibt man deswegen für den „End-Time of Playback“ 50 ein. Automatisch wird nun für die „End time of Animation“ der Wert 50 gesetzt.
4. Mit Frame 50 selektiert setzt man nun die Sphere auf TranslateX = 12. Mit **S** erzeugt man einen weiteren



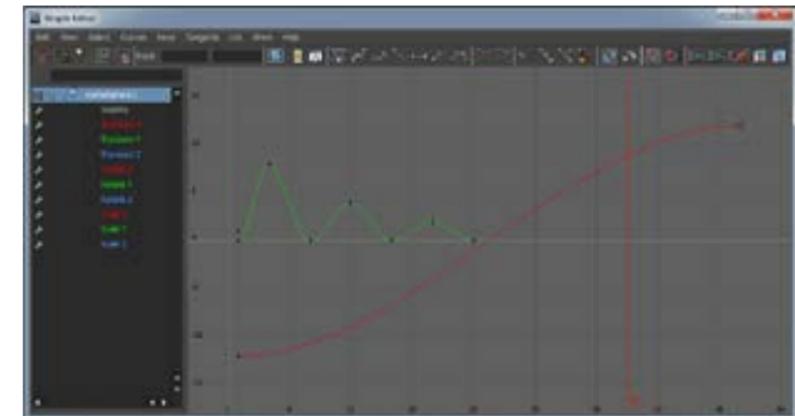
„End-Time of Playback“ Blau umrandet

Keyframe.

Anmerkung: Per Default ist Autokeying eingeschaltet. Hat ein Objekt bereits einen Key wird für jede Veränderung automatisch ein neuer Keyframe gesetzt. Man muss daher immer nur den ersten Keyframe setzen und Maya setzt alle weiteren Keyframes automatisch, wenn man das Objekt manipuliert. Am Ende des Range Sliders kann man Auto

Keying ausschalten, indem man auf den Schlüssel klickt.

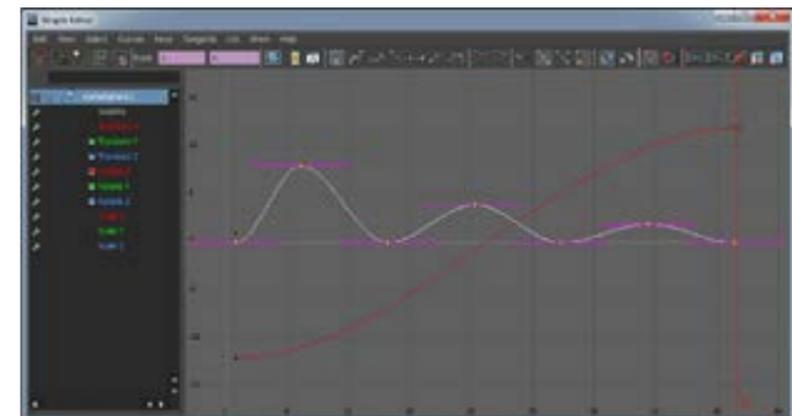
5. Im Time Slider kann man nun auf **Play forwards** klicken und man sieht die Animation in einer Endlosschleife.
6. Nun setzen wir für **Frame 4** TranslateY = 8, **Frame 8** TranslateY = 0, **Frame 12** TranslateY = 4, **Frame 16** TranslateY = 0, **Frame 20** TranslateY = 2, **Frame 24** TranslateY = 0.
7. Mit **Play** sieht man, dass der Ball für die erste Sekunde hüpf, jedoch für die zweite Sekunde sich unverändert fortbewegt.
8. In diesem Beispiel wäre es besser wenn der Ball für 2 Sekunden hüpf. Dies kann man leicht verändern, indem man den Graph Editor verwendet **Window > Animation Editors > Graph Editor**. Im linken Teil sieht man die selektierten Objekte und die Keyframes. Im rechten Teil sieht man wie sich die Werte über die Zeit als Graph verändern. Die Punkte auf den Kurven sind die Keyframes.
9. Um sich einen besseren Überblick zu verschaffen, mit **LMB** auf TranslateY, um alle anderen Werte auszublenden



Graph Editor

den (Mit **LMB** auf nurbsSphere1 werden wieder alle Werte angezeigt). Mit **LMB** eine rechteckige Selektion ziehen um alle Frames von TranslateY auszuwählen.

10. Im Graph Editor wird immer relativ zur Position des Mausklicks skaliert. Mit **R** (Scale Tool) und **MMB** auf den Ursprung klicken und skalieren. Wenn der letzte Frame in dem Bereich 45.5-50.4 ist, kann man aufhören.
11. Mit den selektierten Keyframes geht man auf **Edit > Snap** - so werden allen Keyframes ganze Zahlen zugeordnet.



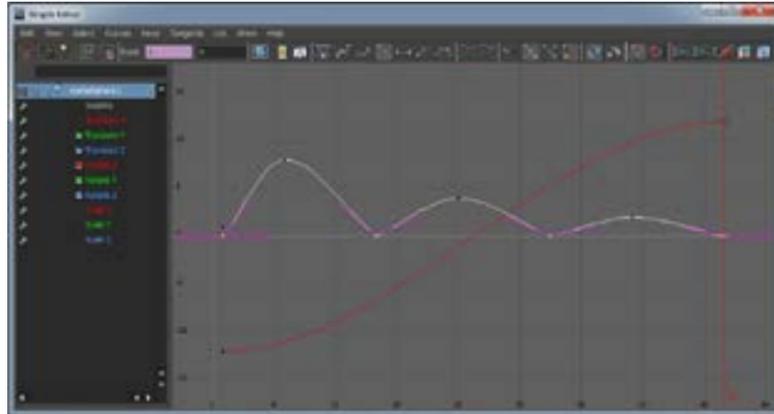
Graph Editor nach Skalieren

12. Man kann nun die Animation abspielen. Da der Ball eine konstante Geschwindigkeit hat, wirkt die Sprungbewegung des Balles unnatürlich.

Anmerkung: Um effizienter mit dem Graph Editor zu arbeiten, kann man in der Toolbox das Icon persp/Graph klicken. Alternativ mit der Hotbox (Leertaste) > (North Sector)> LMB > persp/Graph. Die Animation kann nun in der oberen Ansicht abgespielt werden. In dem unteren Graph Editor kann man die Werte direkt verändern.

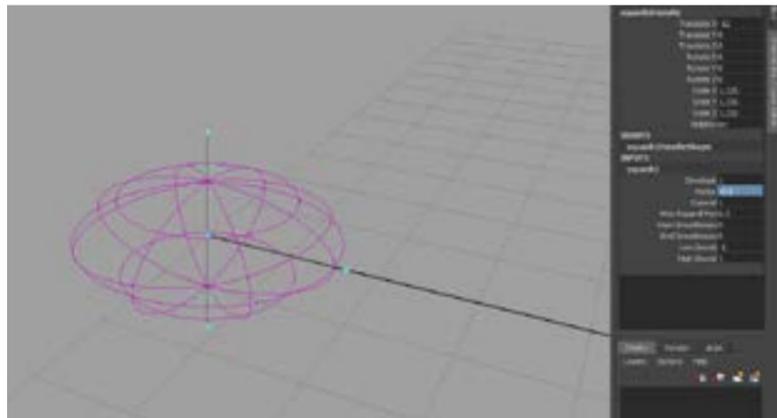
13. Man selektiert nun alle Keyframes mit TranslateY = 0 und macht im Graph View Menü > Tangents > Linear
14. Beim abspielen sieht man nun die Kugel beschleunigen und abbremsen.

Deformers



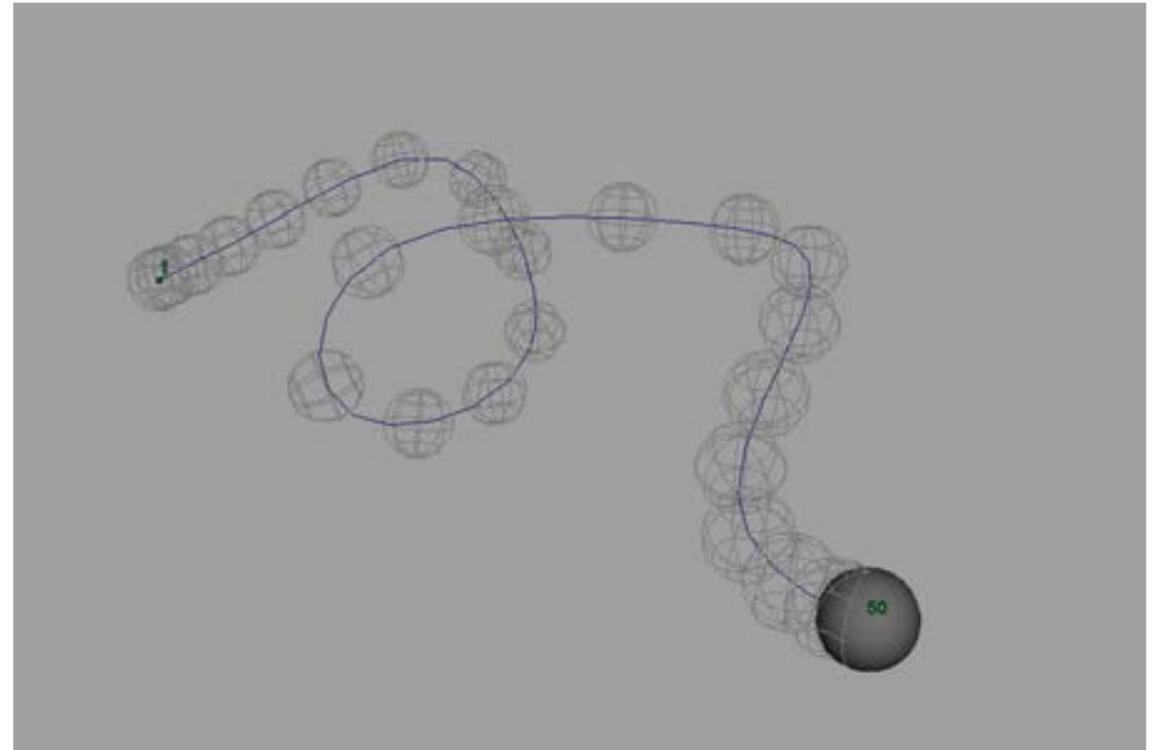
Graph Editor mit Linear Tangents

1. Bei Frame 1 die Sphere selektieren und einen Nonlinear Deformer Squash erzeugen. (Create Deformers > Nonlinear > Squash).
2. Drückt man T (Show Manipulator Tool) kann man die Eigenschaften des Deformers kontrollieren. Für Frame 1 stellt man einen Faktor von -0.5 ein.
3. Wird Play gedrückt sieht man, dass der Deformer sich nicht bewegt und sich die Kugel seltsam deformiert.



Squash Factor -0.5

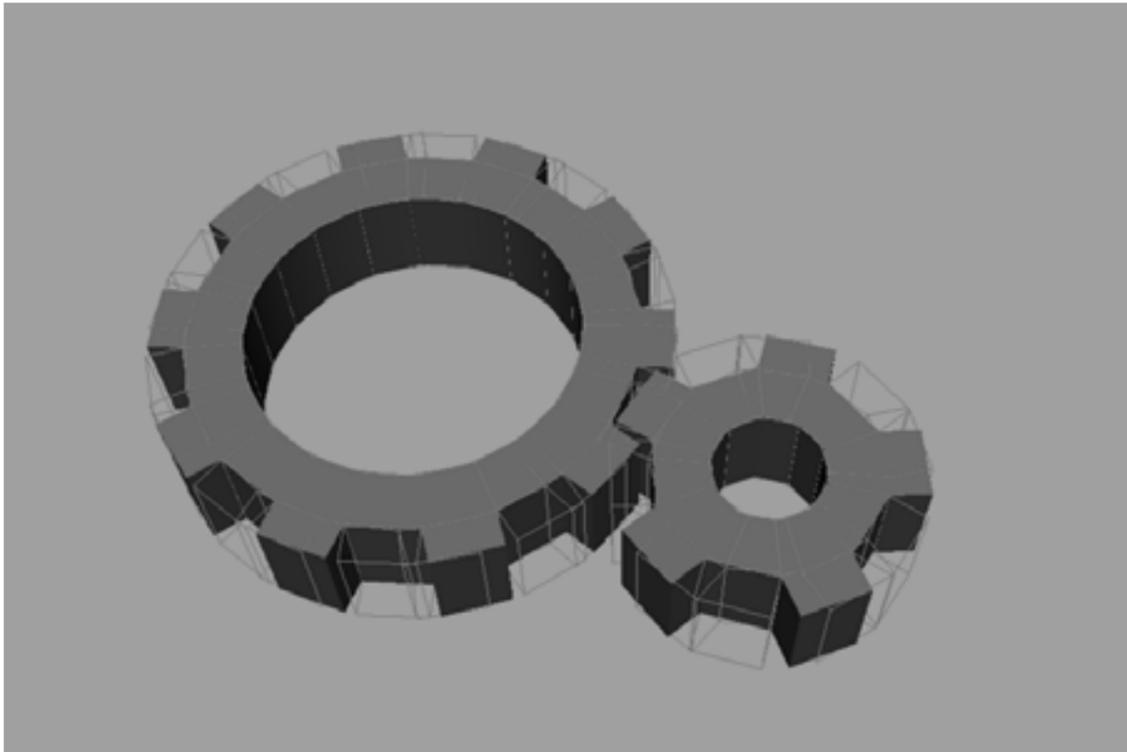
4. Der Deformer muss als Child Object der Kugel gesetzt werden. Dabei selektiert man zuerst den Deformer und dann die Kugel. Anschließend drückt man P (Edit > Parent)
5. Der Deformer bewegt sich nun mit, der Faktor bleibt immer gleich. Diesen kann man nun auch mit zusätzlichen Keyframes animieren. Um einen Keyframe für eine beliebige Eigenschaft zu setzen klickt man mit RMB auf die Eigenschaft und erhält die Möglichkeit Key Selected (Channel Box) bzw. Set Key (Attribute Editor).
6. Nun setzt man, immer wenn die Kugel den Boden berührt, den Faktor auf -0.5. Für alle andere Keyframes hat es den Wert 0. (Mit Next Keyframe (.) und Previous Keyframe (,) lassen sich die verschiedenen Keyframes einfacher setzen)



Motion Path Animation

1. Create > Nurbs Primitives > Sphere
2. Mit den Curve Tools kann man eine Kurve in den Raum zeichnen. Sie sollte möglichst genau der gewünschten Bewegung entsprechen.
3. Man selektiert das Objekt (die Sphere) und die Kurve
4. Animate > Motion Path > Attach to Motion Path repositioniert das Objekt auf den Anfang der Kurve. (Der Control Vertex Point ist identisch zu dem ersten Punkt der Kurve.) Der Range Slider definiert, wann die Kugel anfängt die Kurve entlang zu fahren und wie lange sie braucht um das Ende zu erreichen. (Im Graph Editor kann man das auch nachträglich verändern.)
5. Die Kurve lässt sich im Edit Modus per CVs und EPs anpassen.

