

Einführung in Autodesk Maya 2012

Neal Bürger



Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Grundlagen	9
Arbeiten im 3D-Raum	11
Maya Basic User Interface	12
Keyboard Shortcuts	16
Arbeiten mit Nodes	19
Tipps zu Einstellungen der Maya UI	21

Modelling

Workspace Einstellungen	23
NURBS - Grundlagen	25
Martini Glas	31
Spielwürfel	35
Bauhaus Stuhl	37
Anmerkungen zu NURBS	41
Polygon - Grundlagen	42
Kleines Flugzeug	46
Diamond Ring	47
DNA-Helix	50
Eigene Modelle modellieren	53

Rendering

Workspace Einstellungen	55
Grundlagen Rendering	57
Arbeiten mit der Render View	59
Kameras	61
Einzelbildkomposition	63
Grundlagen Shading	65
Shader Typen	66
Arbeiten mit dem Hypershade Editor	67
Teapot Shading	68
Grundlagen Direct Lighting	69
Schatten	72
Mental Ray Lights	74
Mental Ray Shadows	74
Light-Rig	75
Grundlagen Indirect Lighting	77
Global Illumination	77
Final Gather	78
Caustics	78
Mental Ray: Martini Glas	79

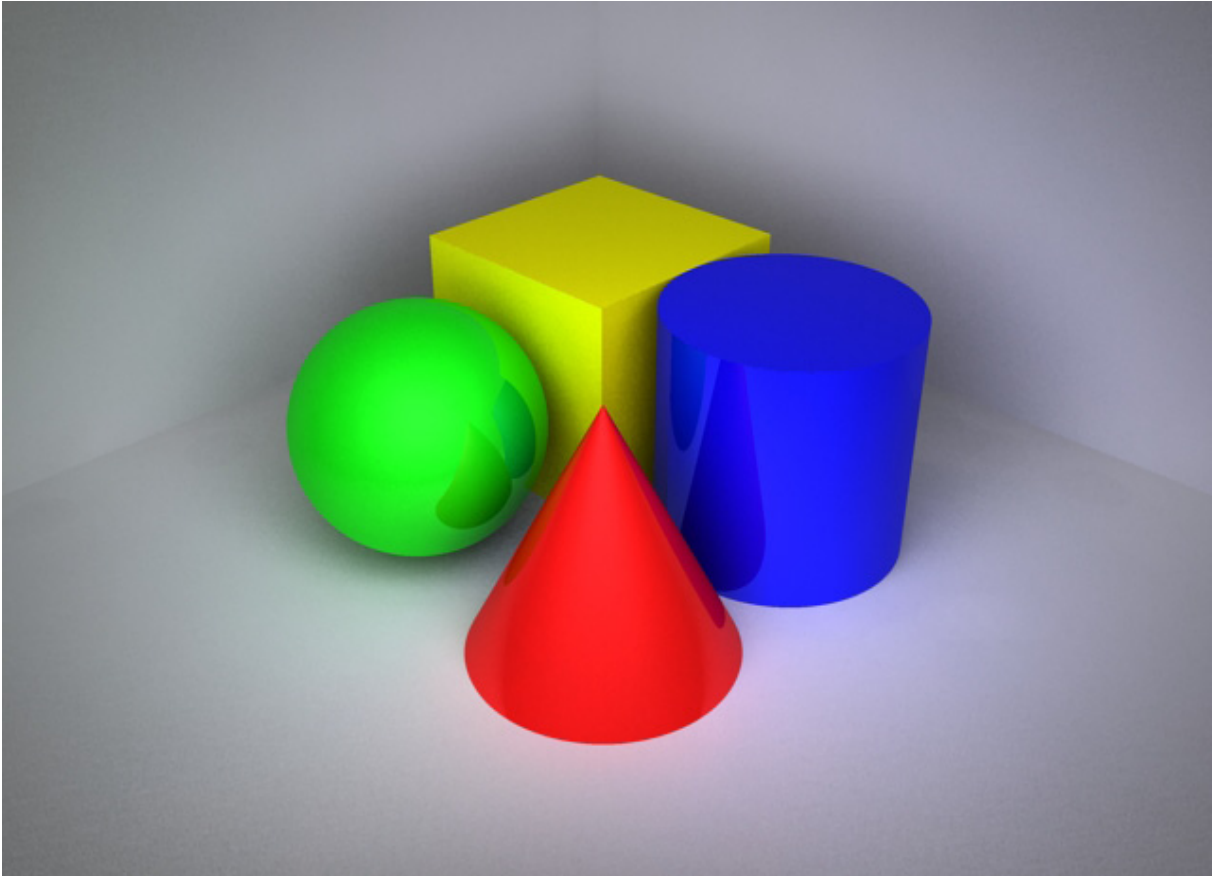
Animation

Workspace Einstellungen	85
Grundlagen	86
Arbeiten mit dem Graph Editor	88
Keyframe Animation	89
Motion Path Animation	92
Reaktive Animation	93
Expressions	96
Inverse Kinematics	97
Camera Animation	98
Abschließende Bemerkungen	99
Render Einstellungen für Animationen	100

Dynamics

Workspace Einstellungen	103
-------------------------	-----

Grundlagen.....	104
Basic Dynamics.....	106
Ball und schiefe Ebene.....	106
Newton's Cradle.....	108
Rope Tutorial.....	109
Shattering Effects.....	110
Dynamics Performance verbessern.....	112
Render Einstellungen für Dynamics.....	113
Martini Glas nDynamic Fluid.....	114
nCloth.....	115
Advanced Modeling	
Allgemeine Tools.....	117
Character Modelling.....	117
Building Modelling / Room Modelling.....	117
Advanced Rendering	
Mental Ray: Anti-Aliasing.....	119
Depth of Field.....	120
Mental Ray: 32-Bit Workflow.....	120
Paint Effects.....	121
Mental Ray: Physical Sun and Sky.....	122
Mental Ray: mib_blackbody.....	124
Windows Command Line Rendering.....	125
Mental Ray Satellites (Grid-Rendering).....	126
Anhang	
Anhang A: Post-Production mit Autodesk Composite.....	129
Anhang B: Bildersequenz in eine Video Datei umwandeln.....	130
Anhang C: MEL Skripting.....	132
Punkte / Schein Kriterium	



Einleitung

Der Begriff „Maya“ kommt aus dem Sanskrit und bedeutet Illusion. Die 3D-Modellierungssoftware Maya ist ursprünglich auf fotorealitische Animationen spezialisiert gewesen. Sie wurde konstant weiterentwickelt, sodass sie nun für jede Art von Animation verwendet werden kann.

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

Die einfachste Art und Weise Maya zu lernen ist mit dem Programm herumzuspielen und auf Entdeckungsreise zu gehen.

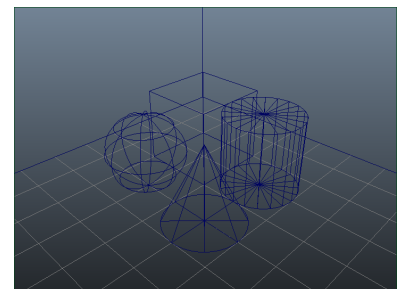
„Remember to play, it's the best way to learn“ Bert Monroy

Überblick des Skripts

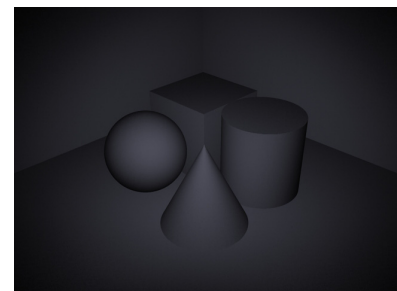
Zuerst beschäftigt sich das Skript mit den Grundlagen des Maya Userinterfaces.

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.

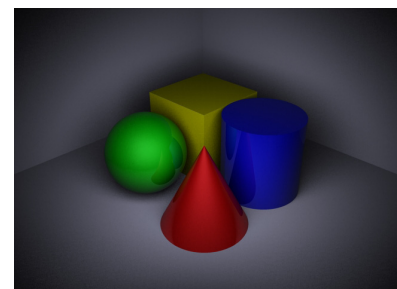
Beim „Modelling“ werden die Modellier-Techniken NURBS und Polygon zum Erstellen von Objekten genauer betrachtet. Lichter und Schatten, sowie Materialeigenschaften werden beim anschließenden „Rendering“ zugewiesen. Hierfür wird primär die Render Engine „Mental Ray“ verwendet. Die Objekte können nun animiert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



Wireframe View



Lambert Default Shading



Direct Illumination

Herangehensweise des Skripts

Es werden zuerst die Tools für das jeweilige Kapitel vorgestellt und dann anhand eines praktischen Beispiels nochmals vorgestellt. Am Ende des Beispiels gibt es Übungsaufgaben um selbstständig den Umgang mit den Werkzeugen zu üben.

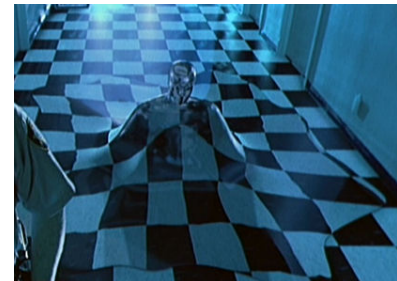
Geschichte von Maya

Maya ist durch eine Kombination der drei Softwarelinien „Wavefront - Advanced Visualizer“, „Thomson Digital Image - Explore“ und „Alias - Power Animator“ entstanden. Mit diesen ursprünglichen Softwarepaketen wurden fotorealistic Bilder erzeugt wie z.B. die Special Effects von „Terminator 2“ (James Cameron, 1991) oder „Jurassic Park“ (Steven Spielberg, 1993).

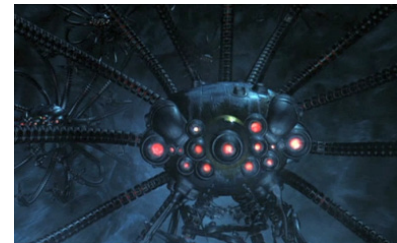
Während der Entwicklung von Maya 1.0 (1999) hat das Produktionsteam mit dem Animator Chris Landreth zusammengearbeitet. Er hatte mit der Beta-Version den ersten Kurzfilm „Bingo“ (1998) gemacht. Kurz darauf wurde Maya für die Animationen in „The Matrix“ (Wachowski-Brothers, 1999) und in „The Mummy“ (Stephen Sommers, 1999) verwendet. In „The Matrix“ wurden dabei primär die „Sentinels“, Roboter mit mehreren Armen, animiert, in „The Mummy“ sind die tausenden von Skarabäen als Partikelsystem simuliert worden.

Dies führte dazu, dass „Industrial Light and Magic“ (ILM) Maya als Standard für die Special Effects Industrie einführte. Derzeit hat Maya ca. 42% Marktanteil. An zweiter Stelle kommt 3DSMax mit 40% Marktanteil (Stand April 2010, 3500 Teilnehmer an der Studie). Animationshäuser bevorzugen Maya wegen seiner einfachen Erweiterbarkeit. Es verfügt eine Python- und C++ Schnittstelle und verfügt über eine eigene Skriptsprache MEL. Seit der 2011 Version ist Maya im QT-Framework geschrieben und kann auch um QT-Widgets erweitert werden.

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 Physiksimulationen.



„Terminator 2“ - Morphing



„The Matrix“ - Sentinel



„The Mummy“ - Scarabs

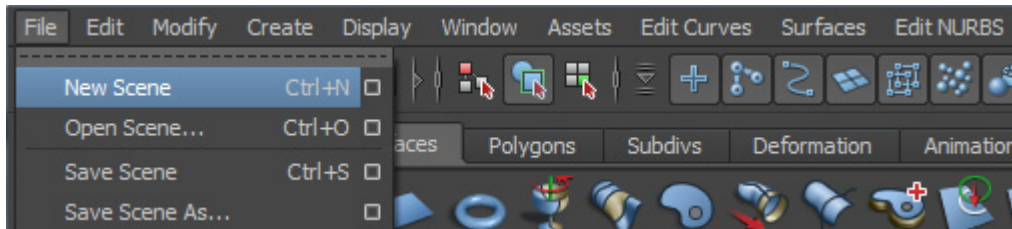
Schreibweisen in diesem Skript

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

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

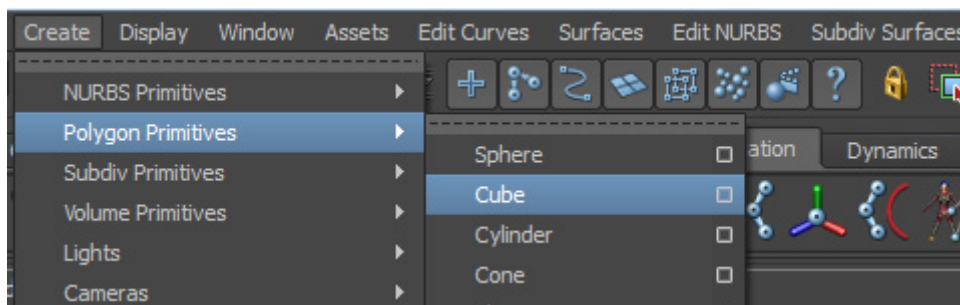
Die Auswahl eines Menüpunkts wird wie folgt dargestellt:

- 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 SCHRIFTTART angezeigt.

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

Installationshinweise

Unter Windows Vista/7 muss man die Installation als Administrator ausführen. Darüberhinaus muss die UAC (User Account Control) deaktiviert werden damit die Installation erfolgreich ausgeführt werden kann.

Auf Windows Systemen sollte man vor dem ersten Starten von Maya sicherstellen, dass eine aktuelle Version von DirectX installiert ist. Diese lässt sich auf der Microsoft DirectX Webseite herunterladen (<http://www.microsoft.com/windows/directx/>).

Nützliche Tools die man optional zu Maya mit installieren kann ist die „Maya Documentation“ ein umfangreiches Handbuch was jede noch so kleine Funktion dokumentiert und „Autodesk Composite“ (früher „Toxik“), ein Node-basiertes Post-Production Compositing Tool. (Siehe „Anhang A: Post-Production mit Autodesk Composite“ Seite 129)

Weiterführende Literatur

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>

Maya Dokumentation

Bei der Installation von Maya lässt sich optional die Dokumentation mitinstallieren. Das ist sehr zu empfehlen, da sie gleichzeitig die Hilfe-Datei von Maya darstellt, äußerst umfangreich ist und sehr viele Probleme mit anschaulichen Beispielen erklärt.

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

Autodesk Students Community

Für persönliche Zwecke haben Studenten die Möglichkeit eine Studentenlizenz von Autodesk zu erhalten.

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

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>

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 eine sehr gut ausgearbeitete einföhrungen in komplexen 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>

Grundlagen

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

Warum sind wir hier?

Die Frage ist zwar philosophisch und nicht in einigen Sätzen zu beantworten, im Rahmen von dem Skript sind wir hier um gute Animationen zu erstellen.

Dann stellt sich die Frage: „Was sind denn gute Animationen?“ Eine gute Animation muss emotional ansprechen. Daher erzählt sie meistens eine gute Geschichte, nur mit Bildern und ohne Worte. Gleichzeitig achtet man auch darauf, dass der technische Teil dazu harmoniert und es optisch anspricht.

Somit stellt sich die Frage: „Was ist eine gute Geschichte?“ Das ist einfach zu beantworten, denn eine gute Geschichte baut auf einer guten Idee auf.

Daher sollte man sich immer im Vorfeld einige Gedanken machen was man denn erzählen möchte und ob die Idee die man verfolgt auch tatsächlich gut ist. Sobald man eine gute Idee hat, kann man auf das Ziel hinarbeiten diese zu verwirklichen.

Wie bekommt man gute Ideen?

„An idea is nothing more nor less than a new combination of old elements.“ James Webb Young

James Webb Young hat 1940 das Buch „A Technique for Producing Ideas“ veröffentlicht. Im Prinzip hat er eine kurze Formel beschrieben wie man eine gute Idee erhalten kann.

1. **Informationen sammeln:** Bereits hier scheitern die meisten. Man braucht viele verschiedene Informationen über viele verschiedene Themen. Man muss einerseits viele allgemeine aber andererseits auch viele spezielle Informationen sammeln. Dieser Prozess sollte das ganze Leben lang anhalten. Je mehr Wissen man ansammelt, desto einfacher ist es neue Verbindungen zwischen bekannten Elementen aufzubauen.
2. **Informationen verdauen:** Hat man alle Informationen auf ihre Nützlichkeit überprüft, versucht man nun sie miteinander zu kombinieren. In diesem Schritt sollte man jede Teilidee die einem einfällt aufschreiben.
3. **Abstand nehmen:** Die meisten Ideen sind nicht beim Nachdenken über die Informationen gekommen, sondern sie kommen einfach beim Duschen, oder irgend einer anderen alltäglichen Aktivität. Sofern man genügend Informationen bearbeitet hat, arbeitet das Unterbewusstsein einfach weiter an der Idee. Daher kann man Abstand nehmen und etwas anderes machen.
4. **Der Eureka Moment:** Irgendwann taucht dann einfach eine Idee aus dem nichts auf. Wenn nicht, einfach weiter Ideen aufschreiben und Informationen sammeln.
5. **Die Idee verfeinern:** Eine frisch geborene Idee ist noch grob und unspezifisch, muss jetzt noch bearbeitet und geformt bzw. spezifiziert werden.
6. **Die Idee mit anderen teilen:** Durch Austausch mit anderen Menschen verbessert sich die Idee automatisch. Je mehr man von seinem Wissen und Ideen weitergibt, desto mehr kommt von der Welt zurück.
7. **Von vorne anfangen:** Man hat bis jetzt eine hervorragende Leistung erbracht. Nun kann man mit dem gesammelten Wissen über die Schwierigkeiten und Hürden des Problems den Prozess von neuem beginnen. So lässt sich die Idee noch weiter verbessern.

Von der Idee zur Animation

1. **Pre-Production:** Mit Skizzen und einem Storyboard wird die Animation festgelegt.
2. **Modeling:** Mit den Skizzen werden die einzelnen Objekte modelliert.
3. **Texturing:** Dem Objekt (Modell) werden die Materialien und Texturen hinzugefügt.
4. **Animation:** Das Modell wird entweder durch Keyframes animiert oder durch Zuweisung physikalischer Eigenschaften.
5. **Lighting:** Es werden Lichter und Schatten in die Szene gesetzt.

6. **Rendering:** Aus dem nun fertigen Modell werden die resultierenden Bilder erzeugt.
7. **Post-Production:** Die fertigen Bilder unterlaufen Farbkorekturen (Color Grading) und ggf. eine abschließende Komposition.

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.

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 Umsetzungen den eigenen Vorstellungen, versucht man das Layout der einzelnen Umgebungen festzulegen, z.B. das Aussehen der gesamten Umgebung aber auch Details wie die Art der Kostüme von Charakteren.

Model Sheet

Für die Charaktere werden Model Sheets angelegt um ein klareres Bild vom Aussehen der Welt und der Charaktere sowie deren möglicher Bewegungen machen zu können. 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 es seine Vision vorzustellen. Arbeitet man in einem Team zusammen hat jedes Mitglied eine eigene Vorstellung von der Animation. Diese vorgestellten Hilfsmittel helfen Missverständnisse zu vermeiden.

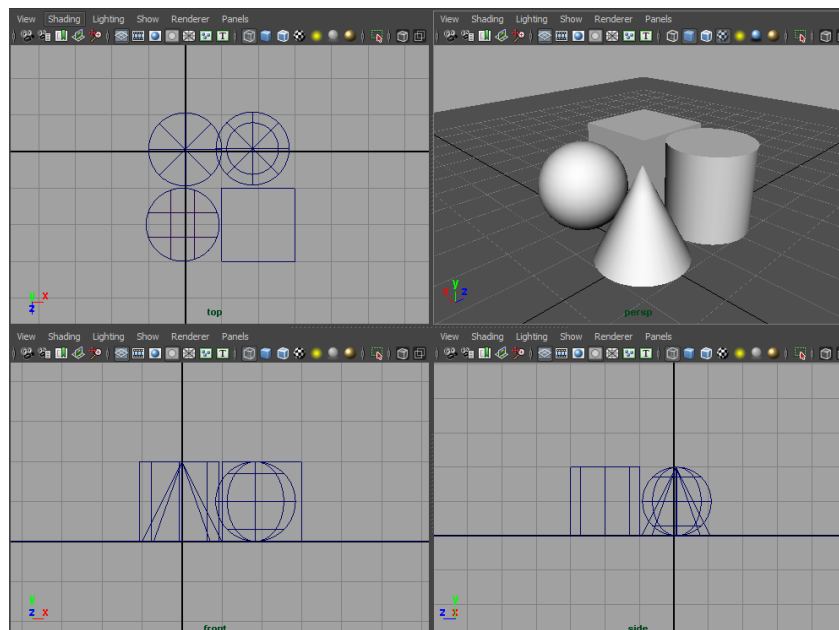
Arbeiten im 3D-Raum

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 hat eine 35mm Öffnung was der normalen Wahrnehmung entspricht (perspektivische Ansicht).

Eine alternative Darstellung im 3D-Raum ist die orthografische Ansicht - entspricht z.B. Blaupausen - wo alle Projektionsstrahlen parallel zueinander sind. In Maya entspricht das der Top, Side und Front View.

Eine Besonderheit von 3D-Programmen ist, dass die Kamera nicht Objekte anzeigt die zu nah oder zu weit entfernt von ihr sind. Dies verhindert unnötiges Berechnen von Objekten, die kaum sichtbar sind bzw. das gesamte Bild einnehmen würden. Das wird mit der "Near Clip Plane" und der "Far Clip Plane" ermöglicht. Nur Objekte innerhalb dieser Ebenen werden angezeigt, alle anderen werden ignoriert.

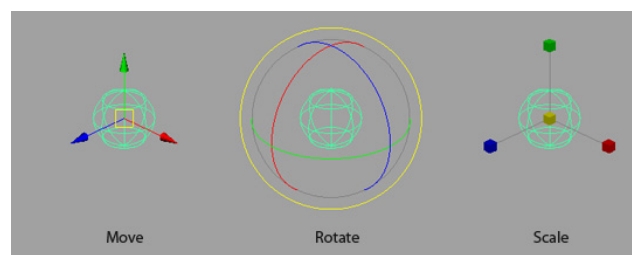


Oben links: „top-View“, Oben rechts: Perspective-View („persp“) Unten links: „front-View“, Unten rechts: Side-View

Koordinatensystem

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

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



Die Standard Manipulatoren

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

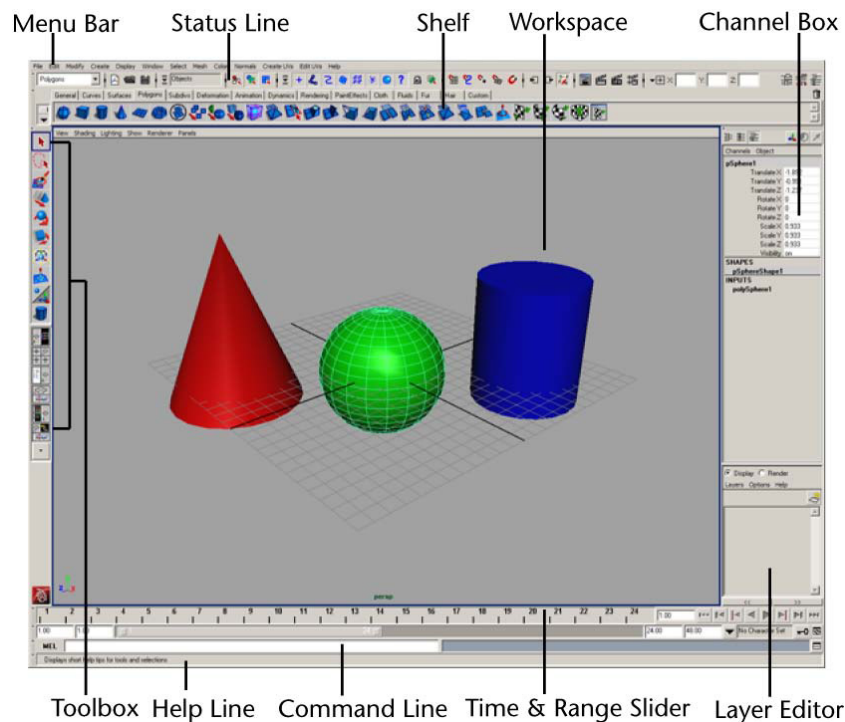
Maya Basic User Interface

Die Arbeit mit Maya erfordert eine 3-Tasten Maus. Viele Funktionen des Programms können nur durch die 3. Maustaste benutzt werden, beispielsweise die Navigation innerhalb einer Szene.

Das Interface ist Anfangs sehr überwältigend mit vielen verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten und versteckten Funktionen. Es ist nicht wichtig alle Funktionen auf einmal zu lernen. Mit der Zeit gewöhnt man sich sehr leicht an das Programm.

Maya Workspace

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.

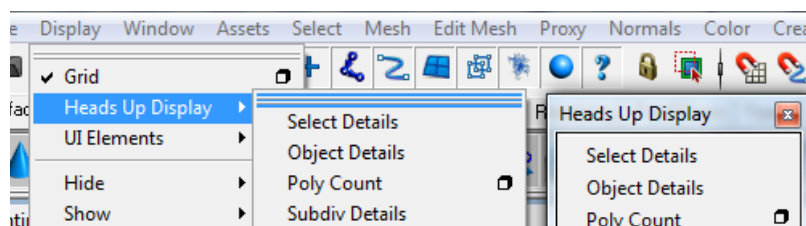
Der Ursprung (Origin) des Koordinatensystems in einem Grid befindet sich in dem Schnittpunkt der beiden schwarzen Linien. Alle Werte in Maya werden relativ zu diesem Punkt errechnet.

Menu Bar

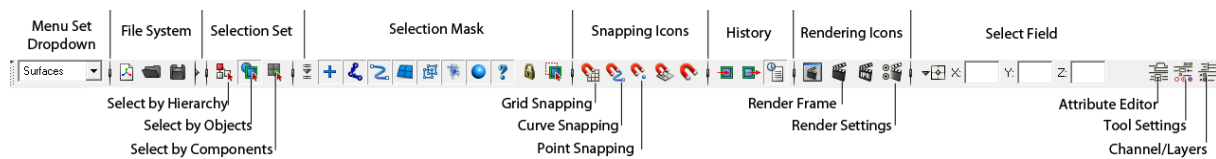
Die Funktionen von Maya sind gegliedert in mehrere Menu Sets : Animation (F2), Polygons (F3), Surfaces (F4), Dynamics (F5), Rendering (F6), nDynamics (F7).

Mit einem neuen Menu Set ändert sich auch manche Menüeinträge. Falls man einen bestimmten Menüpunkt nicht finden kann, 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 Menu Sets.

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

Selection Set (per default 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.

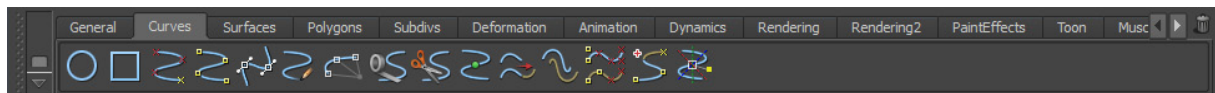
Select Field - ermöglicht eine genaue Transformation des gerade selektierten Objekts.

Anmerkung: Unerwünschte Teile der Status Line können durch Klicken auf die kleine Linie vor den Icons ausgeblendet werden.



Ausgeklappte Icons

Eingeklappte Icons



Curves Shelf

Shelf

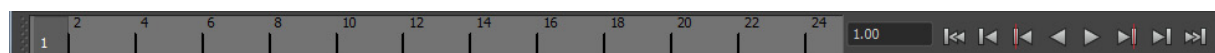
Die Shelf wird verwendet um schnell an Tools zu gelangen. Mit einem einzigen LMB Klick wird ein Befehl ausgeführt. Möchte man neben den Standardbuttons noch seine eigenen Menübefehle hinzufügen, so drückt man STRG+SHIFT und klickt mit der linken Maustaste auf den entsprechenden Menübefehl. Der Befehl wird nicht ausgeführt, aber es wird ein neues Icon dem gerade aktiven Shelftab hinzugefügt.

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.

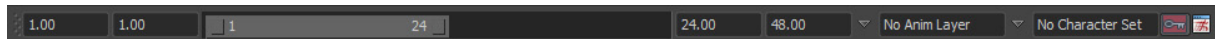
Der Layer Editor lässt Objekte verschiedenen Layern zuordnen. Es gibt drei Typen von Layern. Mit einer Display-Layer lässt sich die Sichtbarkeit von Objekten verändern. Mit einer Render-Layer verändert man das Verhalten der Renderengine für die selektierten Objekte und mit Animations-Layern kann man 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 auch die maximale Anzahl der Frames verändern. Der Schlüssel am Ende der Bar ist der Auto-Keyframe Toggle - wenn aktiviert, fügt er animierten Objekten automatisch neue Keyframes zu wenn sie in einem Frame verändert werden.



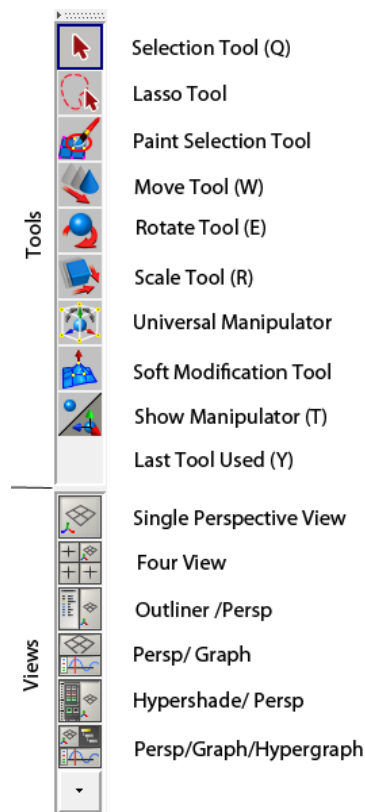
Command Line

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 Wechseln zu der Python-Eingabe.

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 Views, lässt sich aber auch um eigene erweitern.

