MAYA FOR BEGINNERS

Robert Wimberger | **pixelpartners** studio

Medientechnik | 3D | Abteilung HIT

Vorwort

Dieses Skriptum soll für das Selbststudium, aber auch als Lernunterlage zum Nachlesen dienen.

Die Übungen sind auf das Basiswissen dieses Skriptum aufgebaut und sollten nach Wiederholen der einzelnen Kapitel leicht zu lösen sein.

Das Skriptum wird aktualisiert, bzw. werden, so neue Techniken erscheinen, ergänzt.

Ein paar Kapitel sind noch nicht finalisiert, da sich die Inhalte und deren Umfang sich erst im Unterricht bewähren müssen.

Wer Tippfehler (da gibt es sicher eingige)oder sonstige Fehler entdeckt kann sich gerne via Email robert@pixelpartners.com melden.

Viel Spass beim Üben und kreativen Lernen,

Wien, Februar 2020
Robert Wimberger

Es gibt zu jedem dieser Themen genügend Tutorials im Netz die auch sehr vertiefend in die jeweilige Thematik eingehen.

01 Maya Interface und Primitives

Erste Schritte

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie die Benutzeroberfläche von Maya aufgebaut ist und wie Sie diese Ihren Bedürfnissen anpassen können.

In der Folge lernen Sie wie man sich in den einzelnen Ansichten bewegt und Sie werden die ersten Primitivobjekte mit Maya erzeugen und diese manipulieren.

1.1. Das Interface von Maya

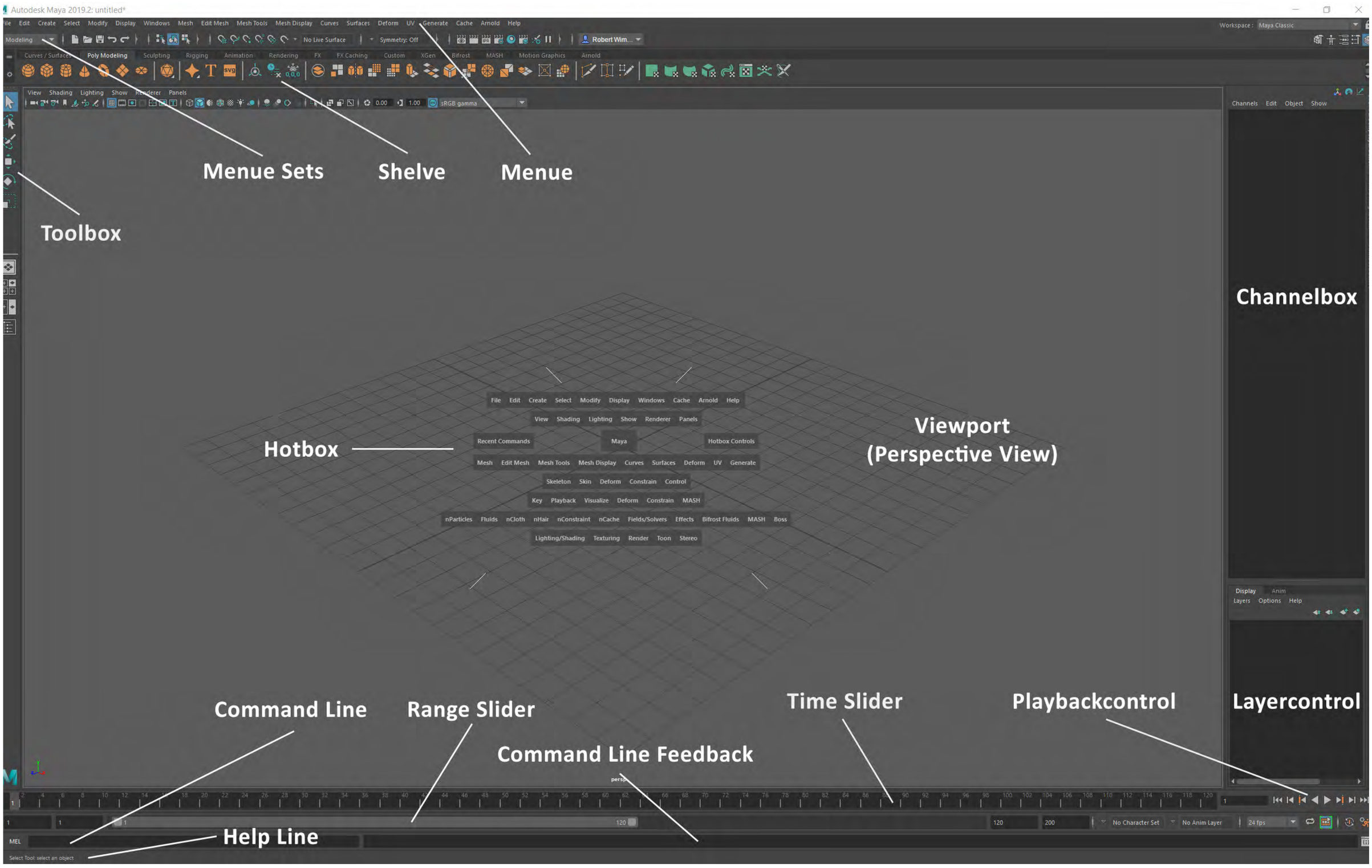

Abbildung 01_01: Grundelemente des Interfaces von Maya

Die Benutzeroberfläche von Maya ist in verschiedene thematische Bereiche gegliedert. Diese kann in sehr einfacher Weise den Bedürfnissen angepasst werden. In der Praxis werden Modellierer mit einem anderen Menüset arbeiten als Animierer.

In der Standardansicht beim Start von Maya sehen sie die Grundelemente und 4 Panels mit den verschiedenen Ansichten (Viewports) unserer 3D-Szene (top, side, front und perspective View).

Diese Panels können auch mit anderen Inhalten beschickt werden, z.B. den Hypershade (Materialeditor) oder auch anderen Tools. Sie können die 3D Viewports auch vergrößern um den maximalen Bereich des Bildschirms für die Modellierung zu nützen.

Wollen Sie zum Beispiel die Perspective View maximieren, so fahren Sie mit dem Mauszeiger in den Bereich des Perspective Views und Drücken Sie kurz die Leer-Taste. Um wieder in die ursprüngliche 4-Fenster-Ansicht zu gelangen, drücken Sie wieder kurz die Leer-Taste.

In der Toolbox, am linken Fensterrand von Maya, sind schon einige Standardansichten definiert. Durch Klicken mit der Maus auf eines der Symbole aktivieren sie diese.

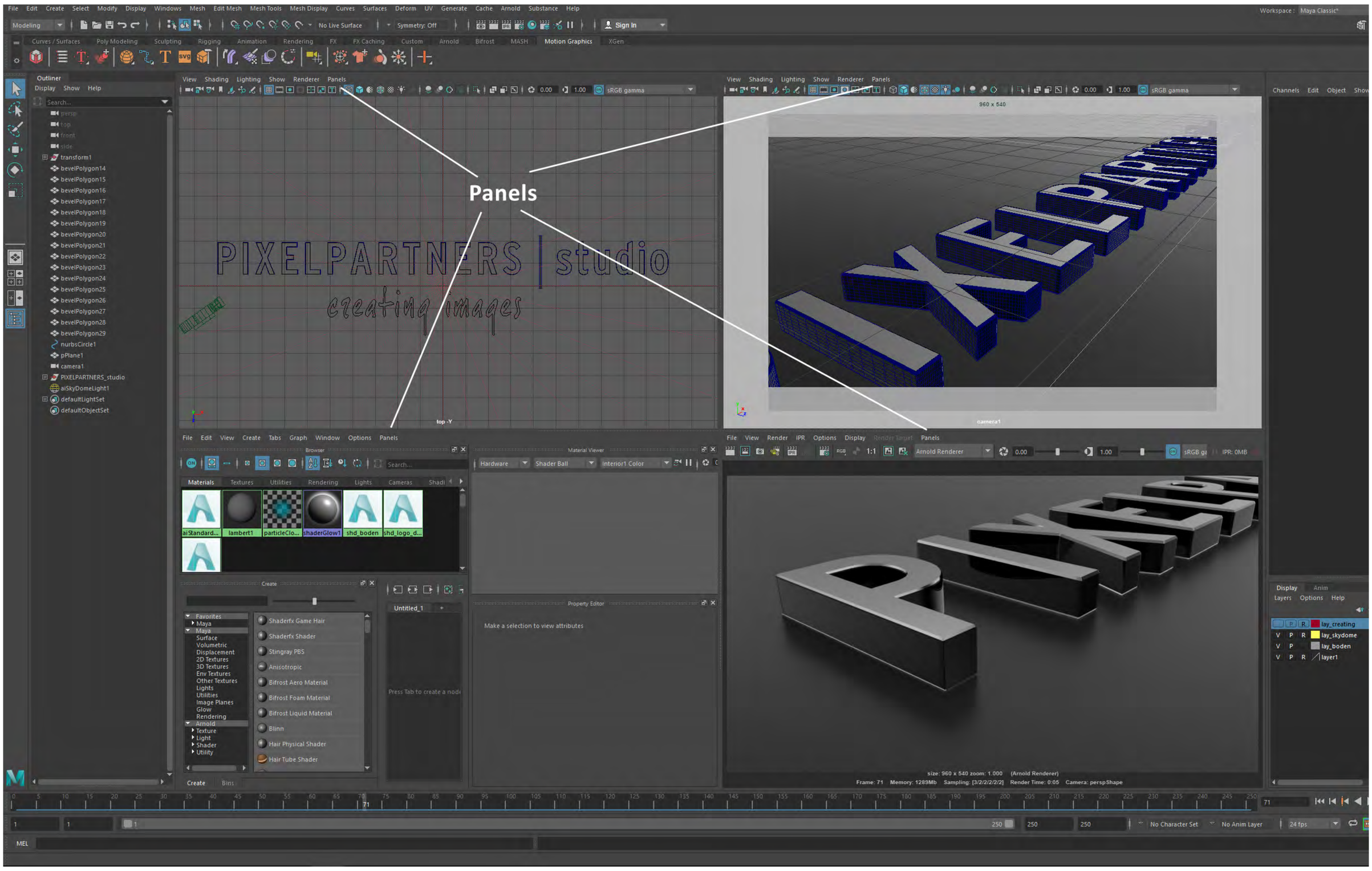

Abbildung 01_02: Benutzerdefiniertes Interface von Maya

In der oberen Abbildung sehen Sie ein Layout mit Top-Ansicht, Perspektivischer-Ansicht, Hypershader und Renderview.

Jeder Viewport hat einen Menüpunkt „*Panel*“ über den Sie die Panels individuell mit den verschiedenen Tools befüllen können.

Außerdem können sie die benötigten Tools in einem eigenen Fenster *öffnen*, z.B.: Menü *Windows » Rendering Editors » Render View.*

Benötigen Sie z.B. das Frontpanel zum Modellieren, dann gewöhnen Sie sich an, dieses auf seine maximale Größe zu bringen. Nur so können Sie optimal Modifizierungen an der Geometrie durchführen und diese auch richtig beurteilen.

Was die einzelnen Tools machen und wie Sie diese verwenden können werden Sie im Laufe der einzelnen Lektionen lernen.

Maya stellt verschiedene Varianten zur Verfügung, wie Sie Kommandos und Aktionen ausführen oder aktivieren können:

- **Hotkeys (siehe Abbildung 01_01)**
- **Marking Menues**
- **Hotbox**
- **Maus**

Hotkeys

Über Tastaturkürzel können Sie diverse Befehle, Operationen etc. von Maya ausführen, z.B.: STRG z für Undo, STRG s für Speichern

Marking Menues

Sind im Prinzip intelligente Kontextmenüs. Wenn Sie bei einem ausgewählten Objekt in einer Szenen die rechte Maustaste gedrückt halten, erscheint ein Menü, das nur Operationen enthält, die auf dieses Objekt angewendet werden können.

Hotbox

Durch Gedrückthalten der Leer-Taste erscheint das komplette Menüset von Maya. Fahren Sie mit der Maus zum gewünschten Menüpunkt und drücken Sie die linke Maustaste.
Die Hotbox können Sie auch Ihren Bedürfnissen anpassen und bestimmte Befehlsgruppen ein und ausblenden.

Maus

Wie mit jedem anderen Programm lässt sich Maya auch über die Maus steuern. Sie können alle Befehle der Menüleiste und Tools mit der Maus erreichen.

Gewöhnen Sie sich aber an mit Hotkeys, den Marking Menues oder der Hotbox zu arbeiten um einen schnelleren Workflow mit Maya zu erzielen.

TIPP: Die Onlinehilfe von Maya ist sehr ausführlich und umfangreich.
Nutzen Sie diese indem Sie die Taste „F1“ drücken.

1.2. Erste Objekte in Maya erzeugen

Stellen Sie sicher, dass das Symbol für die Construction History aktiviert ist.

Maya merkt sich die “Entstehungsgeschichte” eines Objektes und speichert diese in der sogenannten “Construction History”.

In späteren Kapiteln werden Sie lernen wie diese benutzt werden kann, um bereits erstellte Objekte noch zu verändern.

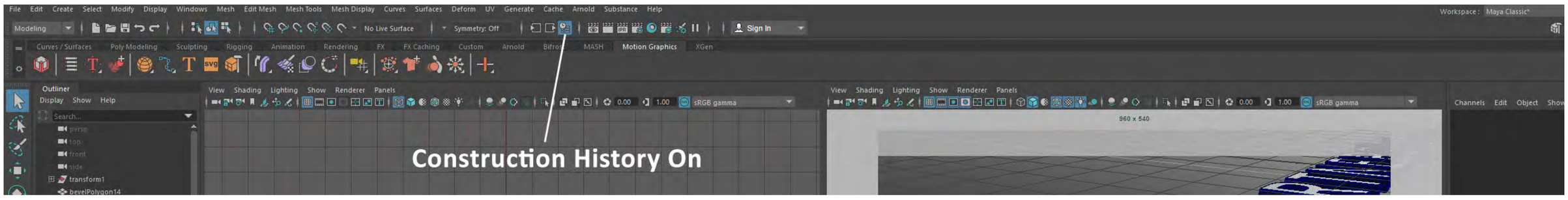

Abbildung 01_03: Construction History ist aktiviert

Sollte das Icon nicht in ihrem Menü vorhanden sein, so können Sie dieses wie unten dargestellt einblenden.

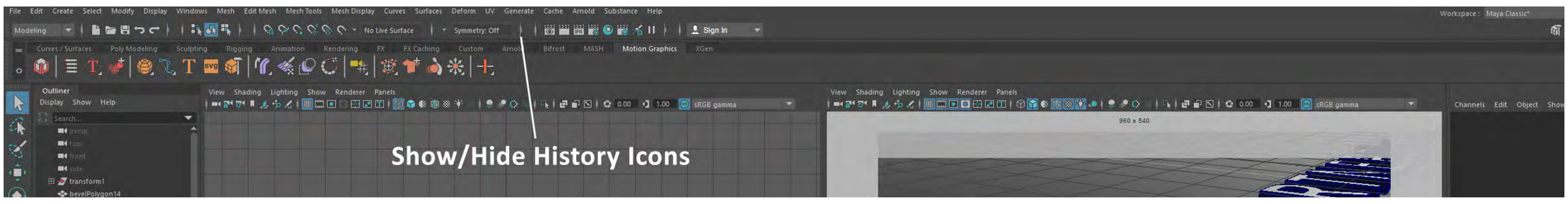

Abbildung 01_04: Anzeigen der History Icons

Wählen Sie im Menüset die Kategorie „*Modeling*“ aus.

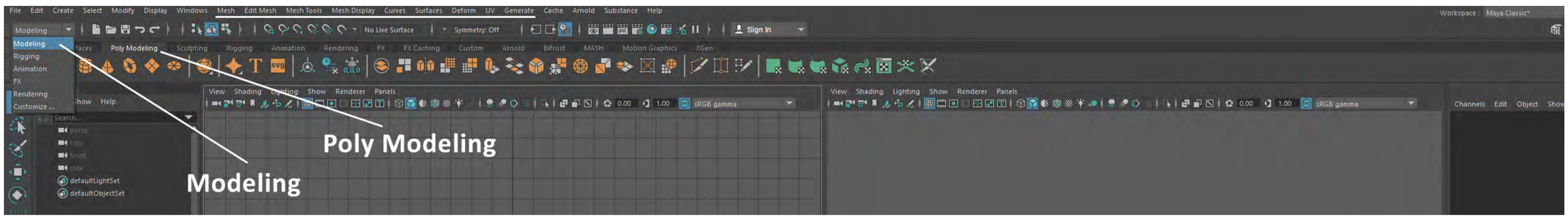

Abbildung 01_05: Menüset „Modeling“ aktivieren

Sie werden bemerken dass sich das Hauptmenü von Maya verändert (in der Abbildung weiß unterstrichen) sobald Sie einen anderen Punkt beim Menüset auswählen.

Das erste Objekt in Maya, das Sie erzeugen werden, ist ein (Polygon)-Würfel.

Jetzt stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung diesen Würfel über das Interface zu erzeugen.

Variante 1:

Wie in Abbildung 01_05 zu sehen ist können Sie durch Klicken auf den Tab „*Poly Modeling*“ die Iconleiste umschalten. Hier werden nun visuell die möglichen Tools dargestellt.
Klicken Sie auf das Icon mit dem Würfel, so wird dieser in Ihrer Szene erstellt.

Variante 2:

Eine weitere Methode ist, dieses über die Menüleiste zu machen.

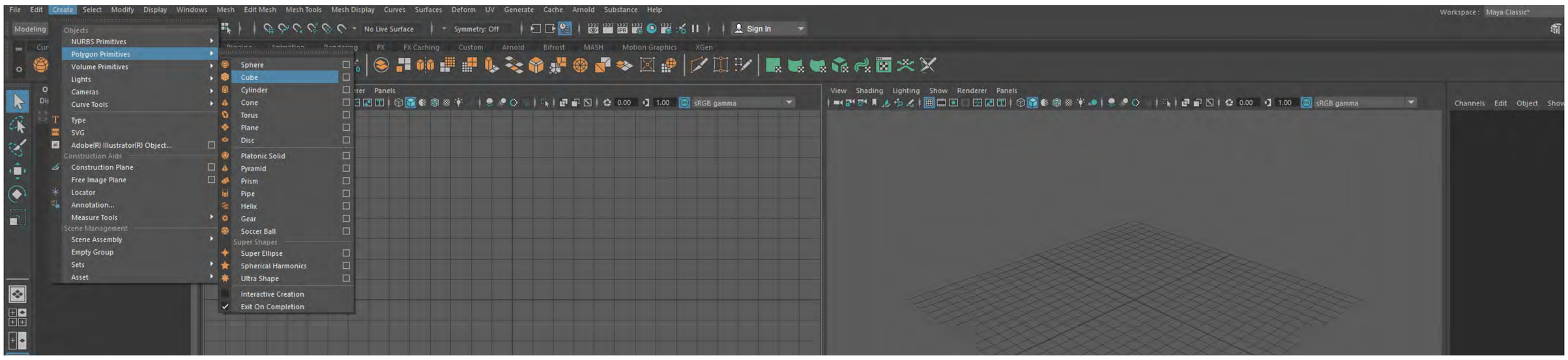

Abbildung 01_06: Polygonobjekt über die Menüleiste erstellen

Wählen Sie im Hauptmenüpunkt *Create » Polygon Primitives » Cube.*

Variante 3:

Die wahrscheinlich effizienteste Methode ist über die „Hotbox“. Wenn möglich sollten Sie immer die „Hotbox“ verwenden.

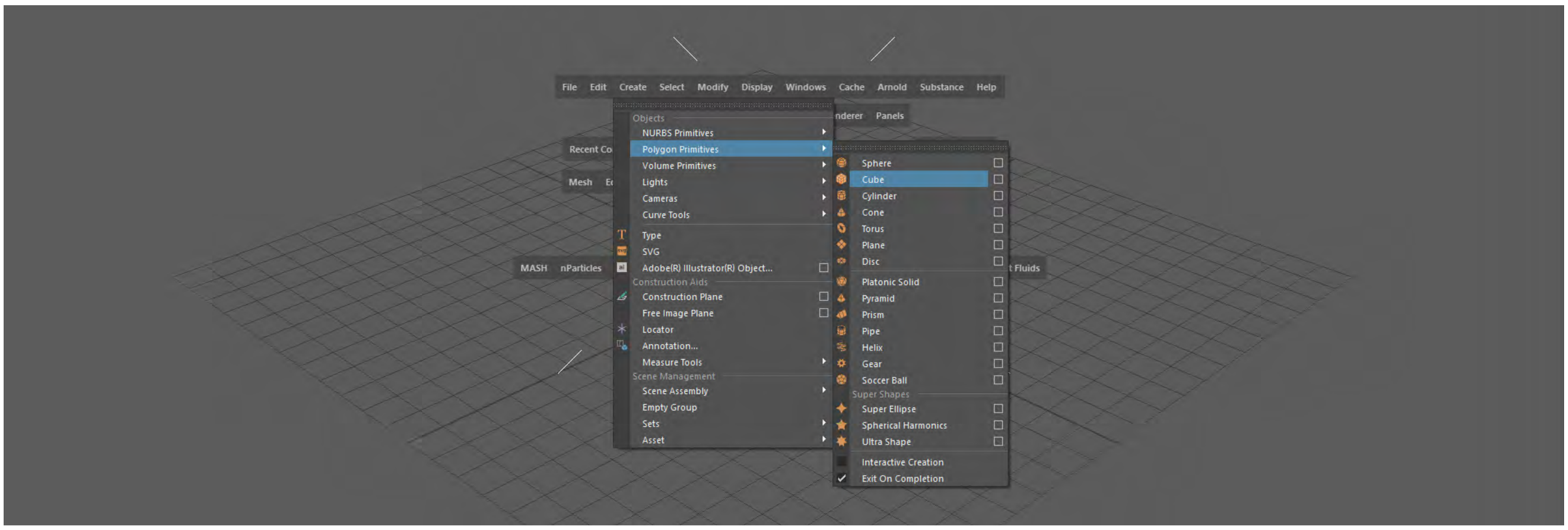

Abbildung 01_07: Polygonobjekt über die Hotbox erstellen

Fahren Sie mit der Maus irgendwo auf einen Viewport. Halten Sie die Leertaste gedrückt. Die Hotbox erscheint. Klicken Sie auf *Create » Polygon Primitives » Cube*

Sobald Sie mit einer der drei Methoden den Würfel erzeugt haben, wird dieser in den Viewports dargestellt.

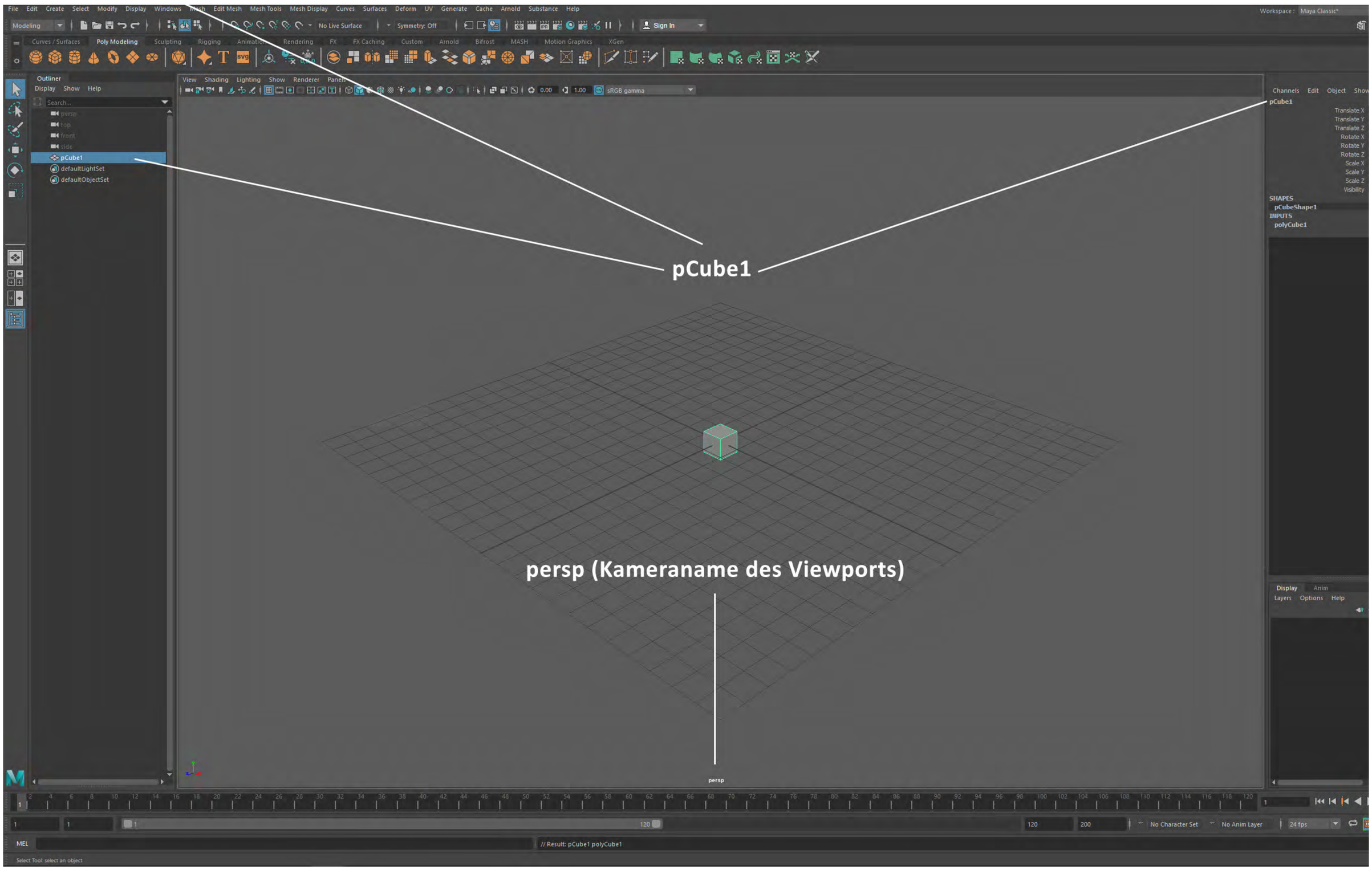

Abbildung 01_08: Polygon Cube im Zentrum des Viewports (perspective)

Jedes Objekt das Sie in Maya erzeugen ist auch mittels seines Namens ansprechbar. D.h. jedes Objekt ist durch Programmierung (Python, MEL) veränderbar. Daher muss jedes Objekt einen eindeutigen Namen haben. Wie auch in der Programmierung gelten für Variablenbezeichungen die Reglen:

Keine Sonderzeichen, keine Leerzeichen, keine Umlaute!

Sie können theoretisch zwar Umlaute verwenden, aber Sie werden Probleme bekommen, wenn Sie Daten zwischen verschiedenen Betriebssystemen austauschen müssen.

Maya generiert automatisch einen Name für das erzeugte Objekt. In diesem Fall ist das „pCube1".

In der Abbildung_01_08 sehen Sie diesen in dem sogenannten „Outliner" dargestellt.
Auf der rechten Seite in der sogenannten „*Channel Box*".

Sie können den Namen in der „*Channel-Box*" sowie im „*Outliner*" durch Doppelklicken auf den Name ändern.

Ist ein Objekt ausgewählt so wird der Name des Objektes auf der Titelleiste von Maya angezeigt.

1.3. Viewportdarstellungen

Um Objekte optimal bearbeiten zu können müssen Sie Sich in den Viewports „bewegen“. Um mit Maya effizient arbeiten zu können benötigen Sie dazu eine 3-Tasten Maus.

Jede Ansicht (top, side, front, persp) ist eine Sicht durch eine Kamera. Wenn Sie sich durch den Viewport bewegen, dann ist das immer eine Veränderung der Kameraposition.

Prinzipiell gibt es zwei Typen von Kameras. Orthogonale und Perspektivische.

Orthogonale Kamera:

Die Ansichten top, side, front sind z.B. orthogonale Ansichten. Orthogonale Ansichten zeichnen sich durch eine verzerrungsfreie Darstellung aus.

Perspektivische Kamera:

Diese Kamera ist wie eine reale Kamera. Sie können bei dieser auch die Brennweite (Focal Length) und auch die Blende (Aperture) einstellen. Je näher Sie an ein Objekt ran gehen, desto größer wird auch die perspektivische Verzerrung.

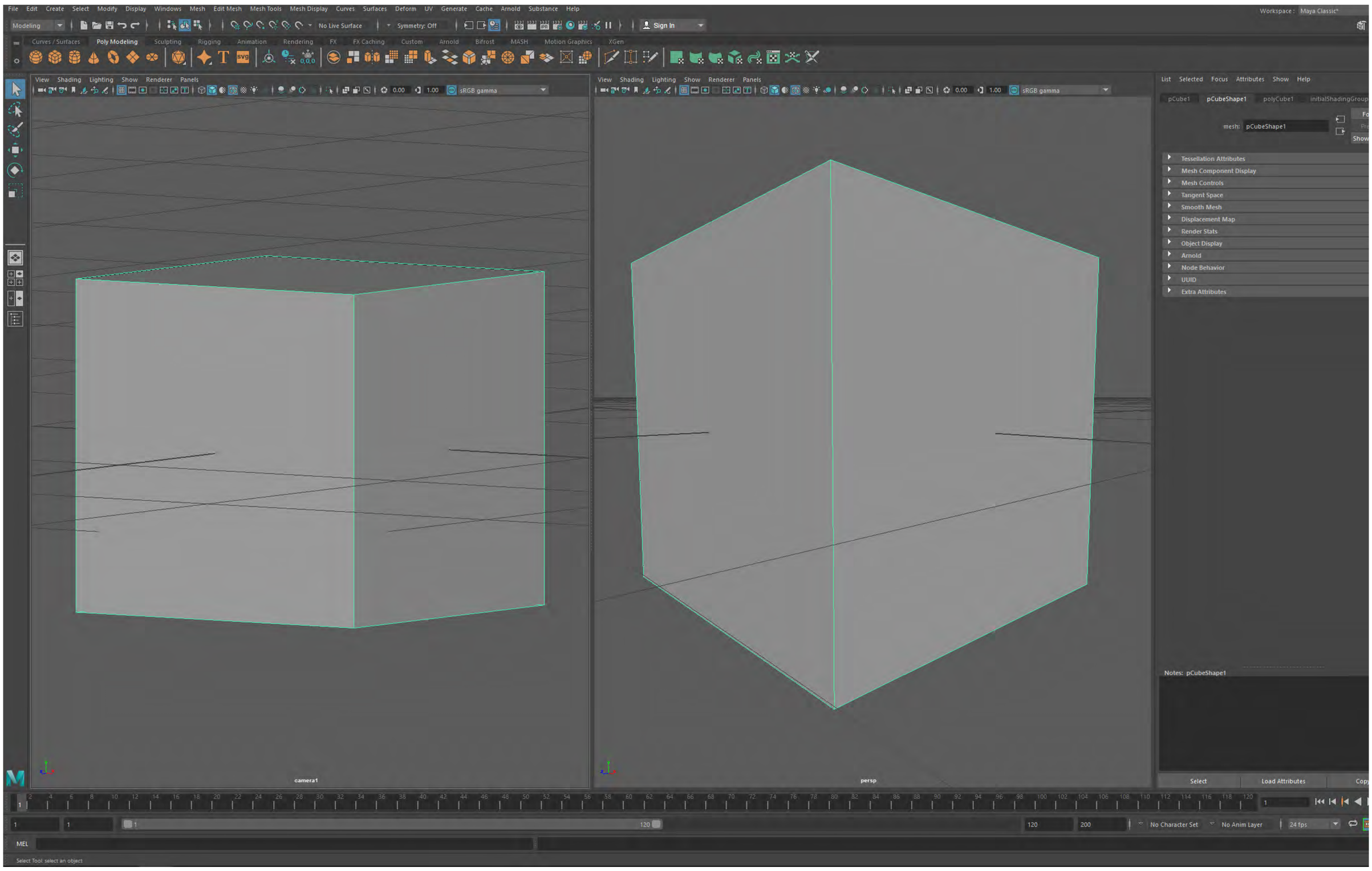

Abbildung 01_10: Orthographische Kamera vs. Perspektivische Kamera

Klicken Sie mit der Maus in den Viewport mit der Perspektivischen Ansicht. Damit wir dieser Viewport aktiv gesetzt.

Drücken Sie, falls Sie noch in der 4-Fenster-Ansicht sind, kurz die *„Leer"-Taste* um das Perspektiven-Fenster (persp) zu maximieren.

Mit folgenden Tastatur und Mauskombinationen können Sie die Ansicht verändern:

Rotieren:	ALT + LMT (Linke Maustaste)
Zoom:	ALT + RMT (Rechte Maustaste) oder mit dem Scrollrad der Maus
Verschieben:	ALT + MMT (Mittlere Maustaste)

Sie verändern dabei nicht das Objekt, sondern die Position der Kamera (persp).

In den orthographischen Ansichten (top, left, front, ...) können Sie auch zoomen und verschieben, aber nicht rotieren!

Änderungen der graphischen Darstellung der Szene in Viewports

Sie können die Darstellung unter anderem durch Drücken der Nummerntasten 1-7 ändern.

1: Flat
2: Smooth (Das ausgewählte Objekt wird abgerundet und das originale, nicht abgerundete, wird zusätzlich im Wiremode dargestellt.
3: Smooth (Das ausgewählte Objekt wird abgerundet)
4: Wireframe Mode (Drahtgittermodel)
5: Flat Shaded Mode
6: Shaded Mode (Hardwareshading) mit Texturen und Standardlicht
7: Shaded Mode (Hardwareshading) mit Texturen mit der Beleuchtung von, in der Szenen vorkommenden, Lichtern.

Versuchen Sie nun sich mit dem Mayainterface vertraut zu machen.

1.4. Polygonobjekte erzeugen und manipulieren

Um Objekte zu verändern (Skalieren, Bewegen und Drehen) gibt es verschiedene Möglichkeiten.

- **Interaktiv**
- **per Eingabe**

Interaktiv können sie entweder durch Anklicken der entsprechenden Symbole in der Toolbox oder unter Verwendung von Shortcuts das ausgewählte Objekt manipulieren.

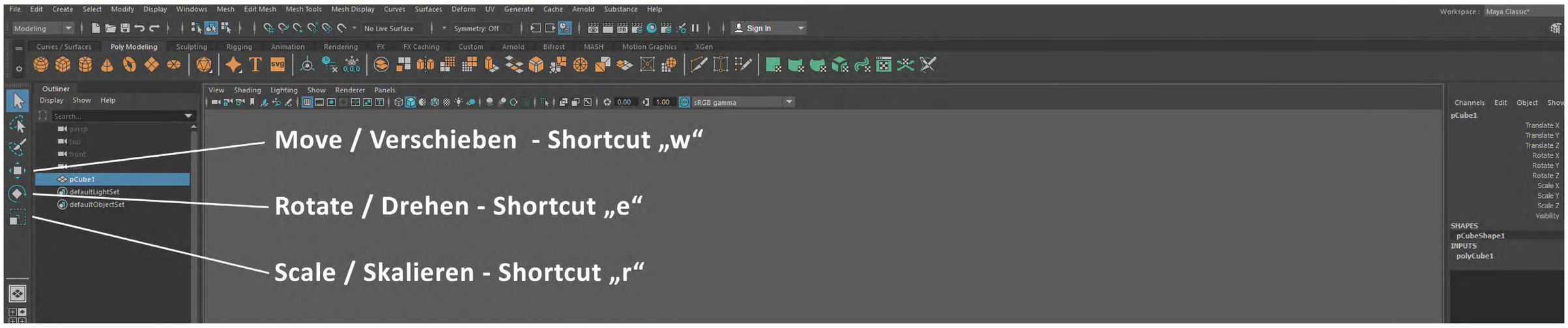

Abbildung 01_11: Manipulationswerkzeuge der Toolbox und die entsprechenden Tastatur-Shortcuts

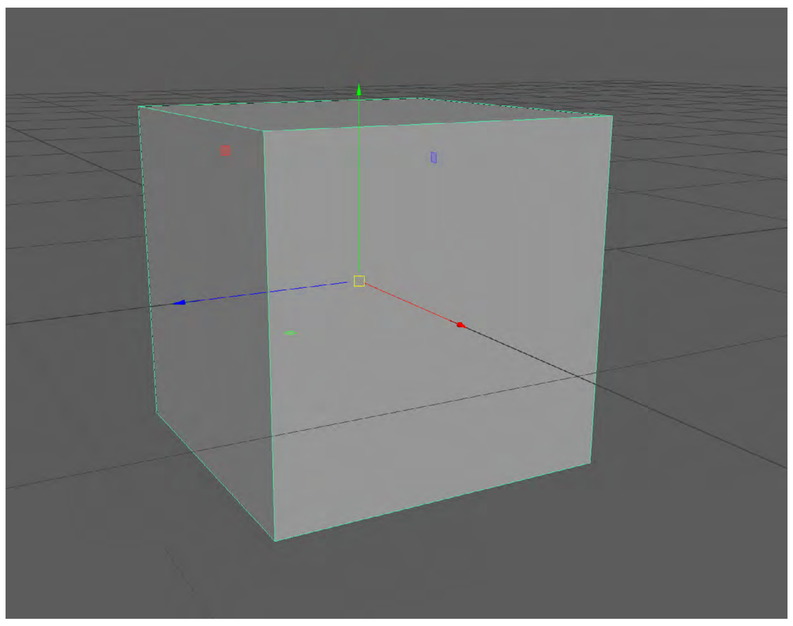

Abbildung 01_12: Move

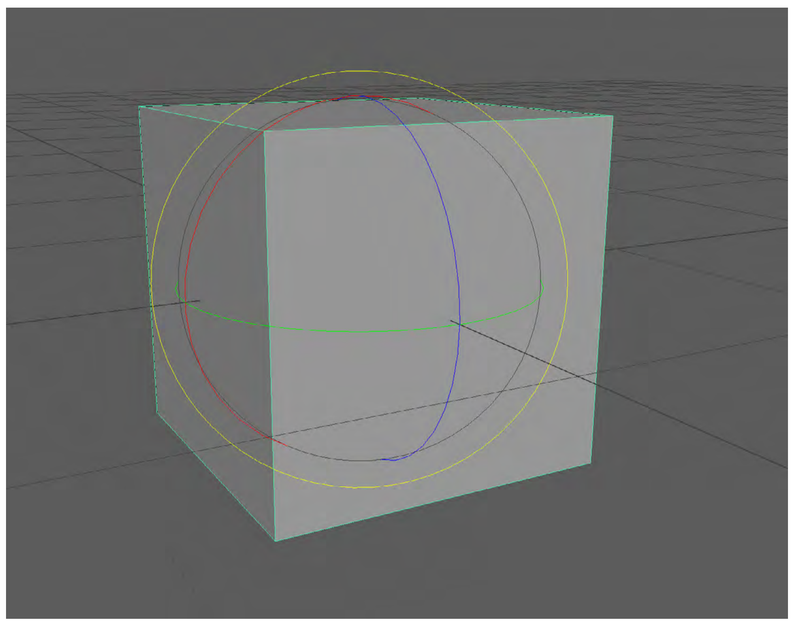

Abbildung 01_13: Rotate

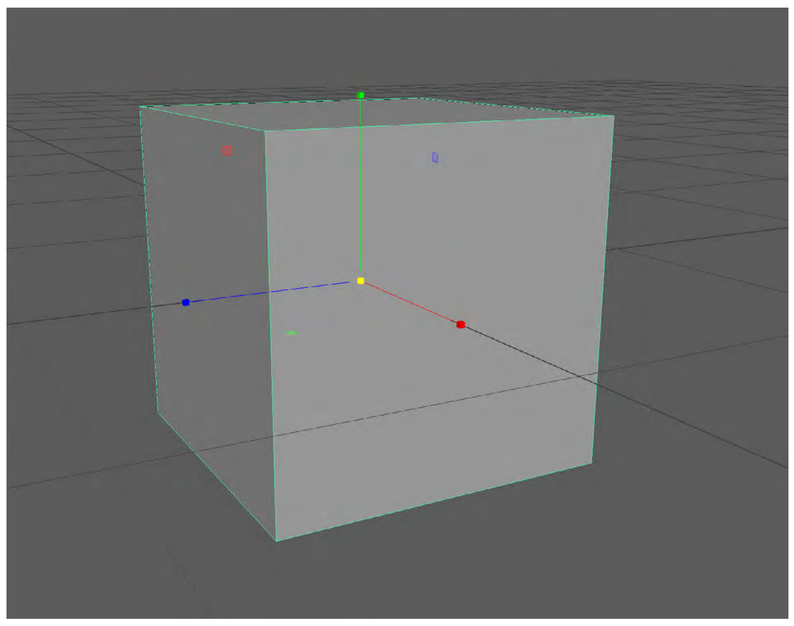

Abbildung 01_14: Scale

Die farbig verschieden dargestellten “Anfasser = handles” können mit der gedrückten linken Maustaste bewegt werden.

Die Farben entsprechen den lokalen Achsen des Objektes (X/Y/Z) im 3-dimensionalen Raum, wobei Sie sich die Achsen mit RGB = XYZ (Rot = X, Grün = Y und Blau = Z) leicht merken können.

Gelbe Handles entsprechen einer Veränderung um alle Achsen.

TIPP: Sie können die Größe der Handles mit den Tasten „+“ und „-“ verändern

Schalten Sie auch in die orthogonalen Ansichten (top, front und side), um die Manipulationen des Objektes besser zu beurteilen.

Per Eingabe können Sie die Werte, die Sie möchten, ganz exakt definieren.

Die Channelbox stellt viele Basis-Attribute des Objektes dar und dient u.a. zur Manipulation eines Objektes per Eingabe.

Probieren Sie aus wie die Eingabe von anderen Werten in den Attributfeldern der Channelbox sich auf das Objekt auswirken.In der Channelbox können sie auch den Namen des Objektes ändern. Durch Klicken auf "pCube1" markieren Sie den Objektnamen.

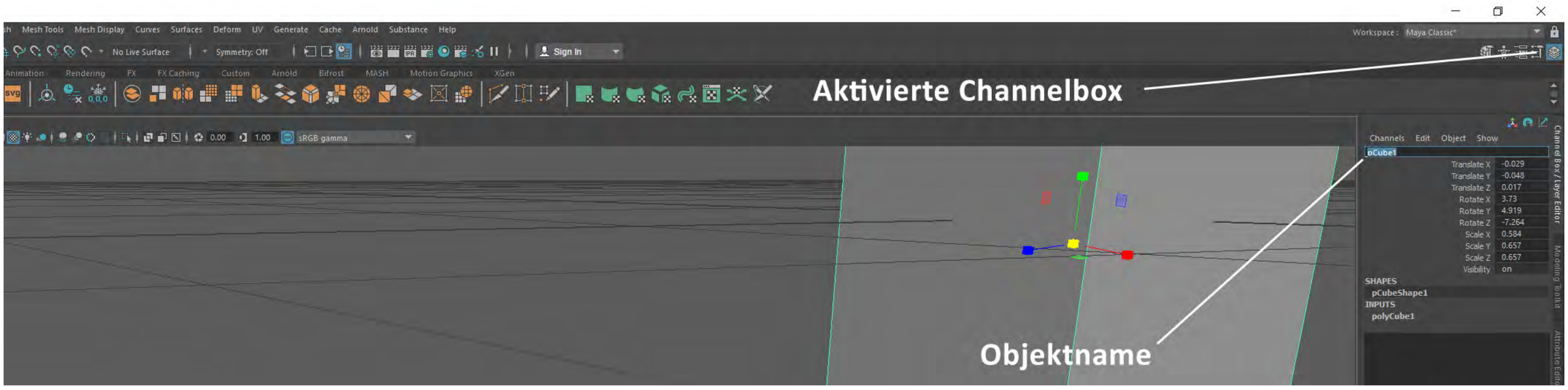

Abbildung 01_15: Verändertes Objekt und die daraus resultierenden Werte in der Channelbox

Tippen Sie den gewünschten Name ein. Sie können den Namen auch im „*Outliner*" eingeben.

Der „*Outliner*" ist sowas wie der Explorer in Maya. Alle Objekte die Sie in Maya erzeugen Sie hier aufgelistet.

Hier können Sie Objekte umbenennen, gruppieren und auswählen. Falls der „*Outliner*" nicht sichtbar ist so öffnen Sie diesen mit „*Windows » Outliner*".

In Maya können Sie Objekte zu Gruppen zusammenfassen indem Sie die entsprechenden Objekte auswählen, entweder im Viewport, oder im Outliner und die *Taste*-"g" drücken.

ACHTUNG: Denken Sie daran nur gültige Zeichen zu verwenden (Keine Umlaute, Sonderzeicheund keine Leerzeichen)!

Eine Gruppe können Sie im Outliner auswählen, oder die Auswahlart für „Objekte und Hierarchien" aktivieren.

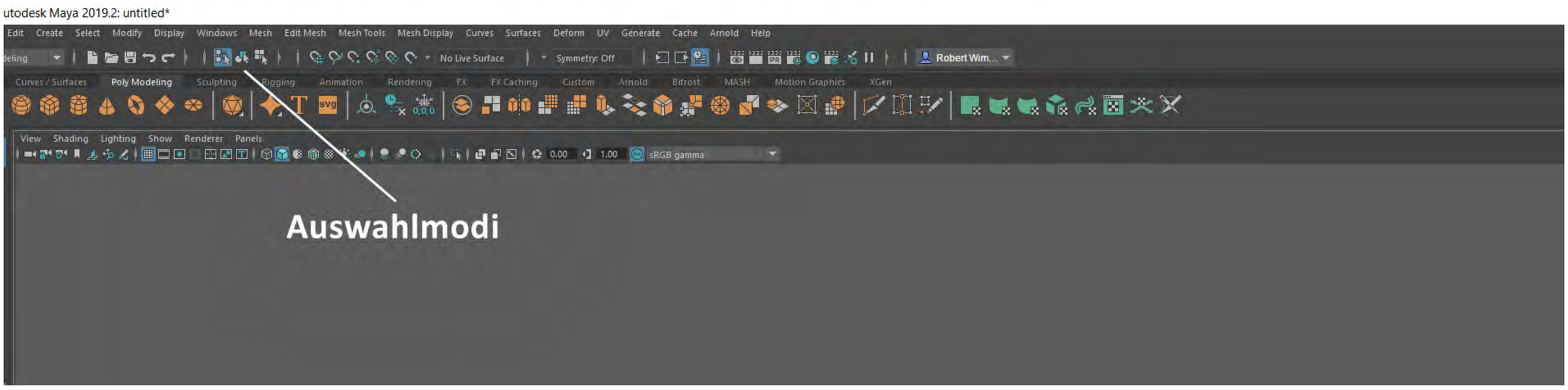

Abbildung 01_16: Auswahlmodi (Gruppen und Hierarchien, Objekt und Komponentenmodus)

Jede Veränderung des Objektes bezieht sich auf seinen lokalen Koordinatenursprung (Pivot-Punkt).

Um den Pivotpunkt eines Objektes zu ändern drücken Sie die *“Einfügen”*-Taste oder die *Taste „d“*.

An der geänderten Darstellung des Handles sehen Sie, dass Sie im Modus für die Pivotpunktmanipulation sind.

Sie können nun den Pivot-Punkt verschieben oder drehen.

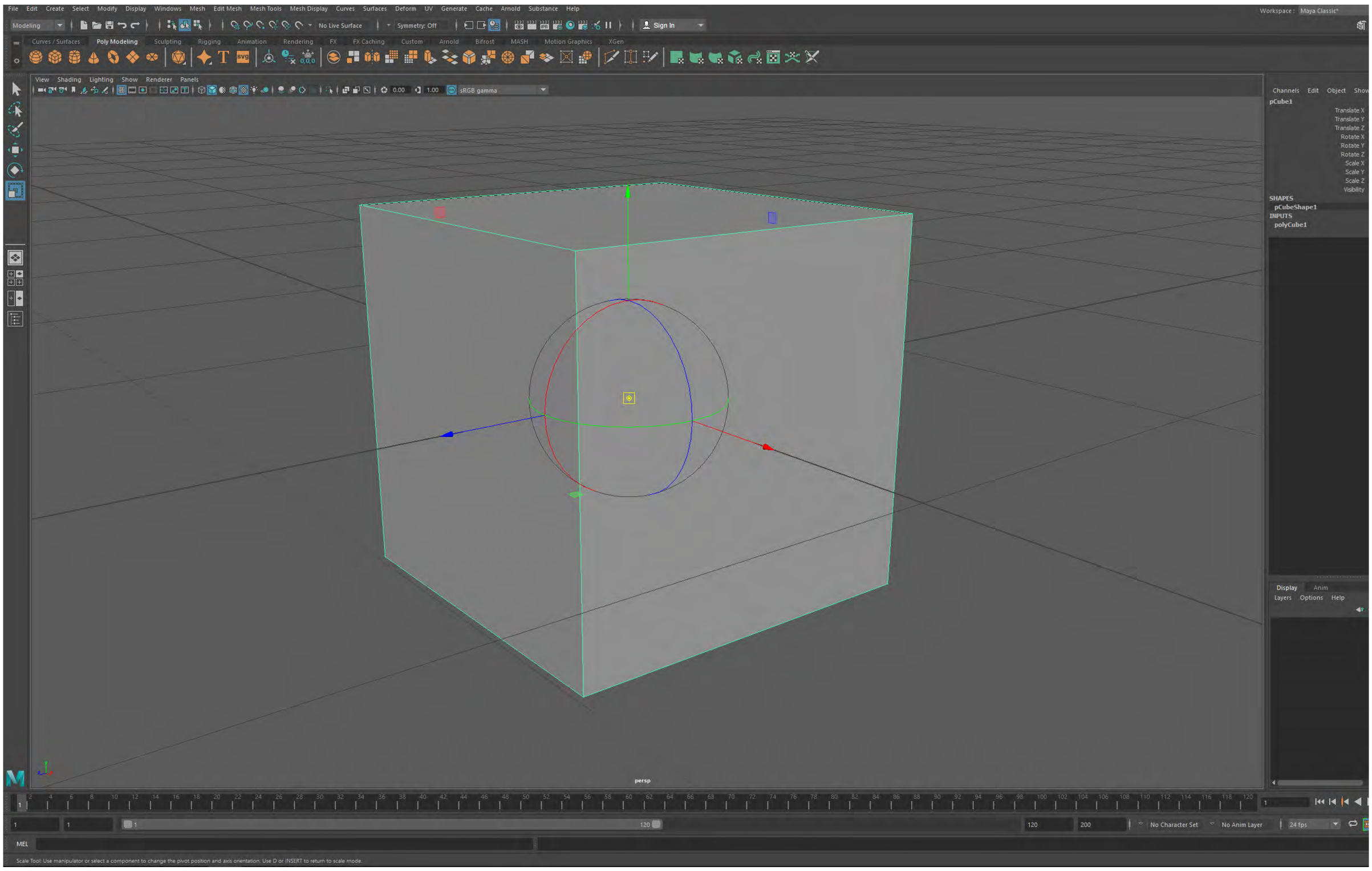

Abbildung 01_17: Pivot-Punkt Manipulation aktiviert

Es macht Sinn den Pivot-Punkt zu verändern, wenn Sie z.B. den Würfel rotierten möchten, aber nicht um seinen ursprünglichen Pivot-Punkt.

Ein Beispiel dazu ist eine Tür (ist im Prinzip ein skalierter Würfel). Wenn Sie später für eine Animation eine, sich öffnende Tür, umsetzen möchten, so ist bei der echten Tür der Pivot-Punkt da wo die Schaniere sind.

Wenn Sie im Pivot-Modus sind und mit der Maus über eine Eckpunkt (Vertex), eine Kante (Edge) oder eine Fläche (Face) fahren, so werden diese rot dargestellt. Verschieben Sie Pivotpunkt an die Position die Sie benötigen. Wenn Sie dann die linke Maustaste drücken, so wird der Pivot-Punkt an diese Position gesetzt.

Den Pivot-Modus verlassen Sie wieder durch Drücken von *„d“* der *„Einfügen“*-Taste oder von *„w“*, *„e“*, *„r“*, ...
Jede Veränderung des Objektes bezieht sich auf seinen lokalen Koordinatenursprung (Pivot-Punkt).

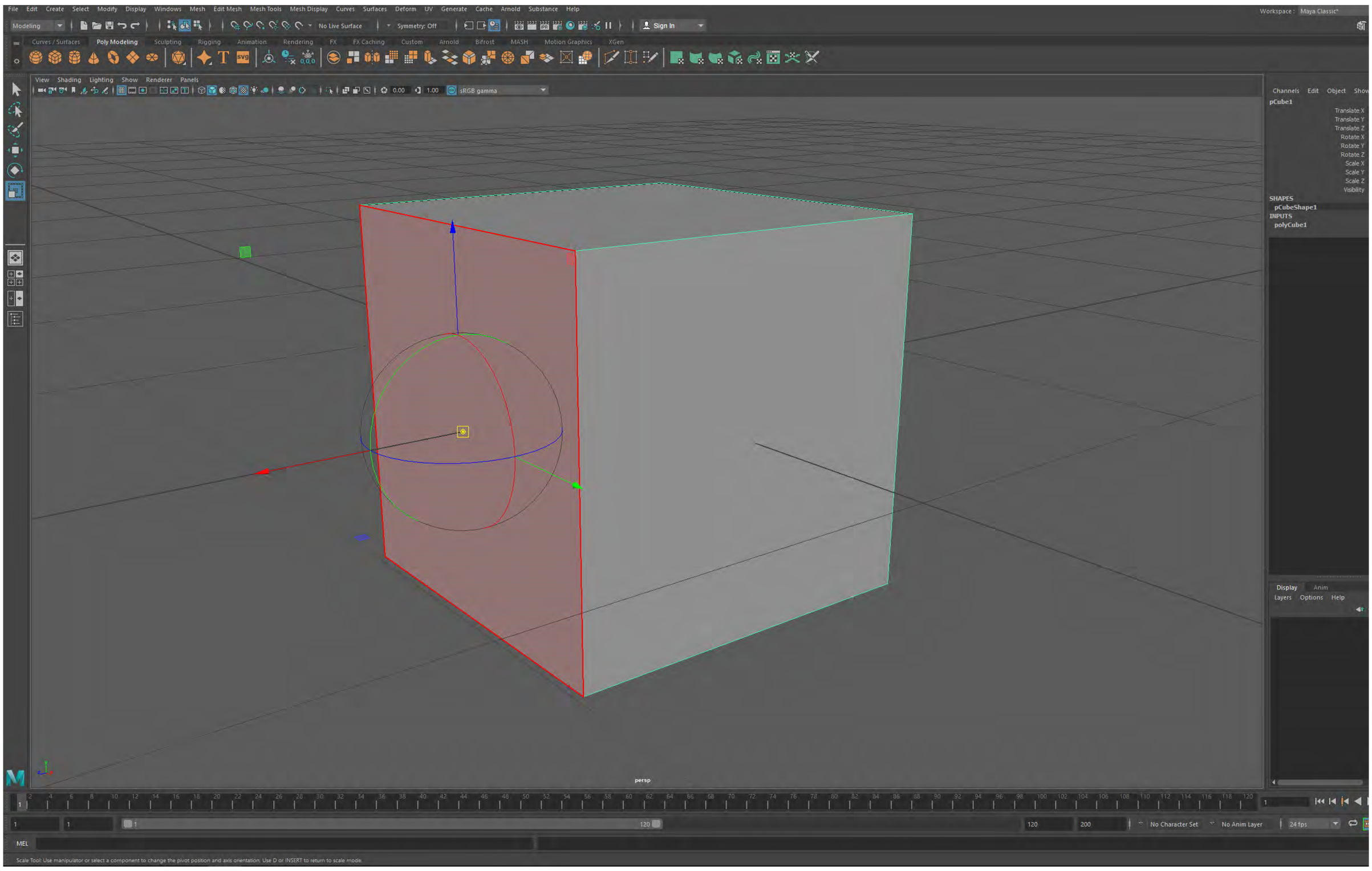

Abbildung 01_18: Pivot-Punkt Manipulation mit „Align“ an eine Fläche (Face)

TIPP: In der Maya-Hilfe unter Maya-Basics finden Sie noch erweiterte Optionen zum Thema Objektmanipulation und der Navigation in Maya

1.5. Polygonprimitive und deren Optionen

Viele Tools und Aktionen in Maya haben Einstellungen für deren Optionen.

Genauso ist es beim vorhin erstellten Würfel der Fall. Durch Klicken auf das Quadrat rechts neben dem Tool gelangen Sie immer die Optionen des jeweiligen Werkzeuges.

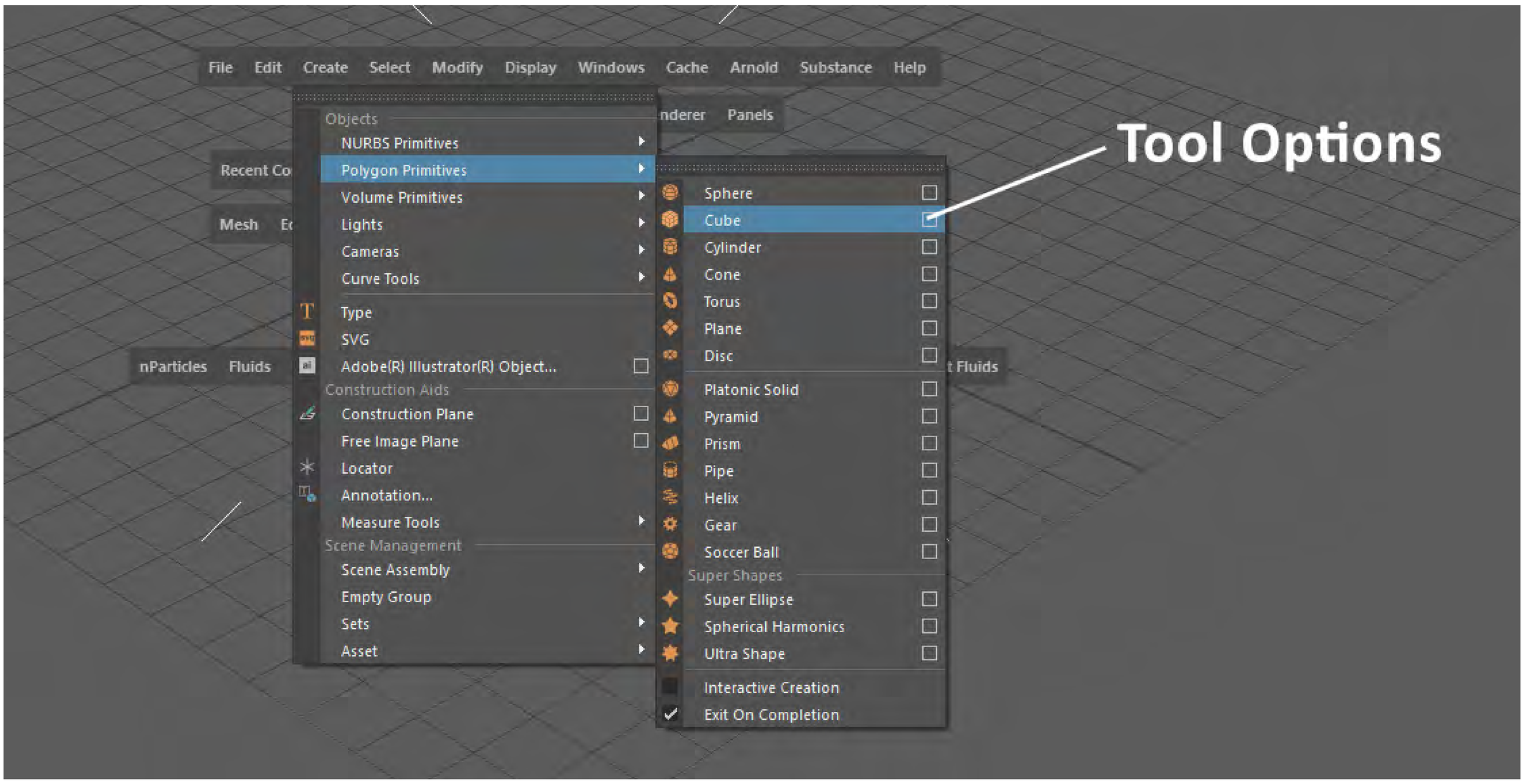

Abbildung 01_19: Aufrufen der Tool Optionen für den Polygon Cube

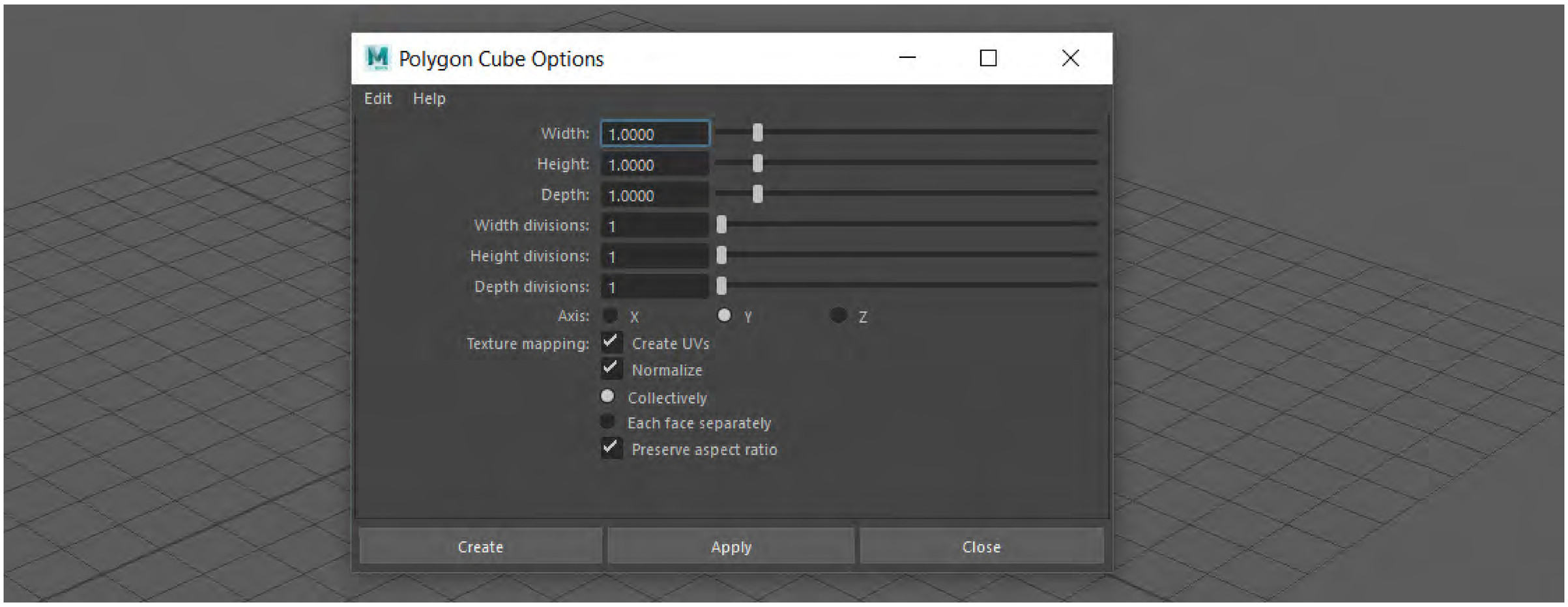

Abbildung 01_20: Polygon Cube Options

ACHTUNG: Maya speichert die veränderten Einstellungen in den Optionen. Auch wenn Sie Maya beenden und Neustarten bleiben diese Veränderungen erhalten!
Sollten Sie die originalen Einstellungen nicht mehr wissen, dann gibt es in jedem Toolfenster ein „Reset Settings“

Die Optionen sind für jedes Objekt bzw. Werkzeug verschieden.

Bei den Optionen für den Cube können Sie zum Beispiel die Werte für die Höhe, die Breite und die Tiefe eingeben. Zusätzlich können Sie noch die Anzahl der Unterteilungen des Cubes bestimmen.

Erzeugen Sie einen neuen Polycube, aber öffnen Sie dazu die Optionen.
Geben Sie folgende Werte ein:

Width: 3
Height: 2
Depth: 1
Width Divisions: 5
Height Divisions: 3
Depth Divisions: 2

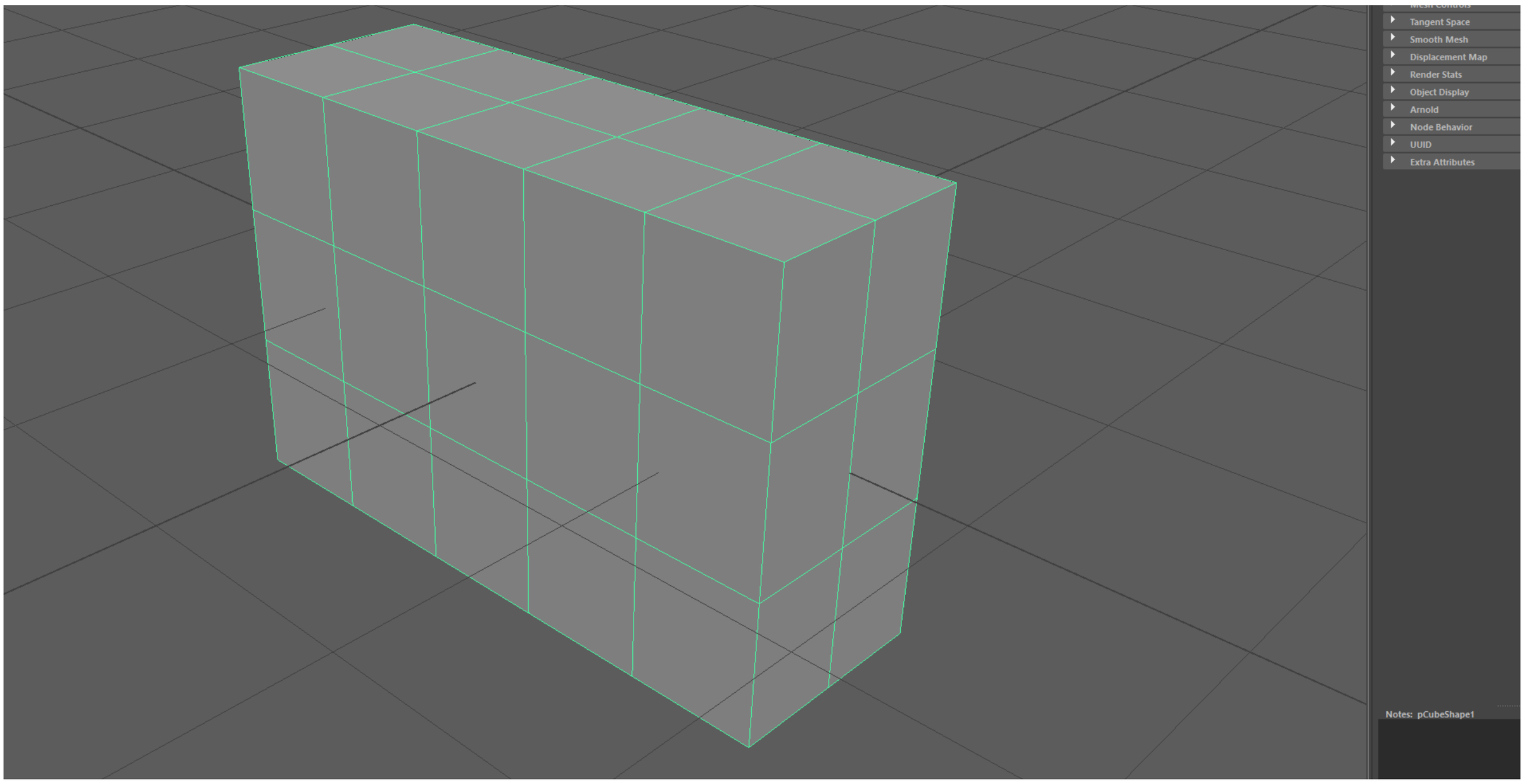

Abbildung 01_21: Polygon Cube mit veränderten Tool-Options

TIPP: Gehen Sie systematisch alle Polygonprimitive durch, spielen Sie mit deren Optionen. Sie werden diese Polygonprimitve für eine Aufgabe benötigen.

1.6. Aufbau von Polygonen und Polygonmeshes

Sie haben nun schon einge Polygone-Primitive kennen gelernt. Aber wie ist so ein Polygon aufgebaut? Aus Ecken (Vertices), Kanten (Edges) und Flächen (Faces). Das kleinstmögliche Polygon ist ein Dreieck.

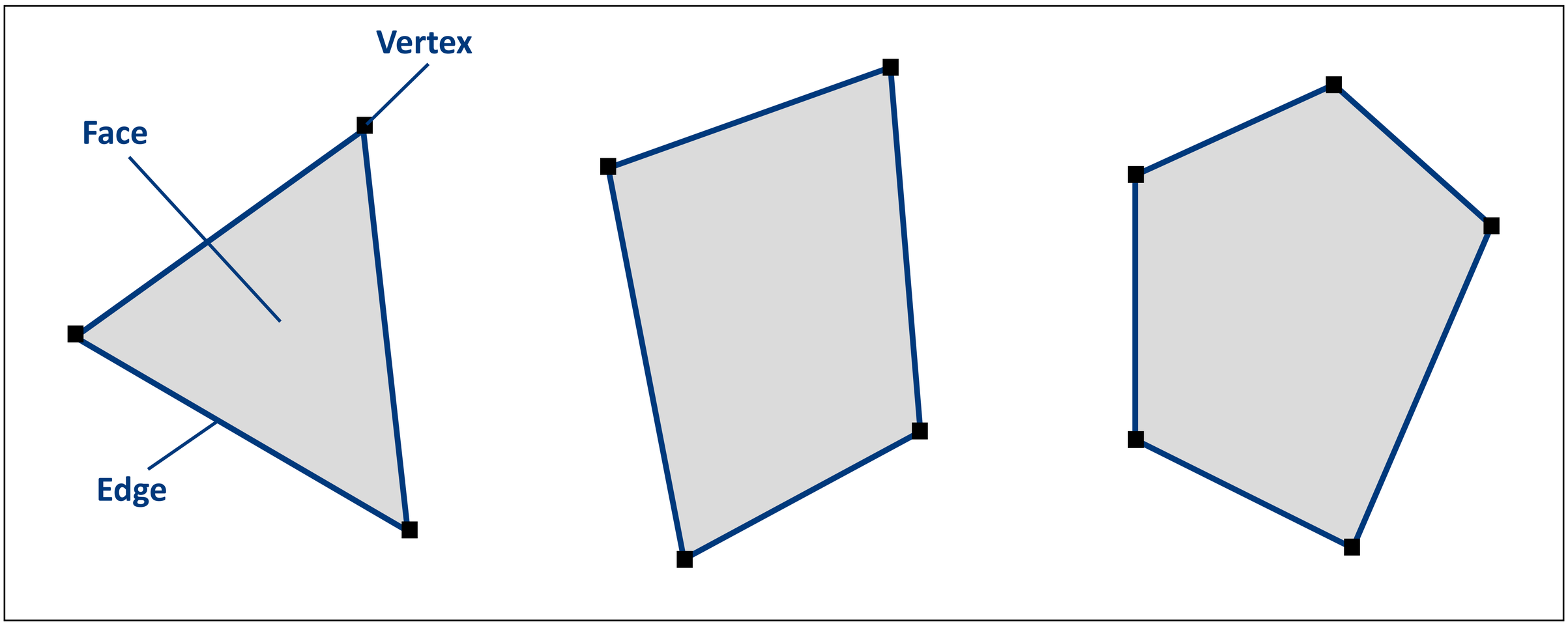

Abbildung 01_22: Topologie von verschiedenen Polygonen

Wenn mehrere Polygone miteinander verknüpft werden, so nennt man diese Meshes. Jedes Primitiv-Objekt, das Sie bisher erstellt haben ist so ein Polymesh.

Eigene Polygonmeshes können Sie mit verschiedenen Technologien erstellen.

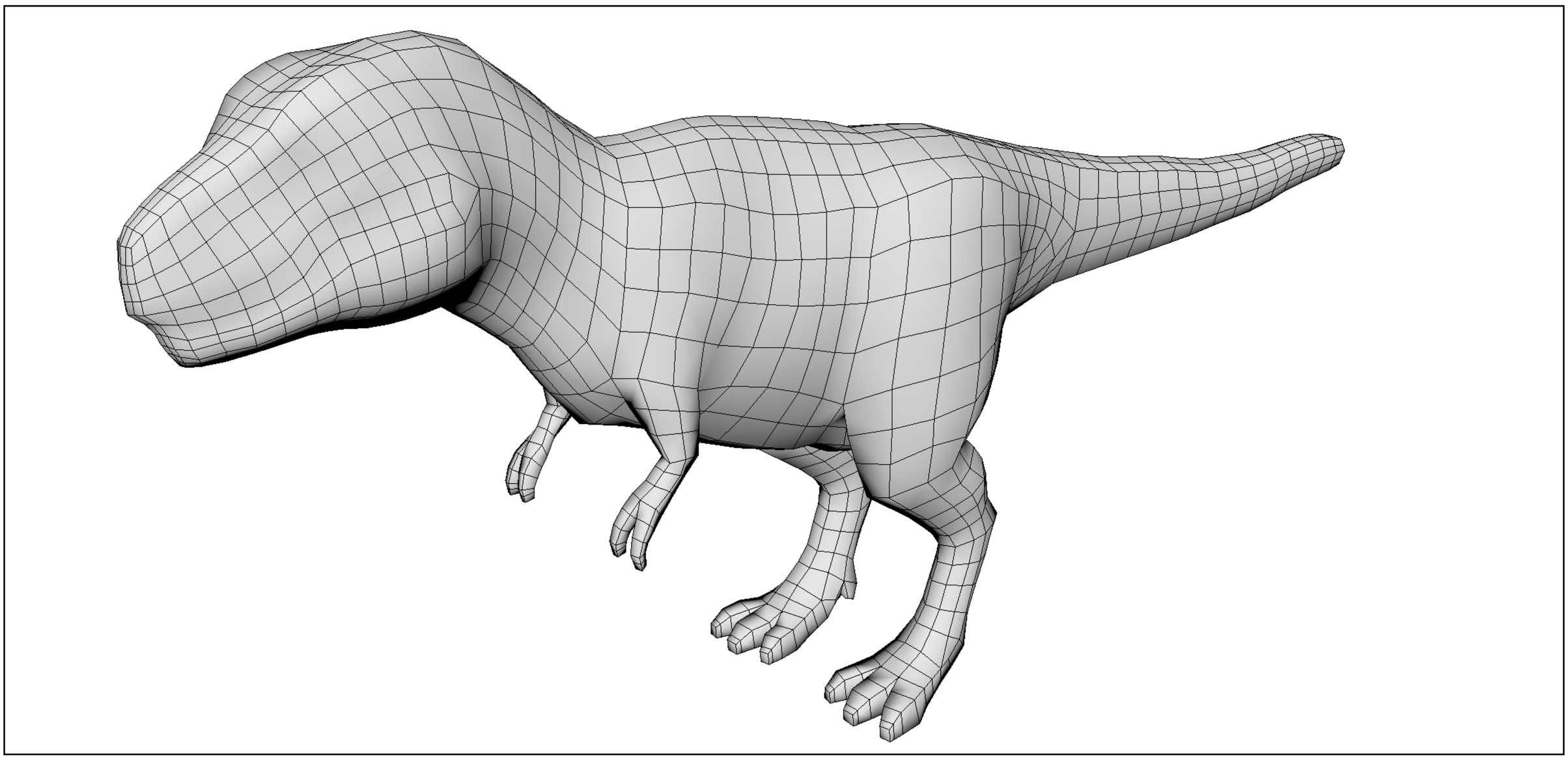

Abbildung 01_23: komplexeres Polygonmesh

1.7. Einfache Manipulationen an einem Polygonprimitiv

Erstellen Sie wieder einen Polygon-Cube, mit seinen Standardeinstellungen.

Wählen Sie den Cube aus und halten Sie die rechte Maustaste gedrückt.

Es wird ein Markingmenue (Kontextmenü) für das Polygonobjekt angezeigt.

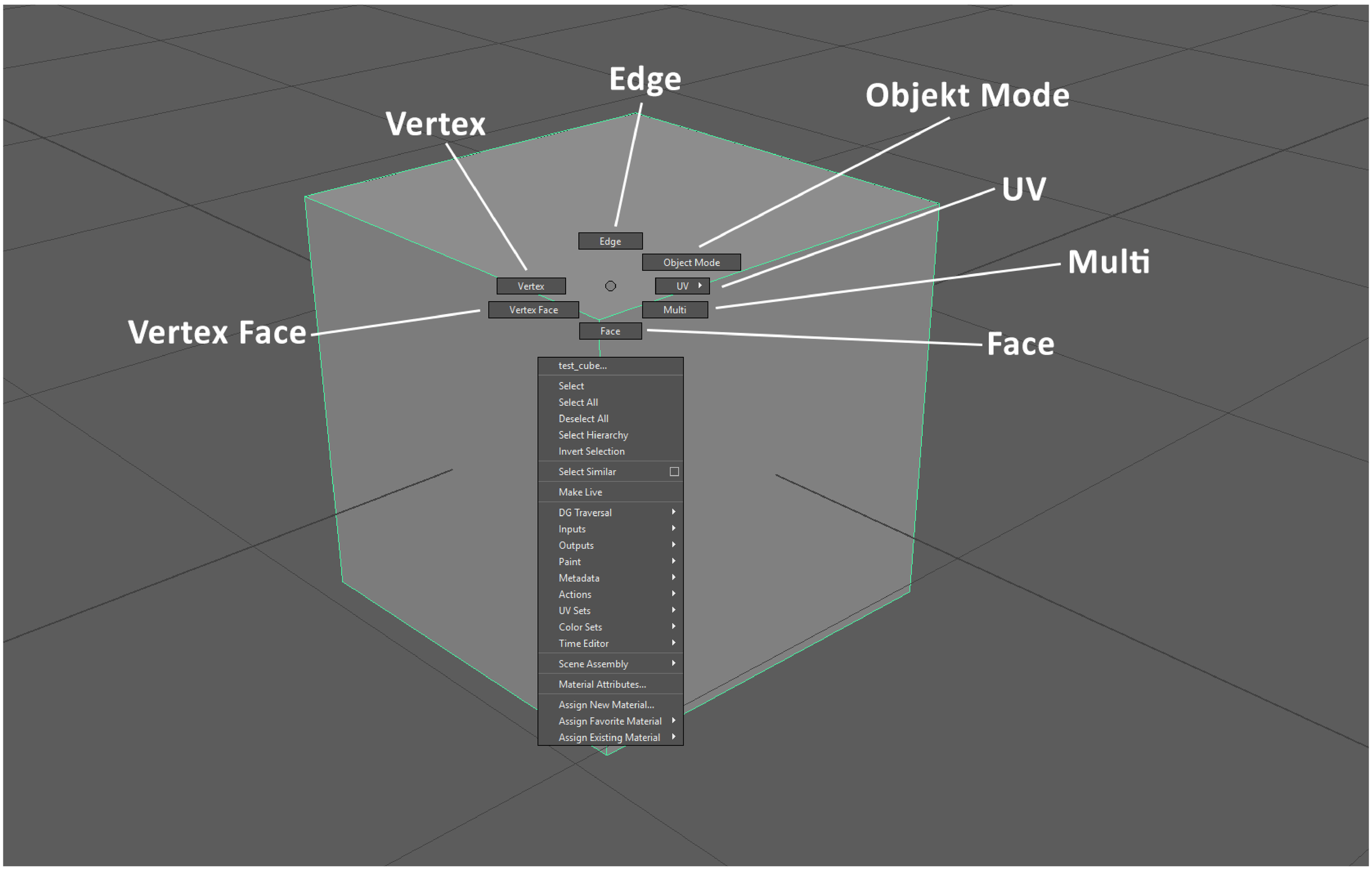

Abbildung 01_24: Kontextmenü (Markingmenue) für ein Polygon (Mesh)

Mit gedrückt gehaltener rechter Maustaste können Sie nun die gewünschten Komponenten des Cubes auswählen.

Für diese Übung beschränken wir uns auf Vertex, Edge und Face.

Um aus dem Komponentenmodus wieder zurück in den Objektmodus zu kommen drücken Sie wieder die rechte Maustaste und wählen Sie „*Object Mode*“ oder die T*aste - “F8“*

Wählen Sie, bei dem ausgewählten Cube, im Kontextmenü „Edge“. Lassen Sie die rechte Maustaste los.

Sobald Sie mit der Maus über eine „Edge“ fahren so wird diese rot hervor gehoben.

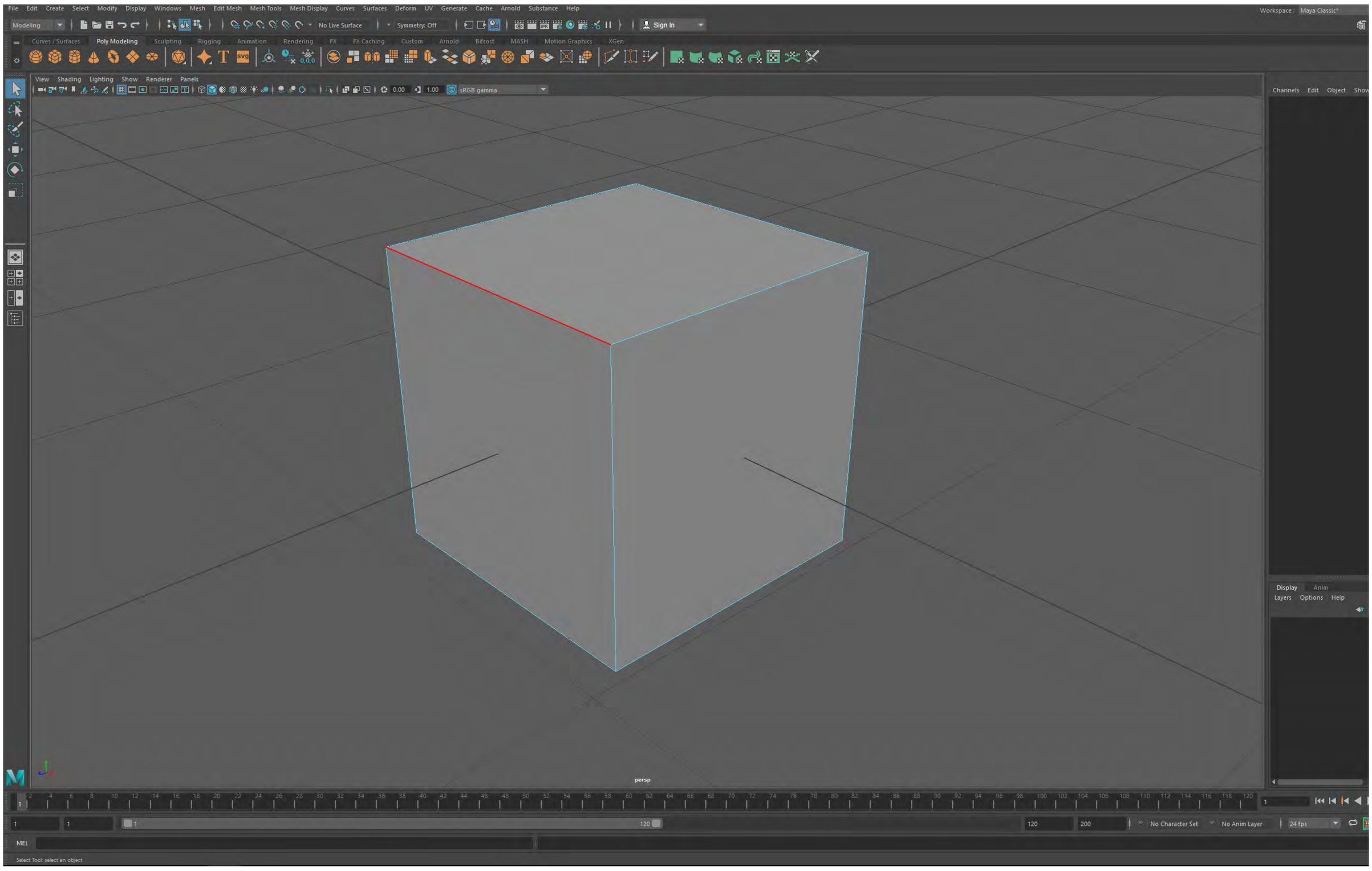

Abbildung 01_25: Komponentenmodus - Edge

Jetzt können Sie die gewünschte Edge auswählen indem Sie die linke Maustaste drücken. Die ausgewählte Edge wird grün eingefärbt. Mehrere Komponenten können Sie auswählen indem Sie dazu die „*Shift*“ bzw. „*Umschalt*“-*Taste* gedrückt halten.

Wie auch schon bei dem kompletten Polygoncube können Sie jetzt die Komponenten verändern:

Taste „w“ = Verschieben
Taste „e“ = Rotieren
Taste „r“ = Skalieren

TIPP: Manche Manipulationen „scheinen“ nicht zu funktionieren. Aber ein einzelnes Vertex können Sie nicht skalieren, oder eine Edge kann auch nicht in alle Richtungen skaliert werden.

Versuchen Sie nun durch Verschieben, Skalieren und auch Drehen der einzelnen Komponenten die unten gezeigte Form zu erzeugen.