Anmerkung: Weitere Keyframes, um die Geschwindigkeit anzupassen, erstellt man mit Animate > Motion Path > Set Motion Path Key

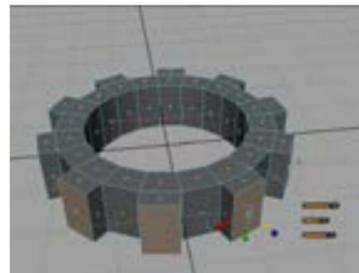


Reaktive Animation

In Maya lassen sich reaktive Animationen mithilfe von „Driven Keys“ realisieren. Ein Attribut eines Driver-Objects beeinflusst Attribute eines Driven-Objekts.

Zahnräder

1. Create > Polygon Primitives > Pipe (Radius 2, Subdivision Axis 20)
2. Jedes zweite äußere Face selektieren und Edit Mesh > Extrude
3. Create > Polygon Primitives > Pipe (Radius 1, Subdivision Axis 10)
4. Jedes zweite äußere Face selektieren und Extrude
5. Das kleinere Zahnrad positionieren, sodass es mit dem größeren verzahnt ist.



Schritt 2: Extrude

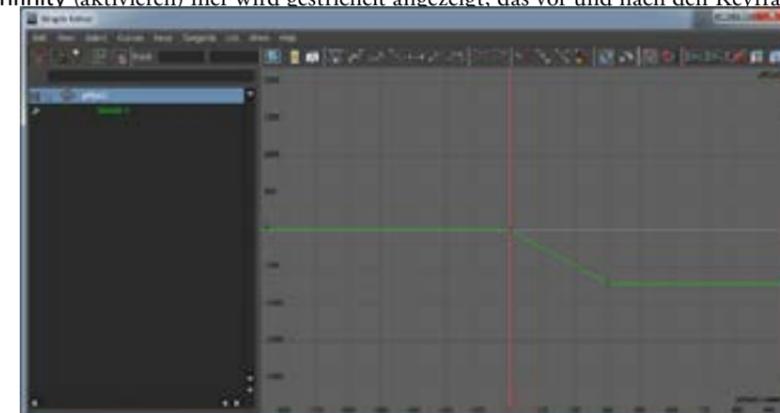
Driven Keys

1. Animate > Set Driven Key > Set...
2. Das große Zahnrad (pPipe1) selektieren und im „Set Driven Key“-Fenster „Load Driver“
3. Das kleine Zahnrad (pPipe2) selektieren und „Load Driven“
4. Die Attribute RotateY bei Driver und bei Driven selektieren (siehe Bild).
5. Den Button „Key“ klicken.
6. Das große Zahnrad (pPipe1) selektieren und in der Channel Box RotateY = 360
7. Das kleine Zahnrad (pPipe2) selektieren und in der Channel Box RotateY = -720
8. Den Button „Key“ im „Set Driven Key“-Fenster klicken
9. Rotiert man das große Zahnrad mit dem Rotate-Tool um die Y-Achse bewegt sich das kleine Zahnrad mit,



Schritt 4: Set Driven Key Fenster

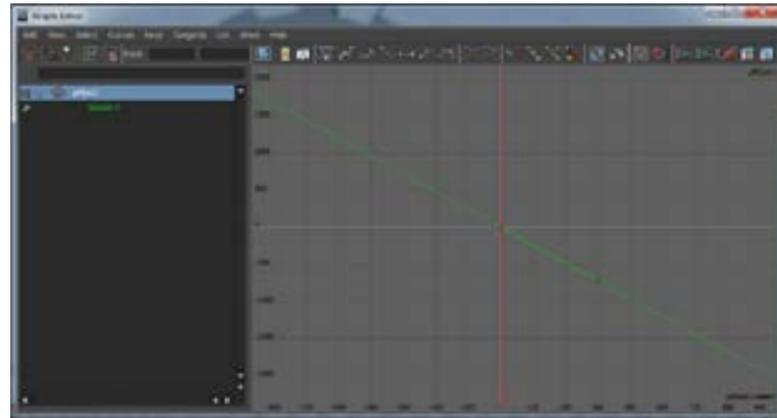
- jedoch nur in dem Wertebereich 0-360. Wird der Wertebereich verlassen dreht sich das kleine Zahnrad nicht
10. Das kleine Zahnrad (pPipe2) selektieren und den Graph Editor öffnen. Man sieht, es wurden Keyframes für den RotateY gesetzt.
 11. Die Keyframes selektieren und Tangents > Linear um den „Ease-In Ease-out“ zu entfernen.
 12. View > Infinity (aktivieren) hier wird gestrichelt angezeigt, das vor und nach den Keyframes die Werte kon-



Infinity Display

stant bleiben.

13. Die Keyframes selektieren
14. Curves > Post Infinity > Cycle with Offset
15. Curves > Pre Infinity > Cycle with Offset
16. Rotiert man das große Zahnrad mit dem Rotate Tool um die Y-Achse bewegt sich das kleine Zahnrad für

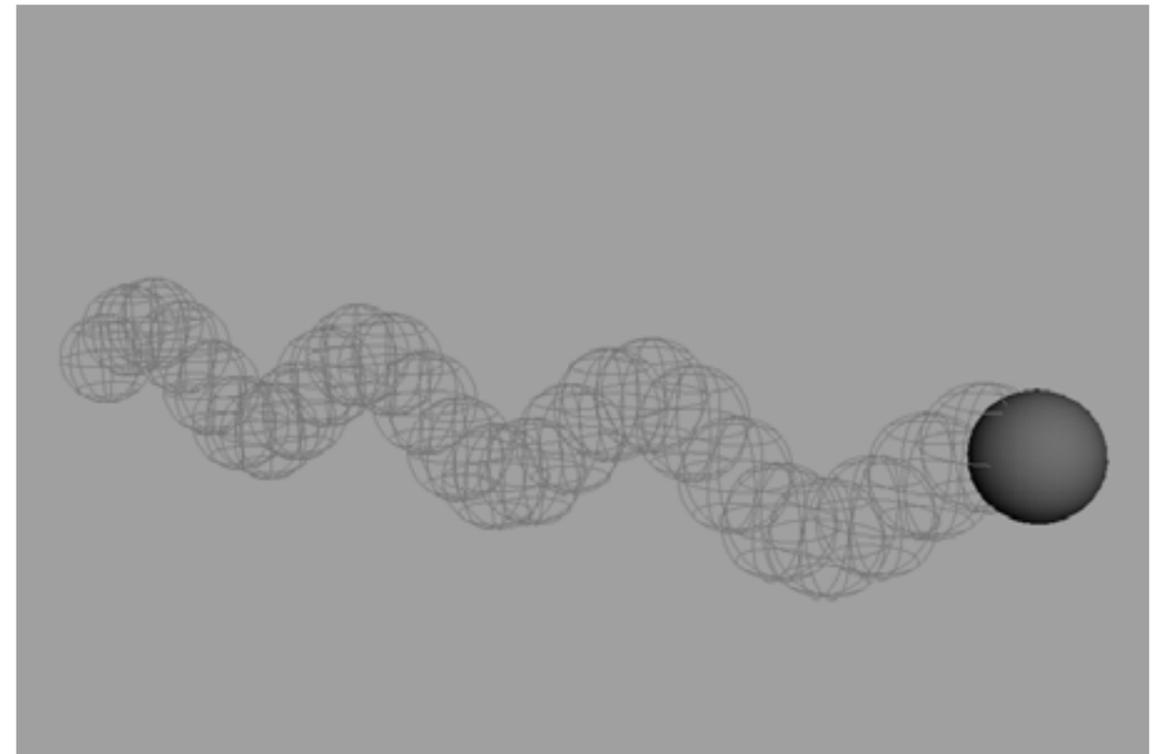


Infinity Werte angepasst, sodass die Werte sich linear erhöhen bzw. verkleinern

beliebige Werte von TranslateY des großen Zahnrads mit

Animation

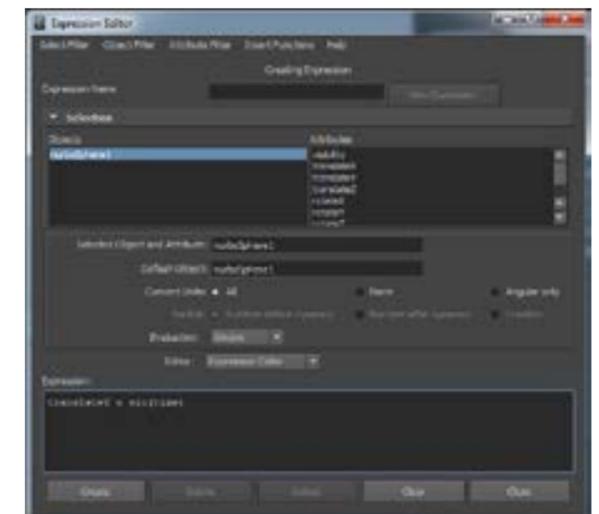
Spielt man die Animation ab, so passiert nichts. Man muss für das Driver-Objekt (das große Zahnrad) Keyframes setzen. z.B. Frame 1 RotateY = 0, Frame 200 RotateY = 360



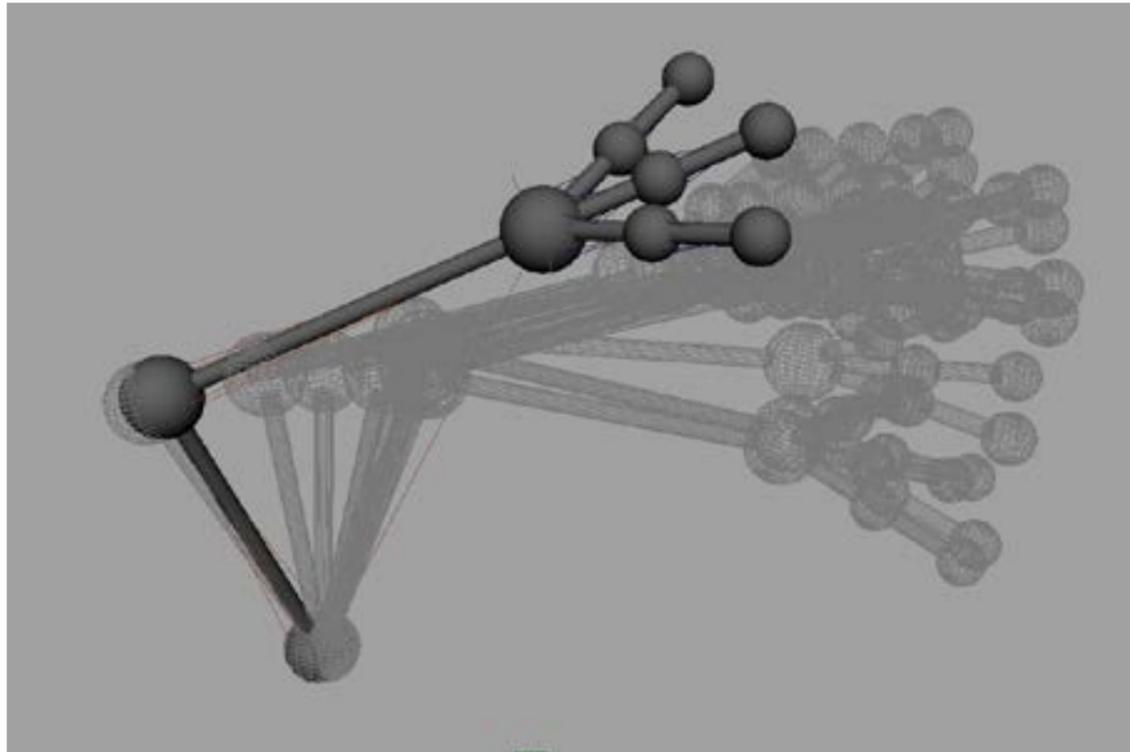
Expressions

In dem Beispiel soll sich eine Kugel stetig auf und ab und zur Seite bewegen. Dies wird realisiert mit der Sinus- und einer linearen Funktion.