Help Line

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



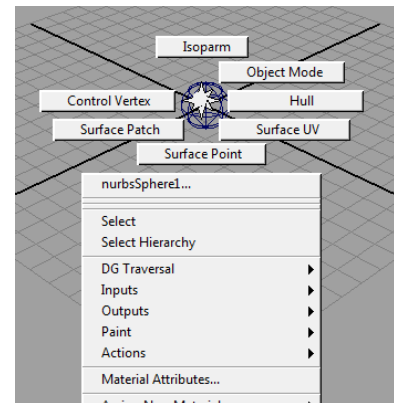
Help Line

Marking Menus

Maya bietet viele sogenannte Marking Menus. Diese lassen sich durch Gedrückthalten von RMB öffnen und sind im Prinzip kontextabhängige Pop-up-Menüs, zeigen also je nach Kontext unterschiedliche Elemente an. Für Objekt lässt sich so beispielsweise die Darstellungsweise ändern, während sich auf leerem Raum ein Selektionsmenü öffnet. Zieht man die Maus in Richtung eines Befehls und lässt RMB wieder los, so wird dieser ausgeführt.

Marking Menus sind kontextabhängig. RMB auf einem Objekt lässt die Darstellungsweise ändern, wohingegen im leeren Raum RMB ein Selections Menü öffnet.

Zusätzlich gibt es dann noch Tastenmodifizier. Zum Beispiel lässt sich mit RMB + H ein Marking Menu öffnen mit dem man schnell das aktive Menu Set wechseln kann.



RMB auf einer NURBS Sphere und das dazugehörige Marking Menu

Keyboard Shortcuts

Um mit Maya zu arbeiten muss man Keyboard-Shortcuts beherrschen. 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:

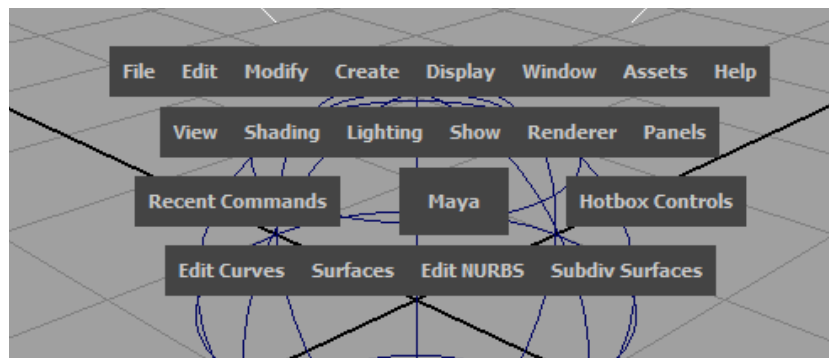
1. **Tumble** (Kamerarotation): ALT + LMB
2. **Dolly** (Kameraposition rein oder raus bewegen): ALT + RMB
3. **Track** (Kamera auf einer Schiene bewegen): ALT + MMB
4. **Zoom**: Mit dem Mousrad scrollen

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

Anmerkung: A lässt die Kamera für einen optimalen Überblick auf die gesamte Szene zoomen. F lässt die Kamera auf eine Selektion fokussieren. Diese Funktionen können mit SHIFT für alle offenen Ansichten durchgeführt werden.

Hotbox

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



Hotbox

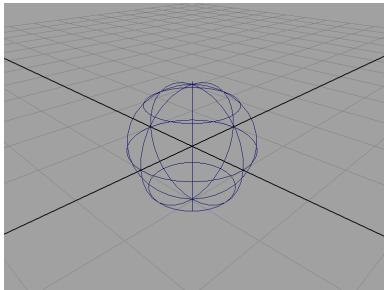
Darüberhinaus ist das Menü in Zonen eingeteilt, in denen man mit der RMB Marking Menus öffnen kann. Das nützlichste Menü findet man direkt auf dem Maya Button in der Mitte der Hotbox. Mit diesem Menü kann man schnell vom aktiven Panel in ein Standard-Kamerapanel (persp, top, side, front) wechseln.

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>“.

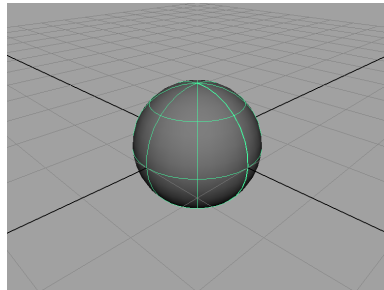
Displayeigenschaften des View Panels

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. Es ist nur dazu da um schnellere Previews zu erhalten.

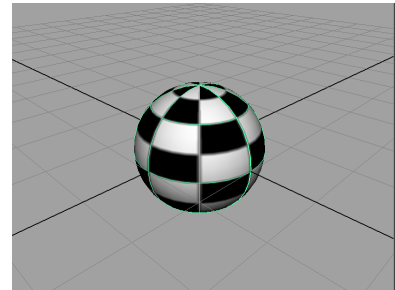
Bei Polygon-Objekten wird beim Benutzen der Taste 2 (Smoothing with Polycage), oder 3 (Smooth Mesh Preview) ein Smoothing angewendet. Dies hat Einfluss auf das spätere Rendern. Mit 1 kann man den ursprünglichen Zustand wiederherstellen.



Wireframe



Shader



Shader mit Texturen

4 - der Wireframe Modus

5 - der Shader Modus

6 - der Shader Modus mit Texturen

7 - der Shader Modus mit Texturen und Licht

Die wichtigsten Shortcuts im Überblick

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 Tastaturkürzel sind gleichbleibend über das gesamte Programm und können in vielen Interaktionsfenstern benutzt werden.

General

	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

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)

Arbeiten mit Nodes

In Maya wird jedes Element (Kurven, Polygon-Objekte, Texturen, etc.) intern als einzelnes Node repräsentiert oder als Serie von verbundenen Nodes.

Als Beispiel: Eine neu erzeugte Nurbs-Sphere hat drei Nodes:

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! Mit **Edit > Duplicate Special** mit der Option „*Duplicate Input Connections*“ ist es möglich.

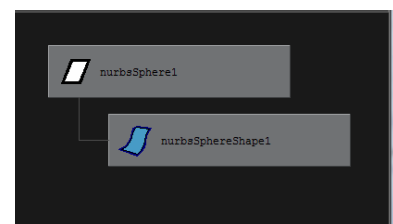
Viele Nodes werden automatisch erzeugt. Man kann sich die Nodes visualisieren lassen im Hypergraph. Shadernodes werden im Hypershade visualisiert. (Siehe „Arbeiten mit dem Hypershade Editor“ Seite 67) Um Werte von Nodes zu verändern benutzt man den Attribute Editor oder die Channel Box.

Hypergraph

Der Hypergraph lässt sich in zwei Modi ausführen:

Hierarchy

In diesem Modus wird die Hierarchie, also alle Eltern-Kind-Beziehungen der Objekte einer Szene graphisch dargestellt.



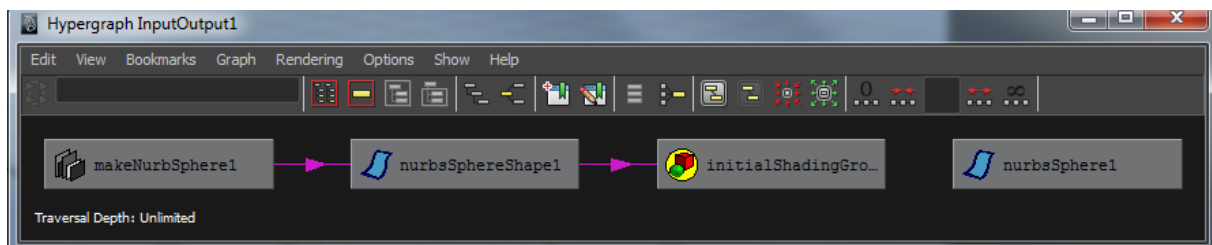
Hypergraph Hierarchy

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)

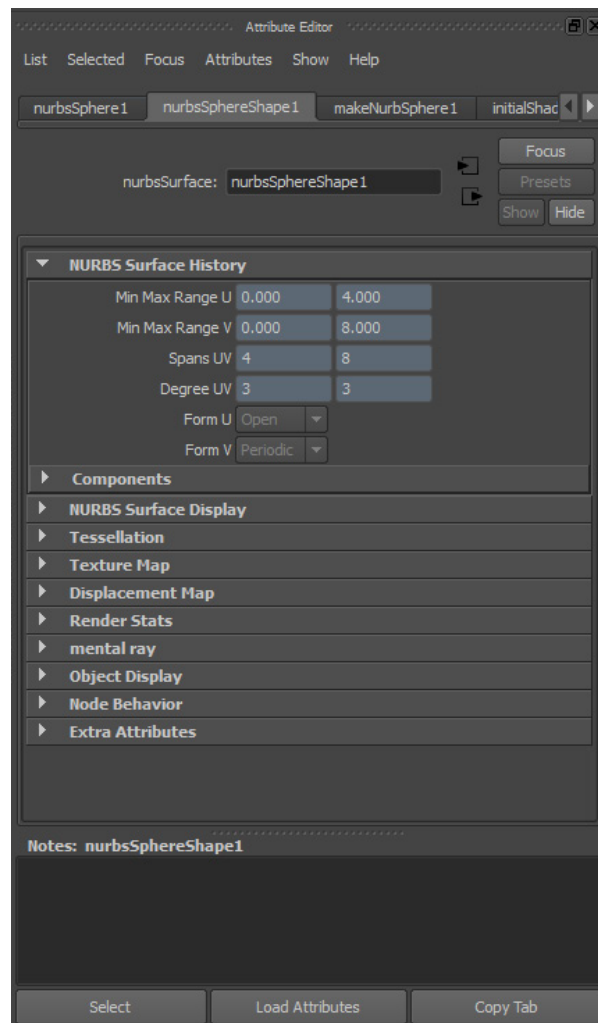
Mit RMB auf den einzelnen Nodes lassen sich die Verbindungen zwischen verschiedenen Nodes erstellen. Mit DEL lassen sich Nodes löschen.



Hypergraph Connections

Attribute Editor

Öffnet man den Attribute Editor 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

Anmerkung: Es bietet sich an den Attribute Editor (STRG-A) als eigenes Fenster zu benutzen, anstatt immer den ChannelBox Editor auszutauschen. Unter **Window>Settings and Preferences> Preferences** (linkes Menü) Interface muss hierfür bei „Open Attribute Editor:“ die Option „open in separate window“ ausgewählt werden.

Tipps zu Einstellungen der Maya UI

Unter **Window > Settings and Preferences > Preferences** (im folgenden abgekürzt mit **Preferences**) lassen sich die meisten Einstellungen vornehmen.

Infinite Undo/Redo aktivieren

Undo (Z) und Redo (SHIFT-Z) sind standarmäßig auf 50 Undo-Schritte limitiert.

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

Autosave aktivieren

Autosave wurde mit Maya 2011 neu eingeführt. Da Maya oftmals bei komplexen Berechnungen abstürzt, ist es sehr sinnvoll das Autosave feature zu aktivieren: Unter **Preferences - (Settings) - Files/Projects** bei dem unter dem Punkt Autosave bei **Enable** ein Häkchen setzen.

ViewCube deaktivieren

Der ViewCube verleitet dazu, nur mit der Maus und nur innerhalb eines Panels zu arbeiten, anstatt sich mit Tastaturkürzeln auseinanderzusetzen.

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

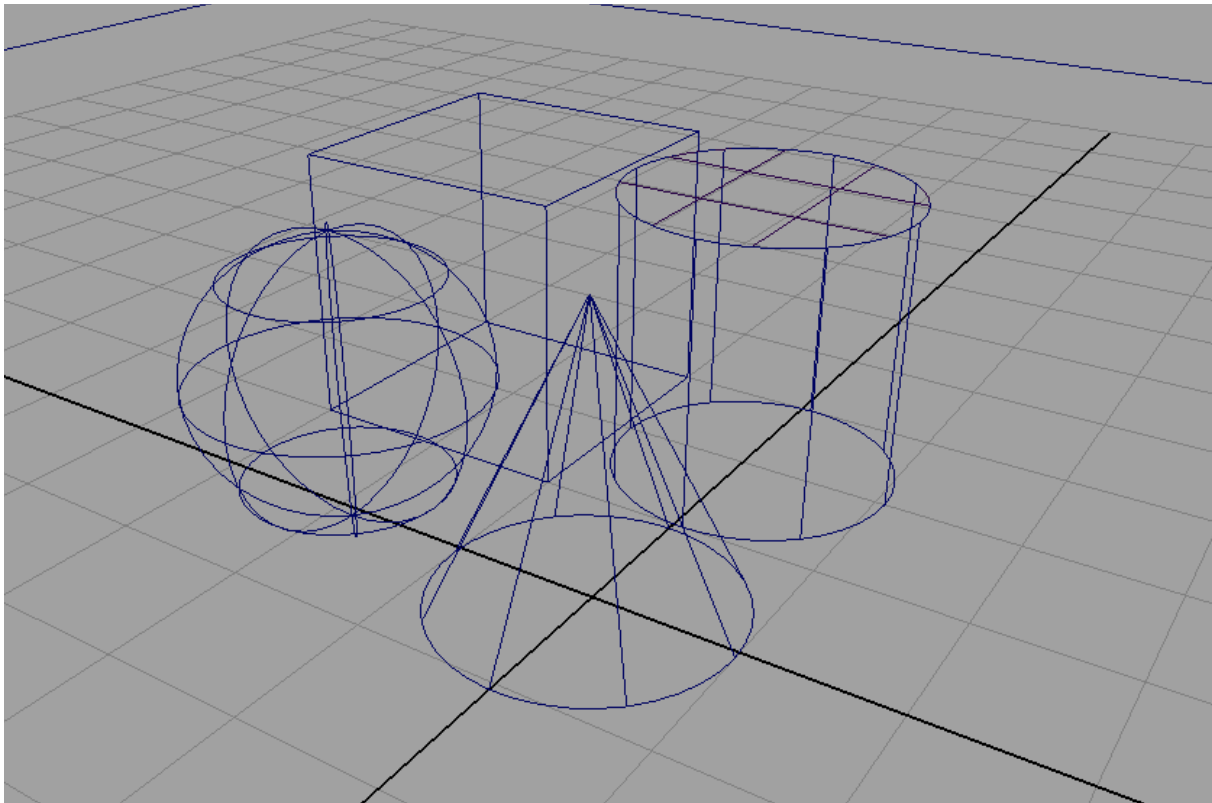
Interactive Creation deaktivieren

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

Man kann den Hintergrund Gradient von Panels deaktivieren indem man unter **Preferences - (Display) - bei „Background gradient“** auf „Off“ umschaltet.



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 Geometrietypen 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 dann 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).

Panels

Grundsätzlich benutzt man beim Modelling zwei Perspektiven, die Single View Perspective und die Four View Perspective. Zwischen ihnen kann durch kurzes drücken von 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**).

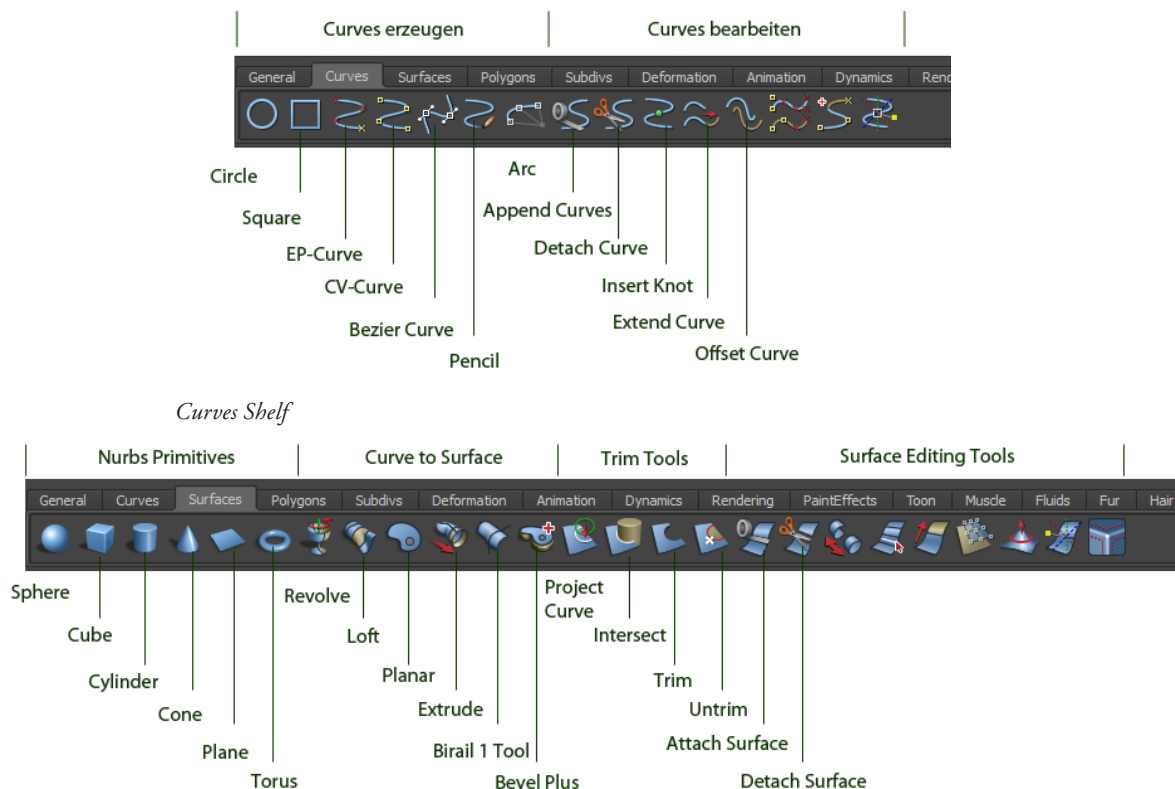
Anmerkung: Mit STRG-LEERTASTE lassen sich alle UI-Elemente (wie die Toolbox, Timeline etc.) ausblenden. Drückt man ein weiteres mal STRG-LEERTASTE so lassen sich die ausgeblendeten Elemente wieder einblenden.

Four View Perspective

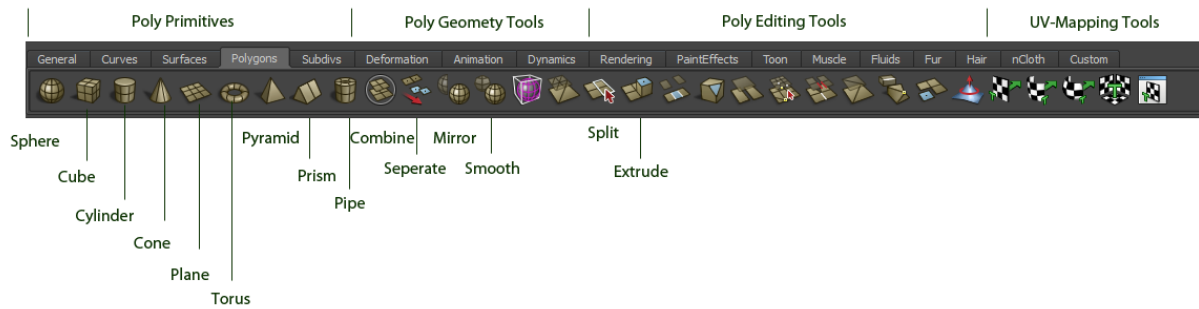
Diese Perspektive erlaubt einen schnellen Wechsel zur orthographischen Ansicht der Szene. Einzelne Fenster der Perspektive lassen sich über den ganzen Bildschirm ausweiten, indem der Mouse-Cursor über das gewünschte Fenster bewegt und LEERTASTE gedrückt wird.

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.



Surfaces Shelf

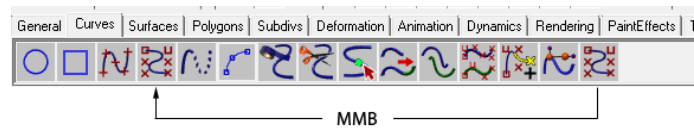


Polygon Shelf

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. Mit STRG+SHIFT den Menüpunkt **Create > CV-Curve** auswählen. Am Ende der Shelf sollte ein neues Icon erscheinen.



3. Das neue Icon mit MMB neben das EP-Curve Tool ziehen.

NURBS - Grundlagen

Definition

Non-Uniform Rational B-Spline (kurz: NURBS) sind eine Weiterentwicklung von Bézier-Kurven. Im 3D-Raum kann man mehrere solche 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 eine Fläche anhand der Kurven erzeugen.
- Manipulieren eines Primitivs (Sphere, Cylinder, Cone, etc. mit Ausnahme des Box Primitivs) hin zu der gewünschten Form.

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

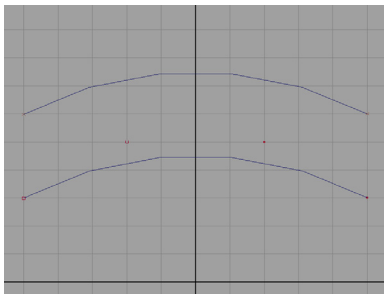
Curves

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.

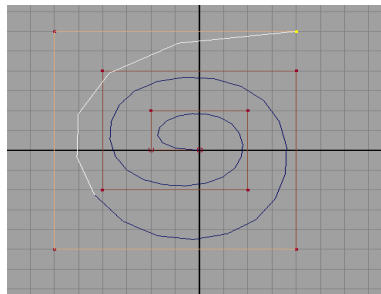
Eine komplexe Kurve besteht aus multiplen Spans. Die Kurve verläuft durch die Edit Points und werden durch die CV-Points „angezogen“.

NURBS Curves können auf zwei unterschiedliche Arten erstellt werden:

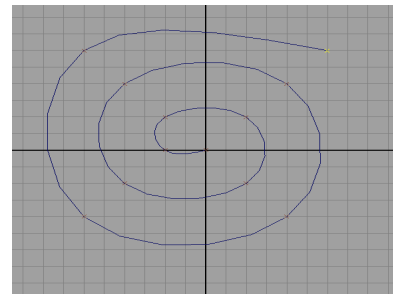
- EP-Curves: Beim Erstellen der Curve werden die Edit Points gesetzt
- CV-Curves: Beim Erstellen der Curve werden die Control Vertex Curves gesetzt



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. 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

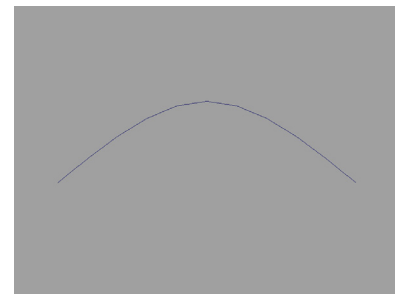
Hier wird nur eine Auswahl an häufig benutzten Curve Tools vorgestellt.

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 spielt eine Rolle. Es wird immer das Ende der ersten Kurve mit der nächsten Kurve verbunden.

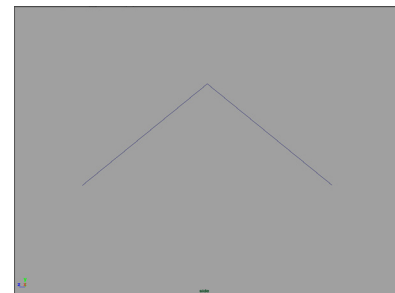
Im Modus „Blend“ werden beide Kurven ineinander überblendet. Der „Blend Bias“-Faktor stellt eine Gewichtung dar, welche der beiden ausgewählten Kurven von den Veränderungen weniger beeinflusst wird. Ein Wert von 0.5 lässt beide Kurven gleichviel manipuliert werden. Bei einem Faktor von 1.0 wird die erste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

Es muss ein Punkt, wie z.B. ein „Curve Point“ oder „Edit Point“ auf ihr selektiert werden. „Detach Curves“ trennt die Kurve an dieser Stelle.

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 27)

Bézier Curves

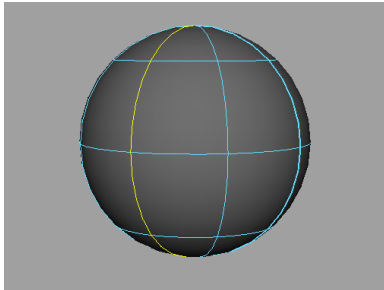
Man kann auch Bezier Curves ähnlich wie z.B. das Pen Tool in Adobe Illustrator. Eine detaillierte Anleitung zum Tool findet sich in den Tool Settings (**Window > Setting and Preferences > Tool Settings**).

Die Kurven wurden 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.

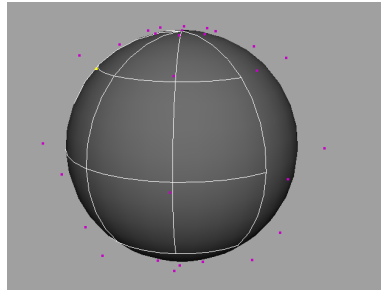
Nurbs Primitive erzeugen

Man erzeugt Nurbs Primitive mit **Create > Nurbs Primitives**. Da Nurbsobjekte keine exakten 90° Winkel erzeugen können, besteht ein Würfel eigentlich aus sechs unabhängigen gruppierten Ebenen. Das gleiche gilt auch für einen Zylinder oder Kegel mit Deckel deswegen wird gleich eine Gruppe für die Geometrie mit erzeugt.

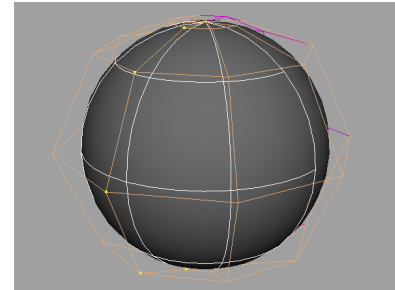
Surface Components



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 direkt manipuliert werden. Hat man ein Isoparm selektiert fügt man es der Geometrie hinzu mittels **Edit Nurbs > Insert Isoparm**. 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 nur ihre Position im Raum verändert werden. Selektiert man mehrere CVs so wird in Relation zu dem Pivot Point skaliert und rotiert.

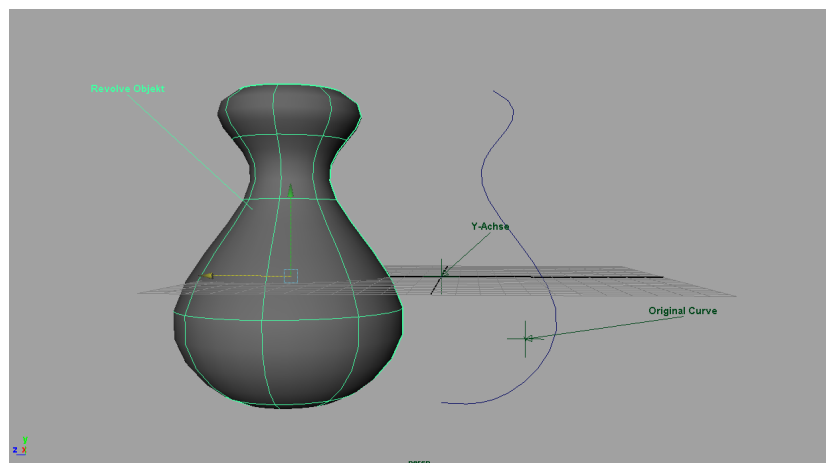
Hull

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



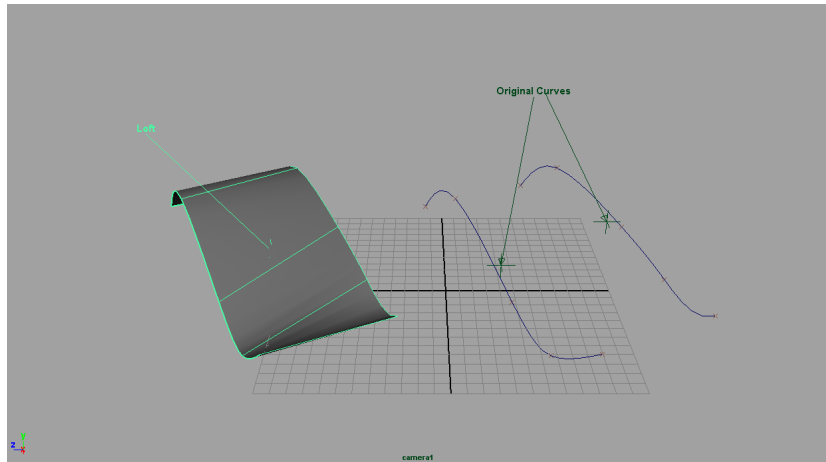
Ein Revolve Objekt.

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

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.

Standardmäßig wird ein Schwingkörper um die gesamte Achse also von 0° - 360° erzeugt. Das lässt sich durch Ändern der Werte in „Start Sweep“ (Startwinkel) und „End Sweep“ (Endwinkel).

Loft



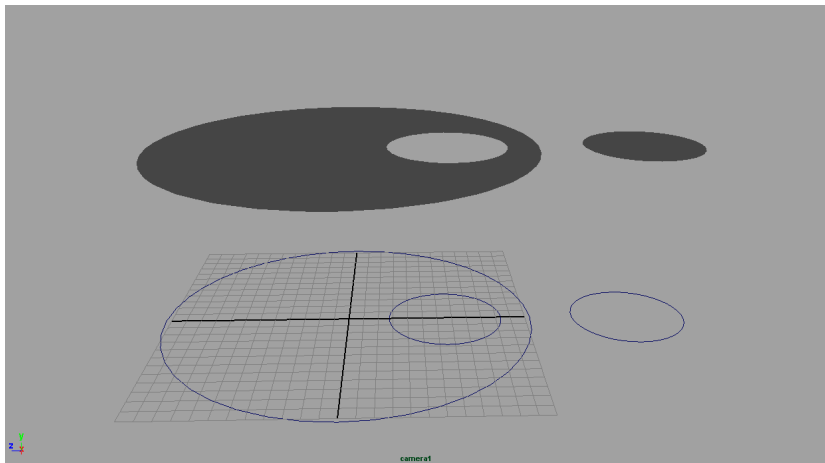
Loft mit zwei Kurven

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

Man sollte darauf achten, dass die verwendeten Kurven über die gleiche Anzahl von Edit Points verfügen. Beim erstellen der Geometrie wird jeder Edit Point verbunden mit dem Edit Point der anderen Kurve.