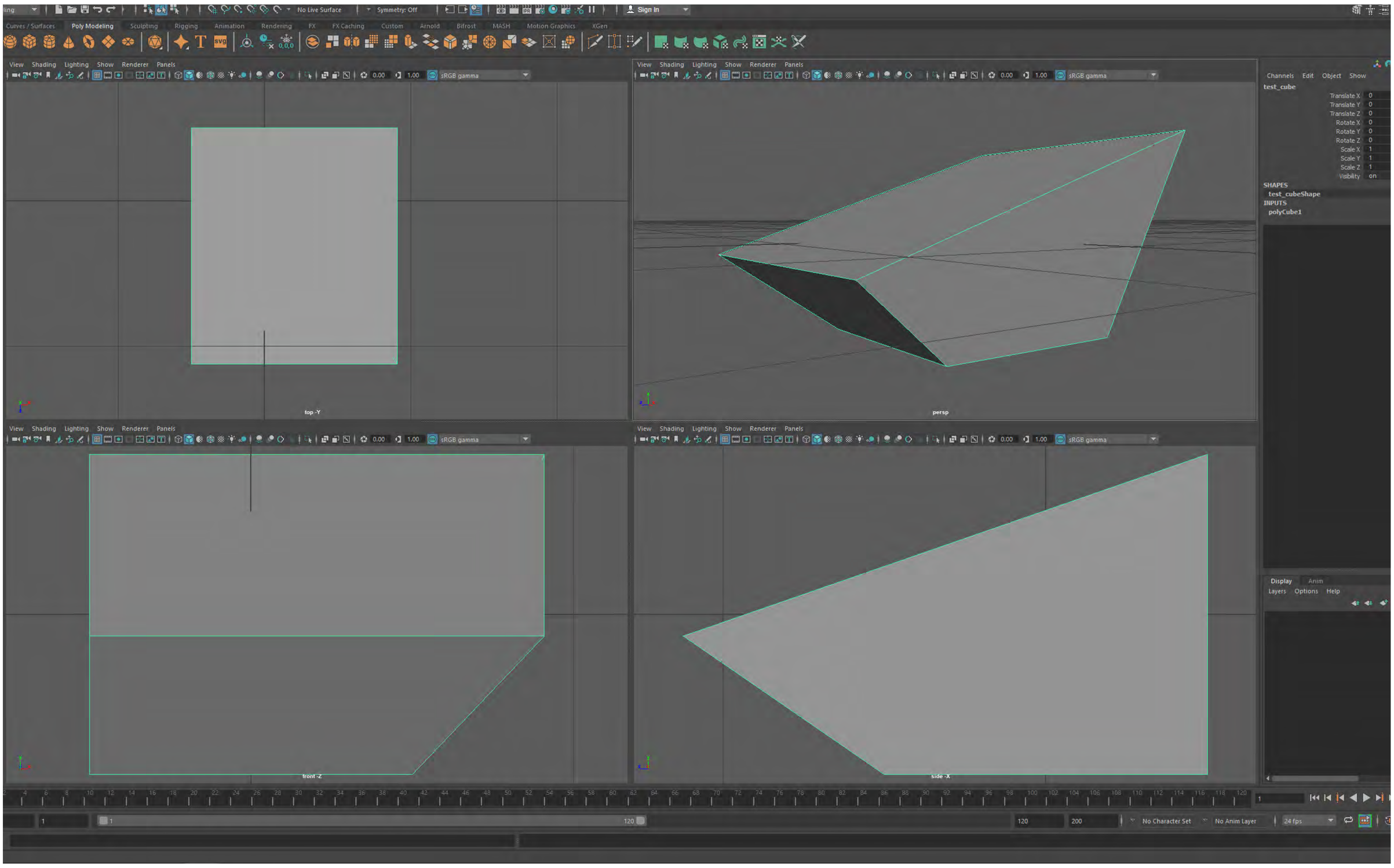

Abbildung 01_26: Durch Komponentenmanipulation modifizierter Cube

Gehen Sie auch in die orthogonalen Ansichten ihrer Szene die Auswirkungen besser beurteilen zu können.

ACHTUNG: Es ist in Maya möglich, auch nicht korrekte Polygonflächen zu erzeugen. Z.B. können Sie Vertices so verschieben, dass das zu Grunde liegende Face nicht mehr in einer Ebene ist (Non-Planar).

Versuchen Sie das umbedingt zu vermeiden! Das kann später unter anderem zu Fehlern bei der Darstellung führen!

1.7. Nützliche Shortcuts in Maya

	Eingabetaste	Schließt eine Aktion ab
	Einfügen	Pivot-Modus ein/aus
	q	Auswahl
	w	Verschieben
	e	Rotieren
	r	Skalieren
	t	Manipulator-Tool anzeigen
Strg	t	Universal Manipulator-Tool anzeigen
	=, +	Manipulator-Handle vergrössern
	-	Manipulator-Handle verkleinern
	d	mit der linken Maustaste den Pivot-Punkt verschieben (Verschieben Werkzeug)
Strg	z	Undo
	y	Wählt das letzte Tools aus, das nicht Auswahl, Verschieben, Rotieren oder Skalieren war
	g	Letzten Befehl wiederholen
	f8	Wechsel zwischen Objekt,- und Komponentenmodus
	s	Keyframe setzen
	Leertaste	gedrückt halten = Hotbox, kurz drücken = Vieportansicht wechseln
	h	Auswahl ausblenden
	f	Fokussiert denViewport auf das ausgewählte Objekt
Strg	a	Attributeditor öffnen
Strg	g	Ausgewählte Objekte gruppieren
	a	Die komplette Szene im Viewport darstellen
	6	Darstellung der Objekte im Viewport mit Texturen und einer Standardbeleuchtung
	7	Darstellung der Objekte im Viewport mit Texturen und den Lichtern in der Szene
	x	Bei gedrückter „x-Taste“ wird das Gridsnapping aktiviert.
Strg	e	Extrude

02 Polygonmodeling - Einführung

Polygon-Stuhl und Polygon-Schwert

In dieser Übung werden Sie einen mittelalterlichen Stuhl aus einem einzelnen Polygon (Würfel) modellieren (Boxmodeling).

Sie werden grundlegende Techniken kennenlernen um neue Flächen zu erzeugen oder Flächen weiter zu unterteilen.

Zusätzlich lernen Sie die Grundlagen der Verwendung von Layern (Ebenen) in Maya kennen.

2.1. Vorbereitungen und Preferences

Stellen Sie wieder sicher, dass das Symbol für die *Construction History* aktiviert ist (siehe Abb 01_03).

Um die Anzahl der Undo-Schritte zu erhöhen gehen Sie zu *Windows » Setting/Preferences » Preferences* und wählen Sie auf der linken Seite *Undo*. Stellen Sie die *Queue Size* auf 100, wenn diese nicht auf 100 eingestellt ist. Drücken Sie den Save-Button.

Mit dieser Einstellung können Sie in Maya 100 Undo-Schritte machen.

In den Preferences sind einige Möglichkeiten die Voreinstellung von Maya zu verändern.

Sie finden hier auch Einstellungen (*Settings* auf der linken Seite) zu den Einheiten von Maya.

Sie können die Working Units umstellen - *Linear*: centimeter, meter, inch, ... oder *Angular*: degree, radians sowie bei *Time* die Anzahl der Frames für Animationen.

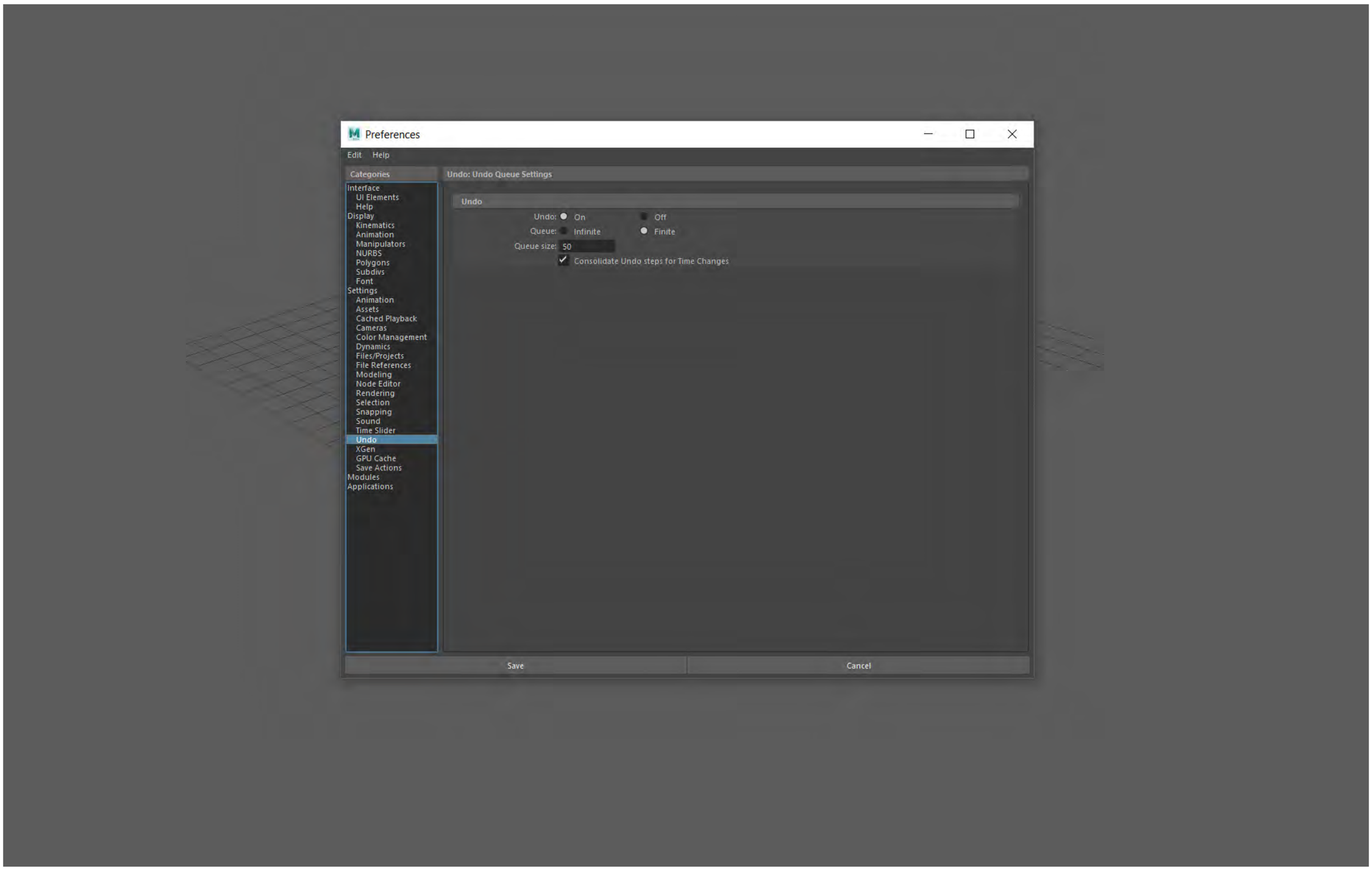

Abbildung 02_01: Preferencesfenster

Sie haben in jedem Viewport im Hintergrund ein Hilfsgitter (Grid). Eine Quadrat im Grid ist eine Unit groß.

2.2. Modellieren des Stuhls

In dieser Übung werden sie einen mittelalterlichen Stuhl aus einem Mayagrundobjekt (Cube) modellieren. Durch Extrudieren von Polygonflächen und Manipulieren an den Vertices werden Sie aus dem einfachen Polygonwürfel den Stuhl erzeugen. Die Technik aus einem Würfel ein Objekt zu modellieren nennt sich „Box-Modeling“

Erzeugen Sie, wie schon vorher gelernt, einen Polygon-Cube mit folgenden Einstellungen:

Width: **1**
Height: **1**
Depth: **1**
Width Divisions: **5**
Height Divisions: **1**
Depth Divisions: **5**

Damit erzeugen Sie einen Würfel, der den oben eingegebenen Parametern entsprechend unterteilt ist. Im Zentrum der Szene wird ein Würfel erzeugt. Skalieren Sie den Würfel entlag der y-Achse (grün).

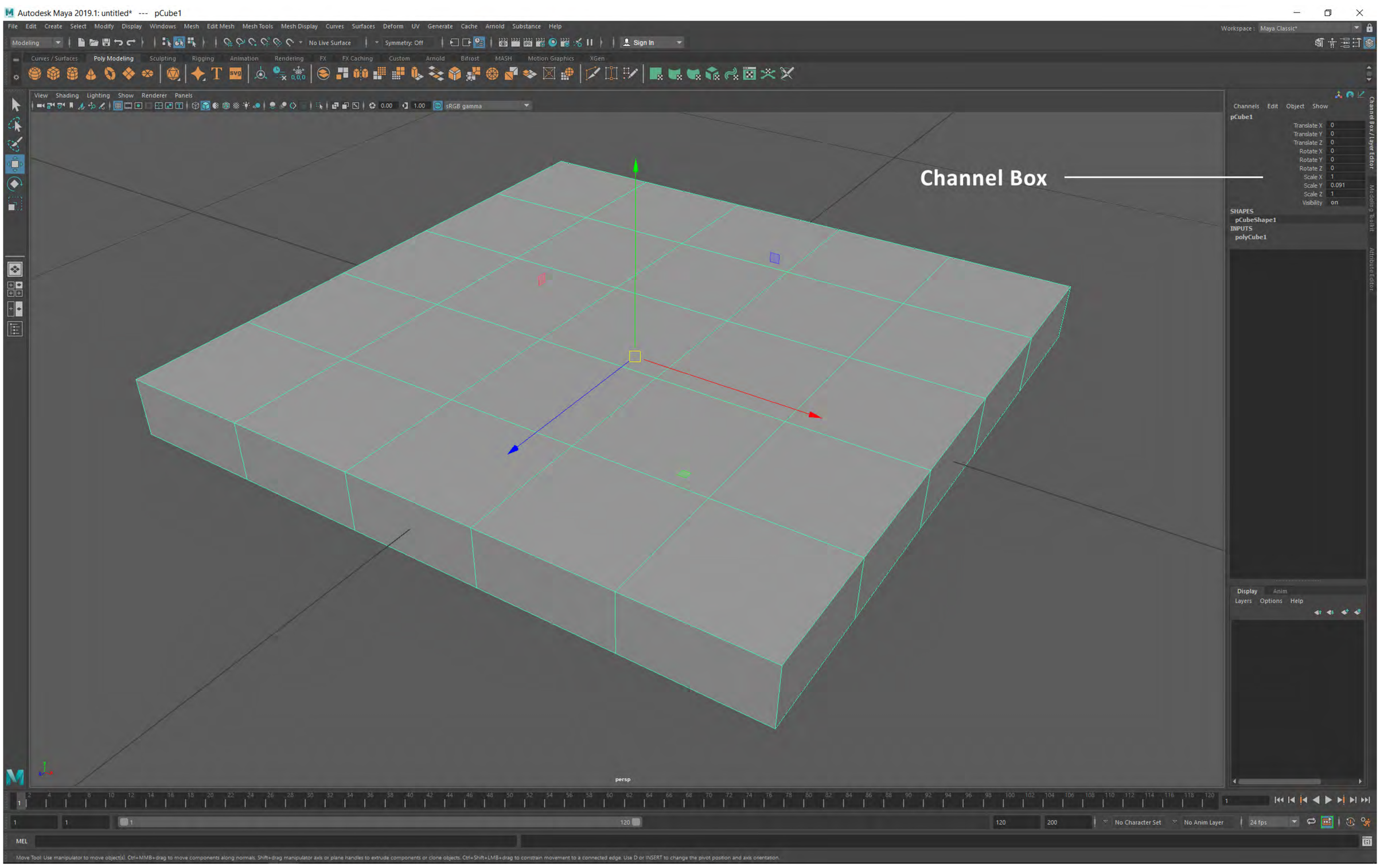

Abbildung 02_02: Skalierter Polygon-Cube mit aktivierter Channel Box

Der skalierte Würfel sollte die ungefähre Form der Abmessungen der Sitzfläche zu bekommen.

Anschliessend postitionieren Sie den Würfel so, dass seine Grundfläche auf dem Hilfsgitter liegt.

Klicken sie in der Channelbox auf den Namen des erzeugten Würfels (pCube1) und geben den neuen Namen des Objektes ein, z.B.: stuhl.

ACHTUNG: Gewöhnen Sie sich an, Elemente die Sie in Maya erzeugen, mit eindeutigen Namen zu versehen. Es hilft Ihnen oder, wenn Sie an einem gemeinsamen Projekt arbeiten, die Elemente schneller identifizieren zu können.
Die Benennung von Objekten in Ihren Abgaben ist auch ein Teil der Bewertung!

Wie Sie am Anfang des Kapitels gelernt haben, besteht ein Polygonobjekt aus verschiedenen Komponenten: Vertex, Edge und Faces.

Im nächsten Schritt werden Sie Flächen (Faces) des Stuhls auswählen und daraus die Rückenlehne des Stuhls bauen.

Wählen Sie den Cube aus und halten Sie die rechte Maustaste gedrückt. Das Kontextmenü erscheint.

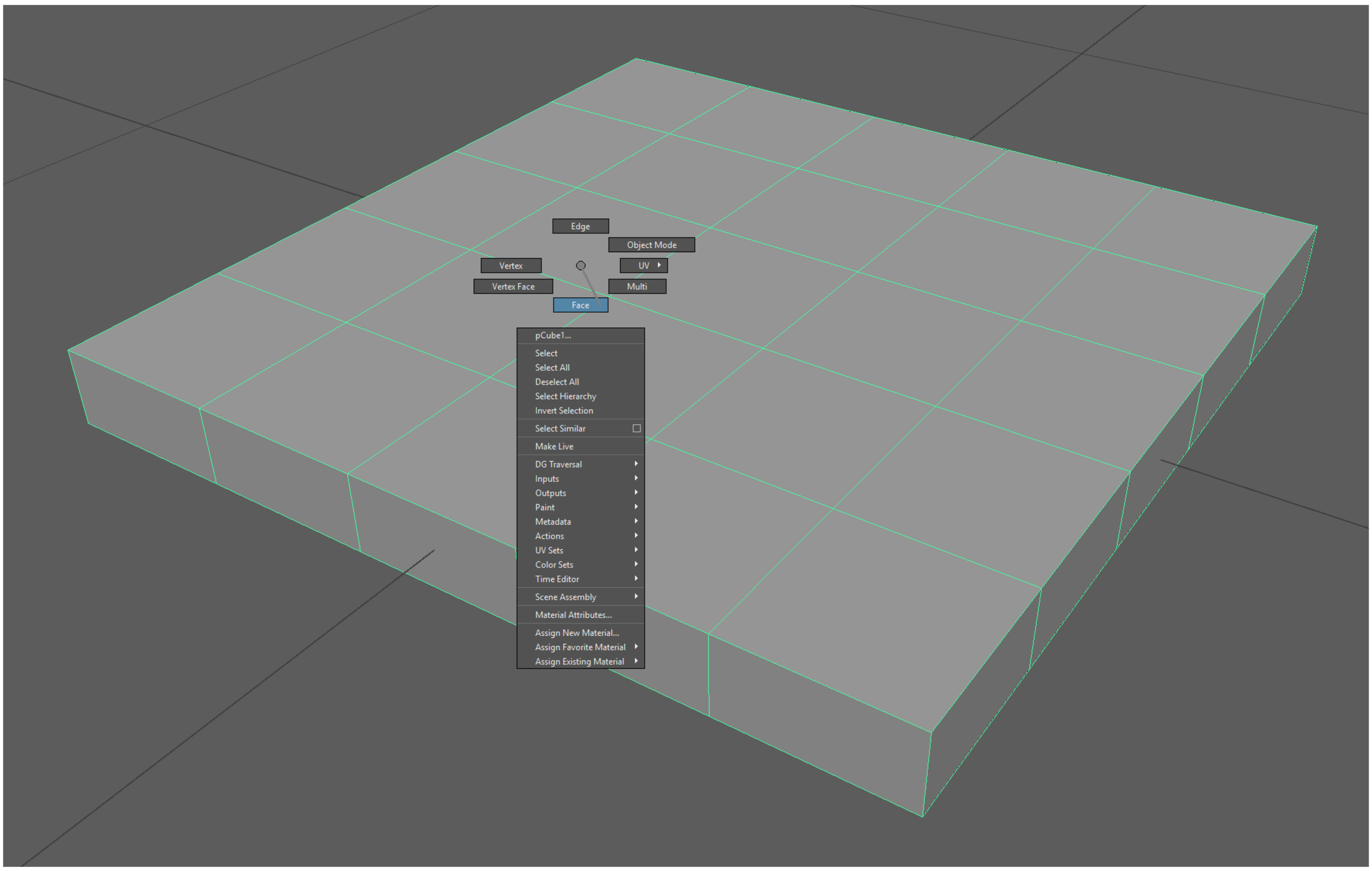

Abbildung 02_03: Kontextmenü des Würfels.

Wählen Sie in diesem Menü den Punkt *Face*. Sie Sind jetzt im Component-Mode des Objektes.

Das Aussehen des Würfels ändert sich. Wenn Sie mit der Maus über eine Fläche fahren, wird diese Fläche rot hinterlegt. Durch Drücken der linke Maustaste wählen Sie eine Fläche aus.

Wählen Sie nun die Flächen (mit gedrückter *Shift*-Taste) am oberen Ende des Objektes.

TIPP: Um sicher zu gehen, dass Sie die richtigen Flächen ausgewählt haben bewegen Sie die Ansicht im Perspektivenfenster.

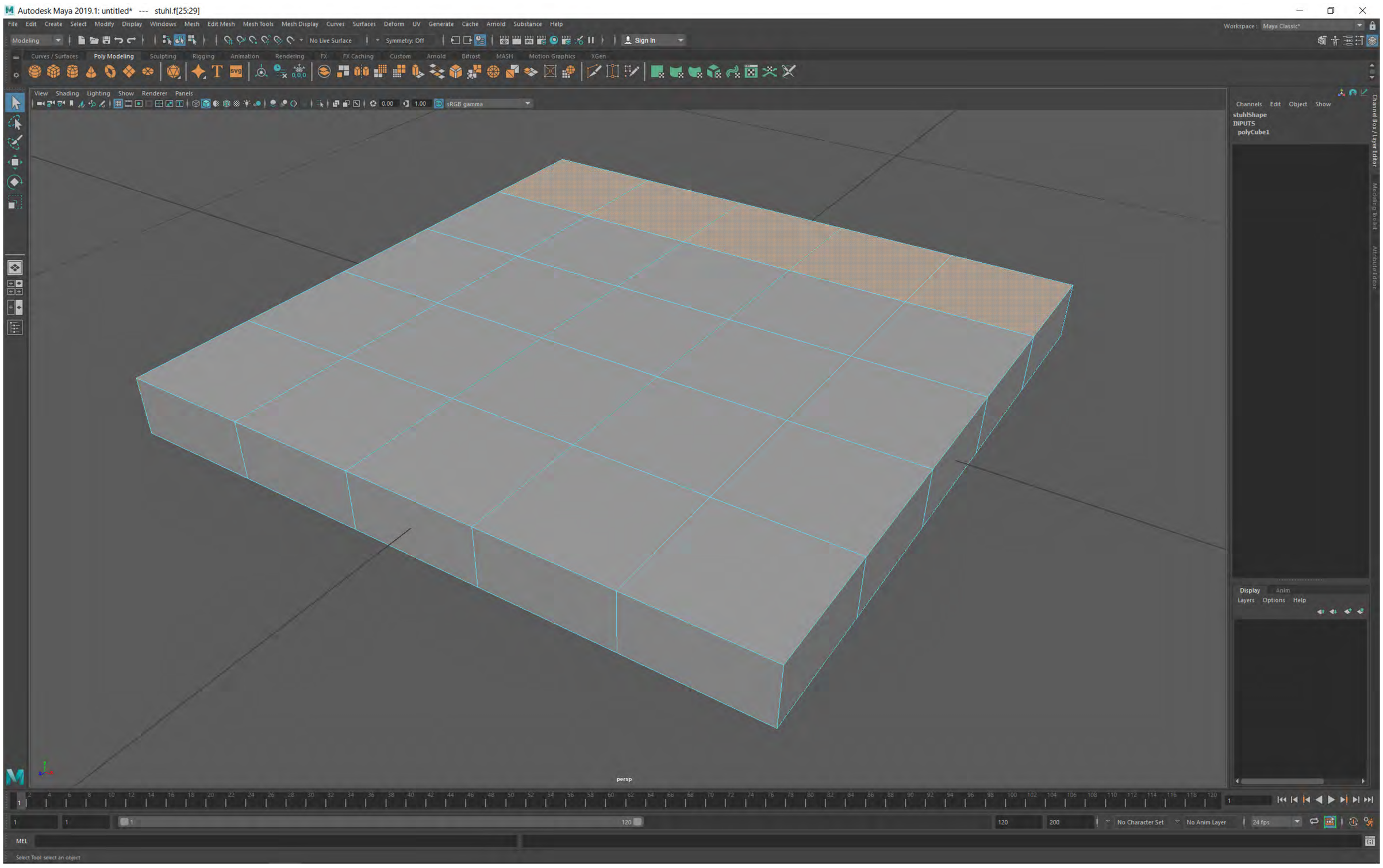

Abbildung 02_04: Kontextmenü des Würfels.

Um die Rückenlehne des Stuhls zu erzeugen, gehen Sie auf *Edit Mesh » Extrude*, oder verwenden Sie den Shortcut *STRG*-"e" für Extrude.

Wie in der nächsten Abbildung dargestellt, ändert sich der Cursor.

Es stehen Handles für Verschieben (Pfeile) und für das Skalieren (Würfel) zur Verfügung, sowie ein rundes hellblaues Icon und ein Eingabefenster,

Der Pfeil (oder Würfel) wird, wenn er ausgewählt wurde, gelb eingefärbt.

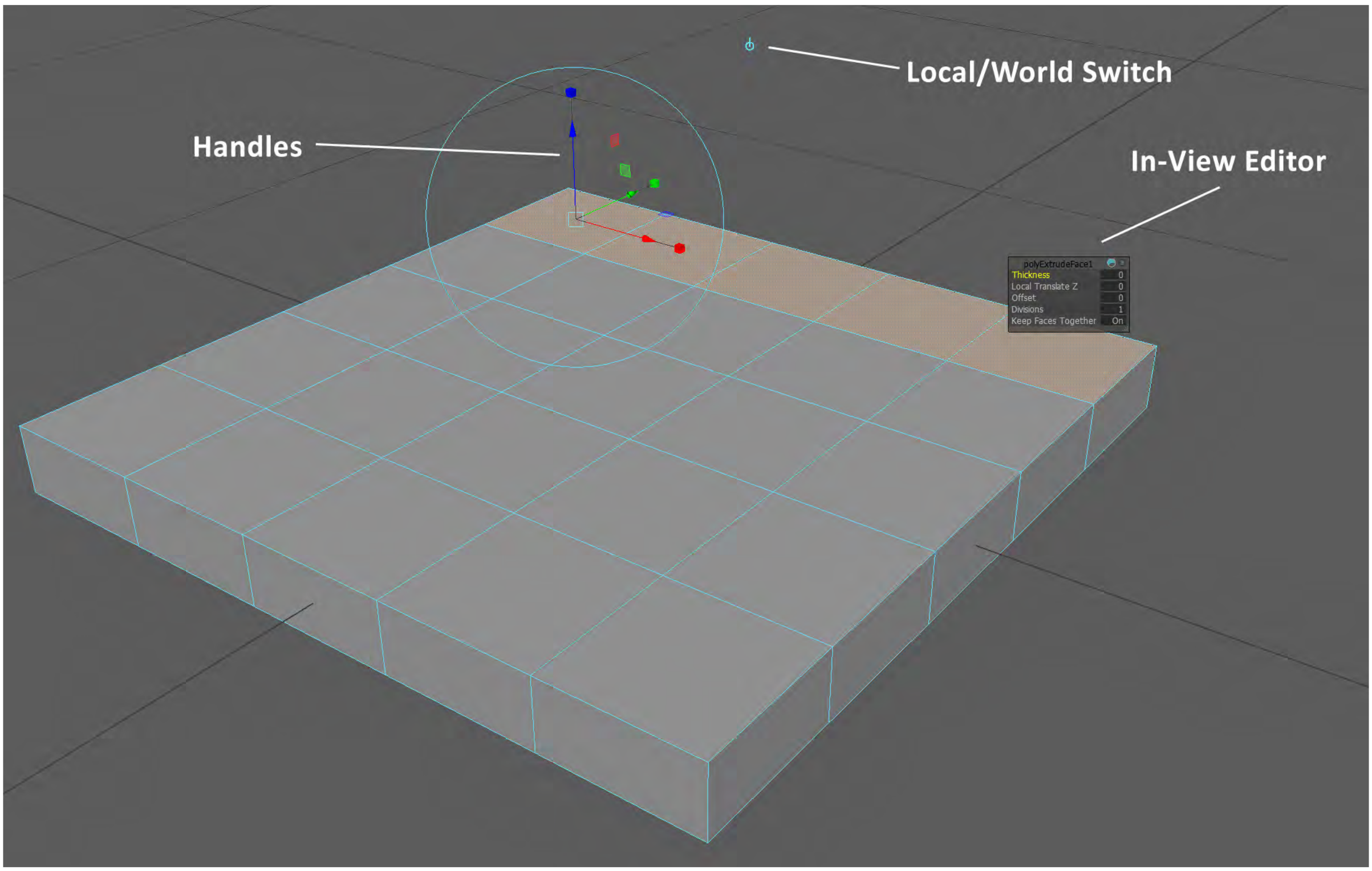

Abbildung 02_05: Cube nach dem Befehl „*Extrude*“

Der Befehl Extrude erstellt an der selben Position, wie die ausgewählten Flächen, neue Flächen.

Ziehen (verschieben) Sie die neu erstellten Flächen mit Hilfe des blauen Pfeils nach oben um die Rückenlehne zu erzeugen.

Sobald Sie die Flächen nach oben extrudieren ändert sich auch ein Wert (Local Translate Z) in dem sogenannten *In-View Editor*.

In diesem Editor können Sie exakte Werte eingeben und auch noch weitere Parameter verändern, z.B. *Divisions* oder „*Keep Faces together*“.

Wenn es nicht gleich so funktioniert, wie Sie möchten, dann gehen Sie vom Component-Mode in den Object-Mode. *Kontextmenü » Object Mode* und widerrufen Sie Ihre Aktionen bis Sie wieder bei der Auswahl der 5 Faces sind.

TIPP: Speichern Sie Ihre Szene öfter ab. Auch unter verschiedenen Dateinamen.

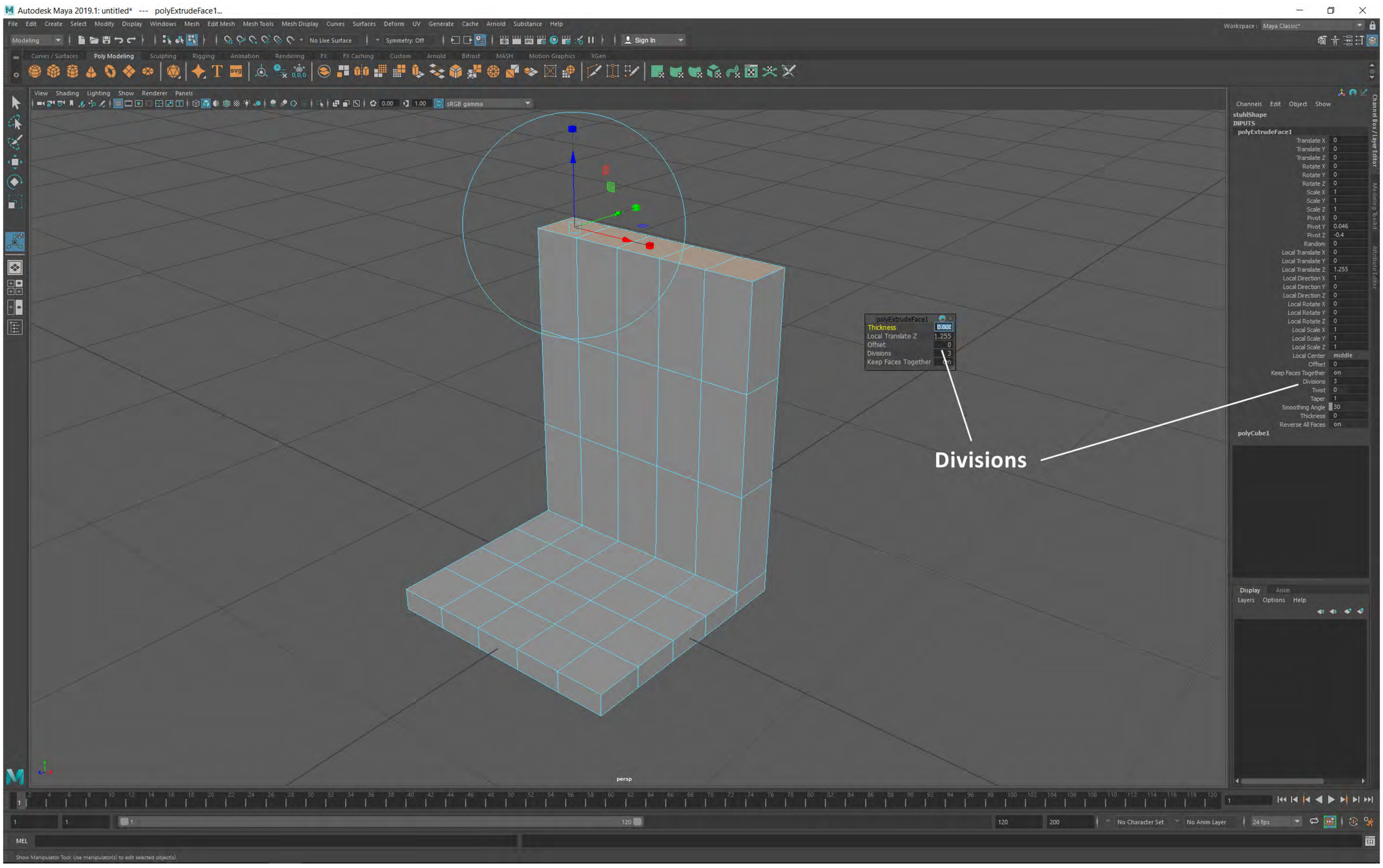

Abbildung 02_06: Cube mit extrudierten Flächen und Division = 3

In der Channelbox sehen Sie, dass ein neuer Eintrag (node) in der Construction History des Würfels hinzugekommen ist. Unter INPUTS finden Sie den Eintrag polyExtrudeFace1. Klicken Sie auf den Eintrag.

Ändern Sie den Parameter *Divisions* von 1 auf 3 um. Damit werden die soeben erzeugten Flächen nochmals unterteilt. Diese Unterteilung brauchen Sie um anschliessend die Armlehen zu modellieren.

Sollten Sie aus Versehen neben das Objekt klicken oder anders die Extrude-Tools sehen, dann wählen Sie unter *Modify » Transformation Tools » Show Manipulator Tool*.

Im nächsten Schritt werden Sie die beiden Armlehen modellieren. Um diese aber nicht zu klobig erscheinen zu lassen, werden Sie vorher die notwendigen Flächen niedriger machen.

Um diese Veränderungen perkfekt machen zu können gehen Sie in die side-View.

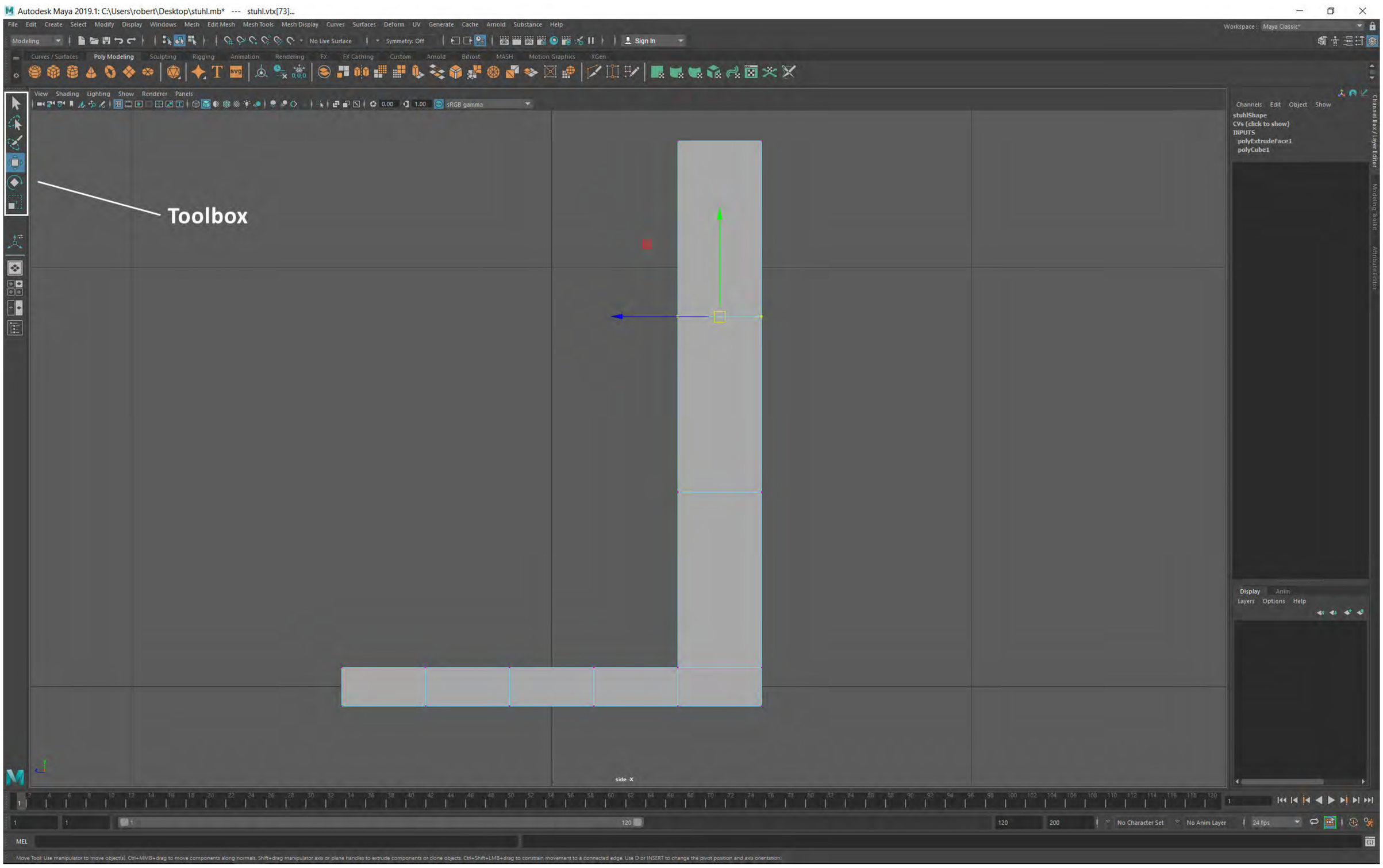

Abbildung 02_07: Cube mit ausgewählten Vertices und Toolbox

Wählen Sie die zweite, obere Reihe der Vertices aus indem Sie in den *Component-Mode » Vertex* gehen und einfach mit der gedrückten linken Maustaste eine rechteckige Auswahl um die Vertices ziehen.

Die ausgewählten Vertices sind nun gelb dargestellt.

Wählen Sie nun das Verschieben/Move Tool mit der *Taste „w“*.

Auf der linken Seite von Maya wird, wenn es aktiviert ist, das Tool auch grafisch hervorgehoben.

ACHTUNG: Wenn sich, zusätzlich zu den ausgewählten Vertices, auch andere Vertices verfärben, oder sich ein Tool „komisch“ verhält, dann öffnen Sie die Tool Options. Dies machen Sie durch Doppelklicken auf das aktive Tool-Icon auf der linken Seite.

Im unteren Teil der Box ist ein Abschnitt mit „Soft Selection“. Öffnen Sie diesen Bereich und stellen Sie sicher, dass „Soft Select“ deaktiviert ist.

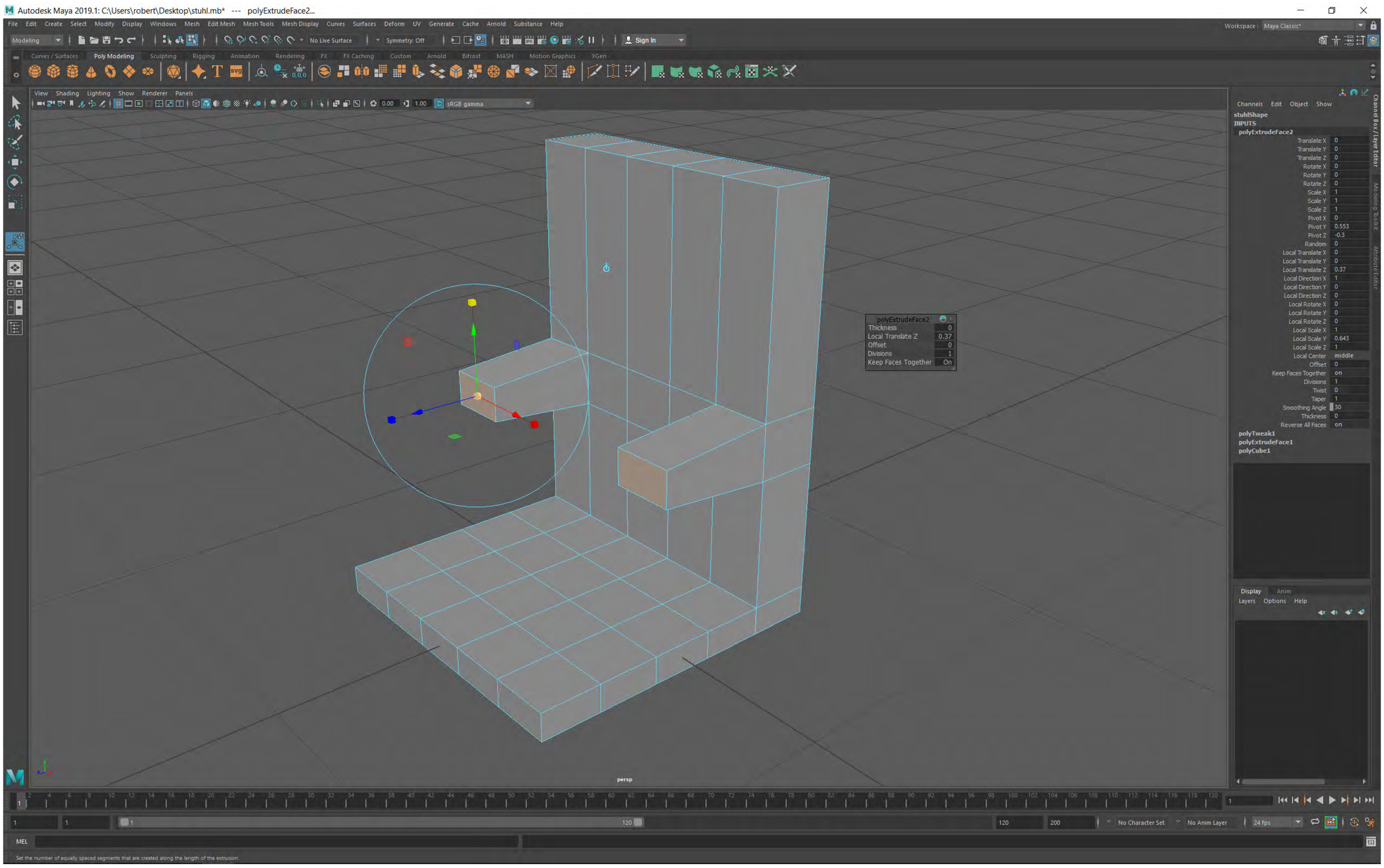

Abbildung 02_08: Extrudieren der Armlehnen durch Verschieben und Skalieren.

Wählen Sie die beiden äußeren Faces (sind nach dem vorherigen Schritt niedriger) und extrudieren Sie diese in dem Sie den blauen Pfeil ziehen.

Die Armlehnen sollen nach vorne hin dünner werden. Dazu klicken Sie im Extrude-Handle auf den kleinen grünen Würfel ziehen diesen mit der gedrückten linken Maustaste nach unten.

Zur Erinnerung:
Die Pfeile beim Extrude-Handle sind zum Verschieben, die Würfel zum Skalieren.

Extrudieren Sie die Armlehnen insgesamt drei mal, bis Sie in etwa die Form in der nachfolgenden Abbildung haben.

Sie können auch, nachdem Sie Faces extrudiert haben, diese auch gleich nach unten verschieben, damit Sie eine leichte Wölbung in den Armlehnen haben. Dazu verschieben Sie die extrudierten Flächen nach unten mit dem ausgewählten grünen Pfeil im Extrude-Handle.

TIPP: Sie können in Maya den Befehl, den Sie zuletzt verwendet haben, wiederholen indem Sie die Taste „g“ drücken.

Im nächsten Schritt werden Sie an der Vorderseite des Stuhl „Klauen“ modellieren.

Zoomen Sie in der perspektivische Ansicht nahe an diese ran.

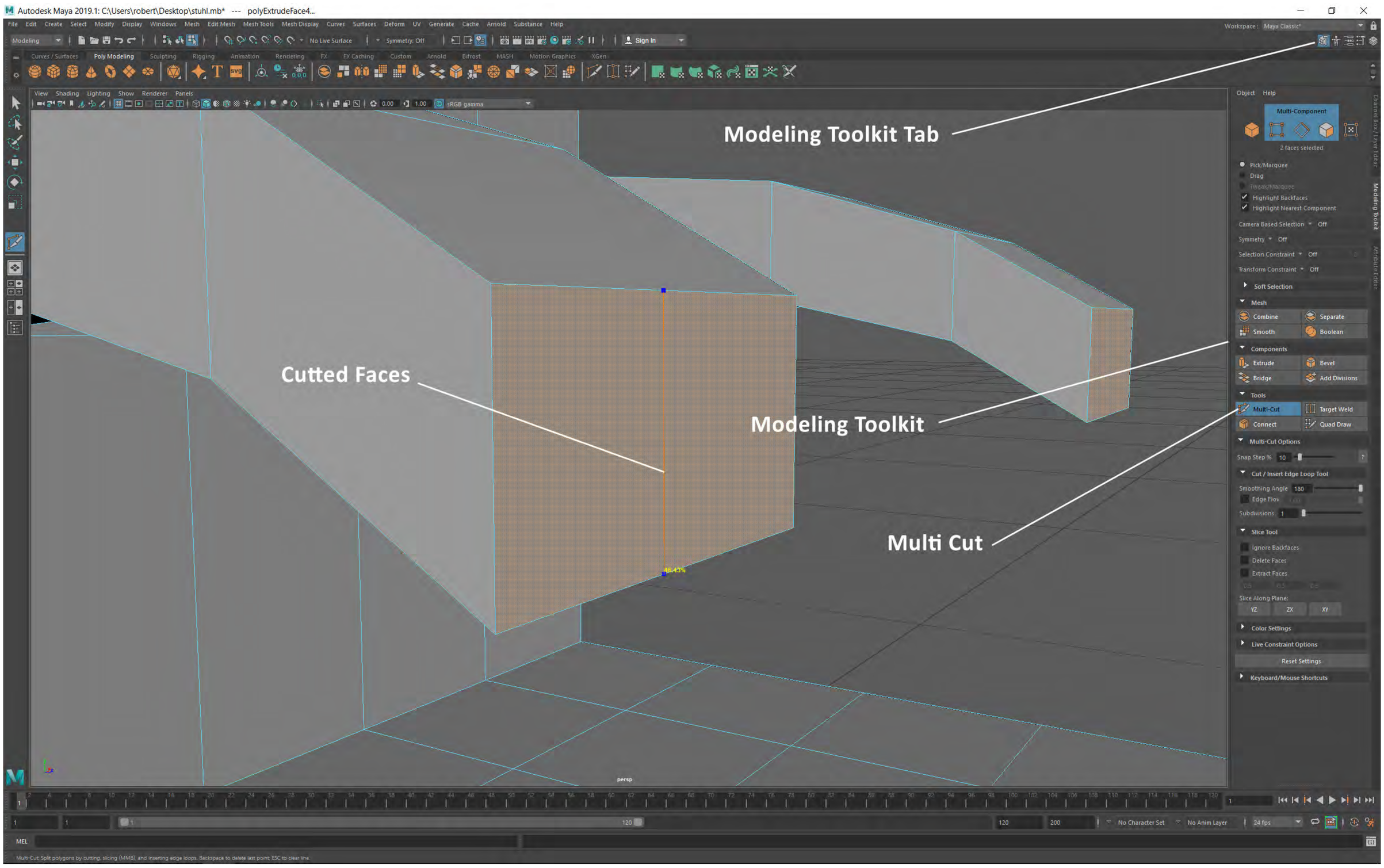

Abbildung 02_09: Stuhl mit den gesplitteten Faces

Sie müssen, um die Klauen zu bekommen, die vorderen Faces noch unterteilen (Splitten oder cutten).

Maya stellt Ihnen unter anderem das sogenannte „Modeling Toolkit“ zur Verfügung.

Sie können dieses auf zwei Arten aktivieren. Erstens, durch Klicken auf das entsprechende Icon rechts oben im Programm, oder im Menüpunkt *Mesh Tools » Hide(Show) Modeling Toolkit*.

Wählen Sie das *Multi-Cut Tool* aus. Wenn Sie nun mit der Maus über Vertices, Edges oder Faces fahren, werden Sie bemerken, dass Maya interaktiv auf diese snapped.

Sie sollen nun die vordere Fläche splitten/cutten.

Klicken Sie mit in etwa in die Mitte der oberen Edge. Sie können mit der gedrückten linken Maustaste auch noch nach links oder rechts fahren um die Position noch zu ändern. Es wird auch eine %-Angabe angezeigt.

Anschliessend auf die unter Edge und drücken Sie die „*Enter*“-*Taste*, wenn Sie fertig sind.

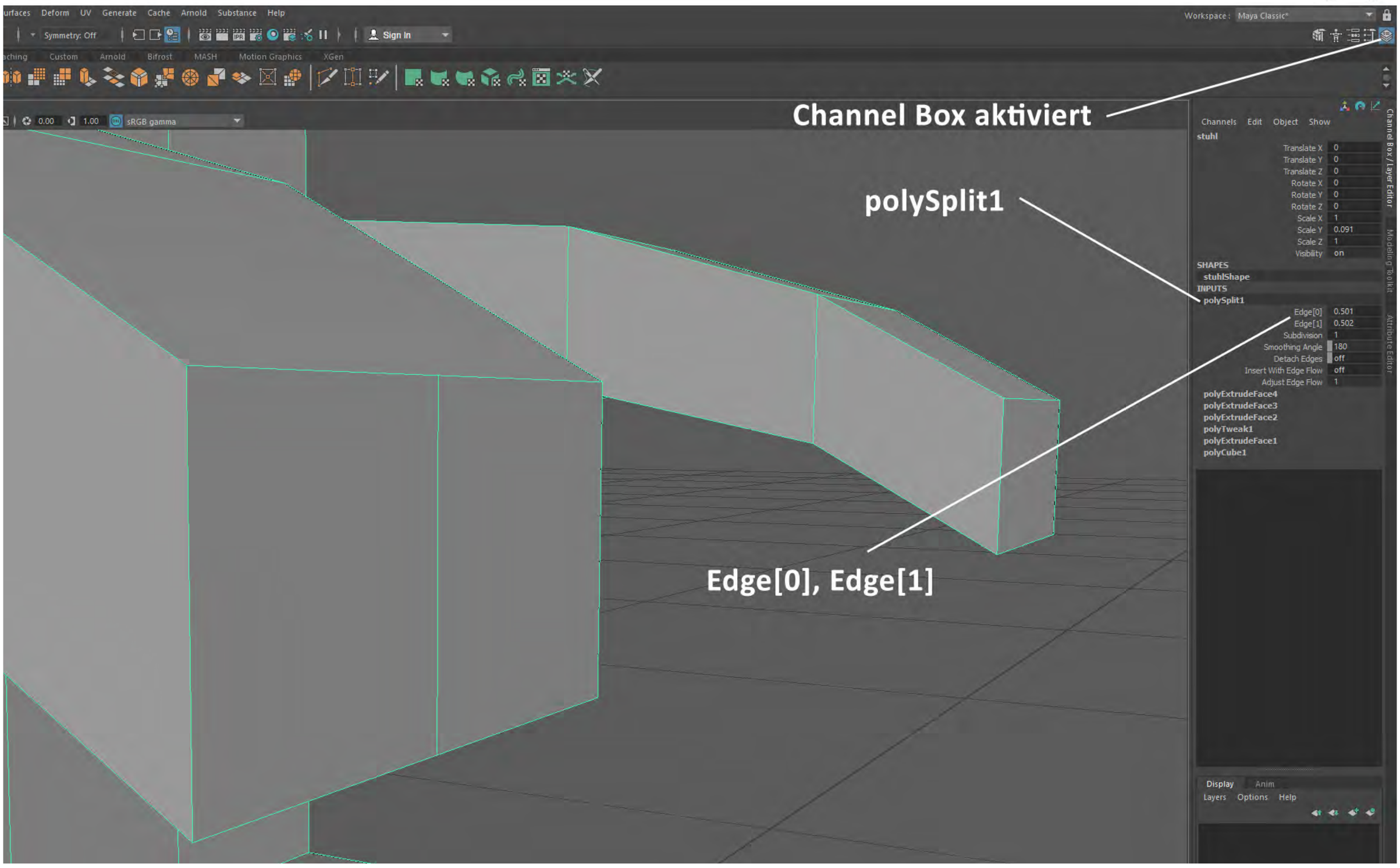

Abbildung 02_10: Gesplittete Faces und aktivierte Channel Box

Sie können nun die getätigten Unterteilung des Faces noch perfektionieren.

Die %-Angaben die Sie gesehen haben sind die Werte, in welchem Anteil die Edges unterteilt we rden. 50% bedeutet dass diese exakt in der Mitte unterteilt wurde. Sehr wahrscheinlich werden Sie es nicht geschafft haben diesen Wert mit der Maus zu bekommen.

Aber keine Sorge, Maya hat dafür auch die Construction History in der Sie nachträglich noch Änderungen vornehmen können.

Gehen Sie wieder in den Objektmodus des Stuhls und aktivieren Sie die Channel Box, durch Klicken an das Icon in der rechten, oberen Ecke von Maya. Sie sehen nun die Werte des Stuhl und unterhalb seine Construction-History.

Durck Klicken auf den entsprechenden Eintrag in der Construction-History öffnen Sie dessen aktuellen Einstellungen und Werte.

Klicken Sie auf *polySplit1*, dieser ist durch das Multi-Cut Tool entstanden. Klicken Sie in das Eingabefeld von *Edge[0]* und änderen Sie den Wert auf 0.5 (=50%) und wiederholen Sie das für *Edge[1]*.

Wiederholen Sie die ganzen Schritte nun für die zweite Klaue.

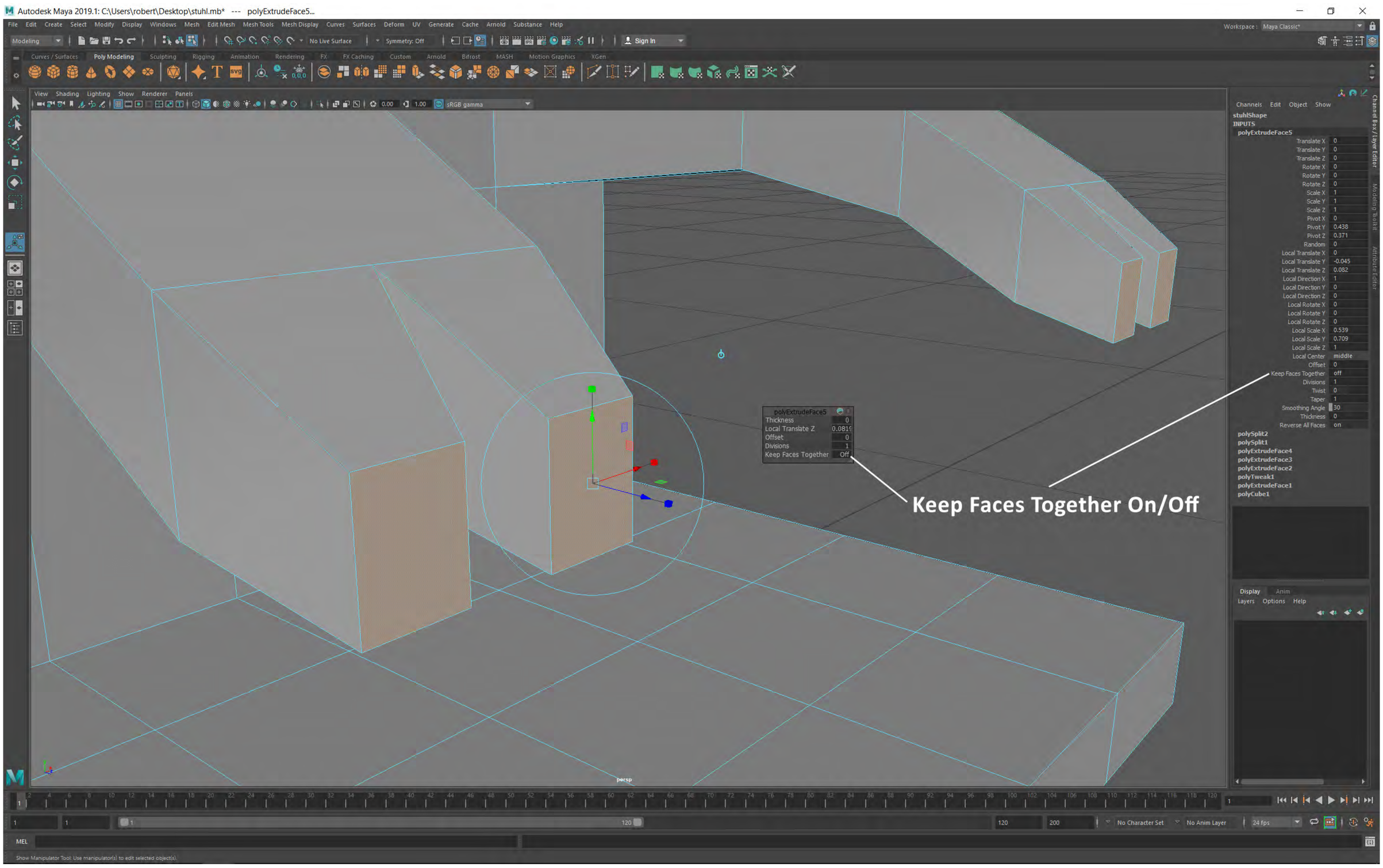

Abbildung 02_11: Extrudierte Klauen mit „Keep Faces Together = Off“

Sie müssen nun die Klauen modellieren. Dieses können Sie wieder mit *Extrude* machen, aber mit dem Unterschied, dass Sie einen Parameter bei *Extrude* ändern müssen.

Wählen die vier vorderen Flächen der Klauen, wählen Sie den Befehl *Extrude*.

Im *In-View Window* sehen Sie den Parameter „*Keep Faces Together*“, schalten Sie diesen von „*On*“ um auf „*Off*“. Einfach in das Feld klicken und der Wert sollte sich ändern. Oder „*Off*“ in das Feld schreiben.

Würden Sie diesen Wert nicht auf „*Off*“ stellen, so würden die Flächen aneinander kleben und kein Spalt dazwischen entstehen.

Verschieben Sie wieder die Flächen mit dem Pfeil-Handle (grün) nach vorne und skalieren Sie diese anschliessend mit dem Würfel-Handle (rot).

TIPP: Probieren Sie die selbe Aktion, aber schalten Sie „Keep Faces Together“ auf „On“ um den Unterschied zu sehen.
Speichern Sie die Szene aber vorher ab, damit Sie sicherheitshalber noch die korrekte Version haben.

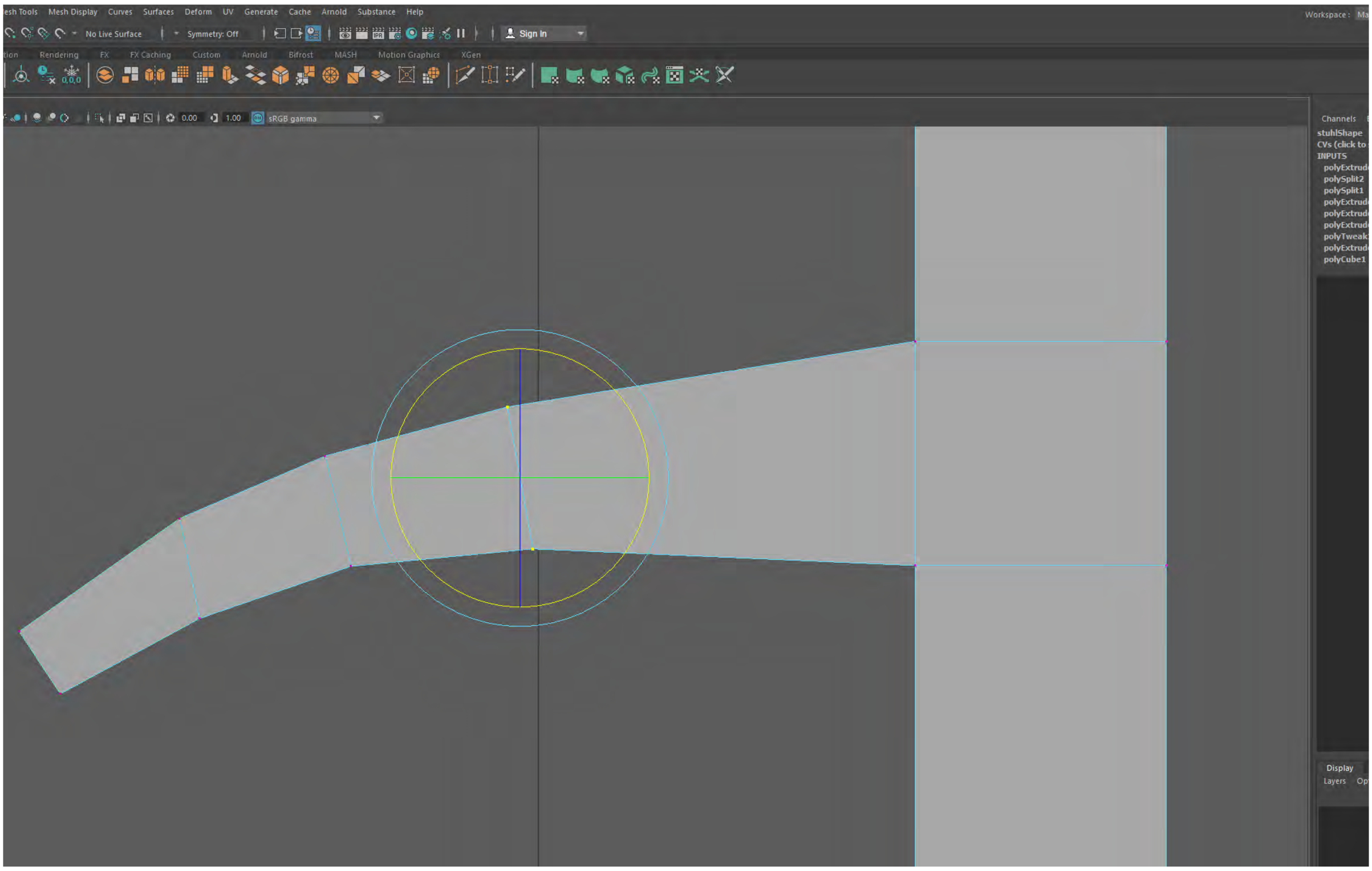

Abbildung 02_12: Feintuning der Form der Armlehnen

Natürlich können Sie noch ein Feintuning bei der Form der Armlehnen durchführen.

Verschieben, Rotieren oder Skalieren Sie in der Seitenansicht Vertices um eine ausgewogene Form der Armlehnen zu bekommen.

Zusätzlich können Sie auch noch auf diese Weise die Form der Rückenlehne optimieren.

Wie auch bei Objekten können Sie auch bei ausgewählten Komponenten den Pivot-Punkt verändern, um z.B. beim Rotieren von Vertices einen bessere Handhabung zu haben.

TIPP: Spielen Sie mt den Parametern von „Extrude“ um deren Auswirkungen kennen zu lernen.

In den nächsten Schritten modellieren Sie mit den gelernten Techniken noch die Stuhlbeine und Zacken an der Oberkante der Rückenlehne.

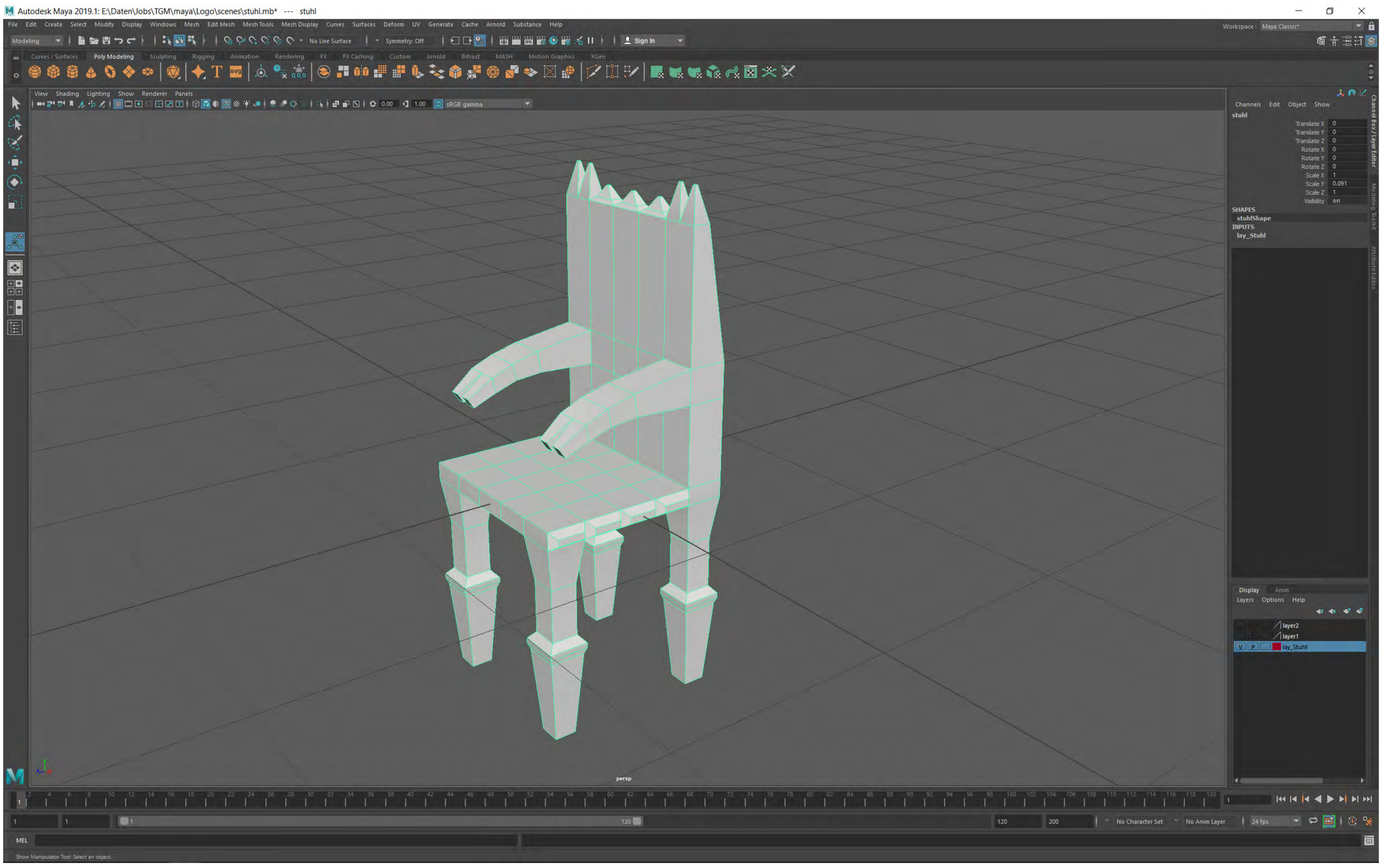

Abbildung 02_13: Stuhl nach dem Finetuning

Wenn Sie mit den Spitzen und Stuhlbeinen fertig sind, dann sollte der Stuhl, in etwa wie oben abgebildet, aussehen.

Im letzten Schritt sollen Sie noch eine Form aus der Rückenlehne stanzen.

Speichern Sie die Szene ab.

ACHTUNG: Auch bei der Vergabe von Dateinamen ist es sinnvoll keine Sonderzeichen oder Leerzeichen zu verwenden.

Wenn Sie eine andere Szene in eine bestehende Szene importieren, so wird der Dateiname als Präfix verwendert.

Es gibt in Maya die Möglichkeit Polygonobjekte „mathematisch“ zu behandeln. Mittels Boolscher Operationen können Sie Objekte miteinander verrechnen.

Erstellen Sie einen Poygon-Zylinder und skalieren Sie diesen entsprechend der nachfolgenden Abbildung.

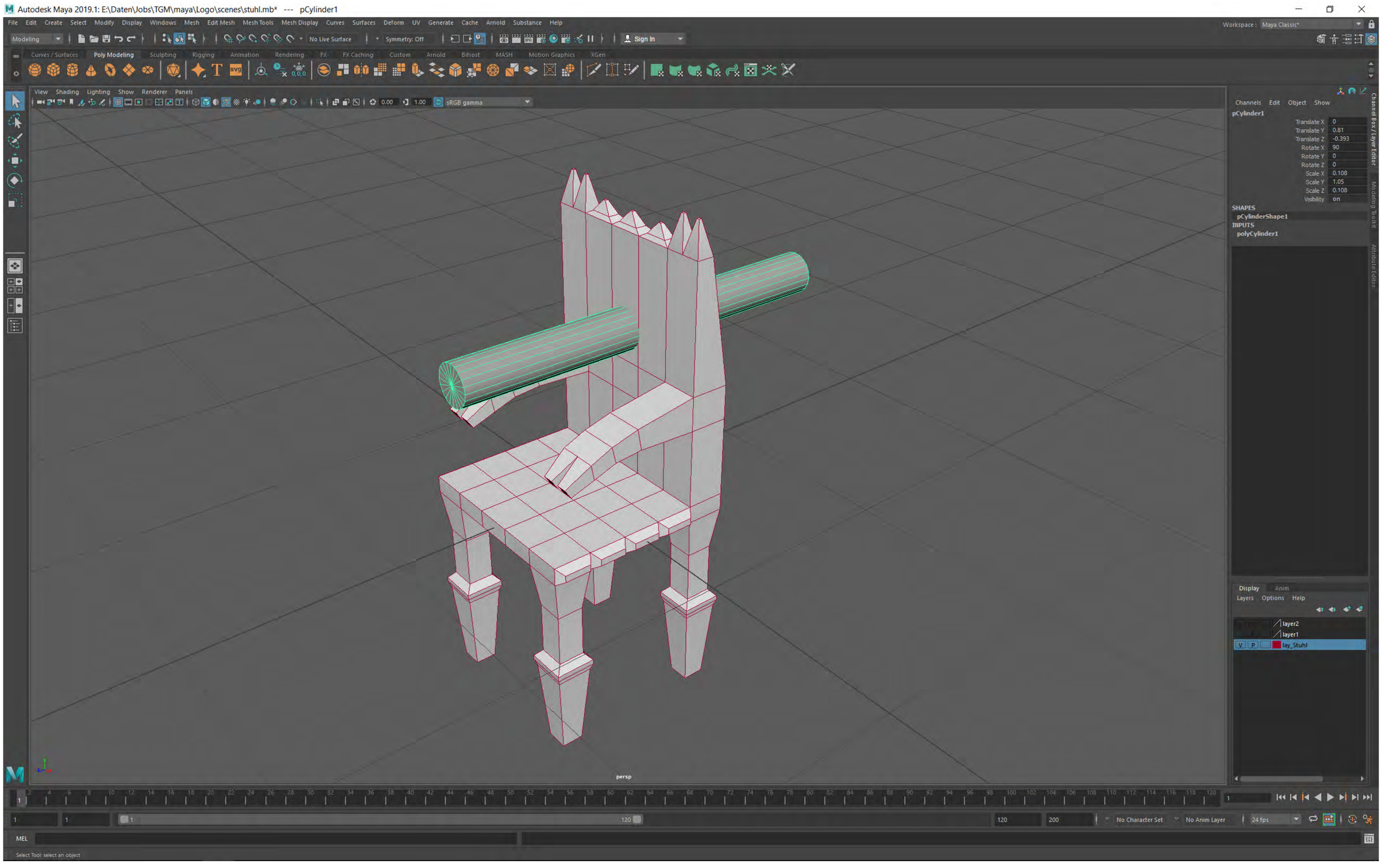

Abbildung 02_14: Stuhl mit Polygonzylinder für die boolsche Operation

Der Zylinder muss, um ein Loch in die Rückenlehne zu bekommen, den Stuhl komplett durchdringen!

Wählen Sie nun die Objekte aus. Die Reihenfolge der Auswahl ist, wie in der Mathematik auch, für die boolsche Operation wichtig.

Selektieren Sie zuerst den Stuhl und anschliessend mit der gedrückten Shift-Taste den Zylinder.

Gehen Sie nun zum Menüpunkt *„Mesh » Booleans » Difference“*.

TIPP: Probieren Sie auch die anderen beiden Boolschen Operationen aus.

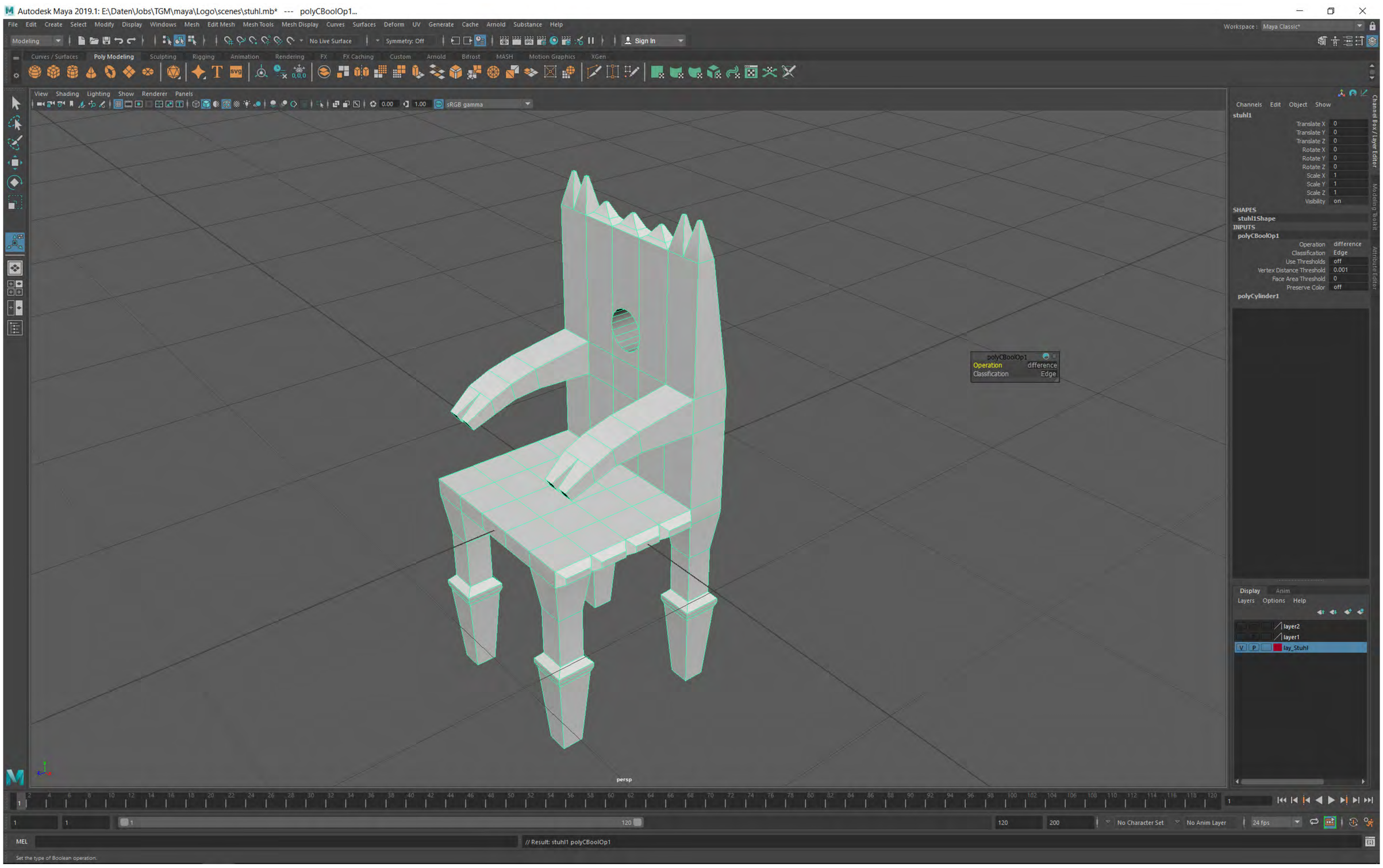

Abbildung 02_15 Stuhl mit einem Loch in der Rückenlehne nach der boolsche Operation

Herzlichen Glückwunsch! Sie haben Ihr erstes Polygonmesh erstellt!

2.3. Organisieren von Szenen mit Layern

Um Ordnung in die Szene zu bringen sollten Sie ihre Objekte in Layer (Ebenen) strukturieren.

Wie in Adobe Photoshop oder ähnlichen Programmen stellt auch Maya Layer zur Verfügung. Es ist für ein übersichtliches Arbeiten unbedingt notwendig ihre Szene in logische Ebenen zu gliedern.

Direkt unterhalb der Channelbox finden Sie die *Layercontrol*.

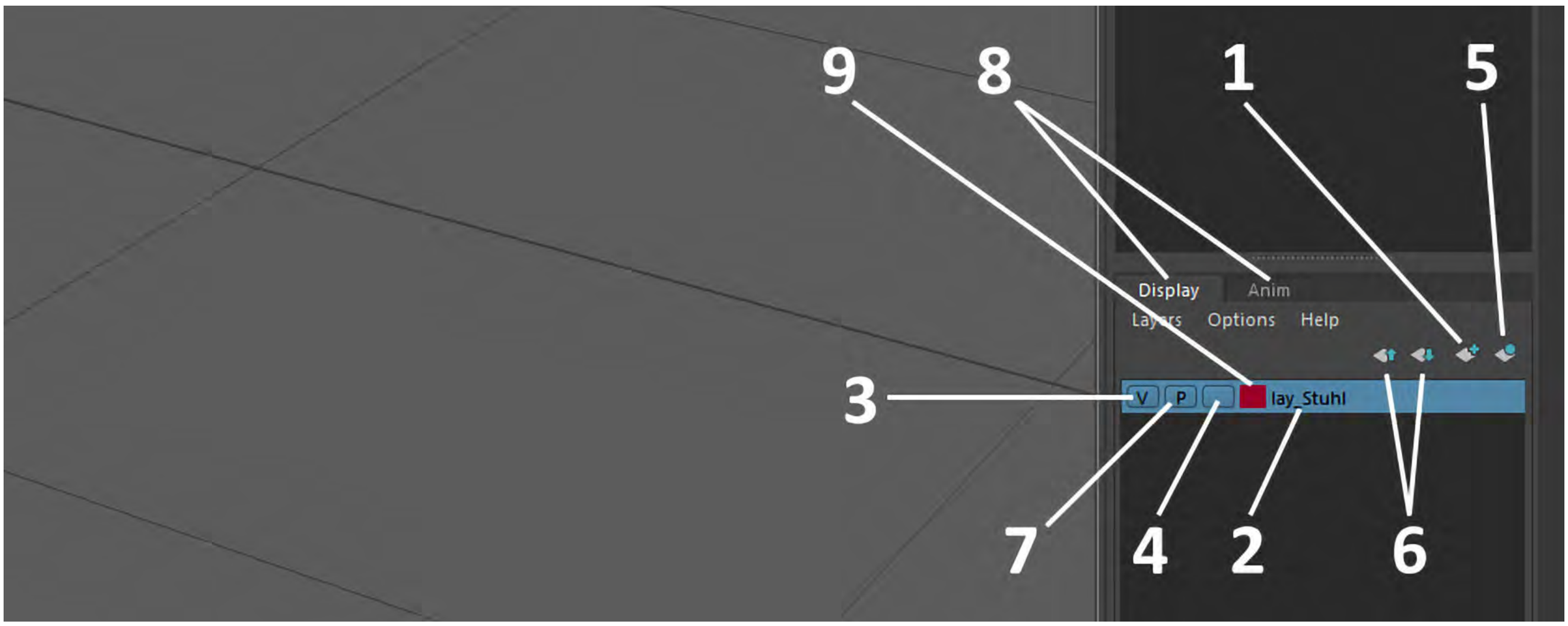

Abbildung 02_16: Layer Control

1 „Create New Layer“. Erzeugt einen neuen, leeren Layer.

2 Name des Layers

3 „Visibilty“ - Inhalte des Layers ein **(V)** oder ausblenden **( )**.

4 (R), (T) oder **( )**.
(R) - referenced.
Das Objekt ist in der Ansicht sichtbar, wird beim Rendering dargestellt, kann aber nicht ausgewählt werden.
(T) - template.
Das Objekt ist in der Ansicht als Drahtgittermodell (Wireframe) sichtbar, wird beim Rendering nicht dagestellt, kann nicht ausgewählt werden.
( ) - normal.
Das Objekt ist der Ansicht sichtbar, wird beim Rendering dargestellt und kann ausgewählt werden.

5 Create new Layer from selected Objects.
In einer Szene ausgewählte Objekte werden einem neuen Layer zugeordnet.

6 Reihenfolge der Layer ändern (rauf bzw. runter)

7 „P“layback. Sichtbarkeit im Playback ein oder ausschalten.

8 Art des Layers. Für die Darstellung - Display, für Animationen - Animation.

9 Infofarbe für den Layer. z.B: Gelb für Lichter.

Es gibt nun mehrere Möglichkeiten den Stuhl in einen Layer zu bekommen.

Variante 1

1. Sie erzeugen einen neuen Layer (1)
2. Sie wählen den Stuhl aus und gehen mit der Maus über den Bereich (2)
3. Drücken Sie die rechte Maustaste und wählen „*Add Selected Objects*“ aus dem Kontextmenü
4. Machen Sie einen Doppelklick auf den Bereich (2) und vergeben Sie einen Namen und evt. eine Farbmarkierung

Variante 2

1. Wählen Sie den Stuhl aus
2. Klicken Sie auf das Icon „*Create New Layer from Selected Objects*“ (5)
3. Machen Sie einen Doppelklick auf den Bereich (2) und vergeben Sie einen Namen und evt. eine Farbmarkierung

Im Kontextmenü sowie im Menüpunkt „*Layer*“ im Layer Control haben Sie auch noch weitere Optionen.

Zum Beispiel können Sie auch Objekte aus einem Layer entfernen oder auch alle Objekte in einem Layer auswählen.

ACHTUNG: Gewöhnen Sie sich an, Objekte in Ihrer Szene mit Layern zu verwalten.
Bei komplexen, aufwändigen Szenen können Sie GPU-belastende Elemente ausblenden und so die Performance Ihres Rechners hoch zu halten.

Die Verwendung von Layern in Ihren Abgaben ist auch ein Teil der Bewertung!

03 Materialien / Shader - Einführung

Materialien, Lichter und Rendering

In diesem Kapitel werden Sie Farbe in Ihre Szene bringen. Zusätzlich lernen Sie wie man ein Spotlight setzt, dieses positioniert und Schatten generiert.

Sie werden Materialien mit Texturen versehen und die Szene anschliessend rendern.

3.1. Prinzipieller Aufbau von Shadern

Ein wesentlicher Faktor für das Aussehen der Szene sind neben einer gut modellierten Geometrie, die verwendeten Materialien, eine perfekt ausgeleuchtete Szene, eine gut positionierte Kamera, sowie die passenden Rendereinstellungen.

In Maya gibt es eine Unmenge von Shadern, die alle verschiedene Eigenschaften und auch andere Anforderungen an die Rechenleistung haben. Im Laufe dieses Kapitels werden Sie die ersten, einfachen Materialien kennen lernen.