1. Create > Nurbs Primitives > Sphere
2. Window > Animation Editors > Expression Editor
3. Das Attribut translateX selektieren und den Ausdruck „translateX = time“ eingeben
4. „Create“ klicken. In der ChannelBox wird das Attribut blau unterlegt und kann nicht mehr mit normalen Keyframes animiert werden
5. Wenn man die Animation abspielt, bewegt sich die Kugel auf der X-Achse
6. Das Attribut translateY selektieren und die Expression „translateY = sin(time)“ eingeben
7. „Create“
8. Beim Abspielen bewegt sich die Kugel auf der Y-Achse auf und ab und auf der X-Achse linear



Expression Editor

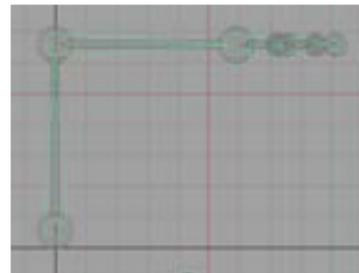


Inverse Kinematics

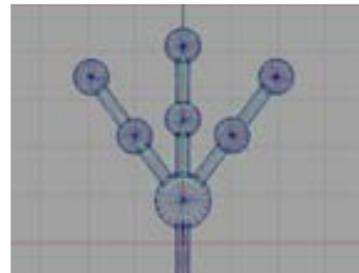
Mit Inverse Kinematics lassen sich komplexere Objekte einfach animieren. Hierfür wird ein Skelett aus Joints und IK Handles erzeugt und dann die Geometrie als Skin an das Skelett gebunden.

1. Die Datei „Animation_InverseKinematics_start.ma“ laden.
2. (Side View) Skeleton > Joint Tool das Basis Skelett zeichnen indem man sich an den Spheres orientiert.
3. (Top View) Mit G (bzw. Skeleton > Joint Tool) und LMB auf den Joint an der Handwurzel klicken, dies verbindet den neuen Joint mit dem bestehenden Joint. Dann einen Finger erstellen und dann nochmal das Joint Tool auswählen um den anderen Finger zu erstellen.
4. Deselektieren und auf eine freie Stelle mit RMB, Select All
5. Skin > Bind Skin > Rigid Bind
6. Mit dem Rotate Tool lässt sich nun andere Positionen vom Arm erstellen.
7. Mit dem Skeleton > IK Handle (Überprüfen das bei Current Solver: ikSCsolver steht) die Armwurzel mit der Handwurzel verbinden.
8. Man kann nun die Handwurzel Selektieren und mit dem Translate Tool bewegen das Ellenbogen Gelenk wird automatisch richtig ausgerichtet.
9. Mit Keyframes für das Skelett kann man nun eine Animation erstellen.

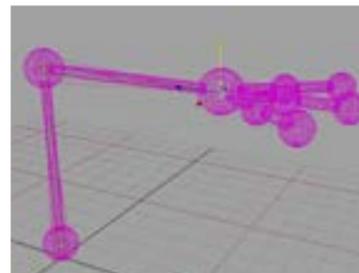
Anmerkung: Das ist nur eine sehr grobe Einführung in das Tool, es muss zusätzlich noch vieles weiteres Beachtet werden bei der Inverse Kinematic Animationen.



Schritt 2: Basis



Schritt 3: Fertige Finger



Schritt 7: IK Handle

Kameraführung

Grundsätzlich gelten die gleichen Regeln wie für die Einzelbildkomposition, jedoch gibt es bestimmte typische Einstellungen für Filme.

Shot Typen

Umsetzung in Maya

Beim erstellen der Shots mit der Camera sollte man immer eine neue benannte Kamera z.B. „shotCam“ erstellen. Wenn man in die Perspektive der Kamera wechselt sollte man immer die Resolution Gate (Panelmenü > Camera Settings > Resolution Gate) aktiv haben. Mit der Resolution Gate sieht man genau was später gerendert wird.

Man kann ohne große Probleme einer Kamera Keyframes hinzufügen.

Simple Camera Rig

Mit einem Camera Rig, lässt sich flexibler mit einer Kamera arbeiten. Der Locator wird benutzt um die Kamera zu bewegen, gleichzeitig lässt sich mit dem Locator den Rotationspunkt verändern.

1. Eine Kamera der Szene hinzufügen (Create > Cameras > Camera). Die Kamera etwas auf der Y achse nach oben bewegen ($TranslateY = 5$).
2. Einen Locator erzeugen (Create > Locator) und auf „stativ umbenennen.
3. Die Kamera und dann den Locator selektieren und dann Edit > Parent (P).
4. Einen weiteren Locator erzeugen, auf „ziel“ umbenennen, und ihn vor die Kamera setzen ($TranslateY = 5$, $TranslateZ = -5$).
5. Erst den Locator „ziel“ und dann den Locator „stativ“ selektieren und dann Edit > Parent (P).
6. Den Locator und dann die Camera selektieren im Animation Menü Constrain > Aim (In den Optionen sicherstellen das „maintain Offset“ aktiviert ist)



Fertiges Camera Rig

Mit dem „Stativ“- Locator kann man nun die allgemeine Position der Kamera verändern und gleichzeitig hat man einen weiteren Rotationspunkt.

Mit dem „Ziel“-Locator lässt sich einfach die Orientierung der Kamera in allen Ansichten setzen. Ein weiterer Vorteil ist das man schnell ein bewegendes Objekt verfolgen kann indem man den Locator per Parent an das bewegende Objekt bindet.

Kamera Fahrten

Kamera Shake

Multiple Kameras

Abschließende Bemerkungen

Kamerafahrt

In den meisten Beispielen wurden keine Kamerafahrten gemacht. Man sollte zuerst die Kamerafahrt animieren und dann mit der eigentlichen Animation beginnen. So spart man sich die Arbeit Objekte zu animieren die gar nicht von der Kamera erfasst werden.

Hierarchie(Gruppen/Parenting)

Man sollte immer darauf achten mit Gruppen und einer Hierarchie zu arbeiten. Es ist einfacher Teile eines Objekts zu animieren und dann zu einem Objekt zu gruppieren und dann, als ein zusammenhängendes Objekt, zu animieren.

Null Objekte

Man kann sich zusätzliche Objekte, wie z.B. Locator (Null Objekte) erstellen, die als Kontrollen für das eigentliche Objekt dienen. Man animiert dann nur den Locator und nicht das eigentliche Objekt. Möchte man dann später das Objekt modifizieren oder verändern ist es sehr einfach. Man muss lediglich das alte Objekt mit dem neuen austauschen und wieder an den Locator binden.

Datei Referenzen

Arbeitet man mit Datei Referenzen trennt man weiter Animation von Modelling. Referenzen sind dann externe Dateien die geladen werden um die Objekte für die Animation bereitzustellen. Mit **File > Create Reference** lässt sich so eine Referenz erstellen. Mit **File > Export Selected** lässt sich ein Objekt exportieren, um als gute Referenzdatei zu dienen.

Dupliziert man ein referenziertes Objekt so ist auch das Duplikat eine Referenz. Modifiziert man die Geometrie dann wird das Objekt unter Umständen nicht mehr referenziert bzw. gibt es Probleme wenn man die Originaldatei modifiziert.

Render Einstellungen für Animationen

Die Animation wird zunächst als Pre-Render in möglichst geringer Qualität ausgerendert. Diese erlauben einen Einblick in die finale Animation und erlauben noch Feinabstimmungen an der Animation vorzunehmen. Hierfür wird die Maya interne Render-Engine verwendet um einen sog. Playblast zu erzeugen.

Ist man zufrieden mit der Animation kann man einen Render mit einer hoch qualitativen Render Engine machen. Jedoch sollte man beachten, dass die Renderzeit abhängig ist von der Komplexität die Szene (je mehr Objekte, je mehr Spiegelungen etc.). Daher sollte man einen Testframe von der komplexesten Stelle in der Animation rendern um ein Gefühl zu bekommen wie lange die Animation rechnen wird. (Anzahl der Frames * benötigte Zeit für Frame z.B. 5sek Animation = 125 Frames, 1 Frame braucht 5min > $125 * 5 = 625\text{min} = 10,5 \text{ Stunden}$). Man sollte alle anderen laufenden Programme schließen, damit soviel Rechenleistung wie möglich für den Renderprozess zur Verfügung steht.

Playblast

Ein Playblast rendert die Animation mit der Maya-Darstellungs Engine aus, d.h. so wie gerade in einer Kameraperspektive die Szene angezeigt wird, werden die Einzelbilder der Animation ausgerendert.

Um einen Playblast zu erzeugen RMB auf den Timeslider > Playblast.

Der Playblast wird in dem Programm „**fcheck**“ sofort angezeigt.

Batch Rendering

Man rendert niemals direkt eine Video-Datei. Während dem Rendervorgang kann der Computer abstürzen oder Fehler machen. Stattdessen rendert man eine Serie von Einzelbildern als „Batch-rendering“ Vorgang. Beim Batch Rendering wird eine Serie von Bildern im Hintergrund ohne graphische Ausgabe vom Bild zu bearbeitet.

1. Als erstes sollte man das Image Format auf „Targa (tga)“ setzen.
2. In den Render Settings unter Common : File Output wechselt man das “Frame/Animation” auf “name.#.ext”
3. Sobald man eine Animation anstatt eines Frames ausgewählt hat ist “Frame Range” nicht mehr ausgegraut und man kann den Start und End Frame der Animation eingeben.
4. Man sollte unbedingt bevor man anfängt zu rendern nochmals überprüfen, das man auch die richtige Kamera ausgewählt hat unter “Renderable Cameras”.
5. Das Settings-Fenster kann man nun schließen und über **Render > Batch Render** startet man das Rendern der Animation.

Dateiformate

Viele Dateiformate eignen sich nicht als Ausgabeformat. Das Jpeg-Format ist beispielsweise stark komprimiert und erzeugt dadurch Bildartefakte. Um das Maya iff-Format in anderen Programmen zu bearbeiten braucht man zusätzliche Plugins. Daher bietet es sich an in Targa, Tiff, oder OpenEXR zu rendern.

Tiff

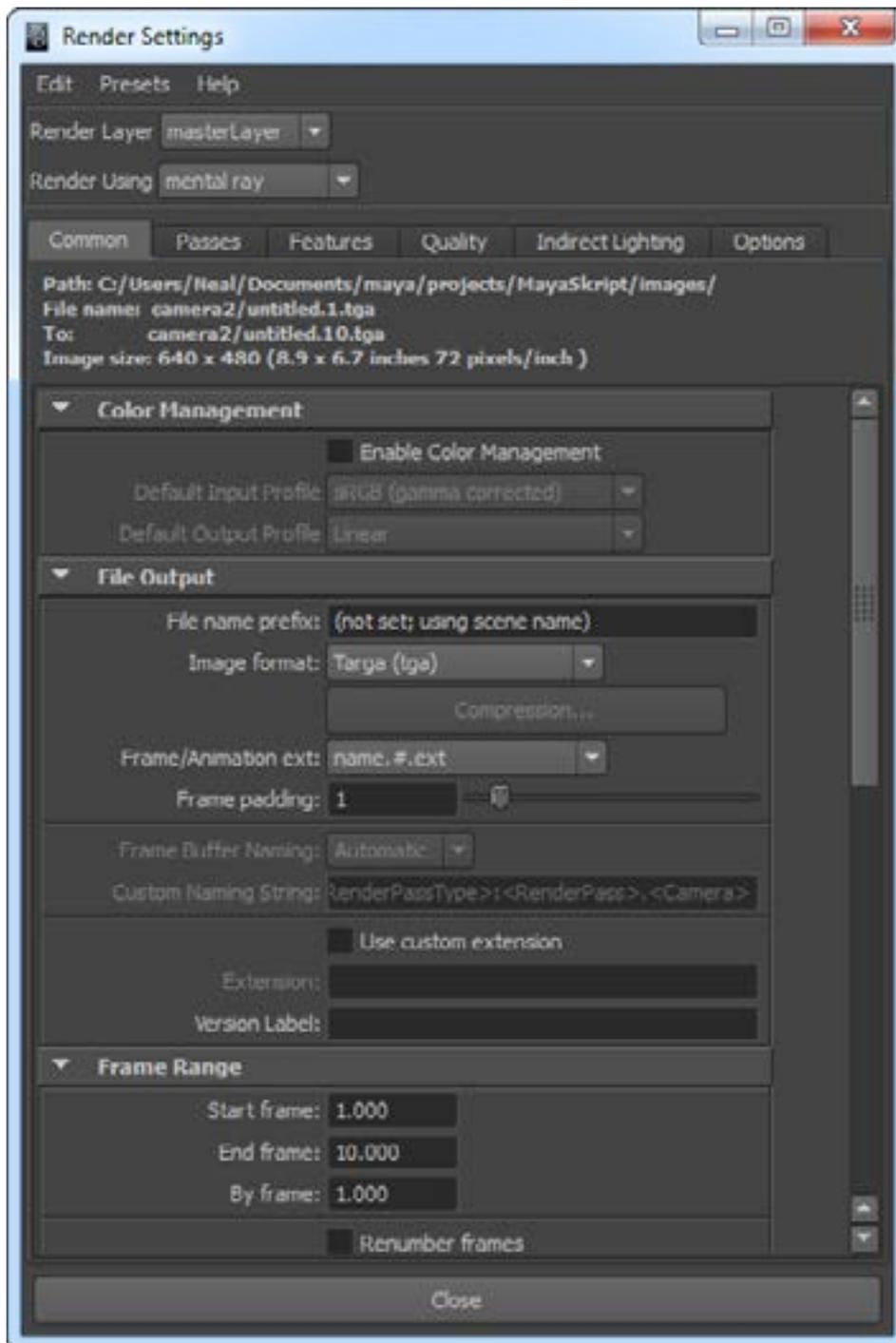
Tagged Image File Format ist ein sehr kompliziertes Format und wird von Programm zu Programm unterschiedlich interpretiert. Das Tiff-Format bietet die Möglichkeit eines Alpha-Kanals und 32-Bit Unterstützung. Der Nachteil an diesem Format ist der hohe Speicherplatzbedarf der Einzelbilder.