Ansonsten erhält man eine seltsame Verteilung von Isoparms auf dem neuen Objekt. Um die Anzahl der Edit Points anzugleichen, ist **Edit Curves > Insert Knot** sehr hilfreich. (Siehe „Curve Point“ Seite 26)

Planar



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

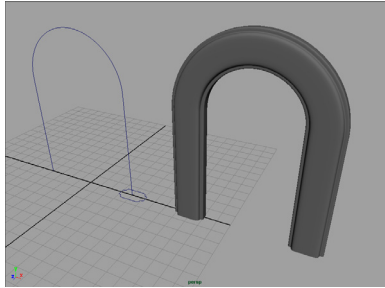
Ein Planar ist eine Fläche, die definiert wird durch in einer Ebene liegenden geschlossene Kurve (z.B. Kreise, Rechtecke). Es ist auch möglich mehrere Kurven zu verwenden. Liegt eine Kurve innerhalb einer anderen Kurve, so wird der innere Kreis ausgeschnitten.

Ein Planar ist immer ein rechteckiges Nurbs Planar. Wenn man z.B. ein kreisförmiges Planar erzeugt, so ist das nur optisch ein Kreis. Man hat keine CV-Points um den Rand zu manipulieren. Der Kreis wurde auf die Fläche projiziert

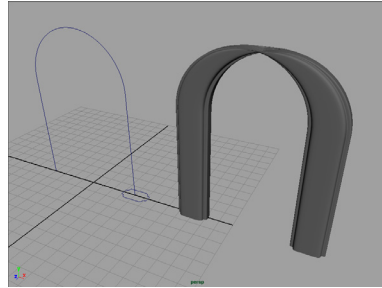
und dann mit dem Trim-Tool ausgeschnitten. Daher ist der Rand eines Planars kein Isoparm sondern eine Trim Edge. Man sollte es vermeiden Planar Objekte zu verwenden. In manchen Situationen bieten sie aber eine schnellere und einfachere Lösung. Alternativ können unter Umständen Boundaries verwendet werden.

Extrude

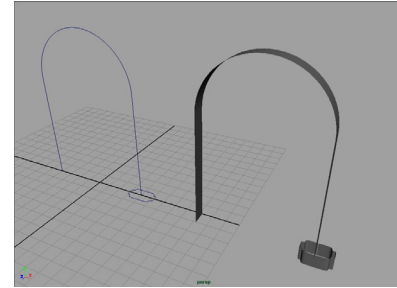
Ein NURBS Extrude hat drei Modi:



Tube



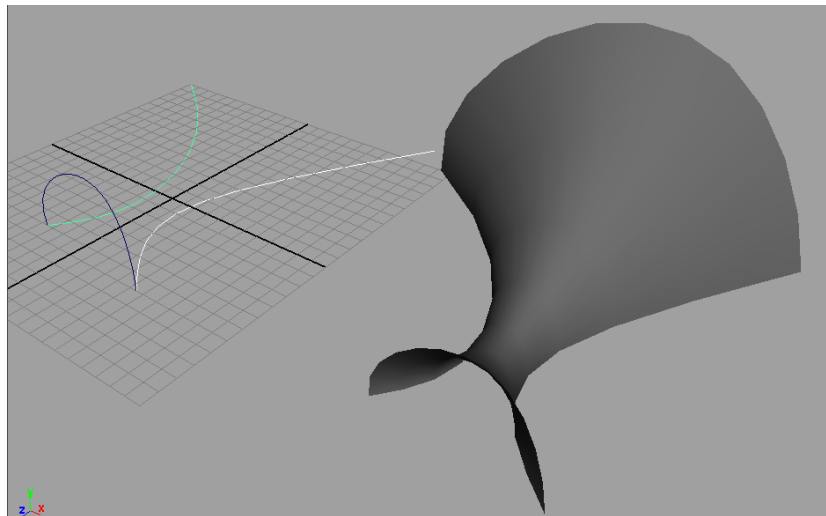
Flat



Distance

- **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



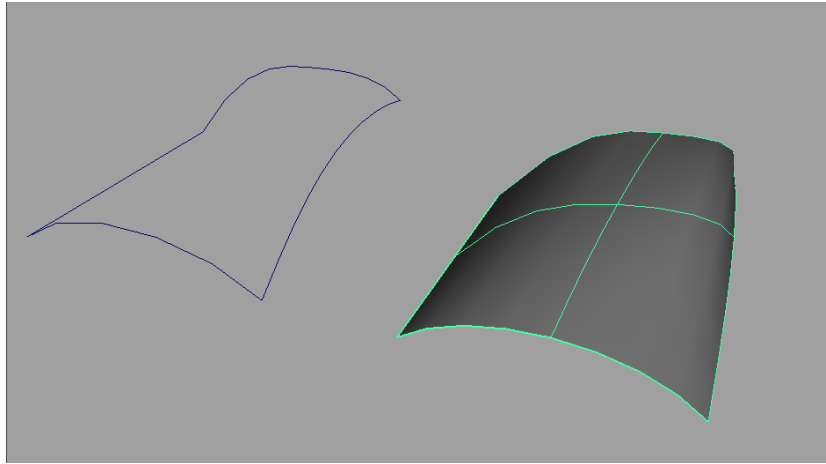
Birail 1 Object

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.

Benutzt man mehrere Profilkurven wird die Profilkurve zusätzlich gemorphed von Profilkurve zu Profilkurve. 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 End-EP-Points per Curve-Snapping an den Schienen festmacht.

Boundary



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.

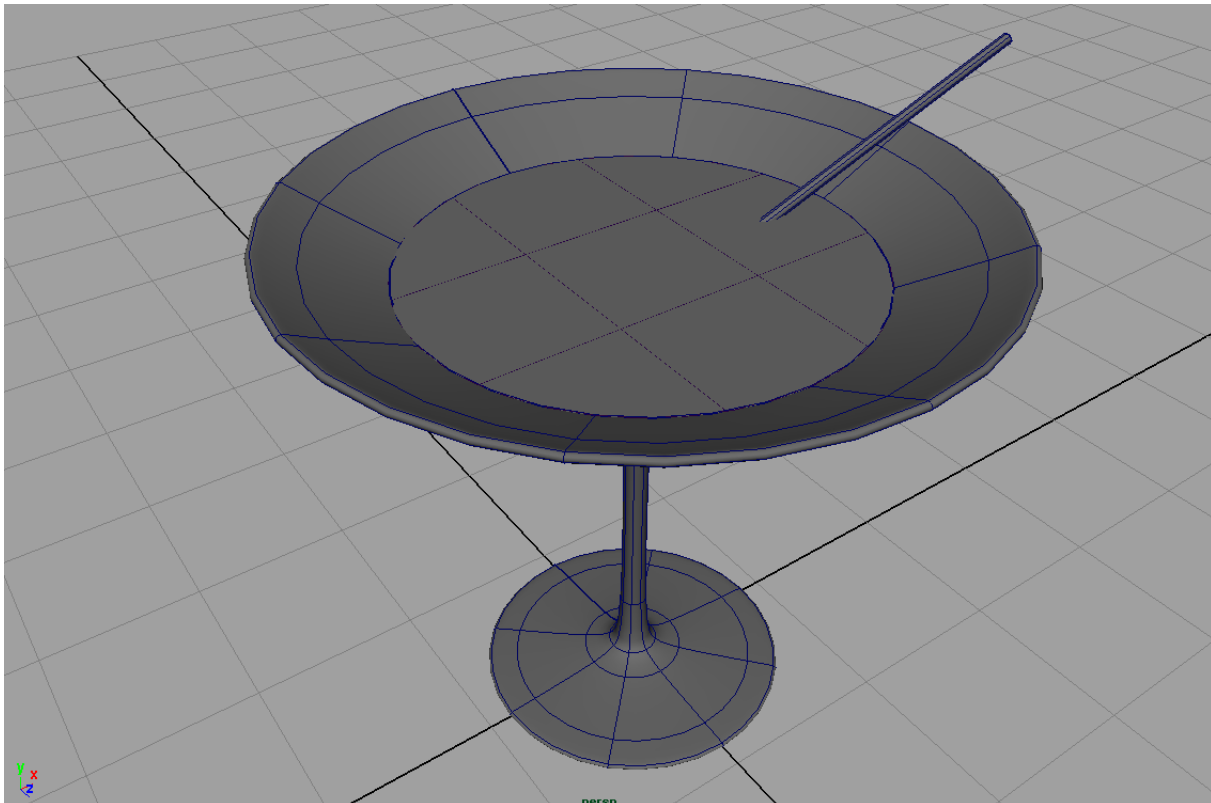
Bevel/Bevel Plus



Bevel Object

Erzeugt eine abgeschrägte Fläche auf Basis der Kurve.

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.

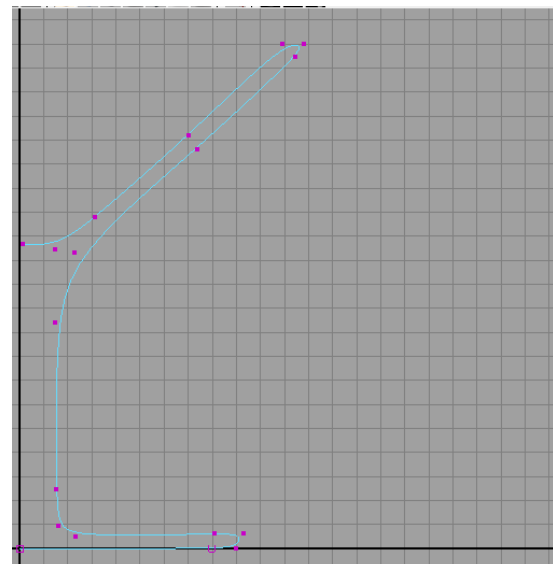


Martini Glas

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, das 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 Martiniglasses 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 Martiniglas-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

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. Die Curve ist nun überflüssig. 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

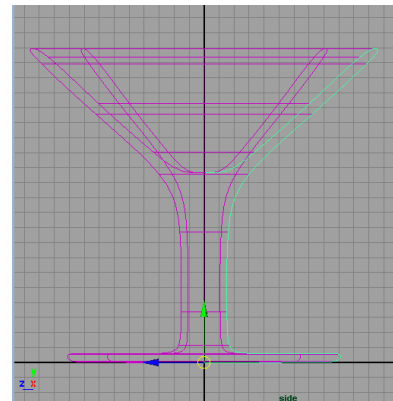
1. Im Isoparm Modus (RMB auf das Objekt > Isoparms) selektiert man mit dem Selection Tool (Q) ein Isoparm aus welches den halben Querschnitt des Glases darstellt. (Es sollte eine gelbe Linie, oder gelb gestrichelte Linie erscheinen)
2. Mit **Edit Curves > Duplicate Surface Curves** erzeugt man eine Kurve aus dem Isoparm.
3. Man dupliziert ein weiteres Isoparm vom „MartiniGlas“ welches die Höhe der Flüssigkeit im Glas definiert. Man muss darauf achten, dass man ein Isoparm auf dem inneren Rand des Glases auswählt.
4. Mit dem Selection Tool (Q) zieht man mit LMB ein Rechteck um *“MartiniGlas”* und beide Kurven. Die Kurven und das *“MartiniGlas”* sind ausgewählt.
5. Mit SHIFT gedrückt haltend klickt man auf das *“MartiniGlas”* um es zu deselektieren. Man hat nun beide Kurven ausgewählt.
6. **Edit Curves > Cut Curves** - Hier entfernt man das Häkchen bei „Keep Originals“ und klickt anschließend Apply. Als Resultat hat man drei Kurven.
7. Man selektiert die Profilkurve auf der innenseite des Glases und macht ein **Surfaces > Revolve** (siehe Bild)
8. Man selektiert die obere kreisförmige Linie und macht ein **Surfaces > Planar**
9. Man verändert die Selection Mask indem man „Surfaces“ deselektiert (siehe Bild). Mit dem Selection Tool kann man ein Rechteck um das Martini Glas ziehen. (Nur Kurven sind selektiert.)



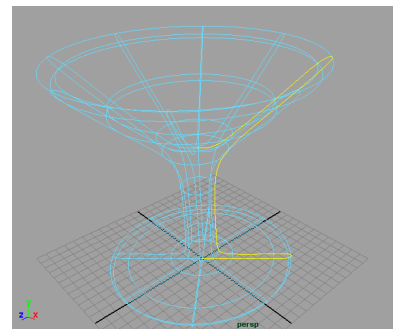
Schritt 9: Selection Mask



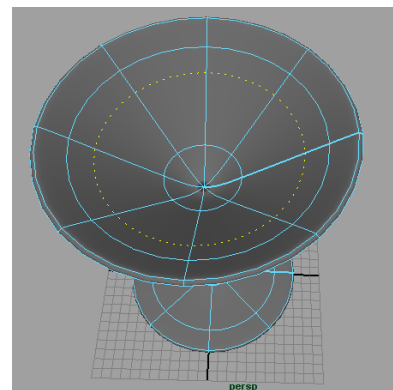
Grid-Snapping aktiviert



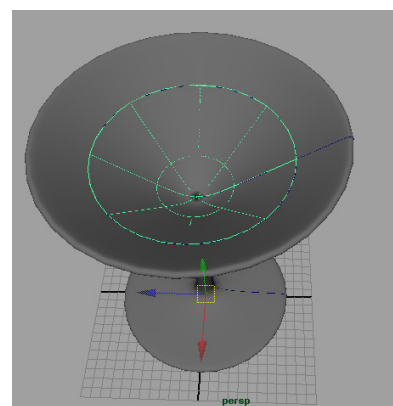
Schritt 4: Die Kurve selektiert mit der erzeugten Revolve-Surface



Schritt 2: Äußeres Isoparm selektiert



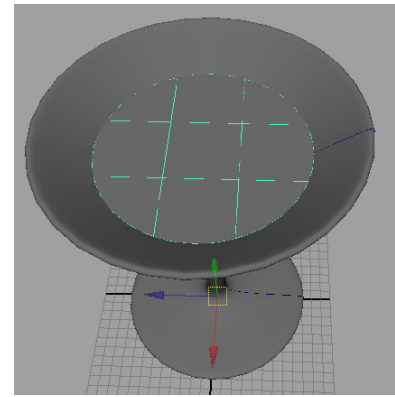
Schritt 3: Inneres Isoparm selektiert



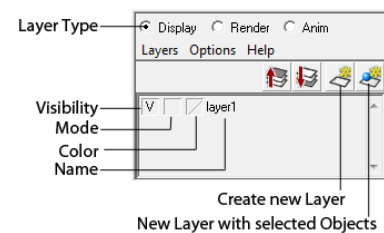
Schritt 7: Revolve

10. Man kann nun alle Kurven löschen (ENTF).
11. Die Selection Mask wieder zurücksetzen (Surfaces aktivieren).
12. Ähnlich wie Schritt 5 selektiert man das Planar und das Revolve Objekt. Mit STRG-G gruppiert man sie und nennt sie "Liquid".
13. Im Layer Editor (unter dem ChannelBox) klickt man auf das Icon „New Layer with selected Objects“.
14. Mit Doppelklick auf der neuen Ebene kann man sie auf „Glas“ umbenennen.
15. Man selektiert das „MartiniGlas“ und mit RMB auf der Ebene wählt man „Add Selected Objects“
16. Den "Display type" der Ebene ändert man auf "template" , durch klicken auf das mittlere Rechteck neben dem Ebenennamen.
17. 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.



Schritt 8 - Planar



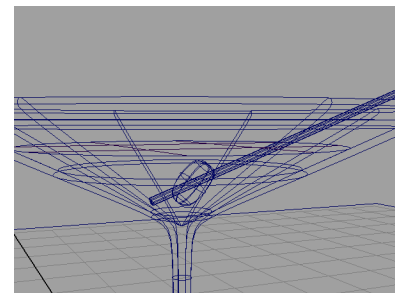
Layers Controls - mit RMB auf den Ebenennamen öffnet alle Layer- Funktionen

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.

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 Martiniglas positionieren. (**martini_glas.03.mb**)



Olive mit Zahnstocher

Rendervorbereitungen

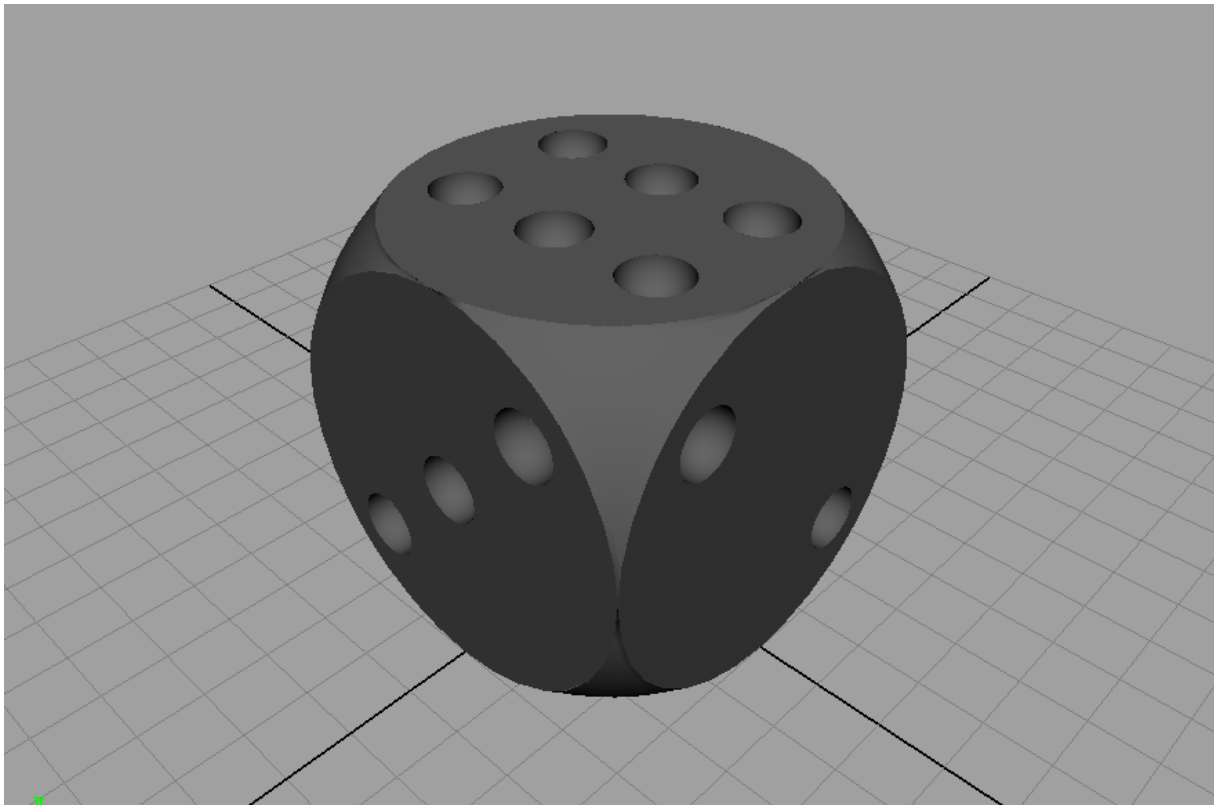
1. Man ändert den Displaytype der Ebene "Glas" auf Normal
2. Selektiert alle Objekte und gruppiert sie (STRG-G) und benennt die Gruppe „MartiniGlas“.
3. Nun skaliert man die Gruppe, sodass sie eine Höhe von 3 hat. (**martini_glas.04.mb**)

(Fortsetzung "Mental Ray: Martini Glas" Seite 79)

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

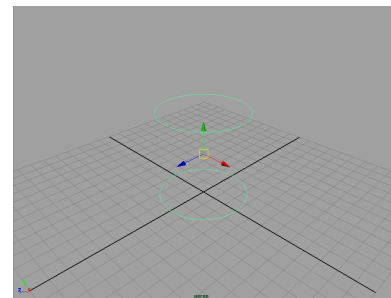
Ein Würfel hat stark abgerundete Ecken und somit einen Kreis als Grundform jeder Seite. Die Punkte sind meistens in die Flächen gestanzt. Betrachtet man den Würfel genauer erkennt man die Distribution der Punkte, addiert man die Punkte der zugewandten Seite mit der abgewandten Seite ergibt sich immer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

Grundform

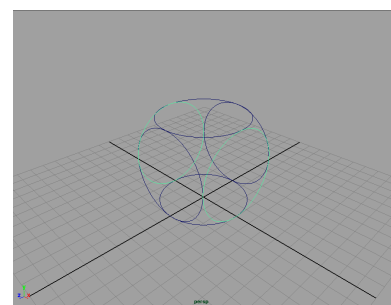
1. Create>Nurbs Primitives> Circle (*Radius 3*)
2. STRG-D um den Kreis zu duplizieren.
3. Das Duplikat *TranslateY = 6*
4. Beide Kreise auswählen und gruppieren (STRG-G)
5. Modify> Center Pivot
6. Die Gruppe duplizieren und *RotateX = 90*
7. Die Gruppe nochmals duplizieren und *RotateY = 90*
8. Alle Curves auswählen und Edit Curves > Cut-Curve (ggf. den Schritt wiederholen, jeder Kreis sollte geviertelt sein)
9. 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)

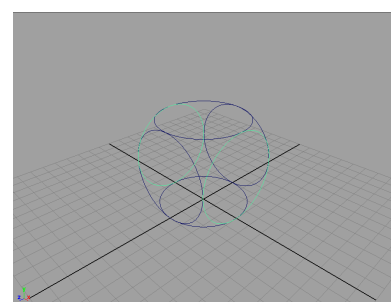
10. Für jede Ecke wählt man die drei anliegenden Curves aus und wählt Surfaces > Birail 1 Tool (*8xWiederholen*)



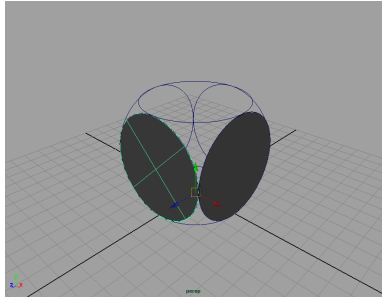
Schritt 3: Duplizierte Circles



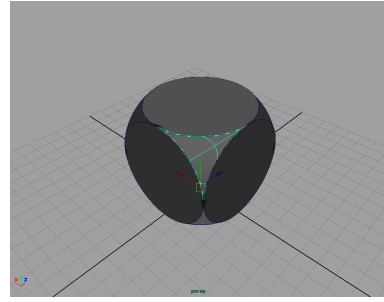
Schritt 7: Duplizierte Gruppen



Schritt 8: 2x Cut Curves



Schritt 9: Boundary auf den Seiten

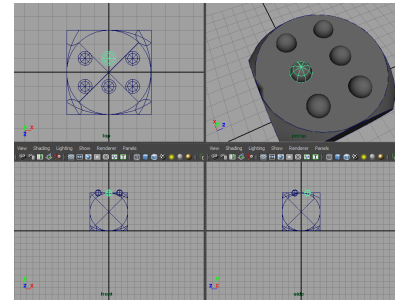


Schritt 10: Birails für die Ecken

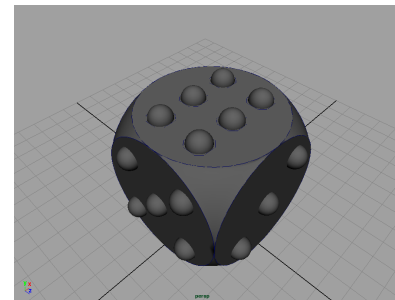
11. Alles auswählen und die History löschen ALT-SHIFT-D (**Edit > Delete by Type > History**)

Punkte

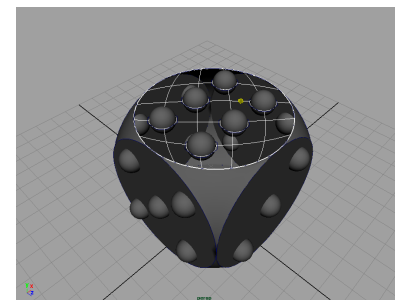
1. Eine Nurbs Sphere erstellen mit *Radius 0.5*, *Translate(X,Y,Z) (0,6,1)*.
2. Die Sphere 5x duplizieren und entsprechend dem Bild anordnen.
3. Die 6 Spheres gruppieren (STRG-G).
4. Den Pivot Point um *TranslateY=3* setzen. Hierfür wählt man das Translate Tool (\mathbb{W}) und hält dann D>Show Pivot 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 (\mathbb{W}) positionieren.
8. Alle Spheres einer Seite und die dazugehörige Boundary selektieren. Dann **Edit Nurbs > Intersect Surfaces**.
9. Mit dem Trim Tool klickt man auf die Bondary. Die Boundary wird nun gestrichelt weiß angezeigt, man klickt nochmal auf die Teile die man behalten will (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 setzen mit 4 um einfacher die Halbkugel zu selektieren)
11. Den Trim Vorgang wiederholt man für jede Seite. Anschließend alles auswählen und Delete History ALT-SHIFT-D.



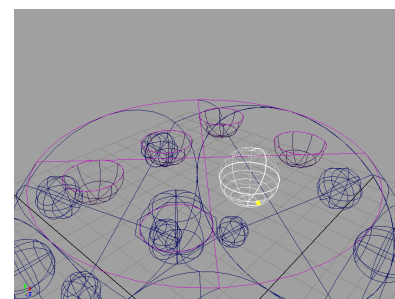
Schritt 2: Anordnung der Spheres



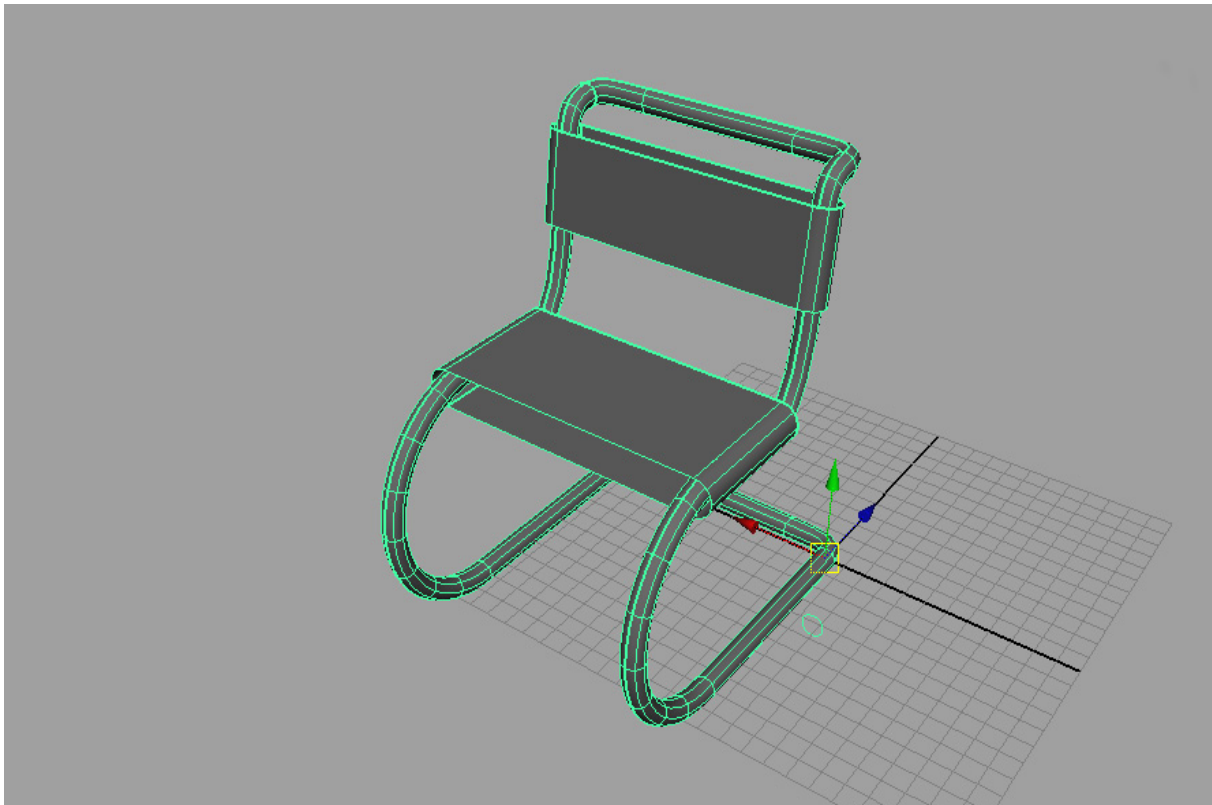
Schritt 6: Angeordnete Spheres



Schritt 10: Birails für die Ecken



Schritt 10: Birails für die Ecken

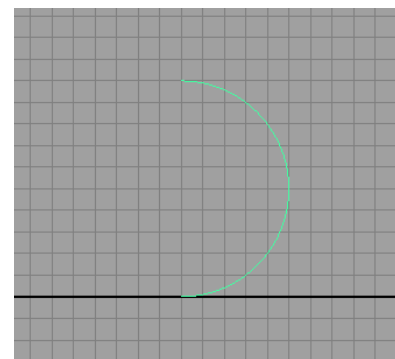


Bauhaus Stuhl

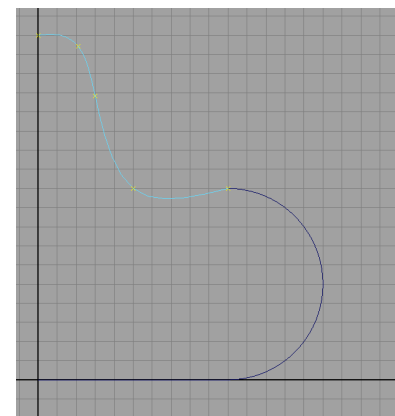
Bauhaus ist eine Kunstschule die insbesondere im Design und Architektur markante Designs entwickelt hat. Dieser Stuhl ist angelehnt an einen solchen Design Stuhl. Er besteht aus einem einzigen Chrom Rohr, einem Sitz und einer Lehne.