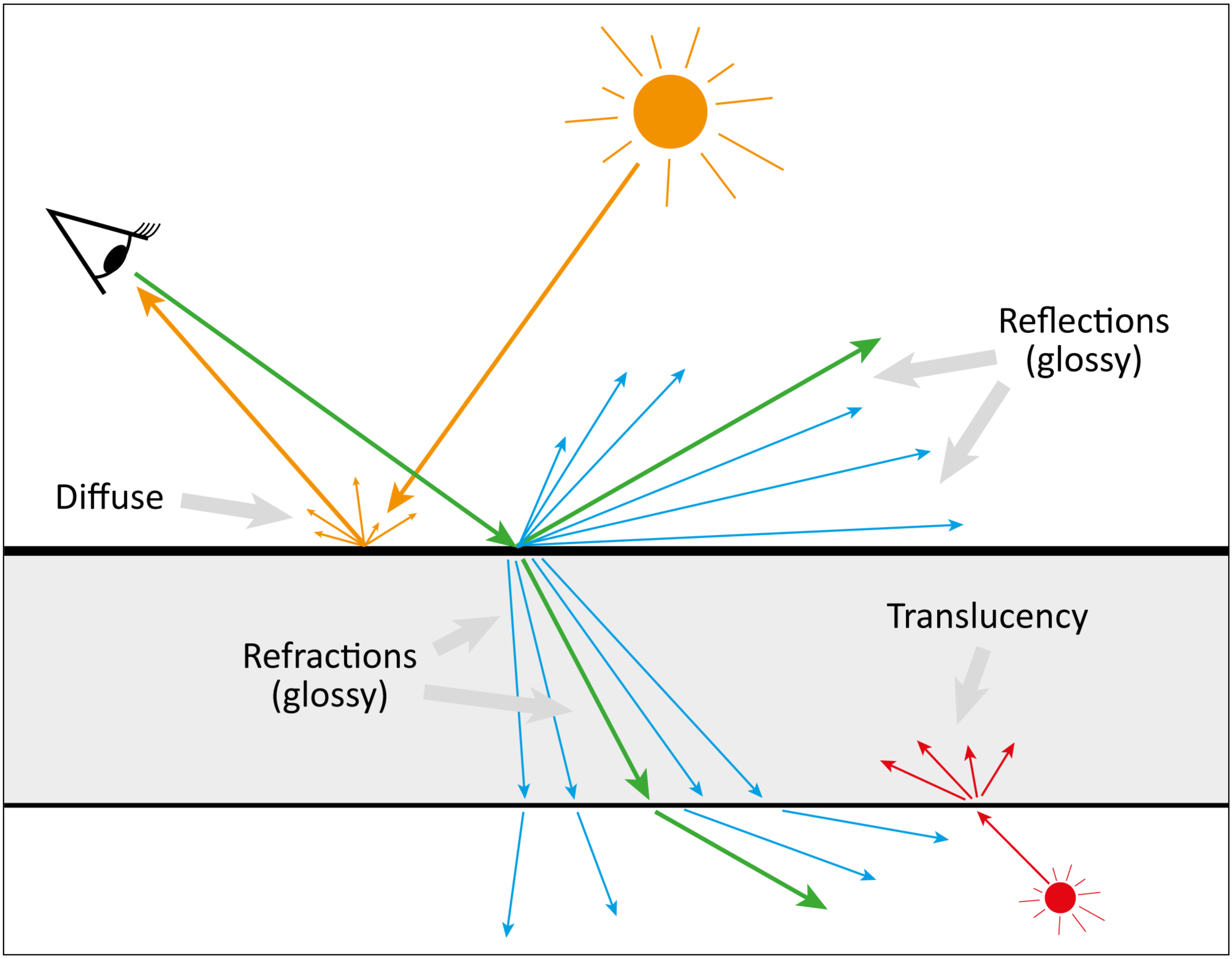

Abbildung 03_01: Schematische Darstellung der Auswirkung von Licht auf ein Objekt.

Materials (shader) sind vereinfacht beschrieben, die Simulation wie auftreffendes Licht auf eine Geometrie verarbeitet wird. Die verschiedenen Shadermodelle basieren auf verschiedenen mathematischen Verfahren und unterscheiden sich durch ihr Renderingergebnis als auch durch ihre Berechnungsgeschwindigkeit.
Materialien, sei es in der Natur oder in einer 3D Software, werden hauptsächlich über ihr Glanzlicht (Hightlights) definiert.

Materialien mit einem kleinen und hellen Glanzlicht wirken glänzender bzw. wie poliert (z.B.: Billiardkugel). Ein Objekt mir einer stumpfen, matten Oberfläche zeichnet sich durch einen geringen bzw. gar keinen Anteil an Glanzlichtern aus (z.B.: Karton).

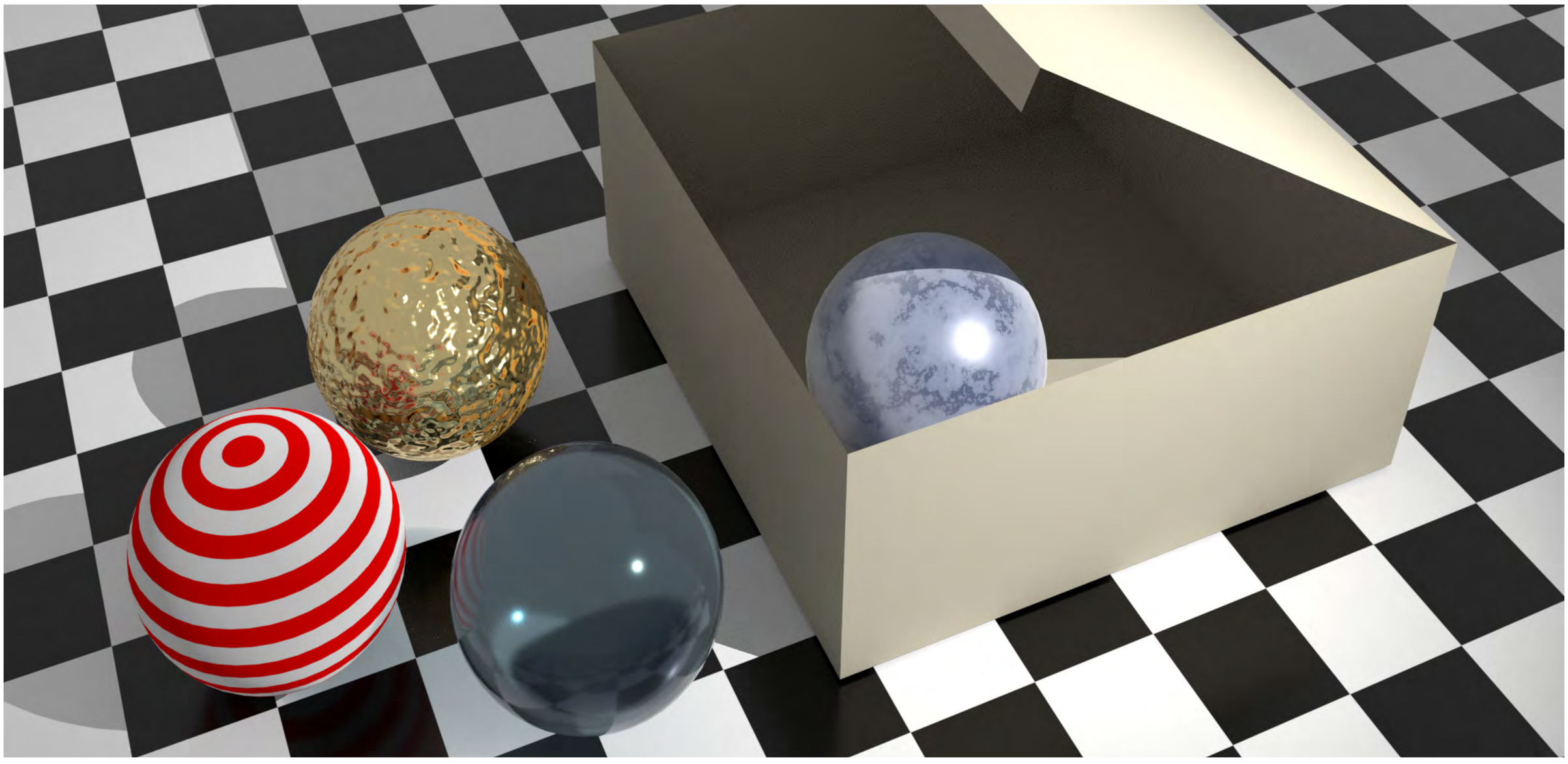

Abbildung 03_02: Verschiedene Materialien in einer Szene.

Im oberen Bild sehen Sie den Unterschied zwischen Materialien mit hohem Anteil an Glanzlichtern und Materialien mit fehlendem Glanzlicht.

Diffuse beschreibt den Anteil an difusem Licht das zum Betrachter kommt. Objekte mit rein diffusem Licht sind matt.

Unter Glanzlichtern durch Reflections versteht man den Anteil von einfallendem Licht, das von der Fläche direkt in das Auge bzw. die Kamera fällt. Dieser Effekt trifft sehr stark bei glatten Oberflächen zu. Eine Oberfläche mit vielen Unregelmässigkeiten reflektiert daher das Licht in verschiedene Richtungen oder absorbiert es komplett.

Die Form des Glanzlichtes muß nicht unbedingt rund sein.

Refraction tritt bei transparenten bzw. lichtdurchlässigen Objekten auf.

Translucency beschreibt Eindringen von Licht in ein Objekt, z.B. ein Laubblatt ist durchscheinend.

3.2. Shader in Maya erzeugen und verwalten

Das Tool in Maya um Shader zu erstellen und zu verwalten ist der Hypershade.
Zu finden ist dieser unter „*Windows » Rendering Editors » Hypershade*“.

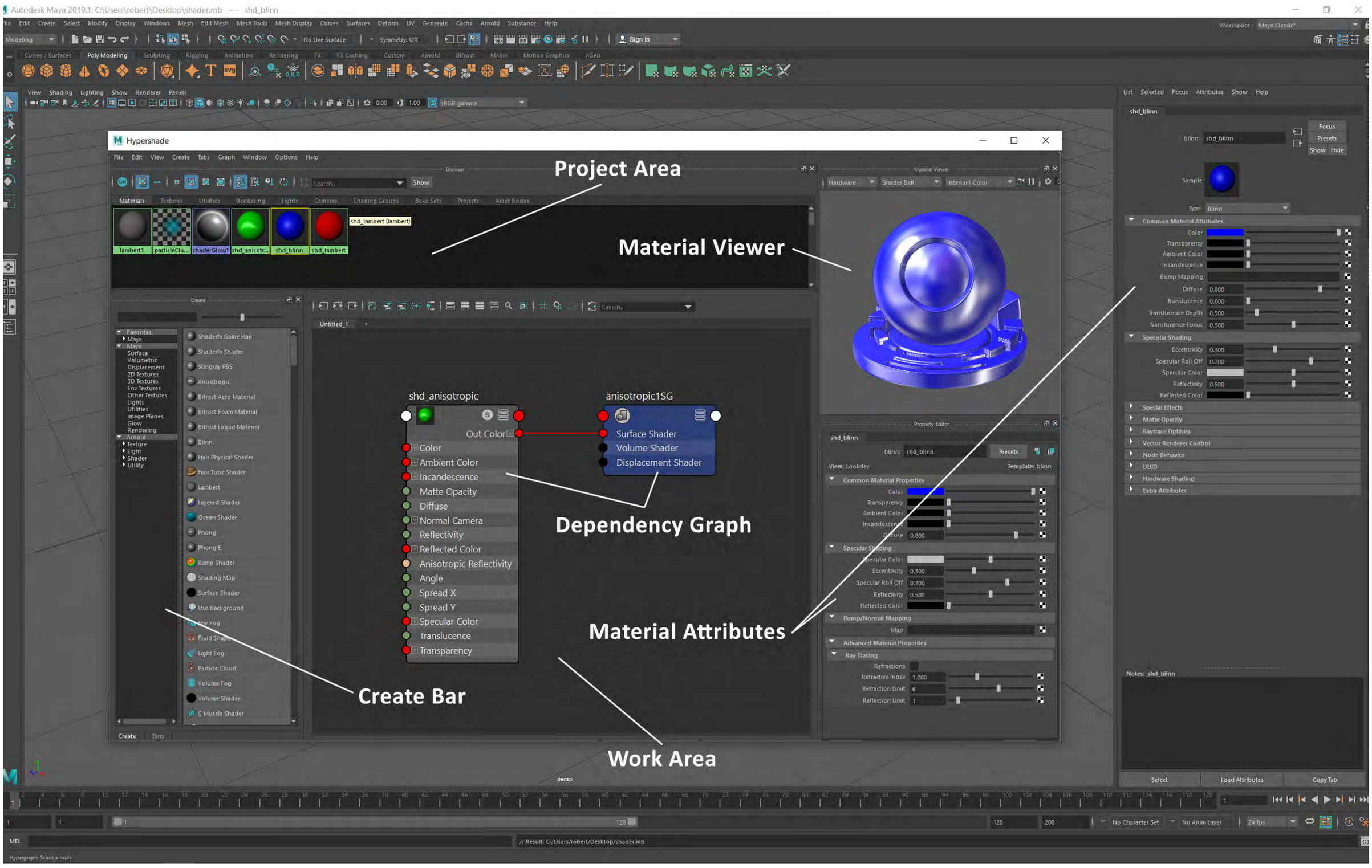

Abbildung 03_03: Hypershade

In der obigen Abbildung sieht man, dass der Hypershade standardmäßig in 4 Fenster unterteilt ist. Links ist die Leiste zum Erstellen der Materialien, Operatoren und Utilities, der sogenannte *“Create Bar”*.

Im mittleren Teil des Hypershades sind 2 grössere Fenster übereinander angeordnet. Das obere Fenster ist die *“Project Area”* , das untere Fenster ist die “*Work Area*”. Rechts ist der sogenannte „*Material Viewer*“.

In der Project Area sind alle Renderelemente die in der Szene generiert wurden nach Themen (aus den Tab’s ersichtlich) aufgelistet. Sie sind auch dann in der Übersicht vorhanden, wenn sie nicht verwendet werden.

Sie können z.B. drei verschiedene Materialien erstellt haben, aber nur eines davon verwendet haben.

Die Work Area dient zum Kontrollieren und Manipulieren der verwendeten Objekte. Mittels Drag & Drop mit der mittleren Maustaste bekommt man die Objekte aus der Projekt Area in die Work Area.

Im Material Viewer können Sie die einzelnen Attribute der Materialien bearbeiten.

Auch hier funktionieren die Tastatur/Maus-Funktionen wie in den “normalen” Ansichtsfenstern von Maya, dh. Pan(Verschieben) und Zoom In/Out.

In der Abbildung_ 03_03 des Hypershader sieht man sehr gut die Nodearchitektur von Maya. Alle Operationen und Utilities, mit denen man ein Material erstellt werden in einem Dependency-Graph dargestellt. Sie haben also im Hypershade einen guten Überlick über die Entstehungsgeschicht bzw. Zusammenstellung der Materialien.

Um die verschiedenen in der Natur vorkommenden Materialien simulieren zu können, bietet Maya verschiedene Shader an. In dieser Einführung werden sie mit den drei “klassischen” Shadern von Maya arbeiten:

Lambert
Ist das einfachste Material, das mit Maya erstellt werden kann. Mit einem Lambershader ist es nicht möglich Highlights oder Reflexionen zu erstellen. Es eigenet sich somit für dumpfe Gegenstände. Da es auch sehr wenig Rechenzeit in Anspruch nimmt eignet es sich auch sehr gut um eine Szene mit Animationen zu simulieren.

Blinn
Ist ein sehr beliebtes und sehr flexibel einsetzbares Material. Es bietet hochqualitative Highlights, die mit den Attributen Eccentricity und Specular Roll Off exakt gesteuert werden können. Blinn wird sehr oft für Kunststoff, Chrome oder auch Glas verwendet.

Anisotropic
Eignet sich sehr gut für Materialien, die eine Mikrostruktur haben. Im Gegensatz zu Blinn oder Phong erzeugt der Anisotropicshader keine runden sondern sichelförmige Glanzlichter. Ein Anwendungsbereich für den Anisotropicshader ist zum Beispiel gebürstetes Metall.

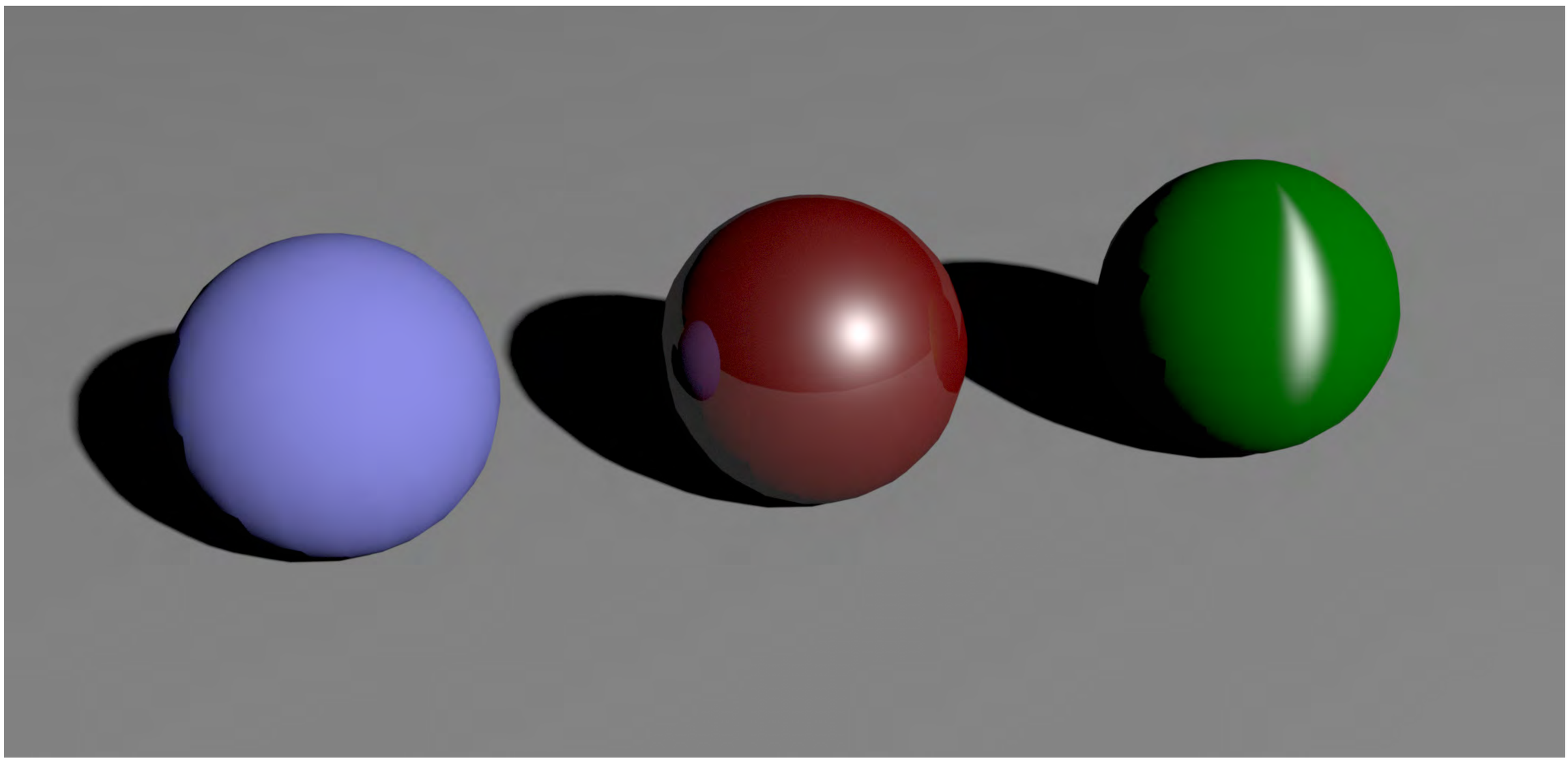

Abbildung 03_04: Drei Basisshader von Maya (Software Renderer). Lambert, Blinn und Anisotropic

Erzeugen Sie einen Polygonsphere mit dem Befehl *„Create » Polygon Primitives » Sphere“*. Sehen Sie im Inputnode (PolySphere1) der Channelbox nach, ob der Radius 1 beträgt. Im nächsten Schritt erzeugen Sie Kopien ihres Spheres.

Gehen sie auf *„Edit » Duplicate Special“* in die Optionen.

Um eine Reihe von Spheres zu bekommen müssen Sie beim x-Wert des Parameters Translate -3 eingeben.

Bei vielen Parametern in Maya werden, wie zum Beispiel auch bei Translate, Rotate und Scale 3 Felder nebeneinander dargestellt.

Diese 3 Werte entsprechen den Achsen (x,y und z). Wenn Sie also den Wert in der ersten Spalte auf -3 setzen, dann bezieht sich das auf eine Verschiebung entlang der x-Achse.

Bei Anzahl der Kopien unter *“Number of Copies”* müssen Sie, um zwei Duplikate zu bekommen, 2 eingeben.

Durch Drücken des *„Duplicate Special“* Buttons werden zwei weitere Spheres erzeugt.

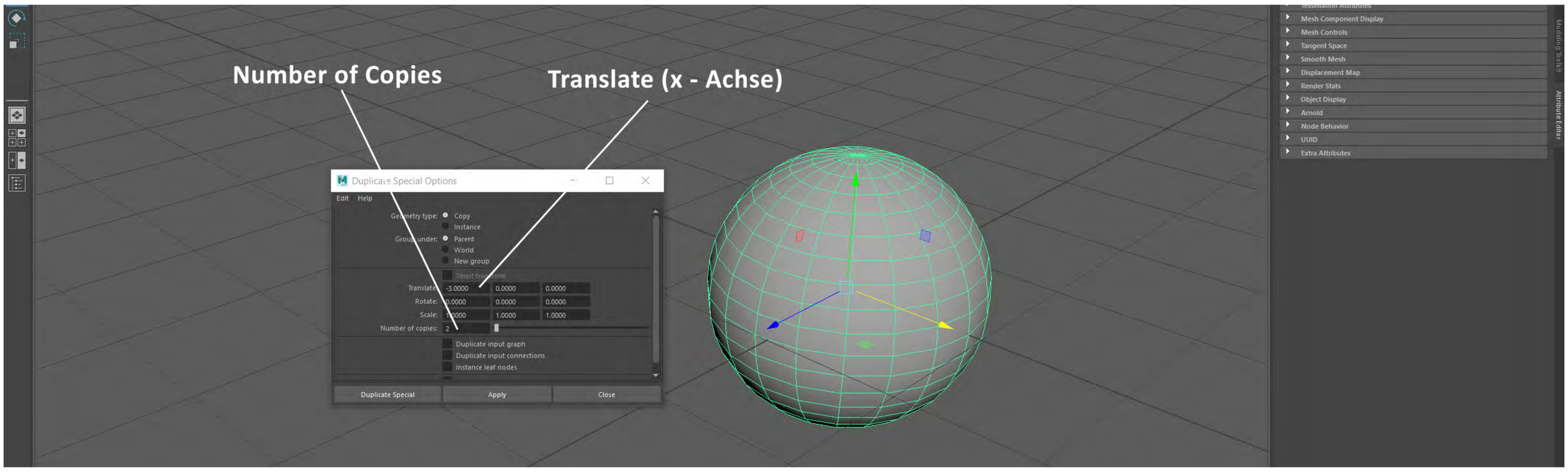

Abbildung 03_05: Optionen für „Duplicate Special“

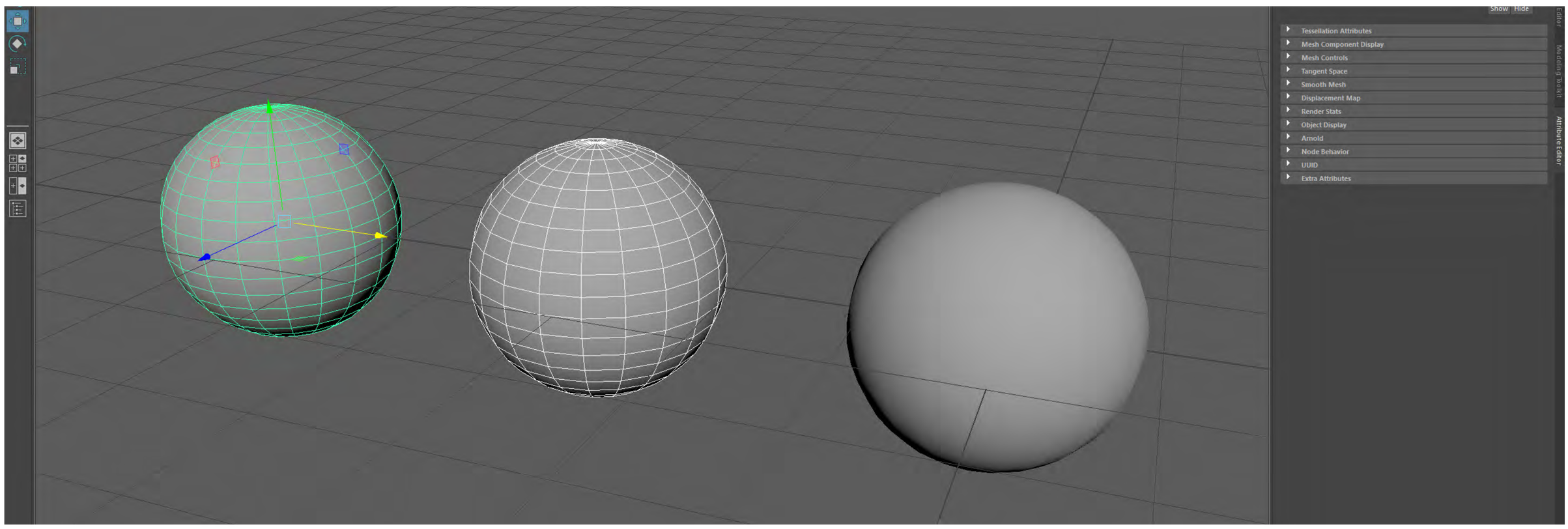

Abbildung 03_06: Original-Shere mit den zwei Duplikaten

Wie Sie sehen haben die Kugeln schon ein Defaultmaterial. Beim Erzeugen eines Körpers wird der Geometrie auch automatisch dieses Standardmaterial zugewiesen.

Das Standardmaterial bei Maya ist ein Lambert-Shader mit der Bezeichnung lambert1. Dieses finden Sie auch im Hypershader.

TIPP: Speichern Sie immer auch Versionen, z.B. Material_Uebung01, ...

Ein sehr wichtiges Tool in Maya ist der sogenannte Attributeeditor.
Wählen Sie ihre Originalkugel (polySphere1) aus und drücken Sie die Tastenkombination „*STRG a*“.

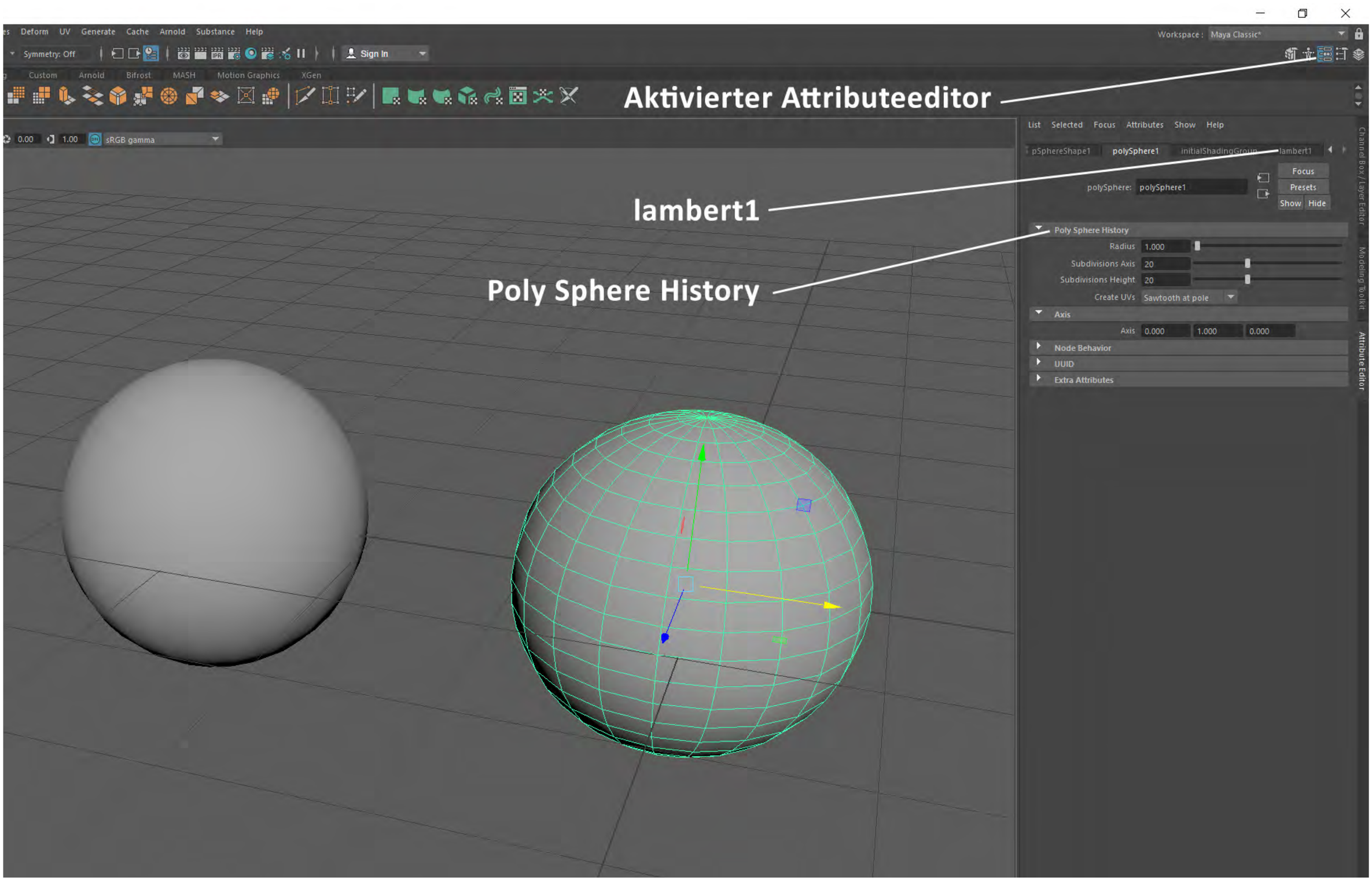

Abbildung 03_07: Ausgewählte polySphere1 mit geöffnetem Attributeditor

Im Attributeditor sehen Sie alle Nodes die für das Aussehen des Spheres nötig sind. Hier können Sie auch noch viele Basisparameter verändern (Radius, Subdivisions Axis oder auch Subdivisions Height).

Die Tabs sind von links nach rechts zu interpretieren, vom Grundaufbau der Geometrie bis zu seinem Shader.

Im ganz rechten Tab ist der zugewiesene Shader. In diesem Fall “lambert1”, der Defaultshader von Maya.

Im nächsten Schritt werden Sie jeder Kugel ihren eigenen Shader zuweisen, von Lambert bis Anisotropic.

Öffnen Sie den Hypershade. Auf der linken Seite sehen Sie den Create Maya Nodes Toolbar. Wenn Sie z.B. ein Anistropic Material erstellen wollen, dann Klicken Sie auf das Icon “Anisotropic”.

Sie sehen dass sowohl in der Project Area, als auch in der Workarea ein neuer Node mit der Bezeichnung anisotropic1 entstanden ist.

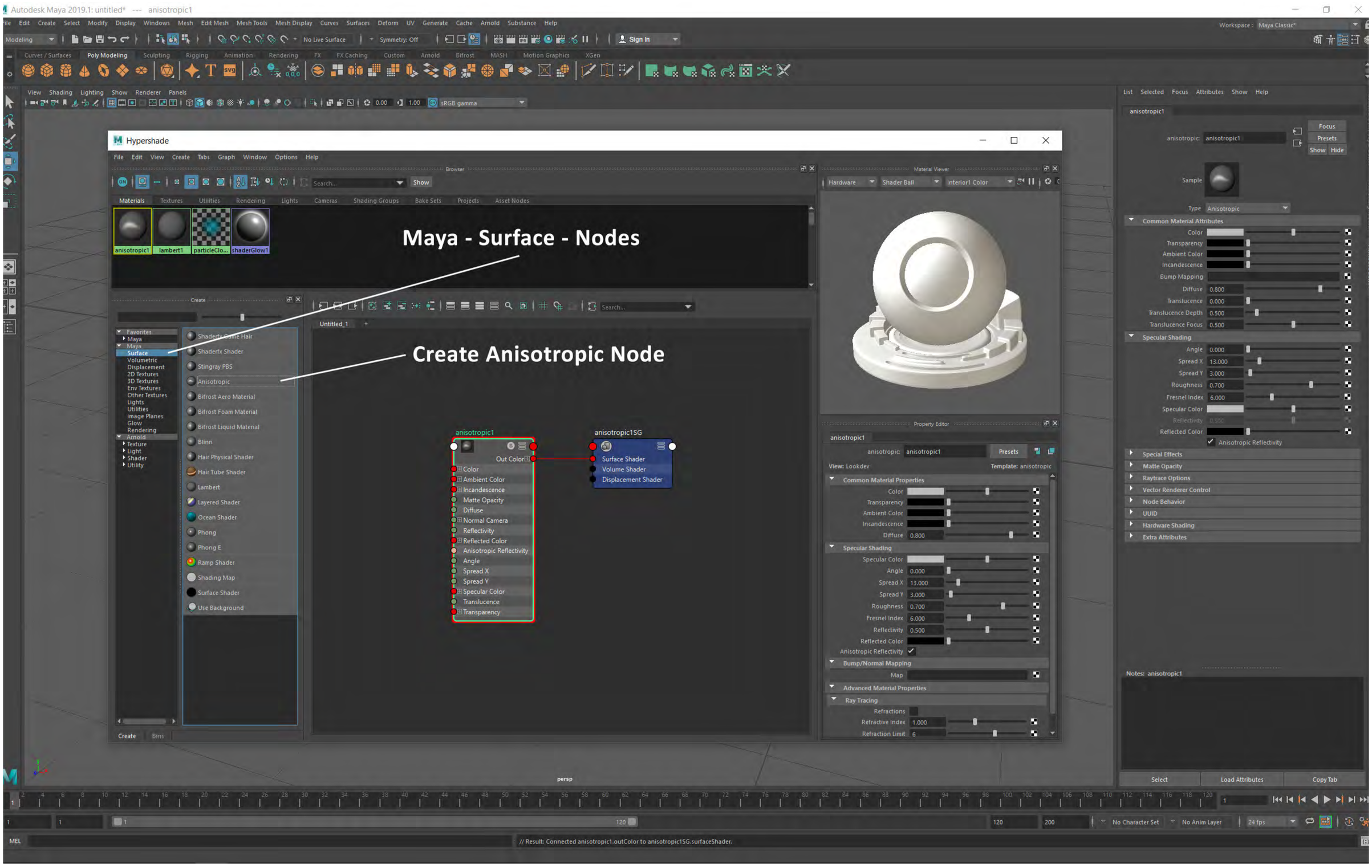

Abbildung 03_08: Hypershade mit erzeugtem Anisotropic-Shader

Wiederholen Sie diesen Vorgang mit einem Node für Lambert und Blinn.

Auch für Shader gilt, dass Sie diese mit erklärenden Namen benennen sollten um später bei vielen verschiedenen Materialien nicht den Überblick zu verlieren.

ACHTUNG: Die Benennung von Materialien ist für die Übersicht in Ihrer Szene wichtig, diese ist in Ihren Abgaben auch ein Teil der Bewertung!

Sie können die erstellten Shader auf verschiedene Arten einem Objekt oder mehreren Objekten zuweisen.

1) Drag & Drop

Ziehen Sie das Material aus dem Hypershade (Workarea oder der Projetarea) mit gedrückter mittlerer Maustase über Ihr Objekt im Viewport.

2) Kontextmenü des Shaders

Wählen Sie das Objekt im Viewport aus und bewegen Sie die Maus über den Shader den sie zuweisen wollen. Drücken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü *"Assign Material to Selection"* . Auf diese Weise können Sie auch mehreren Objekten ein Material zuweisen.

3) Kontextmenü des Objektes

Wählen Sie das Objekt im Viewport aus und öffnen Sie durch Drücken der rechten Maustaste das Kontextmenü.

Im Kontextmenü wählen Sie *„Materials » Assign Existing Material"* Ihr Material, z.B. anistropic1.
Auf diese Weise können Sie auch einem Objekt einen neuen Shader zuweisen *„Materials » Assign New Material"*.

Damit wird ein neues Material erstellt und dem ausgewählten Objekt zugewiesen.

Weisen Sie jeder der 3 Kugeln einen Shader zu, z.B. polySphere1 - anisotropic1, polySphere2 - lambert2, usw.

Sie können durch Öffnen des Attributeeditors für ein ausgewähltes Objekt kontrollieren, ob Sie auch wirklich diesem Objekt das entsprechende Material zugewiesen haben.

TIPP: Stöbern Sie in den Kontextmenüs von Objekten und Shadern, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Sie können z.B. auch im Kontextmenü eines Objektes die „Material Attributes" aufrufen.

Sie können auch Objekte mit einem bestimmten Material in der Szene auswählen.
Fahren Sie im Hypershade über das betreffende Material und wählen Sie im Kontextmenü *"Select Object With Material"*

TIPP: Sie können nicht nur ganzen Objekten ein Material zuweisen.
Wenn Sie in einem Objekt einzelne Flächen auswählen, so können Sie diesen auch eigene Materialien zuweisen, z.B. Jeder Fläche eines Würfels ein eigenes Material.

3.3. Eine eigene Lichtquelle erzeugen

Was jetzt noch fehlt um die einzelnen Materialien unterscheiden zu können ist Licht. Maya stellt auch bei Lichtern viele verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, vom Punktlicht bis hin zu Arealights.

Für dieses Szene genügt uns ein einziges Spotlight. Erzeugen Sie ein Spotlight mit *„Create » Lights » Spot Light“*. Ein Spot Light enstpricht einem klassischen Bühnenscheinwerfer. Sie müssen diesen auf ihre Szene richten.

Sie können das Spotlight entweder durch Drehen und Verschieben (Tasten w, e) ausrichten oder, die elegantere Variante durch ihn “Durchsehen”.

Wählen Sie das spotLight1 aus und gehen sie mit der Maus im Viewport auf die Topansicht. Wählen Sie im Menü des Top-Ansicht den Menüpunkt der Ansicht *„Panels » Look Through Selected“*.

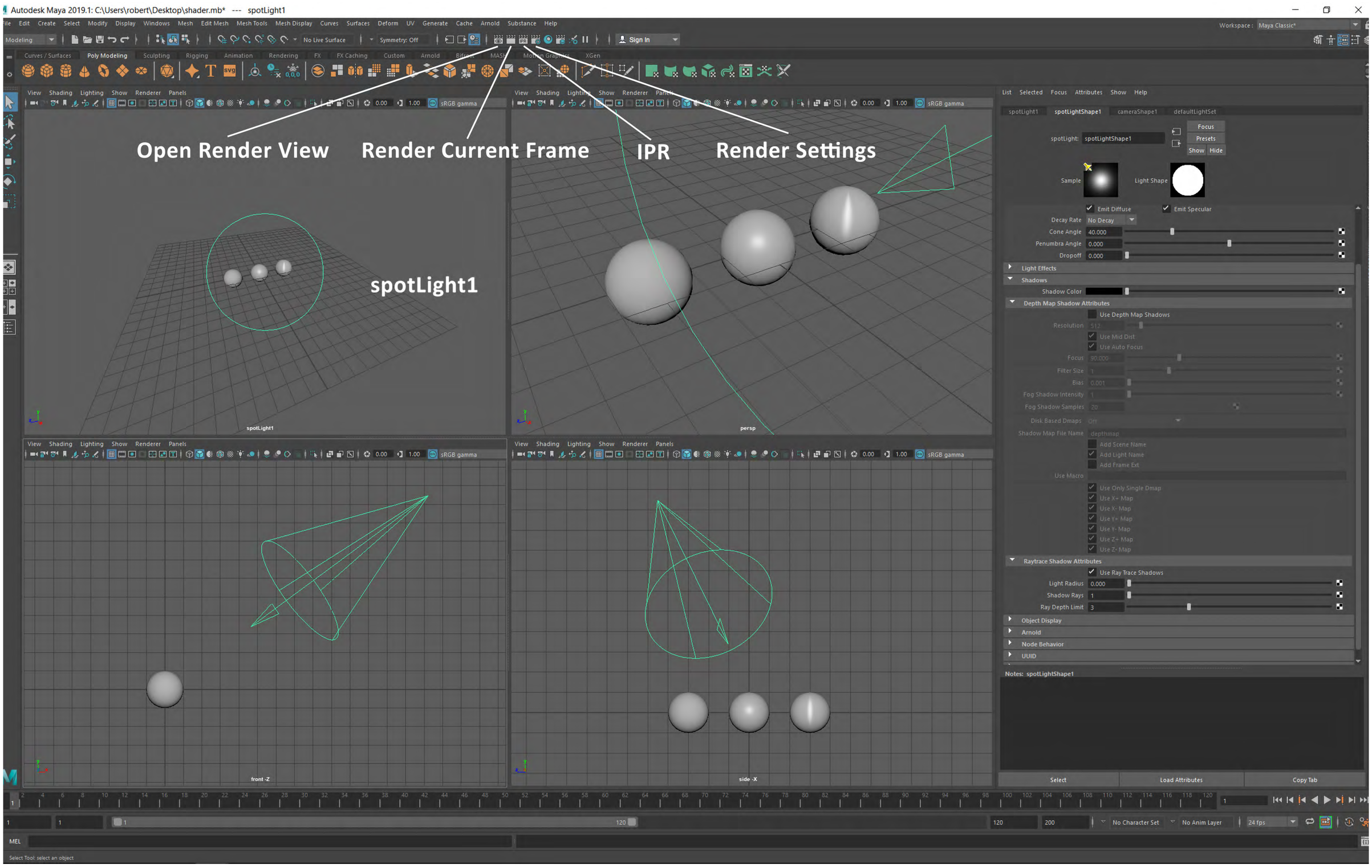

Abbildung 03_09: Szene mit spotLight1. Links oben die Ansicht durch das Spotlight

Die Ansicht durch das Spotlight verhält sich genauso wie eine Kameraansicht in perspektivischen Ansicht. Jetzt können Sie durch Drehen, Verschieben und Zoomen im Viewport den Scheinwerfer auf die Objekte richten (genauso wie Sie ihre Szene im Perspektivenfenster von Maya einrichten - siehe Kapitel 1.3.).

In den anderen Viewports sehen Sie auch gleich die Veränderung der Lage des Spotlights.

Um die Auswirkung des Lichtes auf die Szene grob beurteilen zu können, müssen Sie auch den Darstellungsmodus im Viewport ändern.

Die *Taste „7“* sorgt dafür, dass vorhandene Lichter in die Darstellung miteinbezogen werden. Bisher waren Sie in einem Modus mit einer Standardbeleuchtung (Taste 6).

Wenn sie mit der Position des Spotlights zufrieden sind, können sie die Panelansicht des spotLights wieder auf die Topansicht zurückschalten („Panels » Orthographic » top“).

Im nächsten Schritt werden Sie die Szene und die verwendeten Materialien testen und mit einigen der Materialparametern spielen.

Zum Testen und interaktiven Beurteilen von Materialien stellt Maya den IPR zur Verfügung. IPR ist die Abkürzung für Interactive Photorealistic Renderer.

Verändern Sie an den Attributen eines Materials etwas so wird bei eingeschaltetem IPR diese Veränderungen sofort umgesetzt und das Bild neu berechnet. Allerdings werden keine Spiegelungen berechnet.

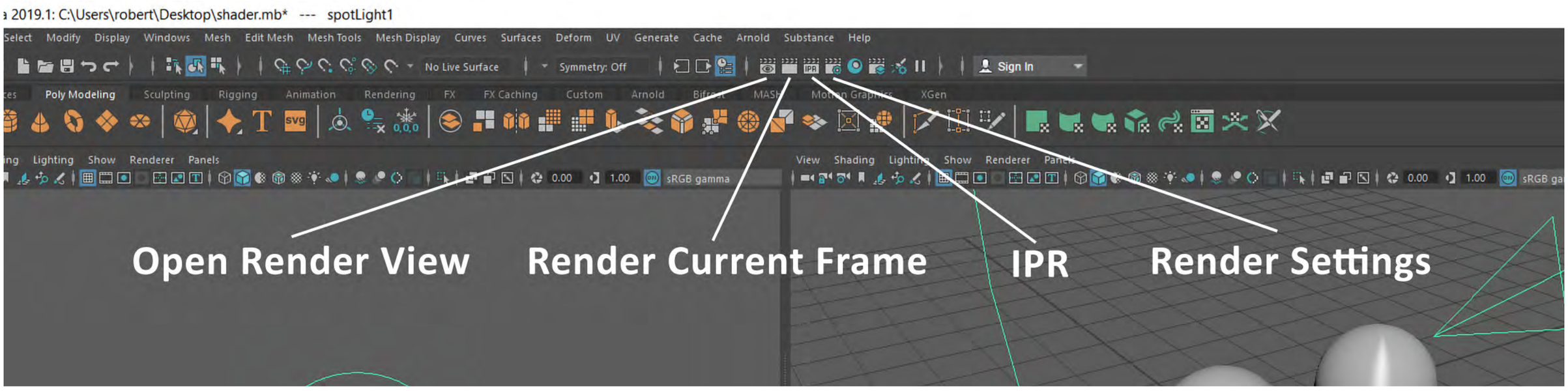

Abbildung 03_10: Iconleiste mit den Rendering-Tools

Eine Szene rendern bedeutet, die Daten die Sie erstellt haben und die in der Szene vorkommen in ein Bild oder ein Bildsequenz umzusetzen. Maya stellt schon in der Grundversion verschiedene Renderer zur Verfügung, wobei jeder Renderer hat seine speziellen Eigenschaften und Fähigkeiten.

Folgende Renderer stellt Maya standardmäßig zur Verfügung:

- Maya Software
- Maya Hardware 2.0
- Vector Renderer
- Arnold Renderer

Es gibt noch einige Renderer die Sie für Maya kaufen und installieren können, z.B. Renderman® von Pixar, V-Ray®, Redshift®, und einige mehr.

Sie werden in den Anfängen der Übungen mit dem Maya Software Renderer arbeiten.

Obwohl der Maya Software Renderer nicht mehr sehr aktuell ist, eignet er sich hervorragend um die Grundlagen von Shadern, Lichtern und Rendering zu erlernen.

3.4. Die Szene im Maya-Software-IPR-Renderer rendern

Standardmäßig ist bei Maya der Arnold Renderer als Default-Renderer eingestellt.

Um den Maya Software Renderer zu verwenden müssen Sie diesen über die Render Settings aktivieren.

Entweder durch Klicken auf das entsprechende Icon (Abbildung 03_10) oder durch den Menüpunkt *„Windows » Rendering Editors » Rendersettings“*.

Beim Pulldown-Menü „*Render Using*“ wählen Sie Maya Software aus.

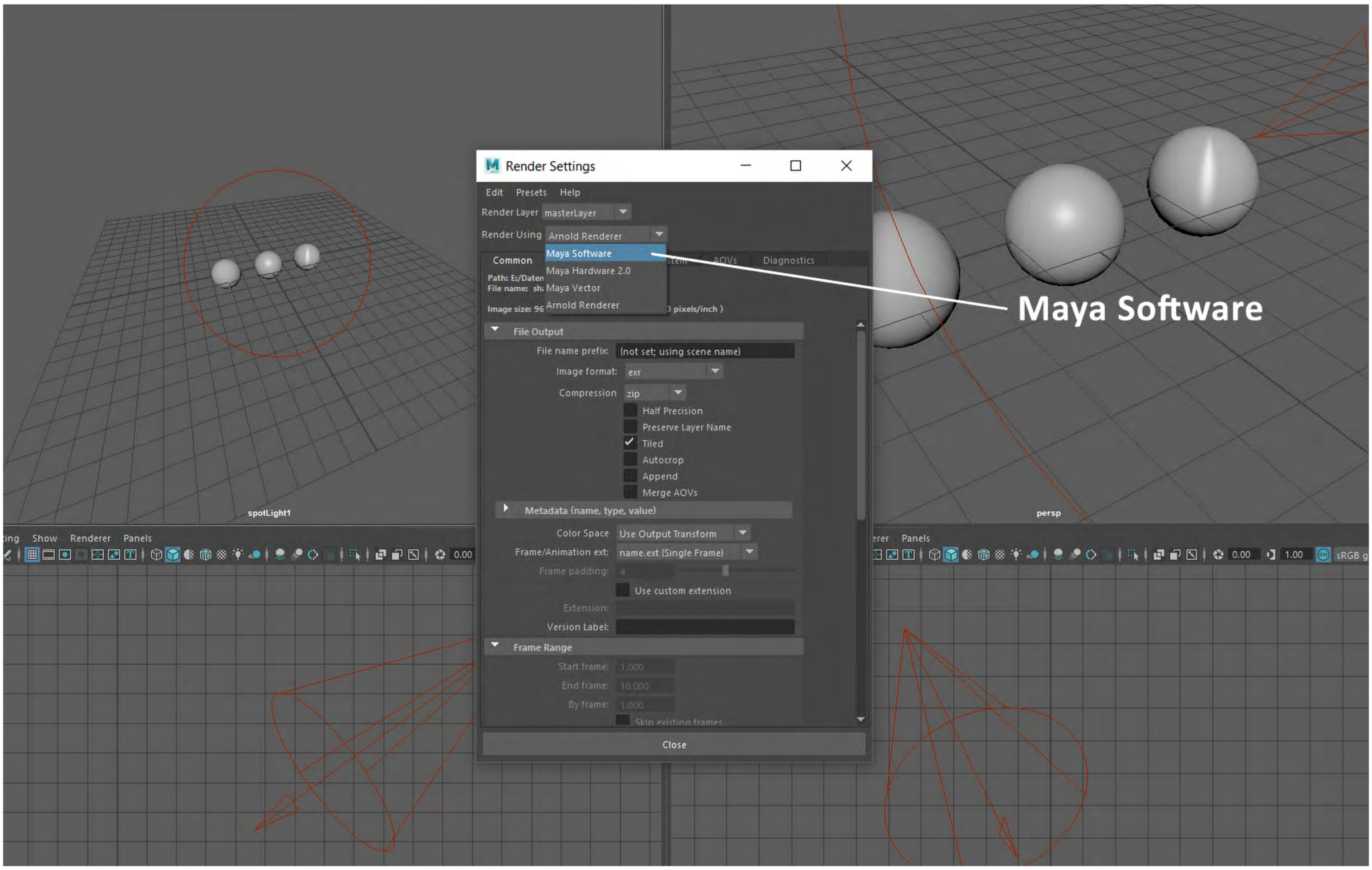

Abbildung 03_11: Render Settings. Auswahl der Renderers

Klicken Sie mit der Maus in den Viewport den Sie rendern möchten, in diesem Fall das Perspektivenfenster (persp).

Starten Sie den IPR Renderer indem Sie auf das Icon für den IPR klicken.

Der IPR eignet sich durch seine hohe Arbeitsgeschwindigkeit zum groben Abschätzen einer Szene.

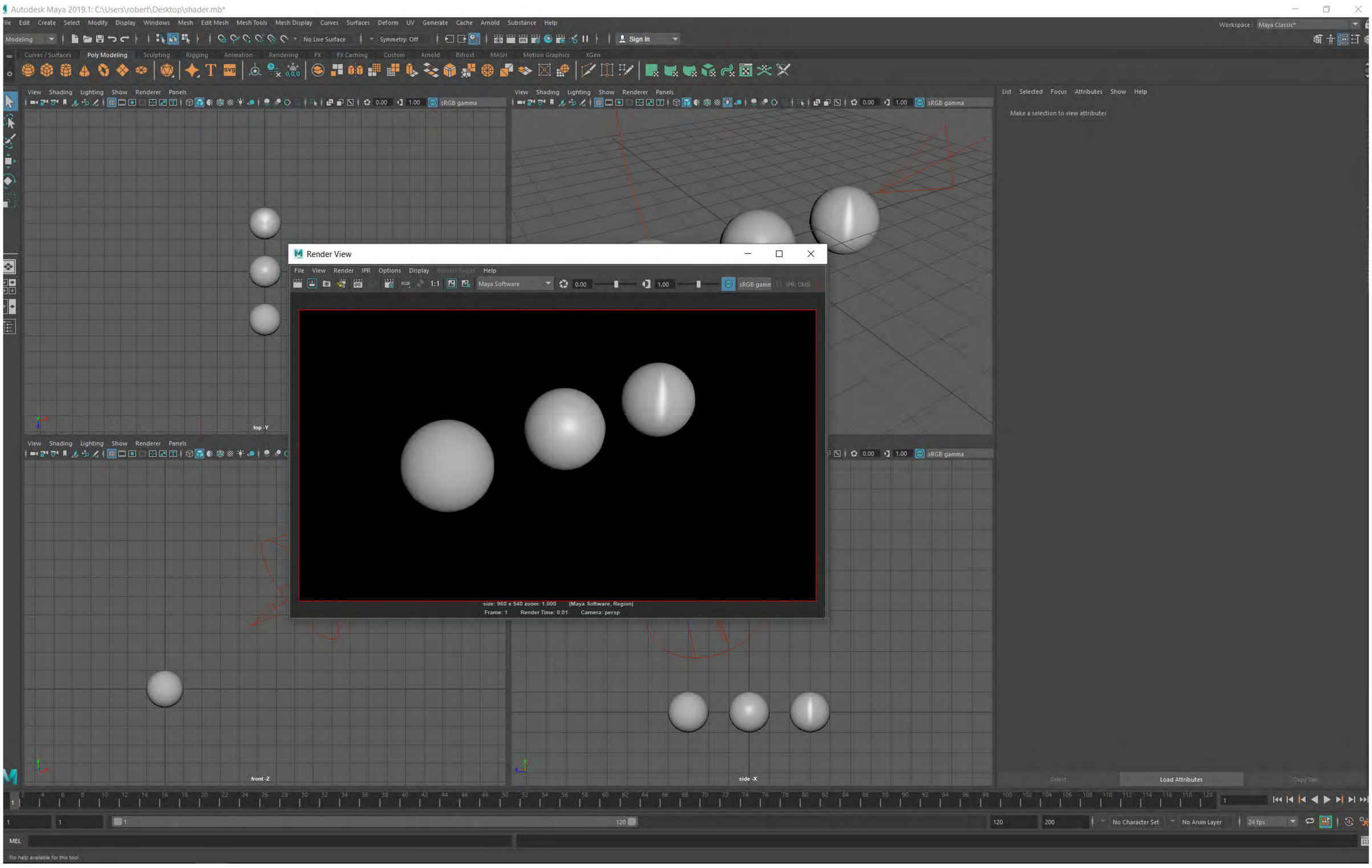

Abbildung 03_12: IPR - Renderview

Jetzt sehen Sie schon den Unterschied der einzelnen Materialien etwas besser. Sie können jetzt einen Bereich aufziehen, den der IPR bei seinen Berechnungen aktualisieren soll.

Ziehen Sie mit gedrückter linker Maustaste im IPR Fenster einen rechteckigen Bereich auf. Am Besten nehmen Sie den gesamten Bereich des Fensters (in der Abbildung oben ist dieser Bereich rot umrandet).

Wählen sie sich eine Kugel aus, deren Material sie verändern wollen und öffnen Sie den Attributeditor. Gehen Sie zum Tab mit dem Shadernode, z.B. die Sphere mit dem Blinn-Shader.

Die Attribute der Shader sind in verschiedene Abschnitte unterteilt. Im Bereich der *"Common Material Attributes"* finden Sie den Parameter Color. Klicken Sie auf die graue Farbfläche rechts von der Beschriftung Color.

Es wird ein Farbwähler geöffnet. Wählen Sie eine Farbe und Sie sehen, dass der IPR diese Veränderungen (fast zeitgleich) aktualisiert. Probieren Sie das auch bei den anderen Materialien aus.

TIPP: Sollten Sie keine Änderungen im Render View sehen, so versuchen Sie erneut einen Ausschnitt zu wählen. Aktivieren Sie eventuell nochmals den IPR-Renderer im Renderview-Menü „IPR » IPR Render » Current (persp)".

3.5. Basiseigenschaften von Maya-Software-Materialien

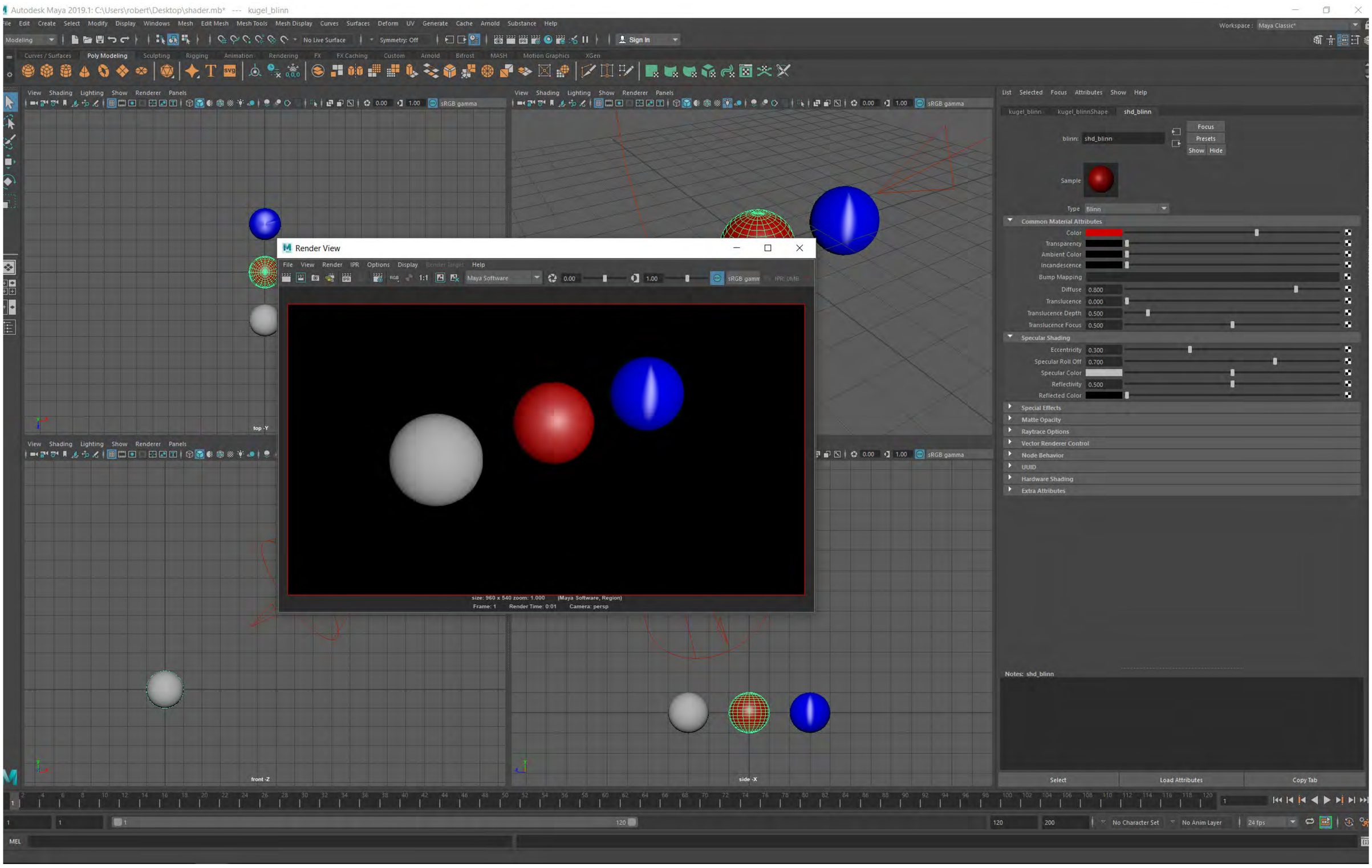

Abbildung 03_13: Materialattribute für den Blinn-Shader und Attribut-Fenster

Im nächsten Schritt werden Sie die Szene und die verwendeten Materialien testen und mit einigen der Materialparametern spielen. In den Attributen des Materials sind, je nach Material, auch teilweise verschiedene Paramater.

Die Parameter der Common Material Attributes sind aber in allen “klassischen” Maya-Software-Materialien vorhanden:

Color
Definiert die diffuse Grundfarbe des Objektes.

Transparency
Gibt die Transparenz eines Objektes an. Schwarz = Undurchsichtig, Weiß = Durchsichtig.
Man kann auch die Transparency mit einer Farbe belegen, z.B. Rot, wenn man später Raytracing verwenden möchte und der erzeugte Schatten des Objektes auch färbig sein soll.

Ambient Color
Das Material wird mit diesem Parameter gleichmässig aufgehellt. Das Material wird dann insgesamt heller, verliert aber an Kontrast.

Incandescence
Das “Selbstleuchten” eines Objektes wird damit eingestellt. Das Objekt scheint von sich aus zu leuchten. Licht wird damit aber vom Objekt nicht ausgesandt und damit auch nicht an andere Objekte abgegeben.

Bump Mapping
Hiermit kann man Texturen und Muster in das Material prägen. In Wirklichkeit wird an der Geometrie des Objektes nichts verändert, sondern nur eine Simulation durchgeführt.

Diffuse
Definiert den Anteil des Streulichtes, das vom Objekt abgegeben wird. Ist der Wert auf 0 so wird kein Streulicht vom Objekt abgegeben und das Objekt erscheint schwarz. Je höher sie hier den Wert stellen des intensiver wird die unter Color eingestellte Farbe dargestellt. (0 = 0%, 1 = 100%)

Translucence
Dieser Parameter wird verwendet um lichtdurchlässiger aber nicht durchsichtige Materialien zu erstellen. Beispiele hierfür sind Materialien wie Blätter, Papier oder auch Wachs.

Translucence Depth
Definiert wie tief das Licht in das Material eindringen kann.

Translucence Focus
Dient zum Einstellen der Art wie Licht im Material gestreut wird.

TIPP: Um eine vollständige Definition der einzelnen Materialien und der Parameter zu bekommen gehen Sie im Hypershade in die Onlinehilfe (Help » Help On Shader Library)

Spielen Sie mit allen ihren Materialien, probieren Sie die verschiedenen Parameter der Common Material Attributes aus.

Wählen Sie auch andere Materialien aus und erkunden Sie deren speziellen Parameter, dies können Sie auch im Hypershade (Material View) machen.

Außer beim Lambertshader haben die Shader Blinn und Anisotropic auch noch einen Abschnitt für „Specular Shading“.

Hier werden die Art und das Aussehen der Glanzlichter und der Reflexionen definiert.

Um Reflexionen und andere raytracingabhängige Effekte sehen zu können müssen Sie aber die Szene mit dem “normalen” Renderer berechnen.

Wenn Sie mit den Ergebnissen im IPR zufrieden sind, dann sollten Sie die Szene mit dem Maya-Software-Renderer rendern.

3.6. Die Szene im Maya-Software-Renderer rendern

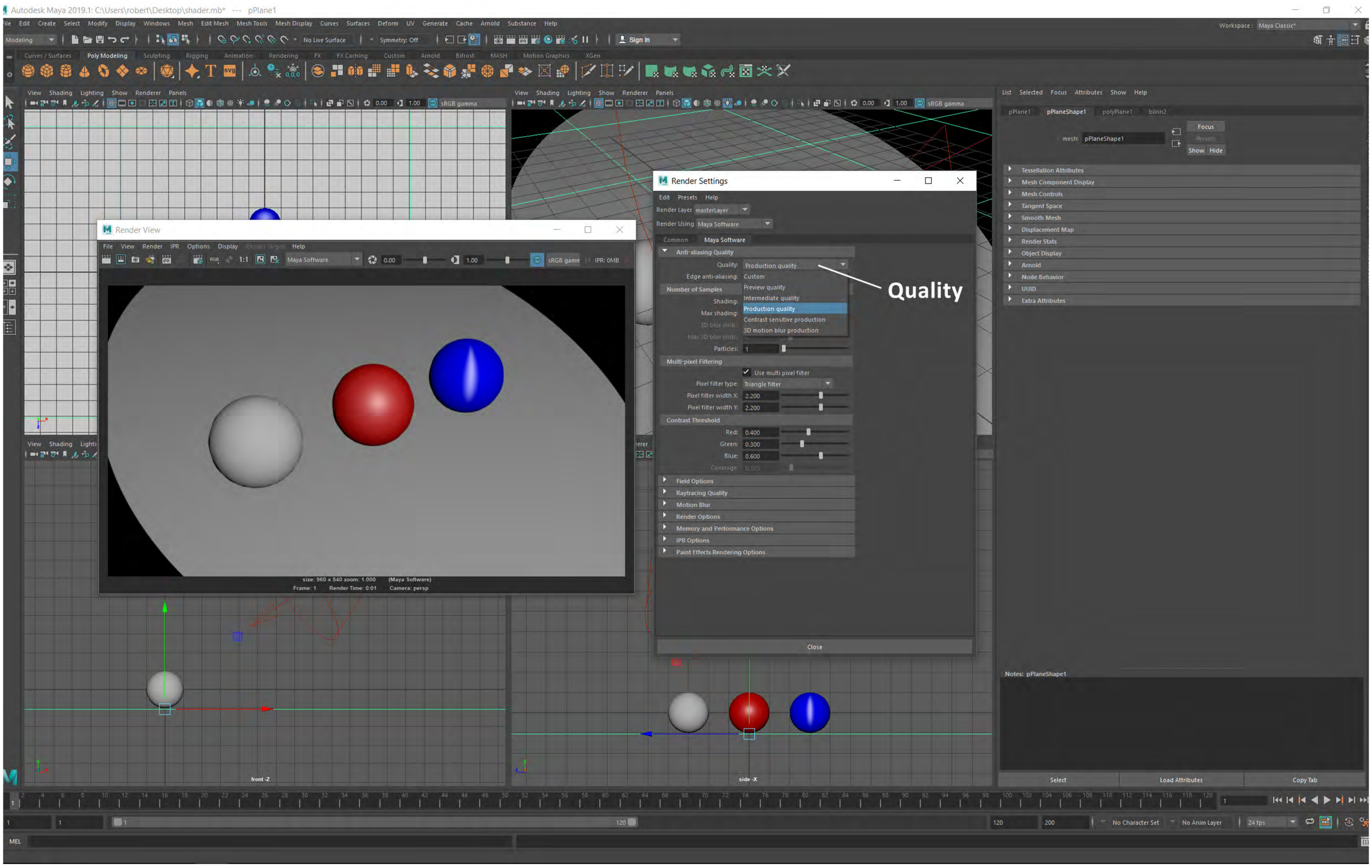

Abbildung 03_14: Render View mit den Qualityeinstellungen „Production Quality“

Wählen sie wieder eine Ansicht aus (Klicken auf den gewünschten Viewport, z.B. persp), die Sie rendern wollen und drücken Sie auf das „*Render Current Frame*“ Icon (siehe Abb 03_10).

Das Ergebnis sieht schon besser aus als im IPR, aber berauschend ist es noch nicht.

Um Reflexionen und Schattenwurf besser beurteilen zu können, brauchen Sie für die Szene noch einen Boden. Diesen können Sie durch eine Ebene (plane) erstellen. „*Create » Polygon Primitives » Plane*“.
Skalieren Sie die Ebene und verschieben Sie so, dass diese exakt unterhalb der drei Kugeln liegt. Versehen Sie die plane mit einem Blinn-Shader.

Der Renderer von Maya nimmt die Einstellungen für die Renderingqualität von den Render Settings.

Öffnen Sie das Render Settings Fenster und gehen sie auf den Tab Maya Software, ändern Sie dort im Pulldown Menü im Abschnitt Quality den Wert auf *Production Quality*.

Rendern Sie die Szene neu, das Ergebniss sollte jetzt viel besser aussehen.

In der Realität würde man aber noch Spiegelungen und Schatten sehen. Spiegelungen werden im Maya-Software-Renderer mittels Raytracing erzeugt und müssen erst in den Render Settings von Maya im Abschnitt *Raytracing Quality* aktiviert werden (Abbildung 03_15).

Raytracing ist Verfahren, das durch Strahlenrückverfolgung, Reflexionen und Lichtbrechungen sowie exakte Schatten berechnet und daher auch rechenintensiver ist.

Durch geschicktes Arbeiten mit den Parametern der einzelnen Materialien können Sie aber die Rechenzeit oft sehr stark reduzieren.

Rendern Sie die Szene neu.

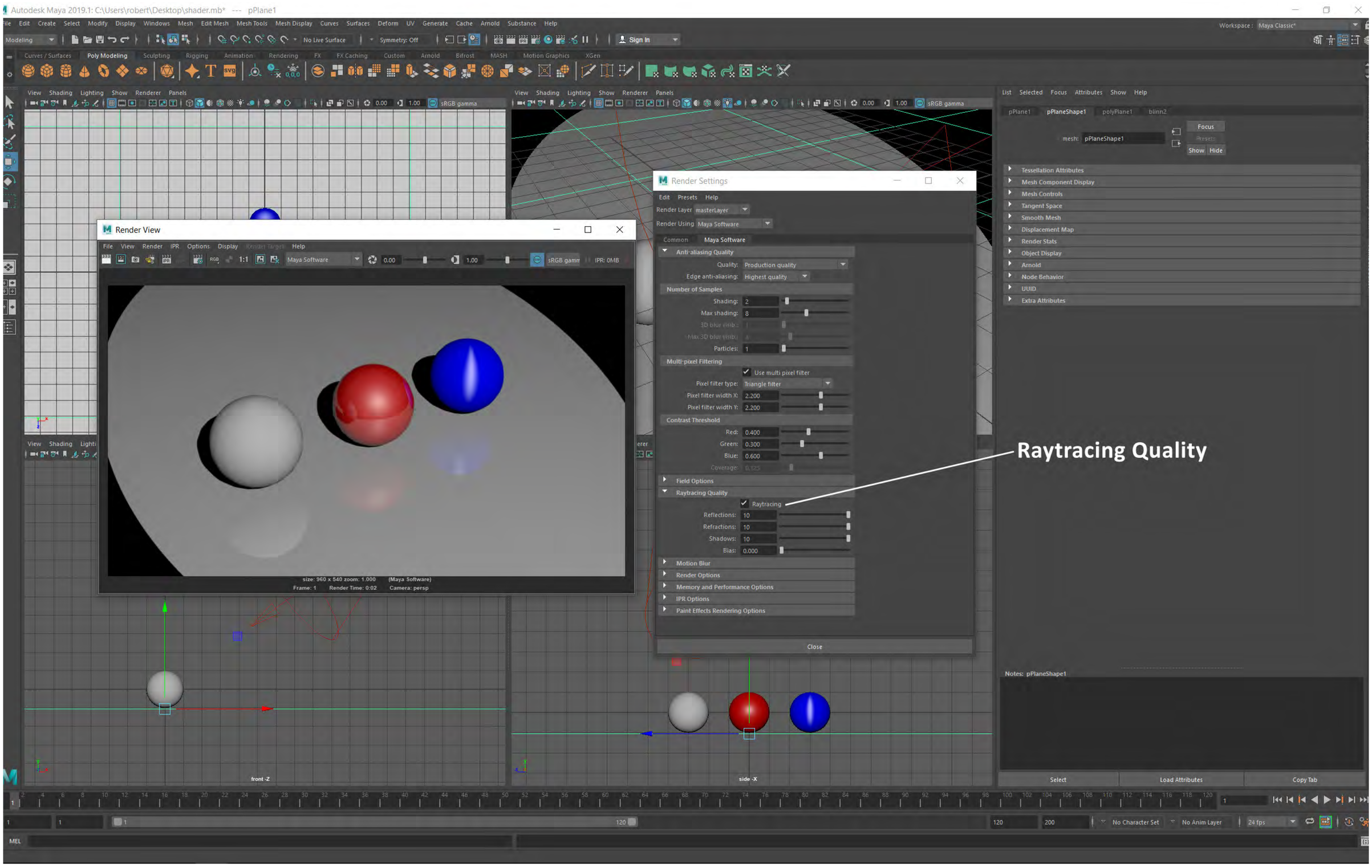

Abbildung 03_15: Render View mit den Qualityeinstellungen „Production Quality“ und Raytracing Quality eingeschaltet

In der obigen Abbildung sehen Sie dass beim Rendering auch Schatten und Spiegelungen dazu gekommen sind.

3.7. Materialien mit Texturen

Zum Abschluss werden Sie noch das Material des Bodens mit einer Textur versehen.

Für dieses Beispiel werden Sie einen “Checker”, also ein Schachbrettmuster erzeugen.

Wählen Sie den Boden aus und gehen Sie in den Tab des Materialnodes. Sie sehen bei fast allen Parametern ganz rechts ein kleines Icon (schwarz/weißes Quadrat).

Gehen Sie zu dem Icon ganz rechts bei dem Parameter Color und klicken Sie darauf.

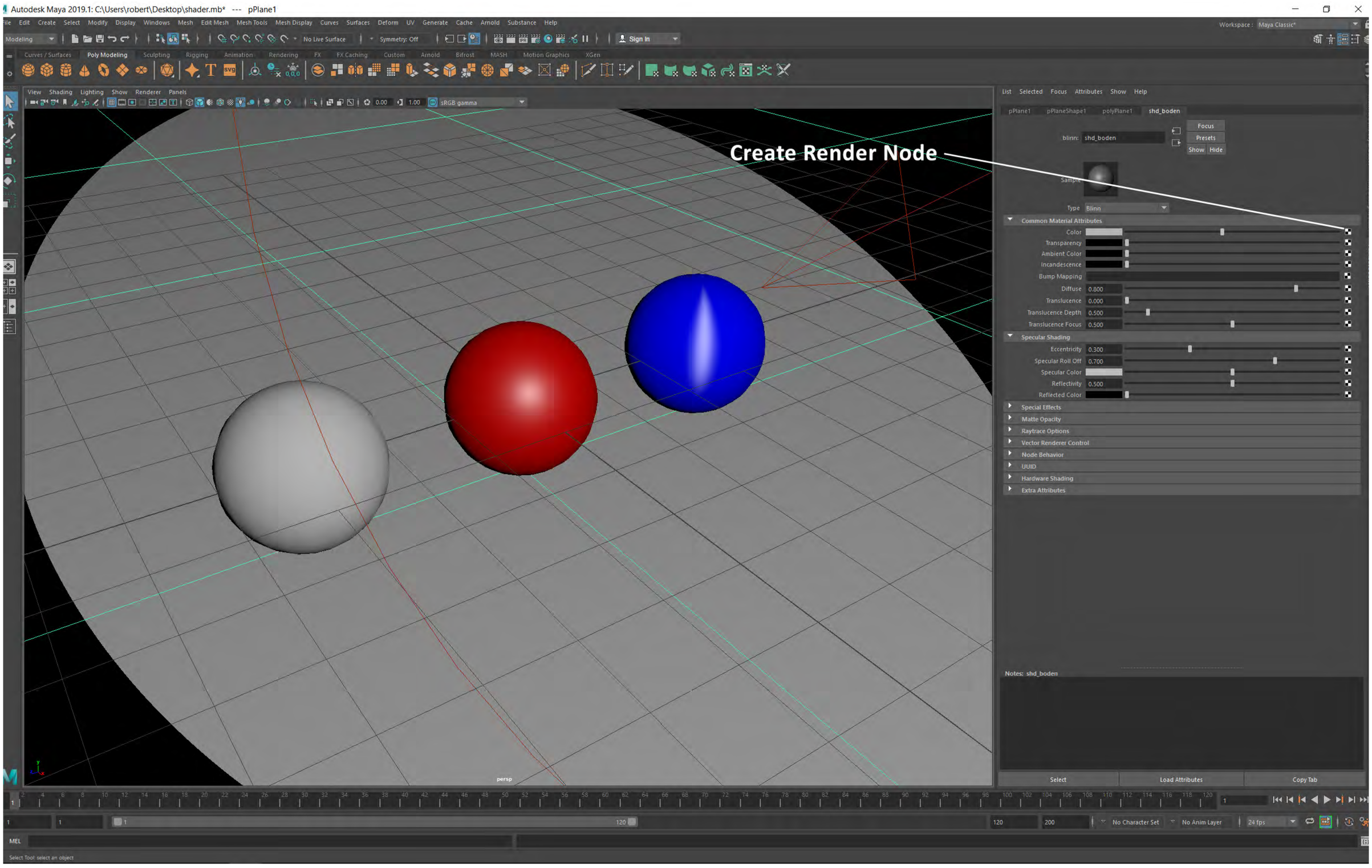

Abbildung 03_16: Erzeugen eines neuen Render Nodes für die Farbe

Ein neues Fenster öffnet sich, das *“Create Render Node”* Fenster.

Hier können sie die Parameter der Materialattribute mit weiteren Nodes verknüpfen.

In unserem Fall möchten wir die Farbe des Materials mit dem Checker verknüpfen.

TIPP: Probieren Sie auch andere Texture-Nodes aus um zu sehen welche Möglichkeiten Sie haben. Mit dem File-Node können Sie z.B. Bilddateien (jpg, png, tiff, ...) als Texturen verwenden.)

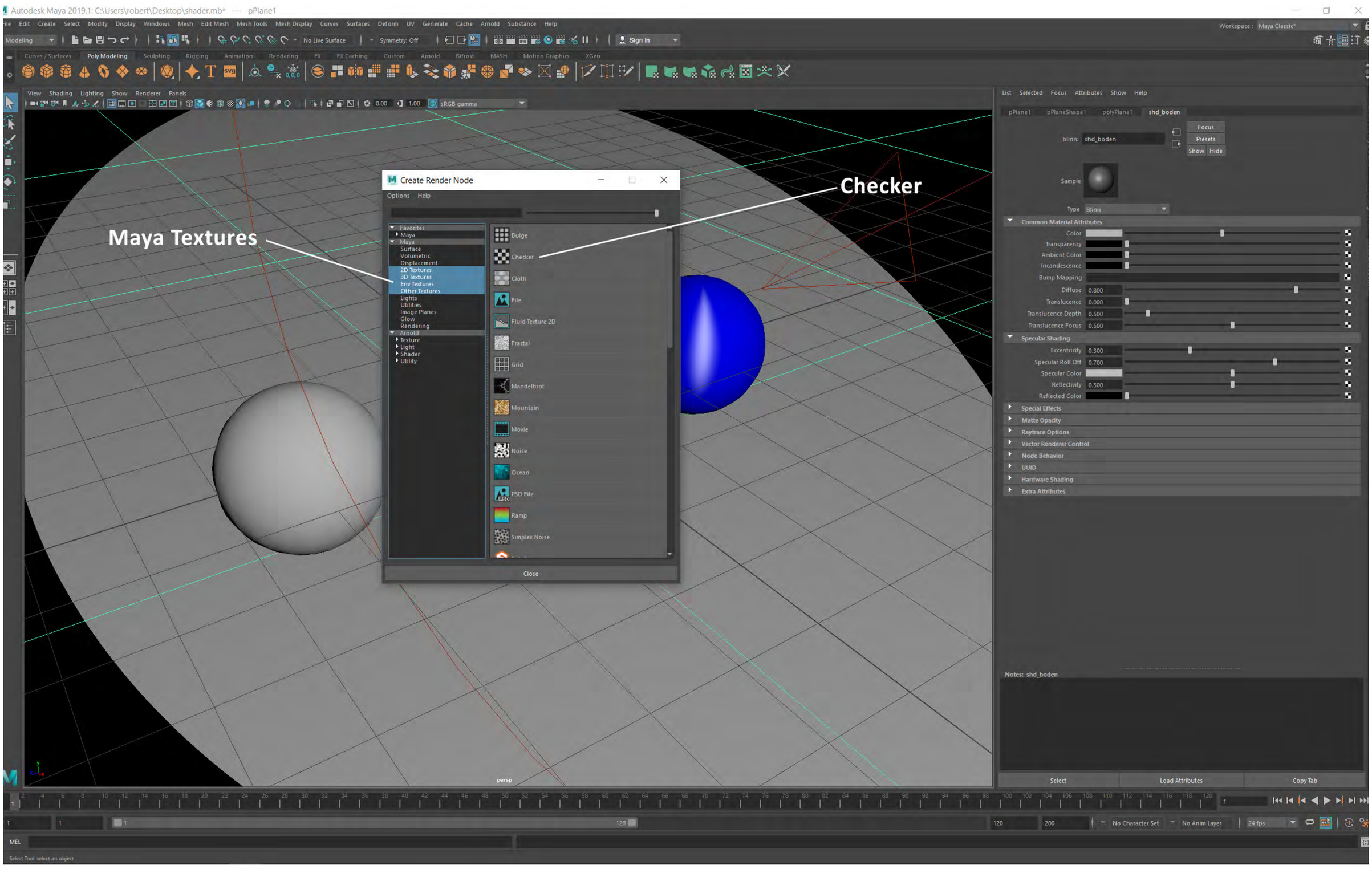

Abbildung 03_17: Create Render Node

Es wird ein neuer Node erzeugt und Sie gelangen in die Einstellungen des Checkers. Standardmäßig sind die Farben Schwarz und Weiß (color1 und color2). Suchen Sie sich 2 Farben ihrer Wahl aus.

Es wird auch neben dem Checker Node auch noch ein place2dTexture Node automatisch generiert.

Sie können die Attribute des place2DTexture Nodes bearbeiten, indem Sie im Attribute-Editor auf den Tab mit der Bezeichnung “place2dTexure1” gehen. Jede 2D-Texture, die Sie in Maya erzeugen hat auch einen place2dTexture-Node. Dieser bestimmt wie eine 2-dimenionale Texture auf dem Objekt liegt.

Hier können Sie z.B. die Anzahl der “Wiederholungen” der Textur oder auch die Rotation der Textur einstellen.

Stellen sie die Werte von *Repeat UV* jeweils von 4 auf 20 um, damit wird die Anzahl der Felder im Schachbrettmuster erhöht. Die Bezeichnungen U und V entsprechen der X und der Y Richtung der 2D-Textur.

Um das komplette Shading-Network zu sehen öffnen Sie den Hypershade.

In der Materialienübersicht in der oberen Hälfte (Project Area) des Hypershades fahren Sie mit der Maus über das Material des Bodens (das Schachbrettmuster müsste schon erkennbar sein) und gehen Sie in das Kontextmenü mit der rechten Maustaste und wählen Sie *Graph Network*.

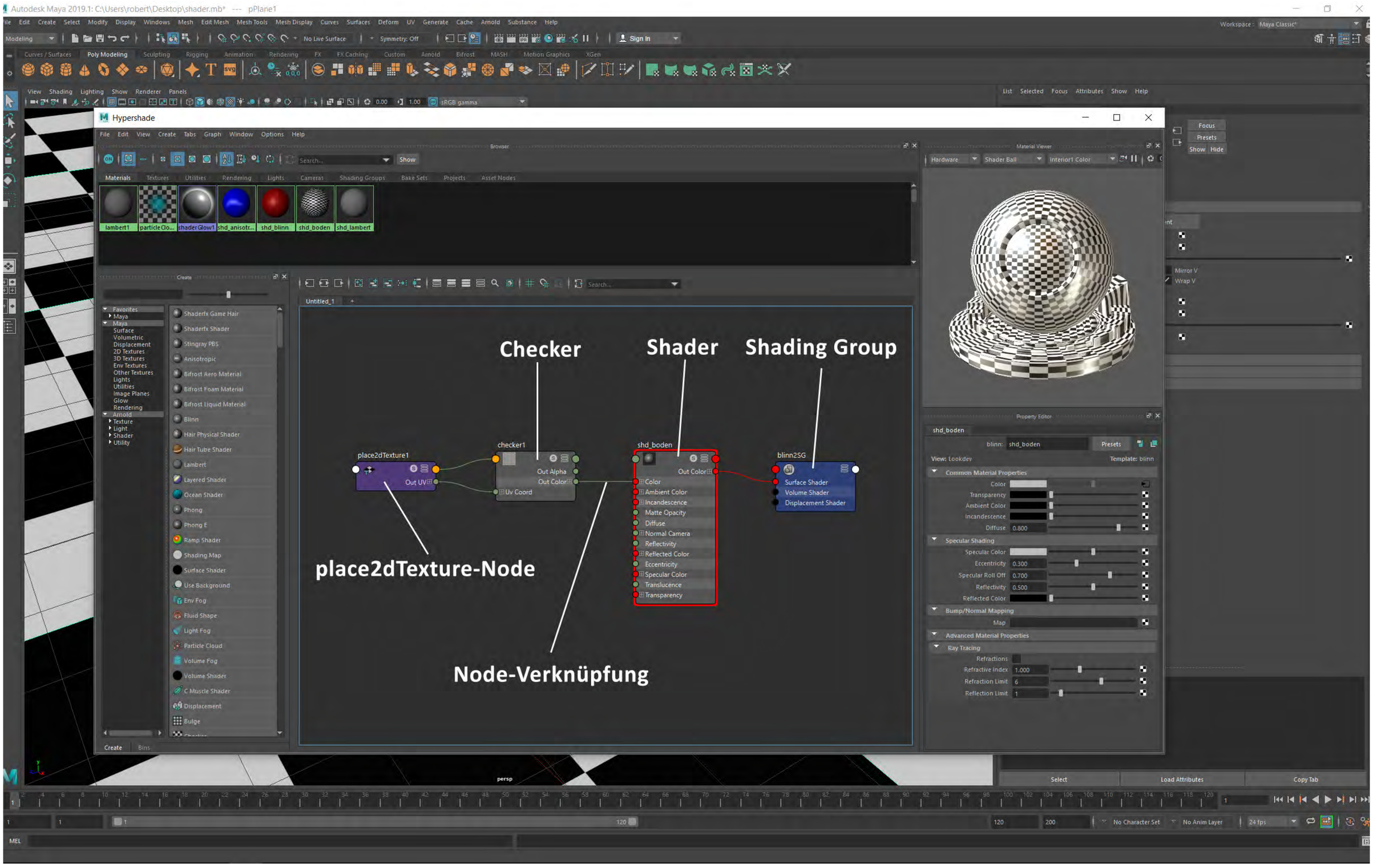

Abbildung 03_18: Shader-Network für den Boden-Shader

Sie sehen jetzt in der Workarea des Hypershade den kompletten Aufbau des Shading Netzwerkes. Die Verbindungslinien stellen die Zugehörigkeiten der einzelnen Nodes dar.

Sie können eine Verknüpfung auch wieder lösen, wenn Sie die Linie anklicken und anschliessen die „*Entfernen*“-Taste drücken.

Um den Checker komplett zu entfernen bräuchten Sie nur den Checker und den Place2DTexture Node zu markieren und mit der „*Entfernen*“-Taste löschen.

Im Hypershade können Sie auch jeden einzelnen Node anwählen und anschliessend die dazugehörigen Attribute im Material-View bearbeiten, bzw. auch im Attribute-Editor.