Targa

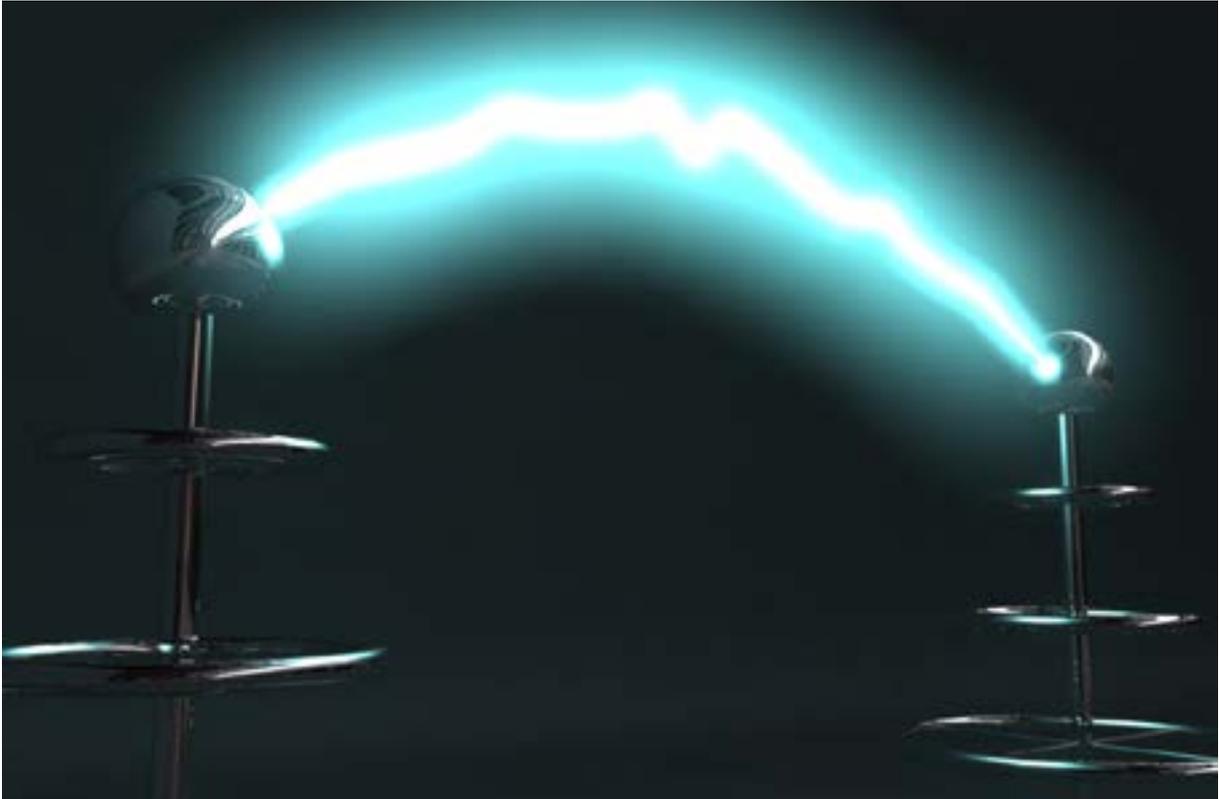
Targa hat im Vergleich zu Tiff ein besseres Kompressionsverfahren und unterstützt auch einen Alpha-Kanal. Das Format wurde lange Zeit in der Computerspiele Industrie verwendet für bsp. Texturen etc. (Mittlerweile abgelöst durch das DDS-Format)

OpenEXR

Das OpenEXR-Format wurde von ILM entwickelt und unterstützt High-Dynamic-Range Farbinformationen und verschiedene verlustfreie und verlustbehaftete Kompressions-Algorithmen. Die Zip-Kompression liefert ein verlustfreies Ergebnis mit einer sehr hohen Kompression.



Fertige Batch Render Settings für eine Animation von Frame 1-10, Wichtig: nochmal runterscrollen und überprüfen ob die richtige Kamera ausgewählt ist.



7. Dynamics

Bei der Dynamic Animation werden für ein Objekt physikalische Eigenschaften wie Richtung, Geschwindigkeit, Reibung, Masse, Masseschwerpunkt, etc. gesetzt. Dieses Verfahren ermöglicht realitätsnahe Animationen durch eine echte Physik-Simulation.

Partikelsimulation

Partikel können vielseitig verwendet werden, von einfachem Regen zu Explosionen. In den meisten Fällen werden die Partikel von einem Emitter erzeugt und manipuliert von Feldern.

Workspace Einstellungen

Alle Funktionen findet man im „Dynamics“ Menü (F5) nicht zu verwechseln mit dem „nDynamics“ Menü.

Meistens dauert eine solche Simulation mehrere hundert Frames, daher sollte man die Playback range auf einen hohen Wert wie 5000 setzen.

Regen

1. Create > Polygon Primitives > Plane „rainEmitter“ (TranslateY = 12, ScaleXYZ = 10)
1. Create > Polygon Primitives > Plane „floor“ (ScaleXYZ = 100)
2. Mit „rainEmitter“ selektiert, Particles > Emit from Object
3. Spielt man die Animation ab sieht man die Partikel sich langsam nach oben bewegen
4. Eins von den Partikeln selektieren und Fields > Gravity
5. Spielt man die Animation ab fallen alle Partikel nach unten, fallen durch den Boden und fallen weiter.
6. Da die Partikel unterhalb des Bodens nicht sichtbar sind sollten sie entfernt werden um unnötige Berechnungen zu vermeiden. Hierfür selektiert man die Partikel und wählt im Attribute Editor den entsprechenden „ParticleShape“-Node aus
7. Unter „Lifespan Attributes“ wählt man Lifespan Mode „Constant“ und gibt ihm einen Wert von 2. Beim weiteren abspielen sollten die Partikel kurz nachdem sie durch den Boden gefallen sind aufhören zu existieren.
8. Weiterhin im Attributeeditor kann man das Aussehen der Partikel ändern. Unter „Render Attributes“ > „Particle Render Type“ wählt man „Streak“ aus, damit die Partikel mehr nach Regen aussehen. Anschließend klickt man auf Add Render Type „Current Render Type“ Es sollten nun weitere Attribute sichtbar sein, mit denen man das Aussehen der Partikel steuern kann.
9. Möchte man die Dichte des Regens verändern, so muss man in den emitter Einstellungen die Particle Rate verändern. (Dieser Wert kann auch animiert werden)
10. Alle Regentropfen fallen jetzt in der gleichen Geschwindigkeit, damit sie unterschiedlich schnell fallen, kann man ein „Turbulence Field“ auf die Partikel anwenden. Hierfür die Partikel selektieren und Fields > Turbulence
11. In dem Attribute Editor unter „Turbulence Field Options“ > Magnitude = 2.0, Attenuation = 0.0. Spielt man die Animation ab hat man eine etwas natürlichere Bewegung von den Tropfen.
12. Möchte man den Winkel ändern wie der Regen auf die Oberfläche eintrifft, so kann man ein weiteres Field „Air“ anwenden. Im Attribute Editor kann man dann unter „Direction“ die Richtung bestimmen in der die Partikel gedrückt werden sollen z.B. (1,0,0)

Grundlagen

Um mit Maya Dynamics zu arbeiten, muss man zunächst Rigid Bodies deklarieren. Alle Objekte ohne Rigid Bodies werden von der Dynamic Simulation nicht beachtet. „Active“ Rigid Bodies werden von physikalischen Eigenschaften beeinflusst, „passive“ dienen als Collisions Objekte für die activen Rigid Bodies.

Rigid Bodies Attribute

Initial Velocity (XYZ)

Bestimmt den Bewegungsvektor am Anfang der Simulation. Aus diesem wird die Geschwindigkeit und Richtung des Objekts errechnet.

Initial Spin (XYZ)

Bestimmt am Anfang der Simulation die Geschwindigkeit und Richtung in der das Objekt um sich selbst dreht.

Center of Mass (XYZ)

Verändert man diesen Wert verschiebt man den Schwerpunkt des Objekts, was wiederum den Rotationspunkt des Objekts beeinflusst.

Impuls (XYZ)

Während die Simulation wird durch den Impuls die Geschwindigkeit in die Richtung des Impulses konstant erhöht.

Impuls Position (XYZ)

Ähnlich wie Center of Mass beeinflusst die Impuls Position den Ursprung des Impuls.

Spin Impulse (XYZ)

Während der Simulation wird durch den Wert die Rotation in die Richtung des Spin Impulses konstant erhöht.

Mass

Bestimmt das Gewicht und somit das Verhalten des Objekts zu anderen Objekten.

Bounciness

Bestimmt wie stark das Objekt von anderen Objekten abprallt / hüpf.

Dampening

Die Energie des Objekts wird mit diesem Faktor gedämpft der Wertebereich sollte zwischen 0 und 1 liegen.

Static Friction

Wenn das Objekt im völligen Ruhezustand ist und sich die Umgebung verändert, dann bestimmt die Static Friction wie hoch die Reibung des Objektes ist.

Dynamic Friction

Während sich das Objekt bewegt bestimmt die Dynamic Friction die Reibung für das Objekt.

Collision Layer

Man kann mit der Collision Layer Objektgruppen anlegen um den Simulationsaufwand zu reduzieren. Nur Objekte mit dem gleichen Collision Layer Wert kollidieren miteinander.

Möchte man ein Objekt haben, das mit allen Objekten interagiert, z.B. für ein Boden, setzt man den Wert auf -1.

Fields

Man kann active Rigid Bodies mit verschiedenen Fields beeinflussen wie z.B. Schwerkraft (Gravity).

Selektiert man Geometrie Objekte und erstellt ein Field wird automatisch ein active Rigid Body für das Objekt erzeugt. Möchte man später noch weitere Objecte dem Field hinzufügen selektiert man das Objekt, sowie das Field und geht auf Fields > Affect Selected Objects. Alternativ kann man die Verbindungen mit dem Dynamics Relationship Editor (Windows > Relationship Editors > Dynamic Relationship Editor) bearbeiten.

Constrains

Alle Constrains findet man im Menü Soft/Rigid Body.

Nail

Der Nail Constraint funktioniert so als ob man einen Nagel im Raum hat und das Objekt mit einem Seil daran hängt. Ähnlich einem Pendel.

Pin

Ein Pin verbindet zwei Objekte durch ein Seil.

Hinge

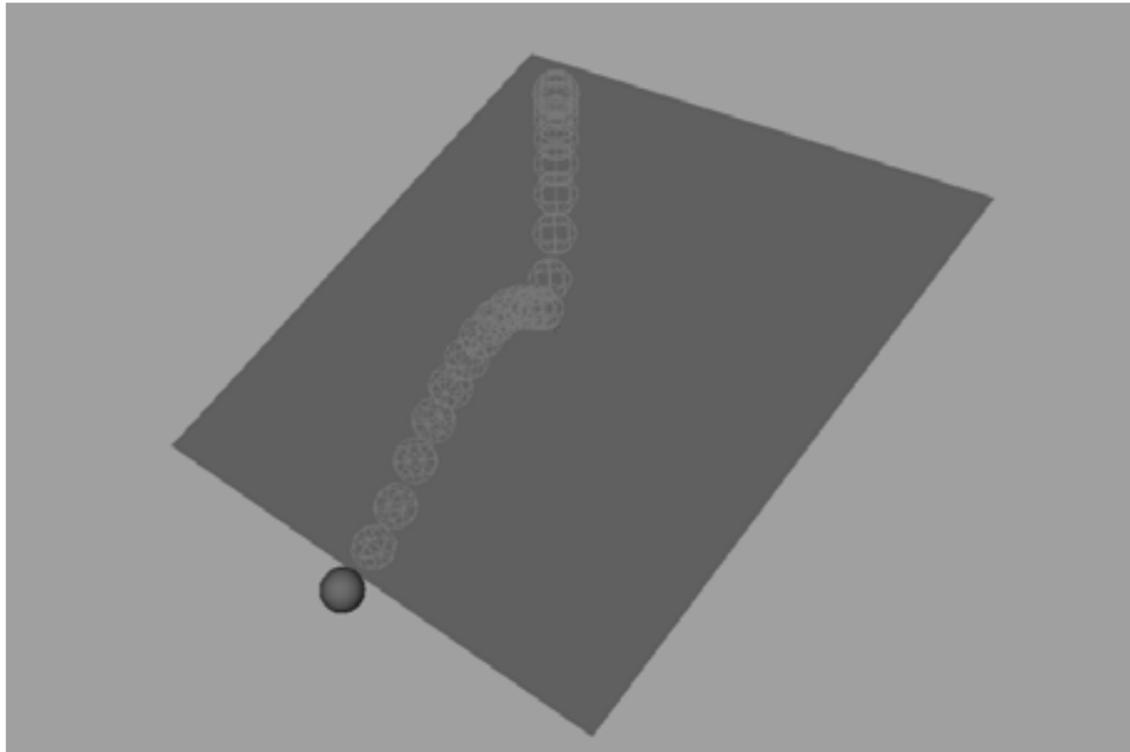
Erzeugt eine Rotationsachse, mit der ein Rigid-Body-Objekt verbunden ist. Das ist mit einer Schaukel vergleichbar, sie kann nur in eine Richtung schwingen.

Spring

Der Spring-Constraint ist eine Sprungfeder. Man kann mit den Attributen „Spring Stiffnes“ die Federhärte, „Spring Dampening“ die entstehende Reibung und mit der „Spring Rest Length“ die Länge der Feder einstellen. Ist die Spring Rest Length kleiner als der eigentliche Abstand zwischen dem Objekt und dem Constraint-Modifier wird das Objekt zu der Feder hingezogen, dementsprechend ist die Rest Length größer wird das Objekt von dem Constraint-Modifier weggeschossen.