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. Diese Werte Manuell im Channel Box eingeben: *Translate x=0, y = 5, z = -10, RotateY= -90, RotateZ = 90*
3. Mit dem Kreis noch ausgewählt im Channel Box das Input -Menü aufklappen und bei makeNurbCircle den Radius auf 5 und den Sweep auf 180 setzen.
4. Man möchte jetzt für den Untergrund des Stuhls eine Linie vom Ursprung des Koordinatensystems zum unteren Ende der Kurve zeichnen. Hierfür wählt man das **EP-Curve Tool** aus und mit X-TASTE (Grid Snapping) gedrückt auf den Ursprung des Koordinatensystems den ersten Punkt klicken. Danach mit nur der C-TASTE (Curve Snapping) gedrückt den zweiten Punkt an einer beliebigen Stelle auf den Kreis mit der linken Maustaste gedrückt haltend setzen (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



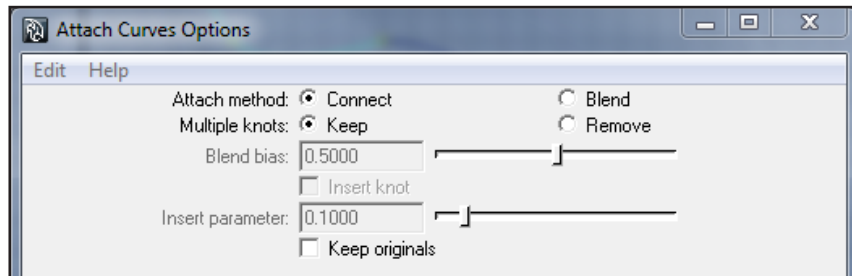
Schritt 3: Ein seitlicher Halbkreis



Schritt 5: Die vollständige Kurve

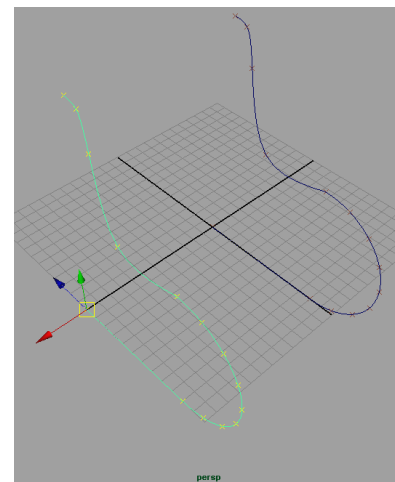
am oberen Ende des Halbkreises den ersten Punkt mit Hilfe des Curve Snappings (Taste C-gedrückt halten mit Click-Drag) setzen. Den weiteren Punkte wie im Bild setzen.

6. Die Untergrund-Curve auswählen und mit dem Halbkreis auswählen. (SHIFT gedrückt halten um mehrere Objekte auszuwählen).
7. **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.

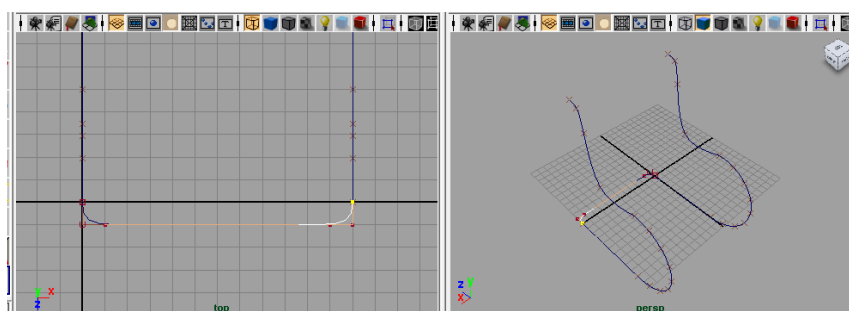
8. Die resultierende Kurve mit der Lehne auch mit **Edit Curves > Attach Curves** verbinden. Nun hat man eine einzelne durchgehende Kurve.
9. In die „persp“- Ansicht wechseln.
10. Die Kurve nun mit STRG-D (**Edit > Duplicate**) duplizieren und anschließend auf der x-Achse verschieben (*TranslateX = 12*)



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.

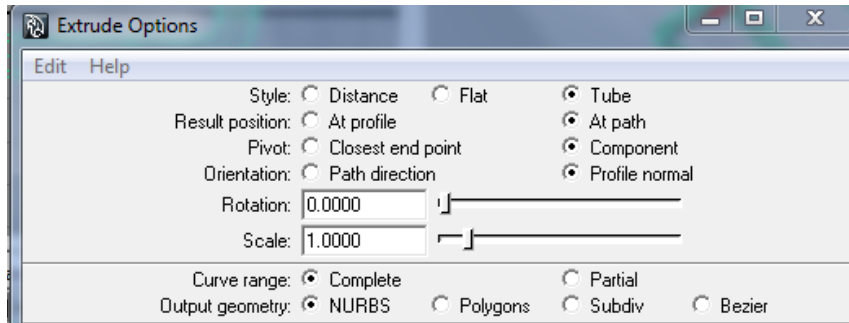
11. Zu der Ansicht Four View wechseln.
12. Mit dem **Create > CV-Curve Tool** in der Perspektive „persp“ und „Curve Snapping“ den ersten Punkt an das untere Ende der ersten Kurve setzen. Danach in der Perspektive „top“, die restlichen Kurvenpunkte setzen. Den letzten Punkt in der Perspektive „persp“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



Schritt 12: Die Zwei Ansichten in der man Abwechselnd arbeitet

Anmerkung: Immer zwei Kurven auf einmal miteinander verbinden. Falls bei dem Verbinden der letzten Kurve ein Fehler auftritt, so muss man die Richtung einer Kurve umkehren mit **Edit Curves** -> **Reverse Direction**.

15. In der Perspektive „persp“ einen weiteren Kreis (NURBS Circle) erstellen, *RotationX = 90, Radius 0.5*)
16. Den Kreis und die Stuhlkurve auswählen
17. **Surfaces** > **Extrude**



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

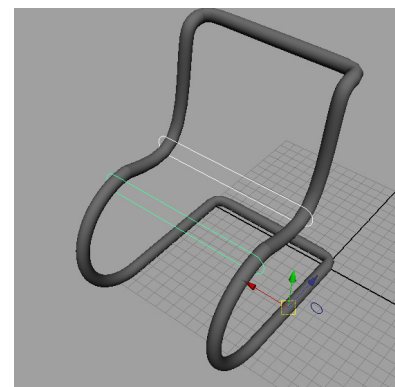
Der Sitz & Lehne

1. Einen weiteren NURBS Circle im Ursprung erstellen in der Perspektive persp, (*RotationX = 90, Radius 0.8*)
2. Die mittleren beiden EditPoints auswählen **Edit Curves** > **Detach Curves**.
3. Wechsel zu der Front View die rechte Hälfte des Kreises verschiebt man auf der x-Achse *TranslateX = 12*
4. Mit dem **Create** > **EP- Curve Tool** verbindet man die beiden Kreise und anschließend wieder mit dem **Attach Curves** zusammensetzen.



Schritt 4: Die resultierende Kurve

5. Mit der Kurve ausgewählt **Edit** > **Delete by Type** > **Delete History** (**ALT-SHIFT-D**)
6. 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)
7. Die Kurve Duplizieren (wie im Bild) und mit beiden Kurven ausgewählt ein Loft (**Surfaces**-> **Loft**) erstellen.
8. 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**.

9. Alle Elemente auswählen und **STRG-G** (**Edit** > **Group**) und die Gruppe umbenennen auf "Chair".
10. Man kann nun alle Kurven löschen,
11. 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. **Modfiy > Center Pivot**
4. Die Gruppe zunächst mit Grid Snapping an den Ursprung setzen.
5. In der Side View den Stuhl auf der Y-Achse bewegen damit der Stuhl auf der XZ-Ebene steht.
6. Überprüfen das die Vorderseite des Stuhls in Z-Richtung zeigt
7. **Modify> Freeze Transformations**
8. Immer noch mit dem Stuhl ausgewählt **File > Export Selection `bauhaus_stuhl.export.ma`**

Anmerkungen zu NURBS

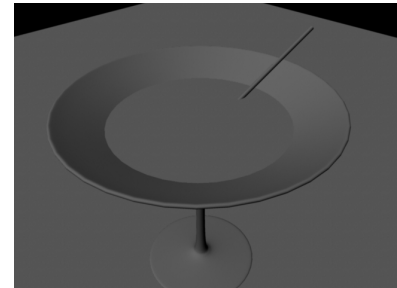
Tessellation

Für den Rendervorgang wird das NURBS Objekt in ein Polygon Objekt umgewandelt. Diesen Prozess nennt man Tesselation. 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 Tesselation Attribute anpassen. (Diese Findet man im Shape Node des Objekts)

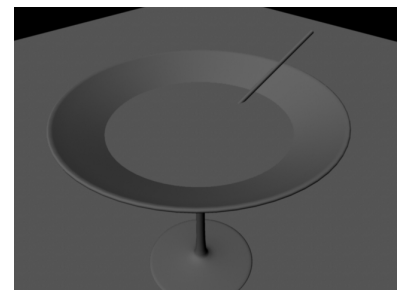
Man kann die Tesselation Attribute Automatisch anpassen lassen. Hierzu selektiert man das Objekt und im Modul „Rendering“ > Render > Set Nurbs Tesselation

Man kann auch Manuell im Attribute Editor im Shape Node unter Tesselation einstellen. Hierzu wählt man „Display Render Tesselation“ und dann manipuliert man die Werte der Tesselation. Je nach dem ob man „Enable Advanced Tesselation“ aktiviert hat muss man die Simple Tesselation oder die Advanced Tesselation 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 Tesselation“ ausschalten.

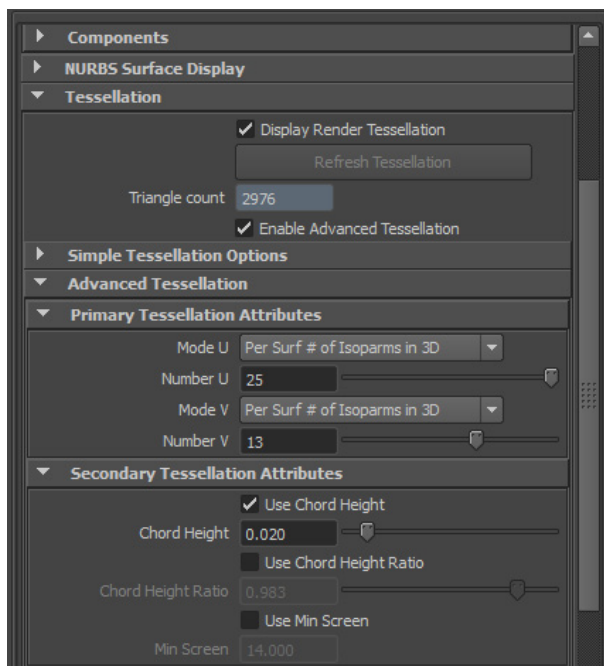
Anmerkung: Man sollte die Regler nicht unnötig hoch setzen d.h. man sollte versuchen mit möglichst kleinen Werten das Problem beheben. Ansonsten hat man beim Rendern eine sehr ineffiziente Szene.



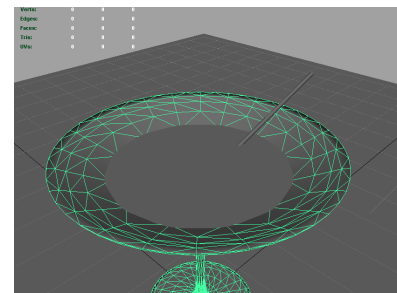
Vorher: Eckige Kante



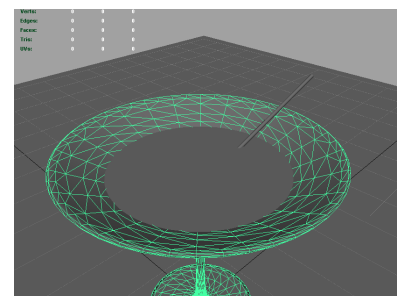
Nacher: Runde Kante



Tesselation Attribute



Vorher: Simple Tesselation



Nacher: Advanced Tesselation

Polygon - Grundlagen

Definition

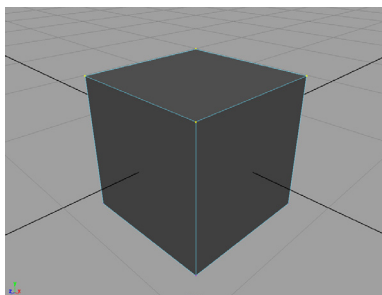
Ein Polygon ist eine Figur in einer Ebene aufgebaut durch eine endliche Anzahl von geraden Linien. Man braucht ein Minimum 3 Linien bzw. 3 Punkte um eine Ebene aufzuspannen bzw. um ein Polygon Objekt zu erzeugen.

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

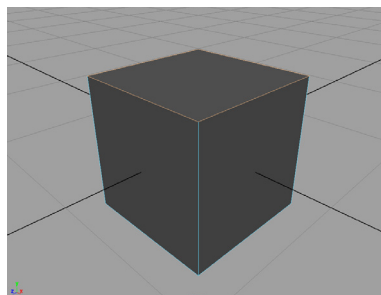
- Man setzt Vertexpunkte in den Raum, die ein Polygon ergeben.
- Man manipuliert ein Primitiv (Sphere, Cube, Cylinder, Cone, etc.) solange bis es die gewünschte Form hat.
- Man zeichnet Kurven in den Raum und lässt eine Fläche anhand der Kurven erzeugen.

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

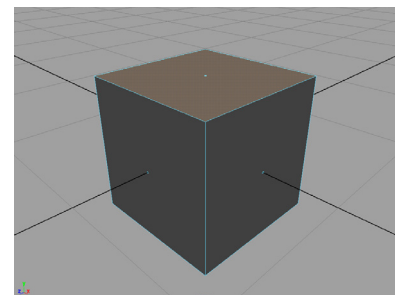
Components



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 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.

Multi

Ermöglicht das gleichzeitige selektieren von Vertex, Edge und Face-Componenten.

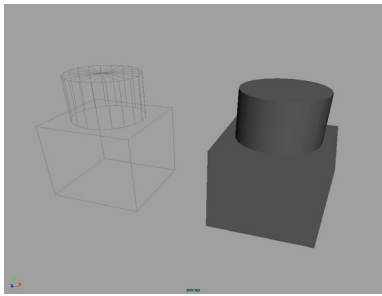
Anmerkung: Mit display Face Centers wird ein Punkt in der Mitte von Faces angezeigt. Dies erleichtert Faces zu selektieren. Unter **Window > Setting & Preferences > Preferences** geht man in der linken Leiste auf **Selection** und wählt dann unter *Polygon Selection* - Select Faces with Center

Polygon Tools

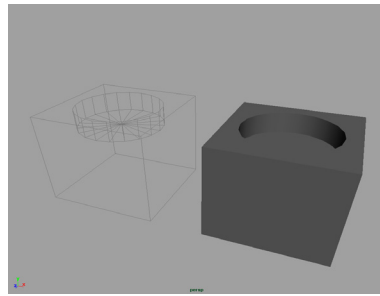
Extrude

Split Polygon Tool /Interactive Split Tool

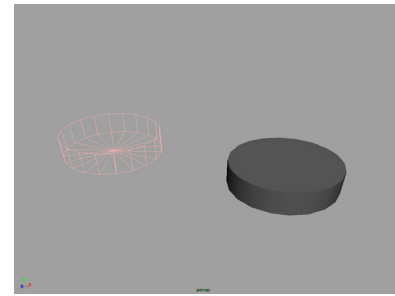
Edge Loop Tool



Union



Difference



Intersection

Boolean Operations

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

Union verschmelzt zwei Objekte. Difference entfernt das zweite Objekt aus dem ersten Objekt. Intersection erzeugt eine Schnittmenge von beiden Objekten.

In manchen Fällen kann die Boolesche Operation fehlschlagen. In den meisten Fällen liegt es daran 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 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.

Wenn man ein symmetrisches Objekt erstellen möchte sollte man die Hälfte des Objekts löschen (ggf. mit Edge Loops oder dem Split-Polygon Tool die Hälfte genau definieren). Im Objekt-Modus **Mesh > Mirror Geometry** und die entsprechende Achse auswählen.

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 Objekts. 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“.

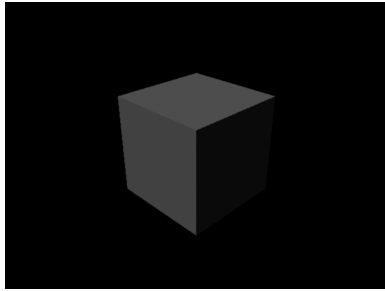
Soft Selection

- **Falloff Curve:** bestimmt wie stark die Objekte beeinflusst werden von der Selektion. Ändert man die Form der Kurve kann die Selektion angepasst werden.

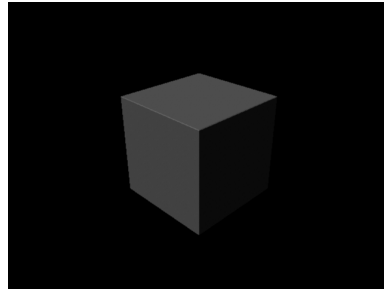
- **Falloff Color:** beeinflusst nur die Darstellung im Viewport
-

Weitere Eigenschaften von Polygon Objekten

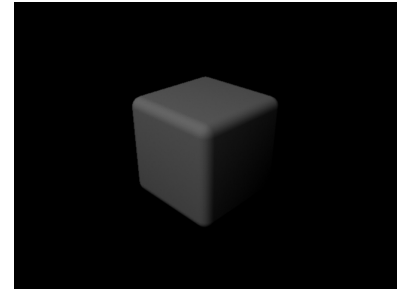
Unnatürlich scharfe Kanten



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.

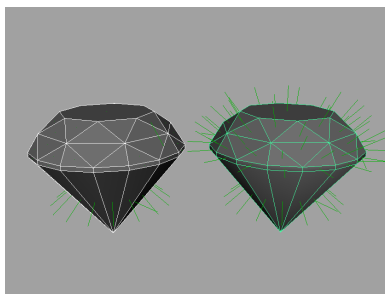
Normalen

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.

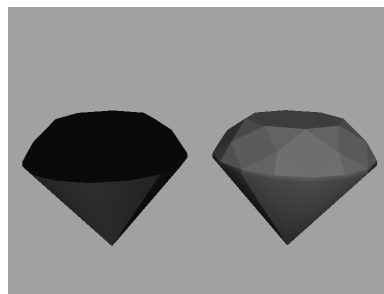
Es passiert leicht durch z.B. skalieren, dass die Normalen nicht mehr richtig sind. Mit **Normals > Conform** werden die Faces korrigiert. Die Mehrheit der Faces bestimmt die Richtung des Objekts. Unter Umständen muss man per Hand die Normalen richtig setzen. Mit **Normals > Reverse** lassen sich einzelne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

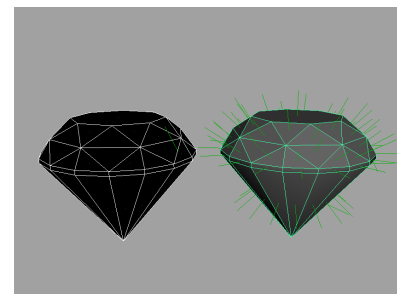
Mit **Normals > Conform**, lässt sich das Problem lösen, jedoch sind die Seiten vertauscht. Also selektiert man das Objekt und macht ein **Normals > Reverse**. Dann ist das Objekt vollständig korrigiert.



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 27) um aus Kurven eine Fläche zu erzeugen 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 Tesselation Eigenschaften bestimmen. Man erzielt gute Ergebnisse wenn man Tesselation 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**.

Kleines Flugzeug

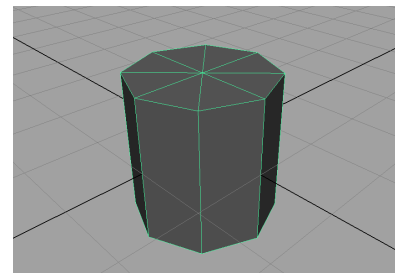
1. Zu der Perspektive Four View wechseln
2. Im Side View Panel das als Backdrop das Bild polyAirplane als Hintergrund setzen (Häkchen bei view in all planes ausschalten)
3. Einen Poly-Cube (Create > Poly Primitives > Poly Cube im Ursprung erstellen mit der Eigenschaft (Input Menu) Width 6, Height 6, Depth 12
4. Mit RMB den SelektionsModus auf Faces setzen.
5. In der Perspektive persp das hintere Ende des Cubes auswählen.
6. Mit dem Extrude Face tool zieht man nun die Face

Anmerkung: Das 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 deutlich (Pfeile für Move, Cubes für Skalieren, Kreis für Rotate)

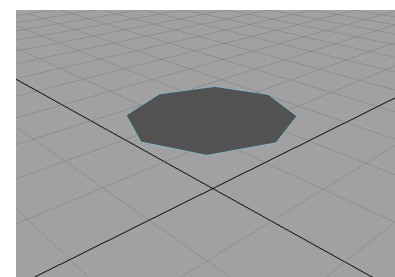
Diamond Ring

Der Diamant

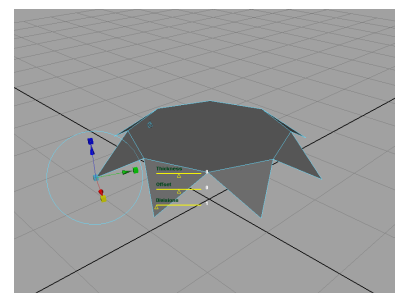
1. Create > Polygon Primitives > Cylinder (*Radius 1*)
2. In der Channelbox ändert man in den Inputs ("polyCylinder1") die Subdivision Axis zu 8.
3. Man wechselt in den Faces Modus (RMB auf den Zylinder > Faces) und löscht alle Faces unterhalb der achteckigen Fläche.
4. Nun wechselt man in den Edges Modus (RMB auf den Zylinder > Edges) und löscht alle Edges innerhalb der Fläche, sodass man ein Oktagon erhält.
5. Unter Edit Mesh > Keep Polygons 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 Polygone an der gleichen Position, das ist also eine fehlerhafte Geometrie.
9. Um den Fehler in der Geometrie zu beheben selektiert man das gesamte Objekt und benutzt Edit Mesh > Merge.



Schritt 2: Zylinder mit 8 Seiten



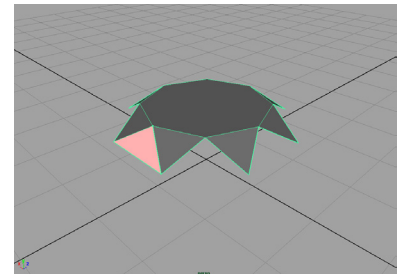
Schritt 4: Ein Oktagon



Schritt 7: 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.

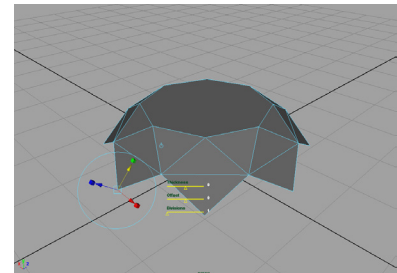
10. Nun benutzt man das **Edit Mesh > Append Tool** um Flächen zwischen den Spitzen hinzuzufügen. Dies macht man indem man das Tool auswählt und jeweils zwei aneinanderliegende Edges selektiert. (siehe Bild) Anschließend drückt man ENTER. Man muss diesen Vorgang für jede Spitze wiederholen.



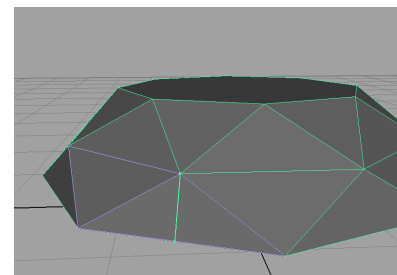
Schritt 10: Das Append Tool angewandt (bevor Enter Gedrückt wurde)

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

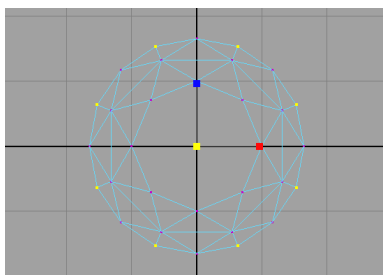
11. Man selektiert alle acht Edges am unteren Rand indem man auf die einzelnen Edges klickt. Nun wieder ein **Edit Mesh > Extrude**. (Local-TranslateY -0.5, LocalScaleX 0)
12. **Edit Mesh > Merge** um die Geometrie zu korrigieren
13. Mit **Edit Mesh > Append Tool** für jede Spitze.
14. Mit **Edit Mesh > Split Polygon Tool** (Maya 2012: Interactive Split Polygon Tool) Splittet man die 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 Edges noch selektiert **Edit Mesh > Merge to Center**
20. Im Objekt Modus die History Löschen (SHIFT-ALT-D)
21. Speichern als **diamondRing.01.ma**



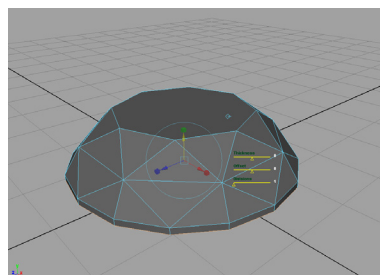
Schritt 11: Extrude



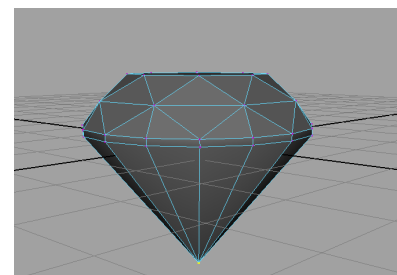
Schritt 14: Split Polygon



Schritt 15: Kreisförmige Anordnung der Vertex Punkte



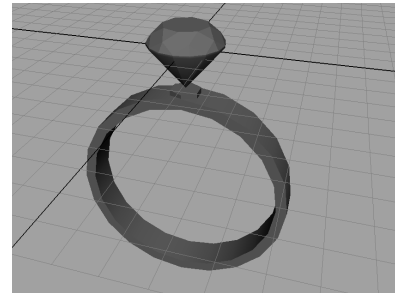
Schritt 17: Extrude



Schritt 19: Merge to Center

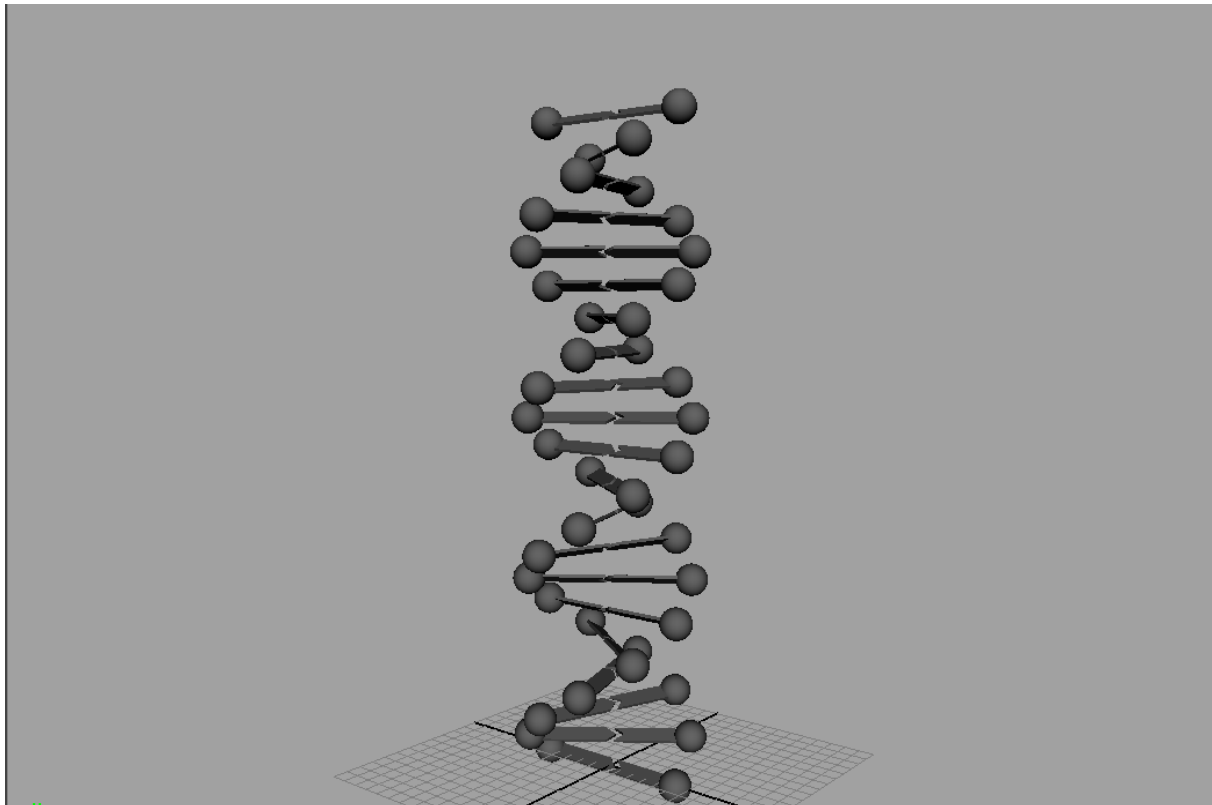
Der Ring

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 „sideView“ zeichnet man eine CV-Kurve für die Halterung des Diamanten. Den Anfangspunkt setzt man kurz vor den Zylinder.
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.



Schritt 2: Angeordnete Primitive

<Beschreibung>



DNA-Helix

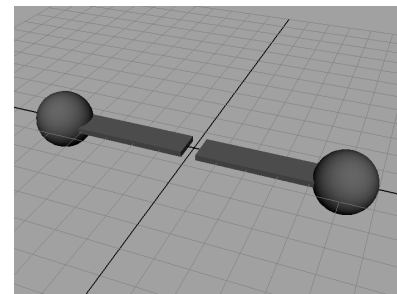
Um eine simple DNA-Helix zu modellieren müssen wir nur wissen, dass die Ebenen in einem 36° Winkel zueinander stehen. rechtsdrehend 10 Basenpaare für eine Windung.