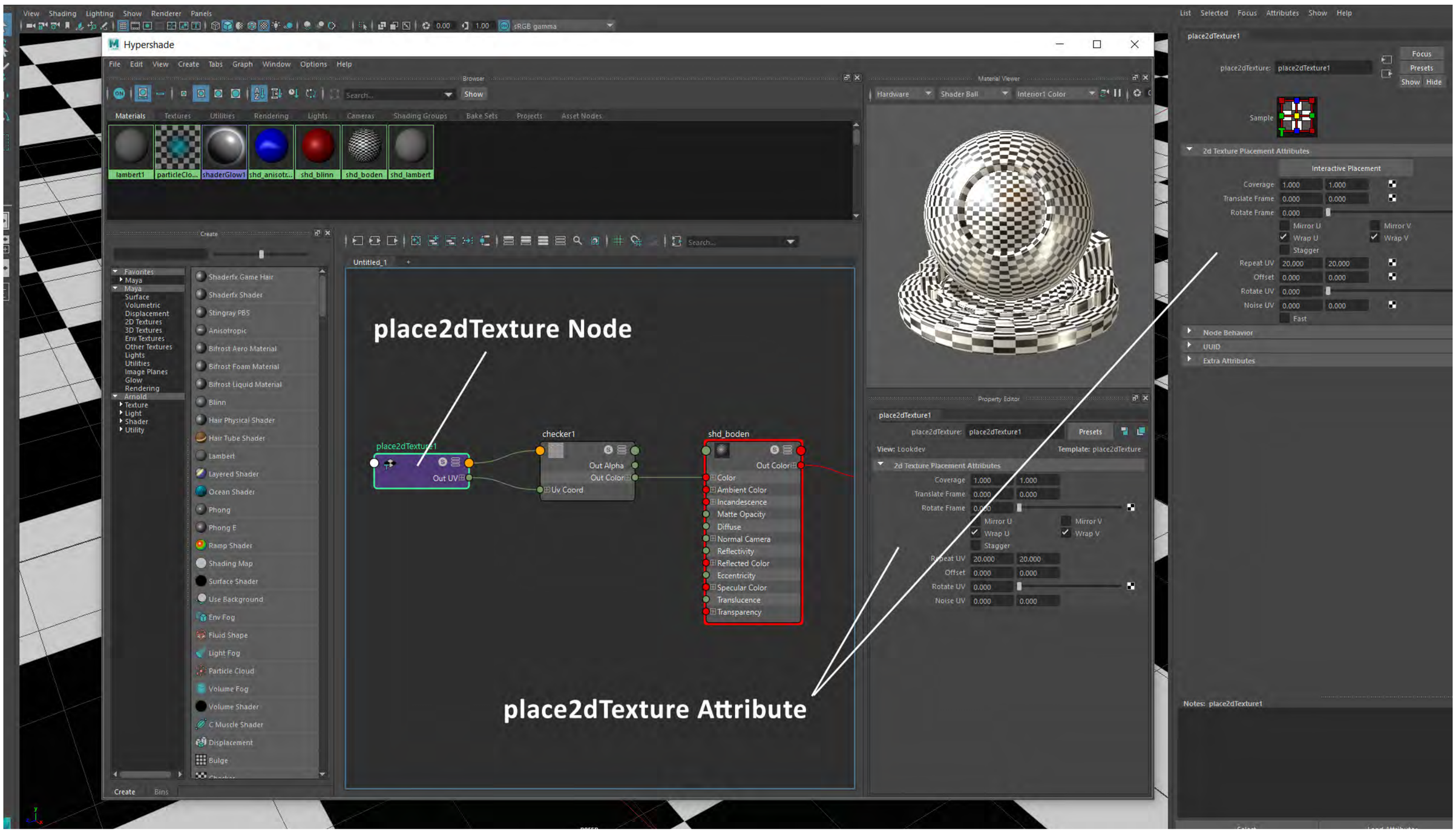

Abbildung 03_19: Ausgewählter place2dTexture1-Node und dessen Parameter im Material-Viewer und Attibute-Editor

Rendern Sie die Szene neu.

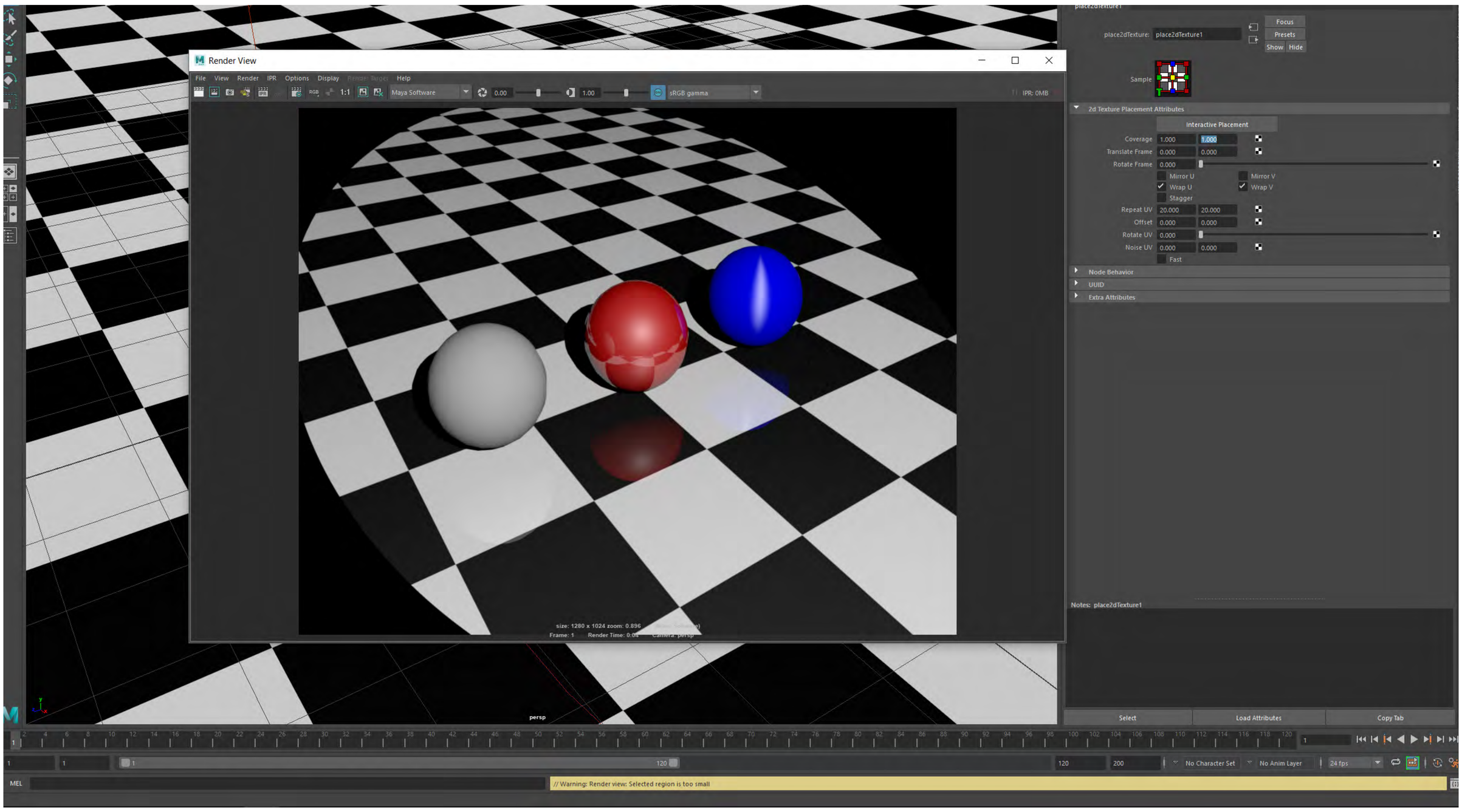

Abbildung 03_20: Renderview

3.7. Materialien mit einem Bumpmap

In der Natur haben Materialien eher selten eine glatte Oberfläche. Gewöhnen Sie sich an Objekte die Sie später einmal modellieren müssen auch physisch als Vorlage zu haben.

Wenn Sie zum Beispiel ein Ei in die Hand nehmen, es im Licht drehen, werden Sie feststellen, dass die Farbe nicht immer rein einfärbig ist und dass auch die Oberflächenstruktur nicht glatt ist.

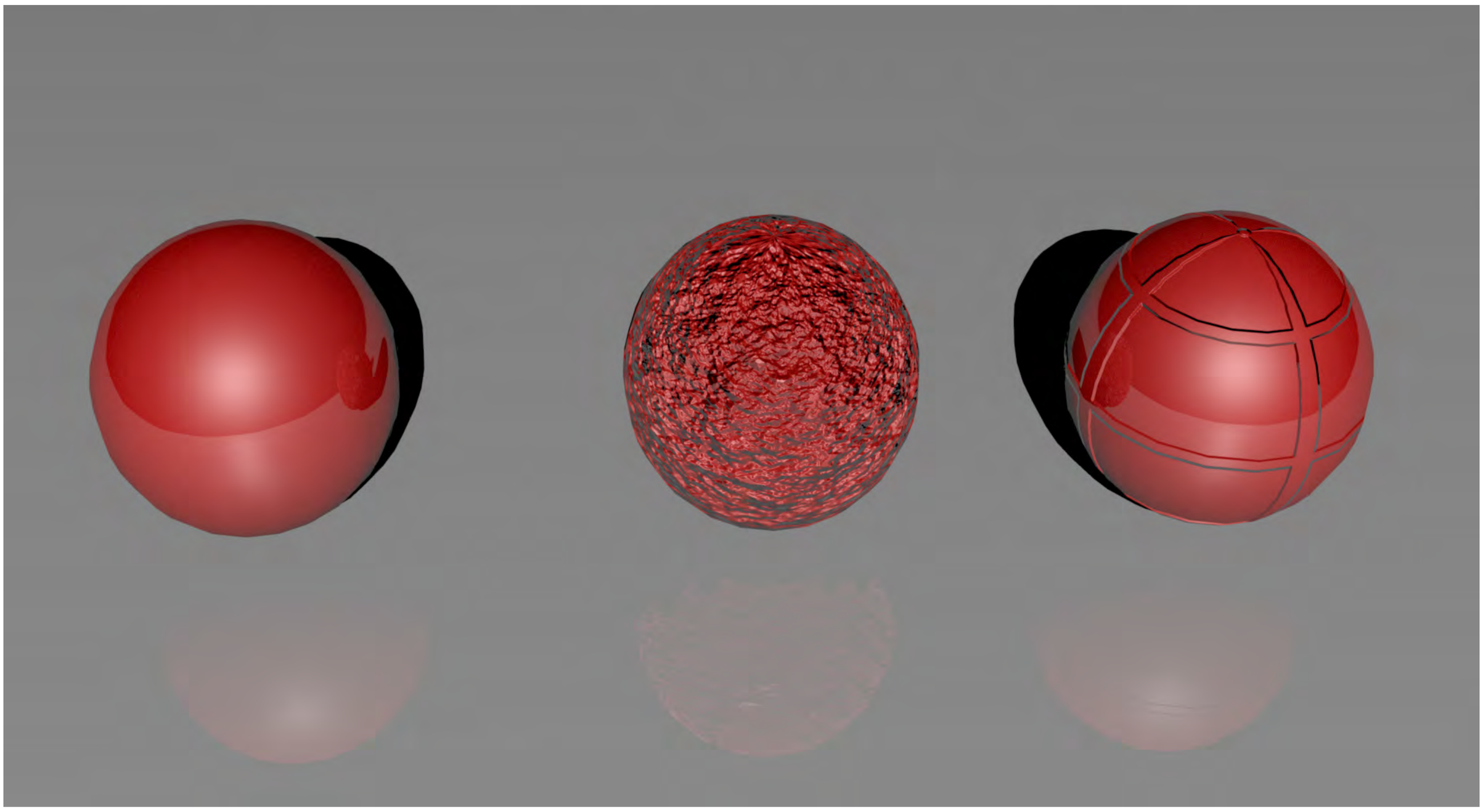

Abbildung 03_21: Ein und dasselbe Material mit verschiedenen Bumpmaps (keine, fractale und grid)

In Maya haben Sie die Möglichkeit, Oberflächenstrukturen zu simulieren. Diese Technik wird „Bumpmapping“ genannt.

Beim Bumpmapping wird die Geometrie des Objektes nicht verändert, d.h. das Objekt bleibt glatt. Beim Rendering wird mit Hilfe einer Textur versucht diese Oberflächenunebenheiten zu simulieren.

Dabei werden von der Textur die Helligkeitswerte verwendet. Weiß wird dabei beim Bumpmapping berücksichtigt, Schwarz hingegen nicht.

Sehr verbreitet ist diese Technik bei Computerspielen, da der Rechenaufwand geringer ist, wenn man ein Bumpmap verwendet statt die Geometrie detailreich zu modellieren.

Für Ihre Szene werden Sie auf diese Weise eine Textur verwenden um den Boden fliesenartig aussehen zu lassen.

Öffnen Sie den Shader für den Boden und öffnen Sie in dessen Attributen (im Attribute Editor oder im Hypershade).

Sie sehen in Materialattributen ein Feld für Bumpmapping. Dieses Feld sieht etwas anders als die Attribute für Farbe, Reflectivity etc.

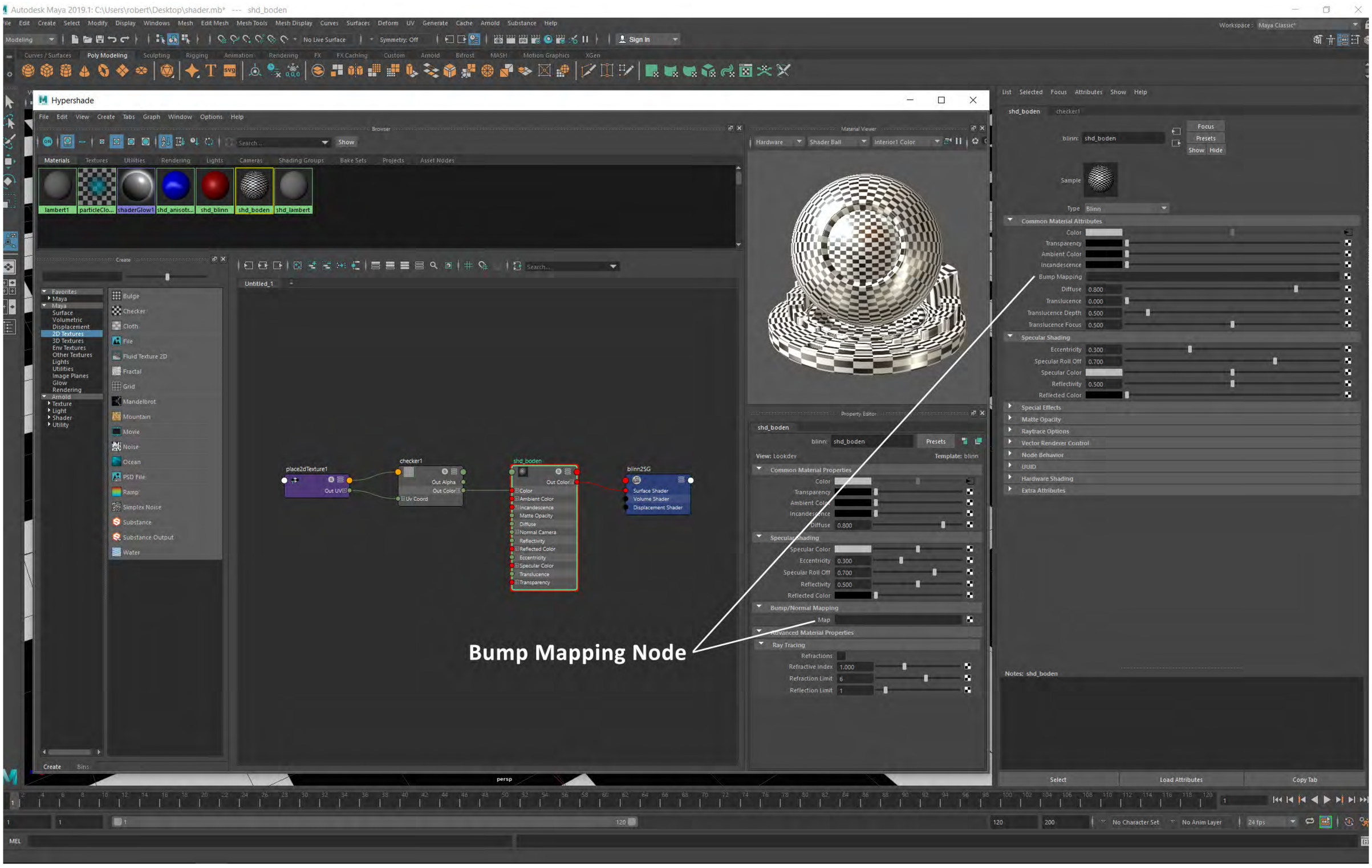

Abbildung 03_22: Shading Netwerk des Bodens

Erstellen Sie durch Klicken auf das kleine schwarz/weisse Quadrat um das Create Render Node Fenster zu öffnen.

Wählen Sie den Node „*Grid*“

Sie werden die Auswirkungen sofort in ihrem Viewport sehen.

TIPP: Falls Sie im Viewport weder Texturen noch Bumpmapping sehen, so stellen Sie sicher dass Sie in Ihrem Viewport im richtigen Ansichtsmodus sind. (Taste „6“ bzw. Taste „7“)

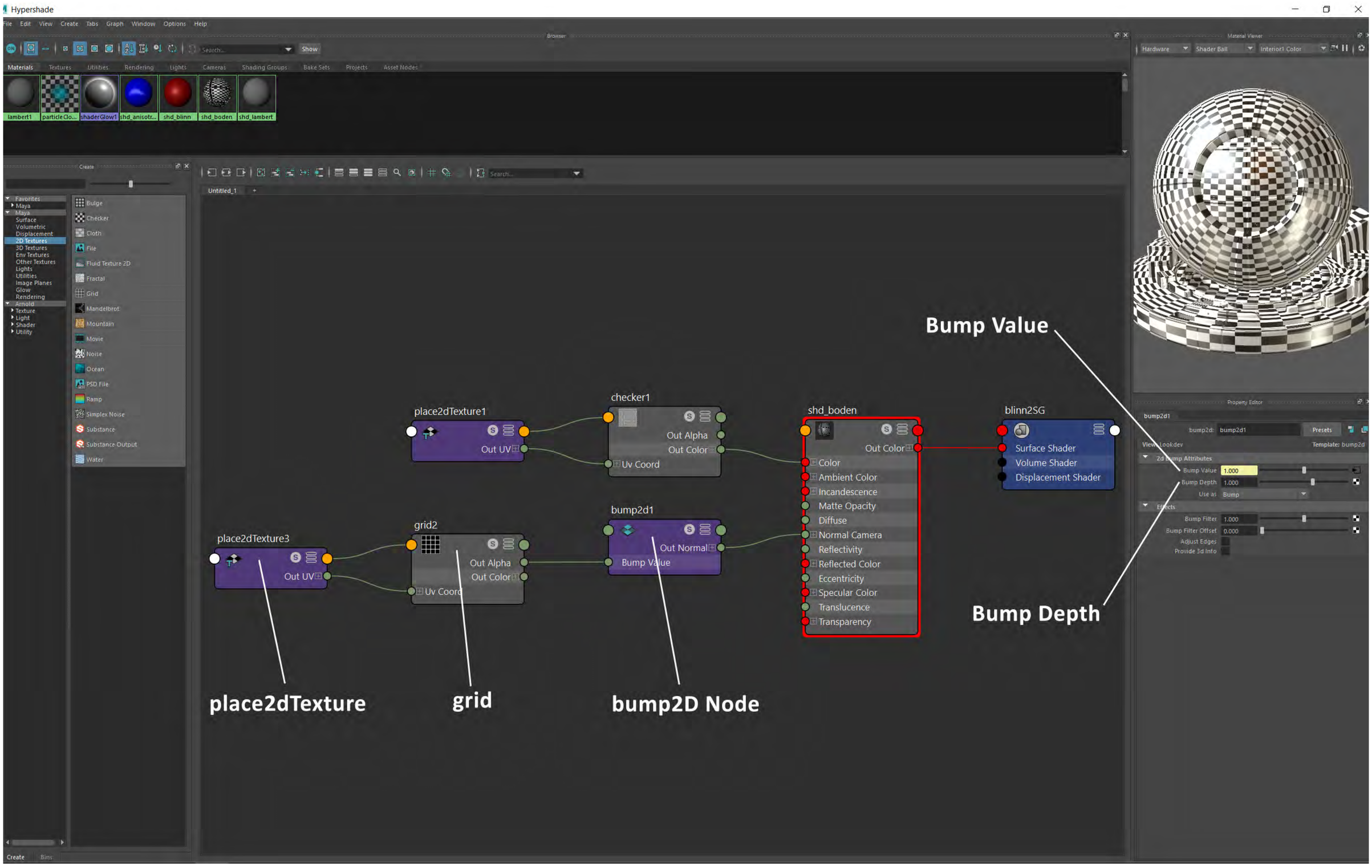

Abbildung 03_23: Shading Netwerk des Bodens mit zusätzlichem Bumpmap-Node

Öffnen Sie im Hypershade das Shading-Netzwerk für den Boden-Shader.

Wählen Sie dazu wieder in der Workarea ihr Material aus und lassen Sie sich den Graphen des Shaders anzeigen.

Kontextmenü des Materials *» Graph Network*

Im bump2d-Node können Sie den Wert für die *Bump Depth* einstellen. Das ist im Prinzip ein Multiplikator für die *Bump-Value*.

Die *Bump-Value*, also der Wert wo und wo nicht „gebumpt“ wird ist mit dem Grid-Node verknüpft. Das sehen sie auch daran, dass der Wert gelb hinterlegt ist und dass anstelle des scharz/weissen Quadrat ein Icon mit einem Pfeil ist. Dieser Pfeil weist auf eine Node-Verknüpfung hin. Wenn Sie auf dieses Icon klicken kommen Sie zu dem entsprechenden Eintrag.

Gehen Sie nun in den place2dTexture des Grids und stellen Sie bei den Werten für *Repeat U* und *Repeat V* wieder 20 ein.

Damit bekommen Sie einen Fugeneffekt der auch dem Schachbrettmuster entspricht.

Render Sie Ihre Szene neu.

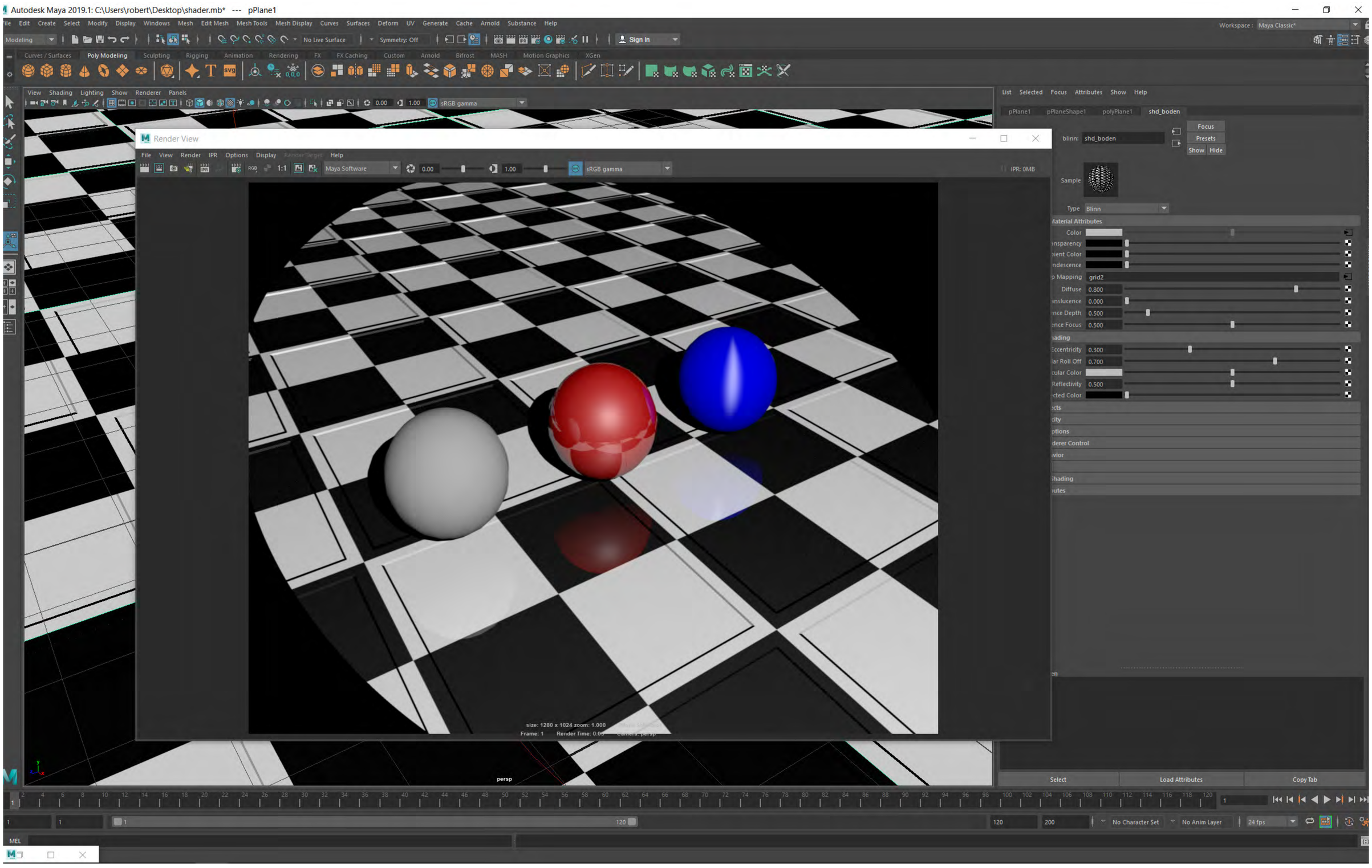

Abbildung 03_24: Finales Ergebnis und Rendering.

Sie können noch mit den Parametern des Grid-Nodes spielen. Versuchen Sie z.B. mit *color1* und *color2* oder auch mit *U Width* und *V Width* die Auswirkungen auszuprobieren.

TIPP: Löschen Sie Ihre Texture-Nodes, sowohl für die Color, als auch für die Bumpmap.

Laden Sie sich eine rechtefreie Holztextur aus dem Internet, oder fotografieren Sie selbst eine und verwenden Sie diese für die Farbe des Materials.

Sie können auch eine Filetextur für das Bumpmapping nehmen.

Probieren Sie auch andere Nodes aus, z.B. Fractale, Cloth, ...

04 Lineare Animation - Einführung

Keyframeanimation

In diesem Kapitel werden Sie Bewegung in Ihre Szenen bringen. Sie werden Objekte mittels Keyframes animieren und die, so entstandenen Animationen, anpassen und optimieren.

4.1. Lineare Animation Einführung

Der nächste Schitt um die modellierten Objekte zum Leben zu erwecken ist die Animation.

Das Wort Animation kommt aus dem Lateinischen “animare”. Vereinfacht definiert ist eine Animation eine Abfolge von Einzelbildern, die bei einer entprechenden Anzahl von Bildern pro Sekunde beim Betrachter den Eindruck von Bewegung erzeugt.

Maya stellt verschiedene Techniken zur Verfügung um Objekte (Geometrien, Materialien, Lichter, Kamera, ...) zu animieren.

4.2. Keyframeanimation Definition

Die “klassische” Form der Animation ist die sogenannte Keyframeanimation. Durch Setzen von Schlüsselbildern (keyframes) an verschiedenen Postionen bzw. Frames in der Timeline werden die Werte an diesem Frame gespeichert und beim Abspielen der Animation entsteht der Eindruck von Bewegung oder anderer Veränderungen über die Zeit.

Die Frames zwischen den Schlüsselbildern (Keyframes oder Keys) werden interpoliert, wobei die Art der Interpolation von Ihnen verändert werden kann. Diese Zwischenbilder werden auch „In-between Frames“ genannt.

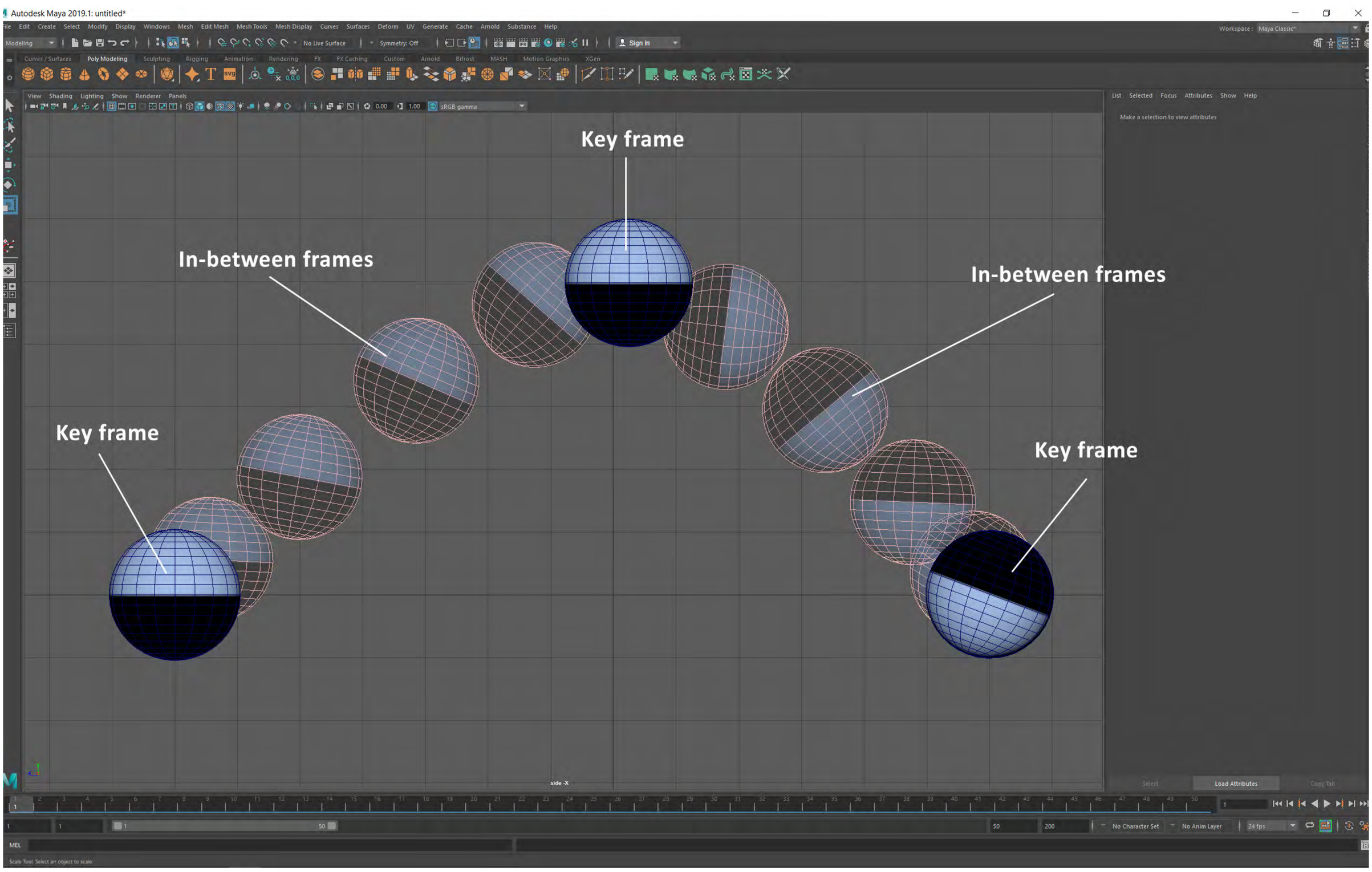

Abbildung 04_01: Elemente einer Keyframeanimation

4.3. Animation Setup

Je nach verwendetem Ausgabemedium (Fernsehproduktion, Film, ...) werden verschiedene Frameraten verwendet, d.h. dass eine Animation für eine Produktion für ein TVFormat in Europa (PAL) eine andere Framerate hat als eine Produktion für ein TV-Fomat in America (NTSC).

Um die gewünschte Framerate einzustellen gehen Sie zu *Windows » Settings/Preferences » Preferences* und wählen sie im Menü auf der linken Seite den Punkt *Settings*.

Stellen Sie hier beim Parameter *Time* die Einstellung 25 fps um.

Jetzt müssen Sie noch die Länge der Animation einstellen. Wählen Sie auf der linken Seiten den Menüpunkt *Timeline*. Sie sehen verschiedene Eingabefelder:

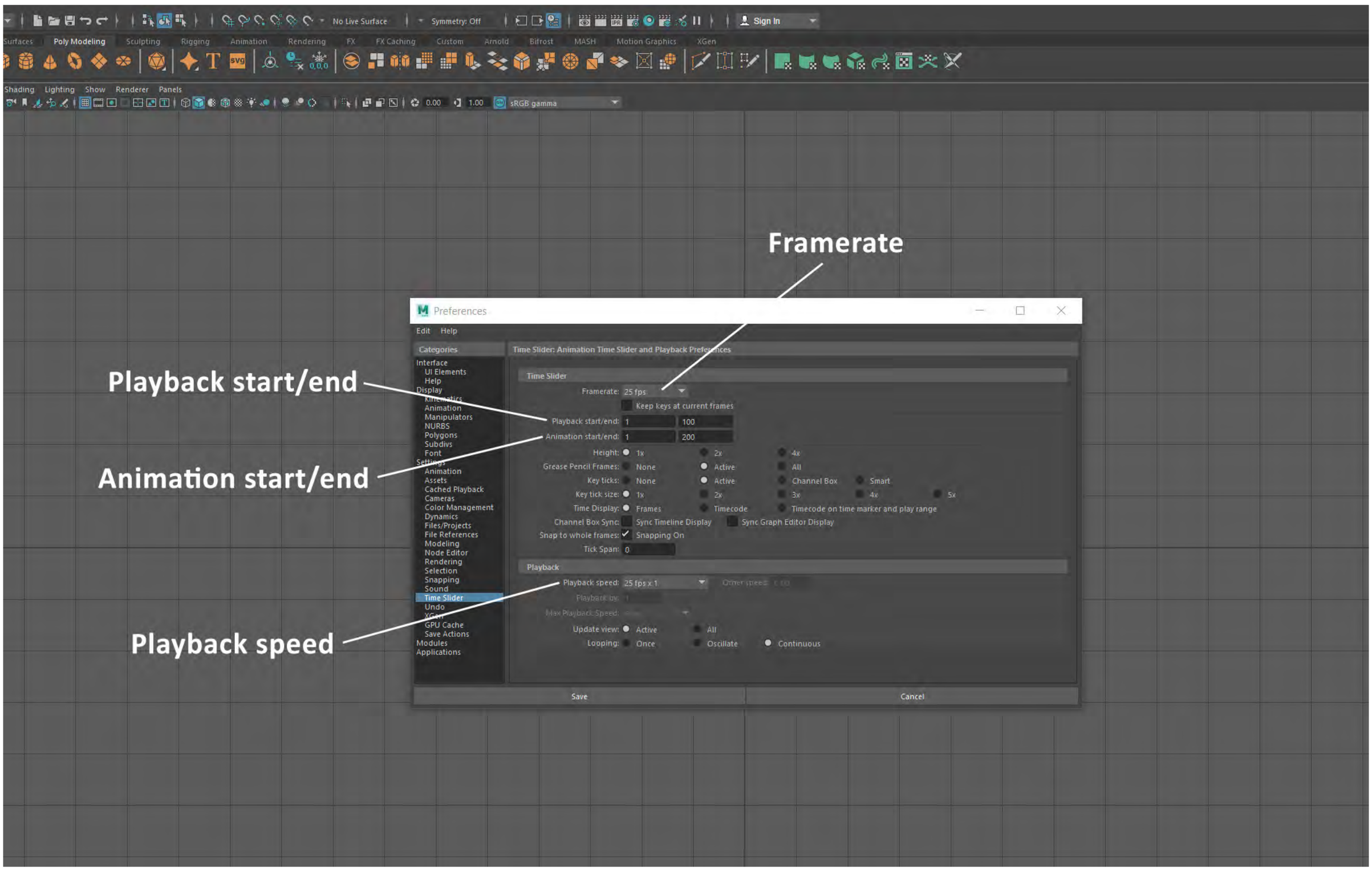

Abbildung 04_02: Preferencesfenster - „Timeline“

Playback start/end
Bestimmt den Anfang und das Ende des Bereiches der Animation der abgespielt werden soll. Es kann durchaus sein, dass die gesamte Animation 10000 Frames lang ist, Sie aber nur die Frames sehen wollen, die Sie gerade bearbeiten. Oft ist es unnötig, sich immer die ganze Animation anzusehen. Stellen Sie hier 1 und 200 ein.

Animation start/end
Bestimmt die "reale" Länge der Animation. Um eine 4 Sekunden lange Animation zu erstellen muss die Länge der Animation 100 Frames sein. Geben Sie hier die Werte 1 und 100 ein.

Playback speed
Stellen sie im Pulldown Menü von Playback Speed auf Real-Time (25fps x 1) ein. Damit spielt Maya (solange die Rechnerkapazität ausreicht), die Animation in Echtzeit ab. Die anderen Möglichkeiten der Playback Speed werden Sie in späteren Übungen kennen lernen.

Ganz wesentlich für die Szene ist natürlich die Auflösung. Stellen Sie die Auflösung Ihrer Szene auf FullHD-1080 um.

Windows » Rendering Editors » Render Settings oder wie in der Materialienübung mit dem entsprechenden Icon im Shelf.

Im „*Common*"-Tab stellen Sie im Abschnitt „*Images Size*" die Auflösung auf „*HD 1080*" um.

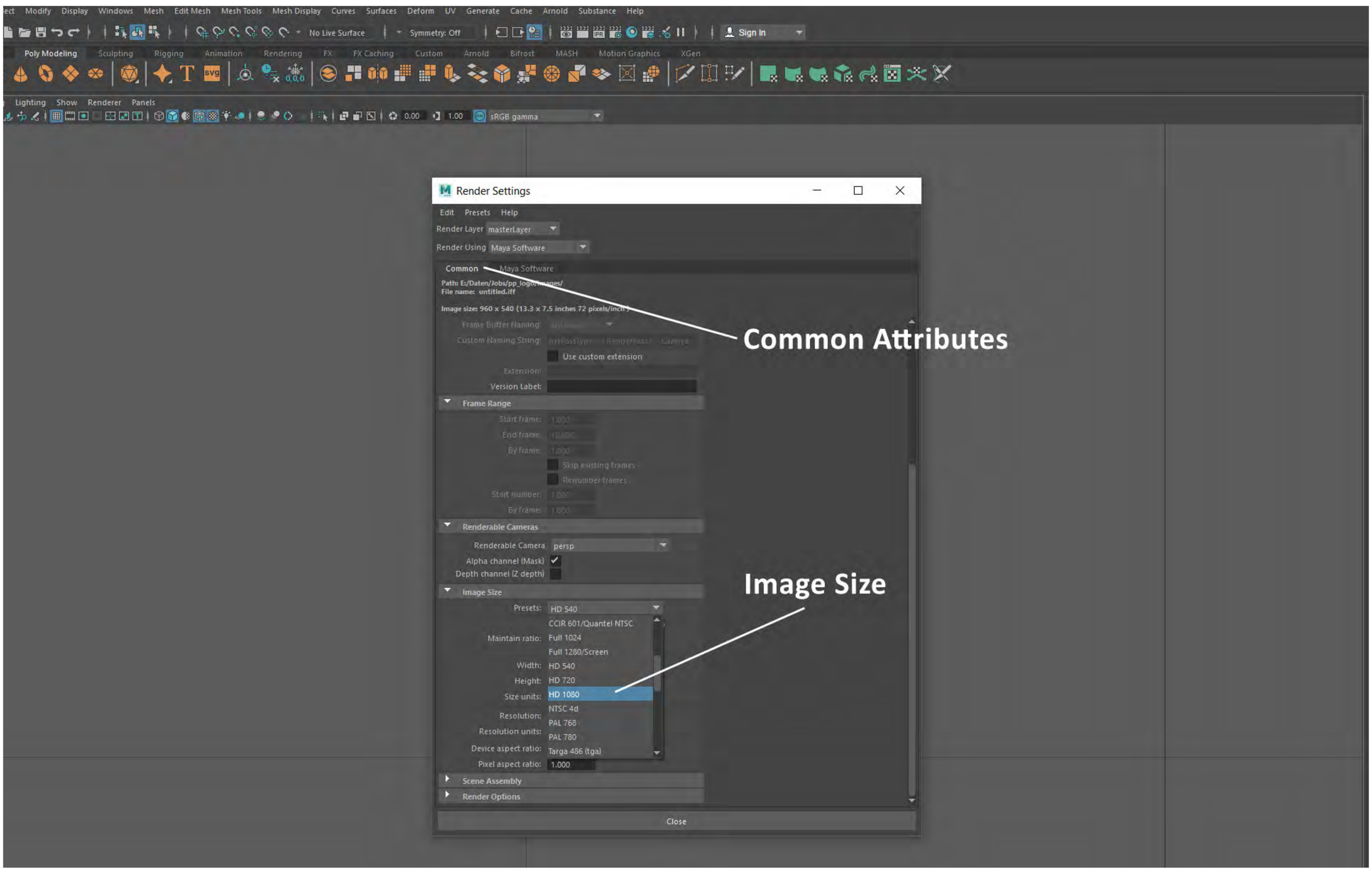

Abbildung 04_03: „Render Settings"

ACHTUNG: Man muss also schon beim Anlegen der Animation darauf achten für welches Format produziert wird, da ein Umwandeln von einem Format in ein anderes Probleme auftreten werden und meist nur unter Qualitätseinbußen bewerkstelligt werden kann.

Maya stellt ihnen die notwendigen Elemente zur Verfügung um eine Animation zu erstellen, Sie zu adaptieren oder um diese abzuspielen.

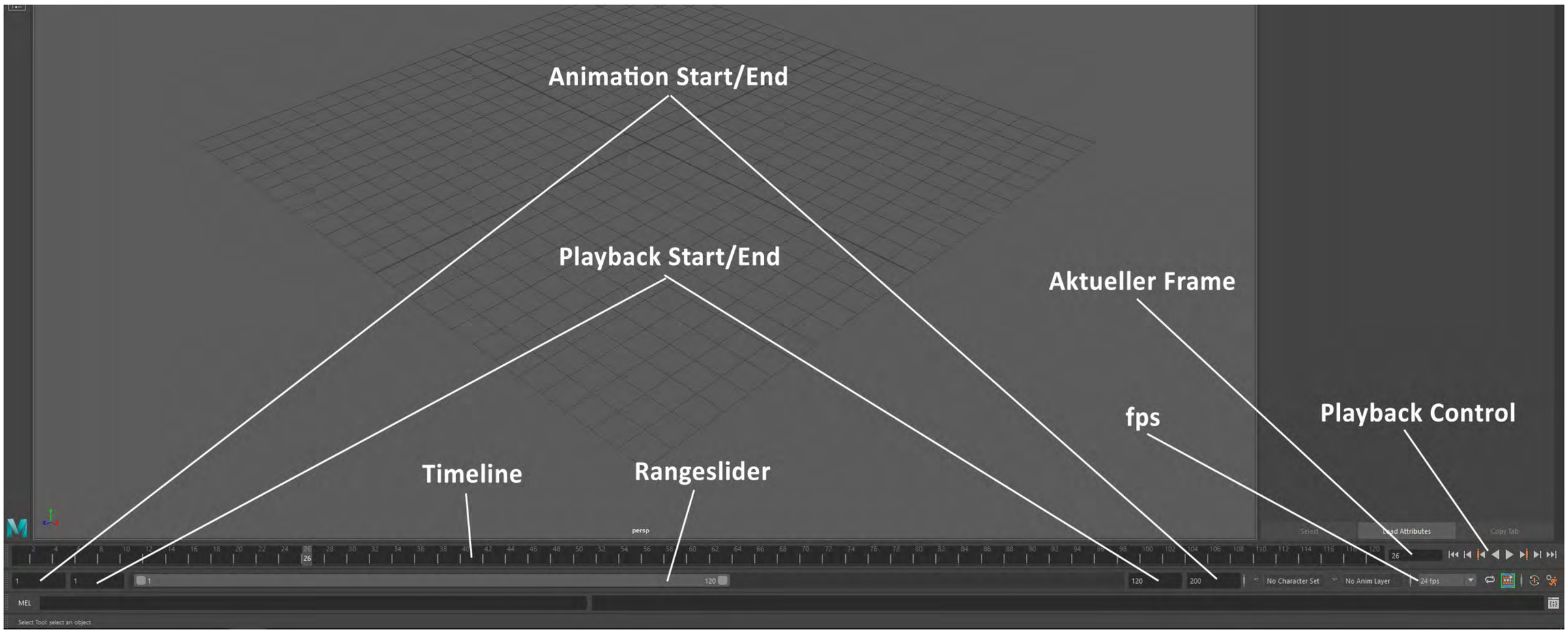

Abbildung 04_04: Animations- und Wiedergabeelemente von Maya

Einige Elemente bzw. Begriffe haben Sie ja schon vorher kennengelernt.

Zusätzliche Elemente sind:

Timeline:
Das ist die Zeitleiste. Hier können Sie sich durch die Frames bewegen. Sie zeigt auch die Position des aktuellen Frames an (Aktueller Frame).

Rangeslider:
Hier können Sie den zu animierenden Bereich festlegen (wurde schon bei den Time Slider Settings eingestellt).

fps:
Die aktuelle Anzahl der Frames per second.

Playback Control:
Ihr Werkzeug zum Abspielen der Animation. Sie können in der Playback Control von Keyframe zu Keyframe springen.

4.4. Modellieren und Animieren der Szene

In ihrer ersten Keyframe-Animation werden Sie einen Ball modellieren der gegen eine Wand geworfen wird, von dieser abprallt und dann auf einen Boden auftrifft.

Mit ihrem bisherigen Wissen sollte das keine allzu komplizierte Aufgabe sein. Sie brauchen nur drei Elemente zu erstellen. Eine Polygonkugel und zwei Polygonwürfel.

Weisen Sie dem Ball ein neues Material zu, z.B.Blinn. Wählen Sie für den Ball eine eigene Farbe.

Versehen Sie auch den Boden und die Wand mit eigenen Materialien ihrer Wahl.

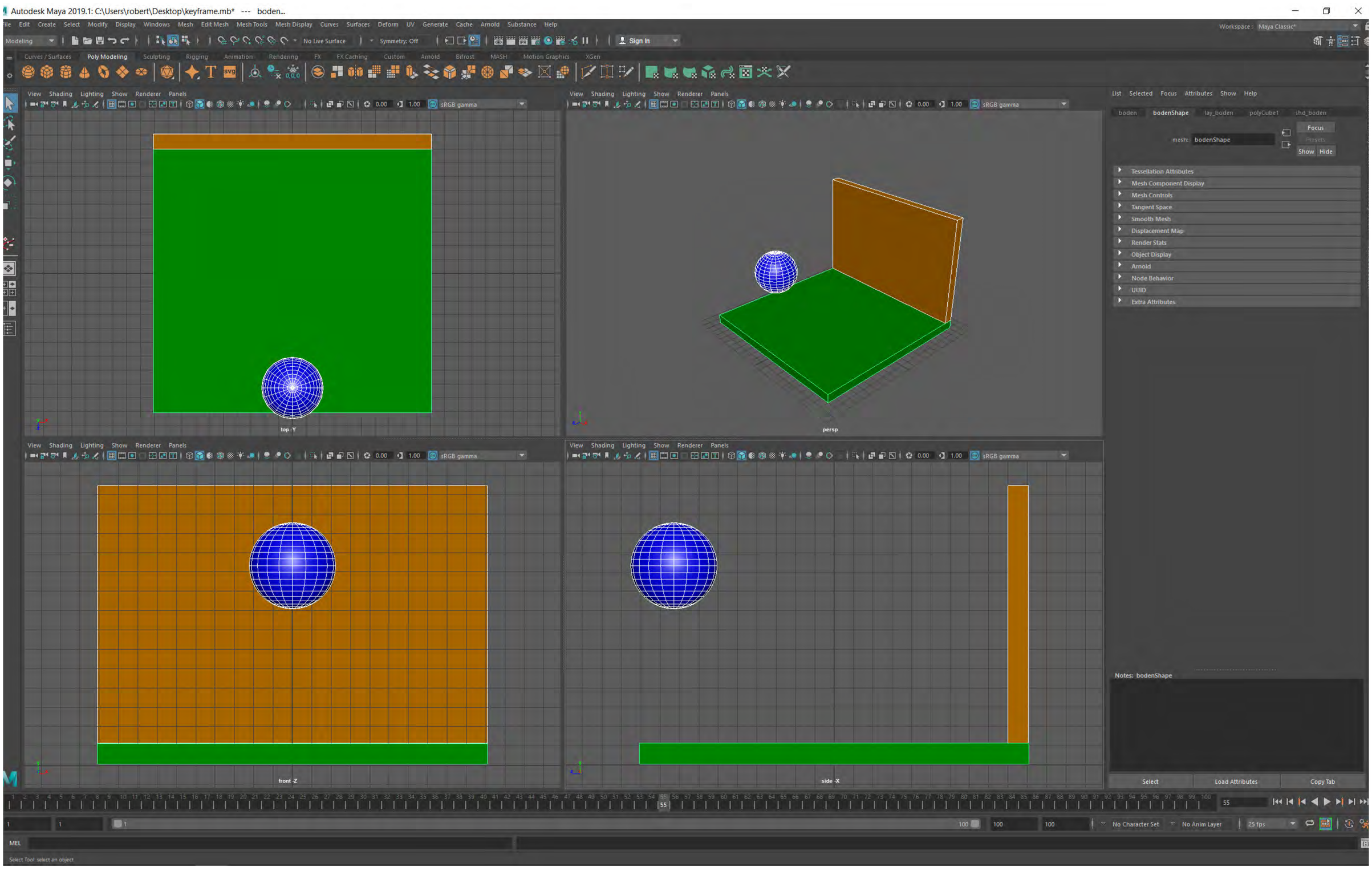

Abbildung 04_05: 4-Fensteransicht der Szene

Vergessen Sie nicht die Objekte und Materialien zu benennen.

Geben Sie auch die drei Objekte in eigene Layer und benennen Sie diese.

Wechseln Sie in die Seitenansicht des Viewports (mit dem Mauszeiger über den Viewport / side -x fahren und kurz die „*Leer*“ -Taste drücken).

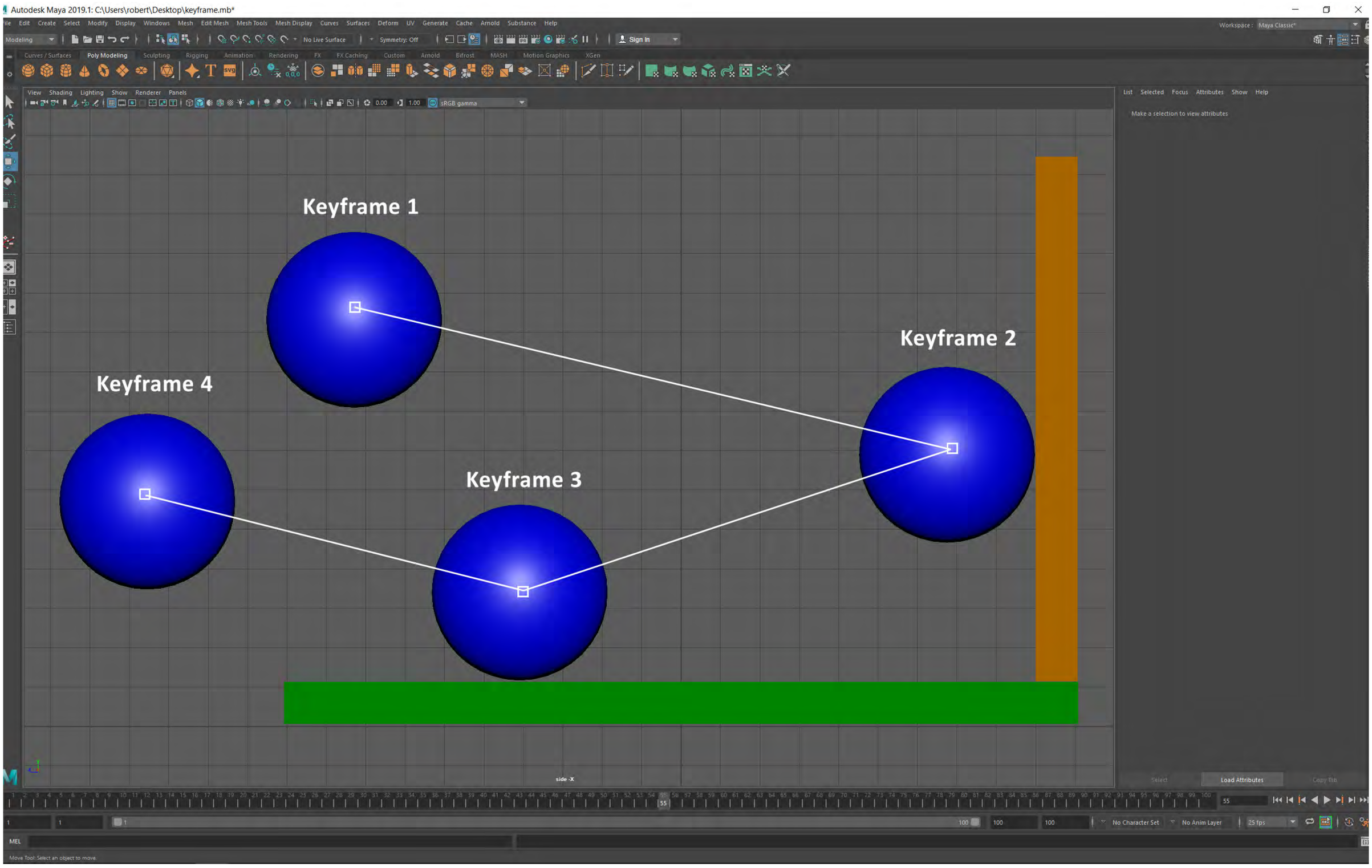

Abbildung 04_06: Seitenansicht und symbolische Darstellung der zu erstellenden Keyframes

Der Wechsel in die Seitenansicht macht deswegen Sinn, weil Sie die Animation des Balles nur entlang von zwei Achsen machen werden.

Um die gewünschte Animation unseres Balles zu bekommen, brauchen Sie 4 Keys.

In der obigen Abbildung sind die 4 notwendigen Schlüsselposition des Balles mit den Bezeichnung „Keyframe 1-4“ gekennzeichnet.

Gehen Sie zum Anfang der Animation, indem Sie entweden in der Playback Control den Knopf *“Goto Start of Playback Range”* drücken, oder mit der Maus auf dem Timeslider auf den Frame 1 klicken oder im Eingabefeld des “aktuellen Frames” 1 eingeben.

Wählen Sie nun den Ball aus und wählen Sie das *“Move Tool”*.

Drücken Sie nun die *Taste „s“* (set Key).

Maya hat nun an der aktuellen Framepostion für das ausgewählte Objekt ein Keyframe gesetzt.

Nachdem Sie den ersten Key gesetzt haben sehen Sie 2 visuelle Veränderungen für den Ball.

1) Die Hintergrundfarbe in der Channel Box hat sich verändert. Werte die mittels Keyframes für ein Objekt gesetzt wurden haben ein rotes Rechteck.

2) In der Timeline ist an der Stelle, an der ein Key gesetzt wurde, ein dünner roter Strich zu sehen.

Bei Objekten ohne Keyframes, z.B. dem Boden, sind diese Markierungen nicht zu sehen.

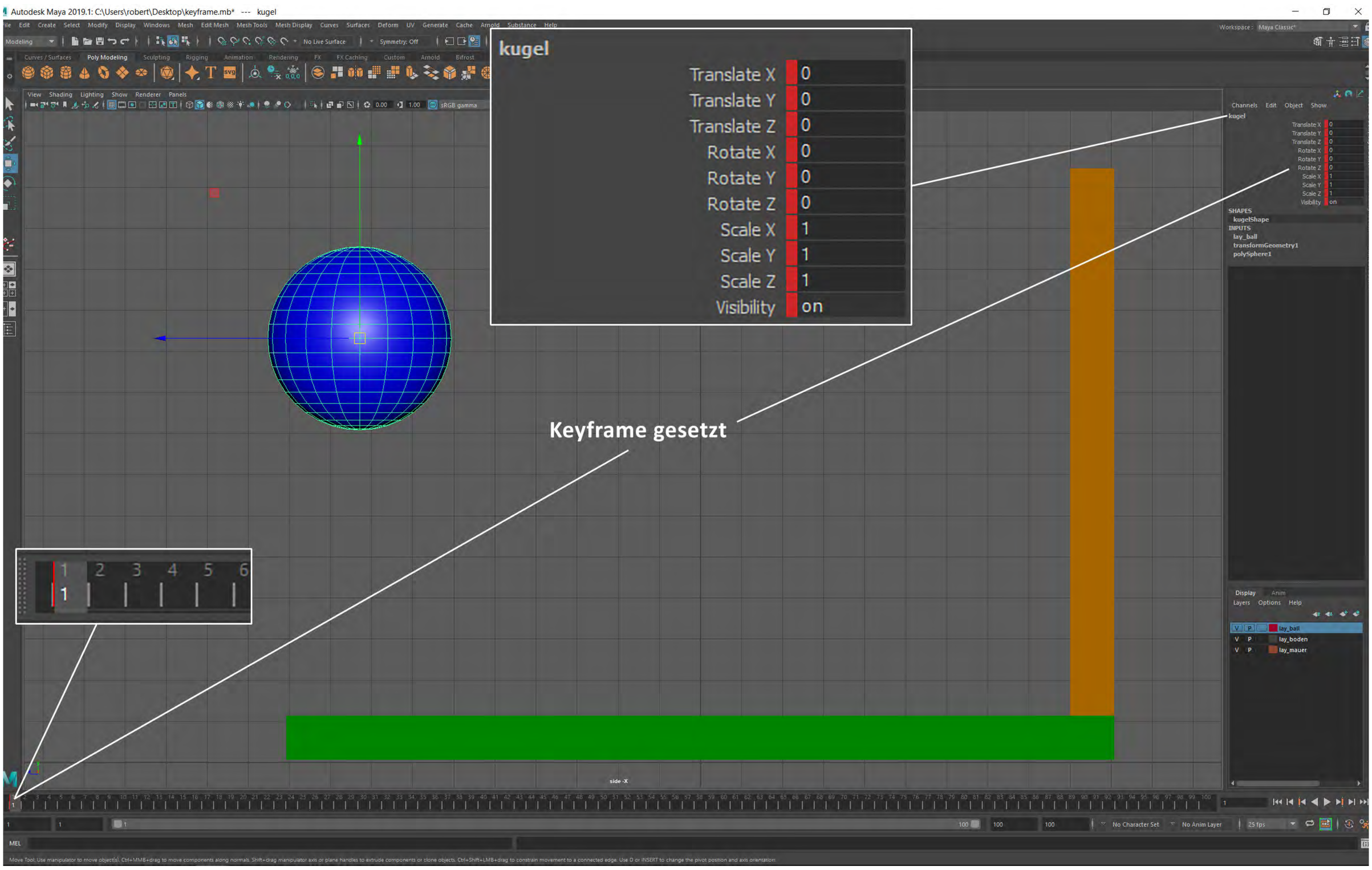

Abbildung 04_07: Kugel mit gesetztem Keyframe am Frame 1

Bewegen Sie sich nun in der Timeline auf die Postion 25 und verschieben Sie anschliessen den Ball an die gewünschte Position (Keyframe 2).

Setzen Sie durch Drücken der *Taste „s“* wieder einen Key(frame).

Wiederholen Sie diese Schritte an den Timelinepositionen 50 und 75.

ACHTUNG: Beachten Sie beim Positionieren des Objektes auf eine halbwegs plausible Umsetzung der physikalischen Gesetze (Einfallswinkel = Ausfallswinkel)

Gehen Sie wieder zum Anfang (Frame 1) ihrer Animation und drücken Sie den *“Play Forwards”* Button in der Playback Control.

Sie werden feststellen, dass die Animation nicht den “realen” Bewegungen eines Balles, der gegen eine Wand geschossen wird, entspricht. Das liegt daran, dass die Art der Interpolation der Postionen zwischen den Keys nicht linear ist, sondern eine runde kurvenartige (Spline) Bewegung macht.

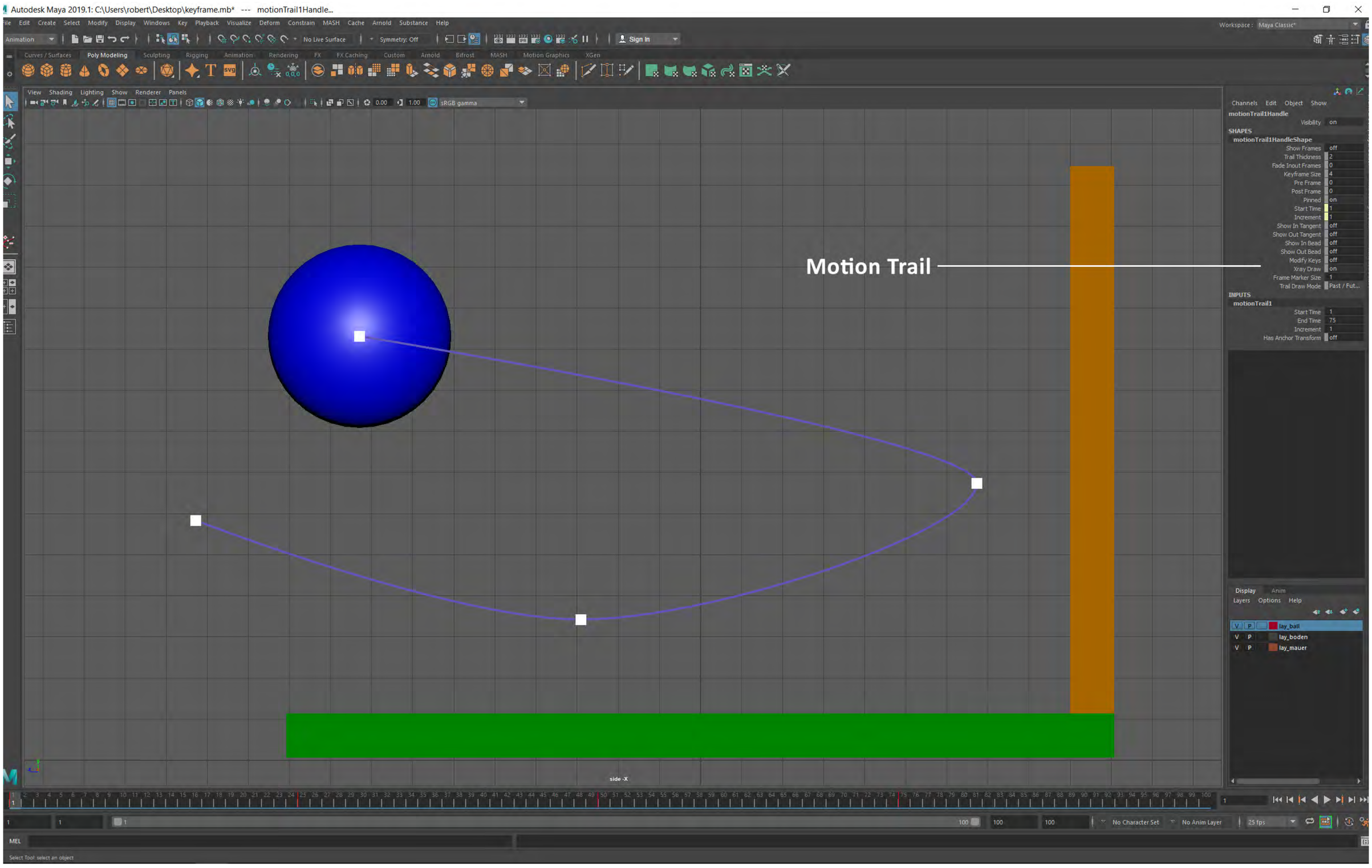

Abbildung 04_08: Kugel mit visualiertem Motion-Trail

Sie können den Pfad der Animation des Balles sichtbar machen, indem Sie bei ausgewähltem Ball auf das Menü *„Visualize » Create Editable Motion Trail“* gehen.

In den Optionen können Sie die Darstellungsoptionen für den Motion Trail verändern. Nachträglich ist dies auch noch über die History des Objektes möglich. Oder Sie wählen den Motion Trail in ihrer Szene aus.

Sie sehen jetzt sehr schön die Form des Bewegungspfades des Balles. Die Kurve des Balles sollte aber für unser Beispiel eher einer geraden Linie entsprechen.

4.5. Modifizieren von Keyframe-Animationen

Sie müssen also die Art der Interpolation zwischen den einzelnen Keys umstellen. Das Tool um Animation zu bearbeiten und zu perfektionieren ist der Graph Editor, *Windows » Animation Editors » Graph Editor*.

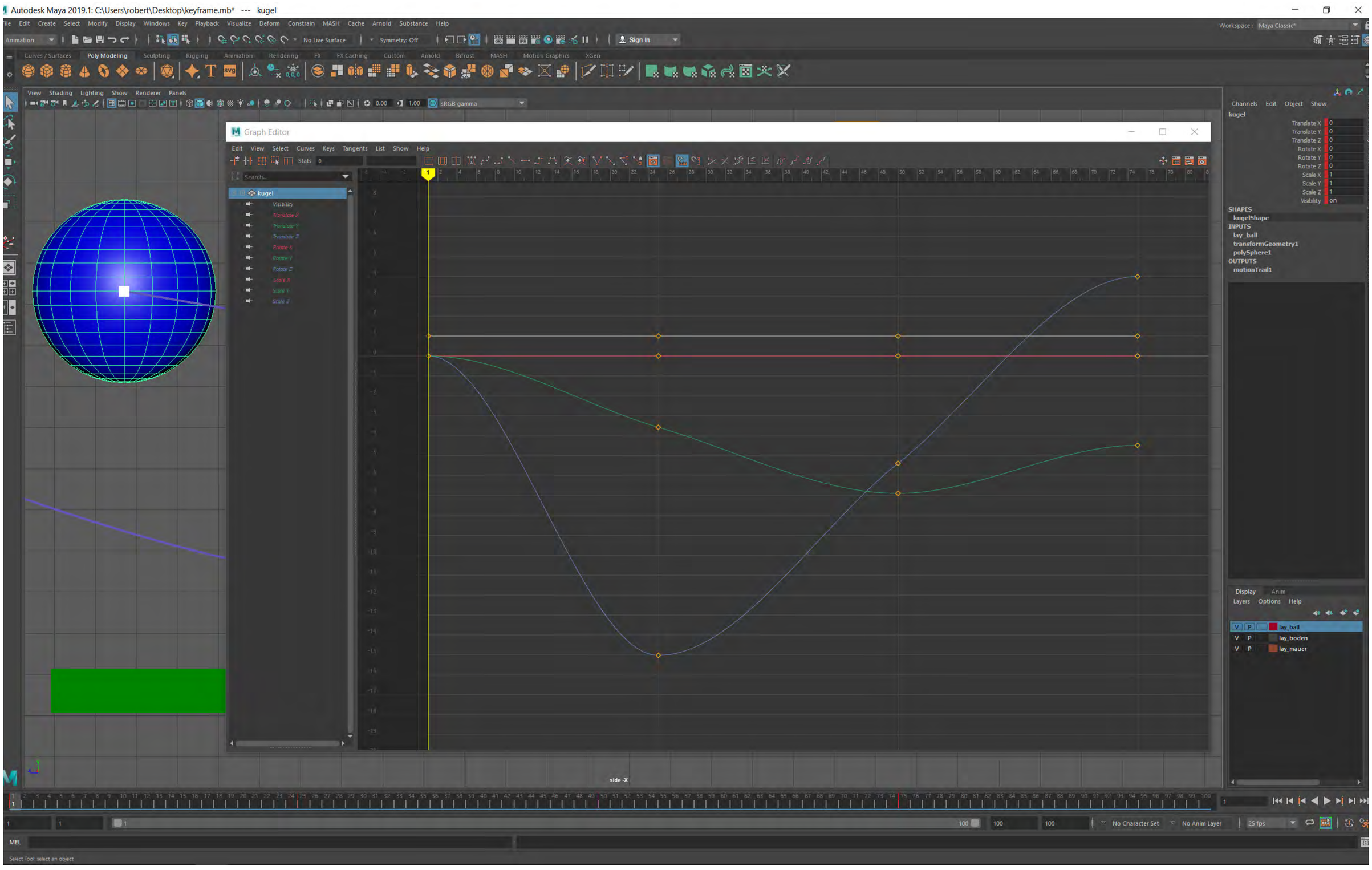

Abbildung 04_09: Ausgewählte Kugel im Graph Editor

Um alle Keys skaliert auf den Bildschirm zu sehen drücken Sie die *Taste-"a"*, die Darstellungsgrösse wird an die Fenstergrösse angepasst.

Im *Graph Editor* sehen Sie nun alle Keys und Interpolationskurven, für Translationen, Rotationen und Skalierungen des ausgewählten um Objektes für die X, Y und Z-Werte.

In der linke Spalte sehen Sie, mit den Farben der jeweligen Achse, die entsprechenden Parameter (Translate X, Translate Y, ...).

Sie sehen aber auch, dass sich eigentlich nur zwei Kurven über die Zeit verändern. Sie haben ja den Ball nur immer in der Seitenansicht entlang von zwei Achsen verändert.

Hätten Sie den Ball auch rotiert, so wäre auch die Kurve für die Rotationen nicht nur flach.

Durch Klicken auf einen dieser Parameter können Sie die Darstellung der entsprechenden Kurven ein- bzw. ausschalten.

Wollen Sie wieder alle Kurven sehen, dann klicken Sie ganz oben auf die Bezeichung ihres Spheres. Die einzelnen Keys werden durch kleine schwarze Punkte dargestellt. Entlang der x-Achse im Graph Editor sehen Sie die Framepositonen. Eine rote vertikale Linie markiert die aktuelle Position in der Timeline.

Entlang der y-Achse des Graph Editors sind die Werte des Balles für die jeweiligen Parameter dargestellt.

Klicken sie mit der linken Maustaste auf einen Key den Sie verändern möchten.

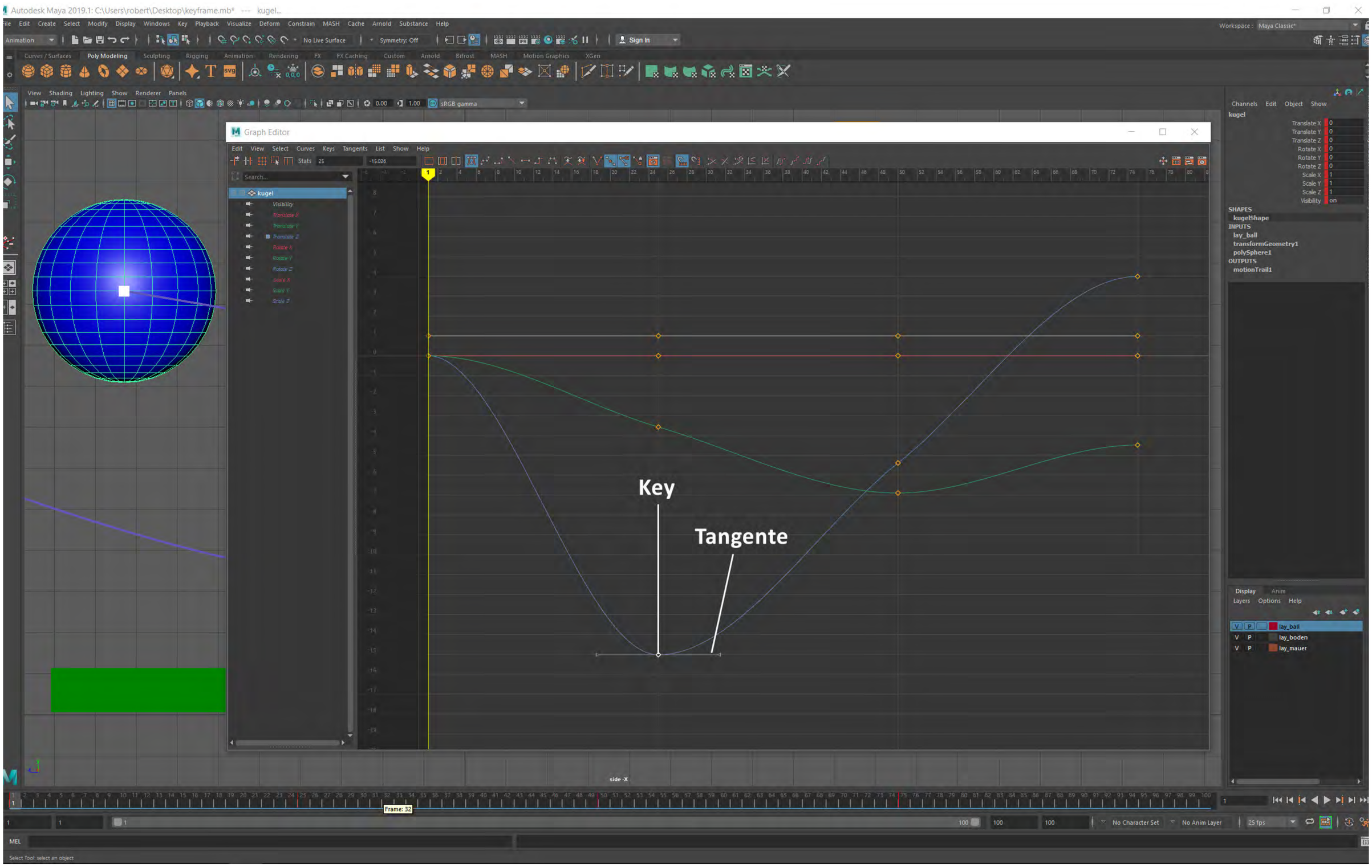

Abbildung 04_10: Ausgewählter Keyframe im Graph Editor

Das kleine Quadrat des Keyframes wird weiß dargestellt und eine hellgraue Linie wird angezeigt. Diese Linien sind die Tangenten für die Interpolation an diesem Keyframe.

Um von der voreingestellten Splineinterpolation zu der gewünschten Linearinterpolation zu kommen müssen Sie den Key markieren und im Menüpunkt des *Graph Editors* die Interpolation umschalten: *Tangents » Linear*

Sie sehen sofort, dass sich das Aussehen der Interpolationskurve verändert hat.

Wiederholen Sie diesen Schritt auch für die anderen, relevanten Keys.

Wenn Sie jetzt die Animation wieder abspielen sehen Sie, dass sich die Bewegung des Balles von einer weichen Kurve auf eine lineare, “gerade” Kurve verändert hat.

Sie können nun die Animation noch tunen. Im *Graph Editor* können Sie die Werte eines Keys durch Verschieben mit der mittlere Maustaste verändern.

Sie können Werte auch numerisch eingeben in dem Sie im Feld entpsrechenden Feld den Wert eintippen.

Experimentieren Sie mit dem Graph Editor, verschieben Sie die Keys, geben Sie verschiedene Werte ein.

Spielen Sie ihre Animation nach den Änderungen wieder ab, um die Auswirkungen ihrer Änderungen zu sehen.

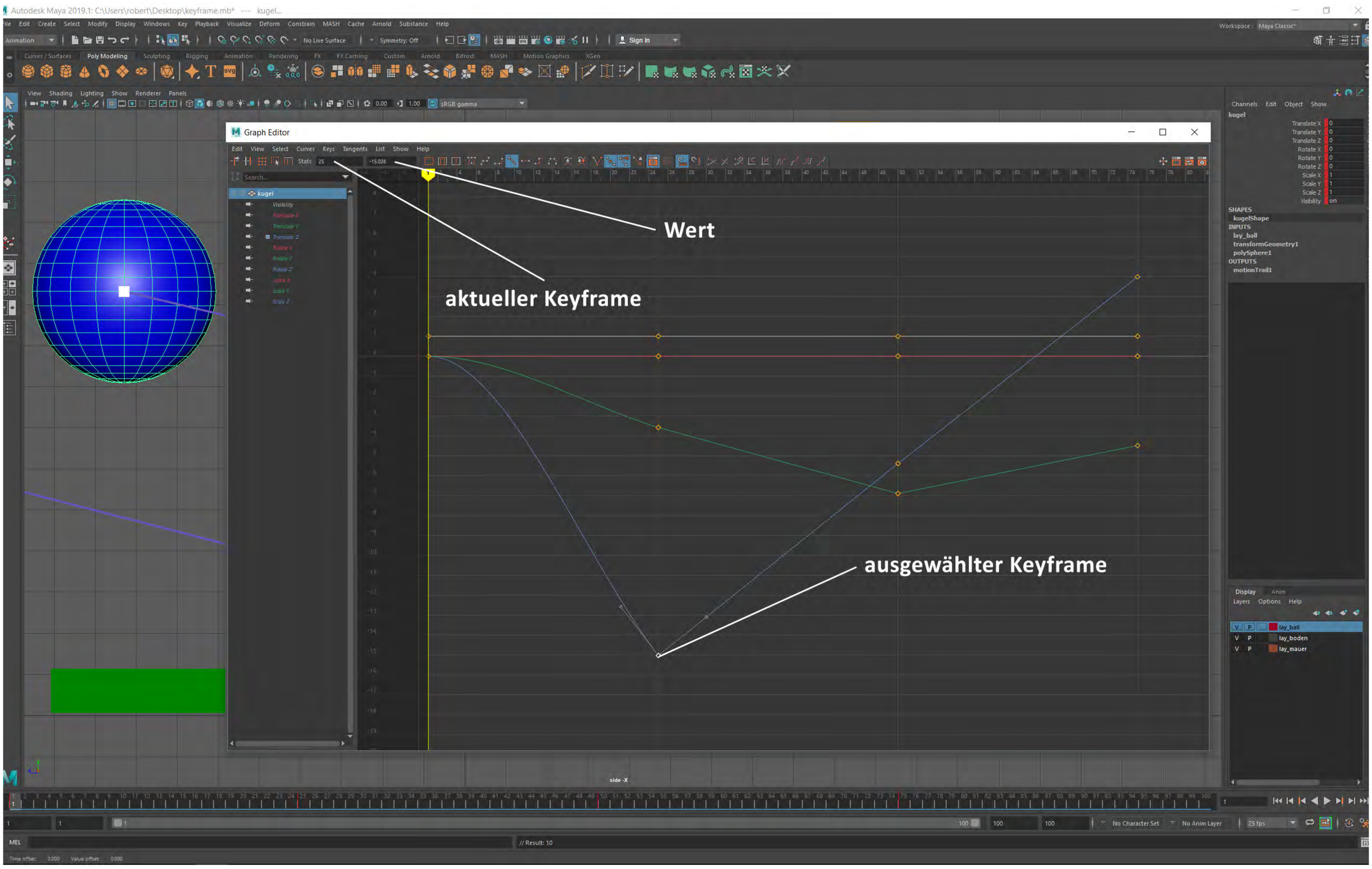

Abbildung 04_11: Ausgewählter Keyframe mit linearer Interpolation und Eingabefeldern

TIPP: Gehen Sie in die Hilfe des Graph Editor um alle relevanten Information über Einstellungen und Möglichkeiten des Graph Editors zu bekommen.

Sie können auch die Timeline nutzen um Keyframes zu löschen, kopieren und verschieben. Drücken Sie bei einem ausgewählten Objekt auf einen Keyframe in der Timeline und drücken Sie die rechte Maustaste.

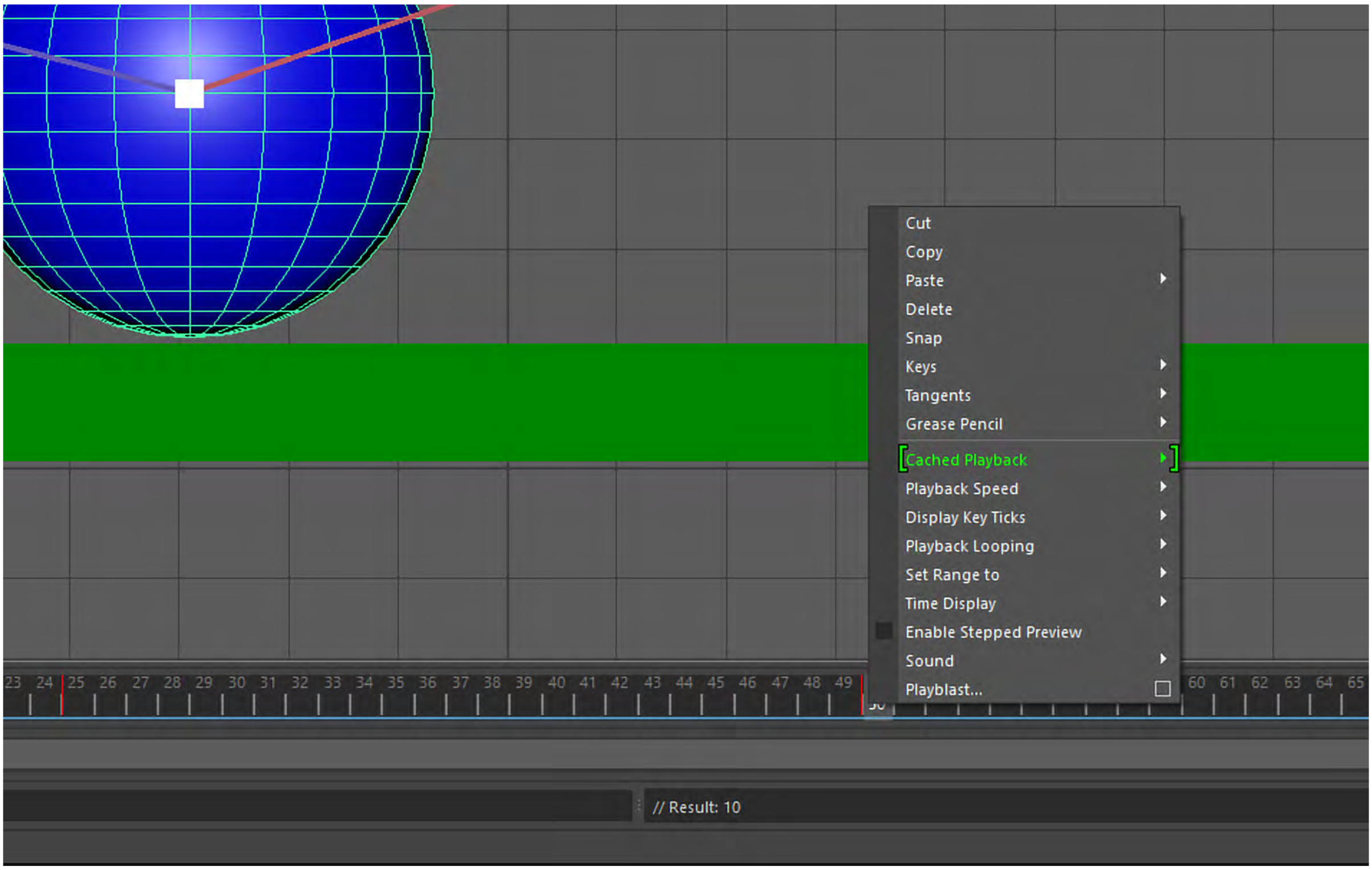

Abbildung 04_12: Kontextmenü der Timeline

ACHTUNG: Wesentlich beim Animieren von Objekten ist es, durch die Art wie sich ein Objekt bewegt dessen Beschaffenheit zu berücksichtigen.

Wenn die Wand umfällt, dann ist die Art wie Sie dieses machen ausschlaggebend, um dem Betrachter zu vermitteln, ob die Wand schwer oder leicht ist.

Eine Betonwand fällt anders als eine Wand aus Styropor.

Ebenso verhält es sich das mit dem Ball. Ist diese aus Kunsstoff oder aus Stahl.

TIPP: Walt Disney hat die moderne Art der Animation begründet. Suchen Sie im Internet nach „The 12 principles of animation“ als Inspiration und Anleitung für gelungene Animtionsprinzipien.

05 NURBS-Modellierung - Einführung

NURBS-Kelch und NURBS-Truhe

In diesem Kapitel werden Sie eine andere Art der Geometrie in Maya kennen lernen. Sie werden mit Kurven zwei verschiedene Objekte modellieren.

5.1. Aufbau von NURBS-Objekten

Das Wort NURBS ist die Abkürzung für „Non Uniform Rational B-Splines“ (nicht-uniforme rationale B-Splines).

NURBS sind mathematisch definierte Kurven oder Flächen. Der grosse Unterschied zu Polgonen besteht darin dass die so entstandenen Objekte keine endliche Auflösung haben. Eine Polygonkugel besteht, wie Sie bereits wissen, aus vielen einzelnen Polygonen.

Muss man aber für eine Detailansicht einer Kugel näher an das Objekt ran gehen, so werden die einzelnen Polygone der Kugel sichtbar und man kann erkennen dass diese flach sind.

Ein NURBS-Objekt hingegen kann man bei einer Detailansicht so einstellen, dass die Unterteilung für das Rendering erhöht wird (Tesselation). Man braucht nur in die Eigenschaft des NURBS-Objektes gehen und die Tesselation erhöhen.