Barrier

Ein Barrier erzeugt eine unsichtbare Ebene die das Objekt nicht passieren kann. Der Nachteil an dieser Ebene ist, dass z.B. Bounce Effecte nicht berechnet werden. Daher sollten Barriers nur im Hintergrund von einer Dynamic Simulation verwendet werden.



Basic Dynamics

Ball und schiefe Ebene

1. Die „End-Time-of-Playback“ auf 200 setzen
2. Create > Nurbs Primitives > Plane (Width = 30, RotateX = 30)
3. Create > Nurbs Primitives > Sphere (TranslateY = 12)
4. Mit der Sphere selektiert **Soft/Rigid Bodies > Create Active Rigid Body** (Die Werte die von dem Rigid Body beeinflusst werden, können nun nicht mehr verändert werden und sind gelb unterlegt.)
5. Mit der Sphere selektiert **Fields > Gravity**. Dies erzeugt eine Gravitation mit Beschleunigungsfaktor 9.8
6. Drückt man auf Play sieht man die Kugel fallen, sie fällt jedoch einfach durch das Planar hindurch.
7. Mit dem Plane selektiert **Soft/Rigid Bodies > Create Passive Rigid Body** (Die Gravity wird die Plane nicht beeinflussen)
8. Drückt man nun auf Play kollidiert die Kugel mit der Plane und springt zur Seite. Mit den verschiedenen Attributen des Rigid-Body wie z.B. Bounciness, Mass, Static Friction, Dynamic Friction.

Bake Animation

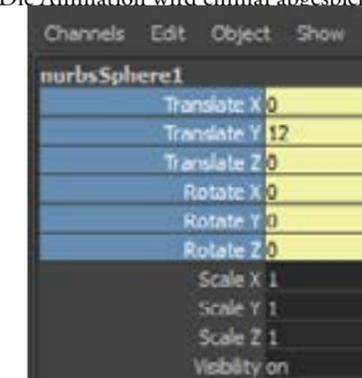
Ist man zufrieden wandelt man die Simulation in eine Keyframe Animation um.

9. Edit > Keys > Bake Simulation
10. In den Optionen stellt man Channels auf „From Channel Box“, Smart Bake aktivieren, Increase Fidelity aktivieren und Fidelity Key Tolerance auf 1.0 setzen.
11. Ohne das Fenster zu schließen selektiert man alle Objekte die man umwandeln möchte (in diesem Fall nur die Sphere) und selektiert die Channels für die man Keys haben möchte (*siehe Bild*)



Bake Simulation Optionen

12. Den Button „Bake“ klicken. Die Animation wird einmal abgespielt, um die Keyframes zu setzen



Selektierte Channels

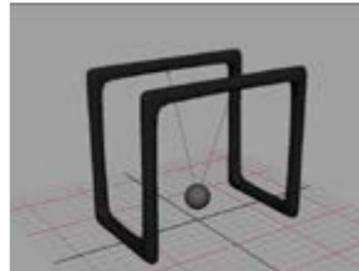
13. Damit die Sphere jetzt die Keyframes verwendet und nicht simuliert, selektiert man die Sphere und Edit > Delete by Type > Rigid Body
14. Nun kann man kleinere Anpassungen machen und die Keyframeanimation beliebig ändern.



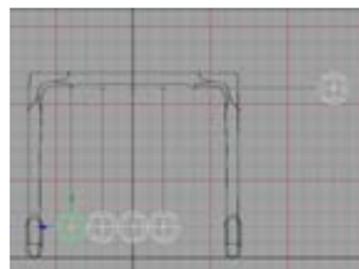
Newton's Cradle

Ein sehr einfaches Experiment um den Energieerhaltungssatz nachzuweisen.

1. Die Datei „**newton_cradle_start.ma**“ laden. Es befindet sich nur der Rahmen vom Cradle in der Szene.
2. **Create > Nurbs > Sphere** (*TranslateY = 2*)
3. (Sphere selektiert) **Soft/Rigid Body > Create Nail Constraint** (*TranslateX = 4, TranslateY = 11*)
4. (Sphere selektiert) **Soft/Rigid Body > Create Nail Constraint** (*TranslateX = -4, TranslateY = 11*)
5. (Sphere selektiert) **Fields > Gravity**
6. Man kann nun experimentieren und die Kugel an andere positionen setzen und die Animation abspielen (*Range 1-500*). Nach Dem experimentieren sollte die Kugel wieder auf Position(0,2,0) gesetzt werden.
7. Weitere 4 Kugeln (*TranslateZ = 4;2;-2;-4*) mit den entsprechenden Nail Constraints neben der ersten Kugel erzeugen.
8. Die letzte Kugel auf Position(0,2,-2) auswählen und auf die Position(0,11,-13) setzen.
9. Alle Kugeln und das Gravitationsfeld selektieren **Fields > Affect selected Objekts**
10. Spielt man die Animation ab so bekommt man nicht das gewünschte Ergebnis.
11. Alle Kugeln selektieren und in den Rigid Body Einstellungen den **Bounciness = 1** setzen.
12. Die Seile lassen sich mit Zylindern realisieren. Diese werden dann mit Parenting(P) an die jeweiligen Kugeln gesetzt und zusammen animiert.
13. Speichern als „**newton_cradle_end.ma**“



Schritt 6: Eine Fertige Kugel



Schritt 9: Kugeln und Gravitationsfeld

Einstellungen für Dynamics

Simple Collisions Objects

Um die Simulationsgeschwindigkeit zu erhöhen, sollte man möglichst einfache Objekte, also Objekte mit möglichst wenigen Polygonen, verwenden. Je höher die Komplexität (Anzahl der Polygonflächen) desto höher ist der Berechnungsaufwand der Simulation.

Daher sollte man zusätzlich simple Objekte (Proxys) modellieren die für die Simulation verwendet werden. Dies könnten beispielsweise einfache Poly Cube Objekte sein.

Das einfache active Rigid Body Objekt verbindet man mit **Constrain > Parent** an das komplexe Objekt. Alle Proxies werden auf eine eigene Displayebene hinzugefügt. Deaktiviert man die Visibility der Ebene wird die Simulation weiterhin ausgeführt, jedoch sieht man nur die komplexen Objekte.

Cache Simulation

Man kann um die Performance zu verbessern Teile der Simulation in einer Cache Datei abspeichern. Hierfür geht man in den Attribute Editor eines Rigid Body Objekts und wählt den „RigidBody Solver“ und aktiviert **Rigid Solver States > „Cache Data“**. Die Simulation wird jetzt nicht mehr berechnet und spielt immer gleich ab auch wenn man Objekte modifiziert. Erst wenn man im **Solver Rigid Solver States > „Cache Data“ > Delete** klickt wird die Simulation aktualisiert.

Bake Animation

Die Dynamic Simulation liefert nicht jedes Mal das identische Ergebnis, es gibt meistens leichte Variationen in der Simulation. Um immer das gleiche Verhalten zu animieren wandelt man die Animation in Keyframes um. (In einer neuen Datei). Dies hat den Vorteil, das es nicht nochmal simuliert werden muss und nicht jedes mal die gleiche Animation abgespielt wird.

Mit **Edit > Animation > Bake Simulation** lässt sich die Simulation in eine Keyframe-Animation umwandeln.

Rendern

Nachdem man „Bake Animation“ ausgeführt hat und fertig ist mit der gesamten Simulation geht man auf **Edit > Delete All by Type > Rigid Bodies** um sicherzustellen, dass nur die Keyframes zur Animation verwendet werden.

Danach rendert man die Animation aus. (Siehe „Render Einstellungen für Animationen“ Seite 116)



8. Rendering

Mental Ray hat viele Eigenheiten und viele Werkzeuge um fotorealistische Effekte zu erzeugen. Hier ist eine Auswahl die einem beim Rendern von Bildern helfen können.

Blurring Effekte

Depth of Field

Eines der wichtigsten Mittel um dramatische Szenen zu erzeugen ist die Tiefenunschärfe (Depth of Field, DOF). Die Tiefenunschärfe kann bei jeder Kamera aktiviert werden. (Im Programm selbst wird ein „physical_lens_dof“-Node angelegt und konfiguriert)



No Depth of Field

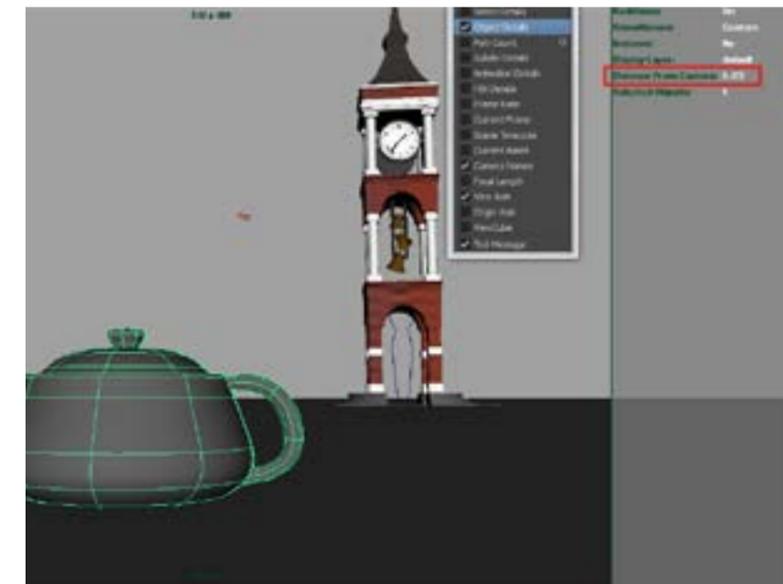


Distance 9.5



Physical, Distance 125.0

Zunächst muss man bestimmen, auf welches Objekt die Kamera fokussieren soll. Dann ermittelt man die Distanz zwischen Kamera und Objekt. Die einfachste Möglichkeit dies zu bestimmen ist, (in der Camera-Ansicht) das Objekt zu selektieren und Display > Heads Up Display > Object Details zu aktivieren. Man kann unter „Distance-From Camera“ den Abstand ablesen.



Heads Up Display

physical_lens_dof

In der jeweiligen Kamera unter Depth of Field „Depth of Field“ aktivieren.

Die Einstellungen sind recht einfach gehalten, Man kann die Focus Distance eingeben und den FStop (Blende). Kleinere Blendenzahlen (z.B: 5.6) erzeugen verschwommenerere Bilder, höhere Blendenzahlen (z.B. 16) erzeugen klarere Bilder.



Physical, FStop 5.6



Physical, FStop 16

mia_lens_bokeh

Der Bokeh-Lens Shader ist physikalisch korrekter als der normale `physical_lens_dof`.

Um den Shader zu verwenden, muss man in der Kamera unter **mental Ray > Lens Shader** einen neuen Node erzeugen (Im Create Render Node Fenster findet man den bokeh unter **mental ray > Lenses**).

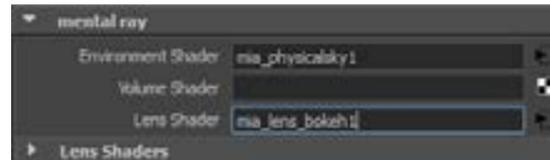
Alternativ, um Multiple Lens Shader zu verwenden, unter **mental ray > Lens Shaders > Create**.

Die Hauptkontrollen vom Bokeh Shader sind:

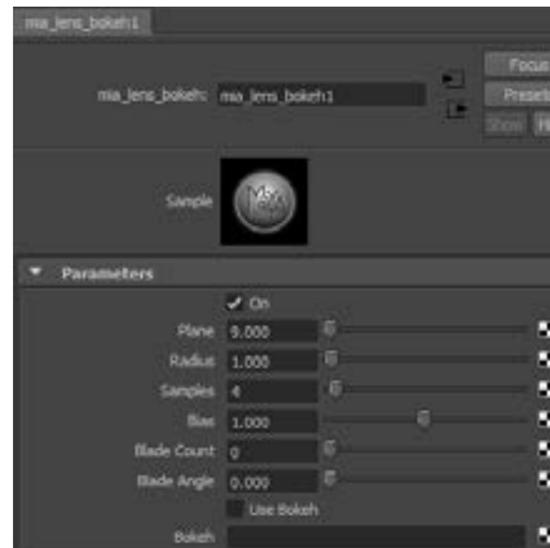
- Plane (Focus Distanz)
- Radius (verwisch Faktor)
- Samples (Qualität des verwischens)

Beide Verfahren sind sehr rechenaufwendig und somit zeitintensiv. In vielen Fällen ist es schneller einen gefälscht Tiefenunschärfe in der Post-Production hinzuzufügen.

Um Animationen zu erzeugen, in der wo die Kamera konstant auf ein bewegendes Objekt fokussiert muss der Focus Distance Wert dementsprechend angeglichen werden.



Kamera Settings



Bokeh Settings



Bokeh, Radius 1.0



Bokeh, Radius 0.5

Motion Blur

Bei animierten Objekten lässt sich eine Bewegungsunschärfe (Motion Blur) simulieren. Dieser Effekt wird nicht auf statische Objekte angewandt.