Basenpaar

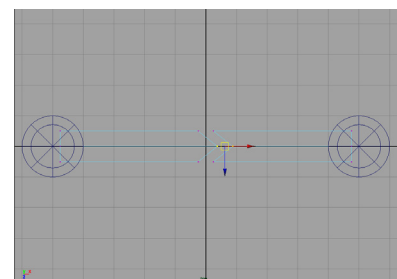
1. Create > Nurbs Sphere (*TranslateX = 5*)
2. Create > Polygon Cube (*TranslateX = 2, Width = 4.5, Height = 0,2 Subdivisions Depth =2*)
3. Beides selektieren, gruppieren STRG-G
4. Duplizieren STRG-D, skalieren (*ScaleX = -1*)
5. In der „topView“ beide Cubes im Vertex Modus auswählen entweder per Selektionsmaske, 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

Helix

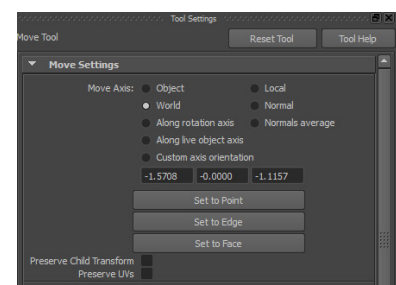
1. Edit > Duplicate Special (Siehe Bild)
2. Im Hierarchie Selektions-Modus alle Objekte auswählen und gruppieren bzw. im Outliner alle Gruppen Selektieren und zu einer Gruppe (mit Namen „DNA“) vereinigen.



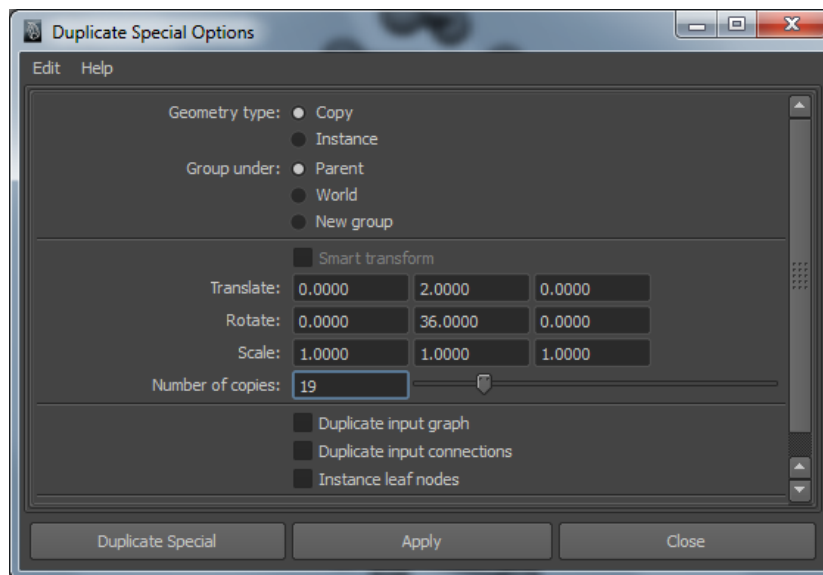
Schritt 4



Schritt 6



Move Tool Axis auf World umgestellt



Duplicate Special Einstellungen

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

Mirror geometry
Reflection
Blueprints

Eigene Modelle modellieren

Wenn man anfängt eigene Modelle zu erstellen, sollte man zuerst eine klare Vorstellung haben von dem Objekt was man gerne Modellieren möchte. 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 sich nicht verändert.

Es gibt die Möglichkeit das Bild nur dann anzuzeigen wenn man durch die Kamera blickt. In den Attributen für die ImagePlane > Image Plane Attributs > Display looking through camera.

Anmerkung: Image Planes von orthographischen Kameras (Top, Side, Front) werden nicht ausgerendert. Jedoch bei perspektivischen Kameras wird es ausgerendert.

Man sollte nun das Objekt näher analysieren.

Aus welchen Primitiven bestehen die einzelnen Teile des Objekts? Wenn man das Hauptobjekt in kleinere Teile bricht so stellt man fest das 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 modelleiren.

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

Jetzendlich wie man modelliert hängt 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

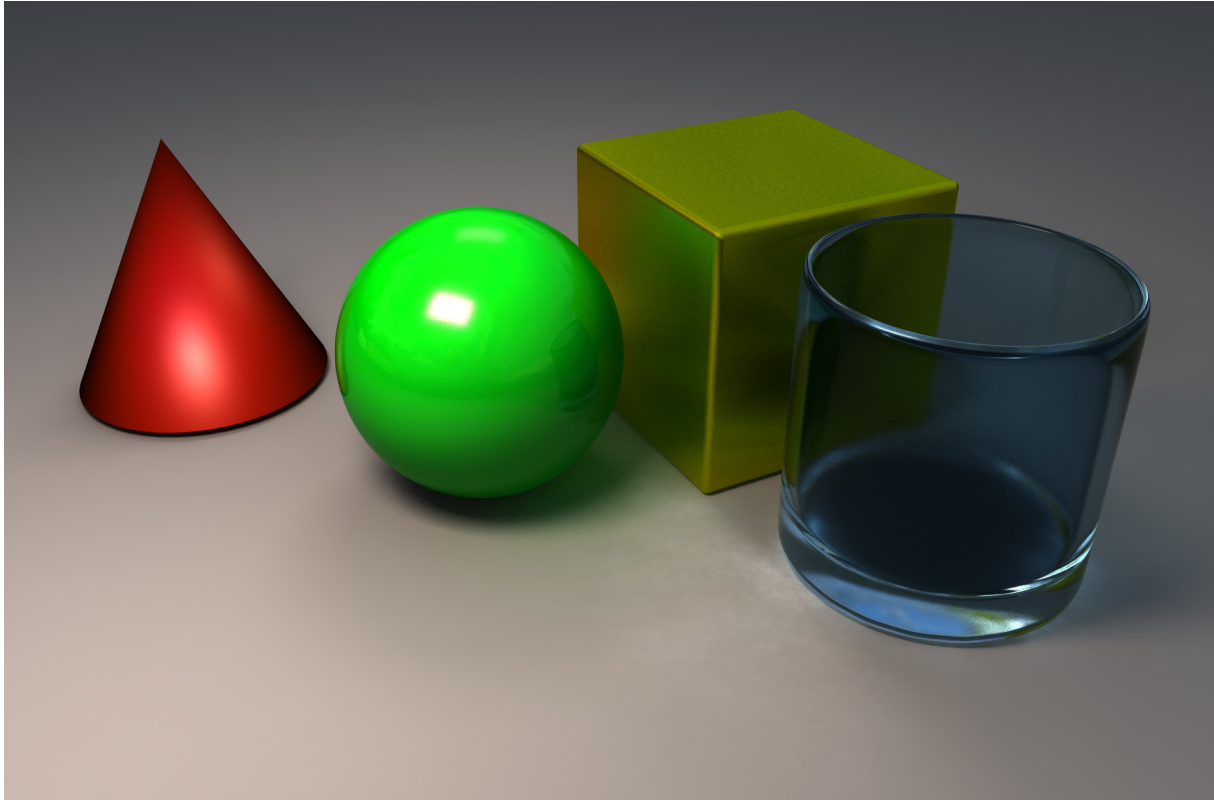
Nachdem man mit dem Modellieren fertig ist, sollte man die Szene und Objekte optimieren.

Man kann nun Hilfsobjekte löschen, wie Curves.

Mit einem Objekt selektiert **Modify > Freeze Transformations**. 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. **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 wo man mit mehreren Objekten arbeiten kann es extrem unübersichtlich werden innerhalb kürzester Zeit.



Rendering

“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 indem 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 sowie unechten Materialien simuliert werden.

Lichter und Schatten

Um die Szene zu beleuchten setzt man virtuelle Lampen in den Raum. Diese sind nach realen Lampen von Filmsets nachgeahmt. Diese Lampen geben ein direktes Licht ab, jedoch werfen diese Lichter keine Schatten. Schatten muss man für jedes Licht einzeln aktivieren.

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

Kamera

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

Workspace Einstellungen

Menü

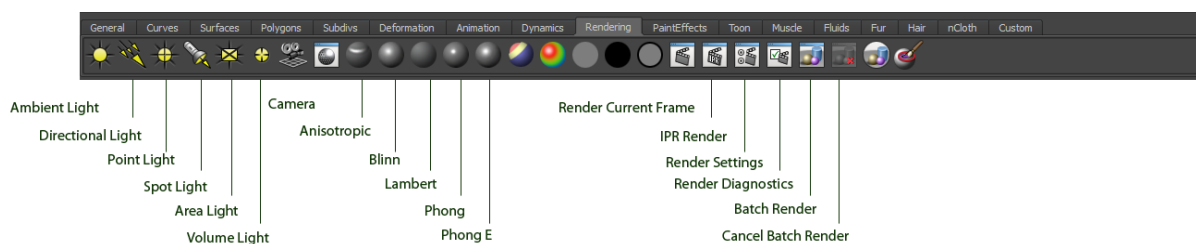
Um zu rendern braucht man das Menü „Rendering“ (F6).

Panels

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

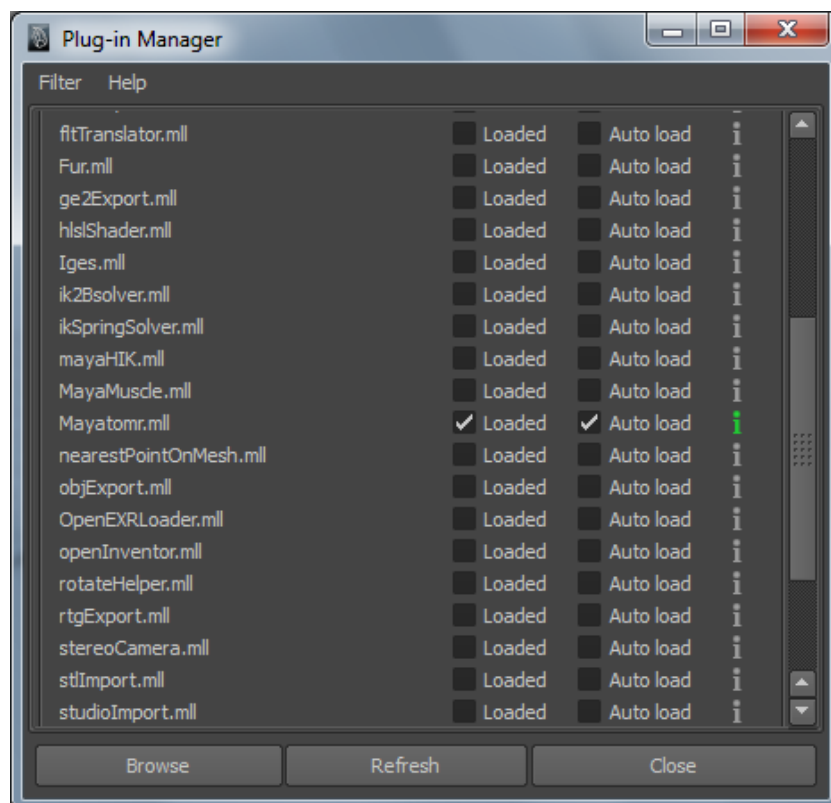
Shelf

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 für das Plugin ein Häkchen bei load setzen. (bzw. Auto load damit es automatisch mit Maya geladen wird).



Plug-in-Manager mit aktiviertem Mental Ray Plugin

Viele Beispiele im Skript verwenden das Mental Ray Plugin (Siehe „Mental Ray“ Seite 57). Man sollte sicherstellen das *Mayatomr.dll* aktiviert ist.

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 132)

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 wird, wird der Maya Software renderer verwendet.

Grundlagen Rendering

Arbeitsschritte

- Render Engine auswählen
- Shader den Materialien hinzufügen, ggf. Texturieren
- Eine Kamera der Szene hinzufügen
- Beleuchtung: direkte Beleuchtung der Szene mit Lichtern und Schatten definieren und indirekte Beleuchtung mit Global Illumination und Final Gather
- Final Render

Render Engines

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

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. Sowie durch seine direkte Integration, dass man einfach komplexe Shadingeigenschaften erstellen kann.

Maya Hardware

Im Grunde ist es ein hardwarebeschleunigter Allzweckrenderer. Im Allgemeinen ist der Hardwarerenderer schneller als der Softwarerenderer, ein weiterer Vorteil des Hardwarerenderers ist das Ausrendern 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

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

Mental Ray ist nicht direkt in Maya eingebaut sondern ist ein Plugin (*Mayatomr.mll*)

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 und 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 viele Testrenderings von einzelnen Teilen 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

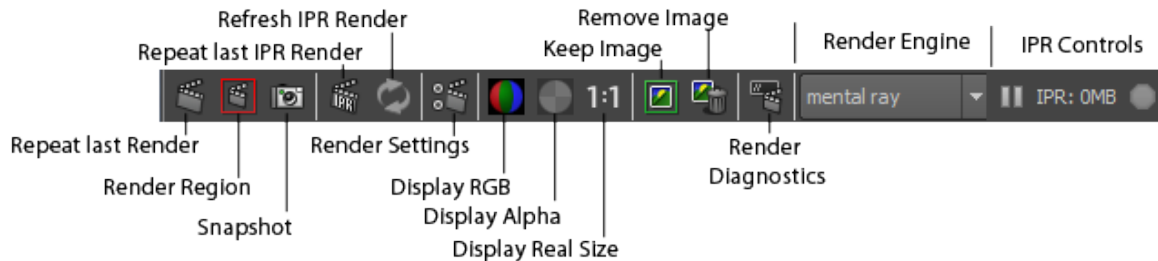
In der Regel erstellt man mehrere Test-Render bevor man die Szene ausrendert. Diese Render haben eine sehr geringe Qualität und dienen nur um zu sehen ob einzelne Materialien, oder die Beleuchtung korrekt eingestellt ist.

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.

Repeat Last Render



Die RenderView Icons

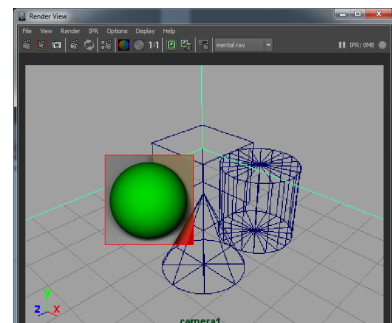
Dieser Button wiederholt einfach, den gleichen Render von der gleichen Kamera mit der man als letztes gerendert hat. Ungleich zu dem Button „Render Current Frame“ auf der Status Line, muss daher nicht vorher bestimmt werden. D.h. man kann weiter in Maya arbeiten und immer wenn man zurückkommt zur RenderView wird die gleiche Kamera ausgerendert.

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, so kann man auf Snapshot klicken und man bekommt einen render von der Szene im Wireframe-Modus. Man kann nun ohne raten eine genaue Region auswählen die man ausgerendert haben möchte.



Beispiel von einem Snapshot und anschließender Render Region

Interactive Photorealistic Render (IPR)

Man benutzt das IPR ist das man schnell einen Überblick bekommen kann 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 machmal 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 verändert hat zwischen den Bildern, 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.

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.

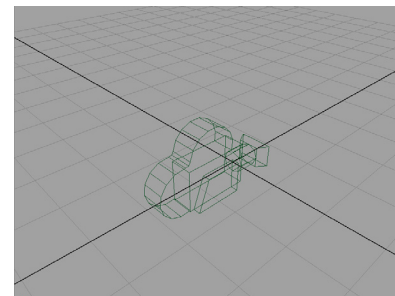
In der Praxis verwendet man die „persp“ Kamera für das Modellieren und modifiziert sie oft wenn man sich in der Szene orientiert. Deswegen setzt man immer in die Szene eine neue Kamera die nur für das Rendern der Szene verwendet wird.

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

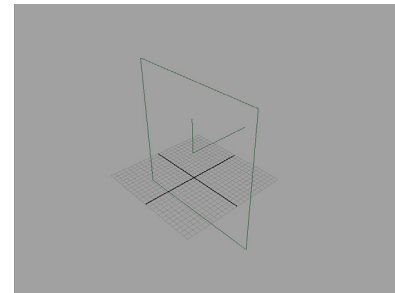
Eine Kamera erzeugen

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 Kontrollattributen aktiviert. Es reicht wenn man eine „Camera“ erzeugt. Braucht man später weitere Kontrollen kann man sie im Attribute Editor unter „Camera Attributes“- Controls hinzufügen.



perspektivische Kamera



orthographische Kamera

Allgemeine Attribute

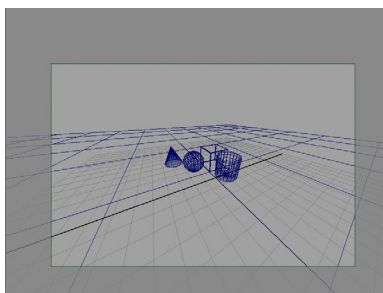
Angle of View / Focal Length / Camera Scale

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.

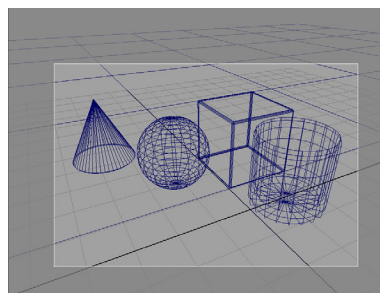
Der Öffnungswinkel (Angle of View) und Brennweite (Focal Length) sind direkt voneinander Abhängig (d.h. setzt man den einen Wert wird automatisch der andere gesetzt). Das Camera Scale Attribut wirkt als Multiplikator für die Angle of View bzw. Focal Length

Near Clip Plane / Far Clip Plane:

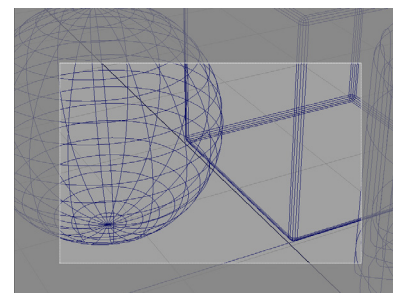
Virtuelle Kameras müssen aus praktischen Gründen Objekte die zu nah bzw. zu weit von der Kamera entfernt sind



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.

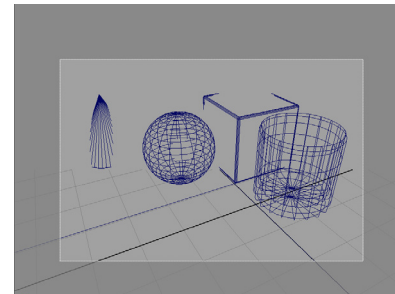
Anmerkung: Mit der Standard Kamera hat man keine Tiefenunschärfe. Man muss der Kamera zusätzlich einen Lens-Shader zuweisen (Siehe „Depth of Field“ Seite 120)

Mit Cameras arbeiten

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

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

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



Far Clipping Plane Error

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:

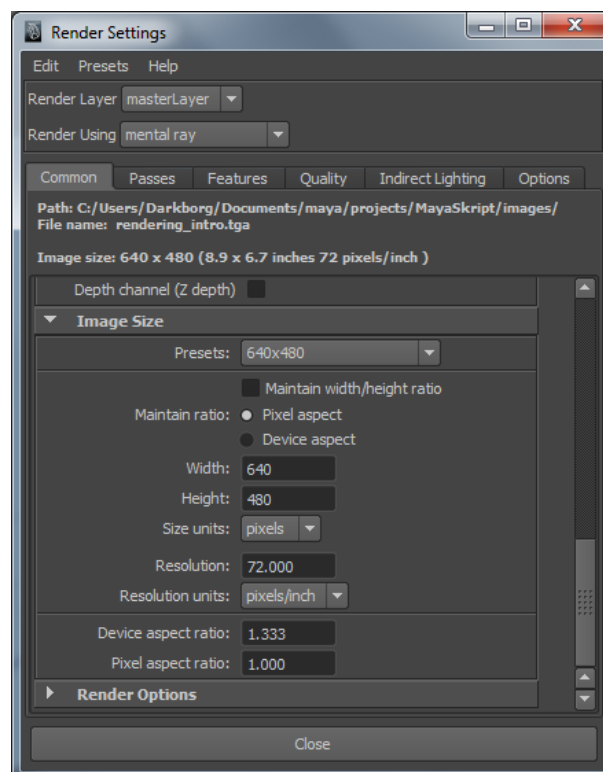
320x240px (QVGA) bzw 640x480px (VGA): auch „Desktop“-Auflösung genannt. Diese ist sehr klein und eignet sich gut um Testrender zu erzeugen. Seitenverhältnis 4:3

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

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

Meistens wenn man einen Fotografen fragt was man für eine Bildkomposition verwenden soll, dann antwortet er: Das Prinzip der Drittel. Es ist eine gängige Art und Weise immer im Drittel eines Bildes das interessanteste Objekt zu platzieren. Das liegt vor allen Dingen daran, dass die Drittelschnittpunkte fast auf dem Goldenen Schnitt liegen und somit ein harmonisches Bild liefern.

Anmerkung: Der Goldene 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 $\approx 1,77$

Leitlinien

Gesetz der Drittel

Einfache Strukturen und „Linien“ im Bild verdeutlichen Tiefe und Räumlichkeit, es ist für den Betrachter angenehmer und gewohnter wenn Leitlinien im Bild vorhanden sind, so findet sich der Betrachter geführt von dem Bild. Der Betrachter empfindet das Bild harmonischer und im Einklang

Symmetrie

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

Leitlinien

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, da Symmetrie langweilig ist und unnatürlich erscheint.

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. Auch hier muss das Gehirn den Fehler korrigieren und somit arbeiten muss obwohl es nicht arbeiten sollte und nur das Bild genießen sollte.

Symmetrie

Perspektiven Wechsel

Eines der Dinge die beim positionieren der Kamera immer ans Tageslicht kommt ist seine eigene Perspektive wie man Dinge betrachtet. Um schönere Bilder von manchen Motiven zu bekommen lohnt es sich mal seine Perspektive zu ändern. z.B. Bei Gebäuden lässt sich durch ein Perspektivenwechsel aus einem langweiligem Gebäude ein interessantes Gebäude machen.

Man hat folgende Möglichkeiten seinen Blickwinkel zu ändern:

Man verändert die Position und den Winkel von der Camera zu dem Objekt.

Einfach mal mit den Kameraeinstellungen der Kamera experimentieren. z.B: die Brennweite der Kamera verändern, oder die Depth of Field verändern.

Bruch eines Musters

Wenn ein Homogenes Muster sich 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. Sofern man sich bewusst ist wie und warum man die Regel gerade bricht. Doch man kann nur dann Regeln brechen wenn man sie auch kennt... Also sollte man sich zunächst die etablierten Regeln lernen.

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. Materialien in der Realität werden bestimmt durch viele Eigenschaften wie z.B. Diffuse Reflection,

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

Diffuse Reflection

Jedes Material, was nicht transparent ist, hat eine diffuse Reflektion. Im Prinzip ist das die Grundlage dafür wie das Licht gestreut wird. Ein geringer Wert für ein diffuses Material würde direkt reflektieren wie z.B. ein Spiegel, Chrome. Solche Materialien haben 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.

Glossy/Blurred Reflection

Eine Glossy Reflection simuliert die Eigenschaft wenn ein Material quasi spiegelhaft die Umgebung spiegelt. Wie z.B. Porzellan oder Chrome. Hier ist zu beachten, dass die wenigsten Materialien perfekt die Umgebung spiegeln z.B. Silber oder Gold. Zwar reflektieren diese Materialien, jedoch ist es eine verschwommene Reflektion. Dies wird mit der Blurred Reflection Eigenschaft kontrolliert.

<Beschreibung>

Fresnel Reflection

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

<Beschreibung>

Specular Highlights

Maya unterscheidet zwischen der Umgebung die reflektiert wird und die 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

Wenn ein Objekt transparent ist, so wird das Licht gebrochen, diesen Effect nennt man Refraction. Der Factor der Lichtbrechung (Index of Refraction IOR)

<Beschreibung>

richtet sich nach den physikalischen Eigenschaften von Materialien. So hat Glas beispielsweise einen Brechungs faktor von 1.4.

Benötigt man ein Material mit einer rauhen Oberflächenstruktur, so muss man blur Refraction benutzen.

Shader Typen

Maya Basis Shader

Lambert

Blinn

Ramp Shader

Phong / Phong E

Ramp Shader

Anisotropic Shader

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

Mental Ray Shader

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

Legacy Shader (dilectric material, dgs_material, mib_)

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

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

Architectual Material (mia_material)

Shader einem Objekt hinzufügen

Hypershade Editor:

RMB-Objekt

Shelf

Arbeiten mit dem Hypershade Editor

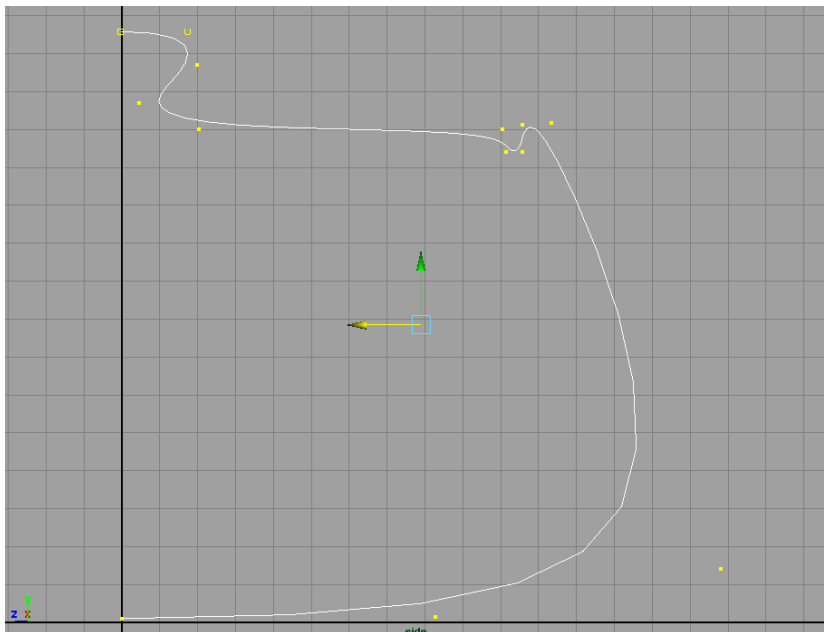
Teapot Shading

„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, ist das sie harte Kanten sowie 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 kann und es ausrendern kann. Jedoch kann man viel lernen wenn man Shader an Teekannen austestet.

Teekanne Modellieren

1. Eine CV-Curve für den Hauptkörper erstellen
2. Unter **Surfaces > Revolve** setzt man Sections: 32, Output Geometry: Polygons und Tesselation Method: Control Points
3. Mit dem Revolve Objekt selektiert Taste 3 drücken



<Beschreibung>

4. Eine weitere Curve für den Griff, und eine weitere für den Trichter(?) anlegen

Grundlagen Direct Lighting

Im Grunde ist Direct Lighting, jede Lichtquelle die einen Schatten wirft. Alle Lampen in Maya sind nachgebildet von den gleichen Licht Typen und Beleuchtungs mittel die verwendet werden können für eine Filmproduktion.

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 irgendwas 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 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.

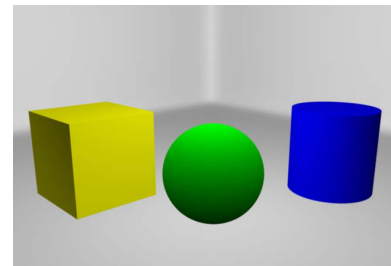
Licht Typen

Ambient Light

Dieses Licht gibt ein weiches Licht in jede Richtung. Es erzeugt daher ein sehr diffuses Licht. Die Intensität hat daher kaum Varianz. Es versucht eine indirekte Beleuchtung zu simulieren.

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

Ambient Lights werden eigentlich nicht verwendet, da es einen sehr flachen Eindruck im Bild erzeugt bzw. mit anderen Lichtquellen hat man mehr Kontrolle über das Licht. Das Licht wurde nur der Vollständigkeit halber erwähnt.



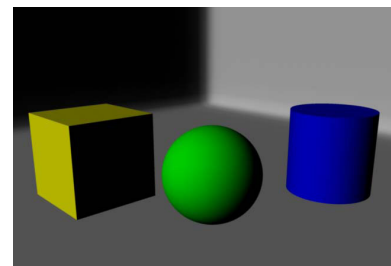
Ambient Light

Directional Light

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

Dadurch das 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.

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.



Directional Light

Point Light

Die Lichtquelle vom Pointlight ist ein einzelner Punkt und Licht strahlt von dem Punkt in alle Richtungen. Daher

ist es ein gutes Licht um Glühbirnen, Kerzen, LEDs oder ähnliches zu simulieren.

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

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 darzustellen.

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.

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 man die Einstellungen verändert wie z.B.. die Begrenzung von Sphere zu Box ändert dann hat auch die Rotation einen Einfluss auf das Licht.

Allgemeine Attribute

Color

Alle Lichter haben als Standardwert weiß als Farbe. Jedoch kommt in der Natur eigentlich kein Licht reines weiß. Sogar das Sonnenlicht ist je nach Tageszeit, rötlich oder bläulich. Florescent blau, Glühbirnen haben einen gelblichen Stich.

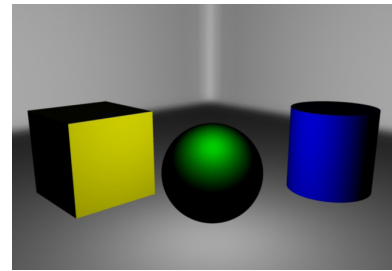
Intensity

Dies bestimmt die Lichtstärke wenn sie auf eine Oberfläche auftrifft.

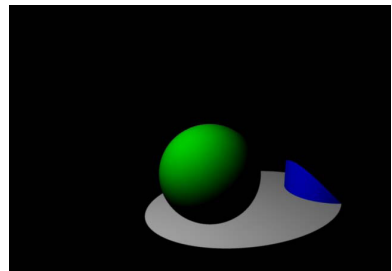
Decay Rate

Die Decay Rate definiert den Abfall der Licht-Intensität von Lampen. Benutzt man keine Decay Rate, so ist die Licht-Intensität gleich stark egal wo das Licht auftrifft. Daher ist es ein sehr unnatürlicher Effect wenn man Lichter ohne Decay Rate verwendet. Mit einer Linearen Decay Rate berechnet sich die Intensität an jedem Punkt mit $Intensity = 1/Distanz^{(Faktor)}$. Die Quadratic als Faktor 2 entspricht das reale Verhalten von Licht. Cubic ist mit einem Faktor von 3 lässt die Licht Intensität schneller abfallen als in der Realität und wird nur in seltenen Fällen verwendet.