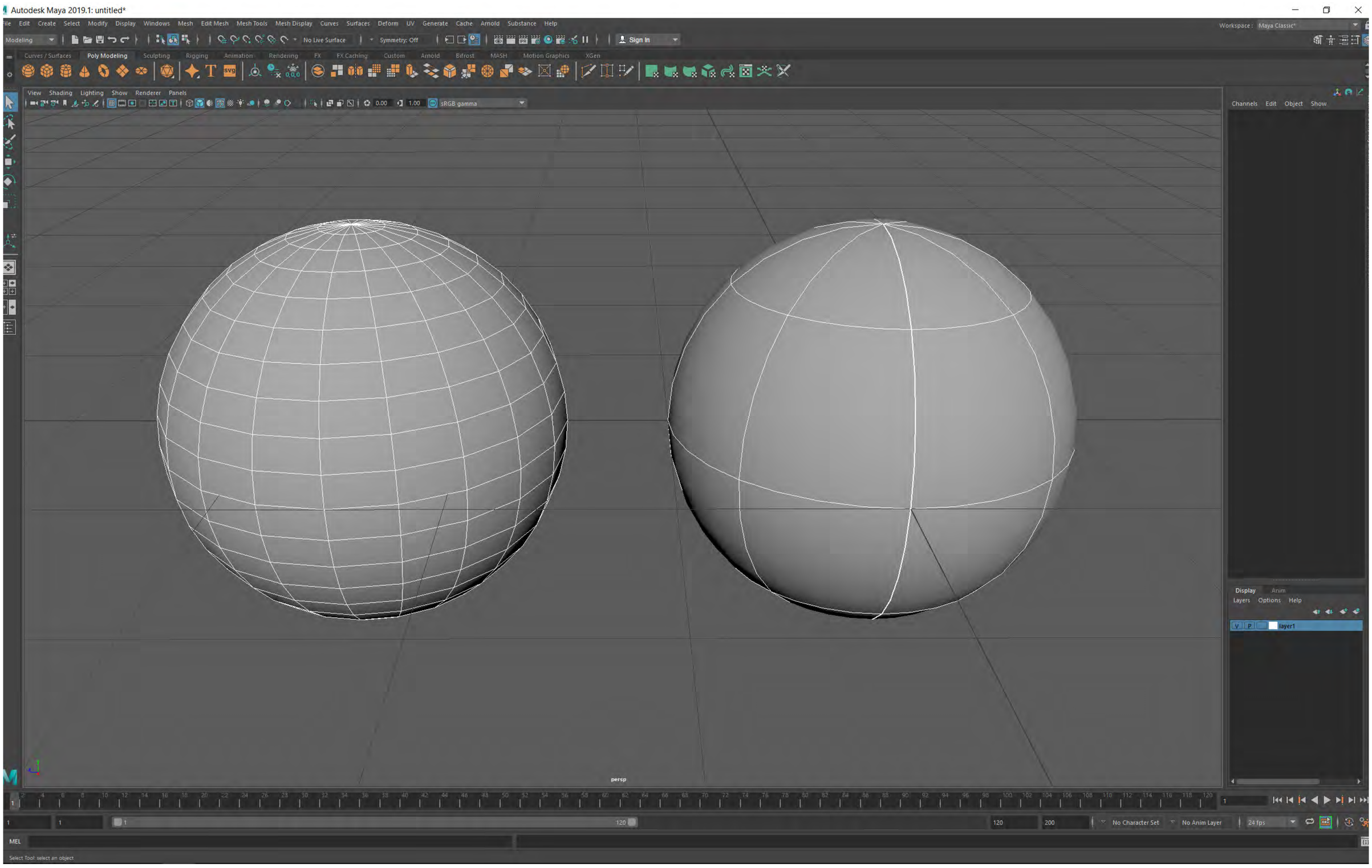

Abbildung 05_01: Polygon vs. NURBS-Sphere

Im Prinzip verhalten sich NURBS zu Polygonobjekte wie eine Vektorgrafik zu einer Pixelgrafik.

Im Design und Engineeringbereich wird fast ausschliesslich mit NURBS-Techniken modelliert.

Erzeugen Sie Ihren ersten NURBS-Sphere mit *Create » NURBS Primitives » Sphere*. Auch bei NURBS Primitives haben Sie die Möglichkeit die Optionen für diese zu verändern.

Wählen Sie den Sphere aus und gehen Sie in dessen Kontextmenü (rechte Maustaste gedrückt halten).

Wie bei den Polygonobjekten haben Sie auch bei NURBS-Objekten ein Auswahl von verschiedenen Komponenten.

Wir beschränken uns beim Einstieg mit den CV's und den Isoparms.

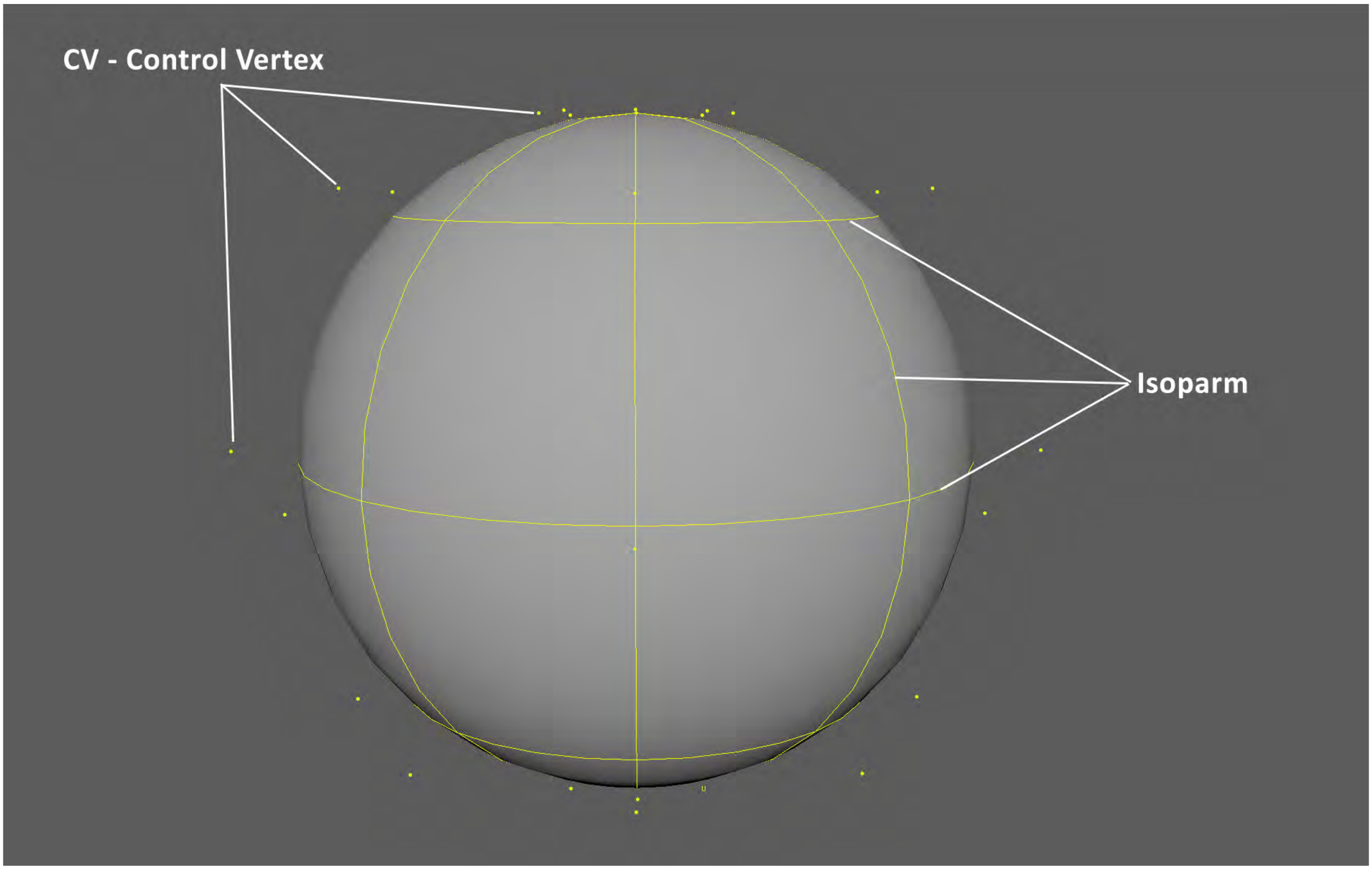

Abbildung 05_02: CVs (Control Vertices) und Isoparms einer NURBS-Sphere

Wählen Sie im Kontextmenü „*Control Vertex*".

Alle CVs des Spheres werden nun magenta dargestellt.

Control Vertex steht für „Kontrollpunkt". Ein Control Vertex muss nicht auf dem Objekt liegen.

Wählen Sie, wie in der nachfolgenden Abbildung, die oberste Reihe der CVs aus und aktivieren Sie das „*Move-Tool*" mit der *Taste „w"*

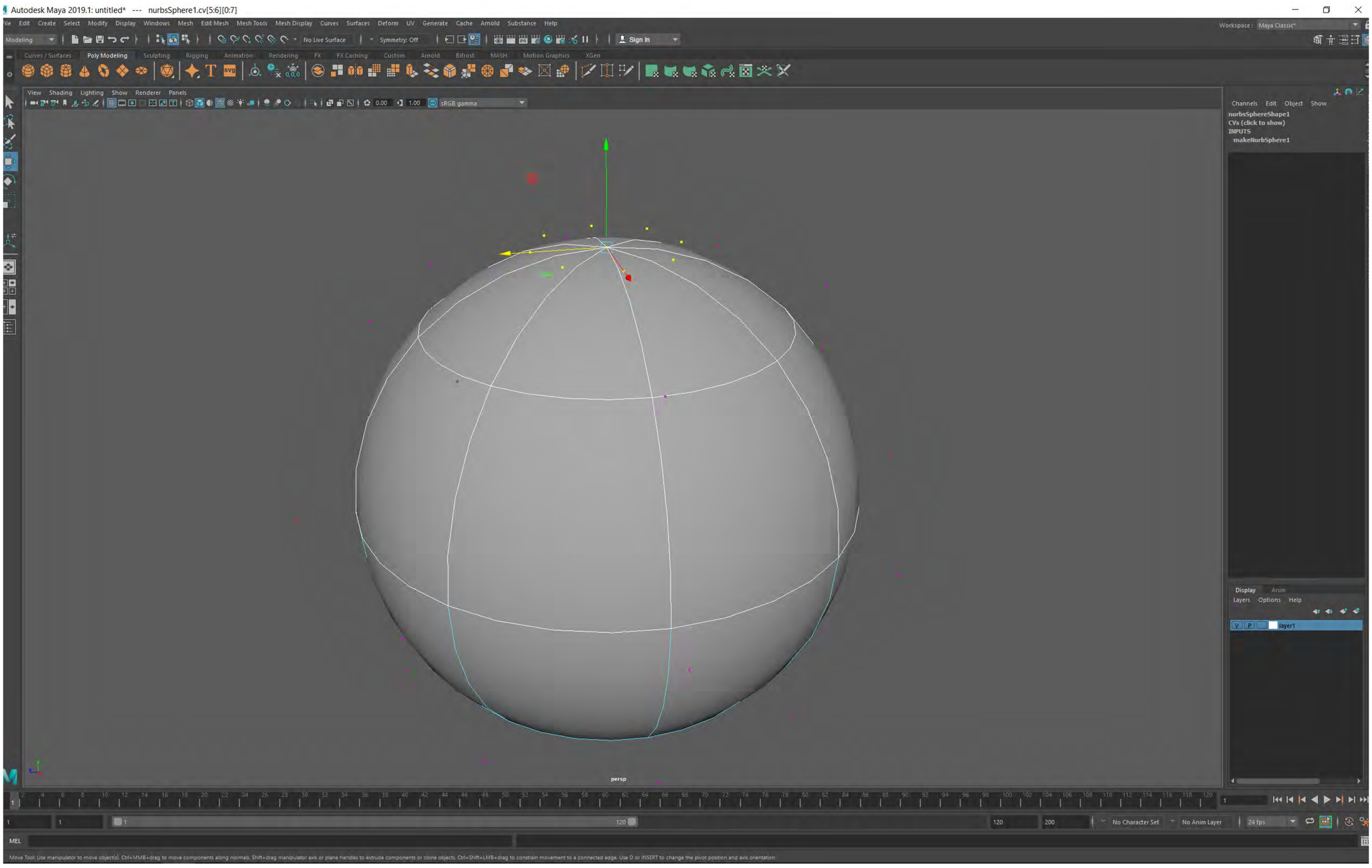

Abbildung 05_03: Ausgewählte CVs des Spheres

Verschieben Sie nun die ausgewählten CVs.

Im Unterschied zu einem Polygonsphere wird hier das Objekt „weich“ verformt.

TIPP: Sollten die ausgewählten CVs nicht alle die gleiche Farbe (gelb) haben, so kann es sein, dass „Softselection“ in den Move-Optionen eingestellt ist.
Geheh Sie in die Toolsoptions (durch Doppelklick auf das Icon) und stellen Sie im Abschnitt „Softselection“ diese ab.

NURBS-Objekte müssen nicht zwingend rund und organisch sein.

Da NURBS-Objekte auf Kurven basieren hängt es davon ab, welchen Grad die zugrunde liegenden Kurven haben.

Standardmäßig ist bei Kurven und NURBS-Objekten der 3. Grad eingestelllt (Cubic).

Gehen Sie in die *Channel Box* des NURBS-Spheres und klicken Sie im Input aus *makeNurbsphere1*.
Verändern Sie dort den Eintrag „*Degree*“ von *Cubic* auf *Linear*.

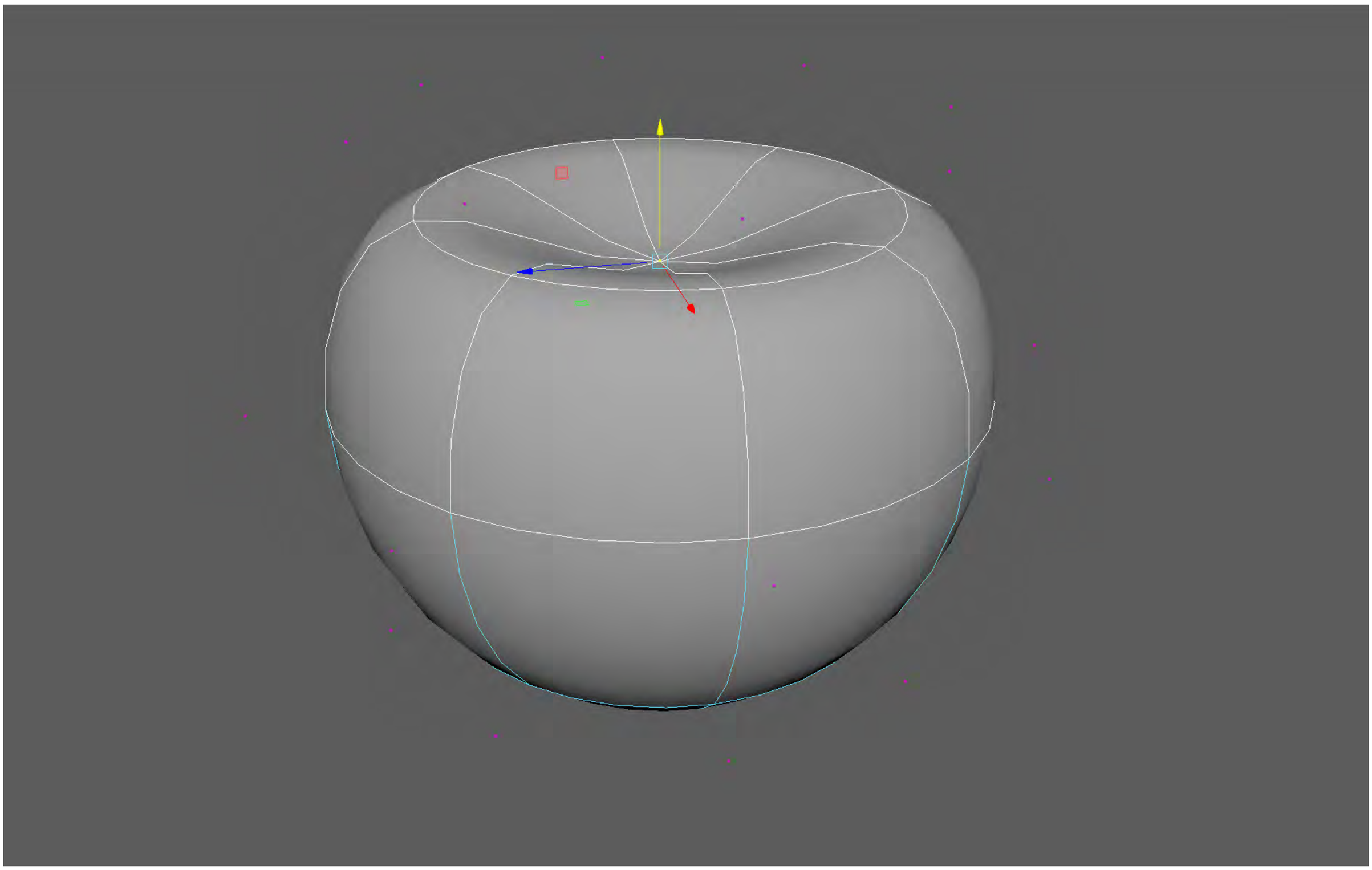

Abbildung 05_04: Verschobenen CVs (Control Vertices)

TIPP: Gehen Sie die einzelnen NURBS-Primitives in Maya durch.
Schauen Sie sich auch die einzelnen Optionen der Primitive an und spielen Sie deren Werten.

5.2. Einen NURBS-Kelch aus einer Kurve erstellen

Stellen Sie wieder sicher, dass die Construction History eingeschaltet ist (Kapitel 1.2).

In dieser Übung werden Sie ein kleines Stillleben mit Nurbsobjekten erzeugen.

Gehen Sie in die Seitenansicht Ihrer Szene (side-X).

Als erstes Element unserer Szenen werden Sie einen Trinkkelch erstellen.

Dieser Kelch ist ein Rotationsobjekt, d.h. er kann aus einer Hüllkurve erzeugt werden. Zuerst erzeugen Sie die Hüllkurve des Kelches.

Dazu brauchen Sie ein Tool, das die Kurve generiert.

Sie finden dieses Tool unter *Create » CV Curve Tool*. Schauen Sie in den Einstellung des Tools nach, ob der Curve Degree auf 3 gesetzt ist.

ACHTUNG: Wenn Sie in Optionen eines Tools einen Wert verändern, so bleibt dieser gespeichert. Auch wenn Sie Maya neu starten oder ein neues File erstellen.

Jedes Toolfenster in Maya hat auch einen „Reset Settings“ Button.

In Maya haben Sie die Möglichkeit des „Snappings“. Das bedeutet dass Sie z.B. beim Verschieben von Objekten oder Komponenten andere Objekte „magnetisch“ machen können.

Bei unserem Beispiel sollen der Start und der Endpunkt der Kurve exakt auf einem Punkt des Hilfsgitters liegen. Wenn Sie nun beim Setzen der Controlvertices die *Taste-“x“* gedrückt halten so verhält sich das Gitter magnetisch und Ihre CVs werden auf dem Gitter (Grid) gesetzt.

Im Menübereich von Maya haben Sie einen Abschnitt für die „Snapping Tools“. Sobald Sie die Taste-“x“ drücken, werden Sie sehen dass das entsprechende Icon aktiviert ist.

Für den Kelch brauchen Sie aber nur beim Setzen des Start und des Endpunktes die *Taste-“x“* gedrückt halten.

Beginnen Sie mit dem Innenteil des Kelches und setzten Sie einen Punkt nach dem anderen (in der Seitenansicht), bis Sie die ungefähre Form des Kelches haben.

Wenn Sie Form der Kurve erstellt haben, dann drücken Sie die *„Enter“-Taste*.

TIPP: Das Erstellen einer CV-Curve braucht etwas Übung.
Vorallem die Balance zwischen zu wenigen und zu vielen CVs.

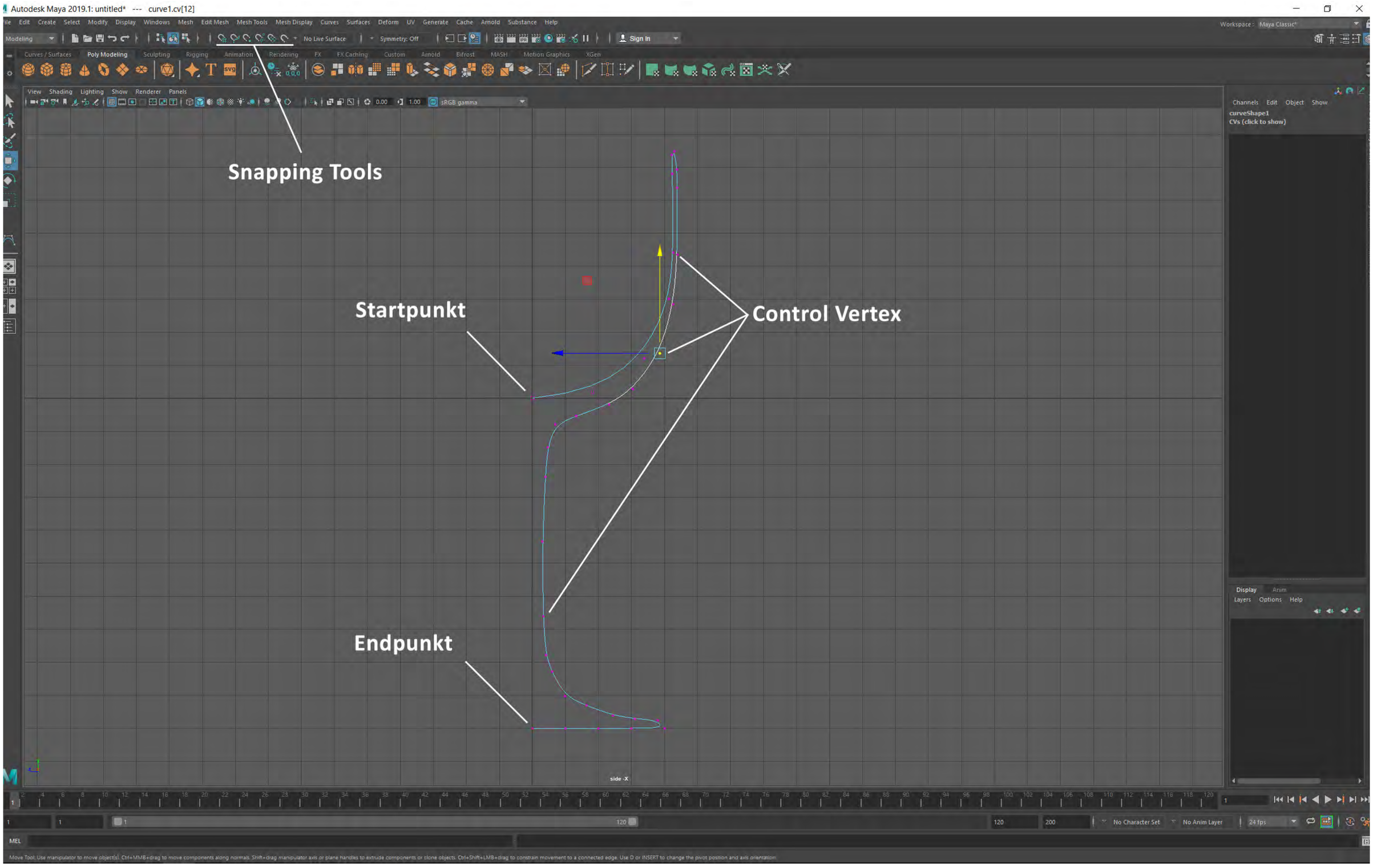

Abbildung 05_05: Umrisskurve des Kelchs mit Snapping Tools

Wie auch bei den Polygonen können Sie auch hier nachträglich die Punkte verschieben. Durch Drücken der rechten Maustaste kommt das Kontextmenü für die erstellte Kurve.

Wählen Sie „*Control Vertex*“ und verschieben die ausgewählten Punkte bis die Kurve die gewünschte Form hat.

TIPP: Sie können von einem Control Vertex zum anderen springen durch Drücken der Cursor rauf/runter Tasten.

Um wieder aus dem Komponentenmodus der Kurve zu gelangen wählen Sie mit der rechten Maustaste „*Object Mode*“ im Kontextmenü oder durch Drücken der *Taste-“F8“*.

Nun erzeugen Sie den Rotationskörper indem Sie die Kurve auswählen, und den Menüpunkt *Surfaces » Revolve* in der Hotbox wählen.

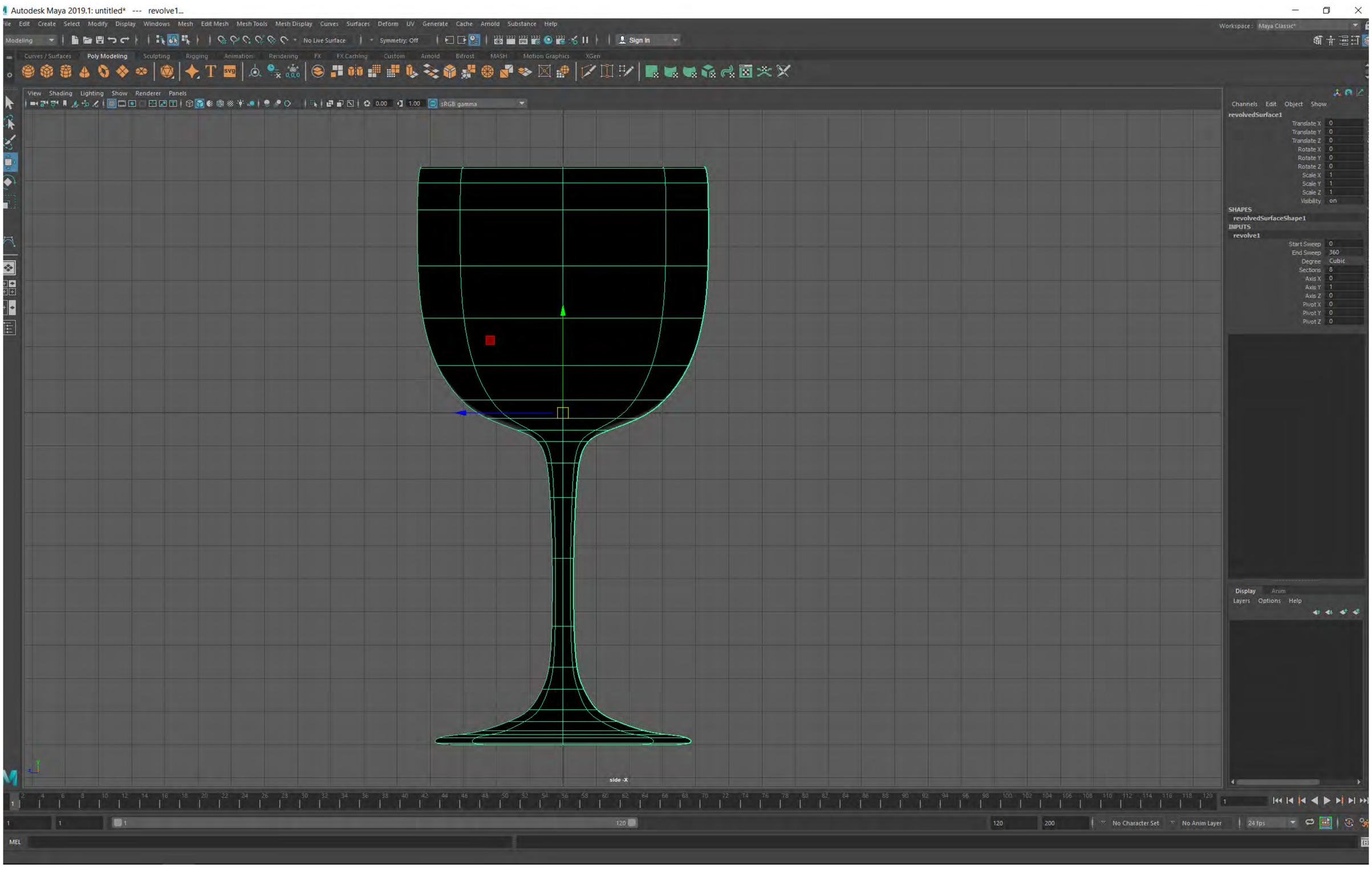

Abbildung 05_06: revolvedSurface der Kurve mit „umgekehrten“ Oberflächennormalen.

Je nachdem wie Sie die Kurve gezeichnet haben, kann es sein, dass der Kelch außen in schwarz dargestellt wird. Da wir ja eigentlich nur mit Flächen in Maya arbeiten, wir aber solide Körper simulieren muss Maya wissen in welche Richtung die Flächen schauen.

In welche Richtung eine Fläche schaut bestimmen die sogenannten „*Normals*“ oder auch Oberflächennormalen. Wenn der Kelch nun außen schwarz ist, dann müssen Sie diese „*Normals*“ umdrehen.

Sie können die Oberfächennormalen für NURBS-Objekte mit dem Befehl *Surfaces » Reverse Direction* umdrehen.

Sofort sehen Sie dass der Kelch jetzt grau ist. Das Material ist wie immer der Defaultshader Lambert1.

Benennen Sie Ihren Kelch und erstellen Sie jeweils einen Layer für den Kelch und einen für die Originalkurve.

Fügen Sie die Objekte den Layern hinzu. Benennen Sie auch die Layer!

Gehen Sie in die perspektivische Ansicht um den erstellten Roationskörper besser beurteilen zu können.

Sie können in Maya die Darstellungsqualität von Nurbskurven und Nurbskörpern verändern (*Taste-“1“* - niedrige Qualität, *Taste-„2“* - mittlere Qualität und *Taste-“3“* - hohe Qualität).

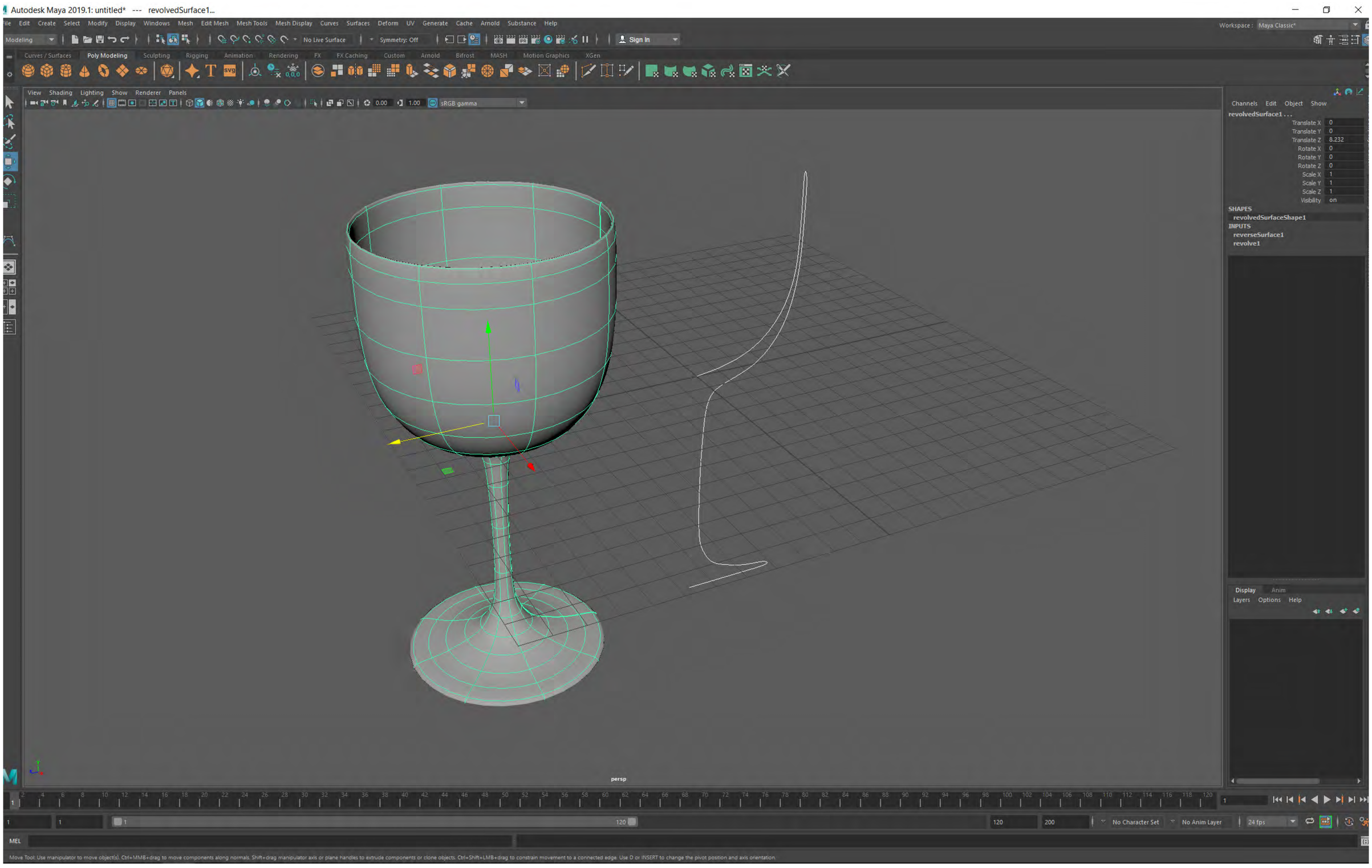

Abbildung 05_07: Kelch mit Originalkurve

Verschieben Sie den Kelch ein wenig entlang der z-Achse (blau), bis die Originalkurve sichtbar wird. Gehen Sie wieder zurück in die Seitenansicht. Wählen Sie Ihre Originalkurve aus und verschieben Sie CVs. Jede Änderung an der Kurve bewirkt auch eine Änderung an dem Kelch, da der Kelch durch seine Construction History an die Kurve gebunden ist.

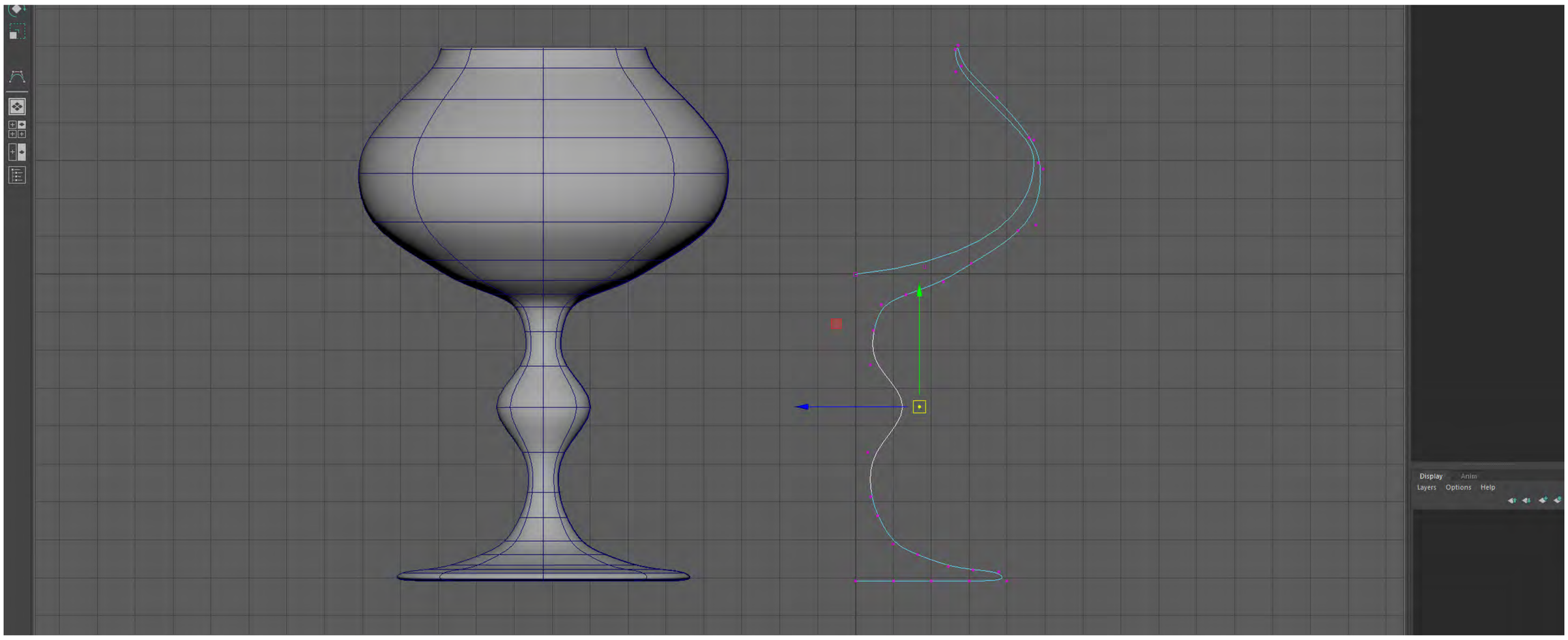

Abbildung 05_08: Kelch mit veränderter Originalkurve

In der Abbildung 05_08 sehen Sie dass der Kelch mit zusätzlich mit einem Wireframe (Drahtgitter) dargestellt ist. Manchmal ist es hilfreich das Wireframe im schattierten Modus anzeigen zu lassen.

In jedem Viewport-Panel haben Sie den Menüpunkt „*Shading*“. Hier können Sie verschiedene Darstellungsoptionen für den Viewport einstellen. Um zusätzlich das Wireframe darzustellen gehen Sie auf *Shading » Wireframe on Shaded*.

Wenn Sie den Kelch durch Verändern der Ursprungskurve, Ihrem Geschmack entsprechend, modelliert haben dann können Sie die History des Objektes löschen. Wählen Sie den Kelch aus und gehen Sie auf *Edit » Delete by Type » History*.

Sie können die History natürlich auch bestehen lassen, bei grösseren Szenen macht das Löschen der History Sinn um eventuell Speicher zu sparen.

TIPP: Es kann passieren, dass sich, wenn Sie mehrere Objekte auswählen und diese verschieben, rotieren oder skalieren sich Maya „komisch“ verhält, z.B. Objekte verschieben sich vermeintlich in eine verkehrte Richtung etc.

Das liegt daran, dass Sie Objekte verändern die die Construction History beeinflussen. Durch Löschen der Construction History können Sie das verhindern.

5.2. Eine NURBS-Truhe aus mehreren Kurve erstellen

Im nächsten Schritt werden Sie eine Schatztruhe modellieren.

Sie werden die Truhe durch das Erzeugen von Nurbsflächen zwischen Kurven kreiieren.

Im ersten Schritt werden Sie die zu Grunde liegenden Kurven für den Deckel der Truhe erzeugen. Sie werden dafür auch wieder das *Create » CV Curve Tool* verwenden.

Um die Punkte exakter positionieren zu können verwenden Sie wieder die “Snapping” Tools von Maya.

Bevor Sie die Truhe erstellen weisen Sie den kelch und die Kurve, die dem Kelch zu Grunde liegt, einem neuen Layer zu und sperren Sie diesen: Display Type = (R)eference.

Hiermit verhindern Sie, dass Sie aus Versehen die Kurve oder den Kelch beim Selektieren erwischen.
Sie werden zunächst die Kurven für den Deckel erzeugen. Um den “Querschnitt” des Deckels zu bekommen benötigen Sie 2 Kurven.

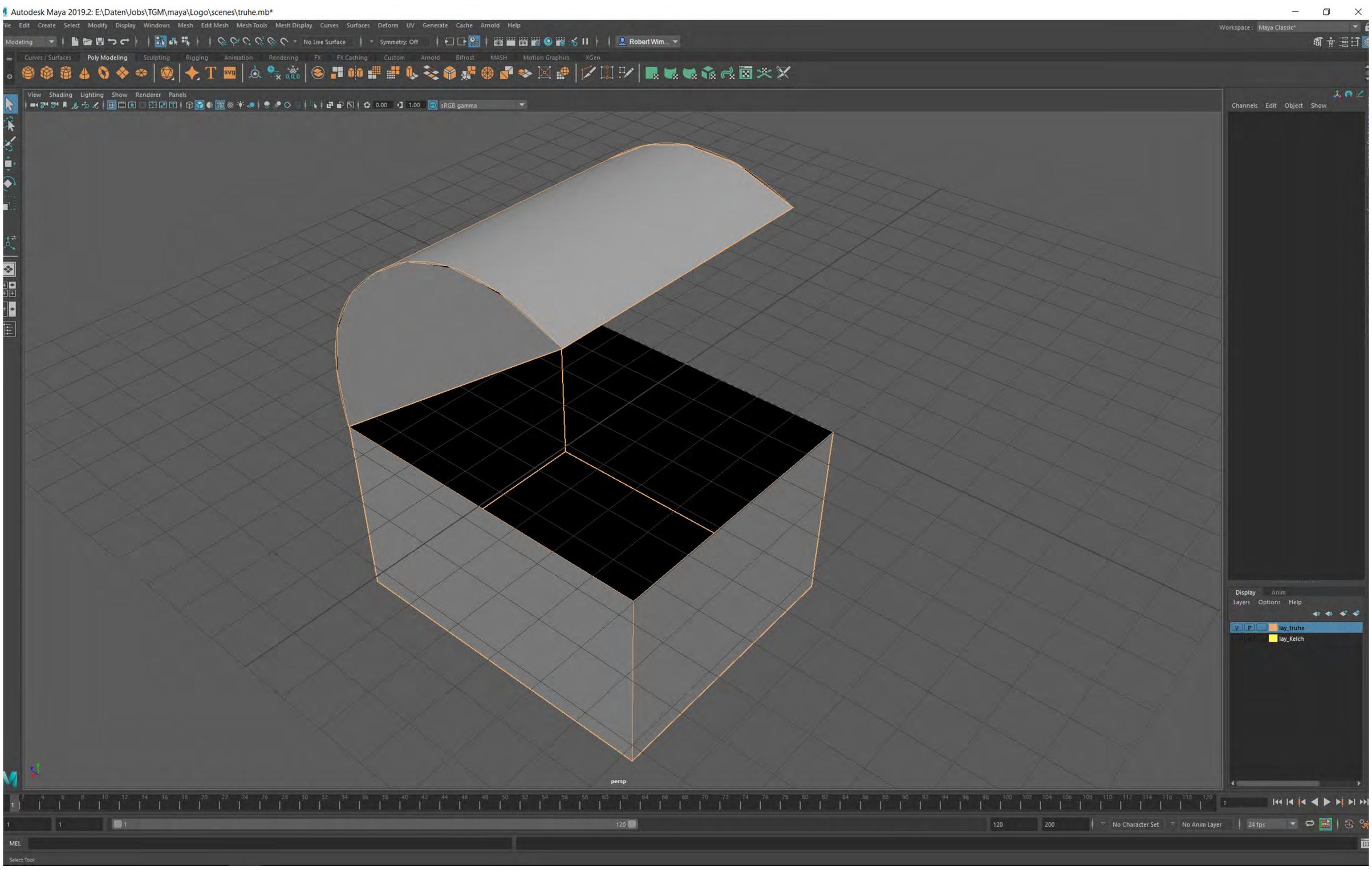

Abbildung 05_09: Komplette Truhe aus NURBS-Surfaces

Wenn alle Kurven richtig erzeugt wurden und die ensprechenden Flächen zwischen den Kurven generiert wurden, dann sollte die Truhe in etwa wie in der oberen Abbildung aussehen.

Wechseln Sie zum Modellieren der Kurve in die Seitenansicht in Maya.

Mit Hilfe des *Create » CV Curve Tool* erzeugen Sie die Kurve, die der Form des Deckels im Querschnitt entspricht. Verwenden Sie das Snapping Tool für das Einrasten am Hilfsgitter (gedrückte *Taste-"x"*) und setzen Sie insgesamt 5 CV Points.

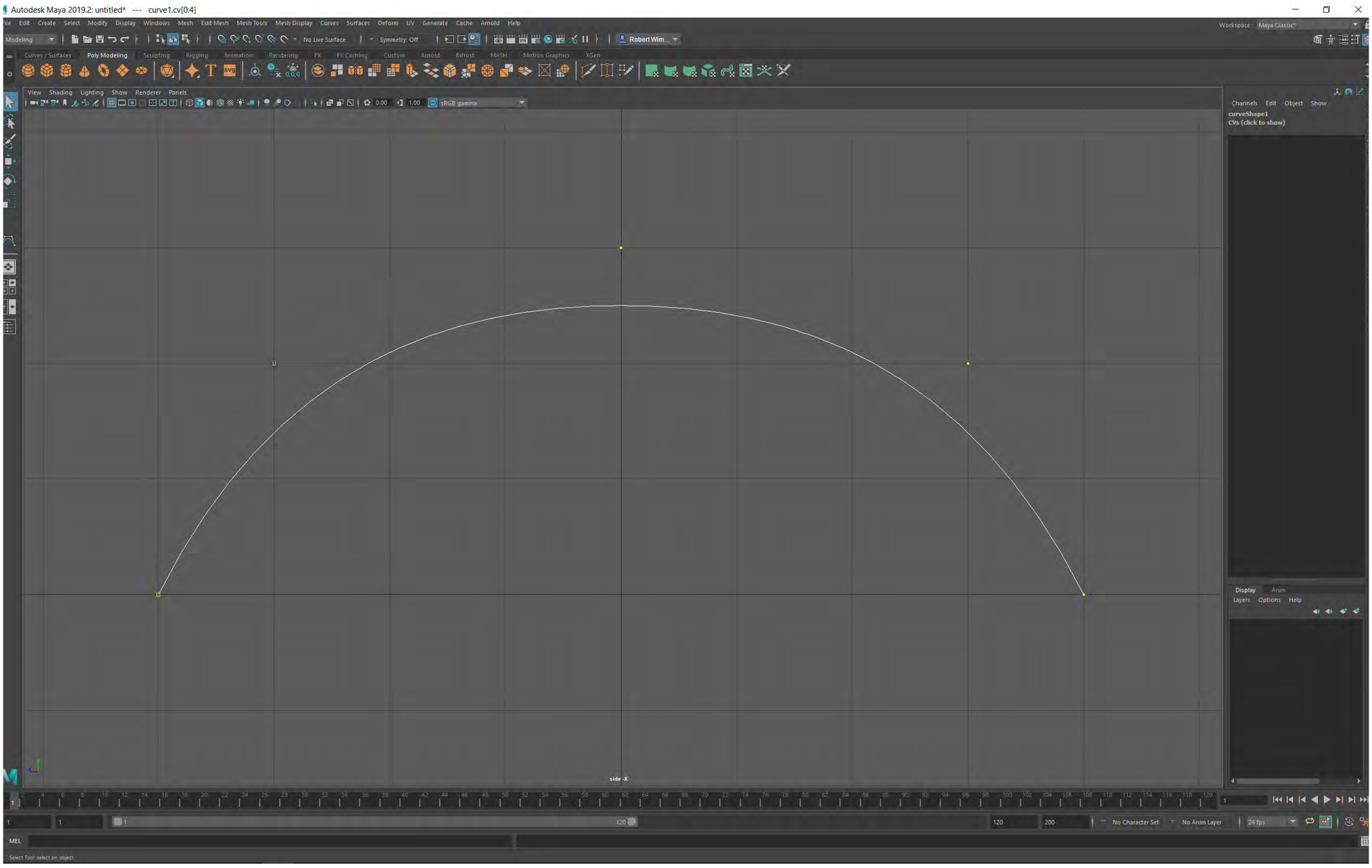

Abbildung 05_10: Kurve für den „Querschnitt" des Truhendeckels

Haben sie die 5 CV's gesetzt, dann schliessen sie die Kurvenerstellung mit der *Taste-„Enter"* ab. Jetzt fehlt nur noch die gerade Verbindung zwischen den beiden Eckpunkten der „runden" Kurve.

Bis jetzt haben Sie immer Kurven dritten Grades (Cubic) erzeugt. Um eine "gerade" Kurve zu erzeugen müssen Sie eine Kurve ersten Grades (linear) erzeugen.

TIPP: Eine Kurve x-ten Grades braucht mindestens n + 1 CV's, z.B. eine Kurve dritten Grades braucht mindestens 4 CV's.
Für eine lineare Kurve brauchen sie mindestens 2 CV's.

Um eine Gerade zwischen den beiden Eckpunkten unserer bereits existenten Kurve zu erzeugen müssen sie in den Toolseinstellungen von *Create » CV Curve Tool* bei den Curve Settings den Curve Degree auf 1 Linear setzen.

ACHTUNG: Vergessen sie nicht, dass Maya sich diese Einstellungen merkt. D.h., wenn Sie das nächste Mal eine Kurve dritten Grades erzeugen möchten, so müssen Sie die Optionen die Einstellungen wieder zurücksetzen (Reset Tool Button).

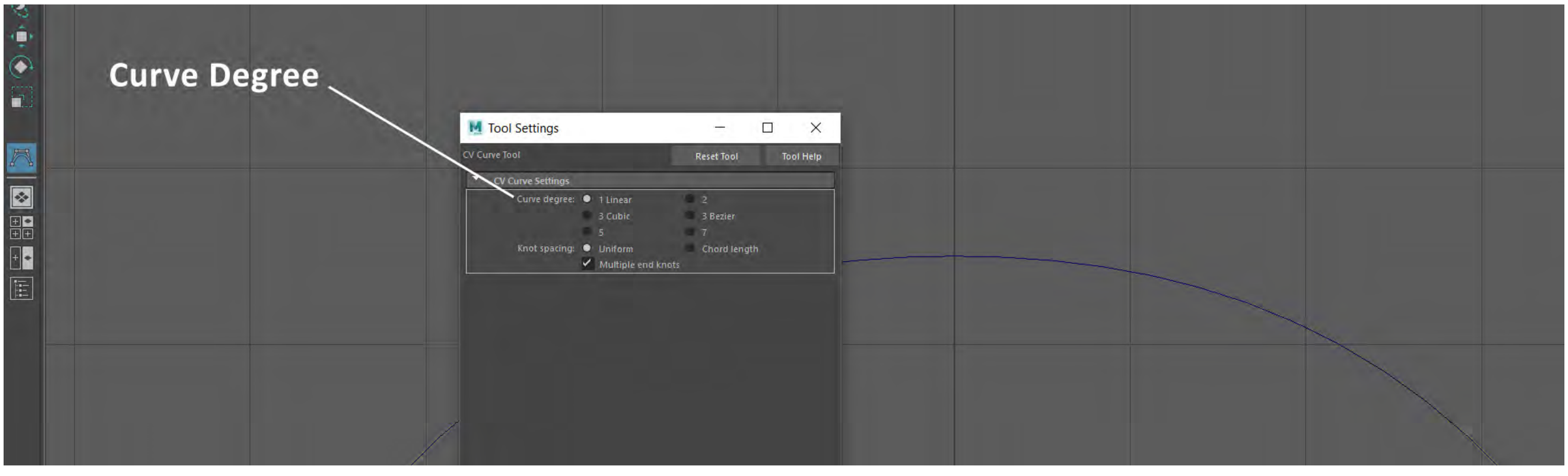

Abbildung 05_11: Toolsettings für CV-Curves mit Curve degree = 1 (Linear)

Halten Sie die *Taste-"x"* gedrückt und erzeugen Sie 2 CV's, eine am Beginn der gebogenen Kurve und eine am Ende der gebogenen Kurve. Schliessen Sie die Kurve wieder mit der *Taste-"Enter"* ab.

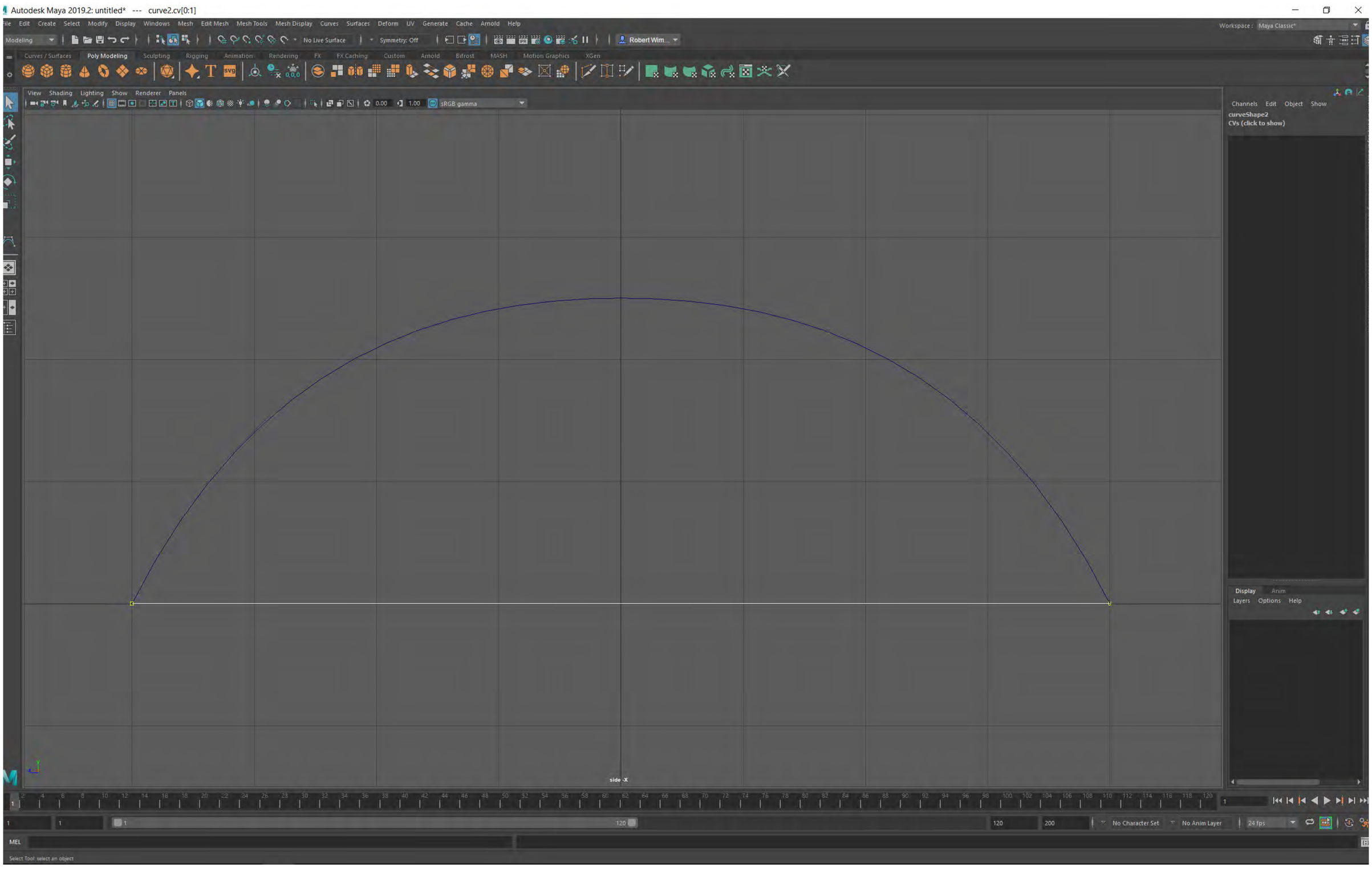

Abbildung 05_12: Linear und kubische Kurven für den „Querschnitt"

TIPP: Sollten Sie mit dem Querschnitt der „runden" Kurve nicht zufrieden sein, so können Sie diesen immer noch durch Verschieben verändern.

Achten Sie aber darauf, dass Sie diese nur in der Seitenansicht machen, da die Kurven „planar" sein müssen.

Um NURBS-Flächen (Surfaces) zwischen den Kurven aufspannen zu können müssen Sie die beiden erstellten Kurven duplizieren. Auch beim Duplizieren gibt es verschiedene Optionen, wie bei der Übung im Kapitel 3.2.

Sie werden beim Duplizieren der beiden Kurven die Option *"Instance"* verwenden. Beim Duplizieren mit der Option *„Instance"* wird der Aufbau der zu Grunde liegenden Geometrie an die Kopie vererbt. D.h.: wenn Sie die Ursprungsgeometrie ändern, dann ändern Sie auch die Klone.

Damit Sie später bei vielen Kurven und Flächen nicht die Übersicht verlieren, benennen Sie ihre Kurven und Objekte. Ein wichtiges Tool um den Inhalt ihrer Szene zu überblicken ist der Outliner von Maya, den Sie schon kennengelernt haben. Den Outliner starten sie mit *Windows » Outliner*.

Mit dem *Outliner* können Sie sehr einfach ihre Objekte auswählen und auch umbenennen. Um die Kurven mit einem neuen Namen zu versehen, machen Sie einen Doppelklick auf die entsprechende Kurve und tippen Sie den neuen Namen ein. Sie können mit gedrückter *„SHIFT"* oder *„STRG"-Taste* auch mehrere Objekte auswählen.

Wählen Sie nun die erste Kurve aus, und anschliessend mit gedrückter *„SHIFT"-Taste* die zweite Kurve.

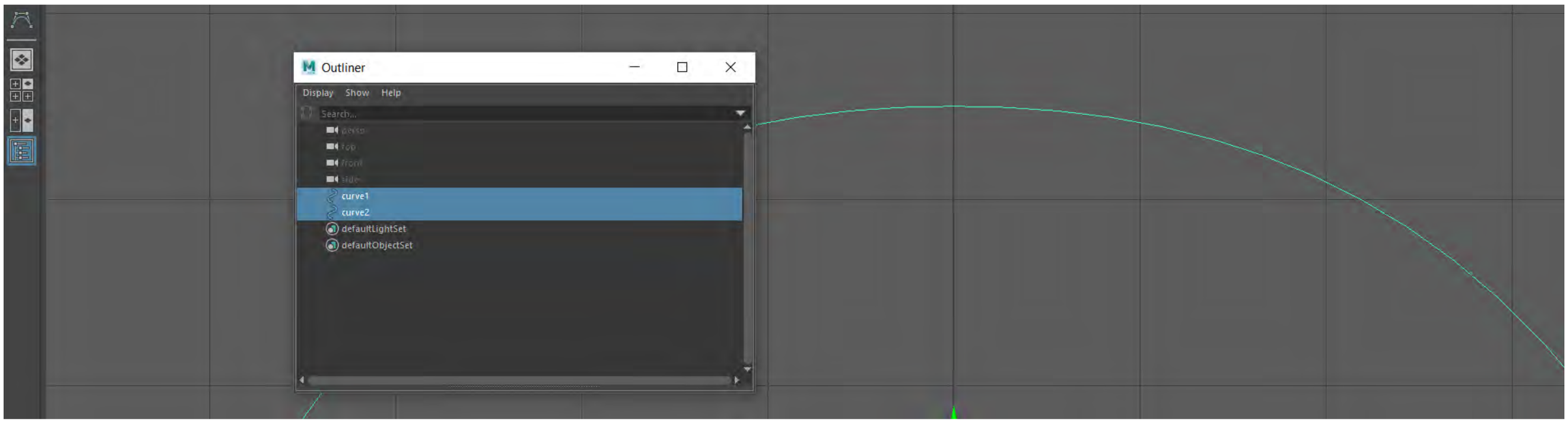

Abbildung 05_13: *Outliner* mit den beiden Kurven

Gehen Sie anschliessend zum Menüpunkt *Edit » Duplicate Special* in die Optionen, wählen Sie als *Geometry Type Instance* und schliessen Sie das Duplizieren mit einem Klick auf den *Duplicate Special* Button ab.

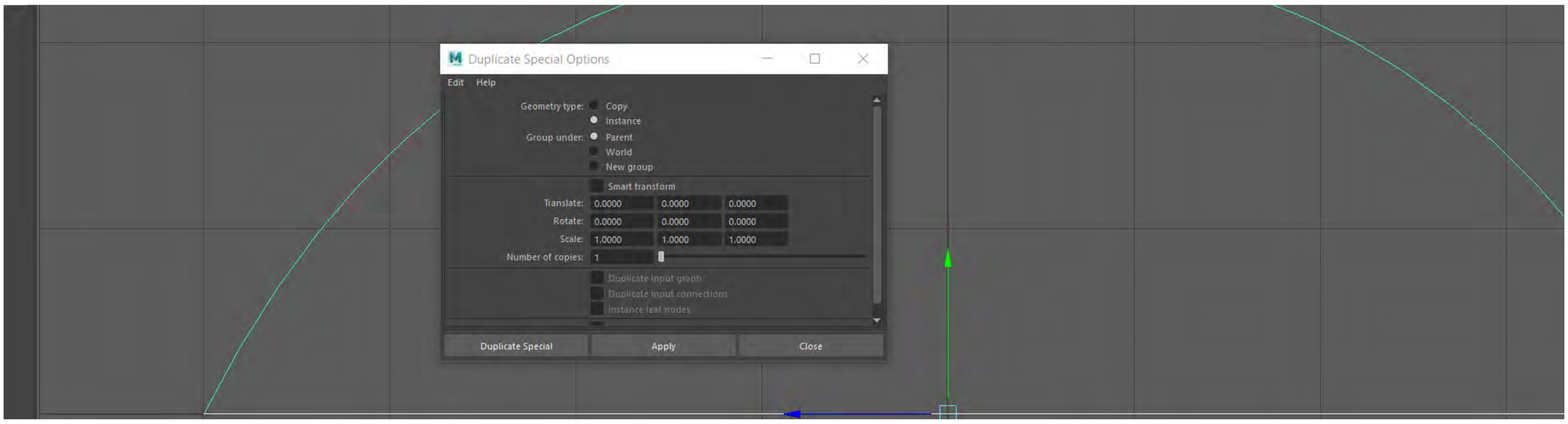

Abbildung 05_14: Optionen für *Duplicate Special*

Sofern Sie keine anderen Parameter in den Optionen verändert haben, werden die beiden Kurve dupliziert, wobei Sie an der selben Position liegen wie die Originalkurven.

Drücken Sie die *Taste-"w"* und verschieben Sie die beiden Kurven entlang der X-Achse, bis Sie in etwa soweit von den Originalkurven entfernt sind wie die Truhe später lang sein soll.

Wenn Sie wieder den Outliner öffnen, werden Sie sehen, dass zwei weitere Kurven in der Liste aufscheinen.

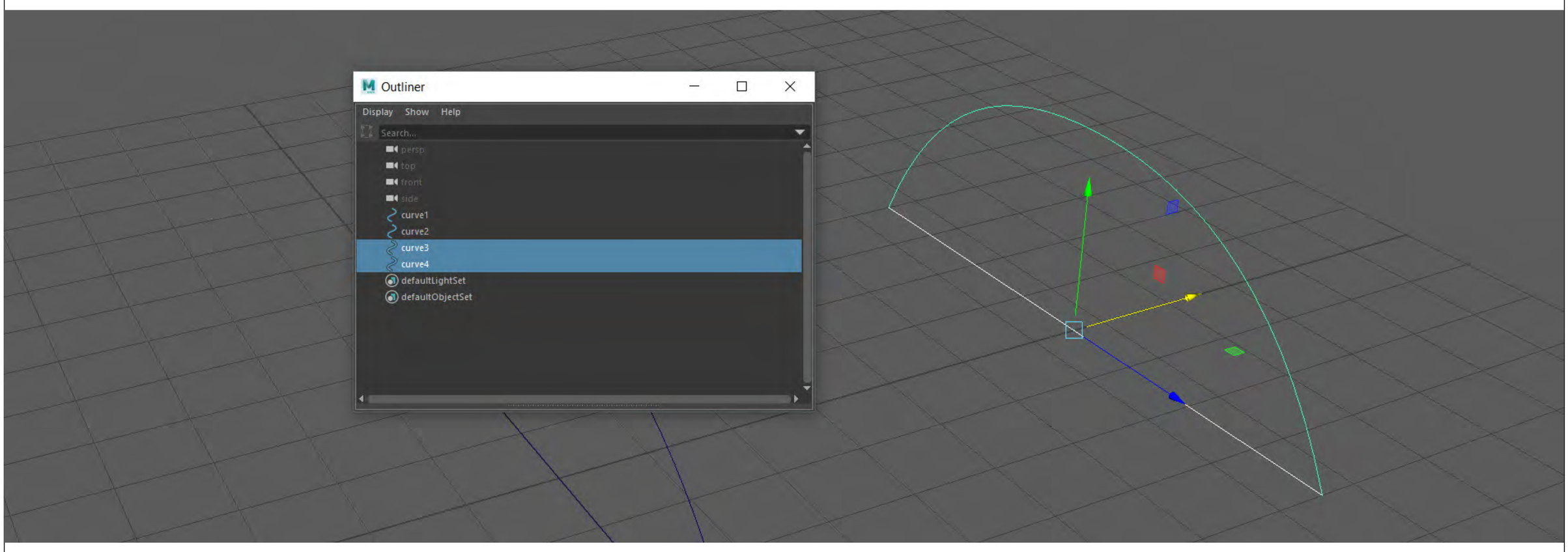

Abbildung 05_15: *Outliner* mit den beiden Kurven

ACHTUNG: Speichern Sie Ihre Szene ab um keine Daten zu verlieren

Um den Effekt vom Duplizieren als Instance zu sehen, wählen Sie die Originalkurve aus und verschieben Sie deren CV's. Sie werden sehen, dass die Kopie alle Veränderungen der Originalkurve mitmacht. Machen Sie diese Änderungen wieder rückgängig („*STRG z*") oder laden Sie ihre Szene neu, um wieder ihre Ausgangssituation zu bekommen.

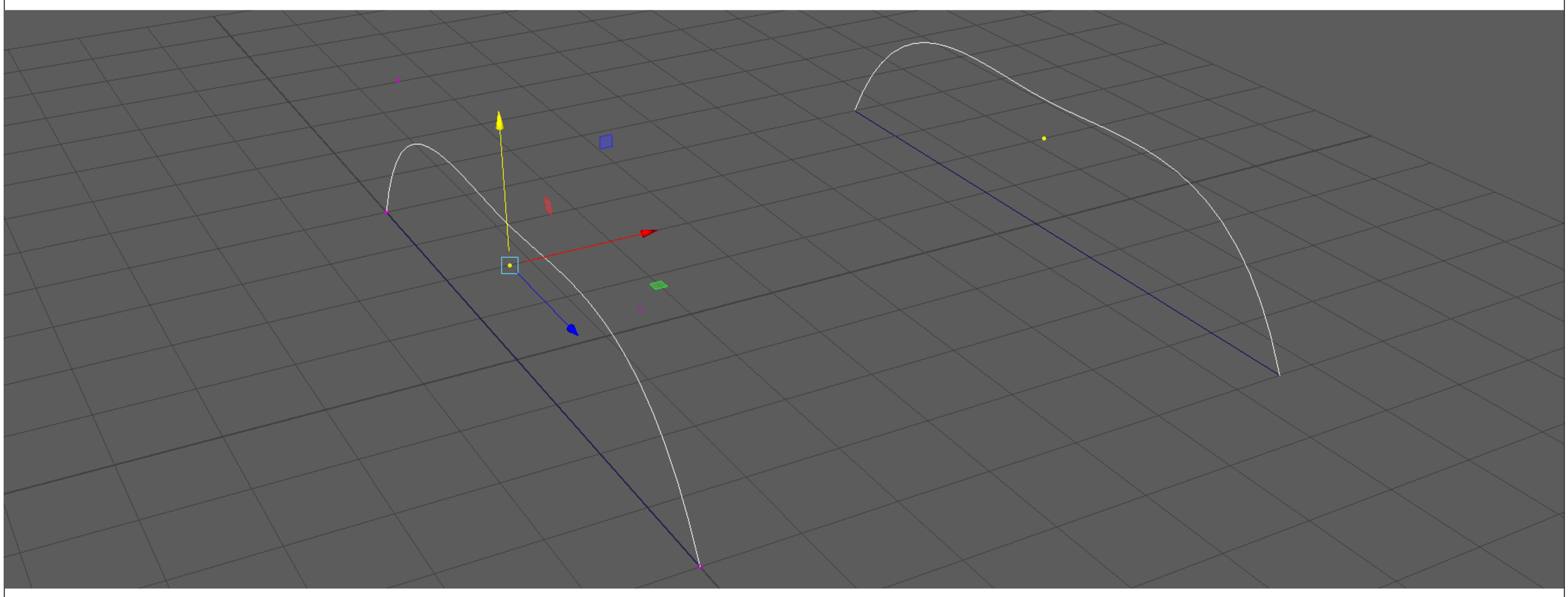

Abbildung 05_16: Veränderungen an der Originalkurve wird an die Instanz übertragen

ACHTUNG: Verschieben Sie die Kurven nur in einer Ebene (Y/Z- Ebene)
Sie Kurve muss „planar“ bleiben, andernfalls bekommen Sie beim späteren Erstellen der Surfaces Probleme.

Zuerst werden Sie die beiden Seitenflächen der Truhe erzeugen. Dazu wählen Sie die beiden Originalkurven (zuerst den Bogen, dann die Linie!) mit gedrückter *„SHIFT“-Taste* aus. Führen Sie den Befehl *Surfaces » Planar* aus. Mit diesem Befehl erzeugen Sie eine plane Fläche aus den Kurven die gemeinsam eine Fläche umschreiben.

Sollten Sie im Wireframemodus sein, dann gehen Sie jetzt in den Shaded Mode (*Taste „5“ oder „6“*). Sie sehen, dass Sie soeben ihre erste NURBS-Fläche erzeugt haben. Wiederholen Sie diesen Vorgang nun auch für die beiden Clonekurven.

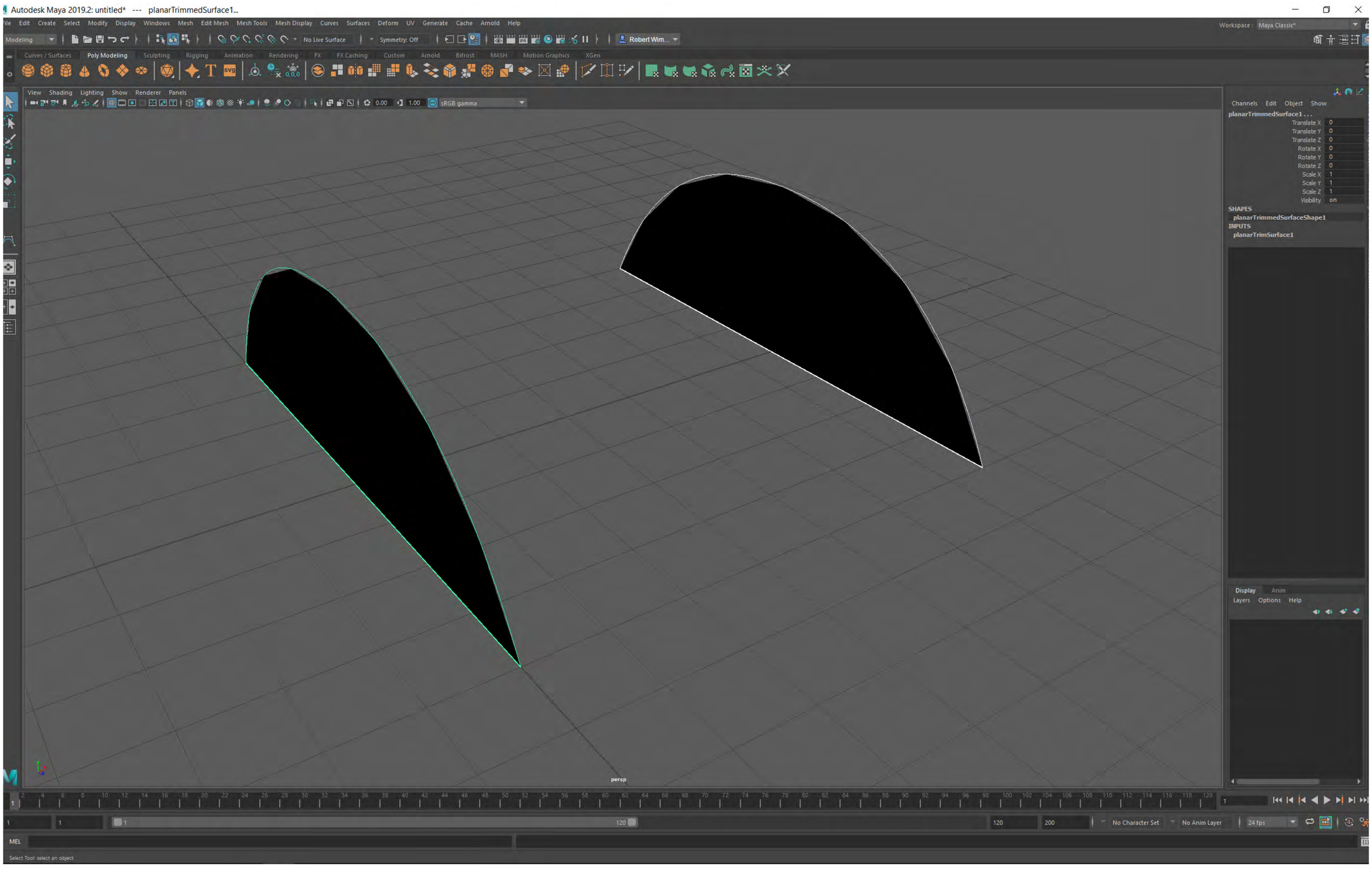

Abbildung 05_17: Die beiden Seitenteile der Truhe mit einer „verkehrten“ Obeerflächennormalen

Wie auch im Kapitel mit dem Kelch, kann es sein, dass die Oberflächenormale in die falsche Richtung zeigt. Die Fläche sollte außen grau sein (Lambert1),

Wählen Sie die Fläche aus, die außen schwarz ist, und rufen Sie den Befehl *Surfaces » Reverse Direction* auf.

Benennen Sie die erzeugten Flächen um, entweder in der Channelbox oder im Outliner (z.B. truhe_deckel_seite_links, truhe_deckel_seite_rechts).

Um den Deckel zu vervollständigen fehlt nur noch der gebogene Oberteil. Dieser wird aus den beiden gewölbten Kurven erzeugt.

Wählen Sie wieder beide Kurven aus und verwenden S ie das Kommando *Surfaces » Loft*. Mit Loft spannen Sie eine Fläche zwischen den ausgewählten Kurven aus. Das können auch mehr als zwei Kurven sein, wobei die Reihenfolge der Auswahl wichtig ist.

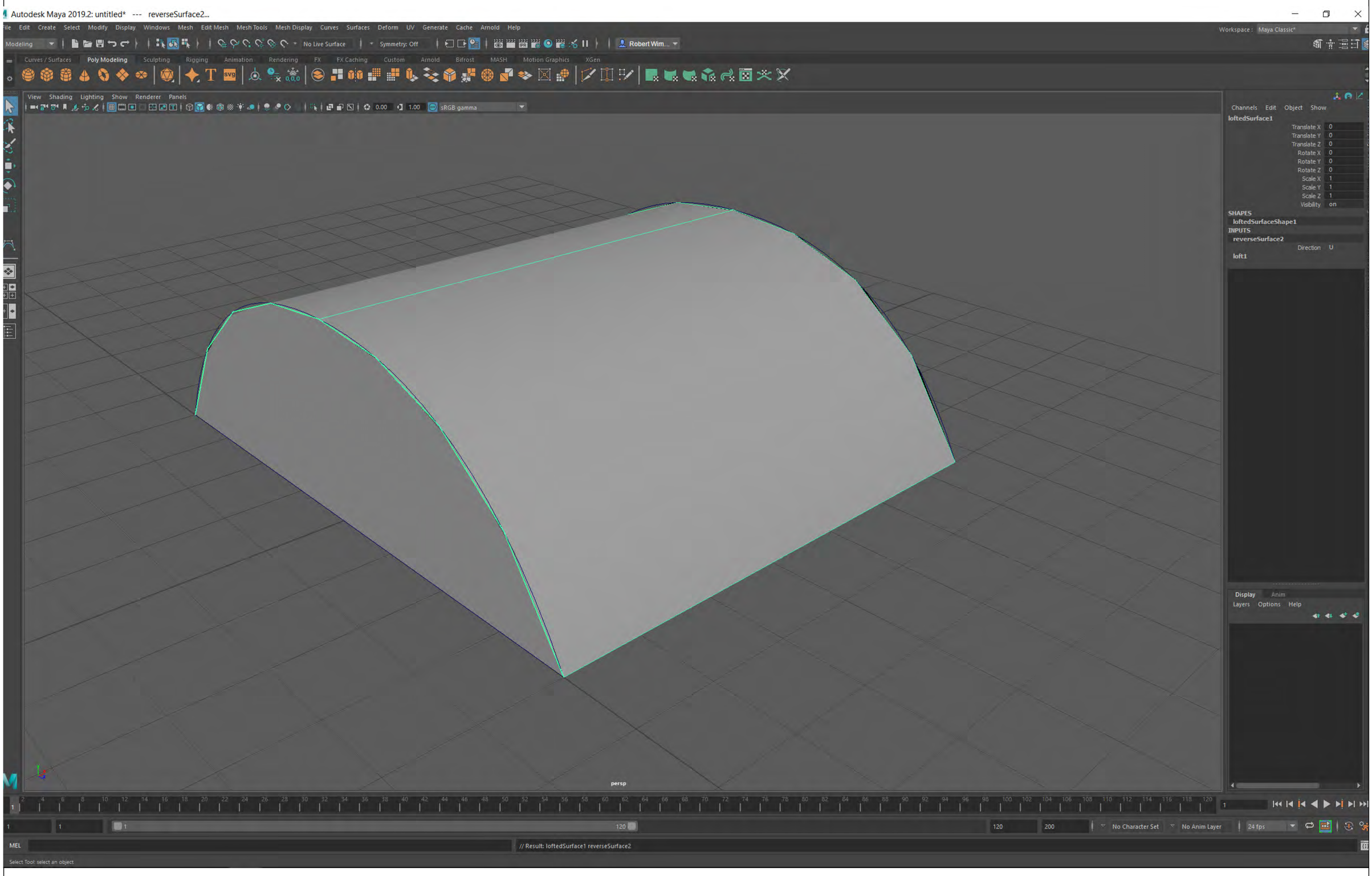

Abbildung 05_18: Oberteil des Deckels durch geloftete Kurven

Sollte der Oberteil des Deckels aussen wieder schwarz sein, so drehen Sie wie vorher die Oberflächennormale der Surface um.

Der Deckel der Truhe ist fertig modelliert. Speichern Sie wieder ihre Szene ab. Verwenden Sie auch einen anderen Dateinamen, um mehrere Versionen ihrer Szene zu haben.

Wie Sie schon in vorhergehenden Beispielen gesehen haben, speichert Maya die “Entstehungsgeschichte” der Geometrien in der *Construction History*. Wenn Sie nun wieder die Ursprungskurve auswählen und deren CV’s verschieben, dann werden Sie sehen, dass alle Objekte die aus dieser Kurve entstanden sind, diese Veränderungen erben.

Im nächsten Schritt werden Sie die 3 Flächen, die den Deckel bilden zu einer Gruppe zusammenfassen, damit Sie später den kompletten Deckel auf und zu machen können.

Wählen Sie (mit gedrückter „*SHIFT*“-*Taste*) die 3 Flächen des Deckels aus. Mit dem Befehl *Edit » Group* (oder mit *STRG*-“*g*“) wird ein neuer Eintrag group1 erzeugt. Dieser Node beinhaltet die 3 Flächen des Deckels. Benennen Sie diesen auf z.B.: grp_truhe_deckel um.

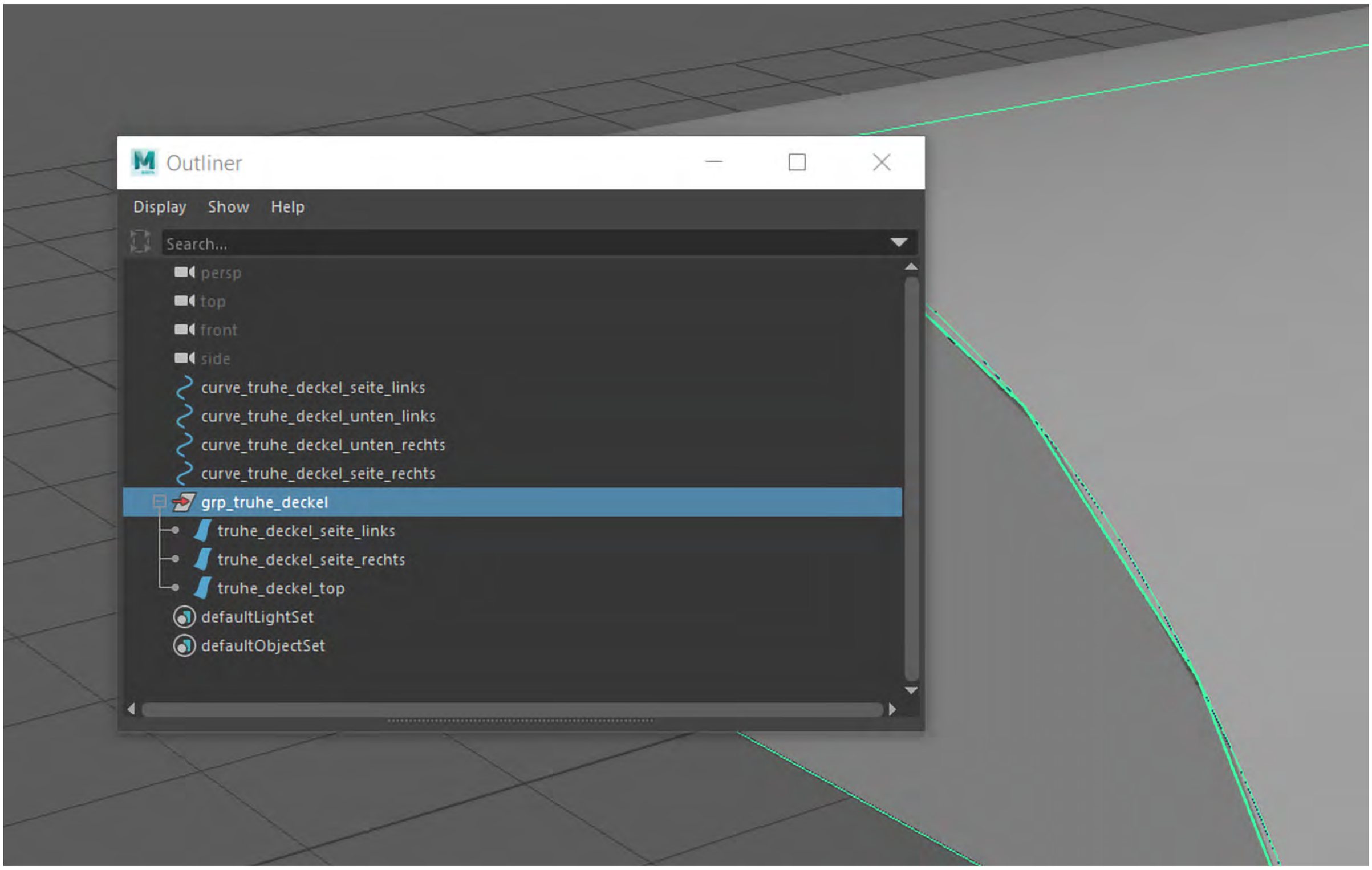

Abbildung 05_19: Gruppe der 3 Surfaces für den Deckel

Um eine Gruppe auszuwählen, machen Sie dieses entweder im Outliner, oder Sie aktivieren das Icon “*Select by hierarchy and combinations*”.

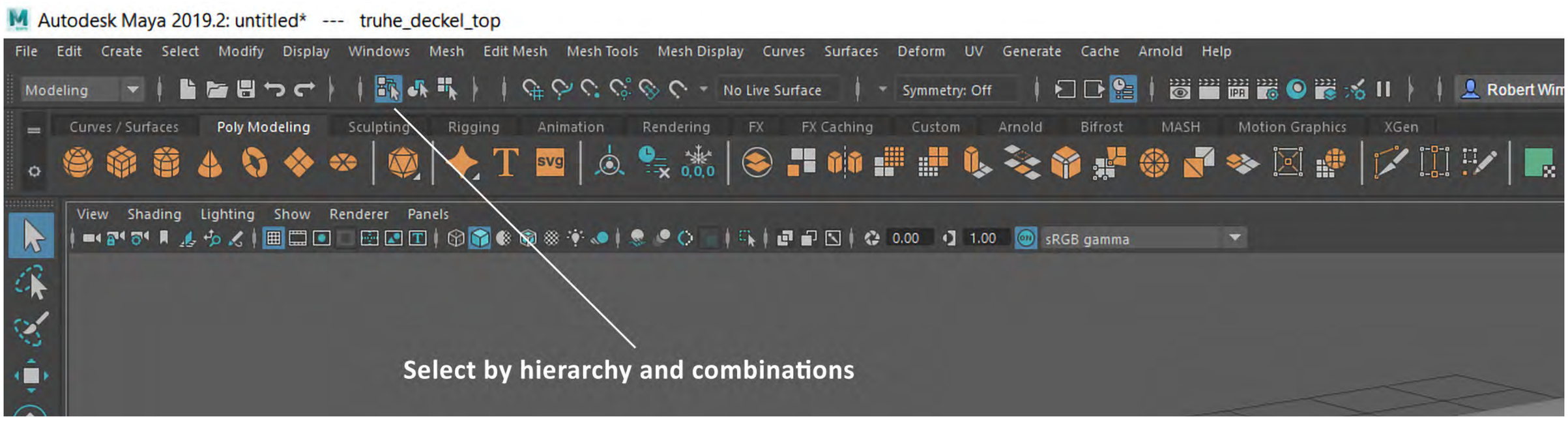

Abbildung 05_20: Art der Objektauswahl

Wie alle anderen Objekte auch, hat auch eine Gruppe einen Pivotpunkt. Um den Deckel später richtig öffnen und schliessen zu können müssen Sie den Pivotpunkt so verschieben, dass der Deckel um seine Längskante dreht.

Durch Drücken der „*Einfg*“-*Taste* oder *Taste-“d“* kommen Sie in den Modus für die Transformation des Pivotpunktes (Sie sehen das wieder anhand des veränderten Handles).

Verschieben Sie den Pivotpunkt an die Längskante, dazu wechseln Sie am besten in eine orthogonale Ansicht.