No Motion Blur

Motion Blur

Motion Blur aktiviert man in den **Render Settings > Quality > Motion Blur („Full“)**

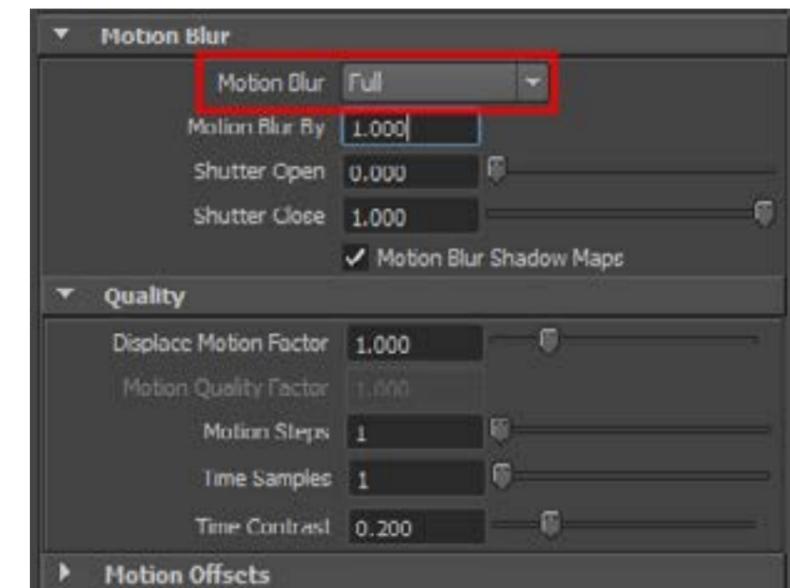
Motion Blur By

Bestimmt in welchem Abstand die Frames miteinander verglichen werden um den Motion Blur Effect zu errechnen. Z.B. rendert man Frame 1 mit Motion Blur by Wert 4, wird der 1. und 5. Frame miteinander verglichen.

Shutter Open/Close

Mit diesen Werten lässt sich genauer bestimmen wie lang der Motion Blur sein sollte.

Die weiteren Attribute muss man nur manipulieren, um den Effekt zu verfeinern.



Motion Blur Einstellungen

Anmerkung: Möchte man den Effekt ausschalten für einzelne animierte Objekte. Muss man in dem Attribut Editor bei den Render Stats Motion Blur deaktivieren.

Mental Ray: Physical Sun and Sky

Um eine Außenbeleuchtung zu simulieren, kann man das dafür spezialisierte „Physical Sun and Sky“- Shading Network verwenden. Die Besonderheit an diesem Shading Network ist, das man es sehr leicht verwenden kann um eine realistische Sonne mit einem Himmel zu erzeugen.

Um das „Physical Sun and Sky“-Network zu verwenden, geht man unter Render > Render Settings unter Indirect Lighting > Enviroments > „Physical Sun and Sky“ und klickt auf den „Create“-Button. Final Gather wird automatisch mit den Standardeinstellungen aktiviert und ein direktionales Licht mit dem Namen „sunShape“ in der Szene erstellt.

Das Licht „sunShape“, hat als einzige Funktion den Einfallwinkel der Sonne zu bestimmen. Die meisten Einstellungsmöglichkeiten bzgl. Intensity, Schatten etc. werden überschrieben von dem „mia_physicalsky1“.

Anmerkung: Neben dem mia_physical_sky wird auch für die Camera ein mia_exposure_simple erstellt. (Kamera selektieren im Attribute Editor > mental Ray > Lens Shader). Standardmäßig ist ein Gamma von 2.2 eingestellt und kann ggf. das Bild unnötig aufhellen.

Wichtigsten Attribute des „mia_physical_sky“:

Multiplier

Multipliziert die Intensität des Lichts. Kann verwendet werden, um das Licht zu verstärken oder zu schwächen.

Haze

Mit einem Wert von z.B. 5 lässt sich der Smog einer Stadt simulieren.

Red/Blue Shift

Positive Werte z.B. 0.5 verschieben das Sonnenlicht in das rote Farbspektrum (z.B. in Wüsten, Mars), negative Werte z.B. -0.5 in das blaue Farbspektrum (z.B. auf fremden Planeten).

Saturation

Bestimmt die Farbsättigung des Himmels. Ein Wert von 0 erzeugt einen grauen Himmel, Werte über 1.0 erhöhen die Farbsättigung des Himmels.

Horizon Height

Mit diesem Wert kann man die Position der Horizontlinie bestimmen. In vielen Fällen benutzt man einen negativen Wert von z.B. -5 um die Horizontlinie verschwinden zu lassen.

Horizon Blur

Der Grad, in dem die Horizontlinie verschwommen wird. Ein kleiner Wert ist meistens ausreichend.

Ground Color

Hier lässt sich die Farbe des Bodens bzw. einer Bodentextur bestimmen.

Night Color

Zeigt das Directionale Licht „sunShape“ direkt auf die Kamera, so sieht man eine Sonnenscheibe.



Default Einstellungen



Flacher Winkel erzeugt Sonnenuntergang



Horizon Height angepasst



Saturation angepasst



SunDisk Scale =7, Glow Intensity = 0.5

Sun Disk Intensity

bestimmt die Leuchtkraft der Sonnenscheibe.

Sun Disk Scale

bestimmt die Größe der Sonnenscheibe.

Sun Glow Intensity

Bestimmt das Leuchten des Randes der Sonnenscheibe. Niedrige Werte erzeugen einen schärferen Rand.

Um die Schatten Qualität zu verbessern findet man im Attribute Editor den Node „mia_physical_sun“. Das Attribut „Shadow Softness“ bestimmt die Härte und „Samples“ die Qualität der Schatten.

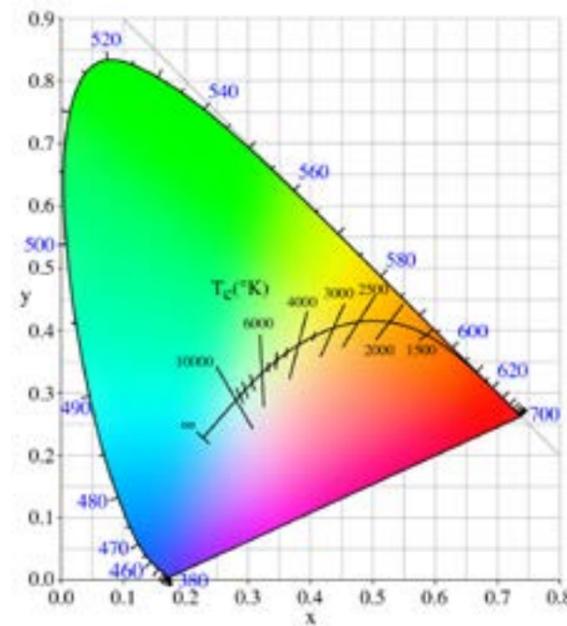
Das Shading Network wird beim Erzeugen direkt an alle perspektivischen Kameras angebunden. Erzeugt man eine neue Kamera und rendert das Bild aus, so wird zwar die Szene mit dem direktionalen Licht ausgeleuchtet, der Himmel verschwindet jedoch. Dies kann man korrigieren, indem man im Attribute Editor des „mia_physical_sky“ auf den Button „Update Camera Connections“ klickt.

Anmerkung: Beim Ausrendern wird der „Physical Sun and Sky“ nicht im Alpha Kanal gespeichert. Beim Öffnen der resultierenden Bilder in Composite oder After Effects wird daher der Himmel nicht angezeigt. Man muss den Alphakanal deaktivieren, um mit dem Himmel zu arbeiten.

Mental Ray: Blackbody Simulation

Ein "Blackbody" (schwarzer Körper) ist ein idealisierter Körper in der Physik der jedes Licht (bzw. elektromagnetische Strahlung) vollständig absorbiert. Eine weitere Eigenschaft ist, dass der Körper auch Strahlung aussenden kann auf Grundlage der Temperatur des jeweiligen Spektrums. Jede reale Lichtquelle hat ihre eigene Temperatur z.B. eine Glühbirne 2800K (gelblich), Tageslicht 5500K, bedeckter Himmel 6500K -7500K (bläulich) Auf dem Planckian locus lassen sich die jeweiligen Temperaturen der Farben ablesen.

Möchte man eine bestimmte Lichtquelle simulieren, braucht man nur zu wissen welche Farbtemperatur die Lichtquelle hat und man kann sie dann in Maya mit dem mia_blackbody-Node (Im Bereich 0-4000K) oder mia_cie_d-Node (4000K-25000K) simulieren.



Der Planckian Locus, mit eingezeichneter Temperaturkurve

Beispiel Glühbirne (2800K):

1. Einen Glaskörper für die Glühbirne erzeugen
2. Man erstellt ein AreaLight, mit dem Mental Ray Use Shape Attribut „Sphere“ (mit ihr lässt sich die Größe der Lichtkugel bestimmen)
3. Die Decayrate auf „Quadratic“ setzen.
4. Bei dem Farbattribut klickt man auf das „Create Render Node“-Icon. Unter mental Ray - Mental Ray Lights selektiert man „mib_blackbody“
5. Für das „mib_blackbody“ gibt es nur die Einstellungen Temperature (z.B. 2800K Wolfram Draht Glühbirne) und Intensity. Grundsätzlich steuert man die Intensity des Lichtes über diesen Wert, d.h. die Lampe hat einen Intensity Wert von 1.0 und der Blackbody hat dann den tatsächlichen Intensity Wert. z.B. 25.

Anmerkung: Im Hypershade lässt sich der „mib_blackbody“-Node „outValue“ mit multiplen Lampen („color“) verbinden. So lassen sich mehrere Lampen gleichschalten.



Von rechts nach links 2800K, 4500K, 8500K

Windows Command Line Rendering

Man kann mit der Commando Zeile rendern. Dies ist sehr vorteilhaft, da Maya hierfür nicht gestartet werden muss. Daher sind mehr Ressourcen zum Rendern frei d.h. es gibt einen kleinen Geschwindigkeitsbonus.

Vorbereitungen

1. Unter den Systemeinstellungen unter „Erweitert“ klickt man auf Umgebungsvariablen.
2. Hier wählt man nun unter den System Variablen die Path Variable und klickt „Bearbeiten“.
3. Wichtig! Am **Ende** der Zeile fügt man den Pfad zum Maya Bin Ordner hinzu. Der Standard Pfad ist: „C:\Program Files\Autodesk\maya2011\bin“ (Es sollte vor und nach dem Eintrag ein „;“ stehen)

Rendereinstellungen

Unter dem Startmenü einfach in die Suchleiste „CMD“ eingeben, um die Command Promt zu öffnen.

Man kann nun, mit der Command Line, in den Projektordner navigieren, bzw. zu der Szene die man rendern möchte.

CD C:\users\\<Eigene Dateien>\maya\projects\

Mit Render (Flags) <dateiname> lässt sich die Datei rendern. Es werden die Einstellungen aus den Render-Settings übernommen, falls man sie nicht mit Flags überschreibt. Flags sind optionale Zusatzbefehle für die Render-engine. Flags müssen vor dem Dateinamen eingefügt werden.

Nützliche Flags:

- -help (Render -help) öffnet die Hilfe (Anzeige aller Flags).
- -r <RenderEngine> wählt man die Renderengine (z.B. „mr“ für MentalRay).
- -s <Startframe> -e <Endframe> lässt eine Animation ausrendern.
- -cam <CameraName> wählt die Camera.
- -rd <Path> bestimmt man den Pfad wo man die fertige Datei rendern möchte.

Ein Beispiel befehl könnte sein:

```
Render -r mr -s 1 -e 125 -cam camera1 -rd C:\ani_ball ball.mb
```

(In Worten: Es wird die ball.mb mit MentalRay Frame 1-125 von camera1 ausgerendert, die fertigen Dateien werden in den Ordner ani_ball gespeichert.)

Batch Datei

Möchte man mehrere Dateien ausrendern schreibt man mehrere Zeilen in eine Textdatei und trennt sie mit ENTER. Beispiel:

```
Render -r mr -s 1 -e 125 -cam camera1 ball.mb
Render -r mr -s 126 -e 200 -cam camera2 ball.mb
```

Anschließend speichert man die Datei und ändert die Dateierweiterung von .txt zu .bat. Mit Doppelklick auf die .bat Datei wird das Skript ausgeführt.

Möchte man den Vorgang abbrechen, drückt man „STRG-C“. bzw. im Task Manager (STRG-ALT-ENTF) den Prozess „Render“ beenden.

Mental Ray Satellites (Grid-Rendering)

Wenn man im Besitz von mehreren Computern ist kann man die kombinierte Rechenleistung verwenden um Bilder auszurendern. Dies wird mit "Mental Ray Satellites" ermöglicht. Die Computer sollten am Besten in einem Netzwerk mit 100MB/s verbunden sein, da am Anfang alle Texturen auf jeden einzelnen Computer übertragen werden. Unter gewissen Umständen ist es langsamer mit Netzwerk zu rendern als ohne Netzwerk, z.B. wenn die Szene sehr simpel ist und die Texturen sehr groß, sodass die Übertragung länger dauert als das Bild auszurendern.

Im Netzwerk gibt es den *Master* Computer, auf dem Maya installiert ist und *Slaves* auf denen "Mental Ray Satellites" installiert sind.

Installation auf den Hosts (Slaves):

1. Mental ray Satellite installieren
2. Schritte in der Readme.txt befolgen, um zu verifizieren, dass der Dienst gestartet ist.