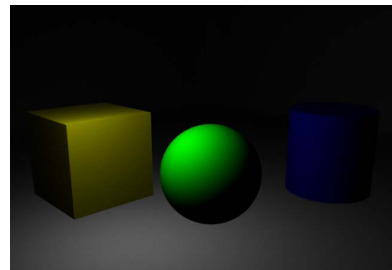
In den meisten Fällen reicht es jedoch eine Linear Decay Rate zu verwenden,



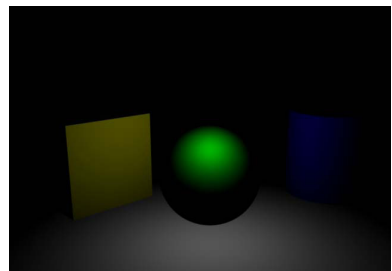
Point Light



Spot Light



Area Light

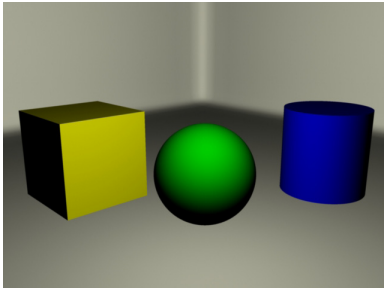


Volume Light

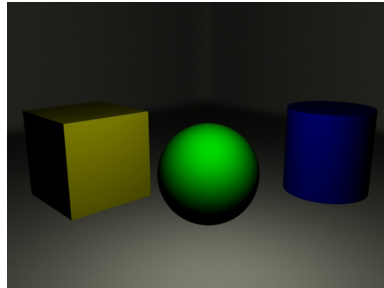
das verbraucht später beim Ausrechnen weniger Ressourcen und ist eine gute Annäherung an natürliche Lichter.

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 ansprechendste Variante. (In vielen Fällen muss man die Intensity drastisch erhöhen, damit man das Licht überhaupt noch sehen kann).

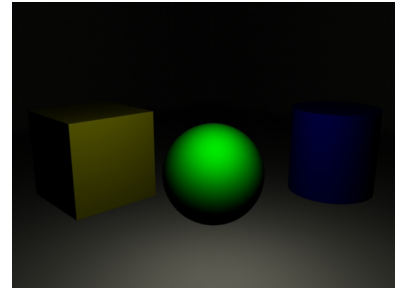
Im Beispiel ist es das gleiche leicht gelbe Point Light, mit verschiedenen Decay Rate/Intensity Einstellungen.



No Decay, Intensity 1



Linear Decay, Intensity 5

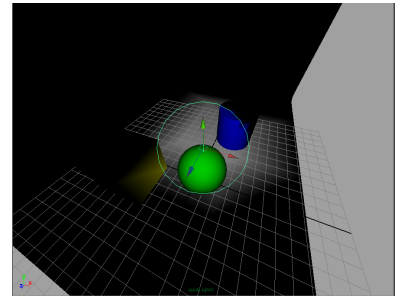


Quadratic Decay, Intensity 25

Mit Lichtern arbeiten

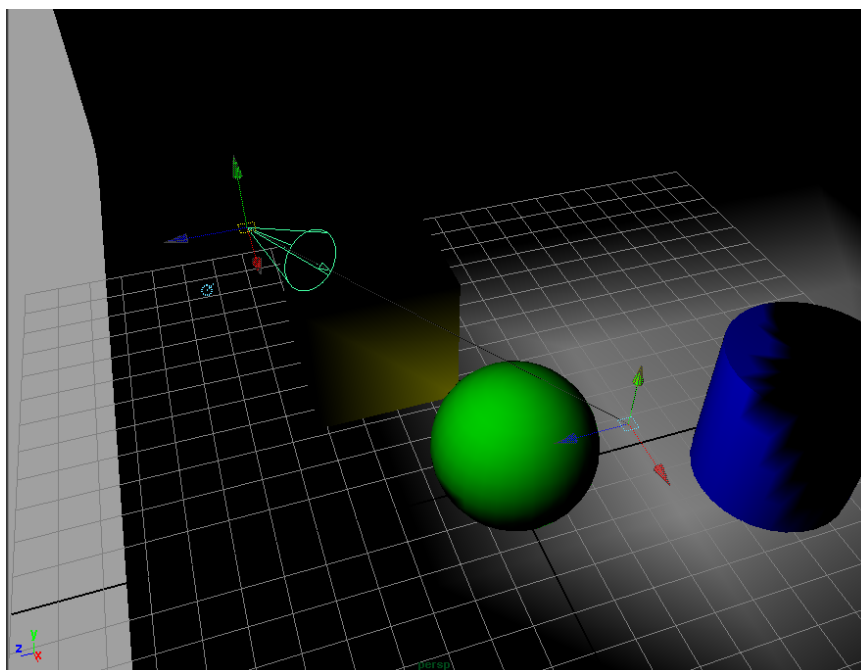
Man kann die Lampen in der Szene simulieren wenn man **7** drückt. Alternativ kann man im Panelmenü auf **Lighting > Use All Lights**. Wenn man in diesen Modus wechselt und keine Lampen in der Szene vorhanden sind, dann werden alle Objekte schwarz dargestellt.

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 durch verschiedene 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. Standard mäßig wirft eine Lampe keinen Schatten, man muss ihn immer erst manuell aktivieren. Dies ermöglicht einfacher z.B. eine drei-Punkt Beleuchtung, wo nur das Haupt-Licht einen Schatten werfen soll und die anderen Lampen möglichst keinen Schatten werfen.

Es gibt zwei Typen von Schattenberechnung, DepthMap Shadows und Raytrace Shadows. DepthMap 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 DepthMap Shadows wird eine DepthMap erzeugt und dann mit einem Filter verwischt. Die DepthMap ist im Grunde ein Bild aus der Perspektive des Lichtes. In diesem Bild ist die Information gespeichert von der Distanz von Objekten gegenüber dem Licht. 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 den 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. (Dadurch das man einen unscharfen Schatten erzeugen möchte ist eine hohe Auflösung unnötig. So verkürzt man auch die Rechenzeit für das rendern. Falls das zu viele Artefakte erzeugt, muss man die Resolution und Filtersize erhöhen).

Depth Map Shadows Scharfe Kante

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

Der größte Vorteil von DepthMap Shadows ist, das man die DepthMaps nur einmal erstellen muss und man dann die DepthMaps wieder verwenden 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 Standart Einstellungen gibt es noch viel Erweiterte Einstellungen um z.B. Schattenartefakte zu vermeiden. Es gibt darüberhinaus für Mental Ray eigene Einstellungsmöglichkeiten die etwas simpler sind. (*Fortsetzung „Mental Ray Shadows“ Seite 74*)

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/Light Radius/Light Angle

Bestimmt die Härte des Schattens. 0 erzeugt scharfe Kanten - 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)

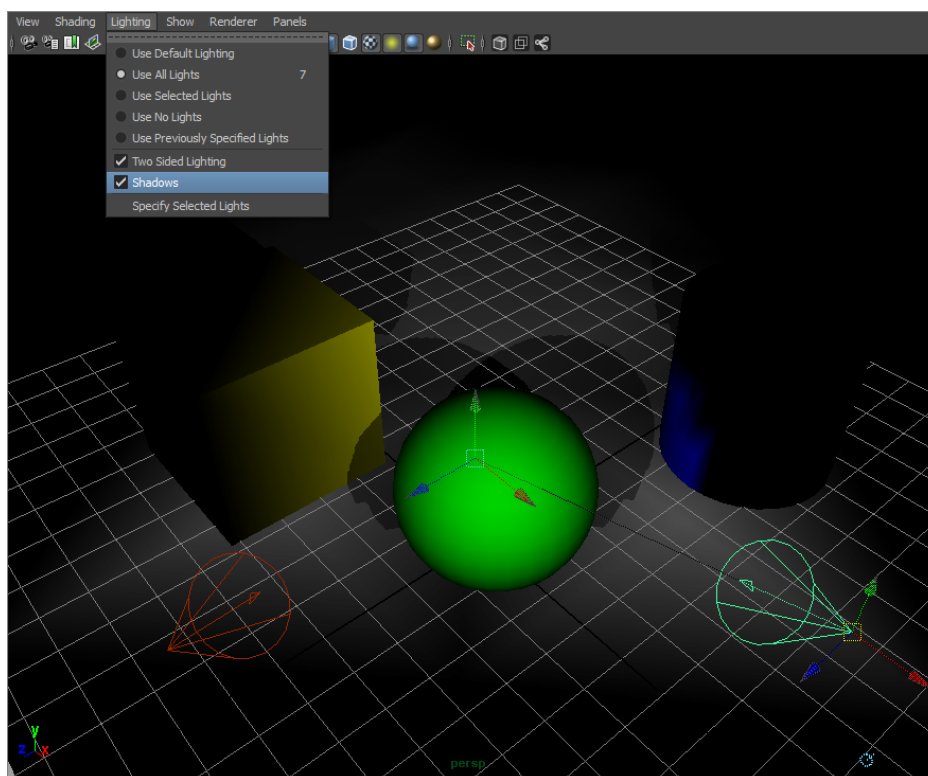
Ray Depth Limit bestimmt wie oft in einer rekursiven Reflektion ein Schatten sichtbar sind.

Mit Schatten arbeiten

Man kann Panels umstellen, das sie die Schattierung sofort berechnen - ohne das 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 modelliert/animiert, da ansonsten Maya sehr langsam reagiert beim manipulieren von Objekten.



Mental Ray Lights

Einstellungsänderung

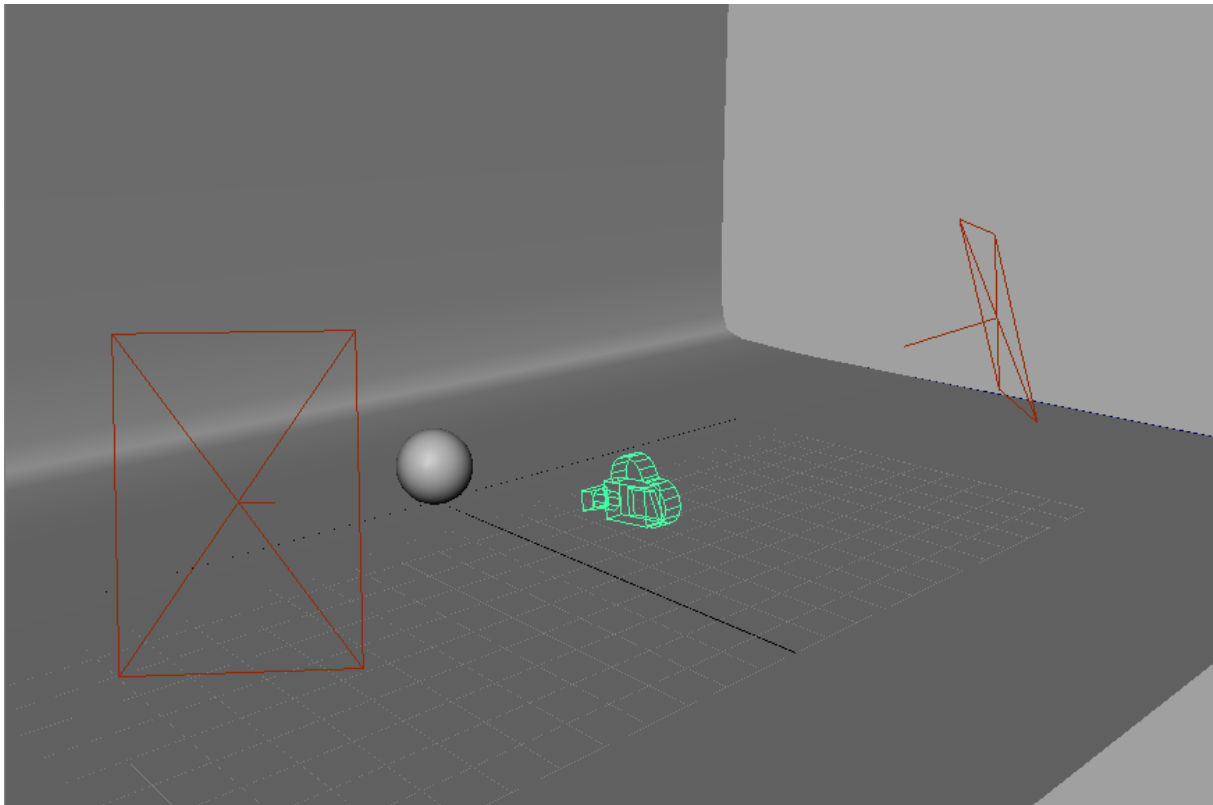
Mental Ray Shadows

Depth Map Shadows

Directional Light

Da eigentlich ein „Directional Light“ eigentlich nur Parallele Lichtstrahlen hat, daher auch keine eigentliche Lichtquelle, wird versucht immer alle Geometrie der Szene auf einmal zu beleuchten. Dies führt dazu das die Resolution in manchen Fällen nicht ausreicht um die gesamte Szene zu beleuchten.

Man kann mit Mental Ray noch zusätzlich die Shadow Map Camera



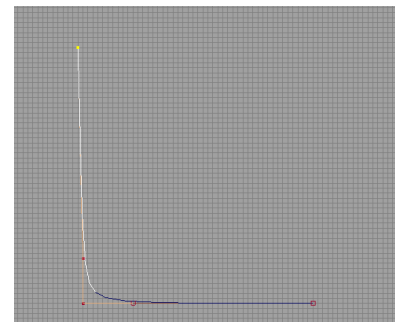
Light-Rig

Ein Light-Rig wird verwendet um verschiedene Beleuchtungsszenarien mehrfach zu verwenden. Dies erspart einem für jede neue Szene die Gesamte Beleuchtung neu einzustellen. Ein weiterer Vorteil ist das man mehrere verschiedene Modelle hinweg das gleiche Erscheinungsbild wahr.

Die Limitation von diesem Verfahren ist das es nur dazu dient einzelne Modelle auszuleuchten. Für eine Animation braucht man seine eigene individuelle Umgebung und Beleuchtung.

Backdrop

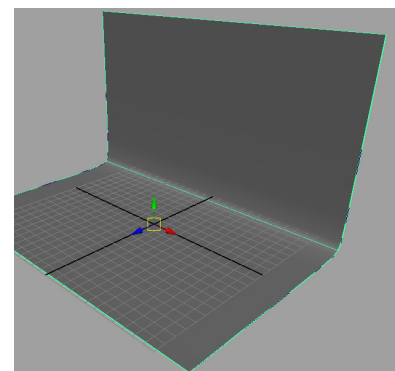
1. Zu der SideView wechseln
2. Create > CV-Curves mit x-gedrückt die Kurve zeichnen (*siehe Bild*)
3. Duplizieren (STRG-D) und Transform (*TranslateX = 12*)
4. Surfaces > Loft
5. Wechsel des Maya-Modus auf Rendering (F6 oder über das drop-down menü) Lighting/Shading > Assign new Material> mia_material_x



Schritt 2: Curve

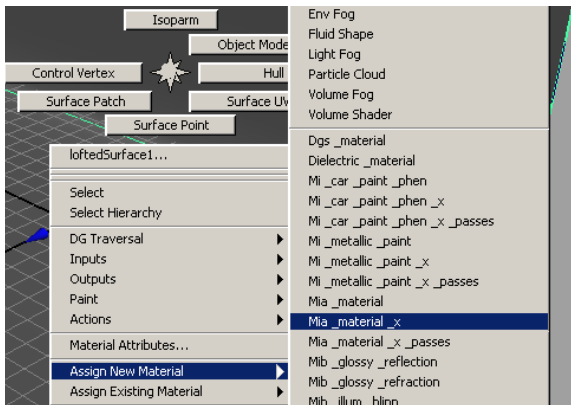
Anmerkung: Im Marking Menu des Lofts (RMB auf den Loft) gibt es auch den Befehl. Man kann sich so einen Wechsel zwischen Modulen sparen.

6. Im Attribute Editor auf **mia_material_x1** wechseln - hier sollte man das Material umbenennen auf **backdrop_material**.
7. Unter Presets das Material **MatteFinish** > Replace auswählen

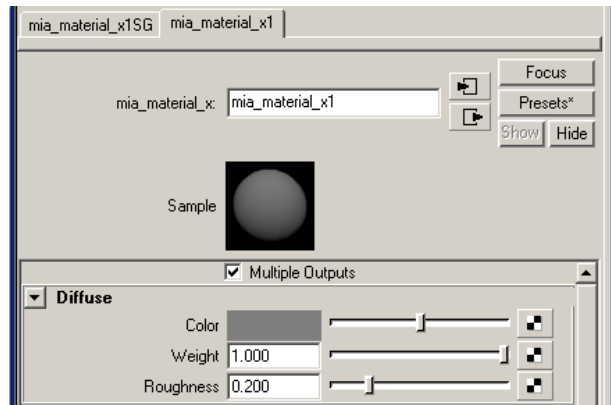


Schritt 4: Fertiges Loft

Anmerkung: Das Material mia_material_x is generell ein metallisches Material. In diesem Fall mit dem Preset MatteFinish, ist es ein Diffuses nicht



Schritt 5: Marking Menu on Loft



Schritt 6-7: Attribute Editor vom für das Material

reflektierendes Material - Ideal herzunehmen als Studio Hintergrund.

8. Man kann nun über die diffuse Einstellungen die Farbe verändern über die Color Eigenschaft z.B. in Weiss.
9. Das Loft auf seine Eigene Ebene "Backdrop" setzen.

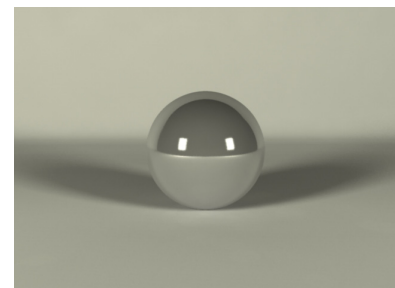
Studio Lighting: Softbox

Eine Softbox ist ein flächiges Licht was sanft die Umgebung beleuchtet. Eine Softbox hat eine besonders Markante Rechteckige Form in der Reflexion.

AreaLight

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

1. Create > Lights > Arealight
2. Im Attribute Editor:
 - Farbe zu einem hellen Gelb (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 auf 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“

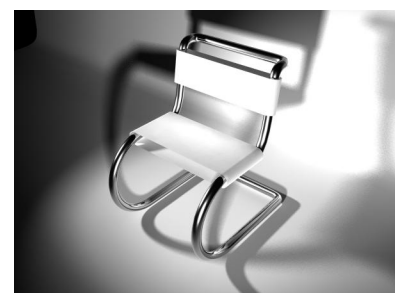


Beispiel einer Softbox Beleuchtung

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 ein "mia_material_x" mit dem Preset Chrome zu und der Sitzfläche/lehne ein weißes Phong Material.
4. Create > Cameras > Camera und wählt einen Bildausschnitt (Panel > Look through selected Camera, Resolution Gate)
5. Rendern



Fertig gerenderter Bauhaus-Stuhl

Grundlagen Indirect Lighting

In der Natur trifft Licht auf eine Oberfläche und wird dann gestreut, dieses Licht was dann auf die nächste Oberfläche auftrifft nennt man indirekte Beleuchtung. Der Effekt von 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).

Eine weitere Eigenschaft von natürlichem Licht ist das es von transparenten Objekten gebrochen und fokussiert wird wie z.B. der Brennpunkt einer Lupe, oder die Reflexion von Wasser auf der Wand von einem Schwimmbad. Dies wird mit Caustics simuliert.

Ambient Occlusion ist der Effect, das manche Bereiche, wie die Ecken eines Raumes, dunkeler sind weil nicht viele gestreute Photonen dorthin gelangen.

Global Illumination

Photonen

Lichter müssen Photonen aussenden damit man Gebrauch machen kann von Global Illuminations oder Caustics. Wie der Name bereits sagt werden Photonen simuliert und von der Lichtquelle ausgestrahlt. Photonen in Mental Ray, simulieren wie in der Natur vorkommende Photonen. Sie haben eine gewisse Energie wenn sie ausgesandt werden und verlieren Energie bei jedem Auftreffen auf ein Material, gleichzeitig nehmen sie die Farbe an von dem Material.

Spot, Point, Area und Directional Lights können Photonen aussenden. Jedoch sollte man 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 rein bestimmt durch die Oberfläche an der sie als letztes Reflektiert wurde.

Photon Intensity

Die Photon Intensity bestimmt wie Hell die Photonen sind wenn sie gerade erzeugt werden. Je höher der Wert desto heller sind die Photonen. Für Stimmungsvolle Beleuchtung lässt sich auch die Farbe auf ein Rot-Ton setzen für einen Sonnenuntergang, oder einen blauton für Nacht etc.

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

Exponent

Der Exponent bestimmt die Abfallrate, also die Decay Rate von der Photon Intensity. Ein Wert von 2 entspricht der Realität. Man muss 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 für den Caustics Effect bzw. Global Illuminations. Caustics und Global Illumination sind zwei separate Berechnungsvorgänge, daher kann man verschiedene Werte für die Photonenanzahl eingeben.

Der Wert jedoch orientiert sich immer an der Komplexität der Szene. Wird das Licht an vielen Oberflächen gestreut werden, so muss man in der Regel viele Photonen (Anzahl > 100000) ausstrahlen, jedoch sollte man nur so viele Photonen emittieren wie nötig. Niedrige Werte sind besser für die Renderzeit, hohe Werte hingegen erhöhen die Qualität und somit Renderzeit. Meistens benutzt man daher Final Gather in Kombination mit Global Illumination. Man kann eine wenige Photonen aussenden und das Ergebnis mit FG verbessern.

Mit Photonen arbeiten

1. Zunächst muss man unter den Render Settings - Indirect Lighting, Global Illumination aktivieren. Dies ermöglicht es das Lampen Photonen ausstrahlen können.
2. Allgemein trennt man die direkte und indirekte Beleuchtung. Daher benutzt man dedizierte Photonen Emittter. 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“

Anmerkung: Man sollte niemals mit einem Directional Light Photonen emittieren. Dadurch das ein Directional Light „unendlich“ viele Lichtstrahlen über die gesamte Szene simuliert, müsste man eine sehr hohe Anzahl von Photonen ausstrahlen, damit man überhaupt einen Effekt sehen kann. In einer Szene wo das Directional Light durch ein Fenster in die Szene gestrahlt wird z.b. Bietet sich eine Kombination mit einem Point Light was Photonen emittiert innerhalb des Zimmers

Globale GI Einstellungen

Accuracy

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

Niedrige Werte machen ein sehr geflecktes Resultat, hohe Werte lassen die Übergänge sehr sanft werden. Hohe Werte erhöhen 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 z.B. 2 setzen verdoppelt sich die Helligkeit der auftreffenden Photonen. 0.5 halbiert die Helligkeit der Photonen.

Radius

Material Eigenschaften

Final Gather

Caustics



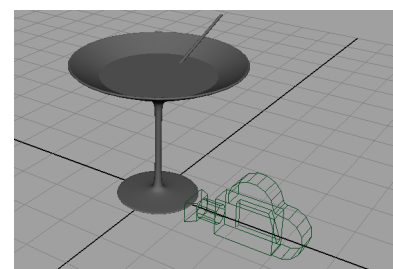
Mental Ray: Martini Glas

Vorbemerkung

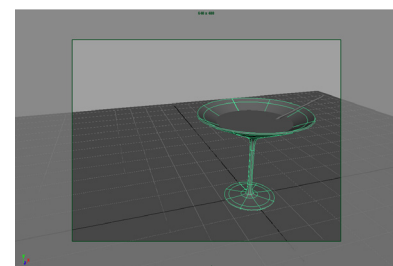
Da man jetzt nur Rendering Funktionen verwendet, kann man das Menü (F6) und Shelf auf Rendering umstellen. Nach jedem Schritt wo eine Kamera, Licht oder Material verändert wird sollte man einen Testrender (Siehe „Einen Test-Render erzeugen“ Seite 58) machen.

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 erstelle Kamera in der Szene



Looking through Camera mit Resolution Gate

3-Punkt Beleuchtung

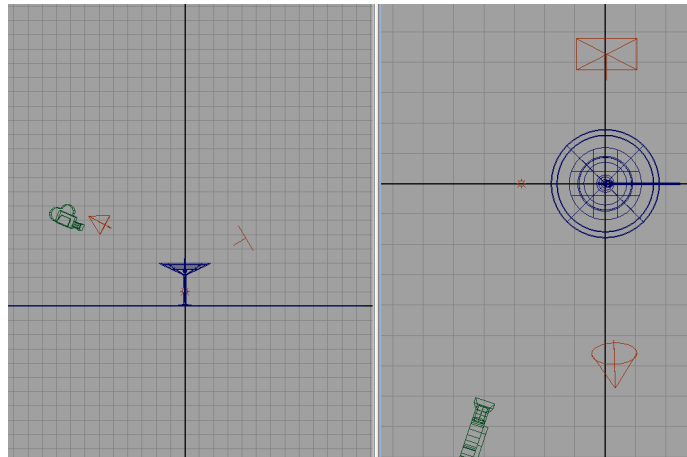
Um die Form des Martini Glases zur Geltung zu bringen, benutzen wir eine 3-Punkt Beleuchtung. Eine solche Beleuchtung besteht aus einem Hauptlicht(Keylight), was die hellste Lichtquelle ist, einem Fülllicht(Fill-Light), was die Schatten aufhellt und dem Kanten Licht (Rim-Light), was

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

1. Für das Key Light **Create > Lights > Spot Light** (umbennenen 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** (umbennenen auf Fill Light) <Beschreibung>
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), <Beschreibung>
 - 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) <Beschreibung>
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.



Eine Möglichkeit der Positionierung der Lichter

Schatten

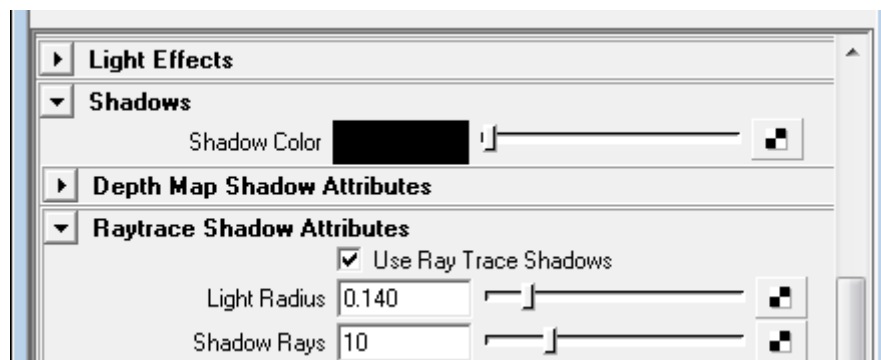
In der realen Welt versucht man viele Tricks zu verwenden um die Schatten von dem Fill-Light und Rim-Light das Bild nicht stört. In der 3D-Welt aktiviert man nur die Schatten die man benötigt.

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. In der Lampe 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 34,
 - Ray Depth Limit 1
4. Speichern als (**martini_glas.05.mb**)

Materialien

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: Color (HSV) 0, 0, 0.2 (z.B. Dunkelgrau)
Weight 0.7 (Bestimmt die diffuse Reflektion)
- Reflection: Reflectivity 0.25 (Wie stark die Spiegelung der die Umgebung im Material)
Glossiness 0.9 (Unschärfe der Reflektionen im Material)
- Refraction: Index of Refraction 1.4 (Lichtbrechung z.B. Luft 1.0, Diamant 2.4)
Transparency 1.0 (Transparenz des Materials)
Glossiness 0.9 (Unschärfe der Reflektionen im Material)
Glossy Samples 8 (Qualität der Unschärfe der Reflektionen)

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 82)

Die Flüssigkeit

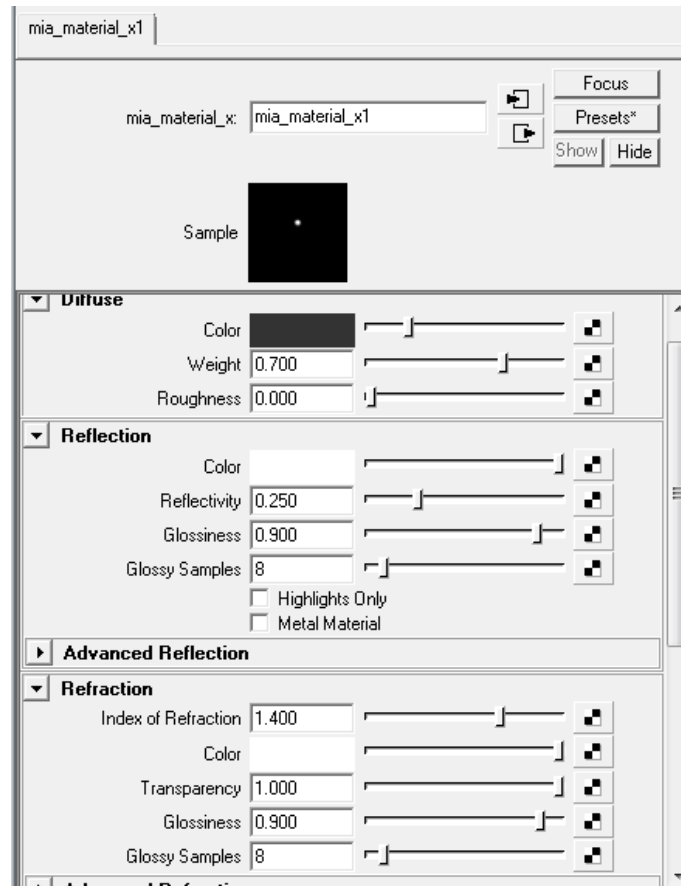
1. Im Hypershade (Window > Rendering Editors > Hypershade) das gerade erstelle Glass Material selektieren
2. Mit STRG-D (Edit > Duplicate > Duplicate without Shading Network) ein Duplikat anfertigen.
3. Im Attribute Editor das Material "glass2" Material in "water" umbenennen. Unter Refraction die Farbe auf

einen Blauton setzen, und RefractionIndex auf 1.3 oder 1.2 setzen.

4. Die Gruppe "Liquid" auswählen.
5. Mit RMB auf die selectierte Gruppe klicken im MarkupMenu > Assign Existing Material > water.

Die Olive

1. RMB auf die Olive im MarkupMenu > Assign new Material
2. Im Menü Lambert auswählen.
3. Dem Lambert ("Olive_material") einen Olivgrünen-Farbtone (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`**)
-

Animation

In den frühen Anfängen der Animation musste jeder Frame einzeln gezeichnet werden. DIn-betweenes werden vom Computer errechnet.