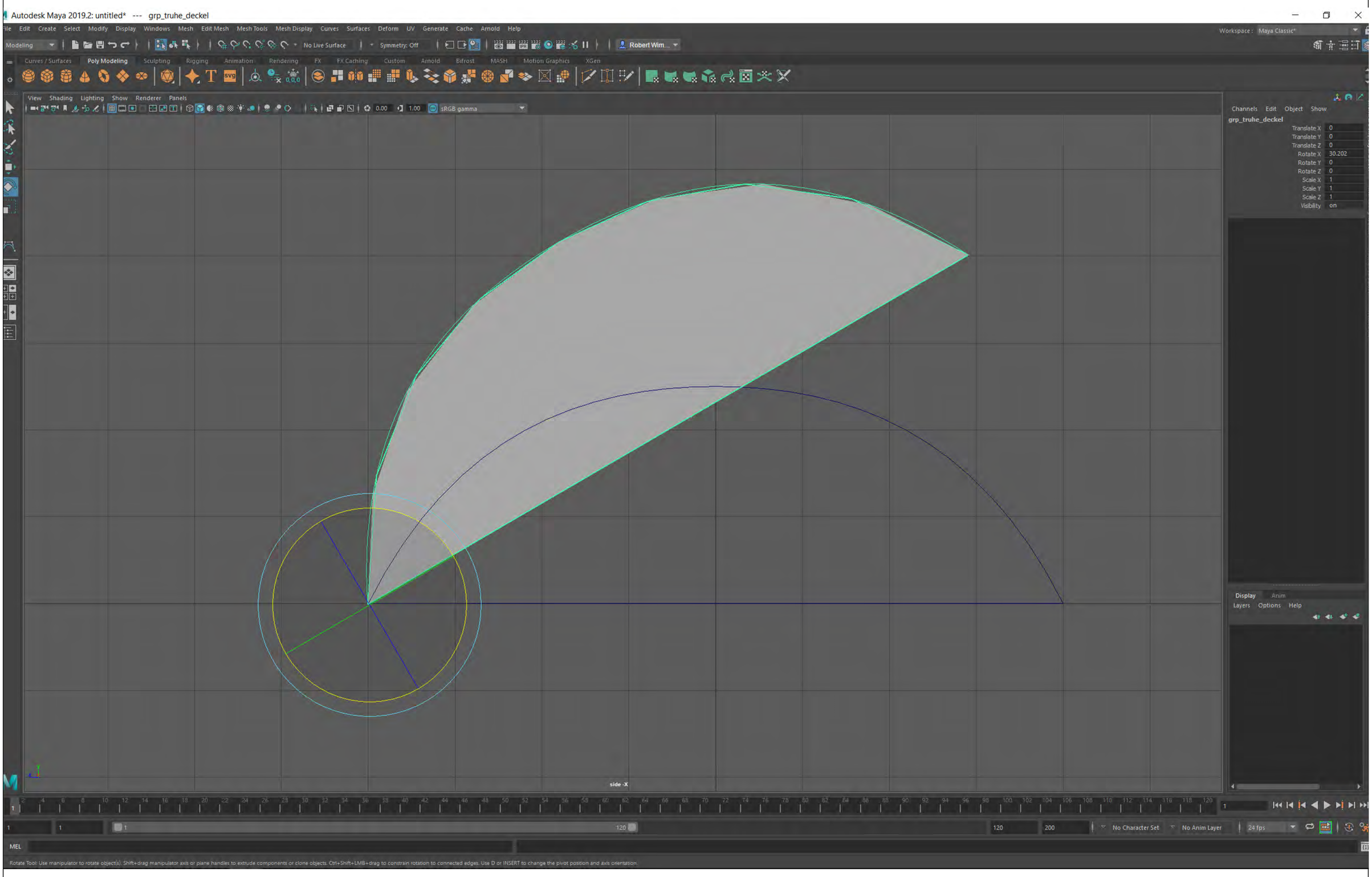

Abbildung 05_21: Oberteil des Deckels mit verschobenen Pivot-Punkt

Wenn Sie, nachdem Sie den Pivotmodus wieder verlassen haben, die Gruppe mit dem Deckel rotieren, sehen Sie, dass Sie jetzt den richtigen Drehpunkt haben.

ACHTUNG: Der Deckel ist noch immer an seine Ausgangskurven gebunden. Wenn Sie die Kurven verschieben, dann verändern oder zerstören Sie auch die Geometrien des Deckels.

Wenn Sie mit ihrem Deckel zufrieden sind, dann können Sie die Construction History der 3 Flächen löschen. Wählen Sie die 3 Flächen des Deckels aus und führen Sie *Edit » Delete by Type » History* aus. Jetzt haben Veränderungen an den Kurven keine Auswirkung mehr auf die Geometrien des Deckels.

Im letzen Schritt zur fertigen Truhe müssen Sie noch den quadratischen Körper der Truhe erzeugen.
Der einfachste und schnellste Weg führt über ein NURBS Primitive, den Würfel.

Erzeugen Sie einen NURBS Cube mit *Create » NURBS Primitives » Cube*.

Im Zentrum des Viewports wird ein Würfel erzeugt. Verschieben und skalieren Sie diesen bis er der Grösse des Deckels entspricht. Wechseln Sie dazu zwischen den verschiedenen orthogonalen Ansichten um die korrekte Form besser beurteilen zu können.

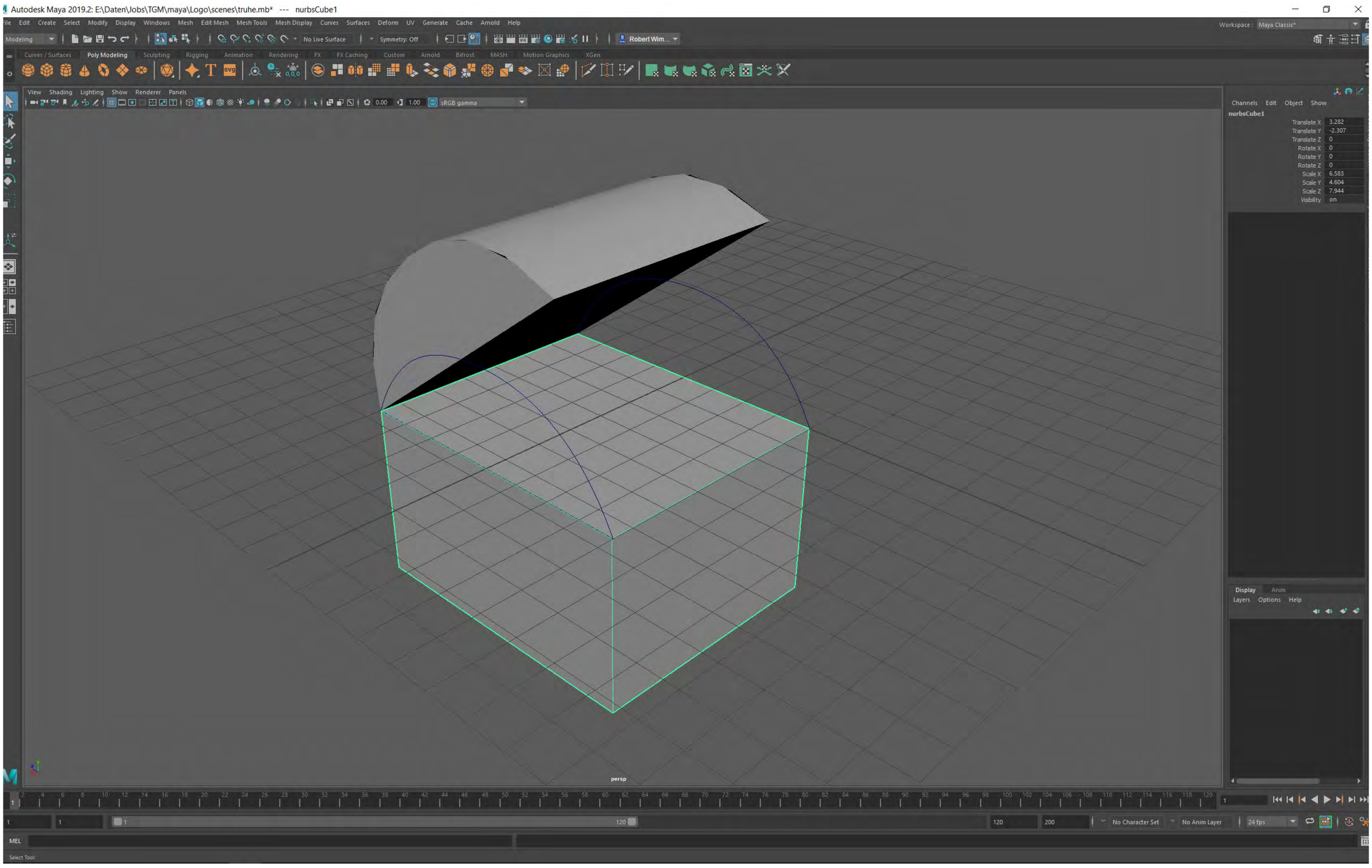

Abbildung 05_22: Gruppe der 3 Surfaces für den Deckel

Um in die Truhe auch reinschauen zu können müssen sie noch die oberste Fläche des Würfels entfernen. Im Outliner sehen Sie, dass ein neuer Node mit der Bezeichnung nurbsCube1 entstanden ist. Ein Nurbscube besteht aus der Gruppe nurbsCube1, die alle 6 Flächen eines Würfels beinhaltet.

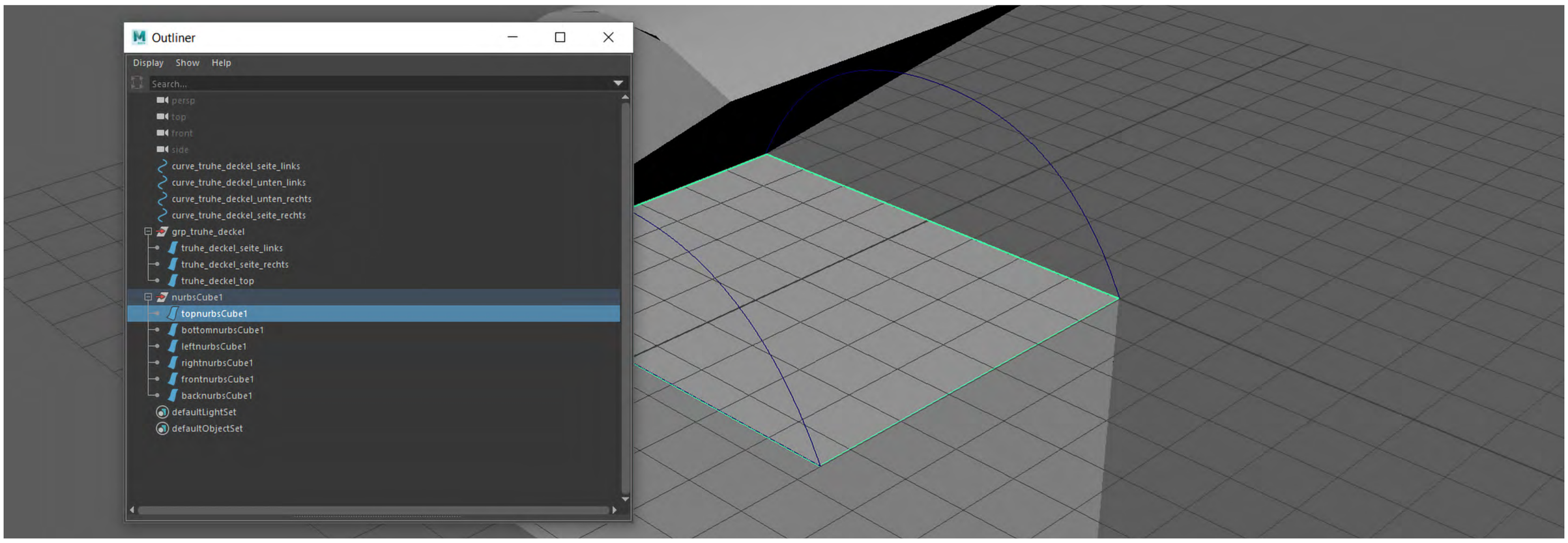

Abbildung 05_23: *NURBS-Cube Aufbau*

Wählen Sie im Outliner den Node topnurbsCube1 aus und löschen Sie diesen durch Drücken der *„Entf"-Taste*.

Jetzt können Sie in die Truhe hineinschauen. Erzeugen Sie einen neuen Layer und weisen Sie die gesamte Truhe diesem Layer zu.

Blenden Sie wieder ihren Kelch ein und transformieren Sie ihn so, dass er in die Truhe passt.

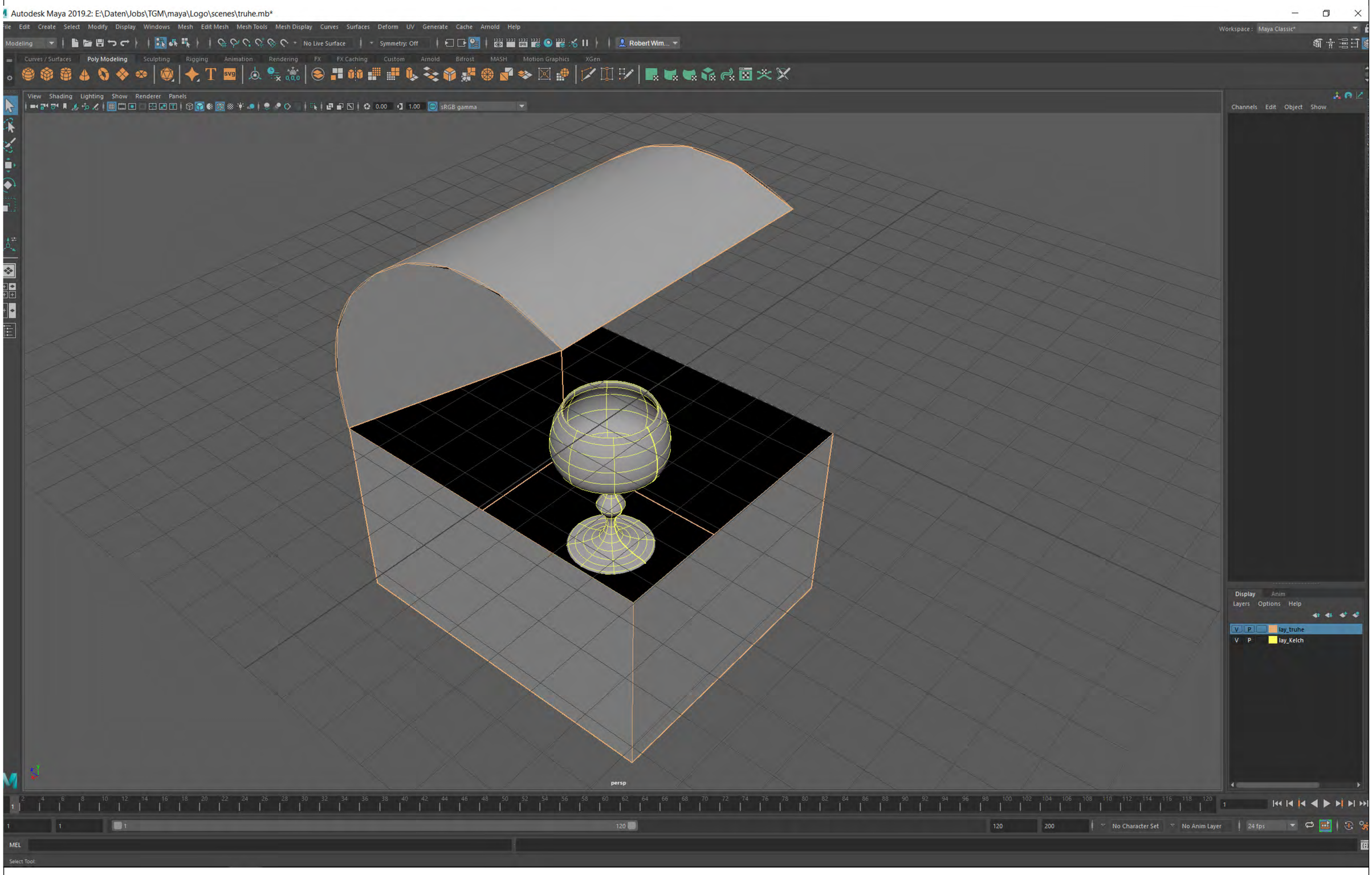

Abbildung 05_24: Finale Truhe mit Kelch

06 PaintFx und erweiterte Materialien

Stillleben

In diesem Kapitel werden Sie ein Stilleben in Maya erzeugen. Sie werden Paint Effects kennenlernen, eigene Texturen erstellen sowie ein Glas mit Flüssigkeit modellieren und mit passenden transparenten Materialien versehen.

6.1. Übungsinhalte

In dieser Übung werden Sie mit erweiterten Techniken von Shadern, Lichtern, Polygonmodelling, NURBSmodelling und Paint Effects arbeiten und auf den bisher gelernten Themen aufbauen.

6.2. Das Lastenheft

Eine Werbeagentur hat ihnen ein Lastenheft geschickt. In diesem Lastenheft werden Sie gebeten ein Bild für ein Buchcover zu erstellen. Das Thema für das Buchcover ist ein Stillleben.

Folgende Elemente sind in dem Lastenheft gefordert:

- ein Glas - gefüllt mit einer färbigen Flüssigkeit
- eine Schale mit zumindest drei Obstsorten (Orange, Limette, Apfel, ...)
- ein Objekt mit einer sichtbaren Flamme (Kerze, Öllampe, Fackel, Zündholz ...)
- ein Objekt mit einer selbst erstellten Filetextur (Buch, Notizblock, Zettel, ...)
- eine Tischdecke auf einem Tisch
- ein Boden

6.3. Das Pflichtenheft

Erstellen Sie ein Dokument das das Aussehen ihrer Objekte, die Sie modellieren werden, möglich exakt definiert.

Suchen Sie im Internet passende Beispielbilder, oder erstellen Sie eigene Skizzen. Sollten Sie an einem Beispielbild Änderungen für ihre Szene vorhaben, so schreiben Sie diese Änderungen in Ihr Dokument, z.B. ihnen gefällt die Form einer Schale die Sie im Internet gefunden haben, möchten aber ein anderes Material dafür verwenden, dann schreiben Sie ihre Änderungen zu der Schale, wenn möglich auch mit einem Bild des neuen Materials.

Zu schreiben, das neue Material ist aus Holz, ist oft nicht aussreichend. Es gibt soviele verschiedene Holzarten, sowie deren Bearbeitung, z.B. matt, lackiert, glänzend oder uneben. Deswegen sollten Sie auch immer ein Bild dazu geben - *„Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte“*.

Das Pflichtenheft ist vor dem Beginn des eigentlichen Modellierens abzugeben. Der Kunde möchte natürlich vorher sein Einverständnis geben.

TIPP: Denken Sie auch beim Erstellen des Pflichtenheftes daran, ob Sie überhaupt in der Lage sind ihre Vorstellungen auch technisch umzusetzen.

Bei größeren Projekten ist daher auch immer eine „Machbarkeitsstudie“ wichtig!

Beachten Sie beim Erstellen des Pflichtenheftes auch das Layout des Dokumentes. Ein perfekt gestaltetes Dokument suggeriert dem Kunden schon das Gefühl, bei ihnen fachlich gut aufgehoben zu sein.

6.4. Materialrecherche

Das wichtigste, um gute Materialien erstellen zu können, ist, das vorangehende Verstehen der einzelnen Materialien. Gewöhnen Sie sich an, die Objekte, die Sie erschaffen wollen auch genau zu analysieren.

TIPP: Besorgen Sie sich, wenn möglich, immer reale Vorlagen.
Wenn Sie einen Apfel modellieren wollen, dann gehen Sie in einen Supermarkt und Sie werden sehen, dass die Beschaffenheit der Äpfel sehr stark variiert (matt, glänzend, Farbe, ...)

Nehmen Sie ihre Vorlagen und betrachten Sie diese unter verschiedenen Blickwinkeln.
Versuchen Sie zu verstehen wie das Material auf Licht reagiert.
Analysieren Sie die Rauheit bzw. Reflexionen des Materials.

6.5. Materialien für Orangen und Limetten

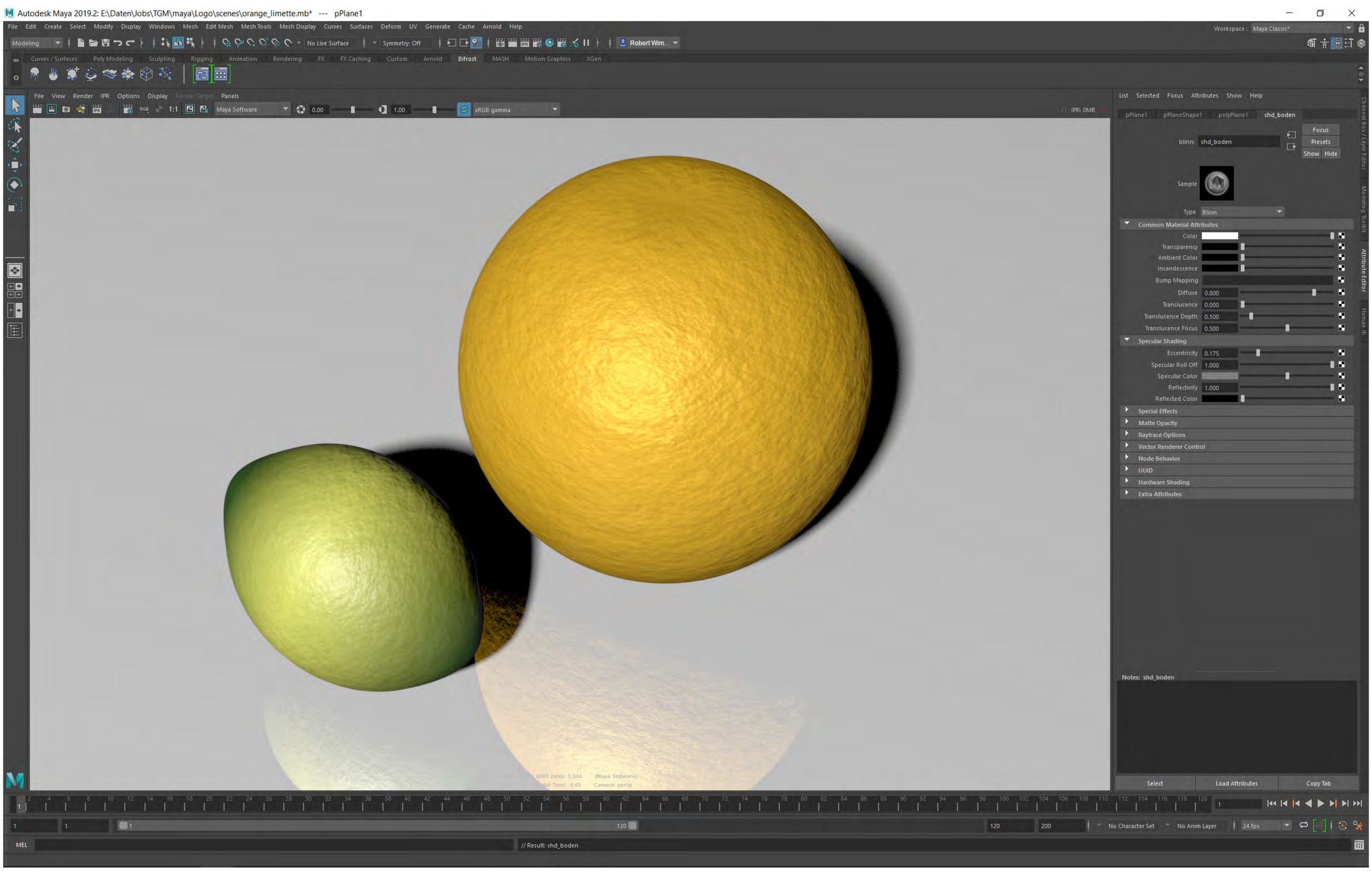

Abbildung 06_01: Vereinfachte Shader für Limette und Orange

Im folgenden Abschnitt werden Sie vereinfachte Shader für eine Orange und eine Limette erstellten. Beide Objekte verwenden Bumpmapping, welches Sie im Kapitel für Materialien schon kennengelernt haben.

Als Basisshader für beide Objekte bietet sich der „*Blinn*“-Shader an.

6.5.1. Shader der Orange

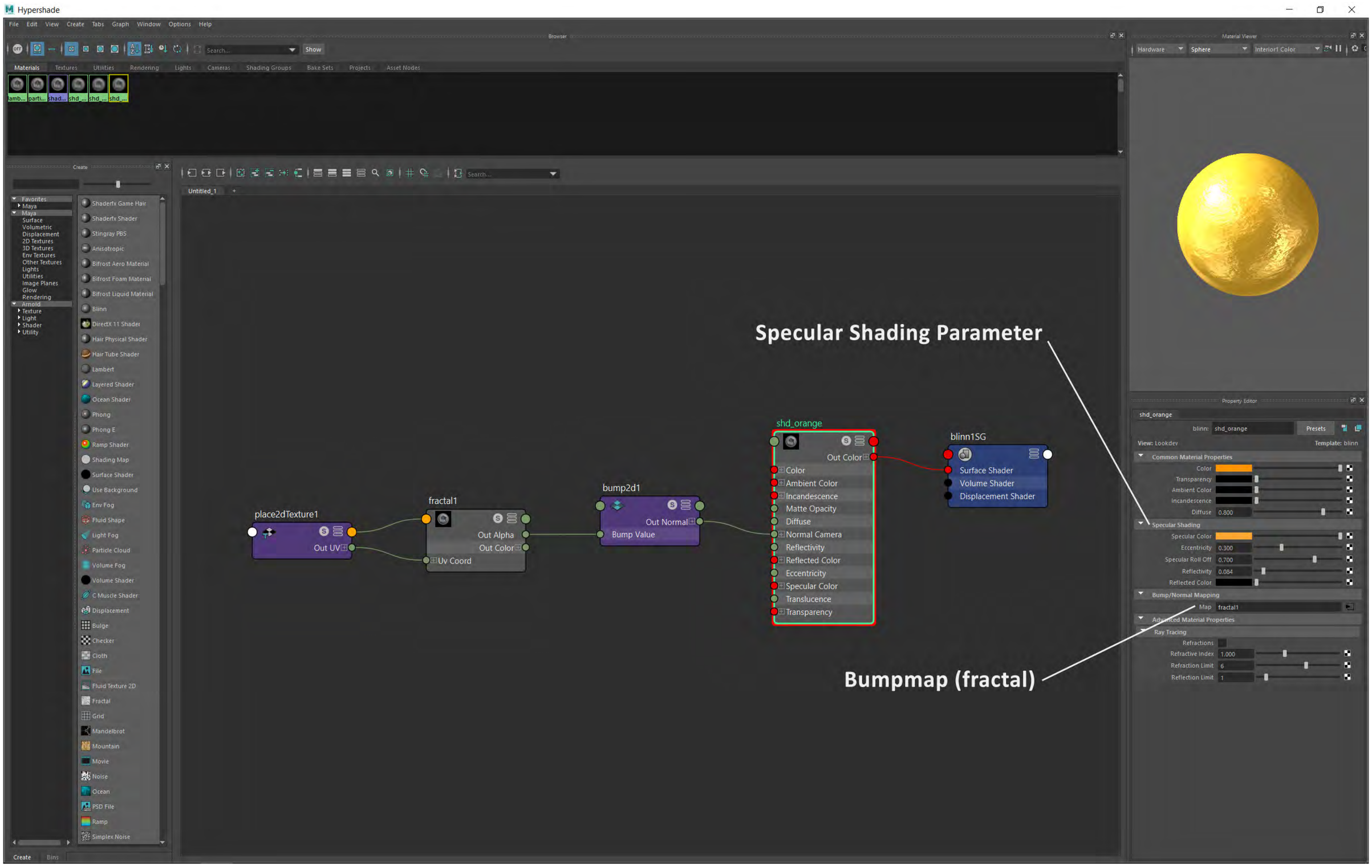

Abbildung 06_02: Shading-Netzwerk für die Orange

Wenn Sie sich eine Orange oder Limette ansehen, werden Sie feststellen, dass die Schale nicht glatt ist, sondern eine Struktur aufweist. In Maya kann man eine solche Struktur mittels einer *"Bumpmap"* simulieren. Durch eine Bumpmap "faked" man ein Struktur auf einer Oberfläche, d.h. die Geometrie bleibt unverändert aber beim Rendern wird die Struktur simuliert.

Für diese Art der Oberflächenstruktur eignet sich der Rendernode „fractal". Verknüpfen Sie den Bumpmap-Node der Orange mit Node „fractal".

Ausserdem ist die Specular Color nicht grau oder weiß sondern im Fall der Orange ein helleres Orange.

Verändern Sie auch die Einstellungen für die Werte „*Eccentricity*" und „*Specular Roll off*", damit die Highlights des Shaders nicht zu hart werden. Zusätzlich sollte der Wert für die „*Reflectivity*" relativ klein gewählt werden.

TIPP: Machen Sie Renderproben mit dem IPR von Maya um die Auswirkungen der Parameterveränderungen abschätzen zu können.

Öffnen Sie den Hypershade, wählen Sie den Shader für die Orange an und halten Sie die rechte Maustaste gedrückt. Im Kontextmenü wählen Sie *„Graph Network"*.

Sie sehen nun das komplette Shadingnetzwerk für die Orange.
Durch Klicken auf die einzelnen Nodes kommen Sie zu deren Parameter. Klicken Sie auf den Node „bump2d1“.

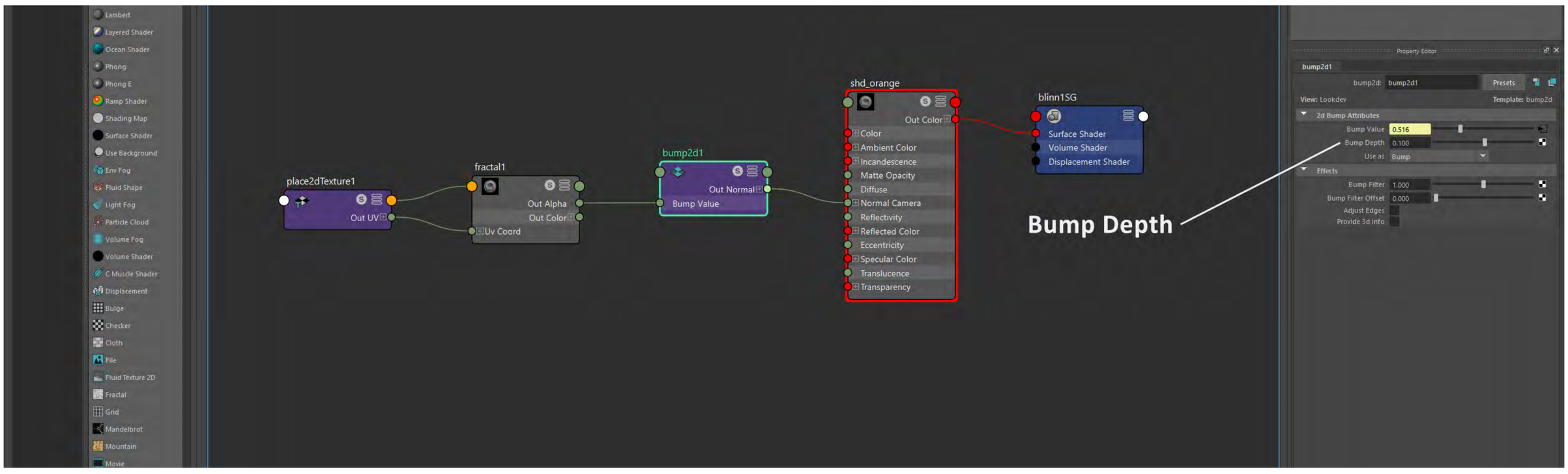

Abbildung 06_03: Shadingnetwerk der Orange mit ausgewähltem „bump2d1“-Node

Auf der rechten Seite werden ihnen die Parameter für diesen Node angezeigt. Default-mäßig ist der Wert von „*Bump-Depth*“ auf 1 gestellt. Verkleinern Sie diesen Wert um eine geringere Auswirkung des Bumpmappings zu bekommen.

Wählen Sie anschliessend im Hypershader den Node „*fractal1*“ aus.

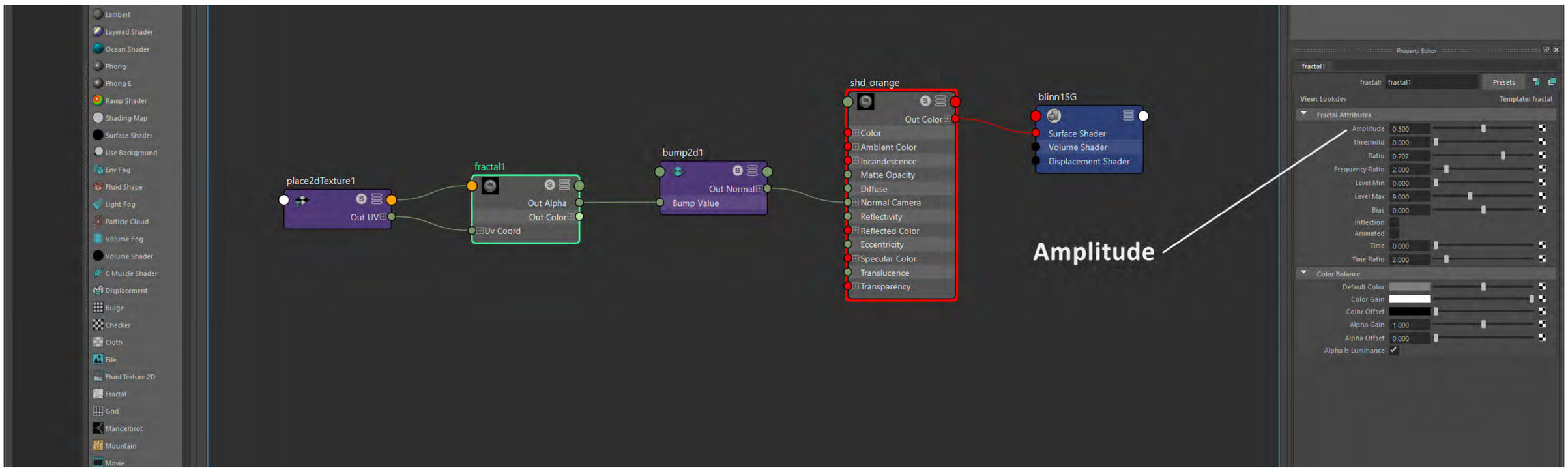

Abbildung 06_04: Shadingnetwerk der Orange mit ausgewähltem „fractal1“-Node

Verringern Sie hier den Wert für die Amplitude bis ihnen das Ergebniss gefällt.

TIPP: Jeder Node in Maya hat seine eigenen Paramater und Eigenschaften. Probieren Sie verschiedene Nodes aus, um diese kennenzulernen.

6.5.2. Shader der Limette

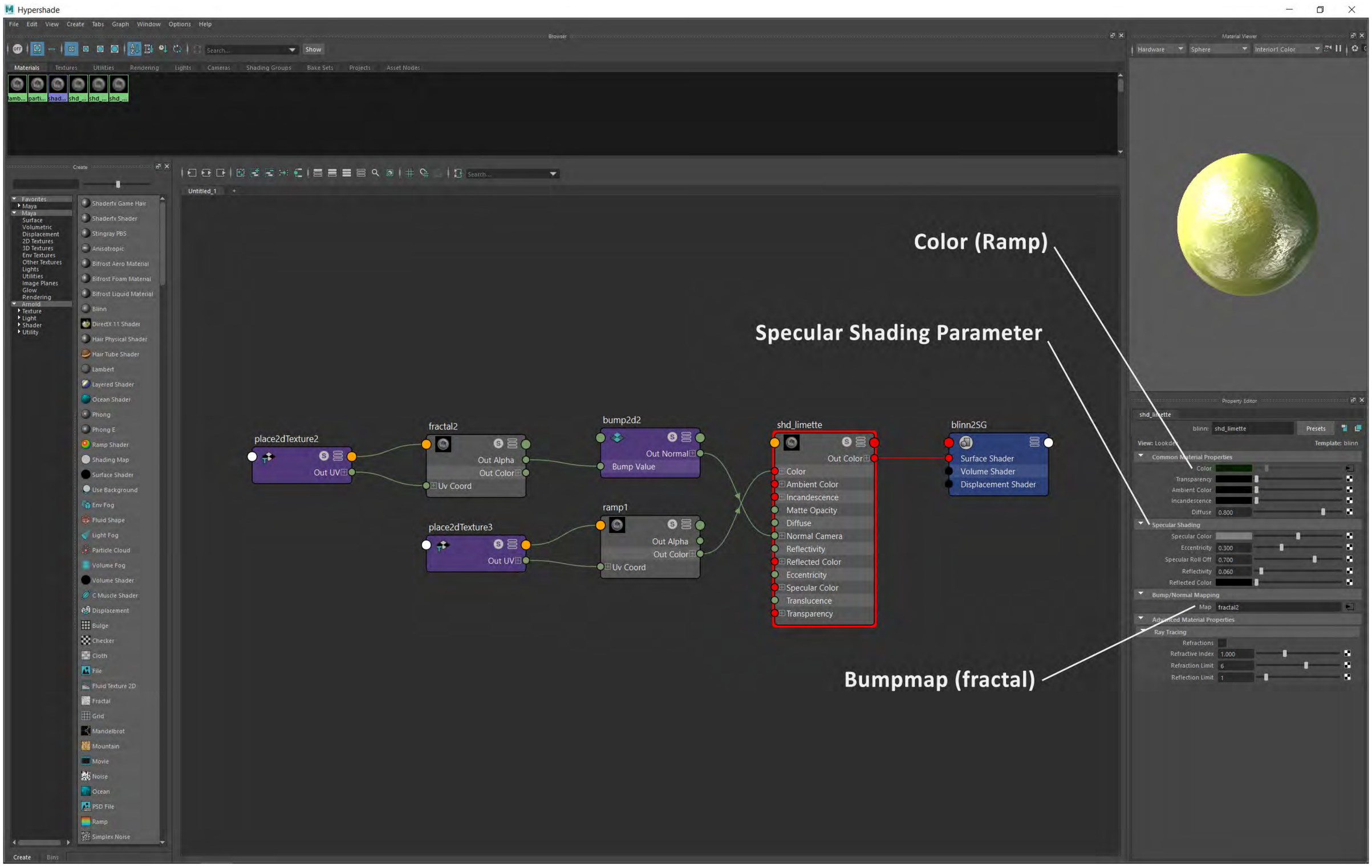

Abbildung 06_05: Shading-Netzwerk für die Limette

Grundsätzlich können Sie bei der Limette ähnlich vorgehen wie bei der Orange.

Ein wesentlicher Unterschied bei der Limette ist, dass diese nicht immer einfärbig ist. Meist hat die Limette Farbverläufe.

Eine Möglichkeit Farbverläufe in Maya zu erzielen ist es, einen „*Ramp*“-Node zu verwenden.

Erstellen Sie wieder einen Blinn-Shader, verknüpfen Sie wieder den Bump-Node mit einem Fractal-Node und ändern Sie dessen Eigenschaften so wie bei der Orange.

Im nächsten Schritt verknüpfen Sie den Color-Node mit einem „Ramp“-Node.

Öffnen Sie den Hypershade und wählen den Node „ramp“.

ACHTUNG: Sollte der „Ramp“-Node in der linken Leiste nicht aufscheinen, so wählen Sie ganz links in der Leiste den Eintrag „2D Textures“ aus.

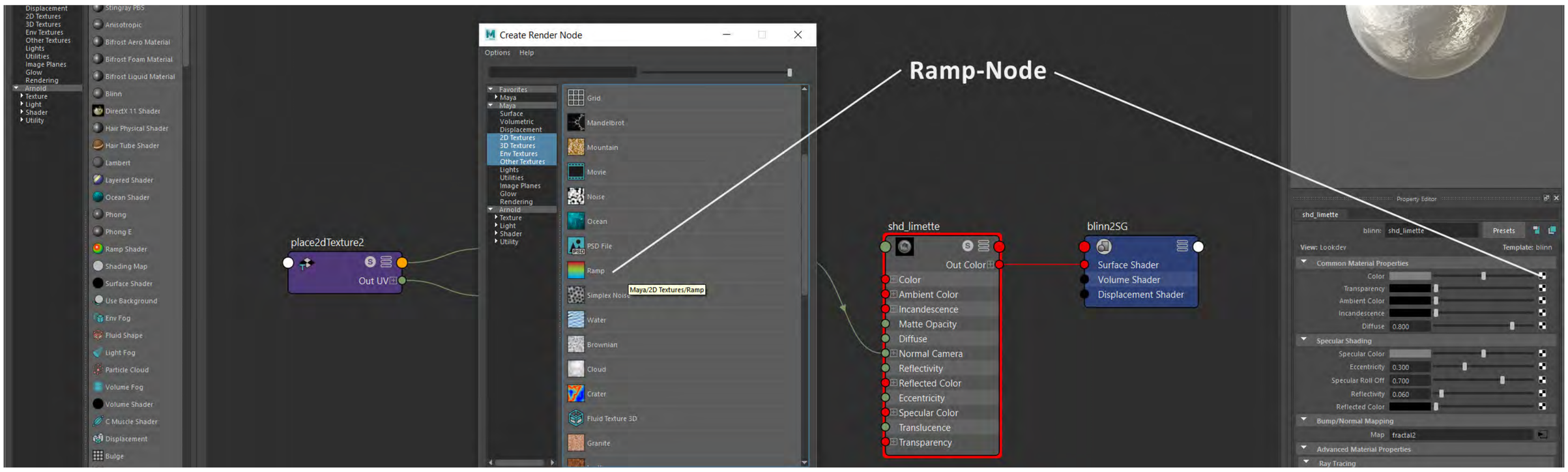

Abbildung 06_06: Erzeugen des „Ramp"-Nodes für die Farbe

Sobald Sie den Ramp-Node erzeugt haben, werden Sie sofort die Veränderung der Farbe der Limetten sehen. Leider noch nicht das was Sie haben möchten.

Gehen Sie in die perspektivische Ansicht um das Resultat zu sehen. Vergessen Sie nicht, die texturierte Ansicht mit der *Taste-"6"* zu aktivieren.

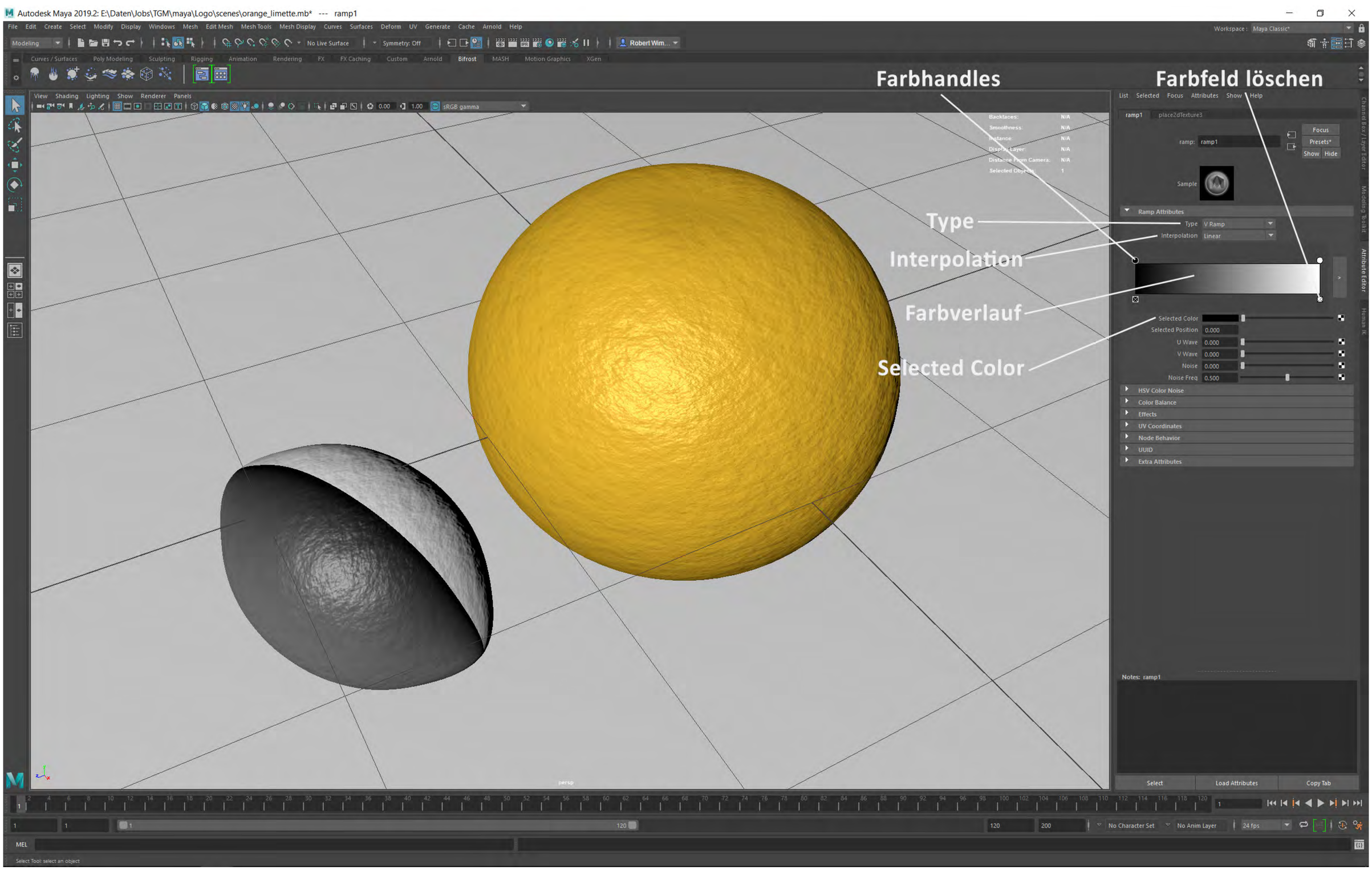

Abbildung 06_07: Limette mit der Standardeinstellung des Ramp-Nodes und dessen Parameter

Jetzt müssen Sie den Ramp-Node derart adaptieren, dass dieser die passende Richtung für den Verlauf hat und dass auch die Farben stimmen.

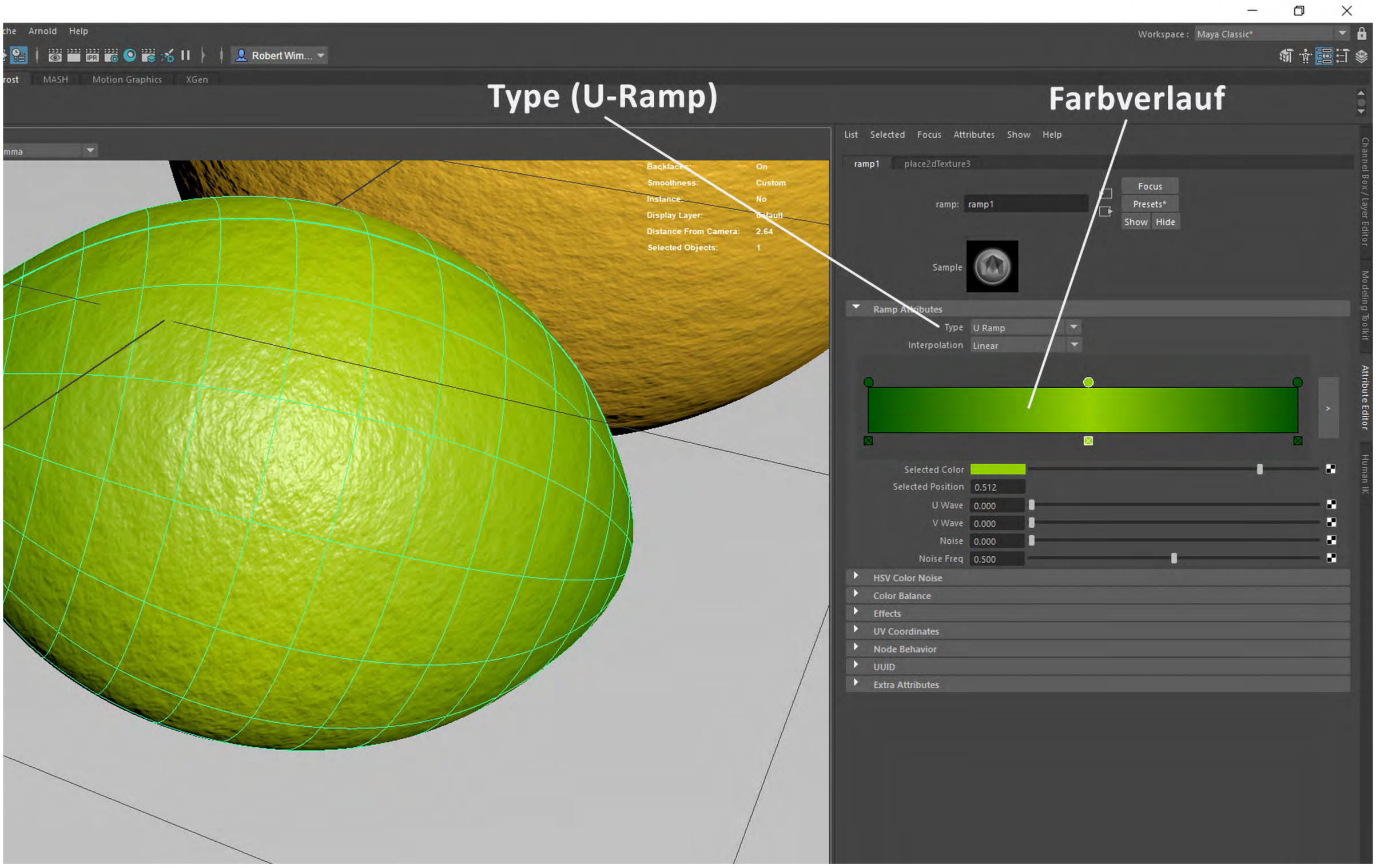

Abbildung 06_08: Ramp-Node mit den passenden Einstellungen für die Limette

Zuerst werden Sie die Richtung, bzw. die Art des Verlaufes ändern. Wie Sie in Abbildung 06_06 sehen geht der Verlauf nicht von einem Ende zum anderen Ende der Limette, sondern über die Breite.

Die Art, wie sich der Ramp (eine 2-dimenional Textur) auf das 3D-Objekt legt, können Sie in den „*Ramp Attributes*“ definieren. In der Auswahl „Type“ ist standardmäßig „*V-Map*“ eingestellt.

HINWEIS: Die Bezeichung „U“ und „V“ sind bei 2-dimensionalen Texturen die X und die Y-Koordinaten der Textur.
In weiteren Kapiteln werden Sie die Bedeutung von UV-Koordinaten noch kennenlernen.

Stellen Sie hier den Wert auf „*U-Map*“ um. Probieren Sie auch die Auswirkungen von anderen Werten des Parameters „*Type*“

Der Parameter „*Interpolation*“ beeinflusst wie die Farbwerte interpoliert werden. Probieren Sie auch andere Werte, z.B. „None“ um die Funktionsweise dieses Wertes zu sehen.

Im nächsten Schritt müssen Sie noch die Farben für den Farbverlauf definieren.

- Wenn Sie auf das färbige Kreissymbol klicken, wir die Farbe unten im Feld „*Selected Color*“ angezeigt.
- Sie können nun, durch Klicken auf das Farbfeld neben „*Selected Color*“, die Farbe verändern.
- Wenn Sie das färbige Kreissymbol mit der linken Maustaste gedrückt halten, so können Sie dieser verschieben.
- Wenn Sie ein Farbfeld löschen möchten, dann Klicken Sie das kleine Quadrat unterhalb des Farbverlaufs.
- Wenn Sie ein neues Farbfeld einfügen wollen, dann Klicken Sie in den Farbverlauf.

Experimentieren Sie mit den Farbeinstellungen bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind.

TIPP: Unterhalb des Farbverlaufes sind auch noch weitere Parameter, wie U-Wave, V-Wave, Noise und Noise Freq.

Mit diesen Parametern können Sie noch etwas „Unruhe“ in den Farbverlauf bringen.

6.6. Erstellen eines Materials mit einer Filetextur für eine Buchseite

Wenn Sie eine Buchseite, ein bedrucktes Blatt Papier oder ähnliches erstellen möchten, so werden Sie auf eine Filetextur zurückgreifen. Die Filetextur wird dann dem Colorattribut des Shaders zugewiesen.

ACHTUNG: Sie müssen vorher wissen, wie groß (Seitenverhältnis) ihr Blatt sein wird, damit Sie die Filetextur in Photoshop oder einem anderen Bildbearbeitungsprogramm richtig layouten können.

Haben Sie zum Beispiel vor ein Blatt Papier im Format A4 zu erstellen, dann müssen Sie in Photoshop auch ein Dokument in diesen Grössenverhältnissen anlegen, z.B.: A4 = 210mm x 297mm.

Zusätzlich muss das Blatt auch in Maya dasselbe Seitenverhältnis haben. Um ein A4 Blatt in Maya zu erstellen, erzeugen Sie z.B. eine Polygon-Plane (mit 30x30 Subdivisions) und skalieren Sie diese in X um den Faktor 2.1 und in Y um den Faktor 2.97.

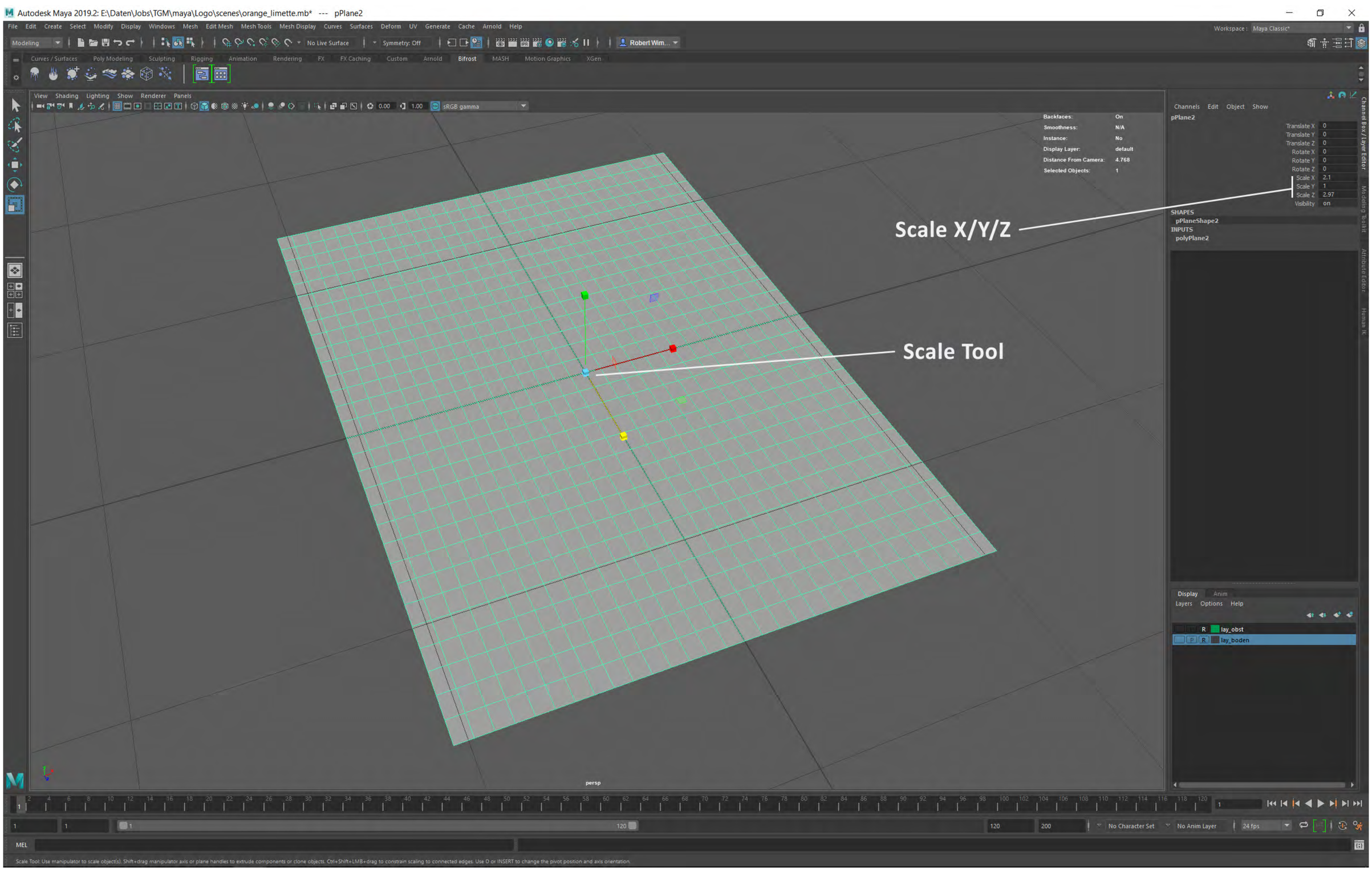

Abbildung 06_09: Polyplane mit dem richtigen Seitenverhältnis

Um die entsprechenden Werte einzugeben, klicken Sie mit der Maus in das Feld für „*Scale X*“ und tippen dort 2.1 ein. Im Feld für „*Scale Z*“ geben Sie 2.97 ein. Damit stimmt schon mal des Seitenverhältnis.
Um das Blatt Papier an die Grösse von Limette und Orange anzupassen, skalieren Sie die Plane proportional indem Sie beim Scale-Tool den hellblauen Cube anklicken und mit gedrückter Maustaste die Maus bewegen.

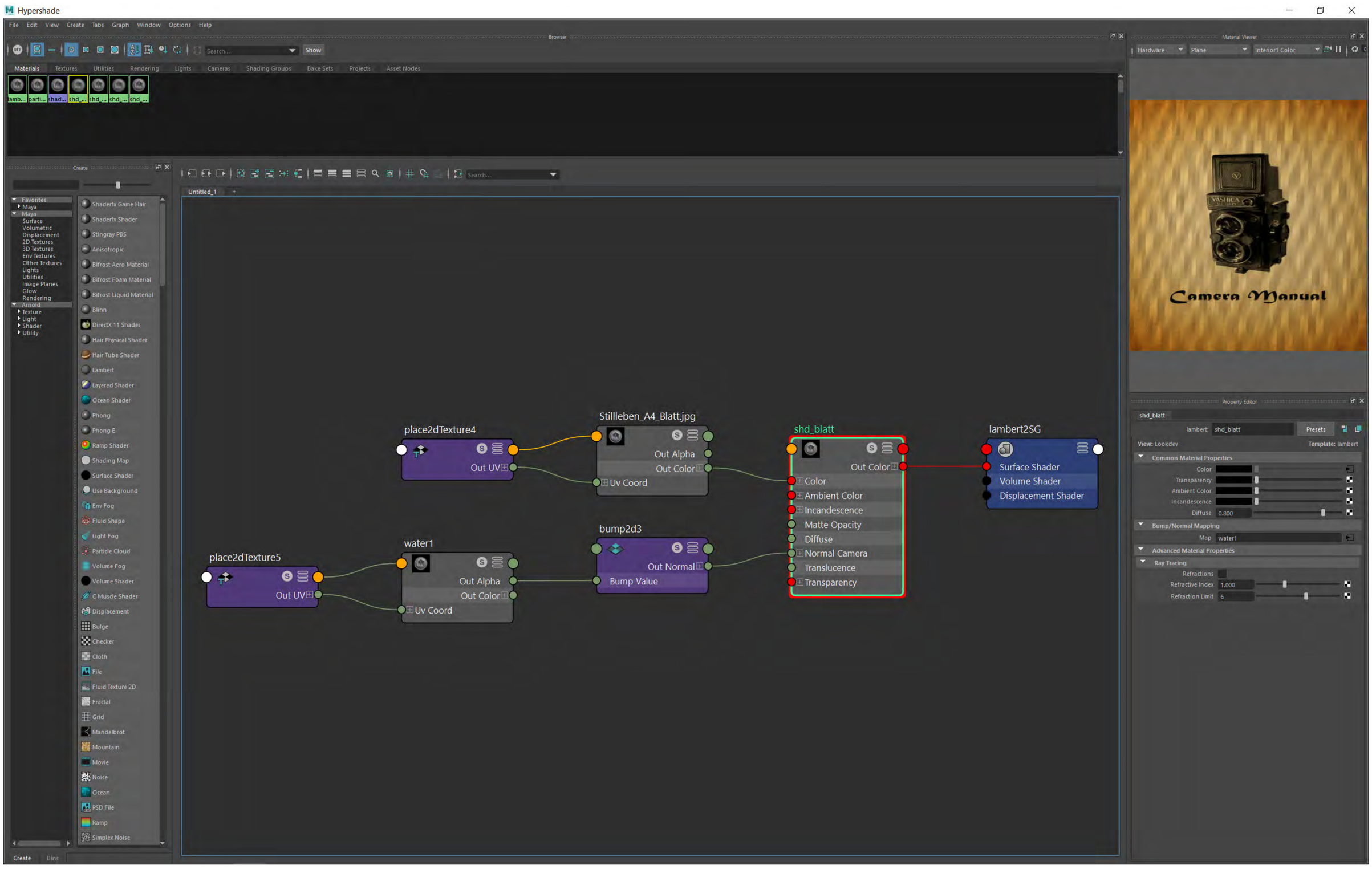

Abbildung 06_10: Shading-Netzwerk für das A4-Blatt

Nachdem Sie im Bildbearbeitungsprogramm ihre Buchseite gestaltet haben, speichern Sie diese als TIFF, TGA oder Jpeg ab. Wenn Sie TIFF verwenden, dann verwerfen Sie beim Abspeichen die Ebenen (so Sie welche verwendet haben).

Erstellen Sie ein neues Material. Wenn Sie ein mattes Papier haben wollen, so genügt dafür ein Lambert-Shader. Erzeugen Sie beim Material für das Papier im „*Color*“-Attribut einen neuen Render Node und weisen Sie diesem den Node „*File*“ zu . Im Hypeshade sehen Sie, dass zwei neue Nodes entstanden sind, file1 und place2dTexture1.

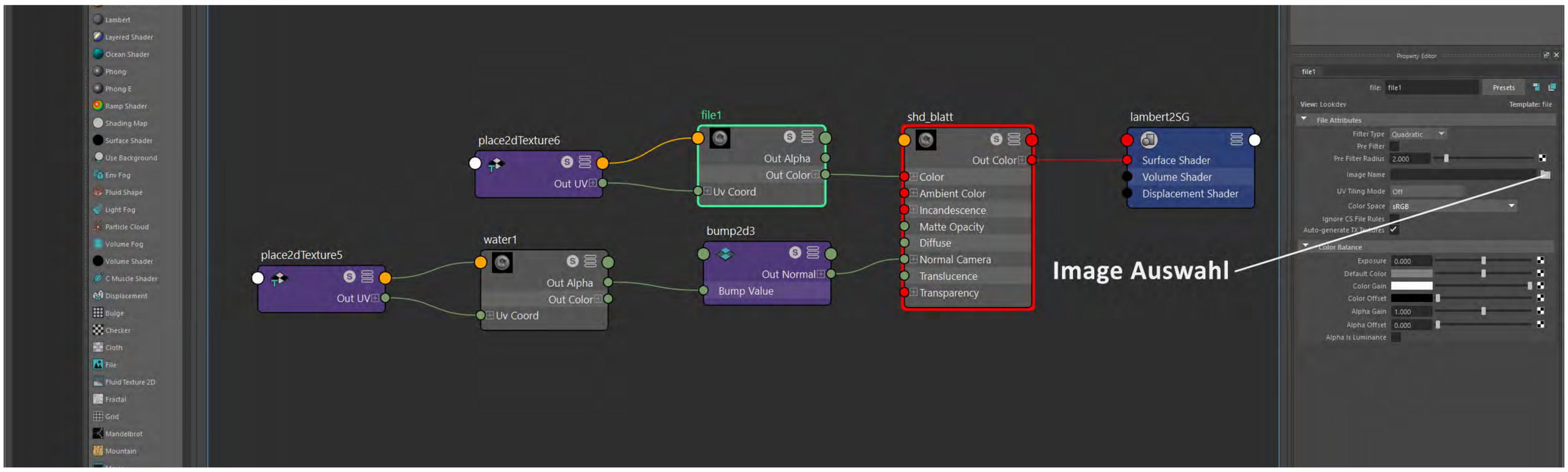

Abbildung 06_11: Shading-Netzwerk vor der Zuweisung ihrer selbst erstellten File-Textur

Klicken Sie im Hypershade auf den „*file1*“-Node. In den Attributen auf der rechten Seite können Sie nun ihr Bild auswählen, indem Sie auf das Icon rechts neben dem Attribut „*Image Name*“ klicken.

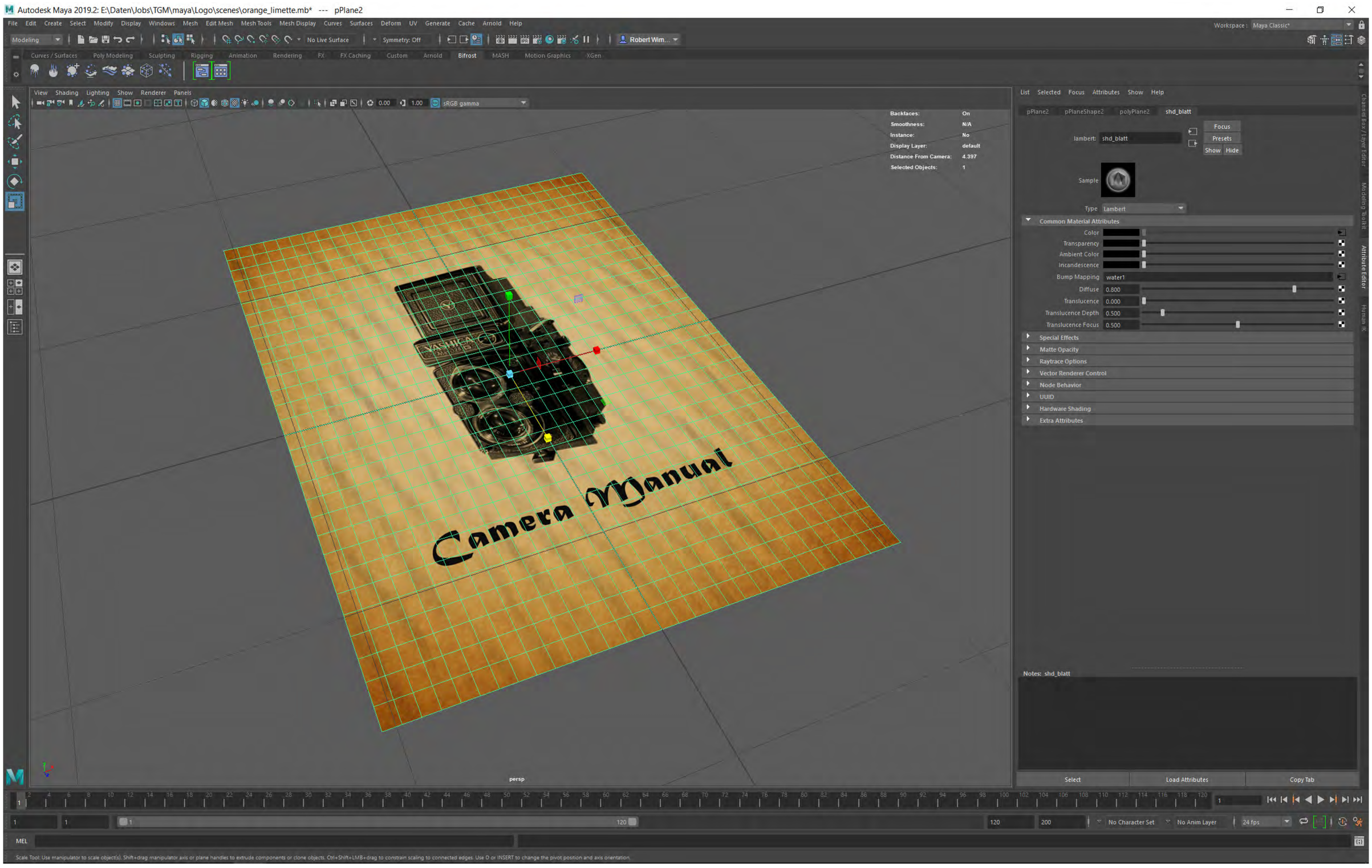

Abbildung 06_12: A4-Blatt mit Filetextur und Bumpmapping

Sie können nun noch ein Bumpmap zuweisen, damit das Blatt ein bisschen abgenutzt aussieht.

Im obigen Beispiel wurde dafür der Node „*water*“ verwendet. Sie können aber auch mit andern Nodes experimentieren.

In der Realität liegt ein älteres Blatt Papier sehr wahrscheinlich nicht immer plan auf einer Fläche. Sie können, wie in vorherigen Kapiteln gelernt, die verschiedenen Komponenten (Vertex, Edge und Face) noch manipulieren.

In diesem Beispiel sollen Sie die Ecken des Blattes etwas anheben.

Gehen Sie in den Komponentenmodus und wählen Sie „*Vertex*“. Wählen Sie das „*Move*“-Tool mit der Taste „e“.

Wenn Sie jetzt ein Vertex an der Ecke des Blattes auswählen und nach oben verschieben werden Sie feststellen, dass dies nicht sonderlich realistisch aussieht. Auch wenn Sie mehrere Vertices auswählen ist das Ergebnis nicht sonderlich zufriedenstellend.

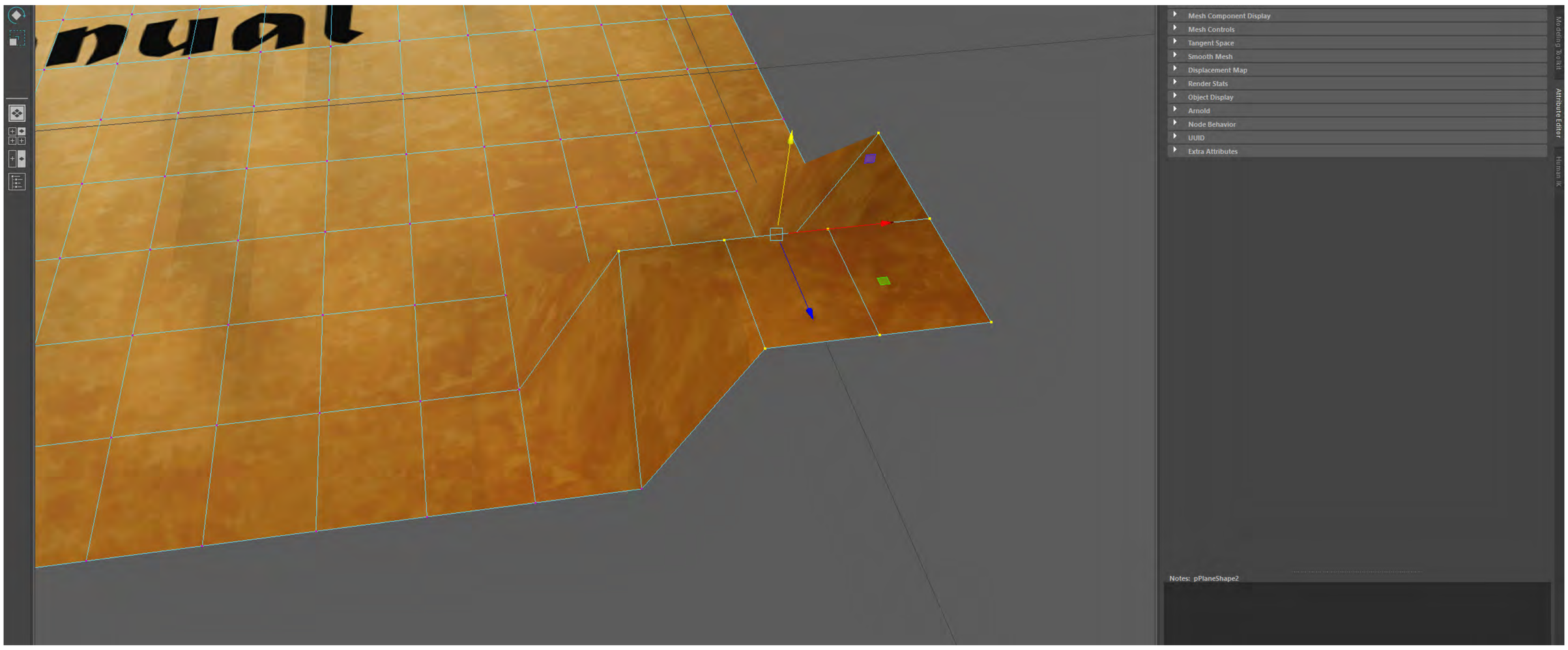

Abbildung 06_13: „normales“ Verschieben von Vertices mit dem Move-Tool

Aber es gibt verschiedene Methoden um die Vertices „weicher“ zu verschieben. Ein Methode, die schon im „*Move*“-Tool vorhanden ist, können Sie dazu verwenden. Um in die Optionen des „*Move*“-Tools zu kommen, machen Sie einen Doppelklick mit der Maus auf das Icon in der Tool-Box.

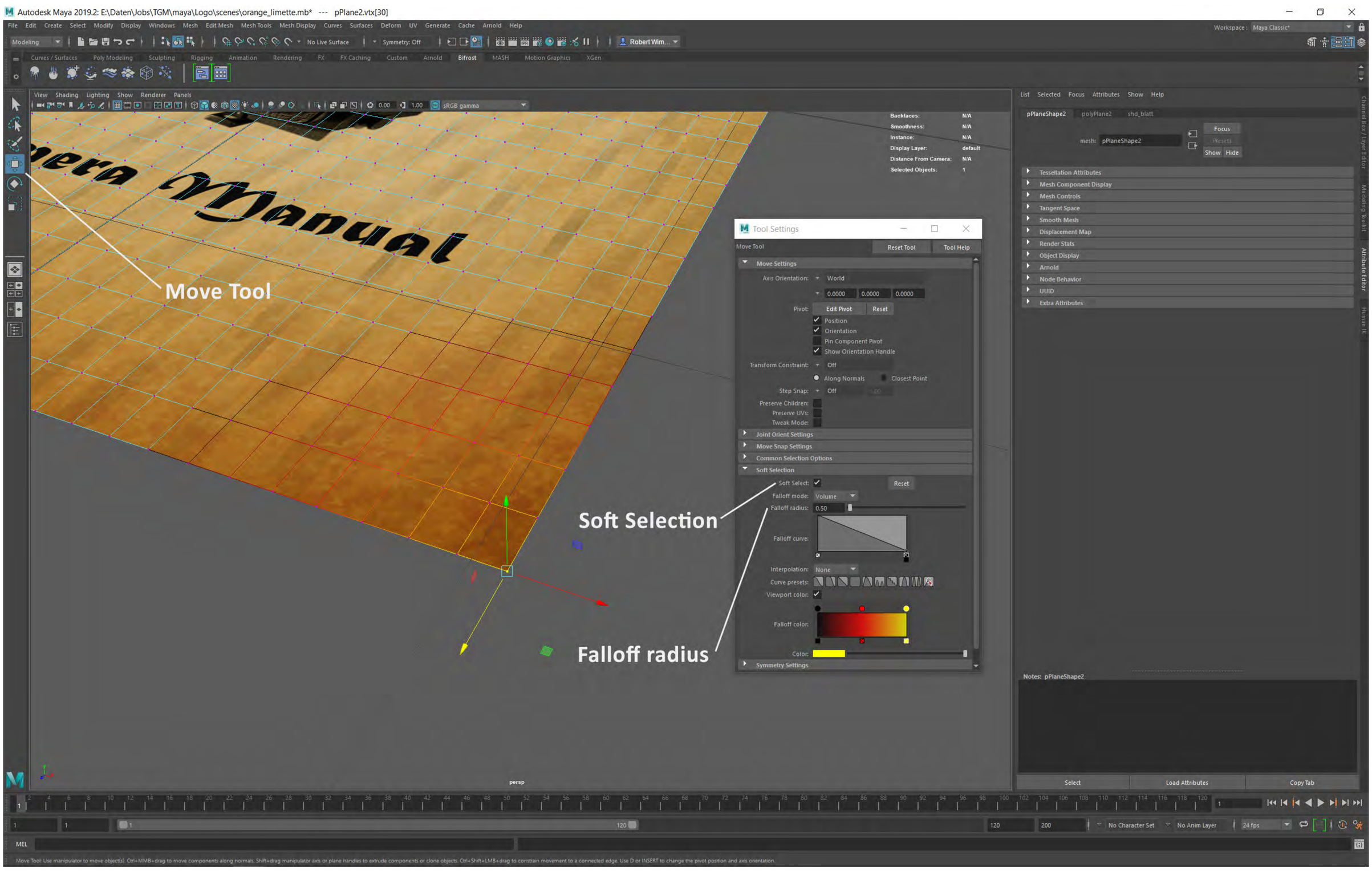

Abbildung 06_14: Optionen des „Move“-Tools

Sie finden in den Optionen einen Abschnitt „*Soft Selection*“. Öffnen Sie diesen und aktivieren Sie „*Soft Select*“.

Es wird eine „weiche“ Auswahl aktiviert. Die Farben der Vertices sollten sich ändern, von gelb über rot bis hin zu schwarz.

Sollten Sie keinen Verlauf sehen, so verändern Sie den Wert des „*Fallof radius*“. Das ist der Wirkungsbereich der Soft Selection in Units (1 Unit = ein Quadrat im Grid), d.h. kleinerer Radius ist auch ein kleinerer Wirklungsbereich.

Sie haben auch die Möglichkeit, die Art des Falloffs, zu ändern. Dazu sind die die unteren Icons gedacht.

Verschieben Sie nun die Vertices an den Ecken, variieren Sie auf mit dem Fallof radius, damit das Blatt nicht zu symetrisch wird.

Sie können aber auch Vertices, die nicht an der Ecke sind , auswählen und verschieben. Ebenso können Sie auch Edges oder Faces auswählen und verschieben.

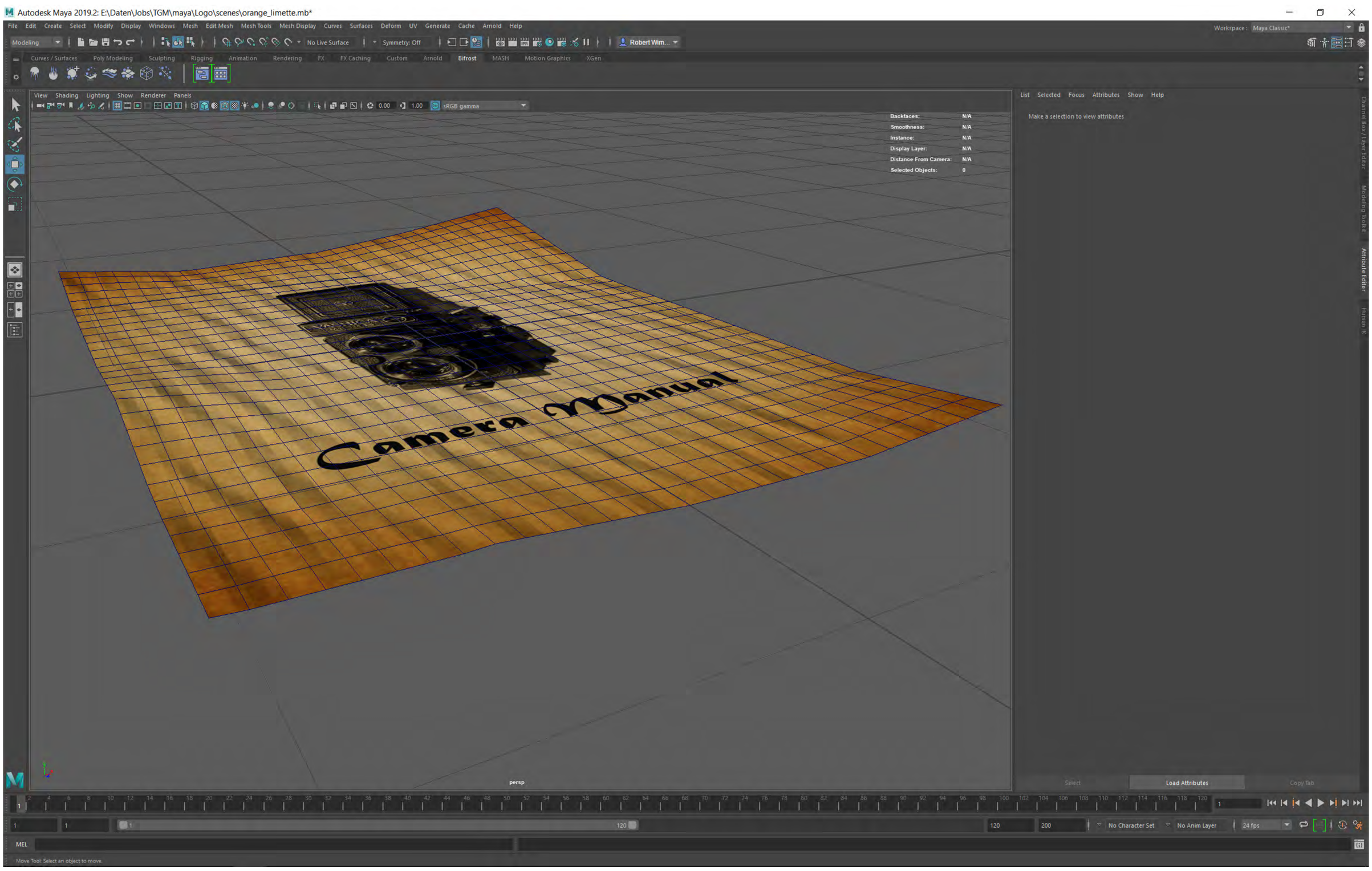

Abbildung 06_15: Finales A4-Blatt nach dem Finetuning

ACHTUNG: Wenn Sie Maya schliessen, so bleiben die Tool-Optionen gespeichert. Sollten Sie bei einem späteren Projekt „komische“ Resultate beim „Move“-Tool bekommen, dann denken Sie daran, dass „Soft Selection“ noch aktiviert sein könnte.

6.7. Erstellen eines Glases mit einer Flüssigkeit

Ein gefülltes Glas besteht aus dem Glas selbst, sowie der Flüssigkeit in dem Glas. Auch hier gibt es verschiedene Möglichkeiten das gefüllte Glas zu erstellen. In unserem Beispiel werden Sie eine einfache und leicht nachvollziehbare Variante erstellen.

Die Modellierung des Glases wird in **Kapitel 5** beschrieben. Sollten Sie dieses Kapitel schon durchgearbeitet haben, dann können Sie dieses Modell für diese Übung natürlich verwenden.

Dieses Basismodell des Weinglases ist noch ohne „Inhalt“. Es gibt in Maya verschiedene Möglichkeiten ein Objekt mit Flüssigkeiten zu füllen, von einfachen statischen Ansätzen bishin zu Techniken mit „realen“ Flüssigkeiten.

In dieser Übung werden Sie einen einfachen, statischen Ansatz wählen. D.h. Sie „faken“ eine Flüssigkeit in dem Glas.

Um dieses zu erreichen müssen Sie das Basismodell unterteilen, sowie ein weiteres Surface erzeugen.

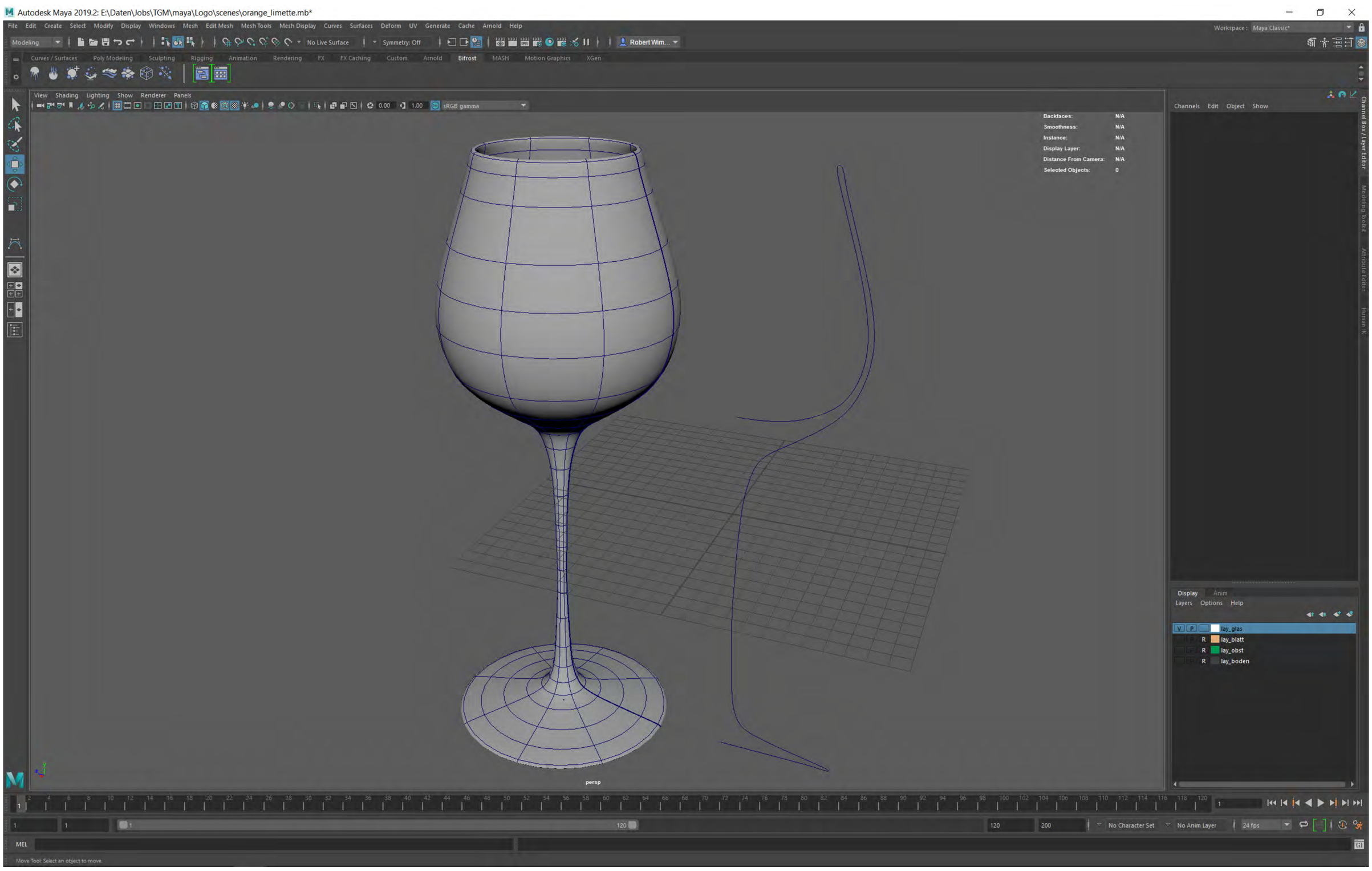

Abbildung 06_16: Basismodell fürdas Weinglas mit dessen erzeugender Kurve

Im nächsten Schritt müssen Sie festlegen wo der Füllstand des Glases sein soll. Um die Flüssigleit im Glas zu erzeugen, müssen Sie das Glas “detachen”, d.h. Sie müssen es in 2 Teile zerlegen.