Mental Ray Satellite Downloads:

Maya 2012 Service Pack 2: <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/ps/dl/item?siteID=123112&id=18428455&linkID=9242259>

Konfiguration von Maya:

1. Zunächst eine Textdatei anlegen und umbenennen auf **maya.rayhosts**
2. In der Datei werden alle Netzwerkadressen der Slaves aufgelistet die man für das Rendern benutzen möchte. Sie müssen im Netzwerk, in dem man sich befindet, erreichbar sein (d.h. Firewalls für die jeweiligen Ports deaktivieren und Maya Zugriff auf das Netzwerk gewähren etc.) Das Format für die Einträge ist: "hostname:<Port number>" bspw. pc-host1 und pc-host2 mit dem Default Port 7411

```
PC-HOST1:7411 PC-HOST2:7411
```

Anmerkung: Ein # vor einer Zeile kommentiert man die Zeile aus und wird von Maya nicht beachtet

3. Alternativ kann man die IP-Adresse verwenden. z.B. 192.168.0.10:7411
4. Die Datei **maya.rayhosts** muss sich in "prefs" Verzeichnis befinden:

Windows 7

```
32-bit:   \Users\\Documents\maya\2012\en_US\prefs
```

```
64-bit:   \Users\\Documents\maya\2012-x64\en_US\prefs
```

Mac OS X

```
/Users/<username>/Library/Preferences/Autodesk/maya/en_US/2012/prefs
```

Linux (64-bit)

```
~/maya/2012-x64/prefs
```

Anmerkung: Als Alternative kann man die maya.rayhosts Datei in das Installationsverzeichnis verschieben. Befindet sich im User Verzeichnis eine weitere rayhosts Datei, so wird diese verwendet.

```
Linux /usr/autodesk/maya2012-x64/
```

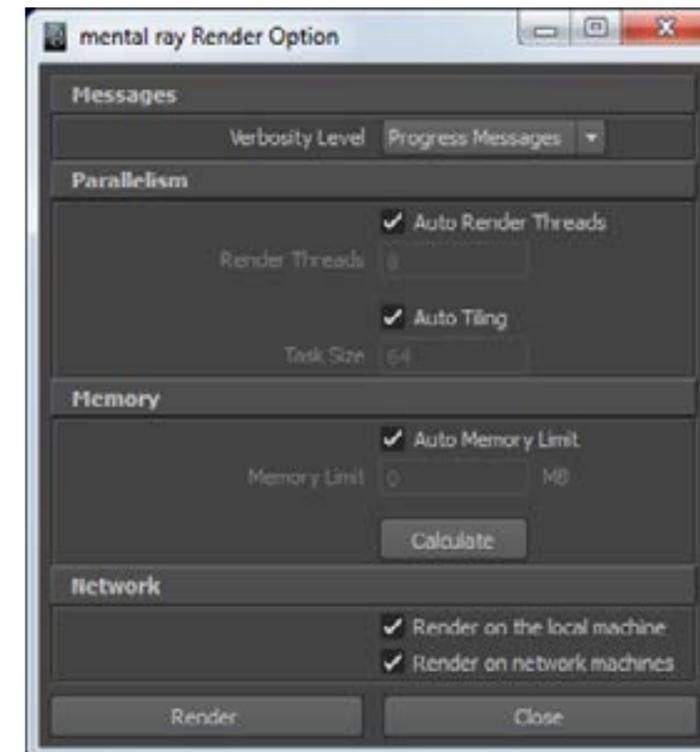
```
Windows C:\Program Files\Autodesk\maya2012\
```

```
Mac OS X /Applications/Autodesk/maya2012/
```

Eine Datei über das Netzwerk rendern:

Per Default ist bereits immer Lokales- und Netzwerkrendern aktiviert.

Unter Render > Render Current Frame bzw. Render > Batch Render unter Network kann man diese Einstellung ändern.

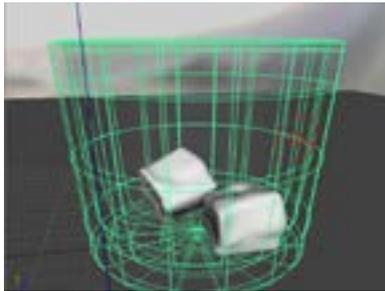


Paint Effects

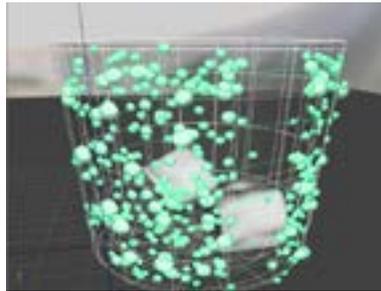
Paint Effects sind Effekte, die man direkt als Körper zeichnen kann, oder auf einem bestehenden Objekt erstellt. Man findet die vorgefertigten Paint Effects unter **Window > General > Visor > „Paint Effects“**.

Um einen Paint Effect auf ein Objekt anzuwenden selektiert man das Objekt und macht es „paintable“ (**Paint Effects > Make Paintable**). Im Visor selektiert man dann den Brush den man verwenden möchte und zeichnet dann auf das Objekt. Im Attribute Editor kann man dann weitere Eigenschaften anpassen.

Anmerkung: Falls der Pinsel auf der falschen Seite der Oberfläche zeichnet, so macht man den letzten Schritt rückgängig. Man muss die Richtung der Normalen korrigieren. Man wählt das Objekt aus und gibt für ein Nurbs Objekt **„Edit NURBS > Reverse Surface Direction“**, oder für ein Poly-Objekt **„Normals > Reverse“** ein.



Roter Strich zeigt nach außen (die Normalen sind korrekt)

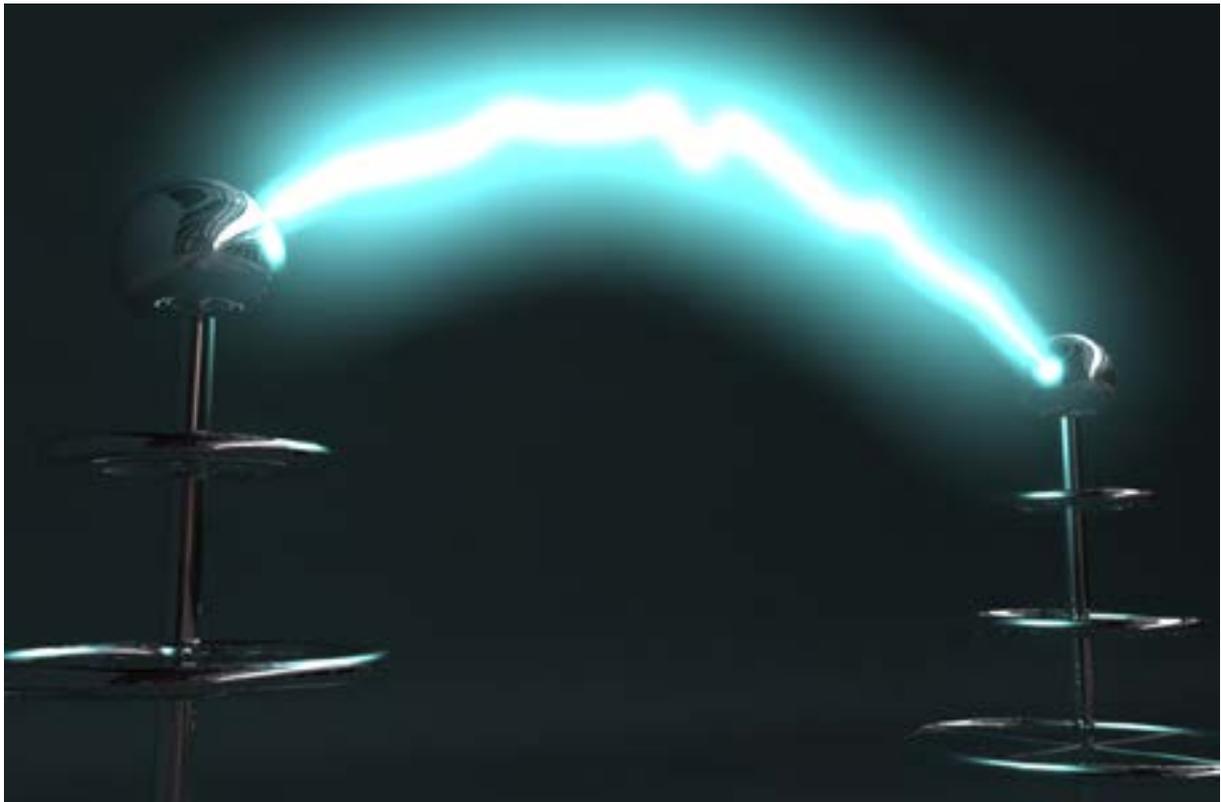


Mit dem „waterMesh“-SurfaceBubbles Brush auf dem Glas gezeichnet



Painteffect in Polygone umgewandelt und mit Mental Ray ausgerendert

Mental Ray kann „Paint Effects“ nicht ausrendern. Zuerst muss man den Effekt in ein Polygonobjekt über **Modify > Convert > Paint Effects to Polygon** umwandeln. Danach muss man dem Objekt einen Shader zuweisen.



9. Projekte

Architekturvisualisierung (Exterior)

Architekturvisualisierung (Interior)

Cartoon / Styleized

Abstract



10. Anhang

Anhang A beschäftigt sich mit der Postproduction in dem Programm Autodesk Composite

Anhang B Beschreibt Methoden um eine Bildersequenz in eine Video Datei umzuwandeln

Anhang C ist eine kurze Einführung und Linksammlung für MEL Skripting.

Anhang D beschreibt die Punkte Kriterien für Studenten von dem Kurs „Projektkompetenz Multimedia Maya“

Freelancer General Tipps

Matchmover?

Post-Production mit Composite

Post-Production ist eine Kunst für sich. Die wichtigste Regel bei der Post Production ist das man nur subtile Veränderungen macht.

3D gerenderte Bilder tendieren dazu sehr „perfekt“ zu wirken. Dies ist in der Realität jedoch selten der Fall. Bei der Post-Production sollte man daher immer das Bild leicht „verschlechtern“ mit z.B. Add Grain. Die Bilder werden wesentlich realistischer wirken.

Im Post-Production Schritt gibt es mehrere Programme die in der Industrie verwendet werden. Die Bekanntesten sind Adobe - Aftereffects, The Foundry - Nuke, und Autodesk Composite (Früher Toxik genannt) und etliche andere.

Das gängigste Einsteiger Programm ist Adobe After Effects. Dieses Programm ist Ebenen basiert. Die anderen Programme sind Node basiert (wie Nuke oder Composite). Der Vorteil solcher Programme ist, dass das Node-Netzwerk als Skript gespeichert wird und man es sehr leicht für multiple Projekte wiederverwenden kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Nodes durch ihre Input und Output Eigenschaften sofort angezeigt werden können. Daher braucht man keine „Pre-Comps“, wie bei auf Layern basierten Programmen.

Programm Übersicht

Startet man das Programm ist die Oberfläche zunächst leer mit File > New erzeugt man eine neue Composition (.txcomposition). Es wird dann ein Output Node erzeugt. Klickt man den Output Node an kann man im unteren Bereich die Attribute für den Output Node verändern, z.B. das Bildformat oder die Laufzeit der Animation.



Output Einstellungen

Alle weiteren Nodes die den Output beeinflussen müssen direkt oder über andere Nodes mit dem Output-Node verbunden sein.

Um eine Komposition zu beginnen importiert man sein Material mit File Import (Strg-I). Im Datei-Dialog erscheinen Bild-Sequenzen als einzelne Dateien.

Klickt man nun an der rechten Seite des Clip-Node erhält man den Output. Diesen lässt man nun mit dem Output Node verbinden indem man auf die linke Seite davon klickt.

In der Pick-List lässt sich bspw. ein CC Basic Node erstellen. Damit dieser einen Effekt auf den Clip hat muss der



Input und Output nicht verbunden



Input und Output verbunden

Clip als Input (linke Seite) verbunden sein und der Output (rechte Seite) mit dem Output-Node. Hierfür muss man die bestehende Verbindung zwischen Clip und Output löschen und erzeugt zwei neue Verbindungen. Eine zwischen Clip und CC Basic und eine zwischen CC Basic und Output-Node.

Man kann nun für CC Basic Einstellungen vornehmen und anschließend die Frames rendern (File > Render) . Anschließend auf Start klicken.



CC Color Eigenschaften

schließend auf Start klicken.



Renderfenster

Anmerkung: Es werden wieder Einzelbilder ausgerendert, die man dann zu einem Containerformat wie .avi, .mov etc. komprimiert.

Wichtige Nodes:

Blend/Comp

Um zwei Filme ineinander überblenden zu lassen braucht man ein „Blend/Comp“ Node.

CC Basic

Hier lassen sich alle grundlegenden Farbkorrekturen vornehmen.

CC Histo

Man kann das Histogramm anpassen um viele verschiedene Effekte zu erzeugen. Man kann durch anpassen des schwarz und weiß-Punkts z.B. das Farbspektrum spreizen und so ein farbenkräftigeres Bild erzeugen.

Add Grain

Benutzt man eine analoge Kamera oder eine digitale Fotokamera, so hat der Film bzw. Chip ein Rauschen. Mit Add Grain lässt sich auch einem gerenderten Bild ein Rauschen hinzufügen.

Bildersequenz in eine Video Datei umwandeln

Alle gängigen Videobearbeitungssoftware können aus einer Serie von Einzelbildern Videosequenzen erzeugen. Man muss darauf achten, dass die Einzelbilder nummeriert und vollständig sind.

Photoshop

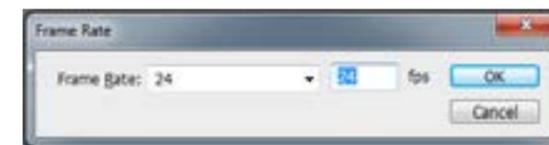
Seit der CS3 Version von Photoshop lässt sich Videomaterial bearbeiten.

1. Um eine Bilderserie als Animation zu öffnen muss man über das Menü Datei > Öffnen gehen und selectiert die erste Datei der Sequenz aus.
2. Man setzt ein Häkchen bei Image Sequence.