Workspace Einstellungen

Menü

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

Shelf

Deformers

Animation

Panels

Graph-Editor

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. Die Frame Rate ist direkt abhängig von der Komplexität der Szene und die Rechenleistung des Computers. Sie wird bestimmt durch Anzahl der Bilder(Frames) pro Sekunde. Insbesondere wenn man nur eine sehr einfache Szene hat kann es sein das z.B. man eine FrameRate von 120 Frames/Sekunde hat. Ein normaler Film hat eine FrameRate von 24 bzw. 25. Die Animation würde daher 5x schneller als Normal abgespielt werden.

Man kann Maya jedoch auch limitieren 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

Standartmäßig nimmt Maya an man entwickelt für 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 bevor man sich an den Computer setzt ein klares Bild machen was man animieren möchte. Es ist sehr hilfreich ein Storyboard aufzumalen - es ist 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 sich 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 88)

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.)

Reaktive Animation (?)

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

Expressions

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

Inverse Kinematics (?)

- Pose to Pose?

Animation Tools

Constrains

Deformers

Skeleton

Arbeiten mit dem Graph Editor

Der Graph Editor ermöglicht einen die Keyframes Graphisch zu visualisieren sowie die Eigenschaften kontrollieren wie die Frames dazwischen interpretiert werden.

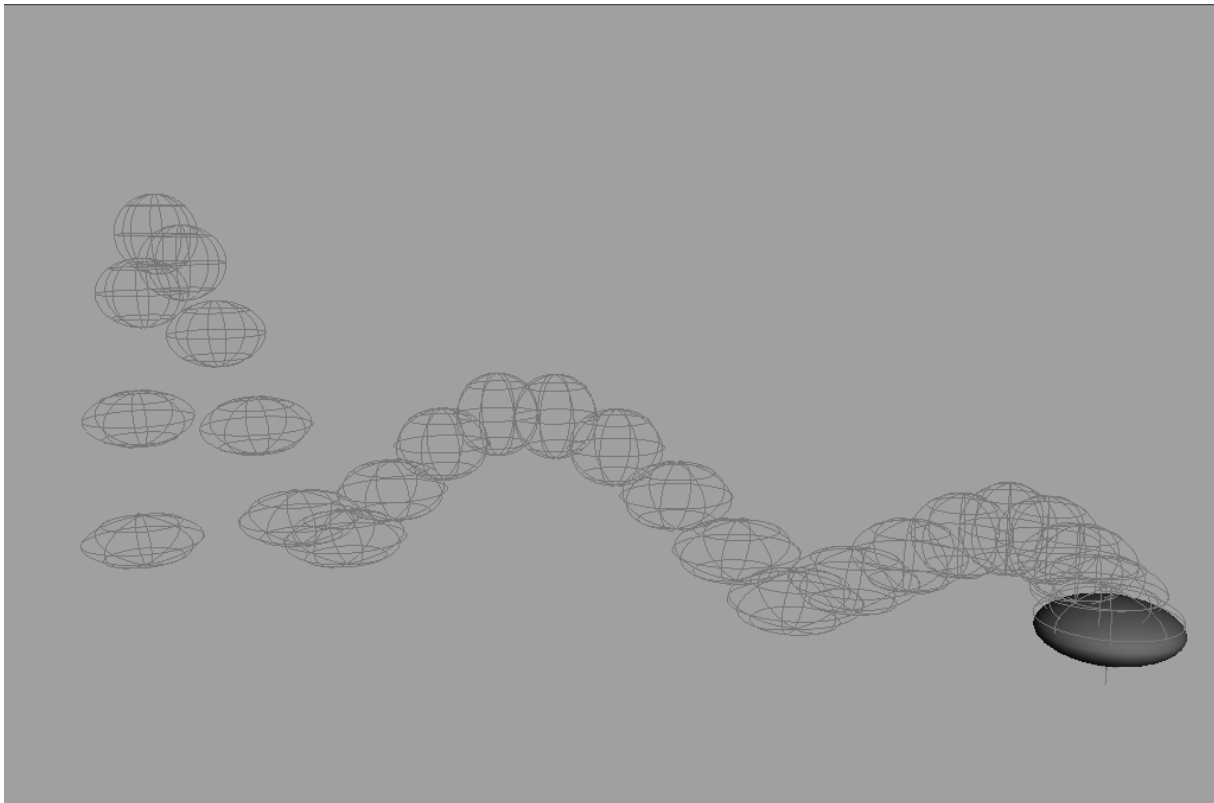
Linear

Beschleunigen

Abbremsen

Ease-In Ease-Out

Switch



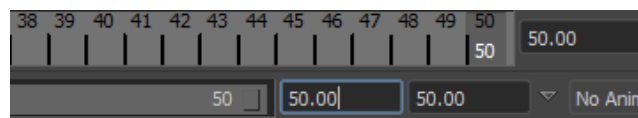
Keyframe Animation

1. Eine Nurbs Sphere erstellen **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.



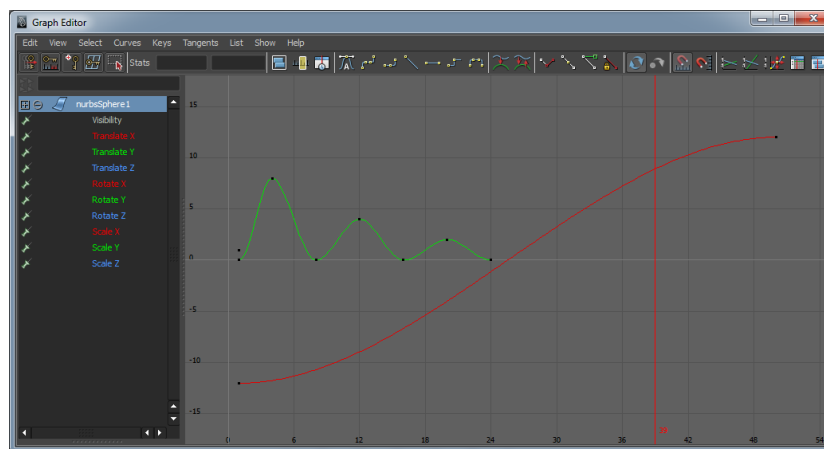
„End-Time of Playback“ Blau umrandet

4. Mit Frame 50 selektiert setzt man nun die Sphere auf TranslateX = 12. Mit **S** erzeugt man einen weiteren Keyframe.

Anmerkung: Per Default ist Autokeying eingeschaltet. Hat ein Objekt bereits einen Key wird für jede Veränderung

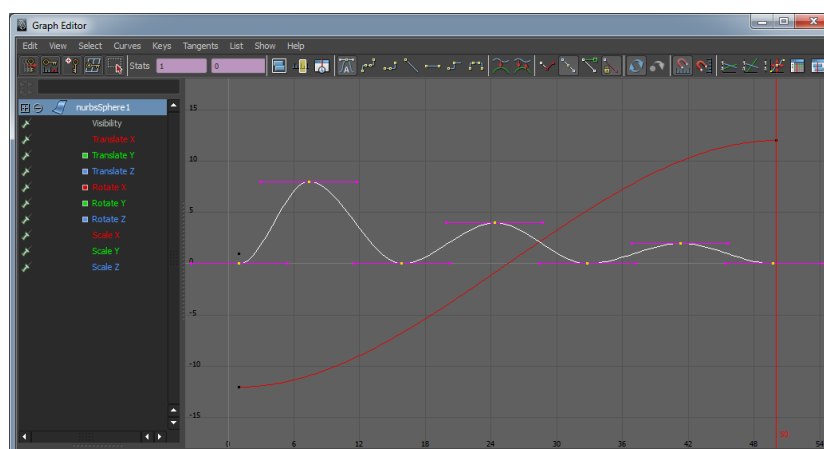
automatisch ein neuer Keyframe gesetzt. Man muss daher immer nur den ersten Keyframe setzen und Maya setzt alle weiteren Keyframes automatisch wenn man das Objekt manipuliert. Am Ende des Range Sliders kann man Auto Keying ausschalten, indem man auf den Schlüssel klickt.

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 hüpft, jedoch für die zweite Sekunde sich unverändert fortbewegt.
8. In diesem Beispiel wäre es besser wenn der Ball für 2 Sekunden hüpft. 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 verändern als Graph. Die Punkte auf den Kurven sind die Keyframes.



Graph Editor

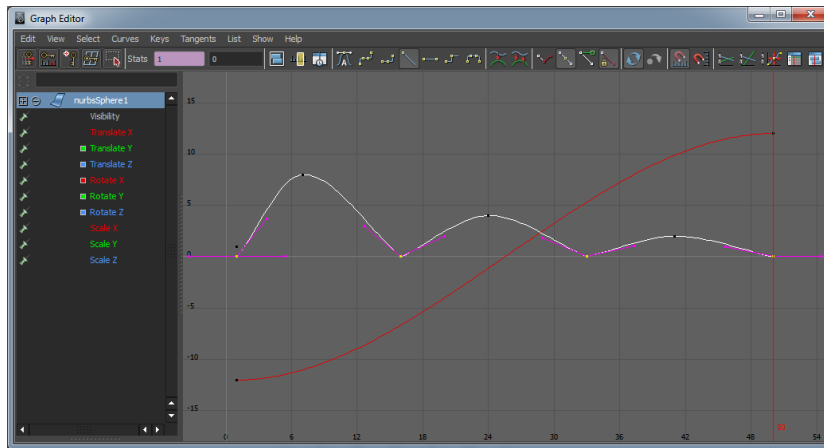
9. Um sich einen besseren Überblick zu verschaffen, mit LMB auf TranslateY um alle anderen Werte auszublenden. (Mit LMB auf nurbsSphere1 werden wieder alle Werte angezeigt.)
10. Mit LMB eine rechteckige Selektion ziehen um alle Frames von TranslateY auszuwählen.
11. Im Graph Editor wird immer relativ zur Position des Mausklicks skaliert. Mit R (Scale Tool) mit MMB auf den Ursprung klicken und skalieren. Wenn der letzte Frame in dem Bereich 45.5-50.4 ist kann man aufhören zu skalieren.



Graph Editor nach Skalieren

12. Mit allen Keyframes selektiert geht man auf **Edit > Snap** - so werden allen Keyframes wieder ganze Zahlen zugeordnet.

13. Man kann den Graph Editor nun schließen und die Animation abspielen. Da der Ball eine konstante Geschwindigkeit hat, wirkt die Sprungbewegung des Balles unnatürlich.
14. Um nun 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 abgespielt werden in der oberen Ansicht. In dem unteren Graph Editor kann man die Werte direkt verändern.
15. Man selektiert nun alle Keyframes mit TranslateY = 0 und macht im Graph View Menü > Tangents > Linear

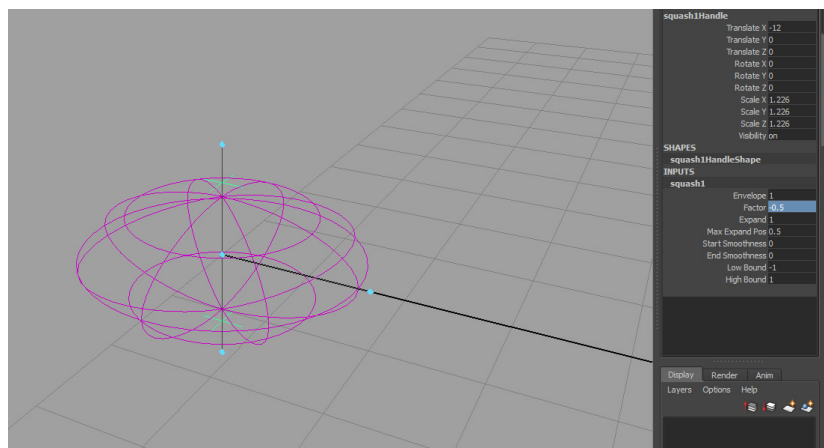


Graph Editor mit Linear Tangents

16. Beim abspielen sieht man nun die Kugel beschleunigen und abbremsen.

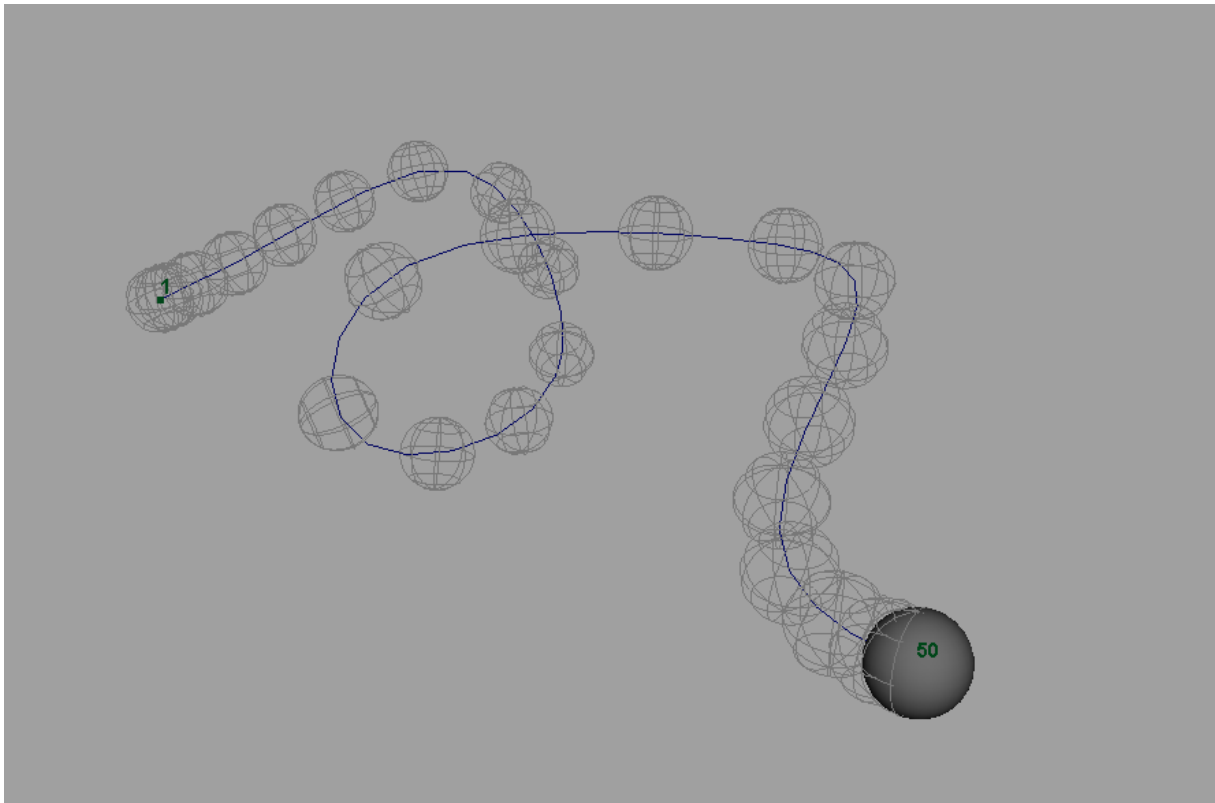
Deformers

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.



Squash Factor -0.5

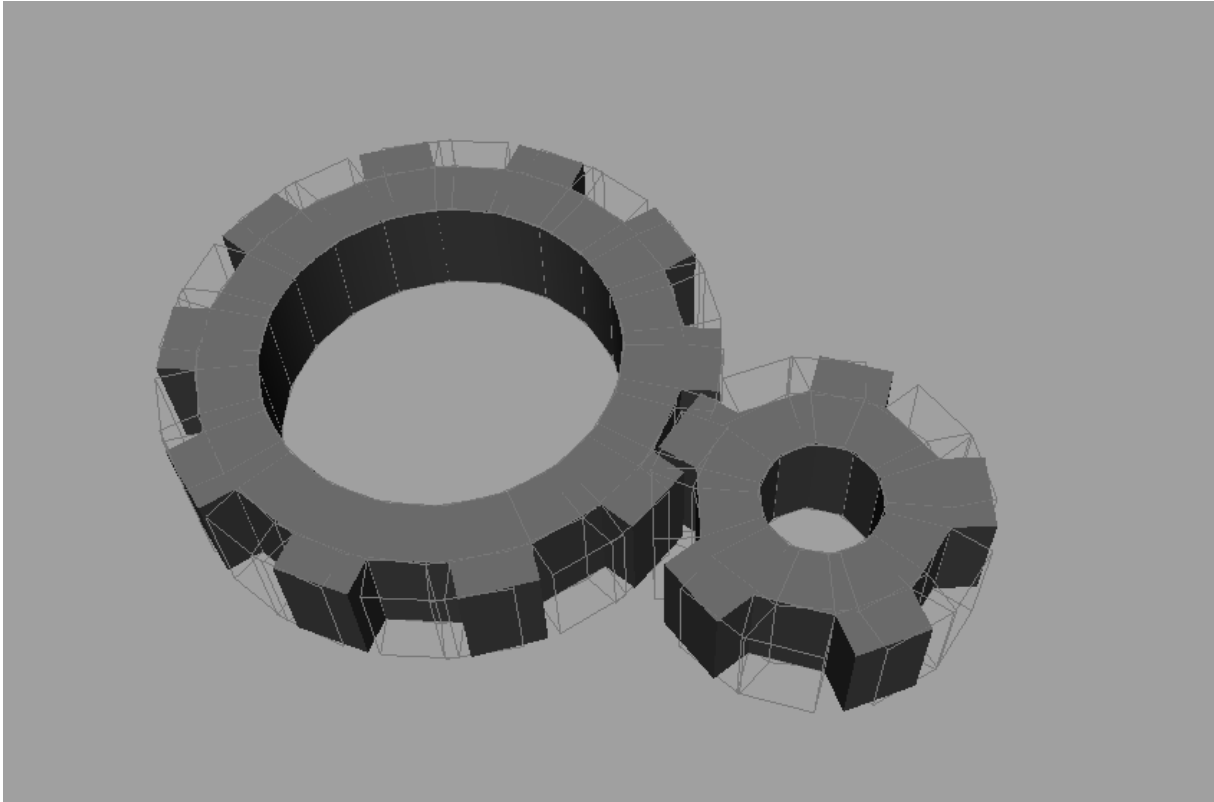
3. Drückt man Play, so sieht man, dass der Deformer sich nicht bewegt und sich die Kugel seltsam deformiert.
4. Man muss den Deformer als Child Object von der Kugel setzen, indem man zuerst den Deformer selektiert, und dann die Kugel und anschließend P (Edit > Parent)
5. Nun bewegt sich der Deformer mit, jedoch bleibt der Faktor immer gleich. Diesen kann man nun auch mit 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. Man setzt nun immer wenn die Kugel den Boden berührt den Faktor auf -0.5 und für alle andere Keyframes hat es den Wert 0. (Mit Next Keyframe (.) und Previous Keyframe (,) lässt sich einfacher die verschiedenen Keyframes 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 und die Kugel wird weiterhin entlang der Kurve bewegt.

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

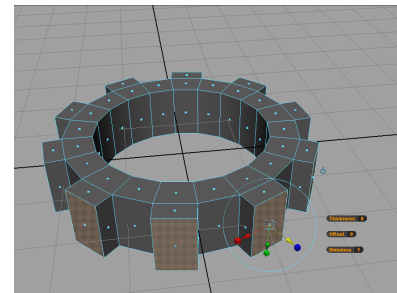


Reaktive Animation

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

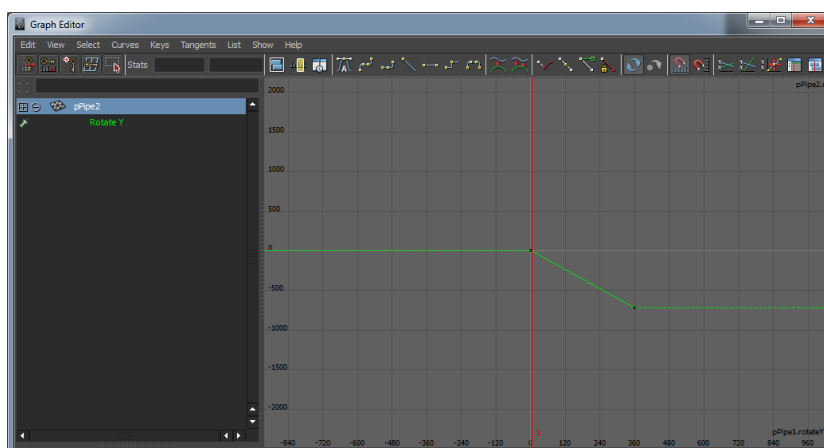
Driven Keys

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 im Channel Box RotateY = 360
7. Das kleine Zahnrad (pPipe2) selektieren und im Channel Box RotateY = -720
8. Den Button „Key“ klicken im „Set Driven Key“-Fenster
9. Rotiert man das große Zahnrad mit dem Rotate-Tool um die Y-Achse bewegt sich das kleine Zahnrad mit, jedoch nur in dem Wertebereich 0-360. Wird der Wertebereich verlassen dreht sich das kleine Zahnrad nicht



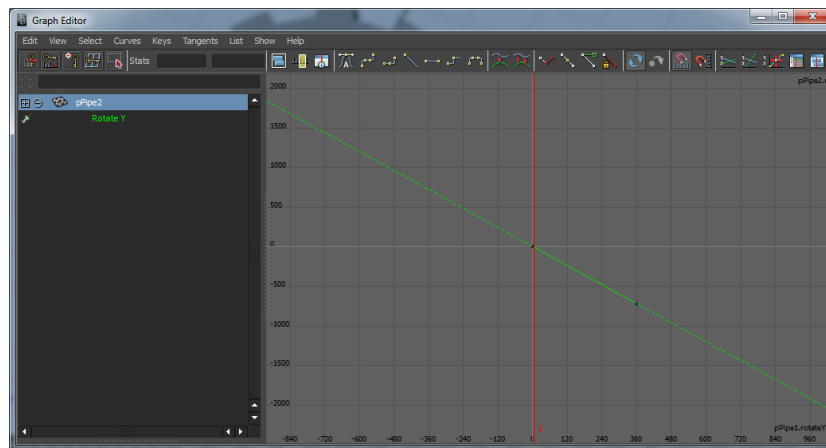
Schritt 4: Set Driven Key Fenster

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 konstant bleiben.



Infinity Display

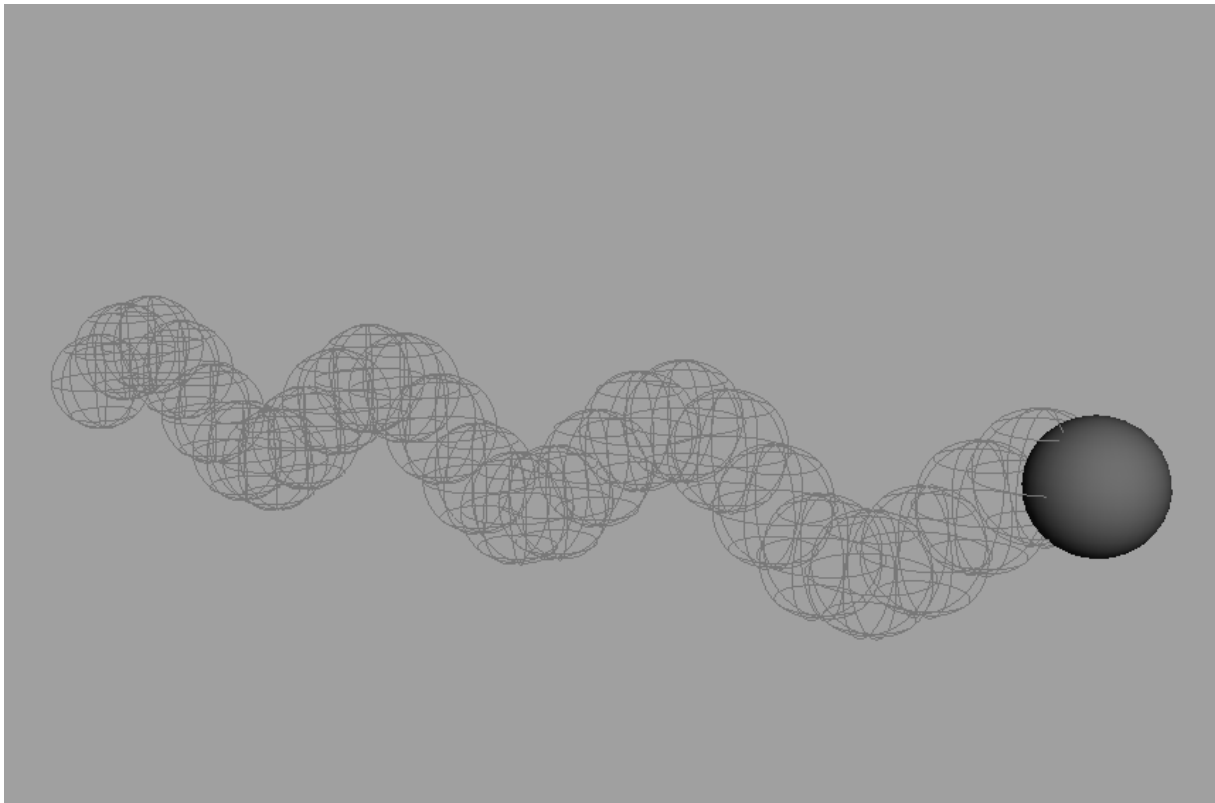
13. Die Keyframes selektieren
14. Curves > Post Infinity > Cycle with Offset
15. Curves > Pre Infinity > Cycle with Offset
16. Rotiert man das große Zahnrad mit dem Rotate Tool um die Y-Achse bewegt sich das kleine Zahnrad mit für beliebige Werte von TranslateY des großen Zahnrads



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

Animation

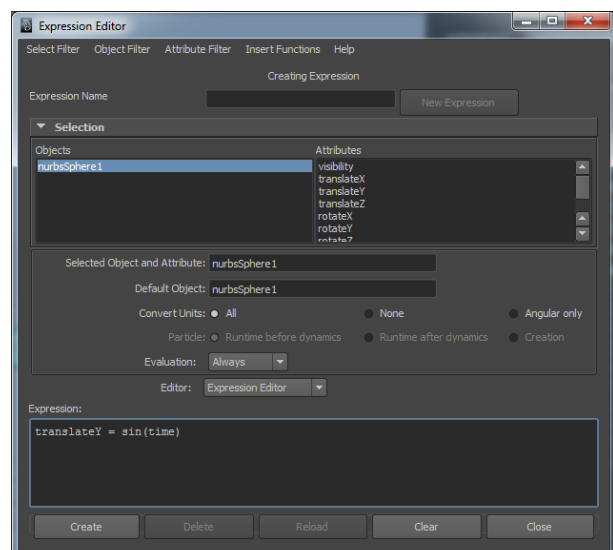
Spielt man die Animation ab, so passiert nichts. Man muss für das Driver-Objekt (das große Zahnrad) Keyframes setzen. z.B. Frame 1 RotateY = 0, Frame 200 RotateY = 360



Expressions

In dem Beispiel soll sich eine Kugel stetig auf und ab und sich zur Seite bewegen. Dies wird realisiert mit der Sinusfunktion 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. Im 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

Camera Animation

Camera Rig

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

1. Create Locator
2. Create Camera
3. Parent Camera to Locator
4. Offset Camera on Y-Axis

Kamera Fahrten

Kamera Shake

Vertigo Effect

Abschließende Bemerkungen

Kamerafahrt

In den meisten Beispielen wurde keine Kamerafahrt gemacht. Man sollte meistens 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.

Gruppen

Es lässt sich auch für jede

Datei Referenzen und Null Objekte

Render Einstellungen für Animationen

Wenn man eine Animation ausrendert macht man die ersten Render in möglichst geringer Qualität. Diese Pre-Render dienen dafür um Feinabstimmung 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 zu machen. Jedoch sollte man beachten das die Renderzeit abhängig ist von wie komplex die Szene ist (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 * Zeit benötigt 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 Animation Einzelbilder 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 als eine einzelne Video-Datei. Während dem Rendervorgang kann der Computer abstürzen oder Fehler machen. Man rendert stattdessen 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 bei “Renderable Cameras”.
5. Das Render 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 bei der Kompression Bildartefakte. Um das Maya iff-Format in anderen Programmen zu bearbeiten braucht man zusätzliche Plugins.²

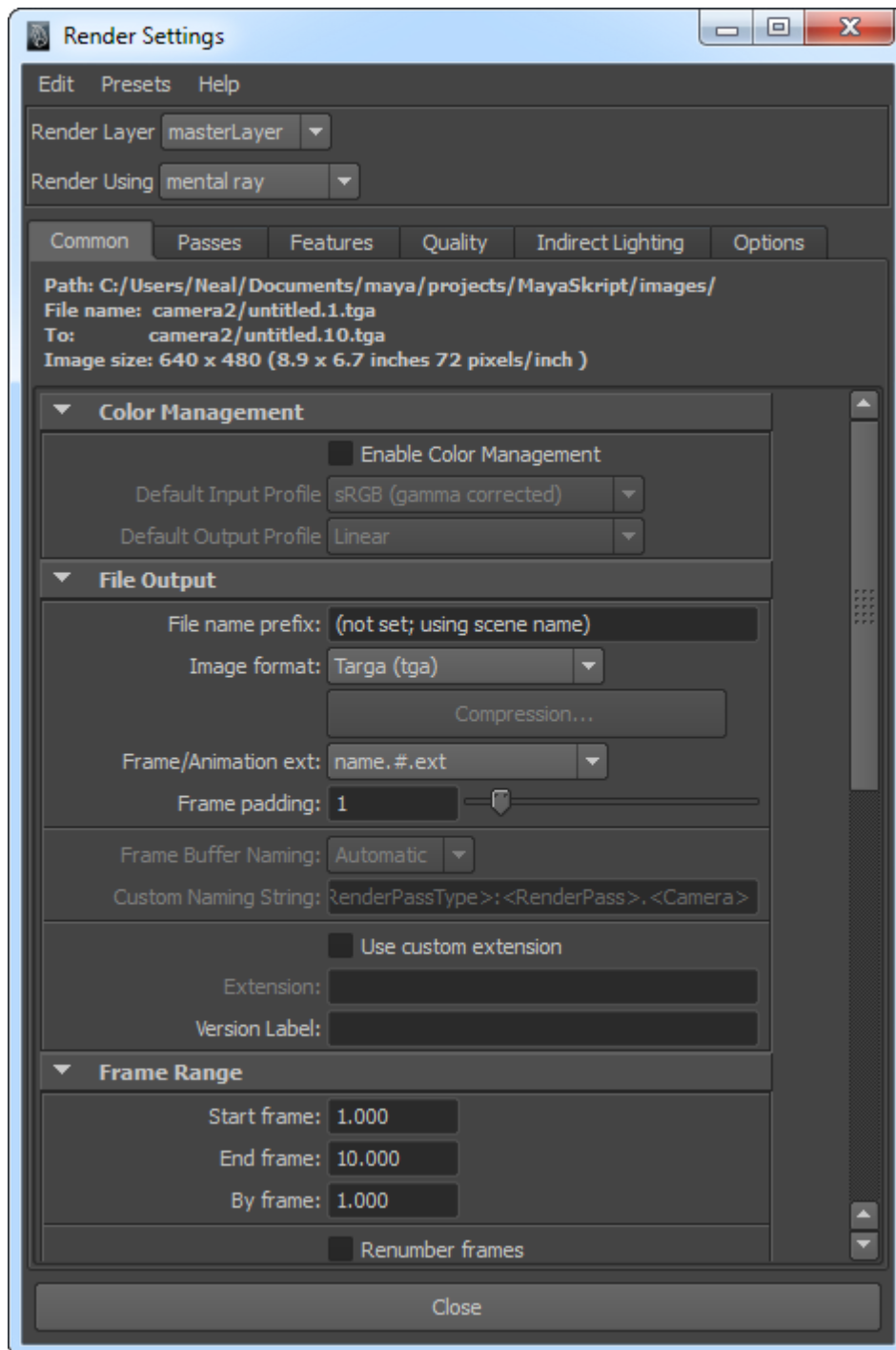
Targa

Tiff

OpenEXR

Entwickelt von ILM

Indirekte Beleuchtung



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

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.