Nurbsobjekte kann man nur an Stellen detachen, an denen Isoparms sind. Isoparms sind die Verbindungslinien zwischen Curvepoints.

Wählen Sie im Kontextmenü des Glases „*Isoparm*“.

Sie können nun direkt einen vorhanden Isoparm auswählen, oder einen temporären Isoparm erzeugen indem Sie mit der gedrückten linke Maustaste eine neue Position wählen. Der Isoparm an dieser Stelle wird gelb, gestrichelt dargestelllt.

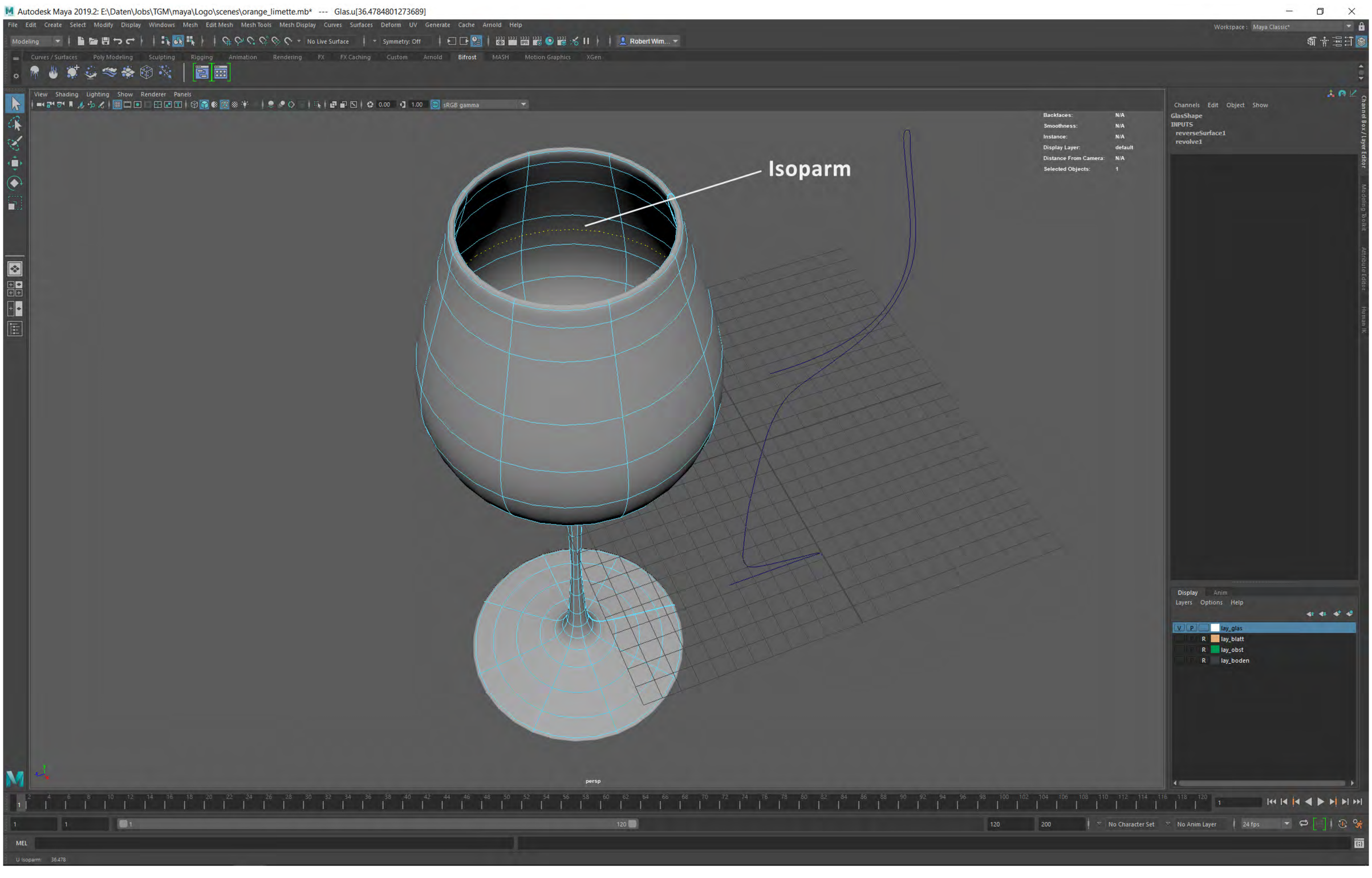

Abbildung 06_17: Ausgewählter Isoparm im Inneren des Glases

Stellen Sie sicher, dass der Isoparm an der Innenseite des Glases ist. An der Stelle des ausgewählte Isoparm soll der Flüssigkeitspegel sein.

Im nächsten Schritt müssen Sie das Glas aufteilen. Wählen Sie den Menüpunkt „*Surfaces » Detach*“.

Sie sehen nun, dass ein Teil des Glases in weiß, der andere in grün dargestellt ist.

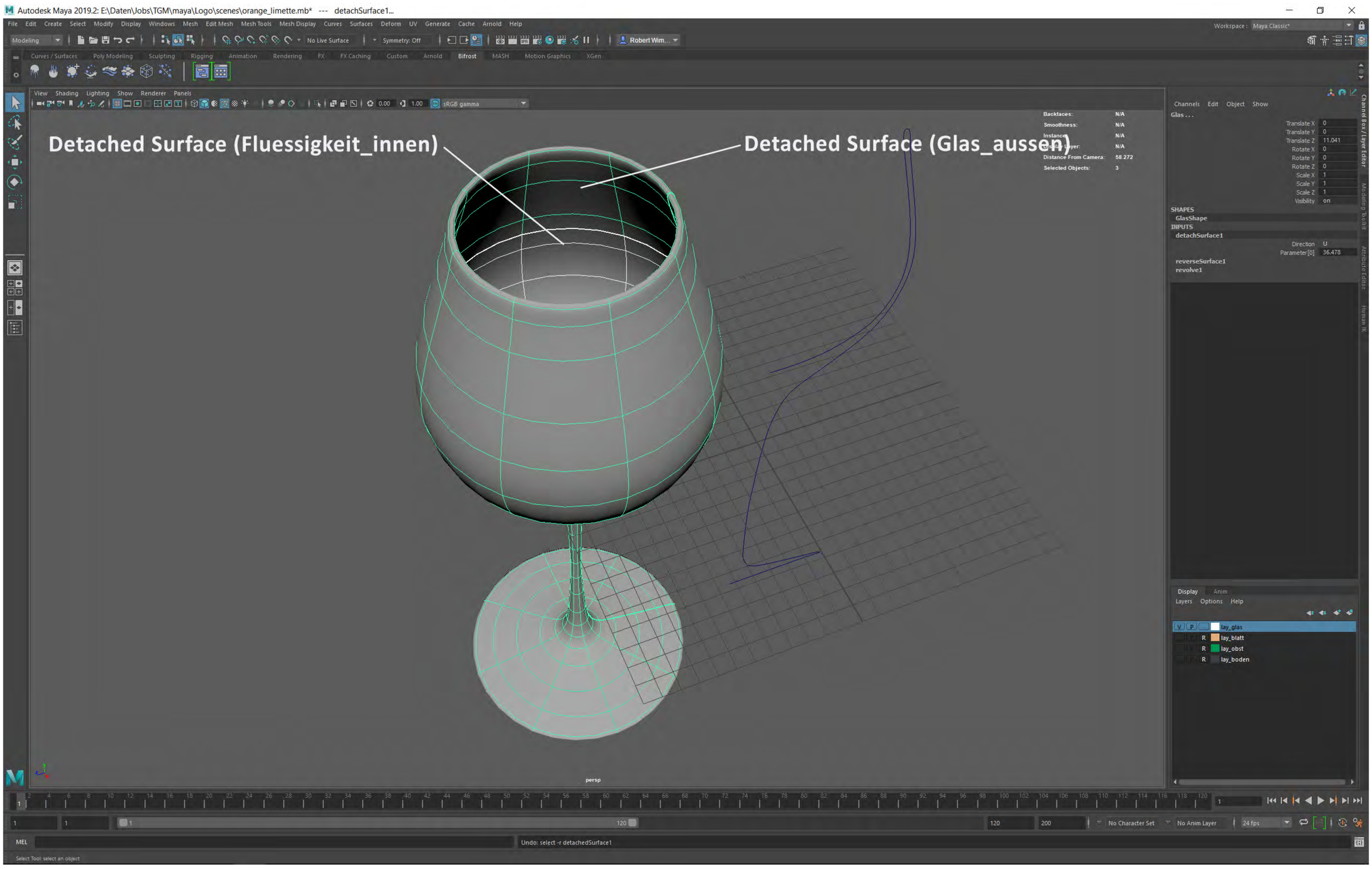

Abbildung 06_18: Glas detached in zwei Surfaces

Öffnen Sie den *Outliner* und benennen Sie die Objekte um.

Den äusseren Teil benennen Sie z.B. Glas_aussen, den inneren Teil z.B. Fluessigkeit_innen.

ACHTUNG: Vergessen Sie nicht, für die Namen nur gültige Zeichen zu verwenden.

Und: Vergessen Sie nicht ihre Datei abzuspeichern!

Was jetzt noch fehlt ist die „Oberfläche“ der Flüssigkeit im Glas.

Ein Isoparm ist ebenfalls eine Kurve und somit auch dazu geeignet NURBS-Surfaces zu erzeugen.

Wählen Sie nun den inneren Teil des Glases (Fluessigkeit_innen) aus und wählen Sie anschliessend wieder Isoparm aus dem Kontextmenü.

Sie müssen den Isoparm ganz oben auswählen bzw. diesen dort platzieren, indem Sie mit der gedrückten linken Maustaste einen temporären Isoparm nach ganz oben verschieben.

Dieser Isoparm ist nun die Basiskurve für die „Oberfläche“ des Flüssigkeit

Wählen Sie den Menüpunkt *„Surfaces » Planar“*. Mit diesem Befehl wird eine ebene (planare) Fläche erzeugt.

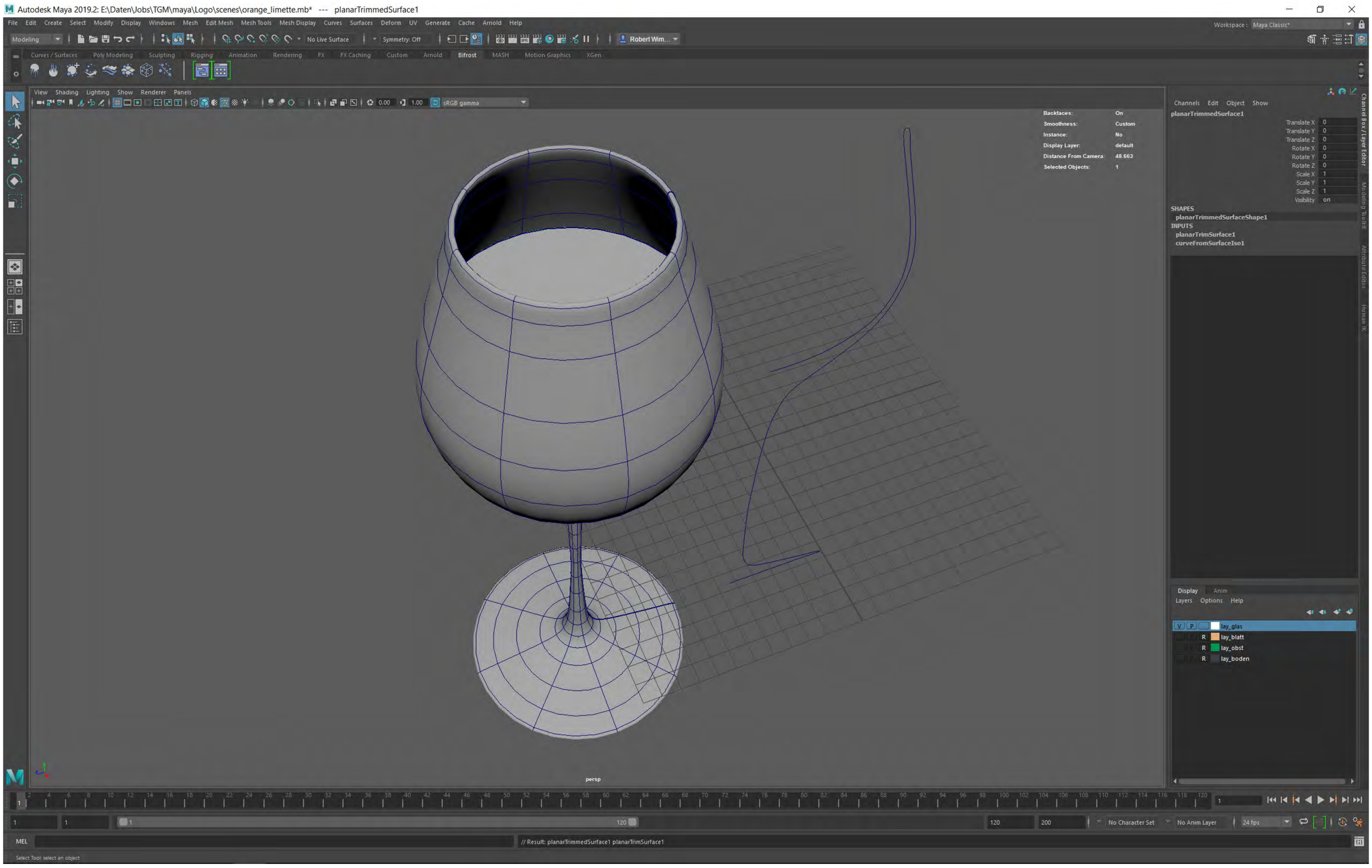

Abbildung 06_20: Planar-Surface für die Flüssigkeitsoberfläche

Benennen Sie das erzeugte Objekt um, z.B. Fluessigkeit_oben.

Wir haben in vorhergehenden Übungen (z.B. Kapitel 5) schon gelernt, dass Objekte in Maya eine Oberflächennormale haben. Diese definiert in welche Richtung die Flächen des Objektes zeigen.

Bei undurchsichtigen Objekten kann das für das Rendering unerheblich sein, bei transparenten Objekten ist es aber essentiell, dass die Oberflächennormalen stimmen.

HINWEIS: Meist spiegeln Objekte mit verkehrten Oberflächennormalen sehr start und man kann das Innere nicht erkennen .

Die Abbildung 06_21 zeigt die korrekten Richtungen der Oberflächennormalen der drei Teile des Glases.

Da Sie transparente Materialien für die einzelnen Objekte verwenden werden sind die Richtungen der Oberflächennormalen essentiell.

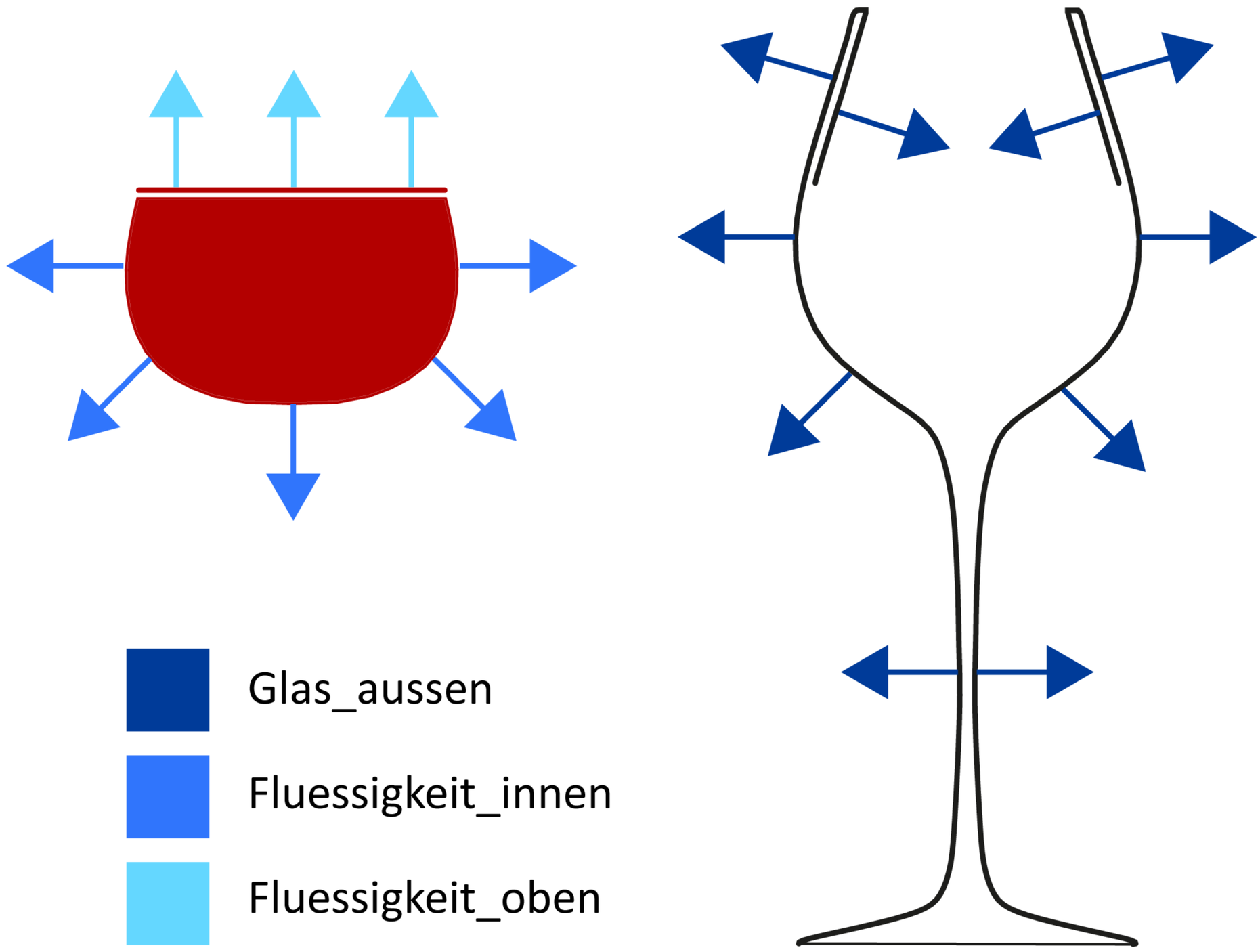

Abbildung 06_21: Schematische Darstellung der korrekten Richtungen der Oberflächennormalen für die Teile des Glases

Transparente Objekte haben einen Brechungsindex, mit dem bestimmt wird, wie stark Licht beim Wechsel von einem Medium in ein anderes dieses gebrochen wird.

Da Sie solide Objekte nur simulieren, müssen Sie das durch die Oberflächennormalen machen. Sie haben ja nur Hüllen und kein durchgängiges, solides Objekt.

HINWEIS: Der Brechungsindex oder optische Dichte wird in Maya bei den Materialien auch als IOR (Index of Refraction) bezeichnet.

Jedes Material hat seinen eigenen Brechungsindex, z.B. ist der Brechungsindex für Luft in etwa 1,0.

Im nächsten Schritt werden Sie kontrollieren, ob ihre Oberflächennormalen die korrekte Richtung haben, und, wenn notwendig diese korrigieren.

Wählen Sie die drei Teile des Glases aus und wählen Sie den Menüpunkt *„Display » NURBS » Normals (Shaded Mode)“*. Shaded Mode bedeutet, dass die Oberflächennormalen im Wireframemodus nicht angezeigt werden.

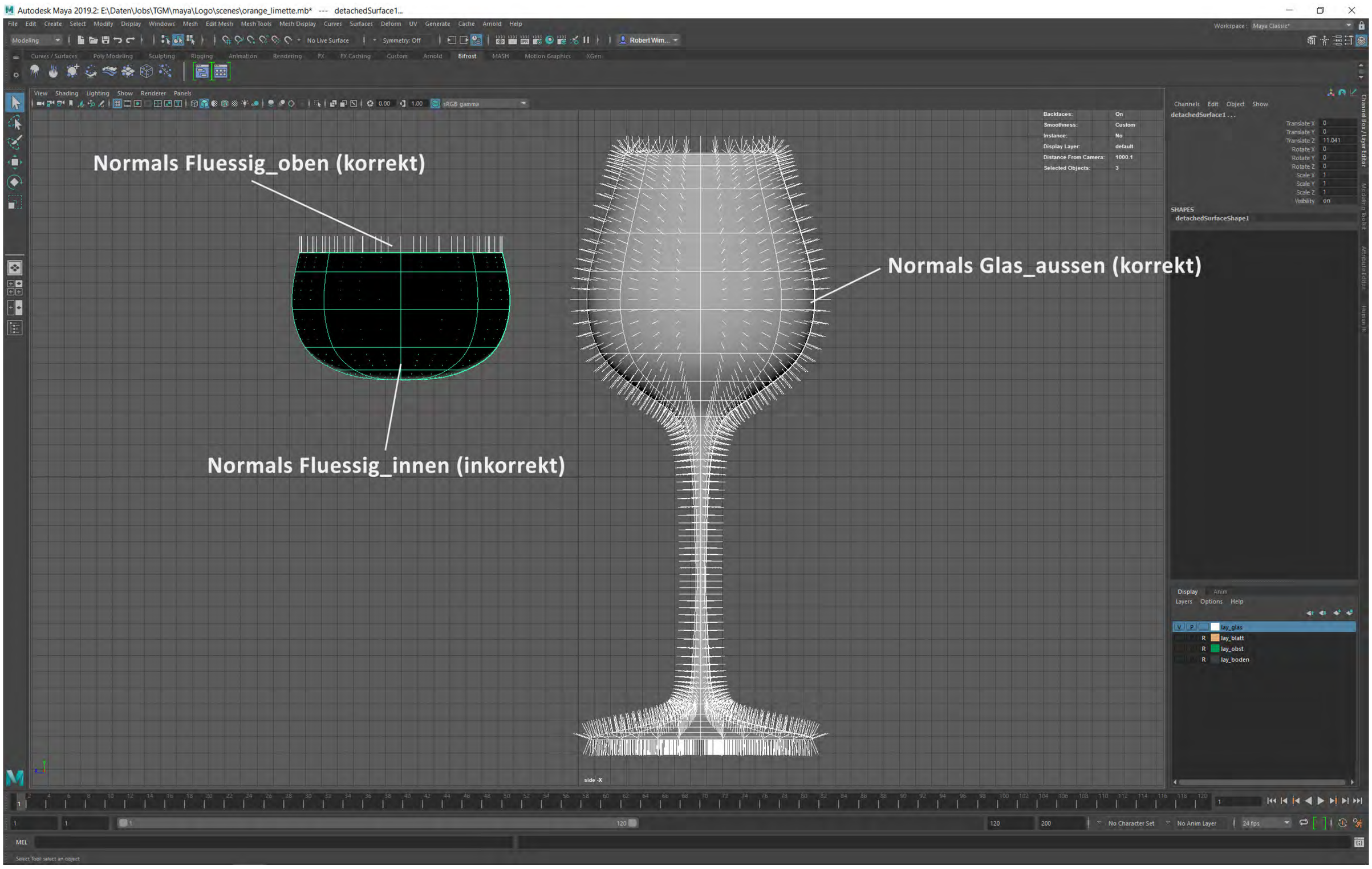

Abbildung 06_22: Planar-Surface für die Flüssigkeitsoberfläche

Die Normalen werden durch Linien, die normal zur Oberfläche stehen, dargestellt.

Im obigen Beispiel sehen Sie, dass alle Normalen, bis auf die der Fluessigkeit_innen passen. Für die obige Darstellung wurde das Objekt Glas_aussen zur Seite geschoben.

Würden Sie das jetzt mit Ihrer Szene machen, so kann es sein, dass Objekte, die Sie nach dem Glas erstellt haben, verschwinden würden.

Grund dafür ist die noch aktive *Construction History* für diese Objekte.

Abhilfe dafür schafft das Löschen der *Construction History*.

Selektieren Sie ihre drei Elemente des Glases und wählen Sie den Menüpunkt *„Edit » Delete by Type » History“*.

HINWEIS: Um die Construction History für die gesamte Szene zu löschen können Sie den Befehl „Edit » Delete All by Type » History“ verwenden.

Sie werden feststellen dass es nicht so einfach ist, das richtige Objekt bei der Auswahl zu erwischen, bzw. die Richtung der Oberfächennormalen bei allen eingeblendeten Objekten zu beurteilen.

Sie können in Maya Objekte ausblenden, bzw. wieder einblenden.

Wählen Sie das Objekt Glas_aussen aus. Um dieses auszublenden drücken Sie die *Taste-"h"*. Jetzt können Sie die Oberflächennormalen der Objekte Fluessigkeit_oben und Fluessigkeit_innen besser beurteilen.

Im obigen Beispiel sind die Oberflächennormalen der Fluessigkeit_innen nicht korrekt. Sie müssen diese umdrehen. Selektieren Sie dieses Objekt und führen Sie den Befehl *„Surfaces » Reverse Direction"* aus.

Sie sehen sofort, dass die Farbe des Objektes aussen nicht mehr schwarz, sondern grau ist. Zusätzlich zeigen auch die Oberflächennormalen nun nach aussen.

Kontrollieren Sie auch das Objekt Fluessigkeit_oben und korrigieren Sie gegebenenfalls auch hier die Richtung der Oberflächennormalen.

HINWEIS: Auch Polygonobjekte haben Oberflächennormalen. Die Tools für diese finden Sie im Menüpunkt „Mesh Display".

Die Normalen für Polygone können Sie mit dem Befehl „Mesh Display » Reverse" umdrehen.

Blenden Sie nun wieder ihr „gehidetes" Objekt Glas_aussen wieder ein. Das können Sie mit der Tastenkombination *„STRG-Umschalttaste-h"*. Dieser Befehl zeigt das zuletzt ausgeblendete Objekt wieder an.

Sollten Sie aus irgendeinem Grund ein ausgeblendetes Objekt nicht mehr einblenden können, dann öffnen Sie den *Outliner*. Sie werden feststellen, dass das Objekt im Outliner noch vorhanden ist, aber dunkelgrau dargestellt ist.

Wählen Sie das entsprechende Objekt aus und sehen Sie sich die Werte in der *Channel Box* an. Jedes Objekt hat auch einen Parameter *„Visibility"*. Wurde ein Objekt ausgeblendet, dann wird dieser Wert auf *„off"* gestellt.

Gehen Sie in das entsprechende Feld und tippen Sie dort *„on"* ein.

Sie können in Maya bei Feldern die einen Wert „on/off" haben auch die Werte 0 = off oder 1 = on eingeben.

Wenn Sie alle Oberflächennormalen kontrolliert und korrigiert haben, dann blenden Sie die Oberflächennormalen wieder aus. Gehen Sie dazu wieder zum Menüpunkt *„Display » NURBS » Normals (Shaded Mode)"*.

HINWEIS: Für Polygone gibt es auch die Möglichkeit die Normalen anzuzeigen.

Hier haben Sie aber mehrere Varianten der Oberfächennormalen. Zu finden sind diese z.B. im Menüpunkt „Display » Polygons » Face Normals".

Im nächsten Schritt müssen Sie drei verschiedene Materialien für die drei Objekte erstellen. Alle drei Materialien können Sie mit dem Blinn-Shader realisieren.

Benennen Sie ihre drei Shader z.B. shd_Glas_aussen, shd_Fluessigkeit_innen und shd_Fluessigkeit_oben.

Weisen Sie die Shader den entsprechenden Objekten zu (shd_Glas_aussen auf das Objekt Glas_aussen).

Wie vorher schon erwähnt ist der Brechungsindex essentiell für das Aussehen und Verhalten des transparenten Objektes. Den Brechungsindex bei Blinn finden Sie im Abschnitt „*Ray Tracing*“ unter der Bezeichung „*Refractive Index*“. Um die Berechnung überhaupt einzuschalten müssen Sie ein Häkchen bei „*Refractions*“ setzen.

Je nachdem welches Material Sie simulieren möchten, müssen Sie auch den passenden Brechungsindex wählen.

Brechungsindex	Material
1,000	Luft (Vakuum)
1,31	Eis
1,333	Wasser (Bei 20°)
1,3614	Ethanol
1,46	Quarzglas
1,585	Polycarbonat
1,76	Rubin
1,45 - 2,14	Glas
1,93	Bleikristall
2,42	Diamant
1,46	Öl
1,35	Milch
1,37	Essigsäure

Folgende Brechungsindizes können für die Materalien verwenden:

shd_Glas_aussen: 1,5
shd_Fluessigkeit_oben: 1,36
shd_Fluessigkeit_innen: 1,36 / 1,5 = 0,90667

HINWEIS: Da der Brechungsindex ein Verhältnis vom Übergang zweier Materialien ist, müssen Sie für den Übergang Flüssigkeit und Glas deren Brechungsindizes dividieren.

Abbildung 06_23: Beispielparameter der drei Shader

Wenn Sie einen Shader für ein transparentes Objekt machen, dann stellen Sie die *Color* auf schwarz. Die Transparenz wird rein über den Parameter *Transparency* gesteuert. Soll eine rote Flüssigkeit simuliert werden, so wählen Sie eine rote Farbe für die *Transparency*.

Die wesentlichen Parameter im Blinn-Shader für glänzende Objekte sind noch:

- Eccentricity
- Specular Roll Off
- Specular Color
- Reflectivity
- Refractive Index

Spielen Sie mit den einzelnen Parametern um deren Auswirkungen zu verstehen.

ACHTUNG: Je nachdem welchen Renderer Sie verwenden, können die Parameter anders sein. Die oben erstellten Eigenschaften sind eine gute Basis für den Maya-Software-Renderer von Maya.

Andere Renderer, wie zum Beispiel „Arnold Renderer“, haben eigene Shadermodelle und auch andere Parameter.

HINWEIS: Vergessen Sie nicht beim Maya-Software-Renderer auf Productio-Quality zu gehen und vergessen Sie auch nicht Raytracing zu aktivieren.

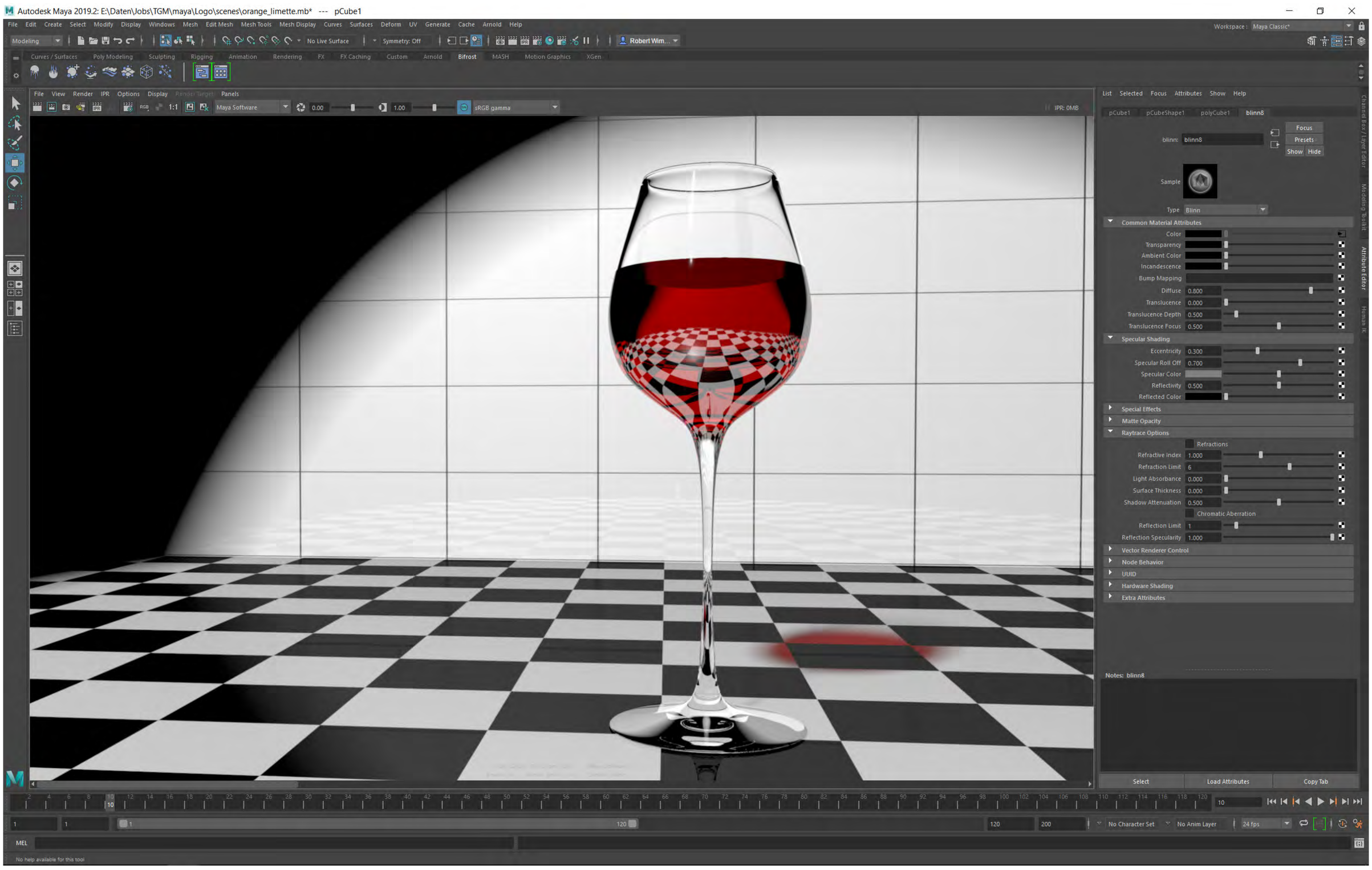

Abbildung 06_24: Rendering des Weinglases mit Boden, Wand im Hintergrund und einem Spotlight

Vergessen Sie nicht, dass spiegelnde Objekte, die sich in einer leeren Umgebung befinden auch nichts spiegeln können. Sie müssen auch eine Umgebung modellieren um einen Inhalt in den Spiegelungen zu haben.

6.8. Verwendung von Paint Effects

Die Paint Effects von Maya sind ein sehr kreatives Tool, um interaktiv, Objekte in eine 3D-Szene zu malen. Zusätzlich können Sie auch Paint Effects verwenden um ein 2D-Bild zu erzeugen.

Sie können mittels Pinselstrichen (*strokes*) Paint Effects Objekte in eine Szene malen.

In diesem Kapitel werden Sie die Grundlagen der Anwendung von Paint Effects kennen lernen. Sie werden für die Übung des Stilllebens eine Flamme auch ein Objekt „malen".

HINWEIS: Paint Effects sind standardmäßig Postproductioneffekte. Das bedeutet, dass zuerst die Szene gerendert wird und anschliessend die Paint Effects dazu gerechnet werden.

D.h. Sie werden nicht bei Schatten oder Relfexionen berücksichtigt.

Maya bietet ihnen eine Vielzahl an vordefinierten Paint Effects. Diese sind sehr komplex und können von ihnen jederzeit verändert werden.

Das zentrale Tool um Effekte auszuprobieren ist der sogenannte Content Browser. Öffnen Sie diesen indem Sie den Befehl *„Windows » General Editors » Content Browser"* öffnen.

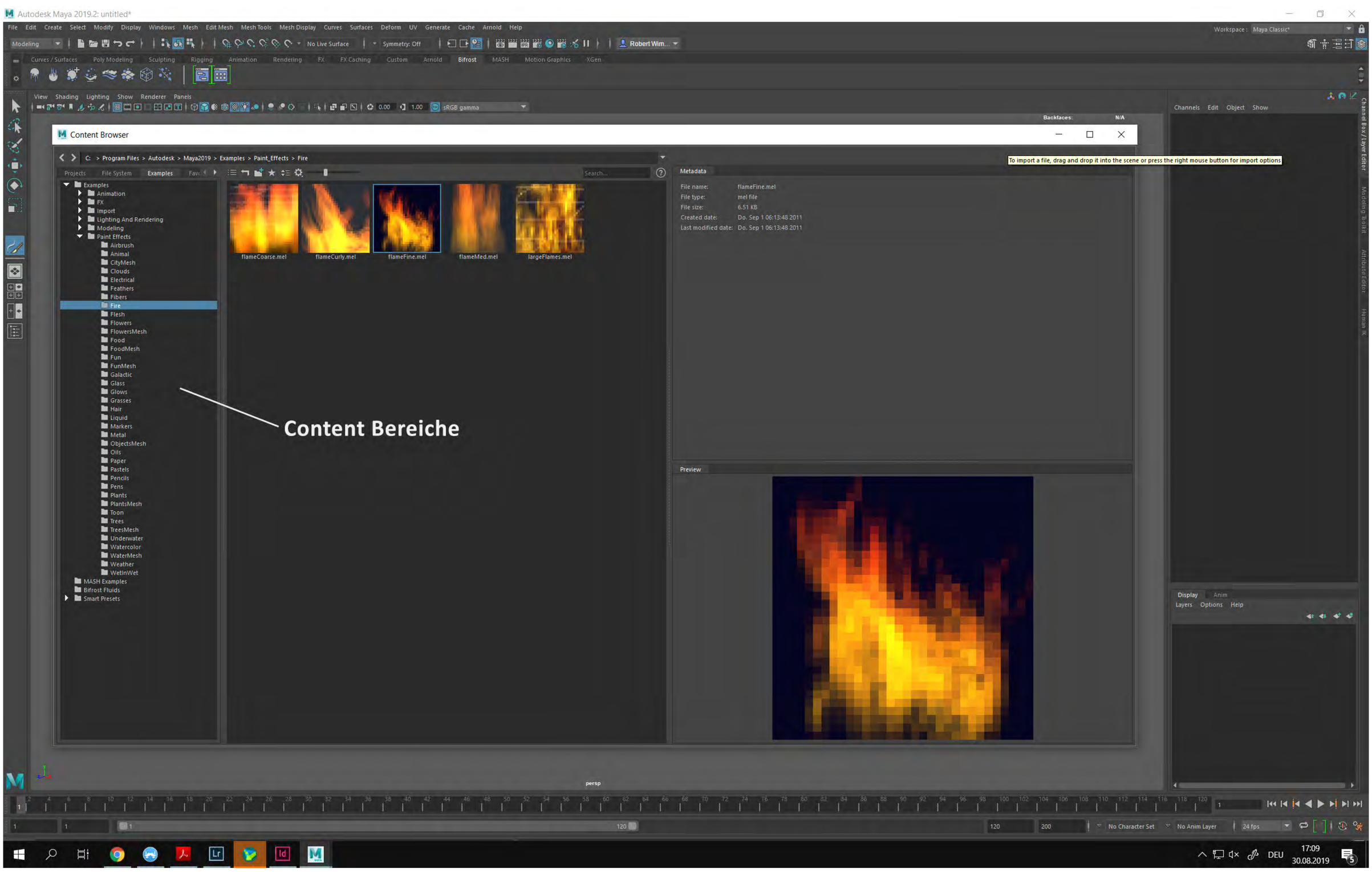

Abbildung 06_25: Content Browser / Paint Effects / Fire

Wenn der Content Browser geöffnet ist, dann sehen Sie auf der linken Seite einen „Navigator“. In diesem Bereich sind zu verschiedenen Technologien von Maya Beispiele, die Sie verwenden und testen können.

TIPP: Navigieren Sie sich, wenn Sie Zeit und Lust haben, durch diese. Bei vielen Beispielen brauchen Sie nur auf das entsprechende Icon gehen und das Kontextmenü aktivieren. Wählen Sie „import“ aus.

Für das Stillleben benötigen Sie eine Flamme. Diese finden Sie im Abschnitt „*Examples » Paint Effects » Fire*“. Sie sehen im rechten Abschnitt des *Content Browsers* fünf vorderfienierte Arten von Fire.

Sobald Sie einen dieser „Brushes“ auswählen ist dieser aktiviert. Wählen Sie z.B. den Brush „flameFine.mel“.

Minimieren oder schliessen Sie den Content Browser und wechseln Sie in die Perspective View.

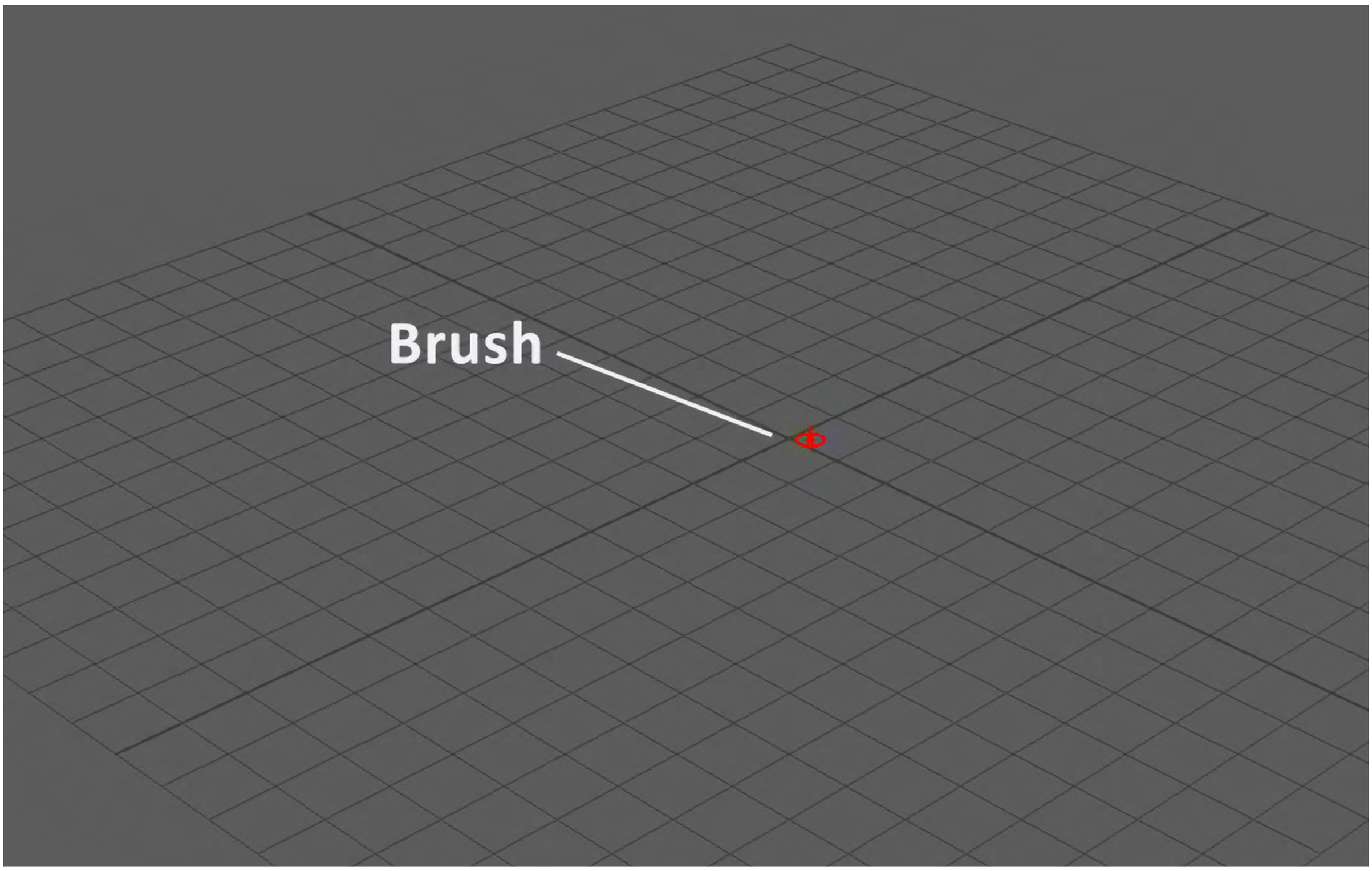

Abbildung 06_26: Paint Effects Brush

Sie sehen, daß sich der Cursor verändert hat. Der Cursor zeigt ihnen zum einen die Richtung des Brushes (Linie) und zum anderen seine Größe.

Sie können die Größe des Brushes ändern indem Sie die *Taste-“b“* gedrückt halten und mit der gedrückt gehalten linken Maustaste links oder rechts fahren.

Ziehen Sie jetzt mit der gedrückten linken Maustaste über den Viewport.
Sobald Sie die linke Mausstaste los lassen ist der Pinselstrich beendet. Ein solcher Pinselstrich wird in Paint Effects „*Stroke*“ genannt. Der *Stroke* ist eine Curve und kann auch nachträgliche verändert werden.

Wenn Sie den Outliner öffnen, dann sehen Sie dass zwei Einträge entstanden sind.

1. strokeFlameFine1
2. curveFlameFine

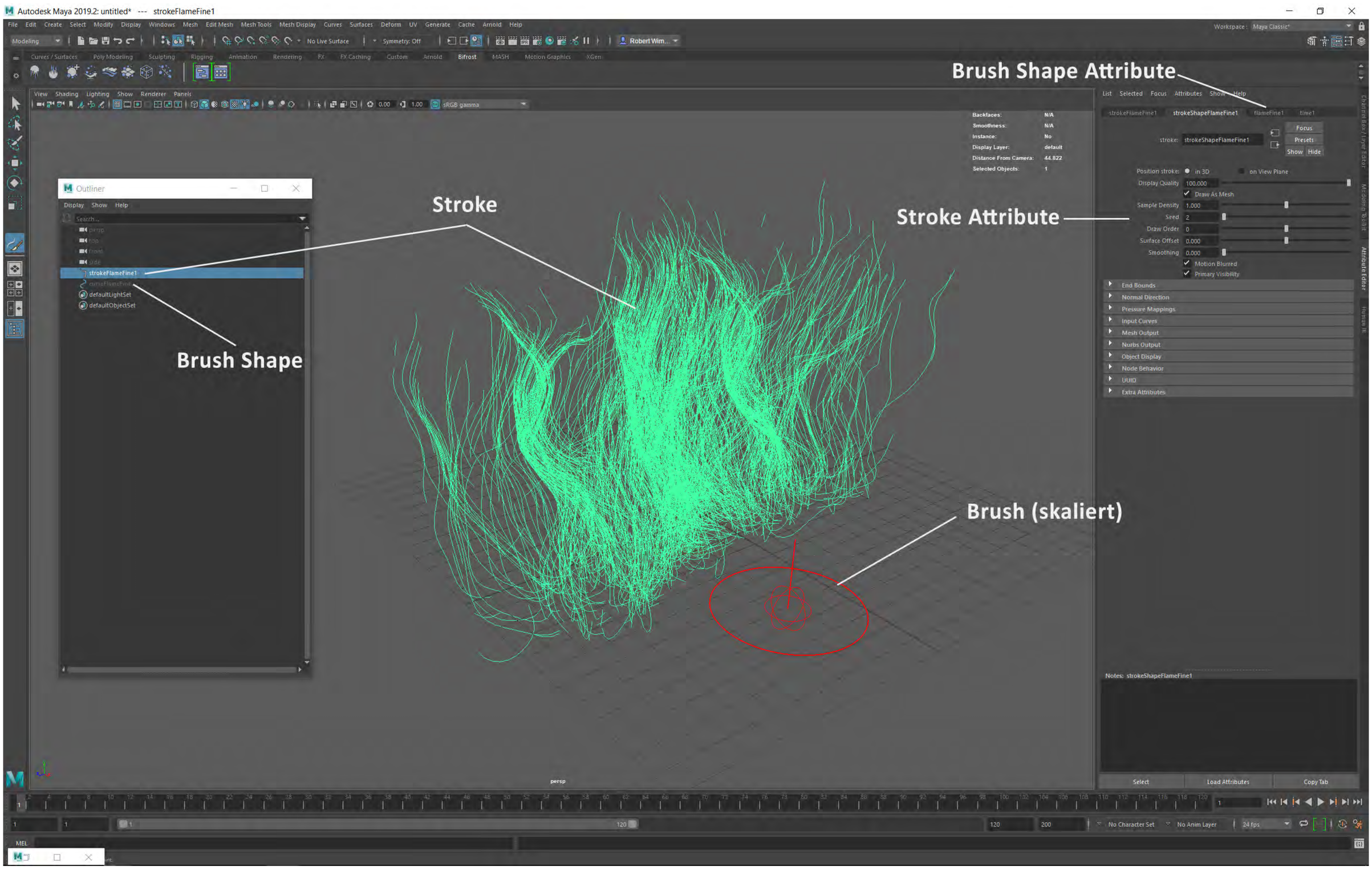

Abbildung 06_27 : flameFine Paint Effect mit seinen Attributen

Wählen Sie den Stroke aus und öffnen Sie den Attribute-Editor mit der *Taste-“Strg + a“*.
In den Attribute des Strokes können Sie nun einige Parameter ändern, z.B.:

Display Quality: Angabe der Anzeigequalität in %. Ändert nicht die Qualität beim Rendern.
Sample Density: Je höher dieser Wert desto dichter wird der Brush.

TIPP: Eine große Anzahl von Paint Effects beeinflusst die Performance ihres Rechners. Es macht Sinn, bei Paint Effects, mit denen Sie schon zufrieden sind, die Display Quality zu verringern.

Ebenso ist es sinnvoll Paint Effects in eigenen Layer zu geben und diese zu Gunsten der Performance der Grafikkarte auszublenden, wenn Sie sie nicht benötigen.

Wählen Sie nun im Tab des Attribute Editors „*flameFine1*“ aus. Hier finden Sie unzählige Attribute, die das Aussehen des Brushes definieren.

TIPP: Eine genaue und vollständige Auflistung aller Attribute finden Sie in der Hilfe.

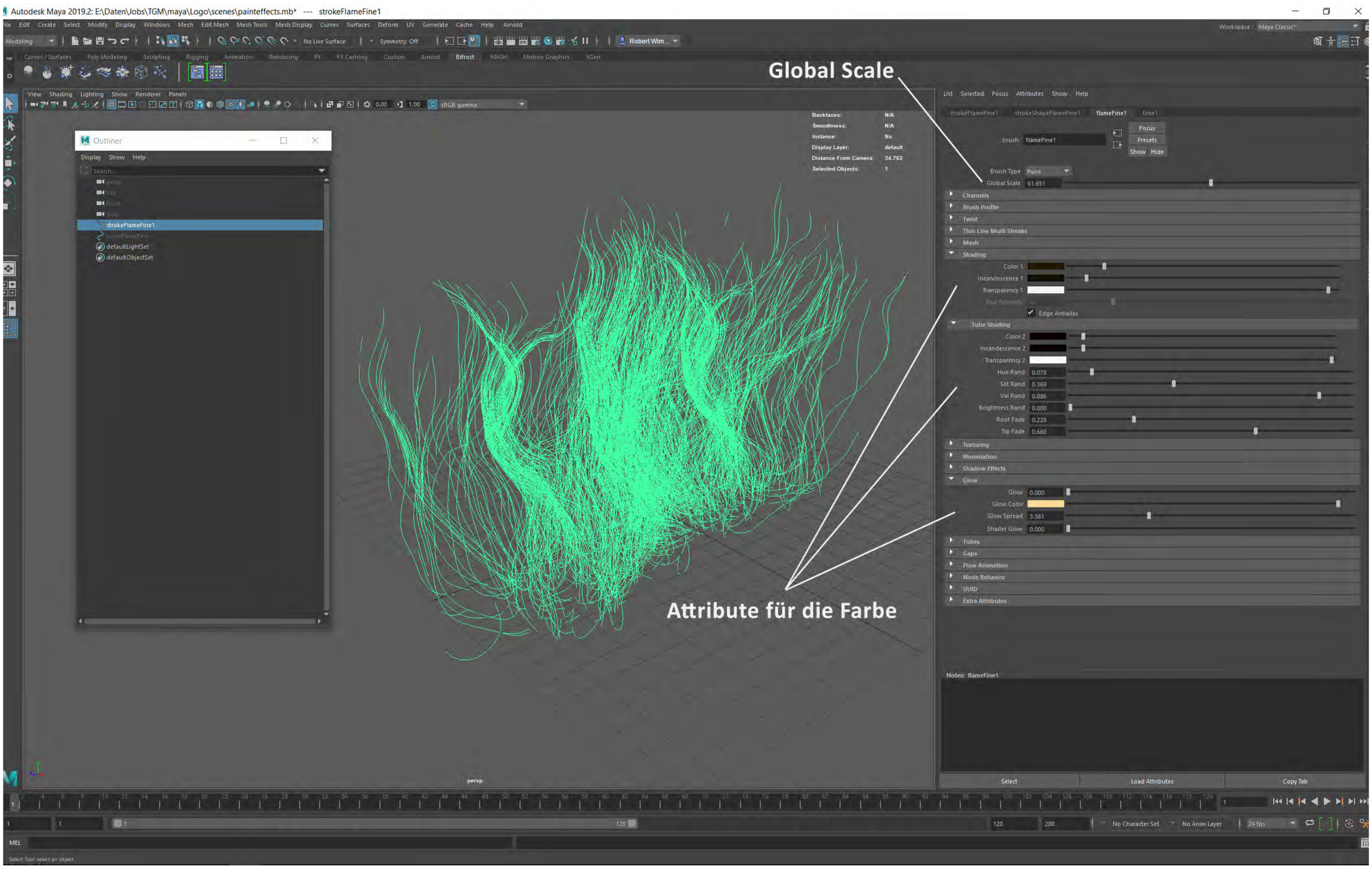

Abbildung 06_28: Attribute von flameFine1

Sie können in den Attributen nun sehr viele Parameter ändern. Am Beispiel von *flameFine1* können Sie in den Abschnitten, wie in Abbilding_06_29 die Farbe ändern. Sie können hier die Flammen auch noch skalieren, dazu verwenden Sie den Parameter „*Global Scale*“.

Wenn Sie sich später auch anderer Paint Effects ansehen, werden Sie feststellen dass diese sehr komplex sind. Probieren Sie zum Beispiel ein Paint Effects im Abschnitt „*TreesMesh*“ aus. Hier sind andere Bereiche der Attribute für deren Aussehen zuständig, z.B. hat ein Paint Effect Äste?, Blüten?, wie viele Verzweigungen?, ...

Zusätzlich können Paint Effects animiert werden. Bei den Beispielbrushes finden Sie einige, die ein Icon einer Uhr haben. Diese sind standardmäßig schon animiert.

Bis jetzt haben Sie immer nur im Viewport ihres Strokes gezeichnet, aber Sie können auch auf und zwischen Objekte zeichenen.

Im folgenden werden Sie die Flamme aber auf ein Objekt malen.

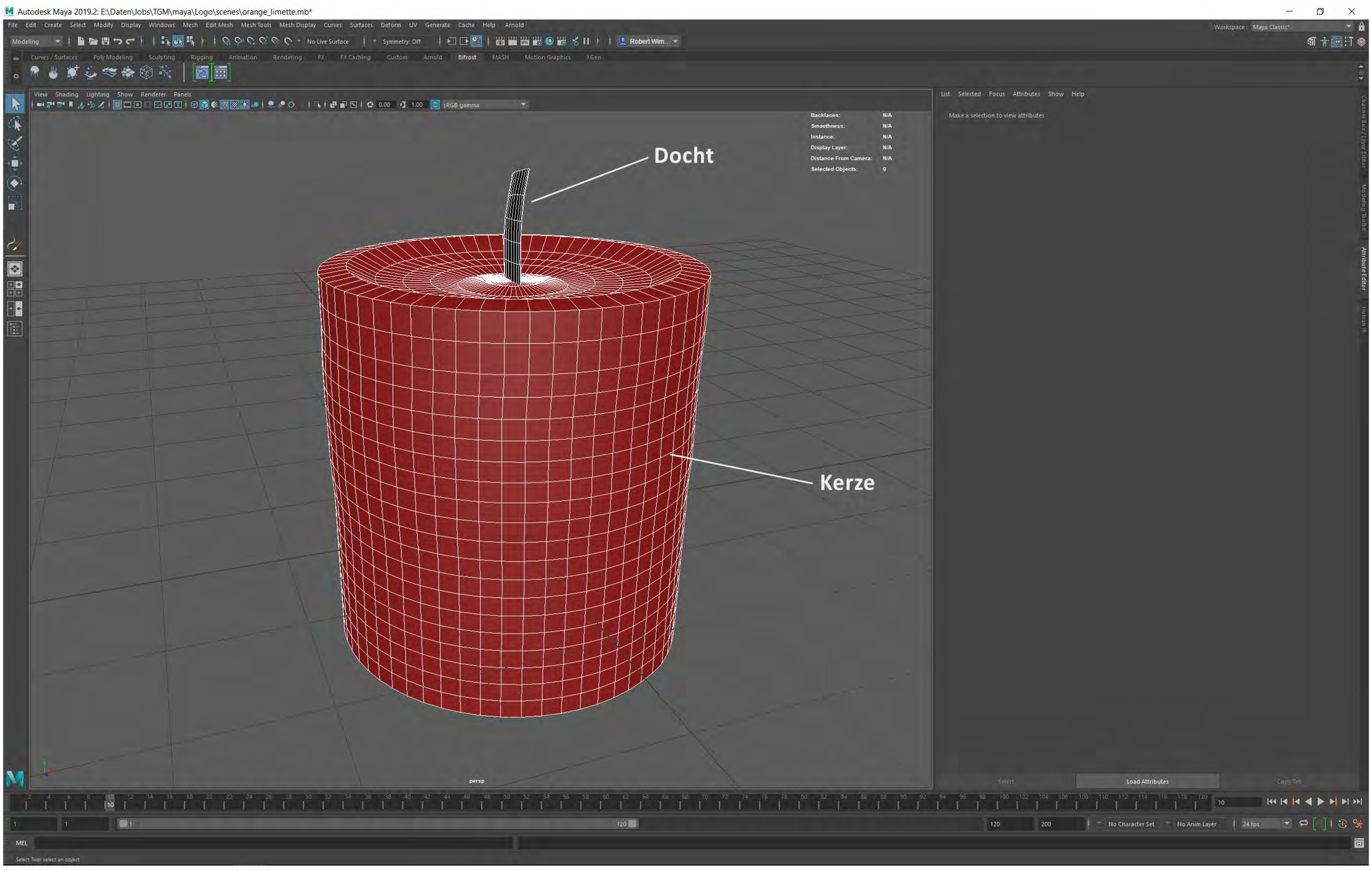

Abbildung 06_29 : Adapierte Polygonzylinder für Docht und Kerze

Um das Zeichnen auf ein Objekt zu demonstrieren wurden für die obige Abblidung zwei Polygonzylinder erstellt und durch Skalieren, Verschieben (mit Softselection) von Vertices in eine passende Form gebracht.

Um auf ein bestimmtes Objekt zu zeichnen wählen Sie dieses aus und gehen Sie über die *Hotbox* („*Leer-Taste*“ gedrückt halten) in den Menüpunkt „*Generate » Make Paintable*“.

Jetzt müssen Sie noch, den zu verwendeten, Brush aussuchen.

Gehen Sie nun in den Menüpunkt „*Generate » Get Brush*“.

Im Prinzip wird jetzt wieder der *Content Browser* geöffnet, in diesem Fall sind Sie aber gleich im Bereich der Paint Effects des *Content Browsers*.

Zoomen Sie in Ihrer Szene näher an das Objekt ran auf das Sie zeichnen möchten.

Sie werden erkennen dass wieder der Curor wieder das „Brush Aussehen“ angenommen hat.

Und Sie werden feststellen dass der rote Strich der Richtung der Oberflächennormalen des Objektes folgt.

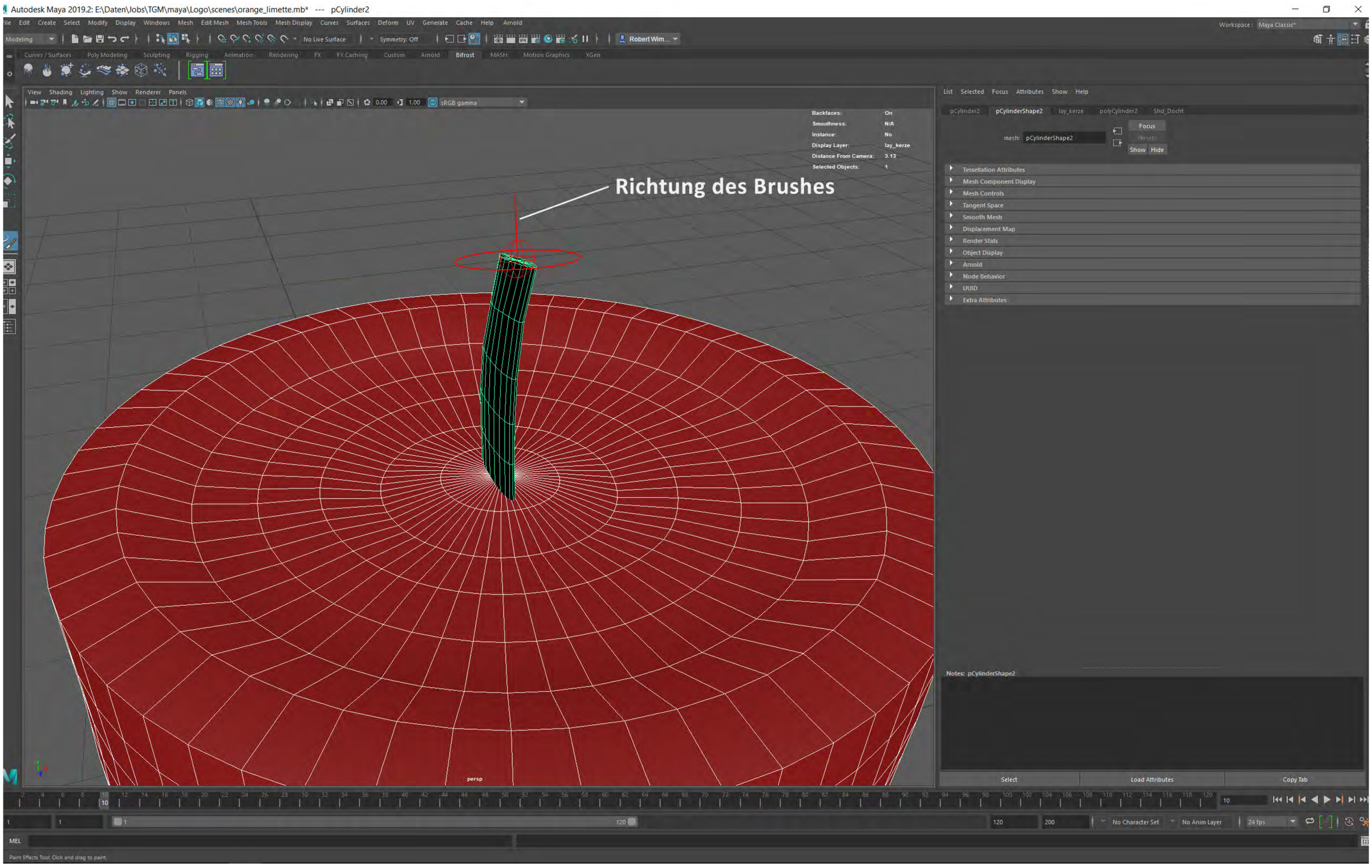

Abbildung 06_30: „Paintable“ Docht mit Brush

Versuchen Sie ihre *Brush* so zu platzieren, dass diese auf der Oberseite des Dochtes ist.

Machen Sie nun einen kurzen *Stroke* mit der gedrückt gehaltenen linken Maustaste und einer kleineren Bewegung mit der Maus.

TIPP: Sollten Sie mit ihrem Stroke nicht zufrieden sein, dann machen Sie ein UnDo, oder löschen Sie den Stroke und die zugehörige Kurve im Outliner.

Wenn Sie mit ihrem Brush zufrieden sind, dann probieren Sie die Parameter wie *Sample Density*, oder andere aus um das Aussehen der Flamme ihren Anforderungen anzupassen.

Speichern Sie Ihre Szene ab und rendern Sie diese.

Versuchen Sie auch andere Paint Effects Presets zu verwenden um diese besser kennen zu lernen.

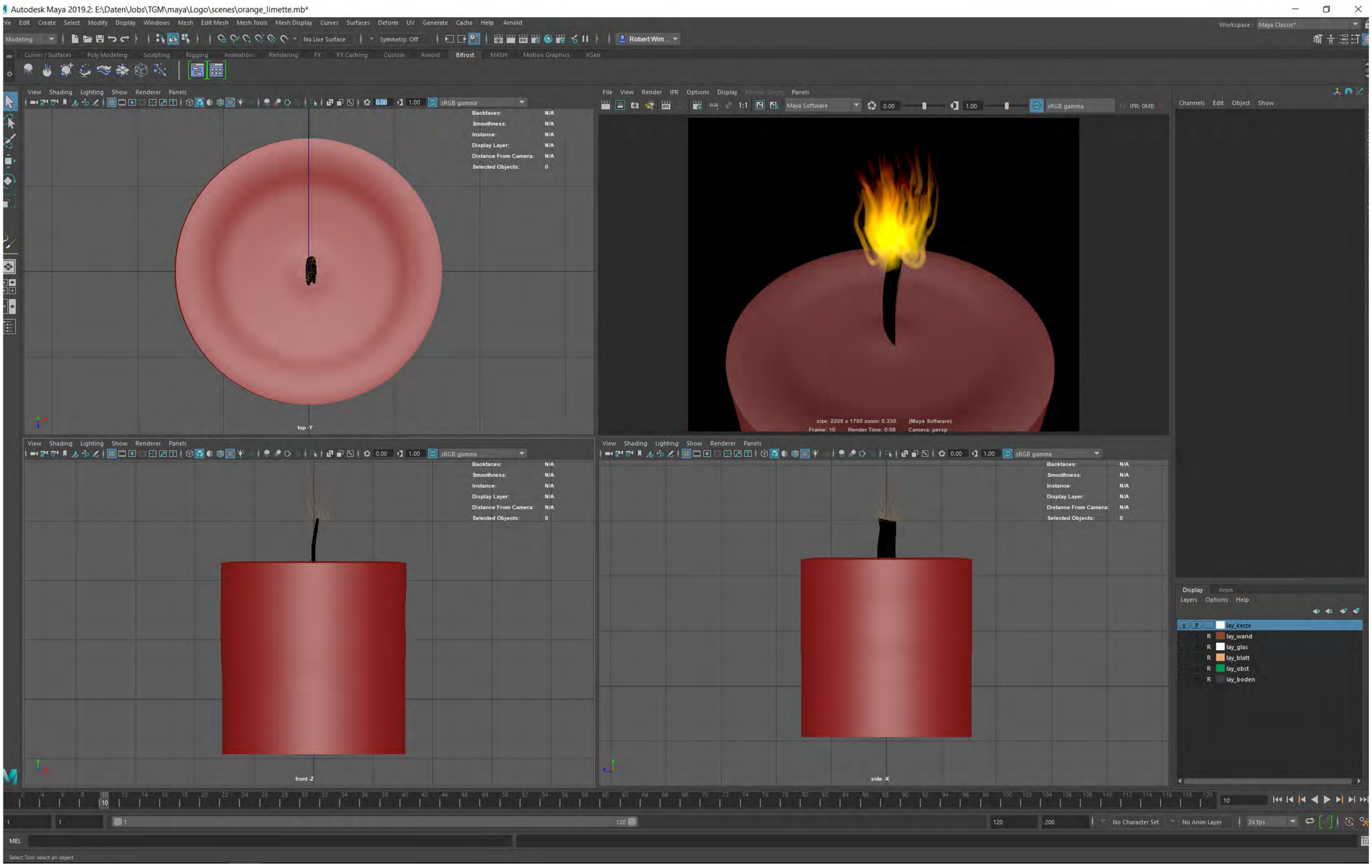

Abbildung 06_31: Gerenderte Flamme auf dem Docht der Kerze

Obwohl es aussieht als würde die Flamme leuchten ist dies nicht der Fall. Sie müssen für die Flamme auch noch eine Lichtquelle erzeugen.

Bisher haben Sie erst das *Spotlight* kennengelernt, aber es gibt in Maya noch einige Lichtquellen mehr.

Die Wahl der Lichtquelle hängt davon ab, welchem Licht es dem in der Natur entspricht.

Die beste Wahl für eine, aus einem Punkt in alle Richtung leuchtende, Lichtquelle ist in Maya das „*Point Light*“. Das Point Light eignet sich auch sehr gut für eine Glühbirne.

Erzeugen Sie ein Point Light mit dem Befehl „*Create » Lights » Point Light*“.

Im Zentrum des Viewports wird ein Point Light erstellt.

Verschieben Sie dieses über den Docht, in etwas im Zentrum der Flamme.

Aktivieren Sie in ihrer Ansicht den Darstellungsmodus für „Shaded mode with available“ Lights, indem Sie die *Taste*-“*7*“ drücken. Dieser Modus stellt die Szene mit den, in der Szene vorkommenden, Lichtern da.

Der Modus mit der *Taste*-“*6*“ macht, wie Sie bereits wissen, eine Darstellung mit einer Standardbeleuchtung.

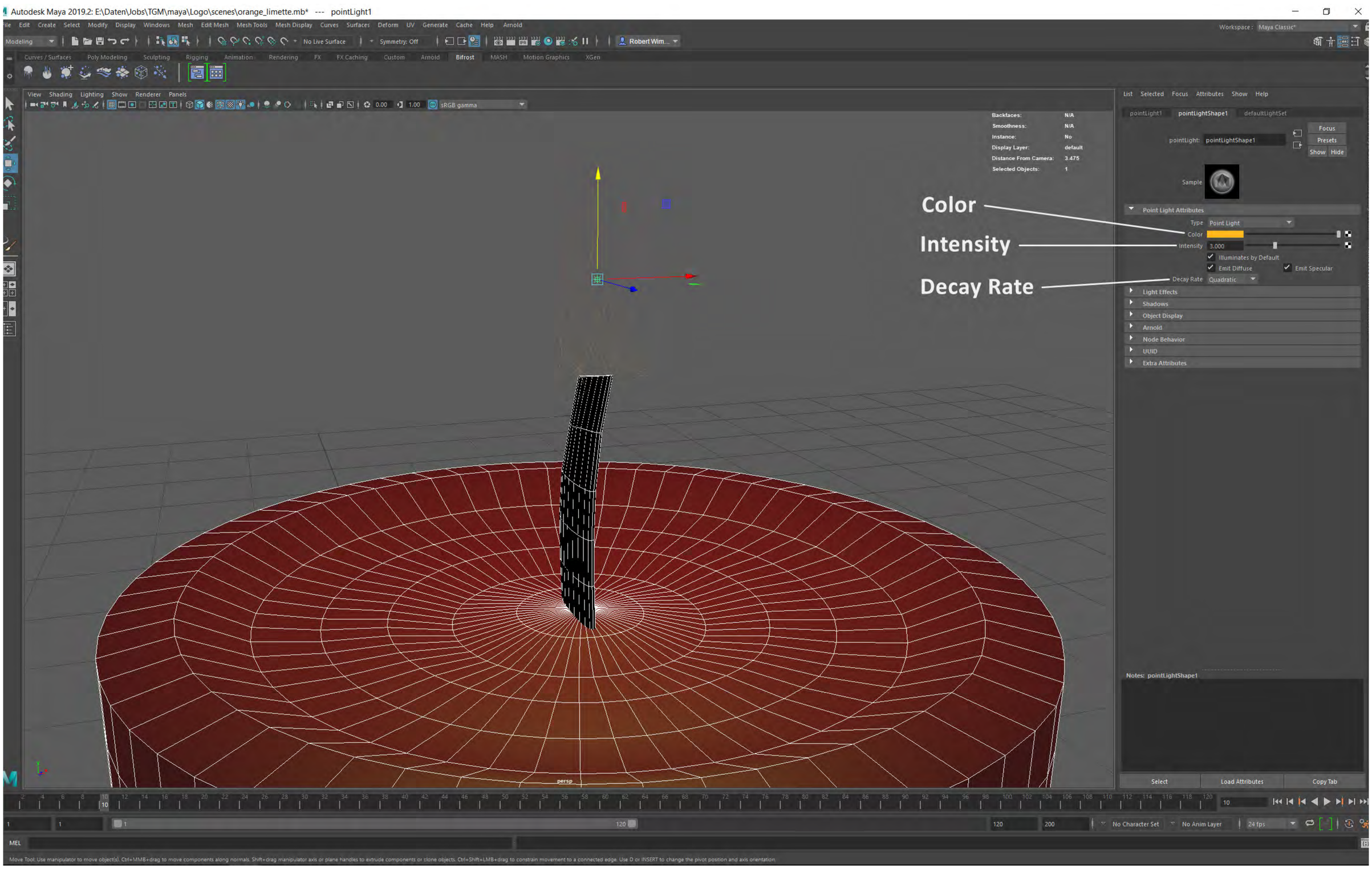

Abbildung 06_32: Point Light mit seinen Attributen

Wählen Sie das Point Light aus und öffnen Sie dessen Attribute.

Hier haben Sie drei Basisattribute zur Verfügung die Sie für das Spot Light einstellen müssen.

1) **Color:** Hier definieren Sie die Farbe der Lichtquelle. Nehmen Sie für die Flamme einen gelblichen Farbton.
2) **Intensity:** Die Intensität der Lichtquelle.
3) **Decay Rate:** Bestimmt den Abfall der Lichtintensität mit der Entfernung.
   Standardmäßig ist hier „None“ eingestellt. In der Realität nimmt die Intensität mit dem Quadrat der Entfernung ab. In Maya können Sie hier auswählen zwischen „None“, „Linear“, „Quadratic“ oder „Cubic“. Wählen Sie hier „Quadratic“. Es kann nun sein daß Sie die Intensität erhöhen müssen.

Sie finden auch noch weitere Attribute bei den Lichtern, z.B. unter „*Light Effects*“.

HINWEIS: Eine gute, stimmige Ausleuchtung ist essentiell für das Aussehen ihrer Szene. Wie auch in der Fotografie, entscheidet auch in der 3-dimensionalen Welt die Beleuchtung über ein gelungenes Bild und wird auch in die Bewertung ihrer Arbeit einfliessen.

TIPP: Paint Effects sind ja Postproduction Effekte. Sie können Paint Effects aber auch in 3D-Objekte umwandeln: „Modify » Convert » Paint Effects to Polygons“. Es werden beim Umwandeln auch automatisch Shader erzeugt.

07 Non-Linear Animation Dynamics und Simulation

Sie lernen hier die Grundlagen von Active und Passive Rigid Bodies, sowie Fields und Constraints.
Diese Techniken werden Sie anschliessend auf eine einfache Szene anwenden.

7.1. Übungsinhalte

In dieser Übung werden Sie eine Einführung in das Thema “Dynamics” von Maya erhalten. Ziel der Übung ist, einfache Modelle zu erstellen und diese dynamisch zu animieren.

Ist gibt in Maya verschiedene Simulationssysteme. Das hier angewandte System ist ein in Maya schon lange integiertes System, aber es eignet sich sehr gut um Szenen mit einer überschaubaren Anzahl von Objekten zu animieren.

Die ausgeworfenen Münzen bei der Übung „Lineare Animation - Keyframe Animation“ wären hier ein gutes Anwendungsbeispiel dafür.

TIPP: Das neuere Simulationsystem in Maya heisst „Bullet“ und ist ein Plug-In, das Sie erst laden müssen: Windows » Settings/Preferences » Plug Ins » Bullet.
Sie finden nach der Aktivierung des Plug-Ins dieses Sowohl im Menü (Menüset: Animation), als auch in der Hotbox (Menüpunkt: Bullet)

Es sind gute Tutorials zum Thema „Bullet“-Engine im Maya-Learing-Channel, sowie auf Youtube vorhanden.

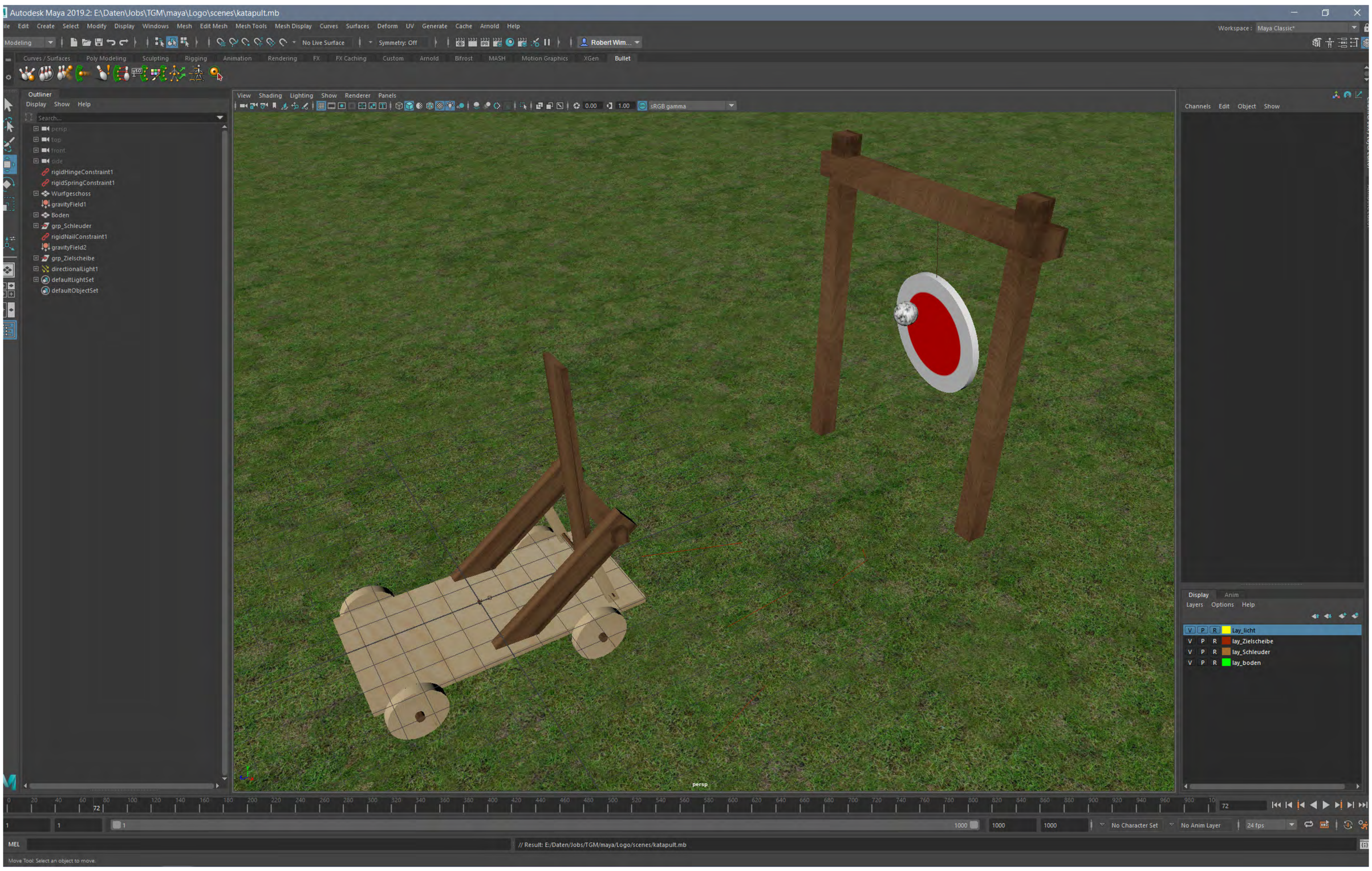

Abbildung 07_01 Beispiel eines dynamschien Systems mit Active und passive-Rigid Bodies, Fields und Contraints.

7.2. Modellierung der Szene „Fallende Münzen“

Erstellen Sie für das Tablett einen Polygon-Cube mit den passenden Subdivisions (Subdivision Width = 3, Subdivision Height = 1und Subdivision Depth = 3).

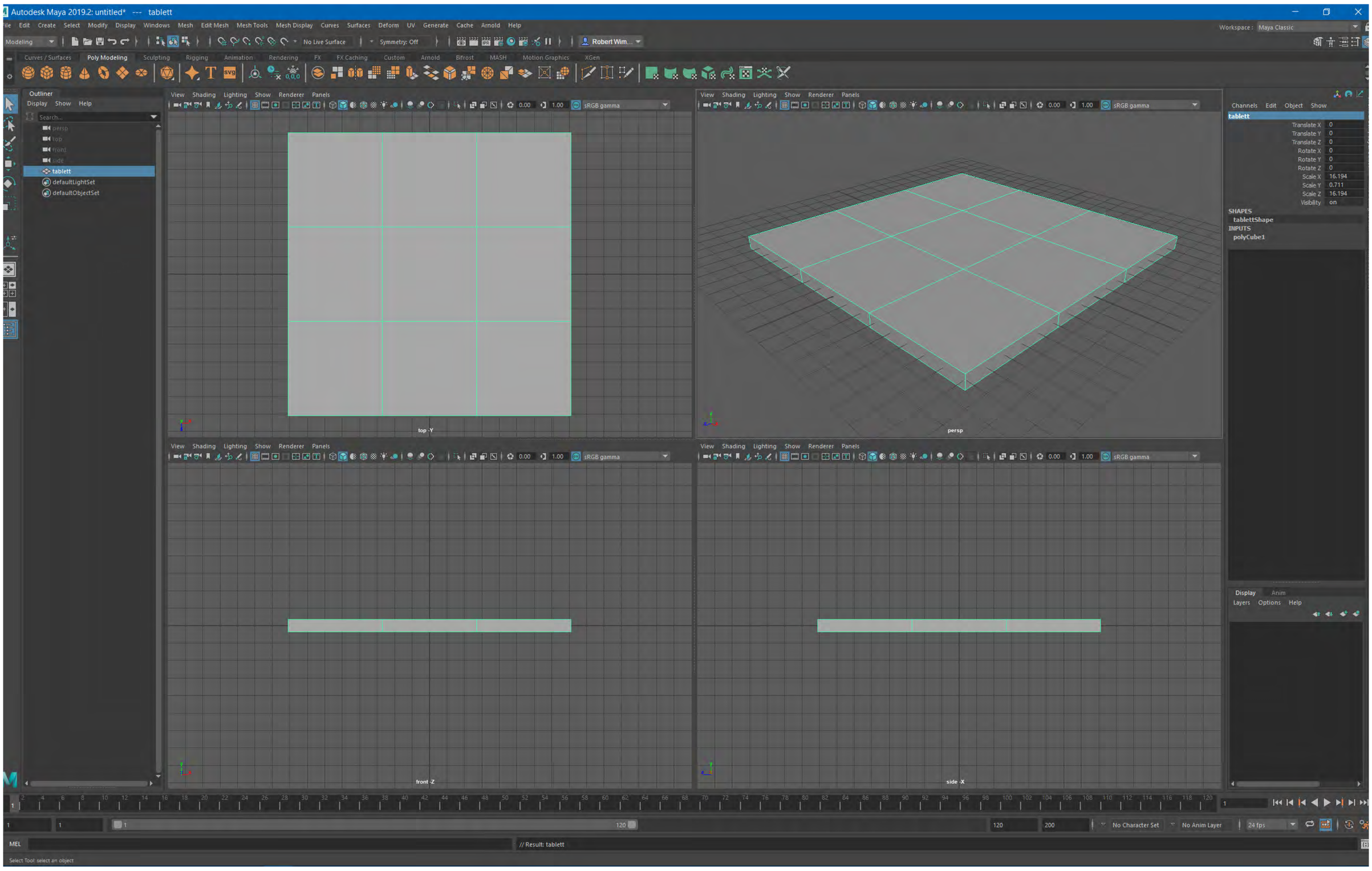

Abbildung 07_02: Skalierter Cube mit den passenden Subdivisions.

Gehen Sie in den Component-Mode des Cubes und wählen Sie Vertex aus. Wählen Sie die Vertcies wie in der folgenden Abbildung (07_03, 07_04) aus und skalieren Sie diese nach aussen, damit Sie einen Rahmen am Tablett erhalten.

HINWEIS: Sie können auch die Edges verschieben bzw. nach aussen skalieren.
Durch einen Doppelklick auf eine Edge wählen Sie einen sogenannten Edgeloop ausl
Wählen Sie den zweitem Edgeloop mit der gedückten SHIFT-Taste aus und skalieren Sie Edges so dass ein Rahmen am Tablett entsteht.

Die so entstandenen schmalen Flächen nutzen Sie um diese extrudieren und so den Rand der Tabletts zu erzeugen.