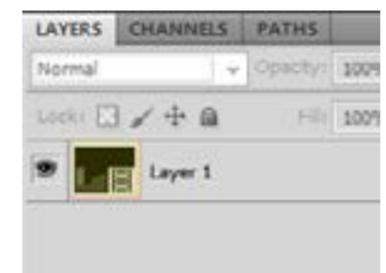
Open Dialog

3. Als Standartwert rendert Maya die Animation mit 24 Bildern/Sekunde, dies muss man dann im Dialogfenster eingeben.



Frame Rate Dialog

4. Man sieht nun in den Layers ein kleines zusätzliches Filmicon was andeutet das es sich um eine Animation handelt.
5. Um die Animation abzuspielen, geht man unter Window > Animation. Hier erhält man ein Fenster mit weiteren Kontrollen.
6. Man kann nun die Animation und die Einzelbilder mit Ebeneneffekten wie z.B. Levels, Contrast manipulieren.
7. Die Animation kann man nun ausrendern unter Datei > Export > Render Video.
8. In dem Dialogfenster benennt man die Datei und den Pfad wohin die Datei gespeichert werden soll.

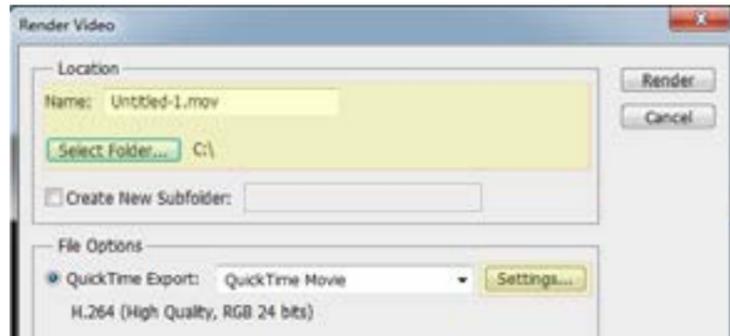


Verändertes Layer Icon



Animation Timeline, mit unten links Kontrollen zum abspielen der Animation

- Man stellt die Rendersettings auf „Quicktime Movie“ mit dem Codec H.264 (High Quality, RGB 24bits). (Falls der Codec H.264 nicht eingestellt ist, klickt man auf **Settings**, Im „Movie Settings“-Fenster klickt man dann im Videobereich auf **Settings** und wählt dann als **Compression Type** „H.264“ aus dem Dropdownmenü aus.)



Virtual Dub

Eine kostenlose Alternative ist Virtual Dub (Download unter www.virtualdub.org)

- Man öffnet die Bildsequenz mit **Datei > Öffnen**. Hier wählt man das erste Bild der Sequenz aus.
- Unter **Video > Compression** wählt man den Codec aus, den man verwenden möchte. (Es bietet sich hier z.B. der Xvid Codec an www.xvid.org)
- Optional: Einsatz von Filtern mit **Video > Filter**
- Unter **Datei > Save as Avi** wird die Datei als Video-datei abgespeichert.

MEL Skripting

Man kann alle Funktionen von Maya mithilfe von MEL-Skripten ansteuern. Auch wenn man noch keine Programmiererfahrung hat ist es einfach Skripte zu erstellen. Man kann viele Befehle einfach im Skript Editor ablesen. Programmierer können mit Mel, Python, und C++/QT Skripte und Erweiterungen von Maya programmieren.

Skript Editor

Im oberen Teil sieht man die History der ausgeführten Maya Befehle. Um ein eigenes Skript zu erstellen könnte man eine Reihe von Operationen in Maya ausführen und dann einfach die Befehle aus der History kopieren. Manchmal werden ein Teil der Befehle nicht angezeigt. Möchte man sich wirklich alle Befehle anzeigen lassen wählt man **History > Echo All Commands**.

Im unteren Teil lassen sich eigene Skripte erstellen. Der Editor unterstützt Syntax Highlighting. Möchte man das Skript ausführen, selektiert man den Code und drückt Strg-Enter. (Drückt man nur Enter wird der Skript Editor zurückgesetzt)

Shelf Customization

Die einfachste Variante um Skripte abzuspeichern ist den Code im Skript Editor zu selektieren und mit MMB auf die Shelf ziehen. Es wird ein neues Icon erstellt und durch Klicken auf die Shelf wird der Code ausgeführt.

Man kann das Icon wieder löschen, indem man es (wie jedes Shelf Objekt) mit MMB auf den Mülleimer zieht.

Mit MMB und auf den Skript Editor ziehen kann man den Code im Code Editor bearbeiten. Der bearbeitete Code kann nur als neues Shelf Item abgespeichert werden.

Nützliche Scripts

Default Settings

Man sollte sich ein eigenes Skript schreiben, was einem die persönlichen Mayaeinstellungen automatisch aktiviert. Hier ist ein Skript das die Einstellungen von Seite 26 übernimmt.

```
//deactivate View Cube
viewManip -visible off;
optionVar -iv viewCubeShowCube 0;

//gray background
displayPref -displayGradient false;

//poly center face selection
polySelectConstraint -wholeSensitive off;

//ininite undo
undoInfo -infinity on; intFieldGrp -e -enable false queueSizeIFG;

//enable autosave
optionVar -iv autoSaveEnable true; autoSave -en true; layout -e -en true PreferencesWindow|formLayout46|prefTitleFrame|prefTabs|frameLayout91|prefFileIOCol|frameLayout155|columnLayout75|autoSaveLayout1; layout -e -en true PreferencesWindow|formLayout46|prefTitleFrame|prefTabs|frameLayout91|prefFileIOCol|frameLayout155|columnLayout75|autoSaveLayout2; { int $autoSaveDestination = (`optionVar -q autoSaveDestination` == 1); layout -e -en $autoSaveDestination Preferences
```

```
Window|formLayout46|prefTitleFrame|prefTabs|frameLayout91|prefFileIOCol|frameLayout155|columnLayout75|autoSaveLayout2|autoSaveBrowseLayout;};

optionVar -iv autoSaveLimitBackups true; autoSave -limitBackups true;intSliderGrp -e -en true autoSaveMaxBackups;

//Turn off Interactive Creation
toggleCreateNurbsPrimitiveAsTool;
toggleCreatePolyPrimitiveAsTool;
```

Activate Mental Ray Plugin

Häufig wird Mental Ray nicht automatisch geladen (z.B. nach einem Absturz von Maya). Das Skript lädt Mental Ray und setzt es als Default Renderer.

```
//Loads mentalRay if not yet active
if(!`pluginInfo -query -loaded -name „Mayatomr“) {
    loadPlugin Mayatomr;
    pluginInfo -edit -autoload true Mayatomr;
}

//sets Renderer to MentalRay
setAttr „defaultRenderGlobals.currentRenderer“ -type „string“ „mentalRay“;
```

Reset Renderview

Es kommt vor, dass die RenderView einfach grau erscheint dieses Skript erzeugt eine neue View.

```
$exists=0;
for ($item in `getPanel -scriptType „renderWindowPanel“) {
    if ( $item == „renderView“ ) {
        print „renderView exists.\n“;
        $exists=1;
    }
}

if ( $exists == 0 ) {
    for ($item in `getPanel -scriptType „renderWindowPanel“) {
        if ( $item == „renderWindowPanel1“ ) {
            deleteUI renderWindowPanel1;
            $renderPanel = `scriptedPanel -type „renderWindowPanel“
-unParent renderView`;
            scriptedPanel -e -label `interToUI $renderPanel` $renderPanel;
            print „renderView reset.\n“;
        }
    }
}
```

Maya API Resources

Zum Abschluss eine kurze Übersicht nützlicher Links.

Notepad++

Der Editor Notepad++ unterstützt mit einem Plugin Syntax Highlighting für MEL

<http://notepad-plus-plus.org/>

<http://www.creativecrash.com/downloads/applications/syntax-scripting/c/mel-language-definition-for-notepad->

Autodesk:

http://download.autodesk.com/global/docs/mayasdk2012/en_us/index.html

MEL:

<http://cg.tutsplus.com/tutorials/autodesk-maya/maya-mel-procedural-modeling-for-artists-uis>

<http://cg.tutsplus.com/tutorials/autodesk-maya/procedural-modeling-with-mel-scripts-in-maya-day-2/>

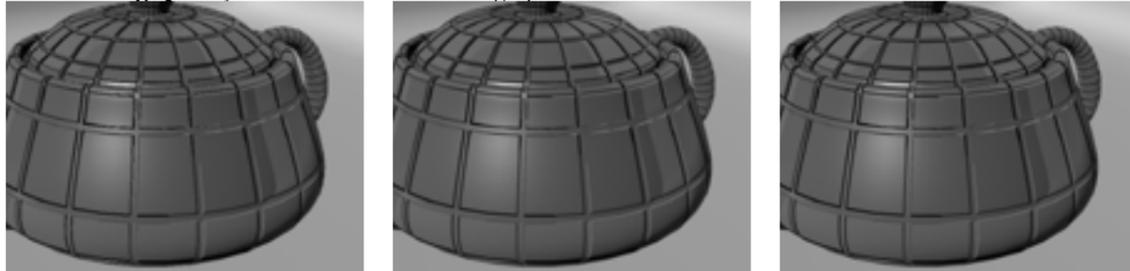
<http://www.comet-cartoons.com/3ddocs/mayaAPI/>

<http://nccastaff.bournemouth.ac.uk/jmacey/RobTheBloke/www/>

<http://lewertb.soundlinker.com/maya.php>

Legacy Mental Ray Anti-Aliasing

Beim ausrendern kann es vorkommen, dass die Kanten bzw. Bereiche mit einem hohen Kontrast sehr verpixelt und nicht glatt ausgerendert werden. Anti-Aliasing verbessert die Kantenglättung. Unter Render Settings bei **Quality > Anti-Aliasing Quality** findet man alle Einstellungsoptionen.



No Anti-Aliasing

Gauss, FilterSize = 3

Mitchell, FilterSize = 4

Anti-Aliasing Quality

Sampling Mode

Adaptive Sampling ist die beste Einstellung, um die Rechenzeit nicht unnötig zu erhöhen. Die Minimum Sample Level ist um 2 niedriger als die Maximum Sample Level.

Fixed Sampling setzt die Min und Max Sample Level auf das gleiche Level. (Dies erhöht nur die Rechenzeit ohne einen sichtbaren Effekt auf das finale Bild)

Custom Sampling lässt beliebige Werte setzen.

(Min/Max) Sample Level

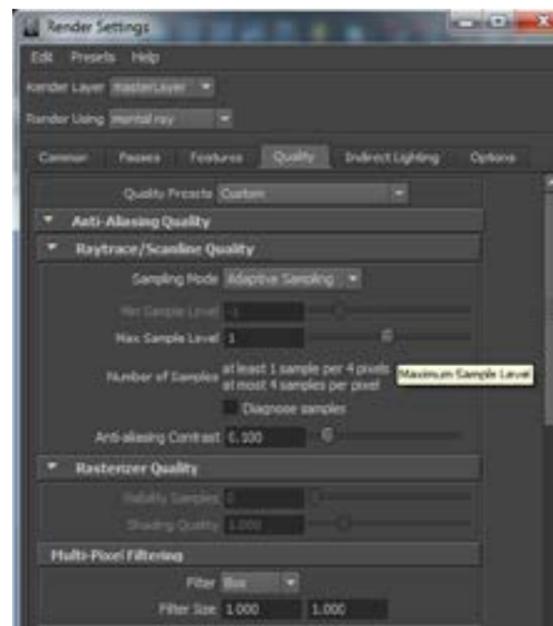
Das Sample Level bestimmt die Anzahl der Pixel, die benutzt werden, um die Glättung zu errechnen. Da die Renderzeit für Anti-Aliasing exponentiell steigt, sollte man nur wenn nötig die max. Sample Level erhöhen.

Diagnose Samples

Wenn man das Häkchen bei Diagnose Samples setzt, so wird das Bild ausgerendert und danach wird ein Bild gezeichnet, in dem die Anti-Aliasing berechnet wurde. Diese Darstellung hilft zu sehen, wo es Probleme beim Anti-Aliasing gibt.

Anti-aliasing Contrast

Der Anti-Aliasing Contrast bestimmt, welches Sampling Level verwendet werden soll. Je niedriger der Wert, desto niedriger muss der Kontrast zwischen zwei Pixeln sein damit das Max. Sample Level verwendet wird. Je höher der Wert, desto seltener wird das Max. Sample Level benutzt.



Anti Aliasing Settings

Multi Pixel Filtering

Filter

Bestimmt das Weichzeichner-Verfahren. Man kann zwischen Box, Triangle, Gauss, Mitchell, Lanczos wählen.

Filter Size

Bestimmt die Größe der FilterMatrix, d.h. wieviele umliegende Pixel in die Weichzeichen-Berechnung eines einzelnen Pixels einfließt.

Anmerkung: Eine gute Einstellung für das Multi-Pixel Filtering ist das Gauss Verfahren mit Werten von 2.5 oder 2.0. Zu hohe Werte können das Bild zu weich erscheinen lassen. Alternativ bekommt man gute Ergebnisse mit dem Mitchell-Verfahren.

Arbeiten mit Anti-Aliasing

Bei Draft-Render Qualität braucht man sich nicht um Anti-Aliasing zu kümmern. Adaptive Sampling, Min Sample Level 0 und Anti-aliasing Contrast 0.1 beeinflusst kaum die Renderzeit.

Bei Production-Render Qualität sollte man die Einstellungen bei Adaptive Sampling, Min Sample Level 2 und Anti-Aliasing Contrast auf 0.1 setzen.

Ein Wert von 2 für die Max. Sample Level ist ein guter Wert für das Verhältnis von Qualität zu Rechenzeit. Ist das nicht ausreichend, sollte man in 0.1 Schritten den Anti-aliasing Contrast verringern. Bei einem Wert von unter 0.01 sollte man die Max Sample Level erhöhen und den Anti-Aliasing Contrast wieder auf 0.1 setzen.