Workspace Einstellungen

Menü

Einfache Physik Simulationen findet man im „Dynamics“ Menü (F5). Erweitererte Physik Simulationen findet man im „nDynamics“ Menü (Kein Shortcut).

Shelf

Dynamics

Panels

Playback Speed

(Siehe „Playback Speed“ Seite 85)

Frame Rate

(Siehe „Frame Rate“ Seite 85)

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 Rigid Bodies dienen als Collisions Objekte für die active Rigid Bodies.

Rigid Bodies Attribute

Initial Velocity (XYZ)

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

Initial Spin (XYZ)

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

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)

Spin Impuse (XYZ)

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

Mass

Bestimmt das Gewicht und somit das Verhalten des Objekts mit 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 ist von dem Objekt.

Dynamic Friction

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

Collision Layer

Man kann mit der Collision Layer Objekte die miteinander agieren gruppieren um den Simulationsaufwand zu reduzieren. Nur Objekte mit dem gleichen Collision Layer Wert kollidieren miteinander.

Möchte man ein Objekt haben was 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 selectiert man das Objekt und 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

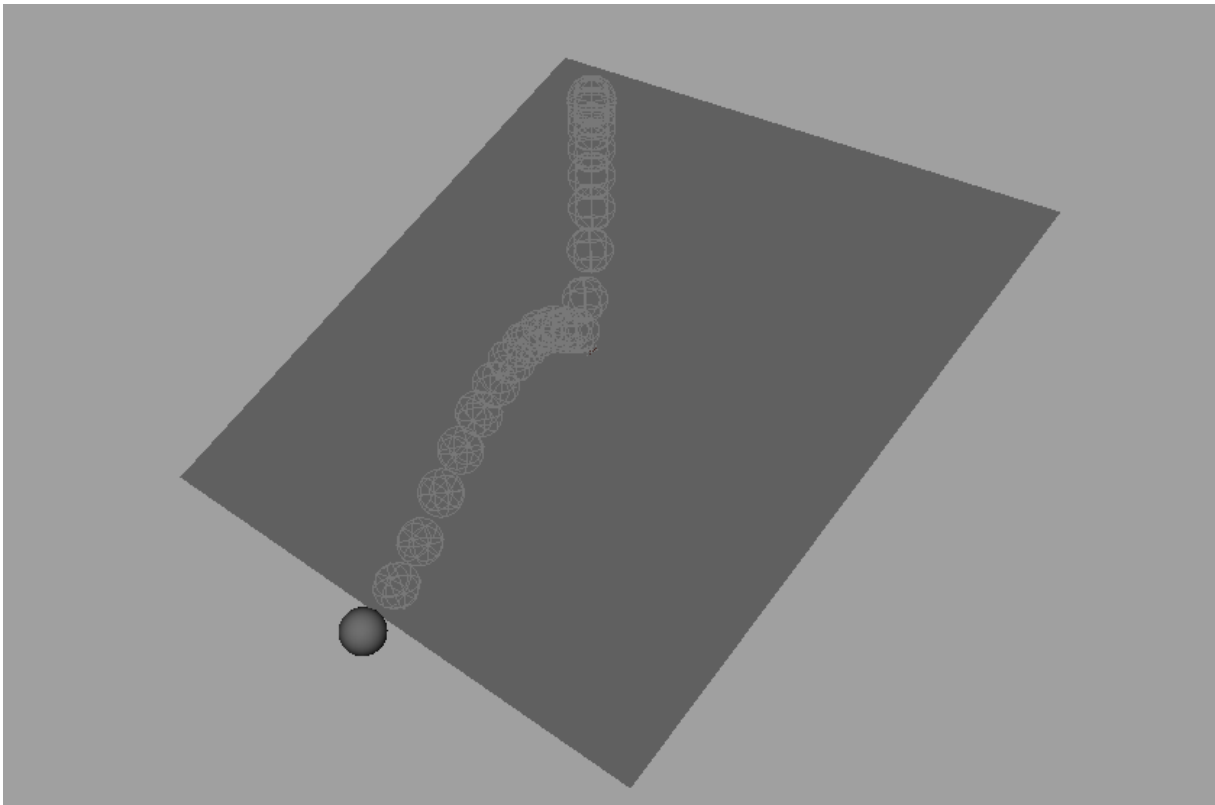
Pin

Hinge

Erzeugt eine RotationsAchse an der ein Rigid

Spring

Barrier



Basic Dynamics

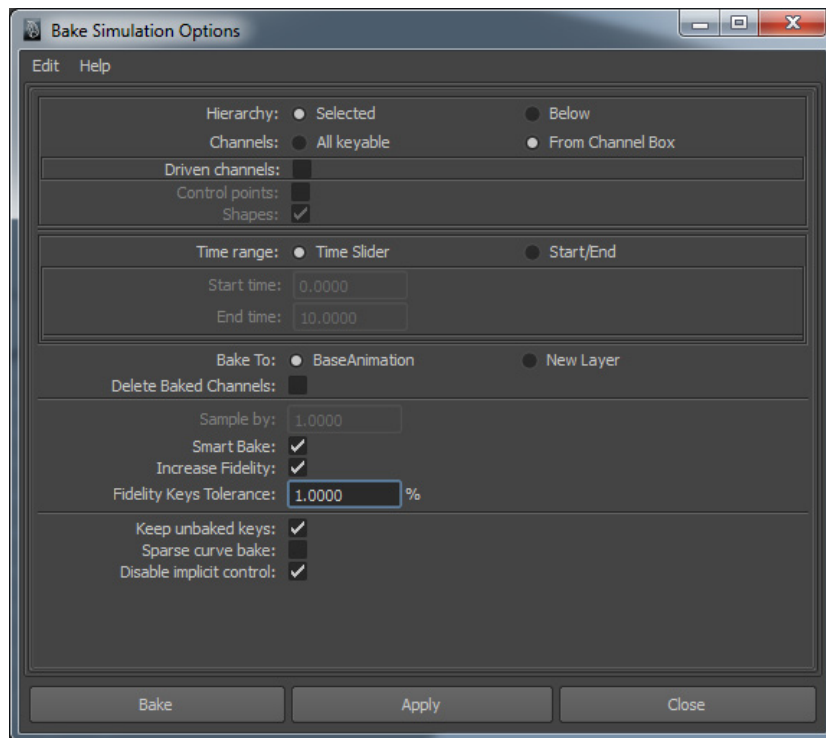
Ball und schiefe Ebene

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, jedoch fällt sie 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 wie der Ball fällt 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 die alle Objekte die man umwandeln möchte (in diesem fall nur die Sphere) und selektiert die Channels für die man Keys haben möchte (*siehe Bild*)
12. Den Button „Bake“ klicken. Die Animation wird einmal abgespielt um die Keyframes zu setzen



Bake Simulation Optionen

Channels	Edit	Object	Show
nurbsSphere1			
Translate X	0		
Translate Y	12		
Translate Z	0		
Rotate X	0		
Rotate Y	0		
Rotate Z	0		
Scale X	1		
Scale Y	1		
Scale Z	1		
Visibility	on		

Selektierte Channels

13. Damit die Sphere jetzt die Keyframes verwendet und nicht simuliert wird 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

Rope Tutorial

Shattering Effects

Mit Maya Dynamics lässt sich

DMM Cinematic Effects

Particle Effects

Dynamics Performance verbessern

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 von der Simulation.

Man sollte zusätzlich simple Objekte (Proxys) modellieren die für die Simulation verwendet werden. Dies können beispielsweise einfache Poly Cube Objekte sein. Für active Rigid Bodys verbindet man das komplexe Objekt mit Constrain > Parent an den Proxy-Körper. 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.

Solver Einstellungen

Solver Genauigkeit

Multiple Solver

Cache Simulation

Render Einstellungen für Dynamics

Bake Animation

Eine Dynamic Animation lässt sich in Keyframes umwandeln. Dies hat den Vorteil, das es nicht nochmal simuliert werden muss sowie jedes mal die gleiche Animation abgespielt wird.

Graph Editor simplify Keys

Rendern

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

Danach Rendert man die Animation aus. (Siehe „Render Einstellungen für Animationen“ Seite 100)

Martini Glas nDynamic Fluid

nCloth

Advanced Modeling

Allgemeine Tools

Duplicate Special

Align Tool

Circle in poly

Character Modelling

Building Modelling / Room Modelling

Advanced Rendering

Techniken um die Renderzeiten zu verkürzen, sowie spezielle Rendereffekte erzeugen.

Mental Ray: Anti-Aliasing

Beim Ausrendern kann es vorkommen, dass die Kanten bzw. Bereiche mit einem hohen Kontrast von Objekten sehr verpixelt und nicht glatt ausgerendert werden. Anti-Aliasing verbessert die Kantenglättung. Unter Render Settings bei Quality, Anti-Aliasing Quality findet man alle Einstellungsoptionen.

Anti-Aliasing Quality

Sampling Mode

Adaptive Sampling ist die Beste Einstellung um nicht die Rechenzeit 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 für das Min und Max Sample Level.

(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 es nötig ist 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 wo 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 sein zwischen zwei Pixeln damit das Max. Sample Level verwendet wird. Je höher der Wert desto seltener wird das Max. Sample Level benutzt.

Multi Pixel Filtering

Filter

Bestimmt das Weichzeichner-Verfahren. Man kann zwischen Box, Triangle, Gauss, Mitchell, Lanczos wählen.

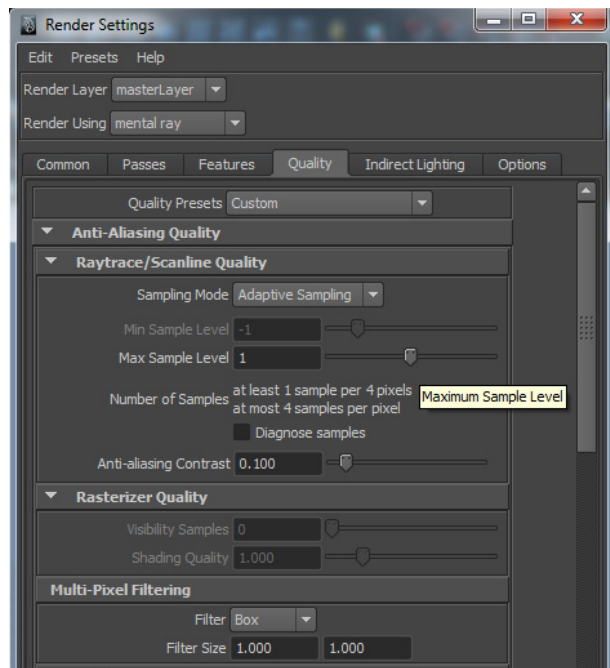
Filter Size

Bestimmt die Größe der FilterMatrix, d.h. wieviele umliegende Pixel in die Weichzeichner Berechnung eines einzelnen Pixels einfließt.

Anmerkung: Eine gute Einstellung für das Multi-Pixel Filtering ist der Gauss Verfahren mit Werten von 2.5 oder 2.0, zu hohe Werte können das Bild zu weich erscheinen lassen.

Arbeiten mit Anti-Aliasing

Bei Draft-Render Qualität braucht man sich nicht um Anti-Aliasing kümmern. Adaptive Sampling, Min Sample Level 0 und Anti-aliasing Contrast 0.1 beeinflusst kaum die Renderzeit.



Anti Aliasing Settings

Bei Production-Render Qualität sollte man die Einstellungen auf Adaptive Sampling, Min Sample Level 2 und Anti-Aliasing Contrast 0.1 setzen.

Ein Wert von 2 für die Max. Sample Level ist ein guter Wert für das Verhältnis 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.

Mental Ray: 32-Bit Workflow

Mit den Standard Einstellungen werden die Bilder mit einer 8-Bit Farbtiefe ausgerendert. Jedoch lassen sich die Bilder auch in einer 16-Bit bzw. 32-Bit Farbtiefe ausrendern.

werden Bilder ausgerendert statt einer 8-bit Farbtiefe sondern mit einer 32-bit Farbtiefe. Dies ermöglicht es einem in der späteren Post-Production auf mehr Farbdaten zuzugreifen und somit einfacher auf die Beleuchtungssituation im Bild zu verändern.

Depth of Field

Photoshop

Depth of Field

mia_lens_bokeh

Motion Blur

Render Diagnostics

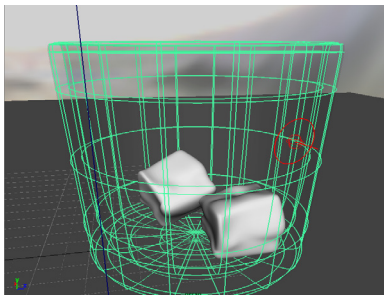
wiederverwendung von final gather
wiederverwendung von depthmap etc.

Paint Effects

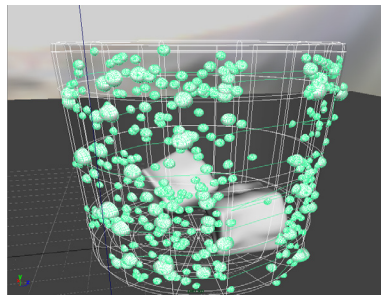
Paint Effects sind Effekte die man direkt als Körper zeichnen kann, oder auf einem bestehenden Objekt erstellt. Man findet die vorgefertigten Paint Effecte unter **Window > General > Visor** hier dann den Reiter „Paint Effects“.

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 einen 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 sagt für ein Nurbs Objekt **„Edit NURBS > Reverse Surface Direction“**, oder für ein Poly-Objekt **„Normals > Reverse“**.



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. Man muss daher zuerst den Effect in ein Polygonobjekt umwandeln über **Modify > Convert > Paint Effects to Polygon**. Danach muss man dem Objekt einen Shader zuweisen.

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 unter Enviroments findet man „Physical Sun and Sky“ und klickt auf den „Create“-Button. Final Gather wird automatisch mit den Standarteinstellungen aktiviert sowie ein Direktionales Licht in der Szene erstellt mit dem Namen „sunShape“.

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“.

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 Farb Spektrum (z.B. in Wüsten, Mars), negative Werte z.B. -0.5 in das blaue Farb Spektrum (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 Farbintensität des Himmels.

<Beschreibung>

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 indem die Horizontlinie verschwommen wird. Ein kleiner Wert ist meistens ausreichend.

Ground Color

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

<Beschreibung>

Night Color

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

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.

<Beschreibung>

Um die Schatten Qualität zu verbessern findet man im Attribute Editor den Node „mia_physical_sun“. Das Attribut „Shadow Softness“ bestimmt die Härte der Schatten und „Samples“ bestimmt 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, jedoch verschwindet der Himmel. 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 in den Alpha Kanal gespeichert. Beim öffnen der resultierenden Bilder in Composite oder After Effects wird daher Der Himmel nicht angezeigt. Man muss lediglich den Alphakanal deaktivieren um mit dem Himmel zu arbeiten.

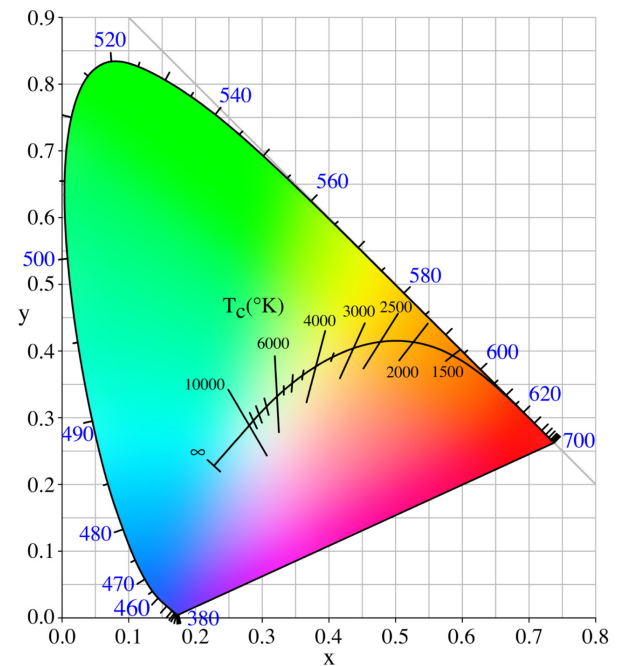
Mental Ray: mib_blackbody

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 aufgrund 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 zu 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 simulieren.

Beispiel Glühbirne:

1. Einen Glaskörper für die Glühbirne erzeugen
2. Man erstellt ein AreaLight, mit dem Mental Ray Use Shape Attribut „Sphere“ (So 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.



Der Planckian Locus, mit eingezeichneter Temperaturkurve

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

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 frei um zu Rendern. Das gibt das einen kleinen Geschwindigkeits Bonus.

Vorbereitungen

1. Unter den Systemeinstellungen unter Erweitert klickt man auf Umgebungs Variablen.
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 Prompt 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\<projektname>\scenes*

Mit `Render (Flags) <dateiname>` lässt sich die Datei Rendern. Es werden die Einstellungen aus den RenderSettings übernommen (falls man sie nicht mit Flags überschreibt). Flags sind optionale Zusatzbefehle für den Renderer. Flags müssen vor dem Dateinamen eingefügt werden.

Nützliche Flags:

- `-help` (`Render -help`) öffnet die Hilfe (Anzeige von allen Flags).
- `-r <RenderEngine>` wählt man die Renderengine (mr für MentalRay).
- `-s <Startframe> -e <Endframe>` lässt sich eine Animation ausrendern.
- `-cam <CameraName>` wählt man 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 Text datei und trennt sie mit ENTER.

```
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 Dateiendung 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“ abbrechen.

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 wenn die Szene sehr simpel ist und die Texturen sehr groß sodass die Übertragung länger dauert als das Bild auszurendern.

In dem 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 das der Dienst gestartet ist.

Mental Ray Satellite Downloads:

Maya 2011 Service Pack 1: <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/ps/dl/item?siteID=123112&id=15770983&linkID=9242259>

Maya 2012 Hotfix 2: <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/ps/dl/item?siteID=123112&id=17137651&linkID=9242259>

Konfiguration von Maya:

1. Zunächst eine Textdatei anlegen und umbenennen auf **maya.rayhosts**
2. In der Datei werden alle Netzwerkennungen 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>" als Beispiel pc-host1 und pc-host2 mit dem Default Port 7411

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

Anmerkung: Mit # 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\<username>\Documents\maya\2011\en_US\prefs

64-bit: \Users\<username>\Documents\maya\2011-x64\en_US\prefs

Mac OS X

/Users/<username>/Library/Preferences/Autodesk/maya/en_US/2011/prefs

Linux (64-bit)

~/maya/2011-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/maya2011-x64/

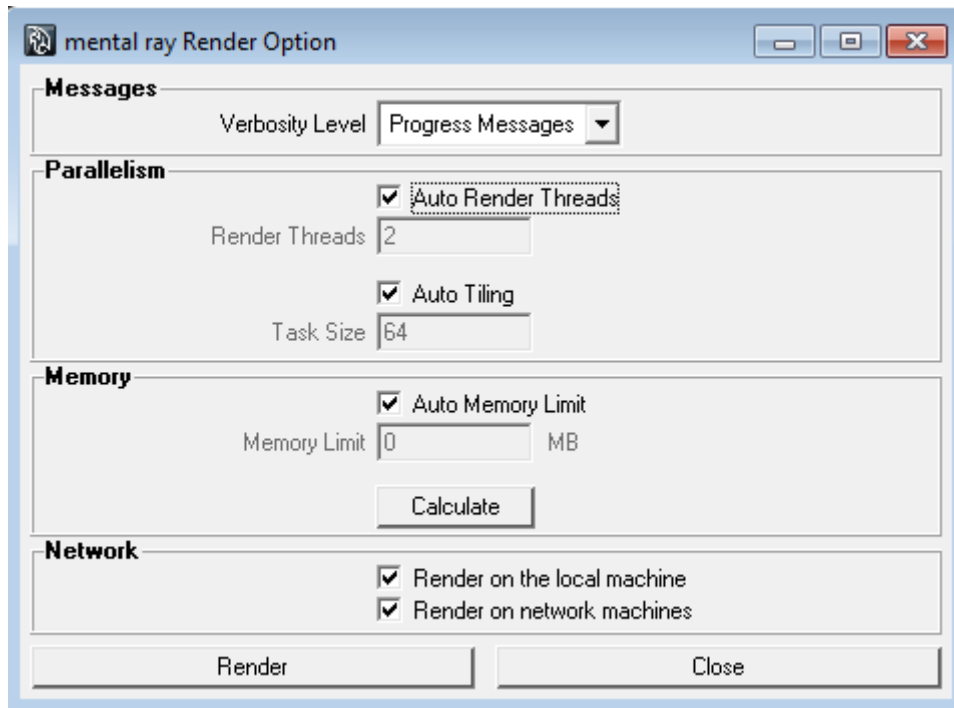
Windows C:\Program Files\Autodesk\maya2011\

Mac OS X /Applications/Autodesk/maya2011/

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.



Anhang

Anhang A: Post-Production mit Autodesk Composite

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 und etliche andere Programme.

Das gängigste Einsteiger Programm ist Adobe After Effects. Dieses Programm ist Ebenen basiert und somit sehr intuitiv. Man kann sich leicht vorstellen wie eine Ebenen übereinander liegen.

Die meisten industriell verwendeten Programme sind Node basiert (wie Nuke oder Composite). Der Vorteil von solchen Programmen ist, dass das Node-Netzwerk als Skript gespeichert wird und man es sehr leicht wiederverwenden kann für multiple Projekte. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Nodes sofort angezeigt werden können durch ihre Input und Output Eigenschaften daher braucht man keine „Pre-Comps“ wie bei Layer basierten Programmen.

Übersicht der Wichtigsten Nodes:

Blend/Comp

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

CC Color

Curves

CC Hist

Add Grain

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. Die Realität ist jedoch ist nicht perfekt. Bei der Post-Production sollte man daher immer das Bild leicht „verschlechtern“ mit z.B. Add Grain. Die Bilder werden wesentlich realistischer wirken.

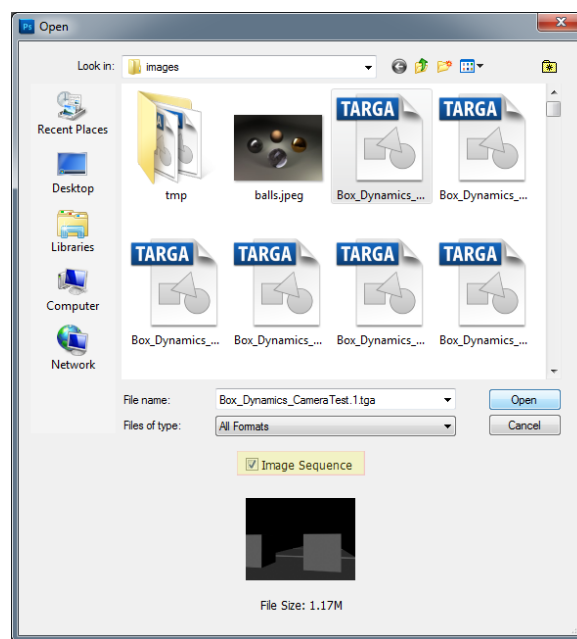
Anhang B: Bildersequenz in eine Video Datei umwandeln

Alle gängigen Videobearbeitungssoftware können aus einer Serie von Einzelbildern Videosequenzen erzeugen. Man muss darauf achten, dass die Einzelbilder nummeriert und vollständig sind.

Photoshop

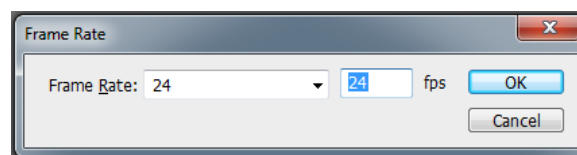
Seit der CS3 Version von Photoshop lässt sich Video direkt in Photoshop editieren. Photoshop ist limitiert nur das Bildmaterial von Videos zu editieren.

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.



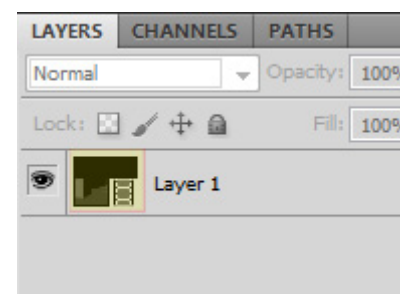
Open Dialog

3. Als Standartwert rendert Maya die Animation mit 24 Bildern/Sekunde, dies muss man dann im Dialogfenster eingeben.

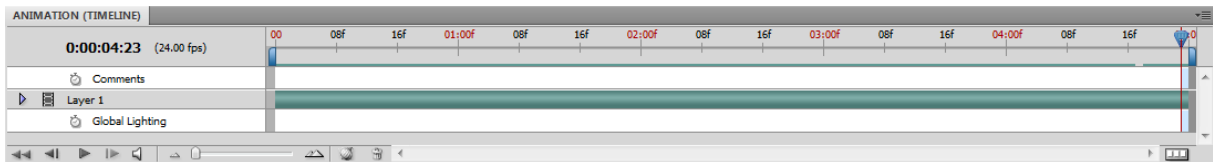


Frame Rate Dialog

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.

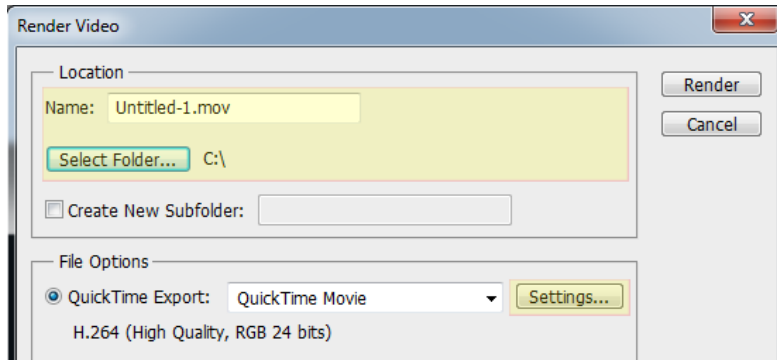


Verändertes Layer Icon



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) eingestellt sind. (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.

Anhang C: MEL Skripting

Man kann alle Funktionen von Maya mithilfe von MEL-Skripten ansteuern.

Shelf Customization

Scripts

Activate Mental Ray Plugin

```
//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“;
```

Punkte / Schein Kriterium

Jeder Teilnehmer des Kurses muss eine 5-10-Sekunden Animation abgeben Das Thema ist frei wählbar.

Abgabe Termin: 30.9.11

Um zu bestehen müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

1. Eigene modellierte Modelle (Hauptobjekt, Umgebung)
2. Materialien für die Modelle
3. Direktes Licht und Schatten für die Szene (wo passend)
4. Indirektes Licht (Global Illumination, Final Gather)
5. Eine Animation des Hauptobjekts (Keyframe Animation oder Dynamics)
6. natürliche Kameraführung
7. Ein nicht triviales Objekt (frei wählbar aus Modelling, Lighting&Materialien oder Dynamics&Animation)
8. Kommentare, Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge zu der „finalen Abgabe“ müssen umgesetzt werden

Auf freiwilliger Basis kann man auch vor der finalen Abgabe ein Storyboard, ein Pre-Render (Einzelbild ausgerendert). und ein Playblast abgeben werden die kommentiert werden.

Abgabe:

Eine Email an: borgfriend@gmx.net

Betreff: PKMM SS11 Finale Abgabe

Inhalt:

- Vorname, Nachname, Matrikelnummer, (Bachelor/Diplom)
- Projektdatei (*.ma) und zugehörige Dateien (Textures etc.) (ohne Einzelbilder)
- VideoDatei mit der ausgerenderten Animation. (Kompression H264, AAC)

Anhang als zip-Datei "vorname_nachname.zip" (max. 10MB Dateigröße) (Alternativ Download Link)

Anmerkungen:

Die Kriterien sollen nur die Animation unterstützen. Der Arbeitsaufwand für das Projekt sollte um die ca. 50-60+ Stunden sein.

Die Animation kann ein beliebiges Seitenverhältnis haben. 4:3, 16:9 oder andere Kino-Formate sind zulässig. (Breite min. 640px)

Die Animation wird später auf der Medieninformatik Website veröffentlicht. Wenn dies nicht erwünscht ist, bitte in der Abgabe anmerken.

Objekte/Materialien die von Websites verwendet werden müssen in einer separaten Text-Datei deklariert werden und möglichst in der Szene im Objektamen vermerken.

Fragen, per Email und möglichst mit angehängter Szene-Datei (.ma)