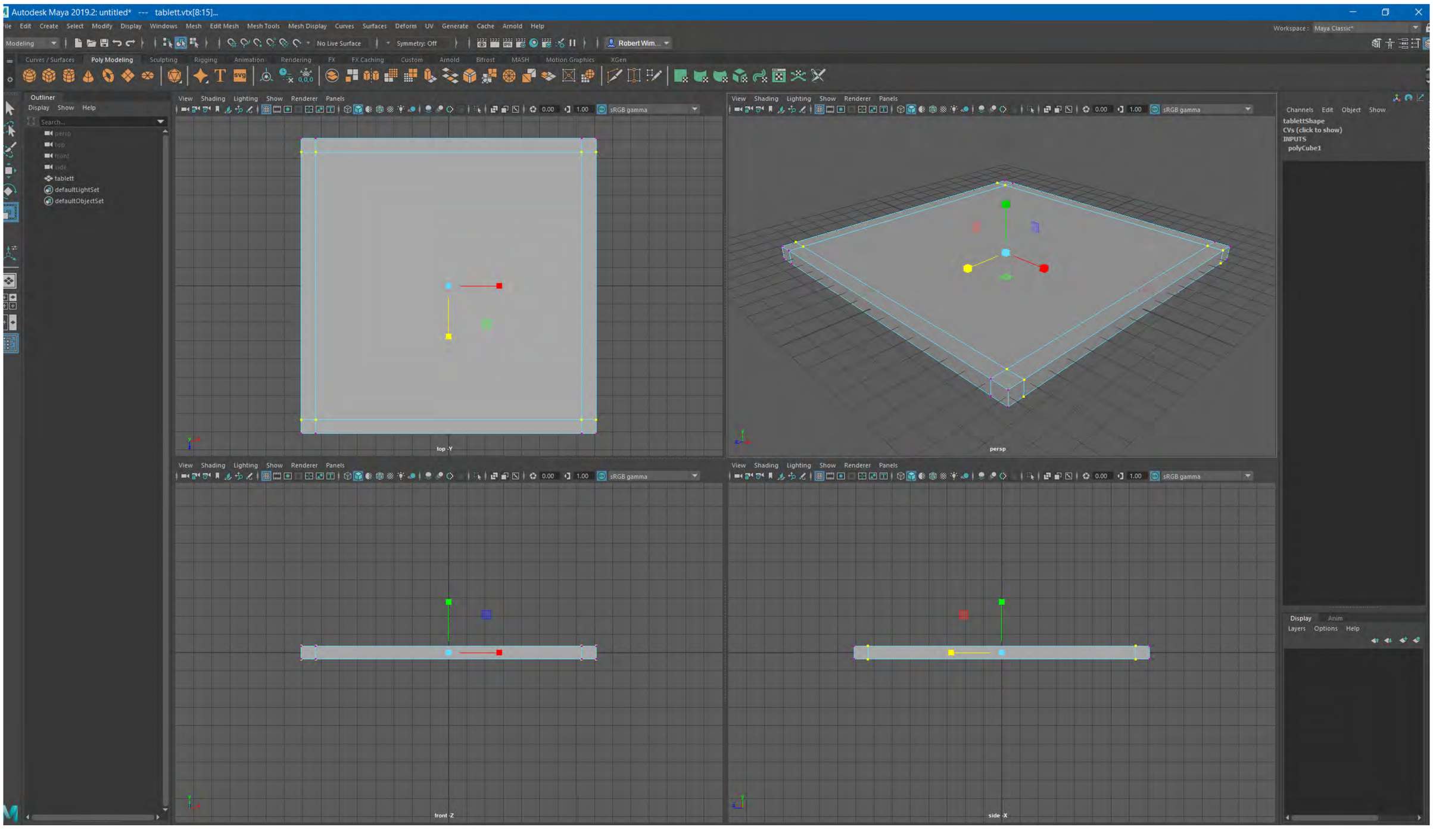

Abbildung 07_03: Cube mit verschobenen Vertices.

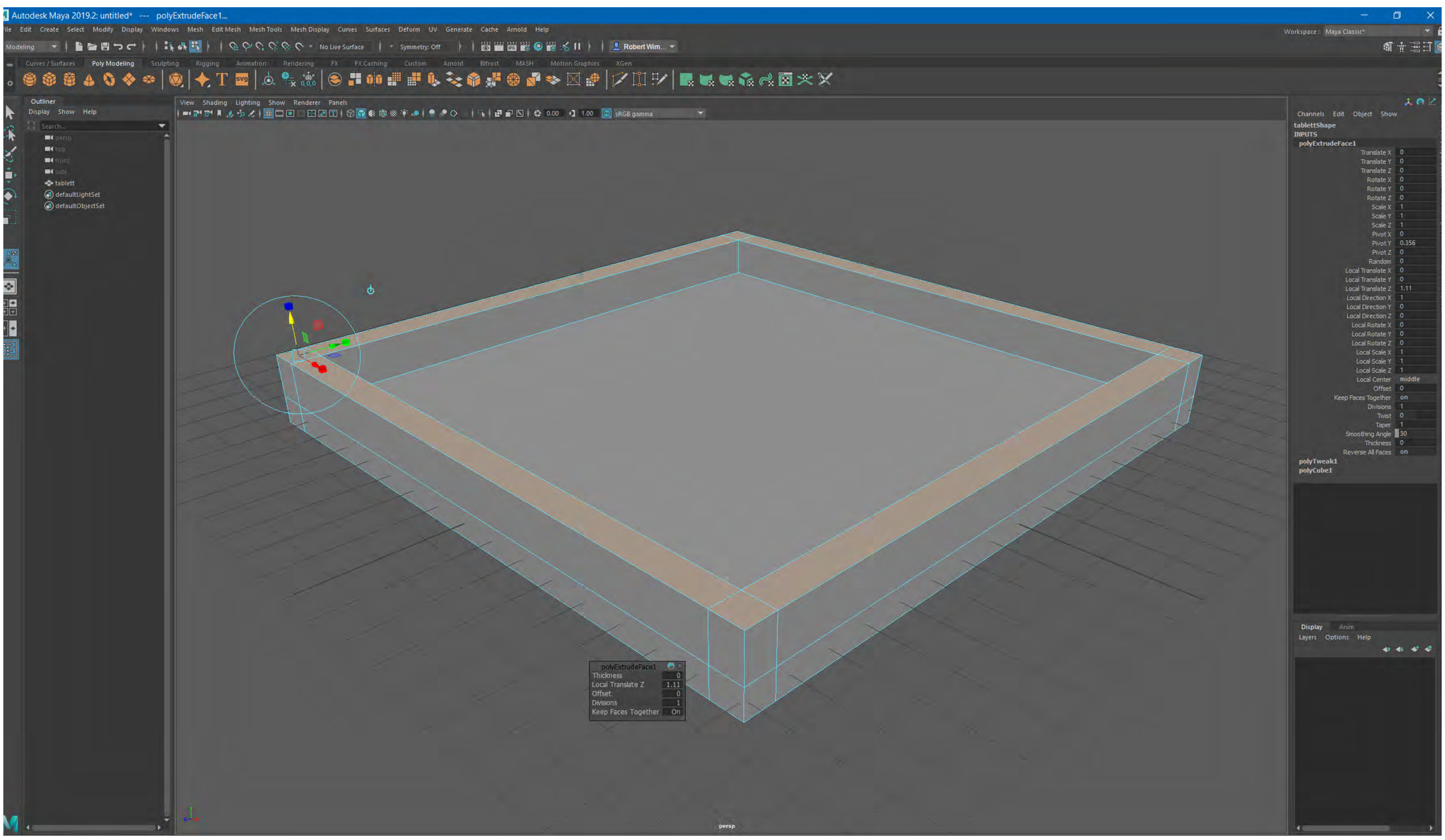

Abbildung 07_04: Rand des Tabletts durch Extrudieren.

Vergeben Sie zwei Materalien an das Tablett. Eines mit einer Holztextur (zB. ein rechtefreies Bild aus dem Internet) und ein weiteres, das dem Aussehen nach einem Filzbelag ähnelt. Verwenden Sie für das Filzmaterial auch ein Bumpmap.

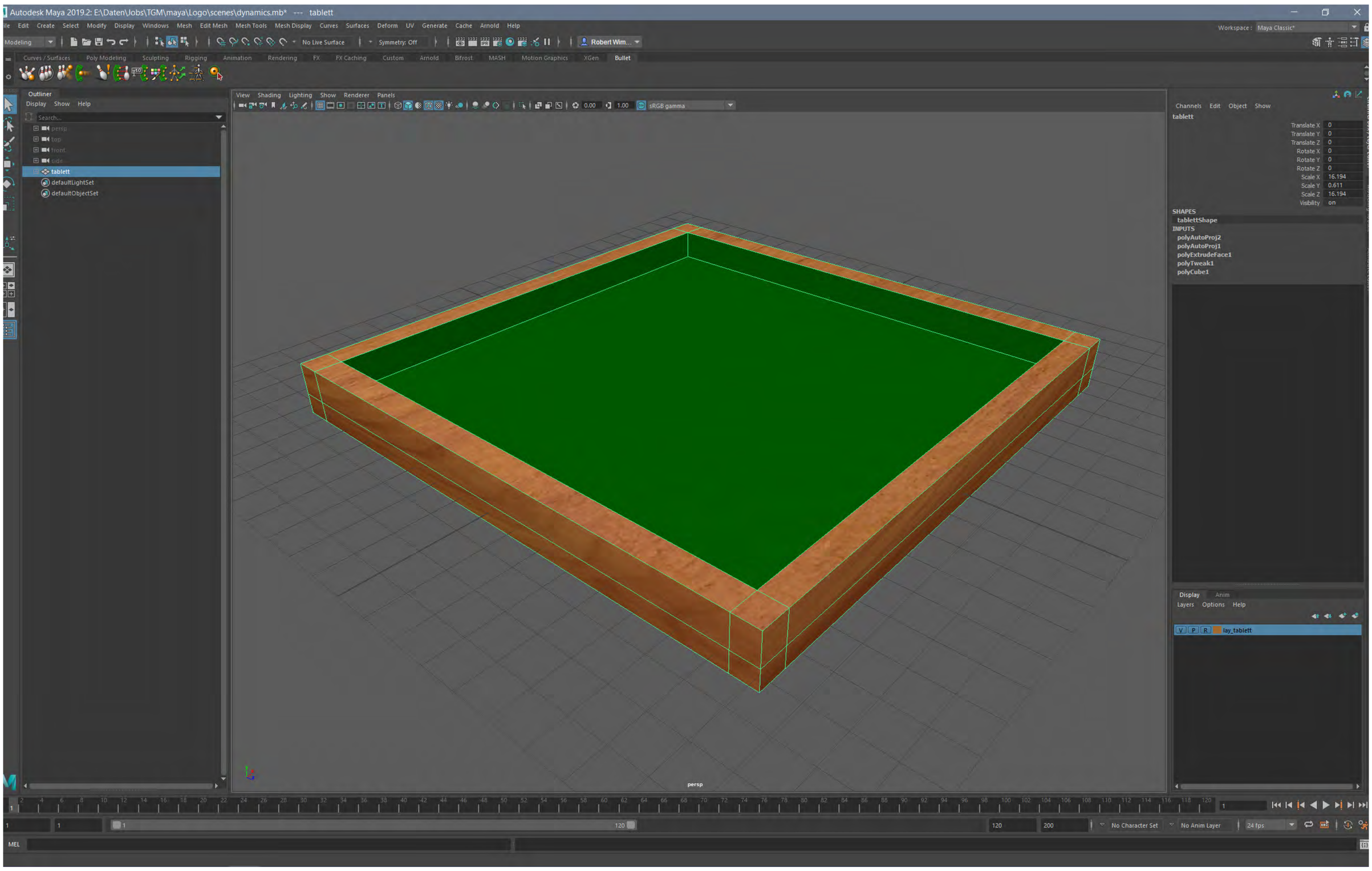

Abbildung 07_05: Fetriges Tablett mit passenden Materialien.

HINWEIS: Vergessen Sie nicht Objekte, Materialien zu benennen.
Geben Sie das Tablett in einen eigenen Layer und benennen Sie diesen

Nun erstellen Sie aus dem Polygonprimitive Cylinder, durch geeignetes Skalieren, eine Münze. Vergeben Sie ein passendes glänzedendes Material an die Münze.

Sie können die Münze natürlich mit einer selbst erstellten Filetexure versehen.

Wenn Sie mit dem Aussehen der Münze zufrieden sind, dann kopieren Sie diese zwei Mai. Verschieben Sie die Münzen über das Tablett. Rotierten Sie auch die Münzen individuell.

Die Szene könnte wie in der nachfolgenden Abbildung aussehen.

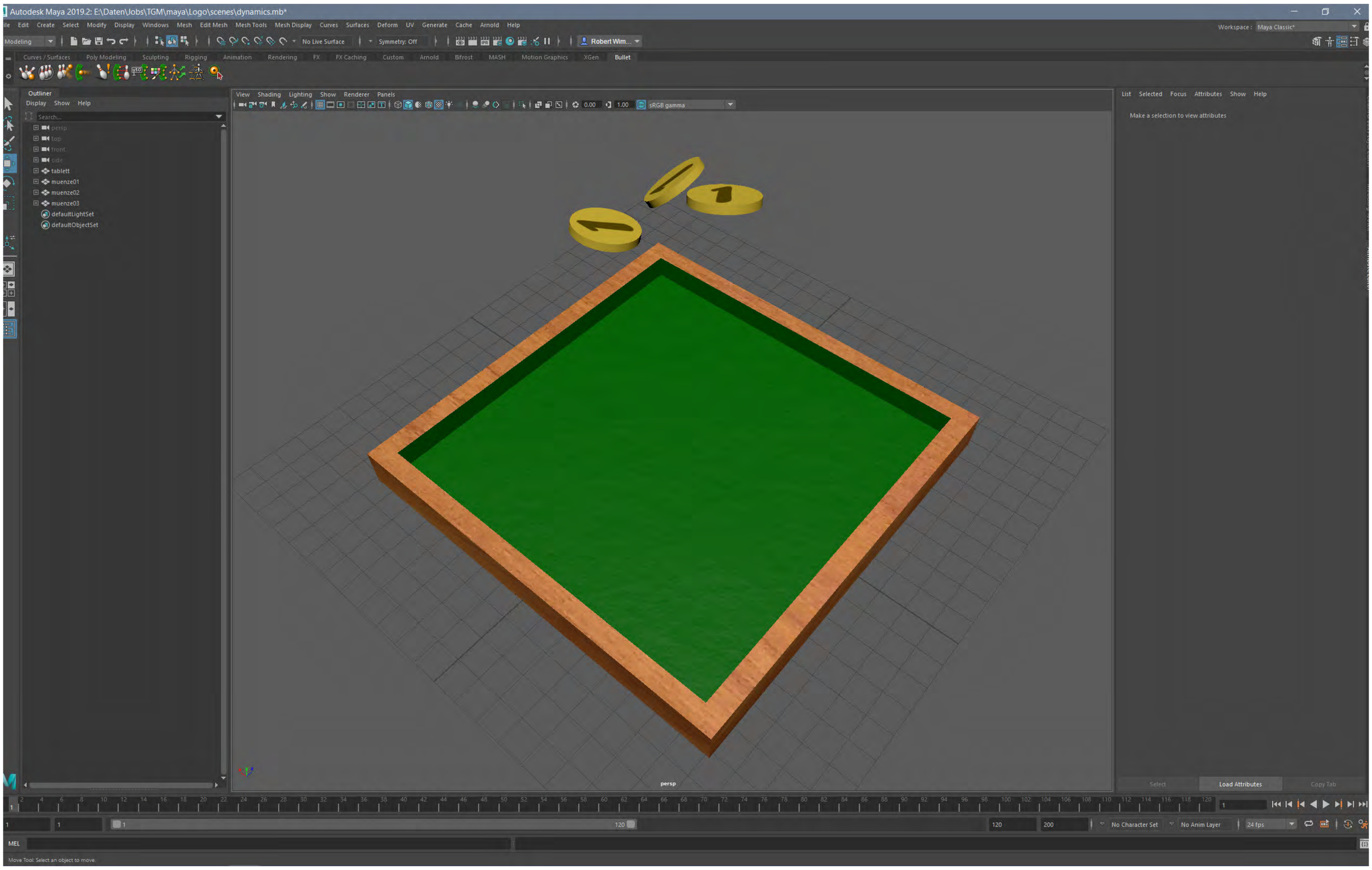

Abbildung 07_06: Tablett mit den dreiMünzen

Das ist die Ausgangsszene für ihre ersten Gehversuche mit einer Nicht-Linearen Animation, den Rigidbodies.

Stellen Sie nun Ihre Zeitleiste auf Animationsdauer von 450 Frames ein.

7.3.1. Rigid Bodies

Rigid Bodies in Maya sind Systeme, die sie Geometrien zuweisen können, damit sie auf äussere Einflüsse, wie zum Beispiel Gravitation oder Wind etc. oder auf Kollisionen mit anderen Objekten reagieren können.

Im Menüpunkt *Fields/Solvers* finden Sie zwei verschiedene Arten von Rigid Bodies:

1. Active Rigid Body
Ein active Rigid Body reagiert auf Fields, Collisions und Springs andere active Bodies und passive Bodies

2. Passive Rigid Body
Ein passive Rigid Body kann nur mit active Rigid Bodies kollidieren und regiert nicht auf Fields.

7.3.2. Zuweisen von Rigid-Bodies

In diesem Münzenbeispiel haben Sie drei active und einen passive Rigid Body. Da die Münzen runterfallen müssen und mit dem Tablett kollidieren sollen, müssen diese active sein. Das Tablett hingegen soll statisch sein und nur als Aufprallgegenstand für die Münzen. In der Channelbox sind die Transformationwerte gelb hinterlegt.

Wählen Sie eine der Münzen aus und gehen Sie in das Menü *Fields/Solvers » Create Active Rigidbody*. Verfahren Sie so mit den beiden anderen Münzen.

Sie sehen im Outliner, dass unter den Nodes der Polygonzylinder Einträge entstanden sind, RigidBody1, ... Zusätzlich wurde auch ein Eintrag „rigidSolver“ erstellt, dem jeder Rigidbody sowie jedes Field und Contraint unterstellt ist. Hier können Sie u.a. noch die Genauigkeit der Simulation einstellen.

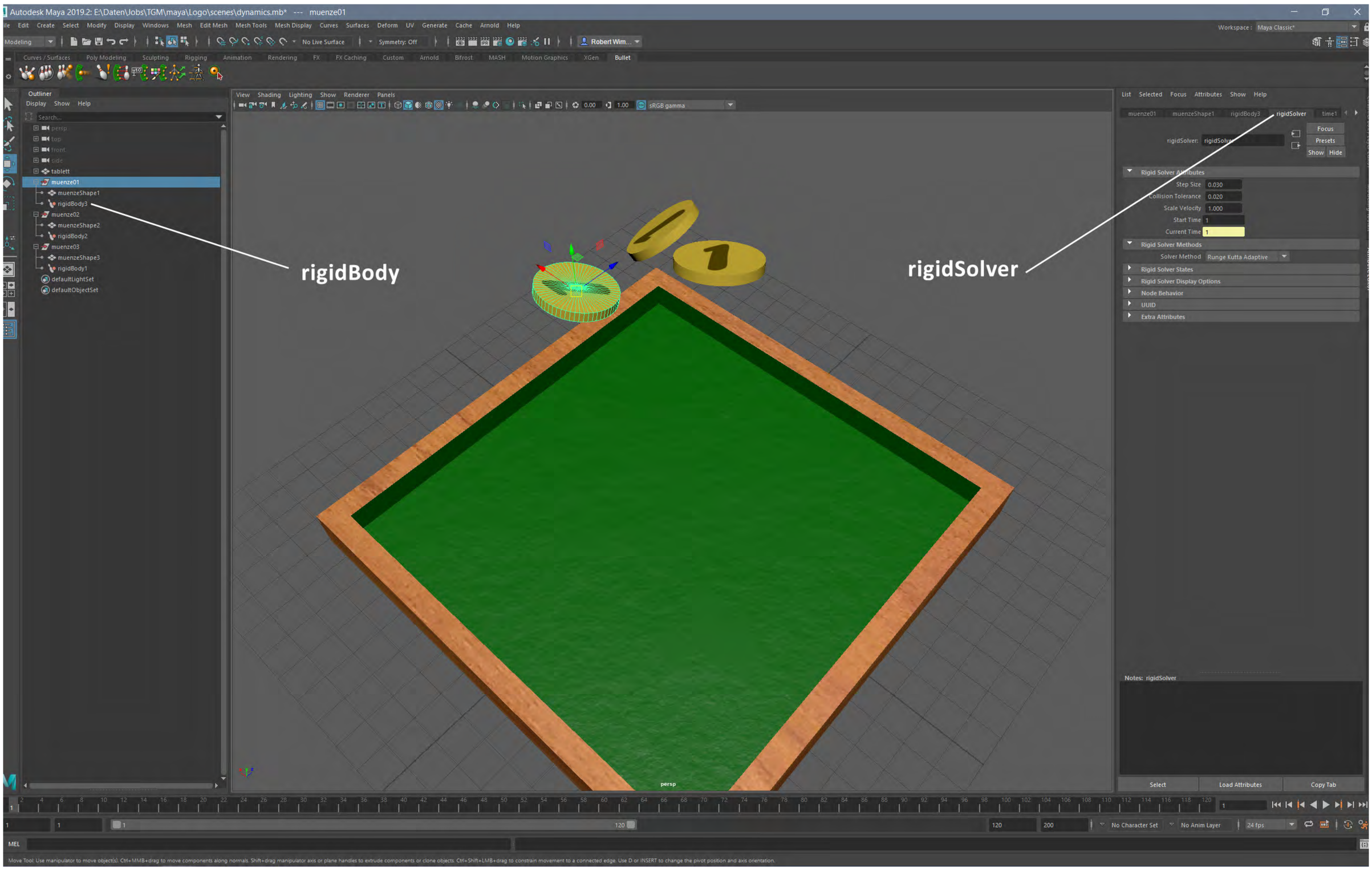

Abbildung 07_07: Rigidbody-Eintrag im Outliner und rigidSolver-Eintrag im Attributeditior.

Wählen Sie jetzt das Tablett aus und gehen sie in das Menü *Fields/Solvers » Create Passive Rigidbody*.

ACHTUNG: Sie müssen bei Dynamicssysteme die Animation IMMER von Anfang an abspielen, um ein korrektes Ergebnis zu bekommen.
Stellen Sie die Abspielgeschwindogkeit der Animation (Zeitleiste - Playbackseed) auf „Play Every Frame / Max Realtime“.

Sie können die Animation von Anfang an abspielen. Und siehe da, es passiert nichts!

Im Gegensatz zu anderen Simulationssystemen beinhaltet das System der Rigid Bodies mit seinem Rigid Solver keine automatische Gravitation.

Hier kommen nun die Fields zum Einsatz, die Gravity ist eines davon.

7.3.3. Fields

Maya stellt ihnen einige vorgefertigte “Fields” zur Verfügung mit denen sie Einfluss auf active Rigid Bodies üben können.

In unserem Beispiel sollen die Münzen runterfallen, das entspricht der normalen Erdanziehungskraft (Gravitation).
Wählen Sie ihre Münzen aus und gehen Sie zu *Fields/Solvers » Gravity*. Im Viewport sehen Sie, dass ein Icon generiert wurde, das das Gravityfield repräsentiert. Ausserdem ist im Outliner ein neuer Node entstanden gravityField1.

Wenn Sie jetzt die Animation von Anfang an abspielen, sehen Sie, dass die Münzen auf das Gravityfeld reagieren und runterfallen. Ausserdem kollidieren sie mit dem Tablett.

Jedes Field hat seine eigenen Attribute. Die Magnitude steuert meist dessen Stärke und hat der Defaultwert vom 9.8.

HINWEIS: Es kann sein, daß eine Münze durch das Tablett “durchfällt”. Verschieben Sie die Münze etwas und probieren sie es nochmal. Dieser Effekt kann bei den “Standardeinstellungen” des Dynamicssolvers vorkommen, da dieser auf eine Balance von Performance und Genauigkeit voreingestellt ist. In der Hilfe von Maya finden Sie genauere Informationen, wie man den Solver verstellen und tunen kann.

Für diese Übung benötigen Sie keine weiteren Fields. Es macht aber Sinn, daß Sie trotzdem in einer einfacheren Szene die verschiedene Fields und deren Auswirkungen kennen lernen.

7.3.4. Rigidbodies-Attribute

Wenn Sie eine Münze auswählen und in die Attribute der Münze gehen, dann sehen Sie im Tab RigidBody einige Parameter die für das physikalische Verhalten der Münze verantwortlich sind.

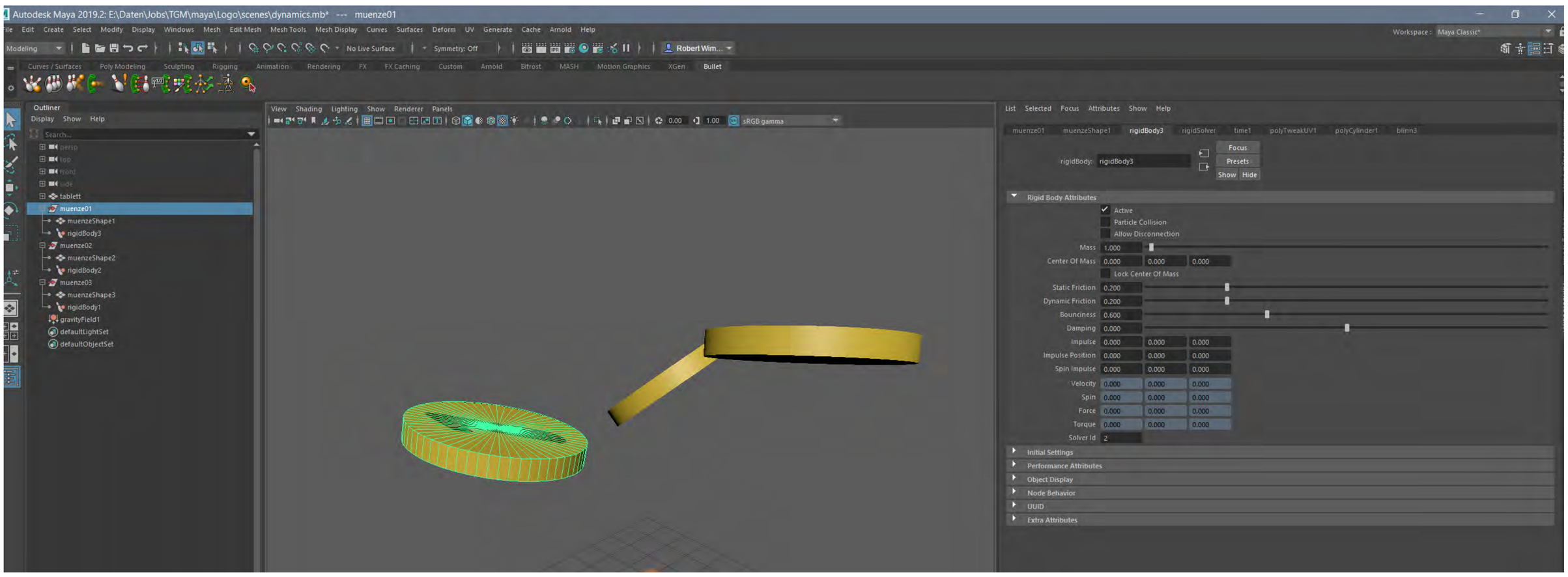

Abbildung 07_08: Rigidbody Parameter zur ausgewählten Münze.

Ganz oben in den Attributen seheSie dass ein Häkchen bei „active“ gesetzt ist. Würden Sie Häkchen entfernen, so erhalten Sie einen passive Rigidbody.

Mass
Die Masse des Objektes

Center of Mass
Der Schwerpunkt (x/y/z) des Objekts

Static Friction
Der Reibungskoeffizient des Objektes im Ruhezusand

Dynamic Friction
Der Reibungskoeffizient des Objektes im Zustand der Bewegung

Bounciness
Steuert die Elastiztät des Objektes

Damping
Bestimmt wieviel Geschwindigkeit das Objekt verliert. Ist Damping = 0, so geht keine Geschwindigkeit verloren.

7.3.5. Ändern der Attribute eines Rigidbodies

Um die Auswirkungen der Parameter für Friction, Damping etc. besser zu veranschaulichen, drehen Sie das Tablett um eine Achse. Experimentieren Sie mit den einzelnen Rigid Body Attributen, sowohl die der Münzen als auch die des Tablett. Vergessen ie nicht, nach Parameteränderungen die Animation zurück zu spulen.

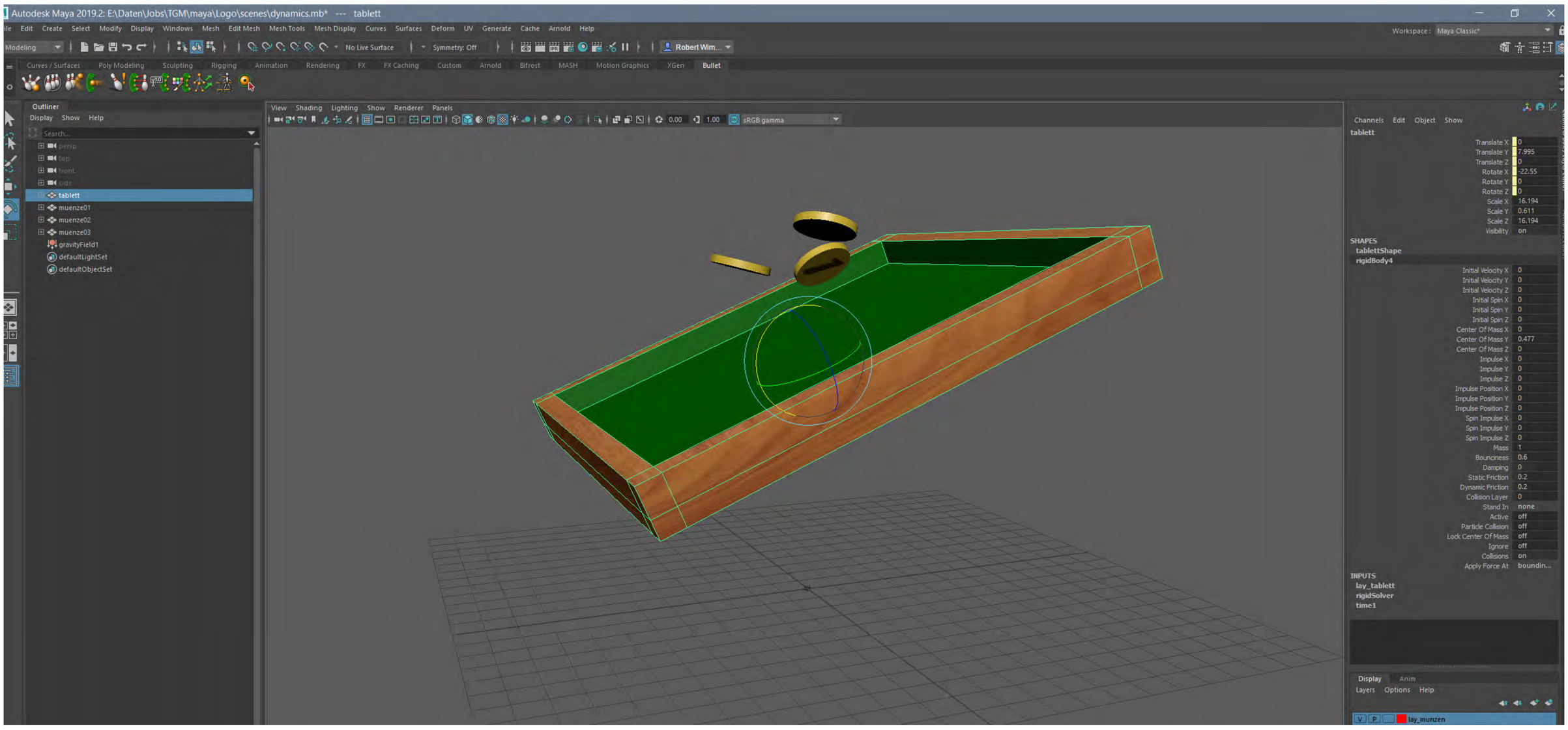

Abbildung 07_09: Rotiertes Tablett.

7.3.6. Constraints

Sie können Rigid Bodies mit sogenannten Constraints versehen. Constraints bewirken bei Dynamics in Maya eine Einschränkung der Bewegung eines Objektes. Maya versucht mit seinen verschiedenen Constraints Teile der realen Welt abzubilden. So können Sie z.B. ein einfaches Pendel erstellen, indem Sie eine Kugel (active Rigid Body) mit einem Gravityfield versehen, es mit einem Nail-Constraint an eine bestimmte Position fixieren und dann schwingen lassen.

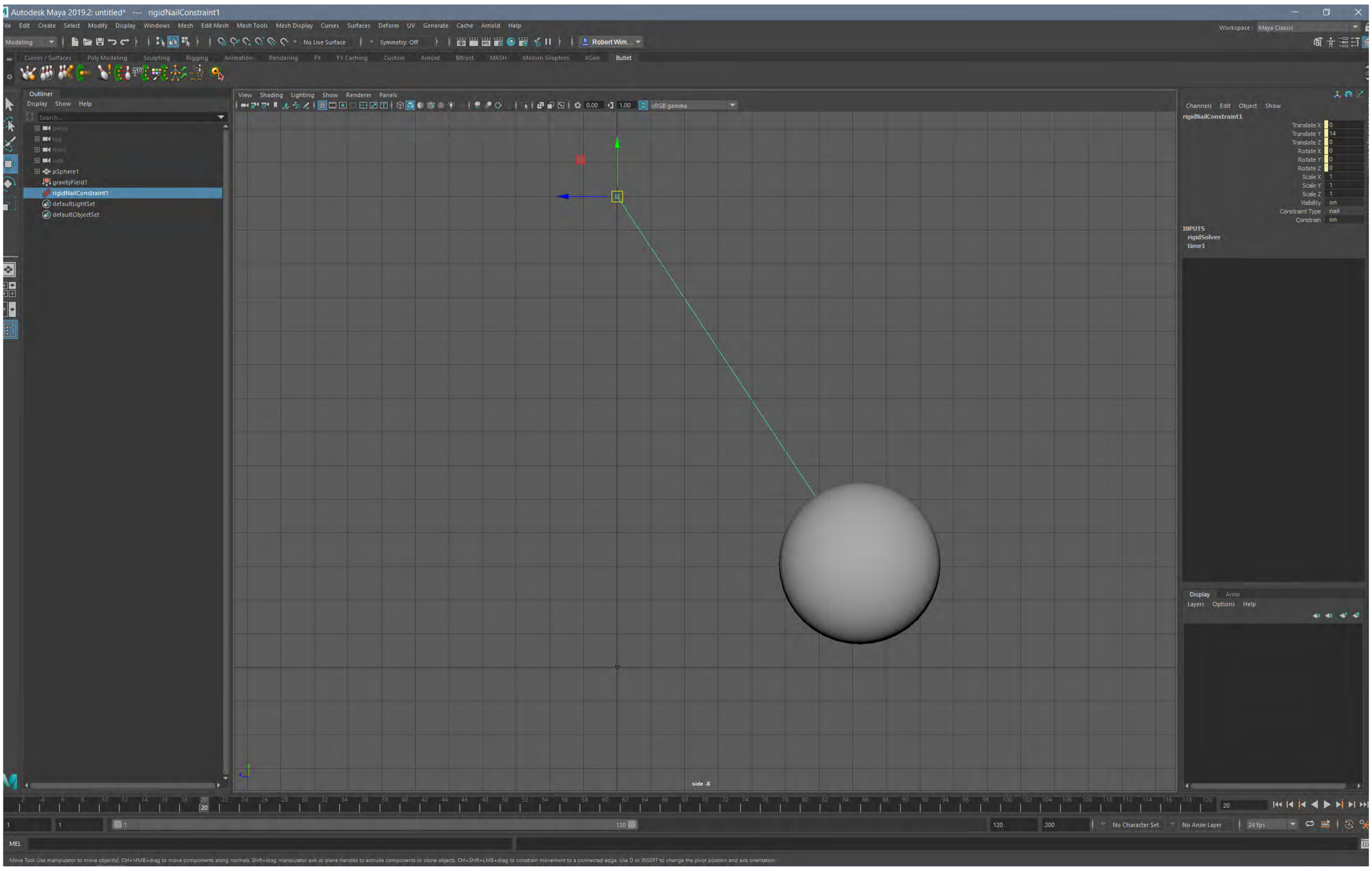

Abbildung 07_10: Rigidbody Sphere mit einem Nailconstraint.

Wollen Sie ein klassisches Newton'sches Pendel erzeugen, so brauchen Sie nur 5 Kugeln erzeugen und diese acitve machen mit einem Gravityfield und je einem Nail-Constraint versehen und eine Kugel verschieben, damit das Gravitationsfeld wirken kann. Sie finden die verschiedenen Constraints für Dynamics unter dem Menüpunkt *Fields/Solvers*.

HINWEIS: Sehen Sie in den einzelnen Attributen des Constraints nach und variieren Sie die Werte der verschiedenen Parameter.

In der unten stehenden Abbildung sehen sie 2 Rigid Bodies. Das Brett ist active und das Kantholz ist passive. Das Brett ist mit einem Hinge Constraint versehen, dieser funktioniert wie ein Scharnier für das Brett.

HINWEIS: Sie müssen das Hinge Constraint so drehen und platzieren, wie die Lage des Scharnieres für das Brett in der realen Welt auch wäre.

Zum Abschluss wählen Sie zuerst das Brett und anschliessen das Kantholz aus und weisen Sie diesen beiden einen Spring Constraint zu. Der Spring Contraint funktioniert wie eine Feder zwischen den beiden Objekten.

Das Spring Contraint funktioniert auch mit nur einem Active Rigdbody, Sie können dann selber den zweiten Punkt der Feder bestimmen.

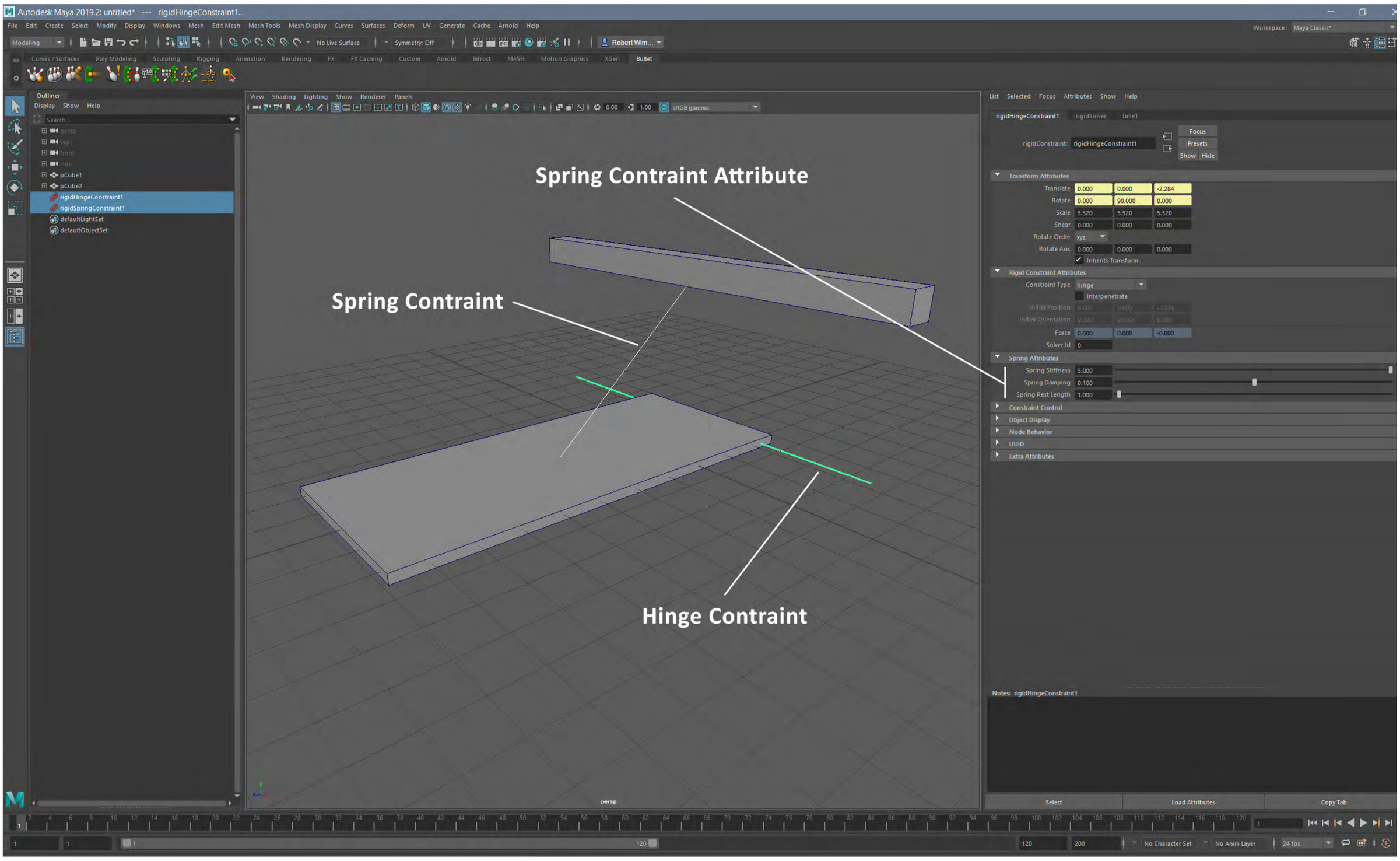

Abbildung 07_11: Zwei Rigid Bodies mit Hinge und Spring-Constraint.

HINWEIS: Sollten Sie keine Auswirkungen beim Abspielen der Animation haben, so gehen Sie in der Channel Box des Spring Constraints zu den Parametern Spring Stiffness und Spring Rest Length und erhöhen bzw. verringern sie diese.

Mit diesen bisher kennengelernten Techniken sollten Sie nun im Stande sein, das Übungsbeispiel eines dynmasischen Systems (z.B. einer Wurfmaschine, oder eines ähnliches Systems) zu verstehen und umzusetzen.

08 Grundlagen von UV-Mapping

Sie lernen hier die einfachen Grundlagen von UV-Mapping für simple Meshes/Polygonmodelle. Im ersten Schritt die verschiedenen Projektionsmethoden.

08.1. Übungsinhalte

In dieser Übung werden Sie die Grundlagen für das UV-Mapping erlernen. Sie werden UV-Maps an ihre Meshes anpassen und diese optimeren.

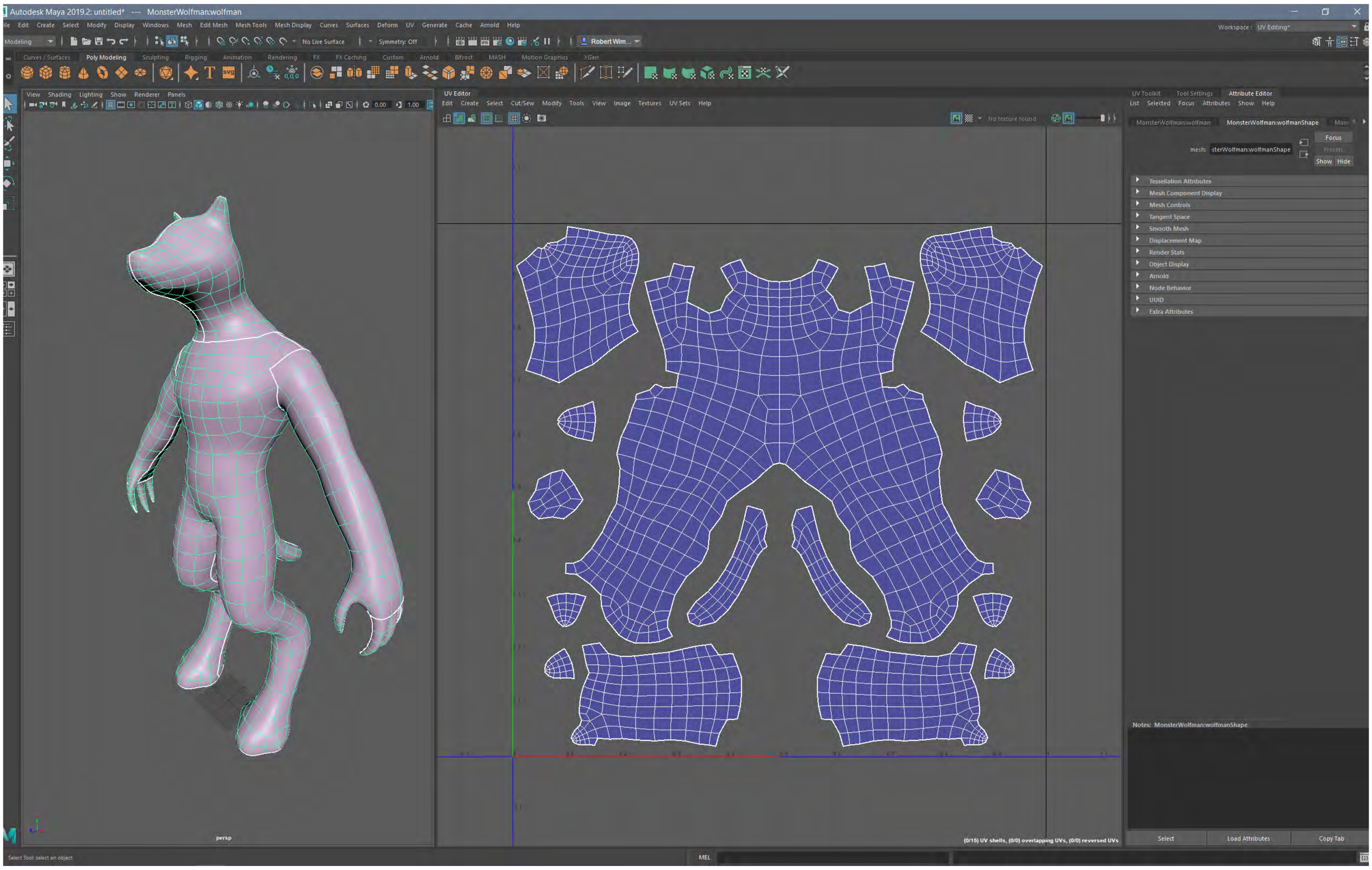

Abbildung 08_01: Beispiel eines komplexeren UV-Layouts eines Meshes aus dem Contentbrowser von Maya

Zu Anfang werden Sie mit einem ganz einfachen Polyprimitv, der Polyplane, die ersten Schritte machen.

Sie werden lernen, wie man UVs auswählt, neu erstellt, projeziert und die UVs transformiert.

Am Ende dieses Kapitels sollten Sie in der Lage sein, einfache Layouts zu erstellen und einfache Meshes selbstständig mit einem korrekten UV-Layout versehen.

TIPP: Lassen Sie sich nicht zu Anfang von zu komplexen UV-Layouts abschrecken. Wie bei allen Tools in Maya kann man auch hier mit ganz einfachen und überschaubaren Beispielen beginnen und, wenn man möchte, sich später in komplexere UV-Layouts vertiefen.

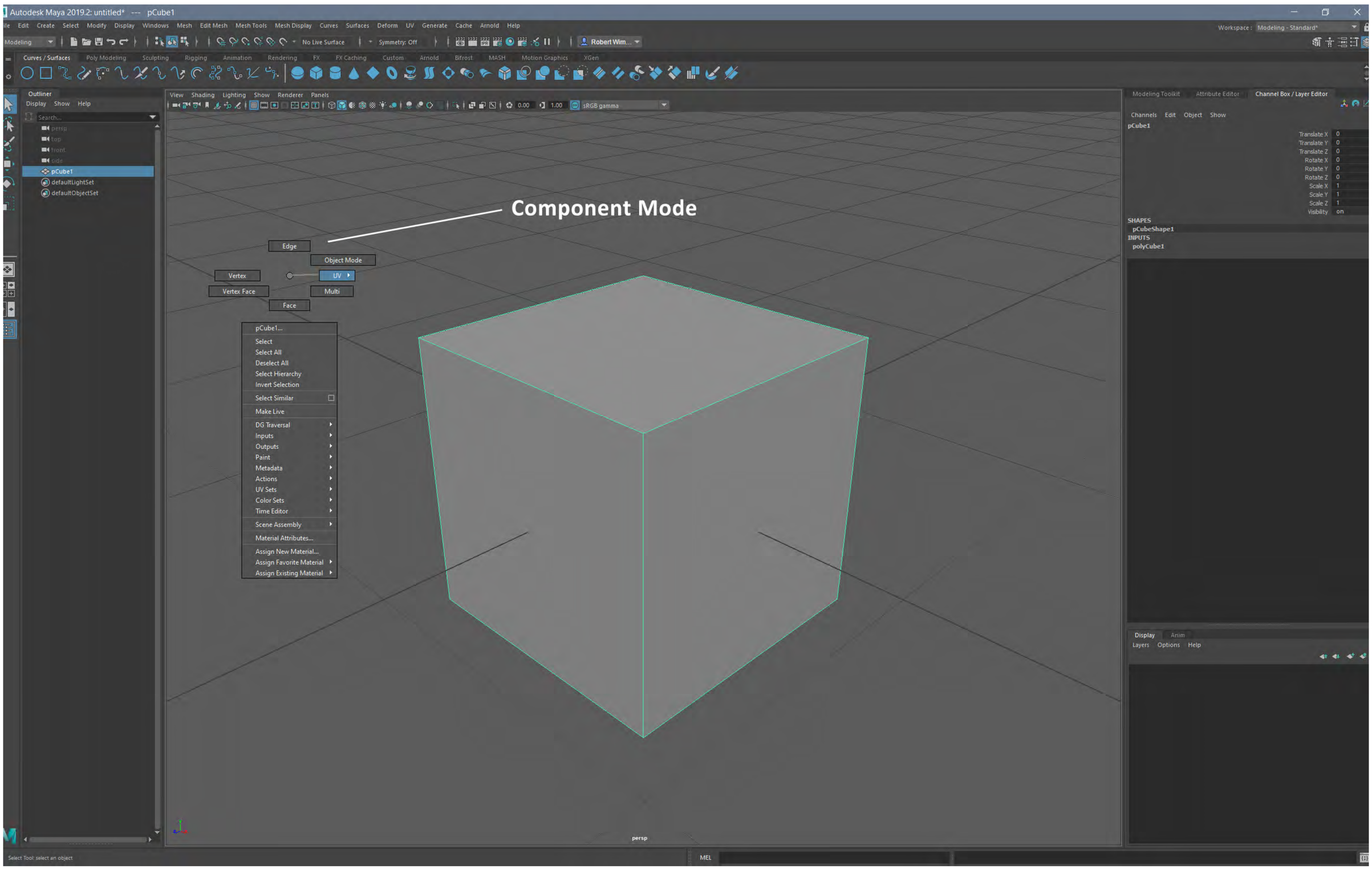

Abbildung 08_02: Polyprimitive Cube mit seinen Componenten

Erzeugen Sie nun einen Polygon Cube und zoomen Sie an diesen ran.

Gehen Sie in den Componentenmodus von Maya (rechte, gedrückte Maustaste). Es erscheint, wie immer die mögliche Auswahl an Components.

Einige davon haben Sie ja bereits kennen gelernet und auch verwendet.

Bisher habe wir aber den Bereich „UV“ ignoriert, bzw. noch nicht benötigt.

Sie haben hier die Möglichkeit die UVs des Modelles auszuwählen. Aber Sie werden andere Tools nutzen um UVs zu verändern.

08.2. Was versteht man unter UVs?

Ihre modellierten Objekte sind 3-dimensional, aber meist sind die Texturen (z.B. Filetexturen) 2-dimensional. Sie müssen daher ein 2-dimensionale Textur auf ein 3-dimensionales Objekt legen. Wie das darauf liegen wird bestimmen Sie mit dem UV-Mapping.

UV steht für die X/Y-Koordinaten des Texturfiles. Sie bestimmen wo die UV (Texturkoordinaten) auf dem 3D-Mesh (X/Y/Z, Objektkoordinaten) liegen.

Maya generiert standardmäßig UV-Koordinaten beim Erstellen von Mesh (Polygon-Primitiven). D.h. Sie brauchen, wenn Sie ihr Modell gar nicht transformieren, die UV'S nicht adaptieren.

Aber: Das ist eher sehr selten der Fall.
Beginnen SIe eine neue Szene und erstellen Sie die vier Mesh-Primitives. Wenn Sie in die Optionen des jeweiligen Create-Tools gehen, sehen Sie dass die Checkbox für „Create UV's" aktiviert ist.

Maya stellt viele Tools zum Bearbeiten der UV's zur Verfügung. In der Hotbox finden Sie den Menübereich „*UV*". Da sind diese zusammengefasst.

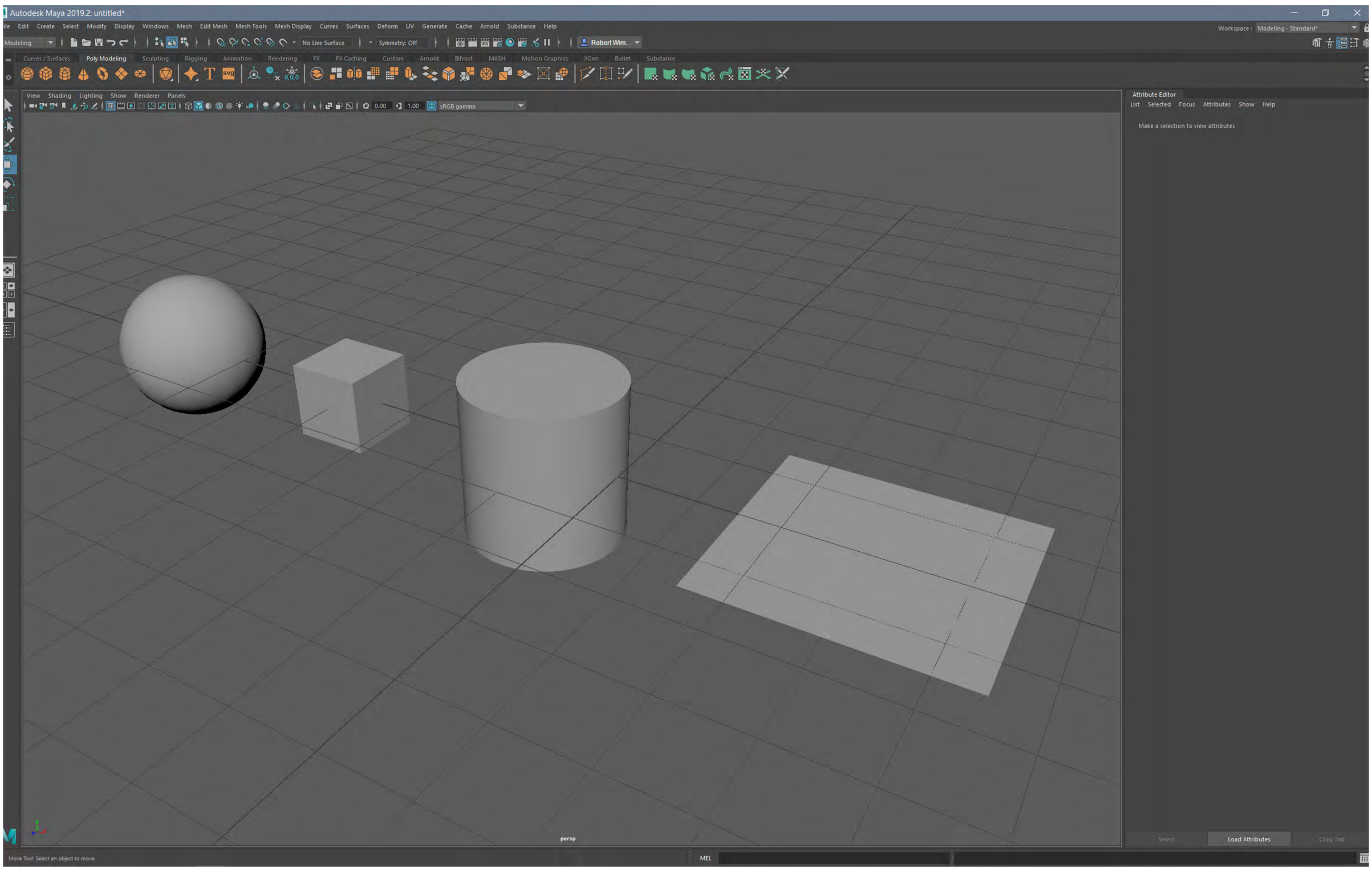

Abbildung 08_03: Mesh-Primitives (Sphere, Cube, Cylinder und Polyplane)

Maya stellt ihnen auch schon vordefinierte „Workspaces" zur Verfügung. Dieses sind Layouts von Tools die für einen bestimmten Workflow sinnvoll zusammengestellt sind.

Für das Arbeiten mit UV's bietet Maya den Workspace „UV-Editing" an.
Es werden das Perspective-Fenster, der UV-Editor und das UV-Toolkit geöffnet und arrangiert. Diese Tools finden Sie, wie schon erwähnt, auch im Menüpunkt *„UV"*.

Wählen Sie der Reihe nach die Mesh-Primitves aus. Sie sehen, dass das Default-UV-Layout im rechten Teil (UV-Editor) des Workspaces angezeigt wird. Die UVs werden in Qudranten (0/0)-(1/1) im Grid dargestellt. In diesem Koordinatenbereich werden diese auch gelayoutet.

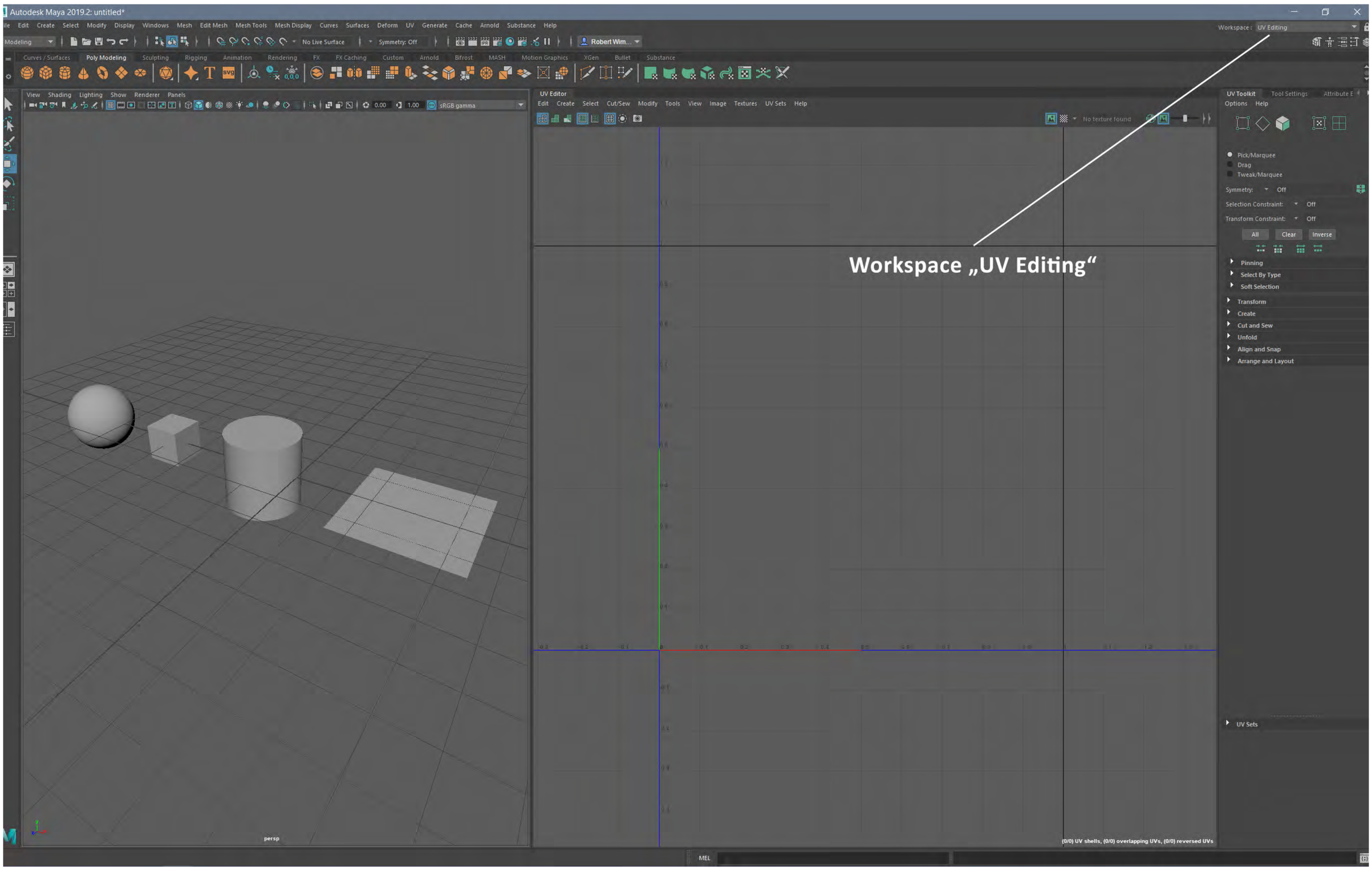

Abbildung 08_04: Szene mit Workspace „UV Editing"

Je nach gewähltem Primtive sieht das UV-Layout anders aus. Im Prinzip könnte man das UV-Layout ausdrucken, ausschneiden und dann zu einem Körper zusammenkleben.

Sehr gut verständlich ist das z.B. mit dem UV-Layout des Cubes.

HINWEIS: Nur bei Meshes werden UV'S angezeigt. Sollten Sie ein NURBS-Objekt in der Szene haben, so wird für dieses kein UV-Layout angezeigt.

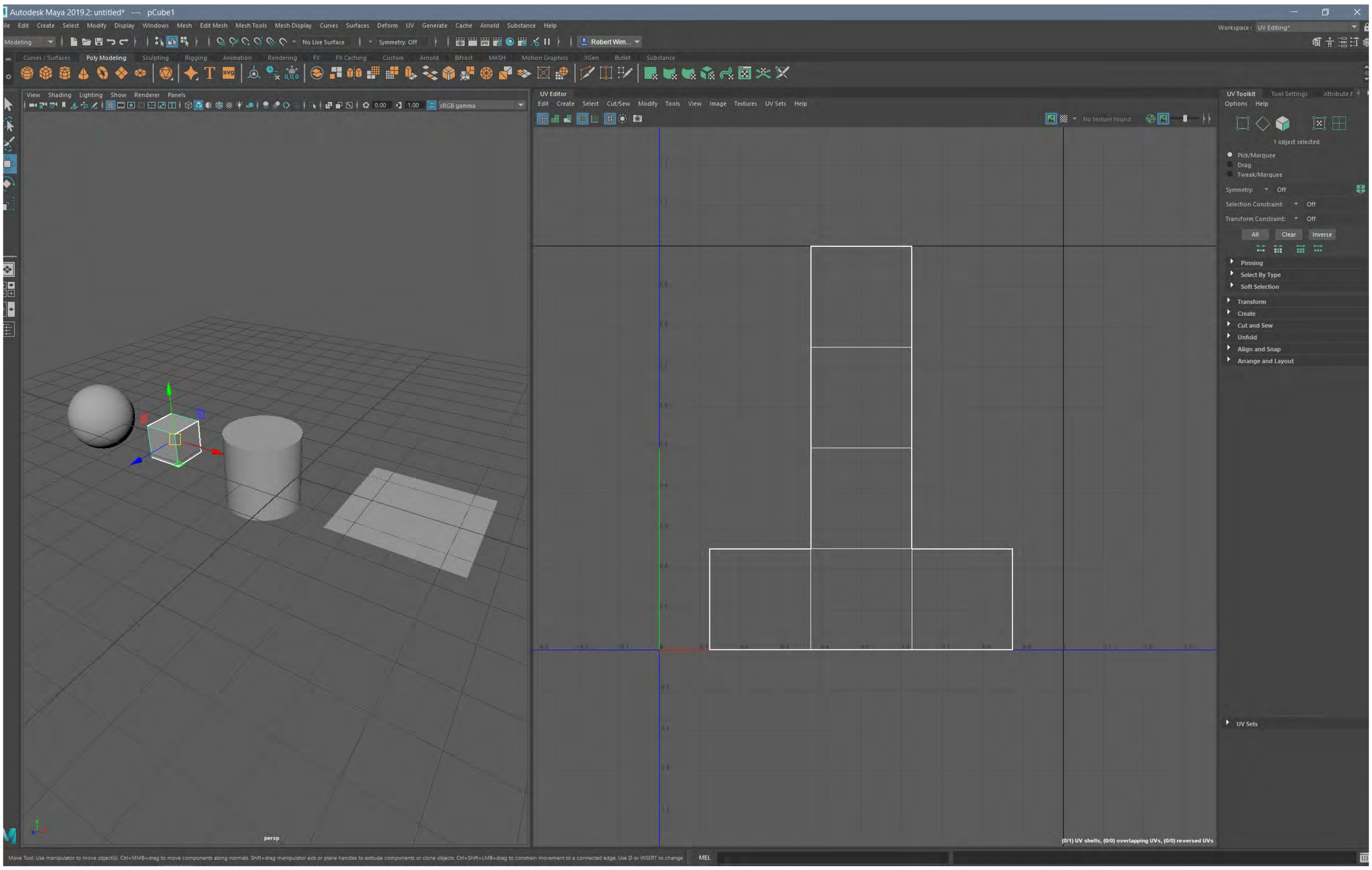

Abbildung 08_05: UV-Layout des pCubes

08.3. Projecting - Erste Schritte mit einem Mesh anhand einer Plane

Sie können nun alle anderen Objekte, bis auf die Plane, löschen. Zoomen Sie an die Plane heran.

Rechts wird nur bei einem ausgewählten Mesh das aktuelle UV-Layout angezeigt. Folgende wesentliche UI-Elemente werden im UV-Edior (Abbildung 08_04) angezeigt.

Wireframe Mode
Shaded Mode
UV Disortion
Texture Borders
Display Grid
Display Image
Checker Map

Sie können im UV-Editor genau so navigieren (Zoom und Pan), wie in den 3D-Viewports von Maya.

Wenn Sie ein Objekt ausgewählt haben , dann können Sie mit der Taste „f“ auf das UV-Layout zoomen, wenn Sie mit den Mauszeiger über dem UV-Editor sind.

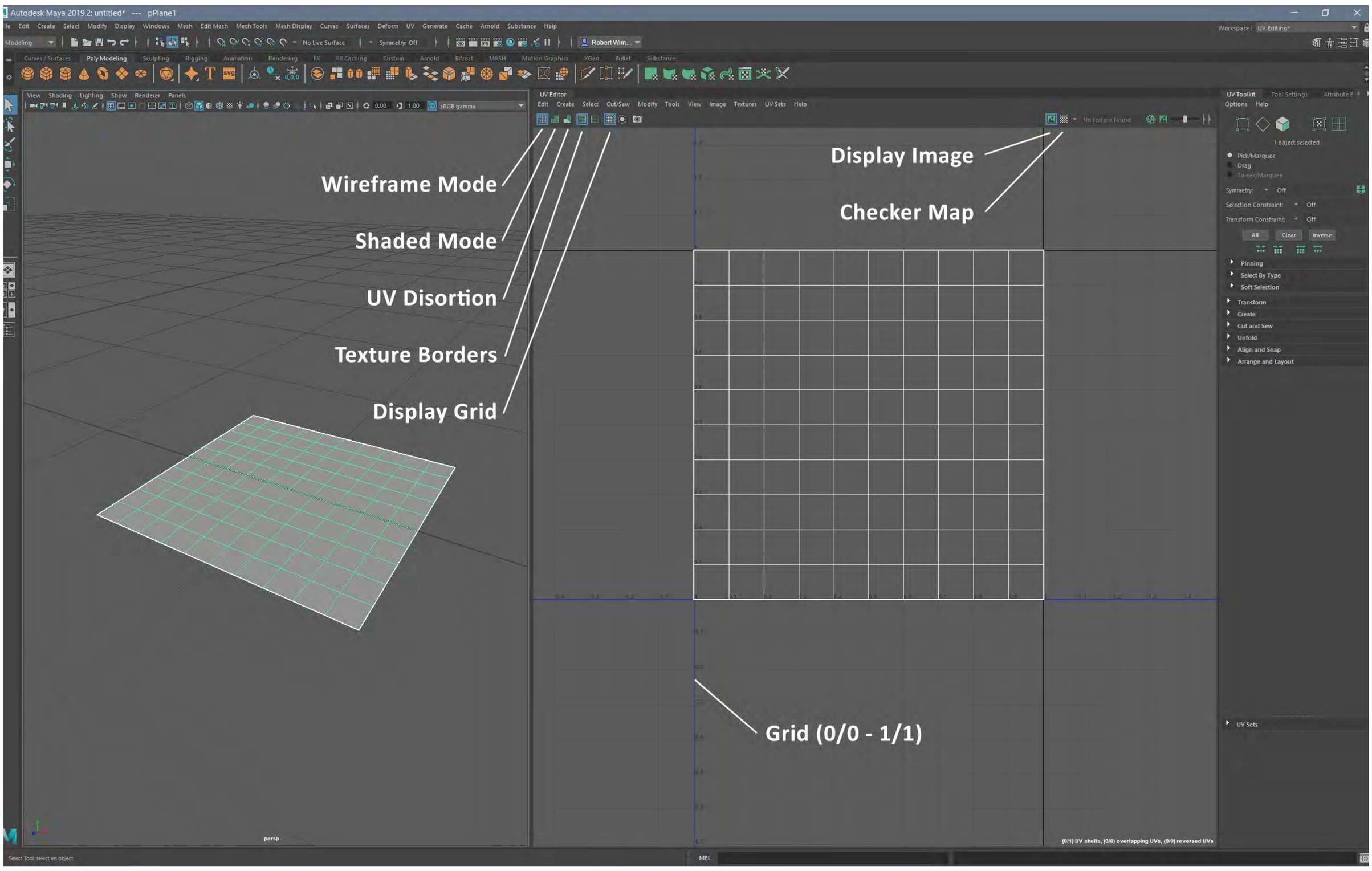

Abbildung 08_06: Basis-UI Elemente des UV-Editors

Sie werden im weiteren die einzelnen UI-Elemente ausprobieren und die Auswirkungen bzw. deren Funktionsweisen kennenlernen.

Wireframe Mode:
Wirkt wie im „normalen“ Viewport. Darstellung nur des Drahtgittermodelles des UV-Layout
Shaded Mode:
Ist auch wie im Shaded Mode im Viewport. SInd etwaige Texturen vorhanden, so werden diese angezeigt.
UV Disortion:
Hier werden, nicht korrekte UVs dargestellt. Wenn sich UV‘s überlappen (lila) oder geflippt sind (rot). Sind sie korrekt, so werden sie blau dargestellt.
Texture Borders:
Zeigt ihnen die Grenzen auch im 3D-Viewort am Objekt.
Display Grid:
Ein bzw. Ausschalten des Grids.
Display Image:
Wenn ein Image dem Material des Objekt zugeordnet ist, dann wird das angezeigt oder auch ausgeblendet.
Checker Map:
Hier wird ein „Hilfstextur“mit einem Checker und einem Text angezeigt, diese hilft ihnen bei der Beurteilung des UV-Layouts.

TIPP: Sie können jederzeit die Einstellungen des UV-Editor zurückstellen. Klicken Sie dazu in Menüpunkt des UV-Editors auf: Edit » Reset UV Editor UI

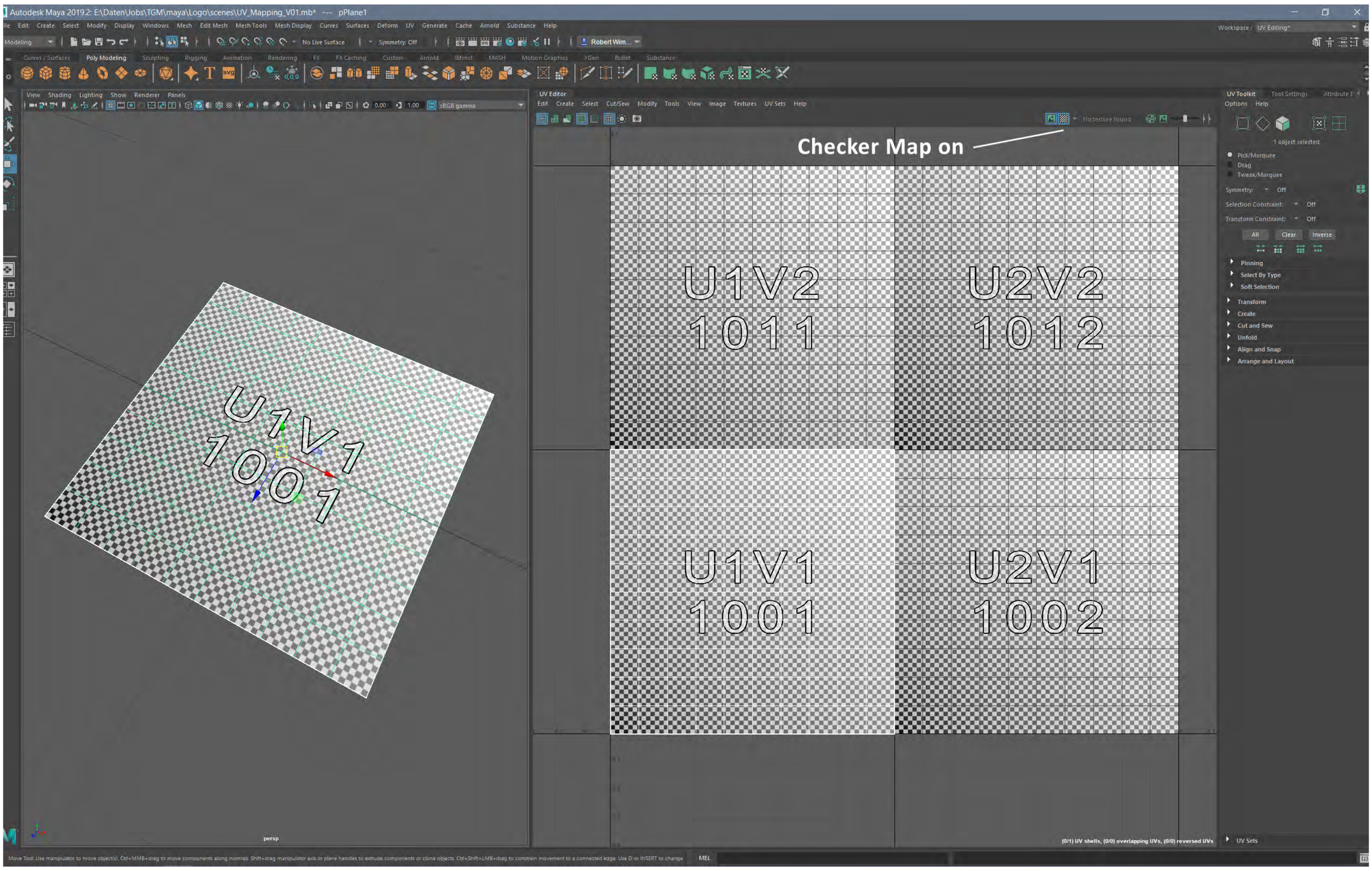

Abbildung 08_07: UV-Layout der Plane mit eingeschalteter Checker Map

Im den ersten Schritten werden Sie sich nur mit den grundlegende UI-Elemente beschäftigen.
Wählen Sie ihre Plane aus und schalten Sie „Checker Map“ ein (siehe Abbildung 08_07).

HINWEIS: Sie arbeiten im Normalfall im linken unteren Quadranten des Grids, mit „U1V1 1001“ im Checker Map beschriftet.

Wenn die Plane quadratisch und auch die zu Grunde liegende Textur quadratisch ist, dann ist keine Verzerrung gegeben. Aber in vielen Fällen ist das nicht die Regel.

Skalieren Sie nun ihre Plane so, dass diese keine quadratische Form mehr hat (Abbildung 08_08).

Sie sehen sofort, dass sich die UV‘s der Plane nicht ändern. Ihre Plane zeigt daher die Textur verkehrt, bzw. verzerrt an.

Um das zu Korrigieren müssen Sie die UV-Koordinaten der Plane neu generieren. Maya bietet ihnen sehr gute Tools um das zu bewerkstelligen.

Sie finden diese Tools entweder *Hotbox » UV* oder im auch UV-Editor.

Im Menüpunkt *UV* finden Sie drei Tools die auf geometrischen Formen basieren *„cylindrical“*, *„planar“* und *„spherical“*.

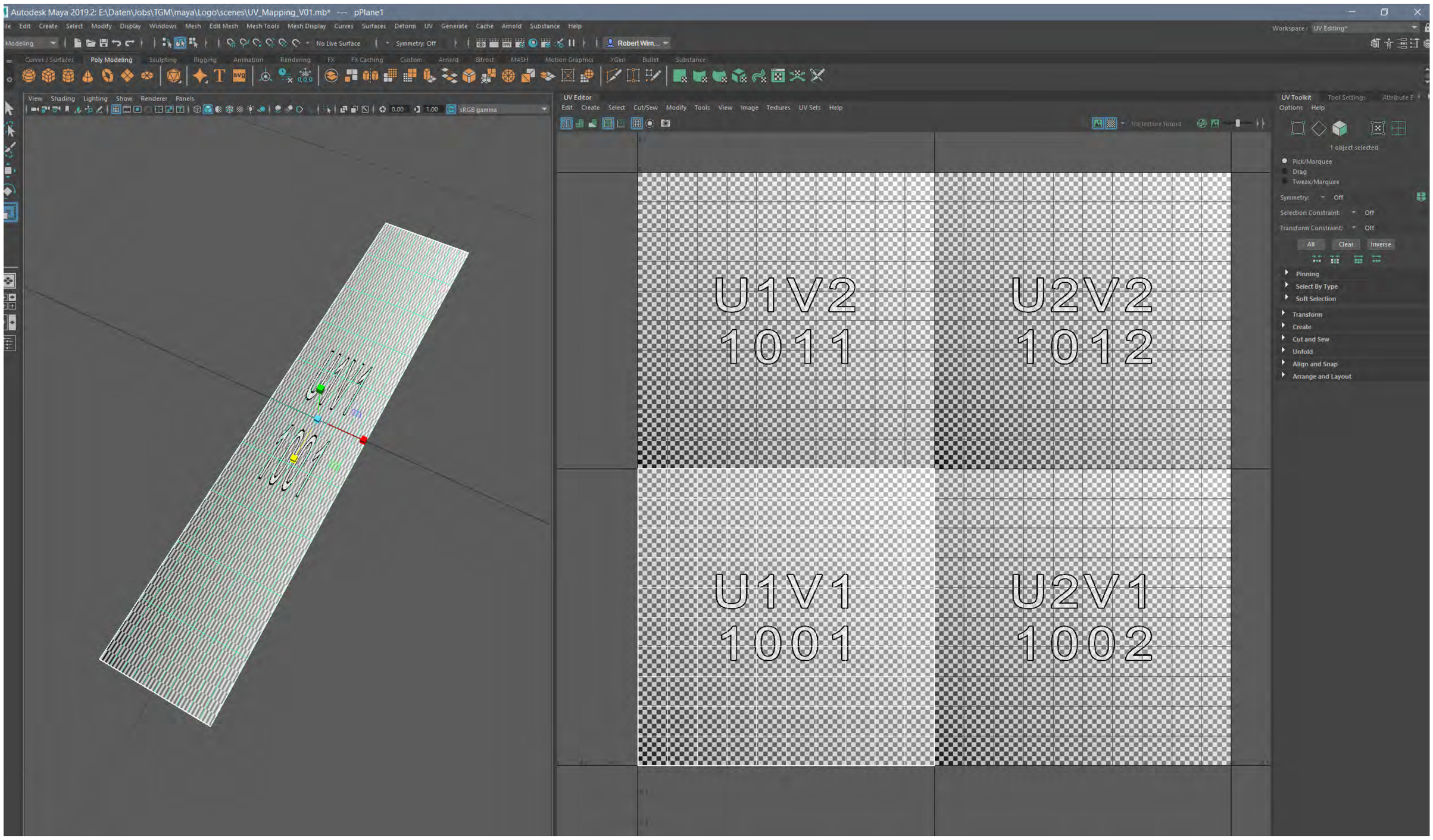

Abbildung 08_08: Skalierte Plane mit der nun verzerrten Textur

In unserem Fall ist es relativ einfach die zu Grunde liegende Geometrie herauszufinden, **planar**.

Wählen Sie nun ihre Plane aus und gehen Sie in die Tooloptions des Menüpnktes Planar (Abbildung 08_09).

Sie sehen im Toolfenster verschiedene Radiobutton bzw. Checkboxes.

Für die ersten Schritte sind gar nicht so viele Änderungen notwendig.

Wichtig ist von welcher Achse auf die Plane projeziert wird (Projection Axis).

Stellen Sie sich vor Sie würden mit einem Beamer ein Bild auf die Plane projezieren.
Maya stellt ihnen der unteren linken Ecke der Viewports ein kleines Hilfskoordinatenkreuz zur Verfügung.

Wie Sie schon in einem früheren Kapitel gelernt haben, sind die Achsen folgenden Farben zugeordnet:

Rot = X-Achse
Grün = Y-Achse
Blau = Z-Achse

TIPP: Âls Eselsbrücke R/G/B = X/Y/Z

Wenn Sie also Ihre Plane ansehen, so ist es bei Ihnen die Y-Achse (Grün) die für die Projektion verwenden.

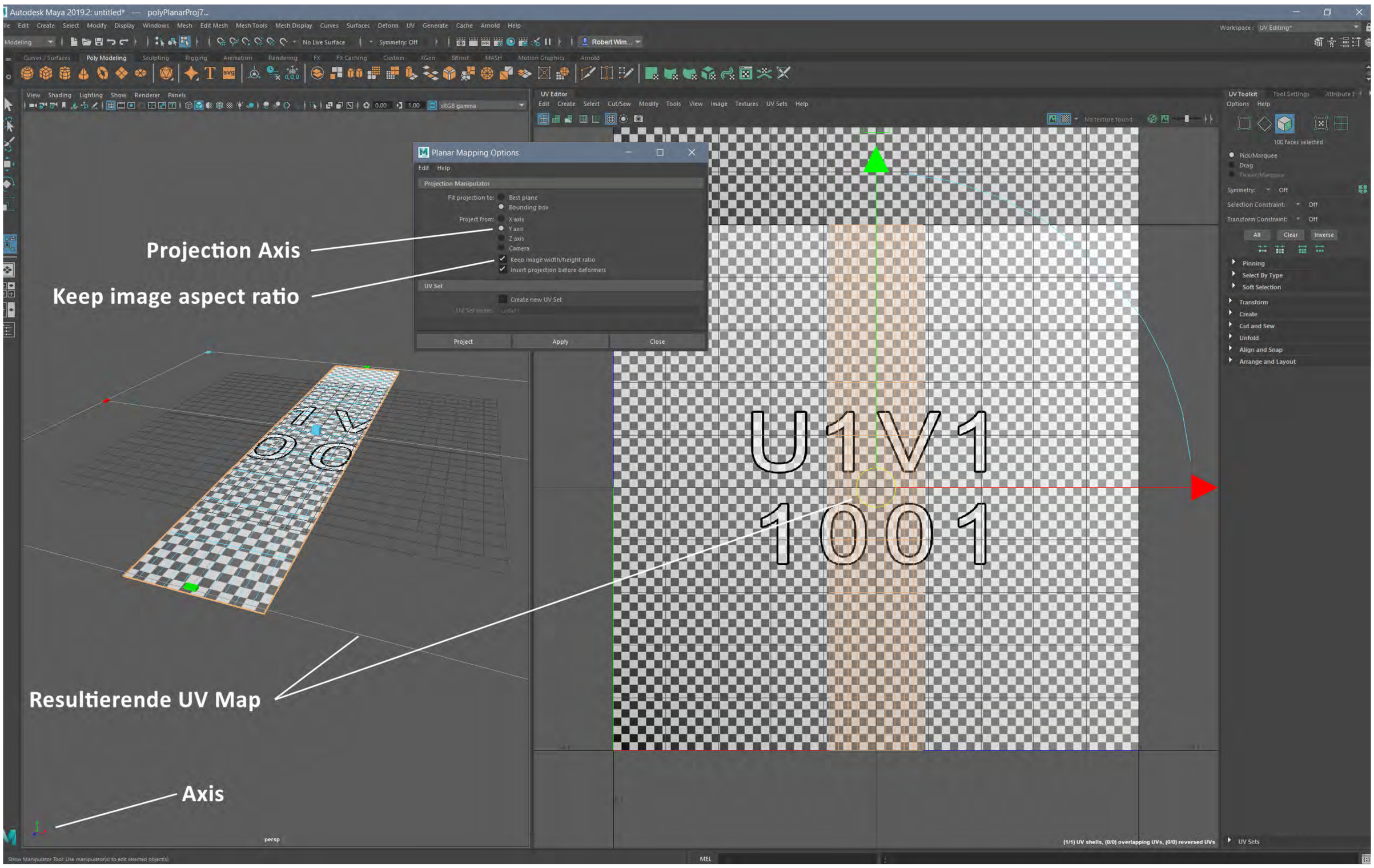

Abbildung 08_09: Create planar Mapping mit seinen Tooloptions und der Darstellung des Achsen. Keep image aspect ratio = ein

Stellen Sie also bei der **Projection Axis** diese auf „Y axis“ um.

Die Checkbox **„Keep Image aspect ratio“** ist für die zu Grunde liegende Textur verändert oder wie im Original gelassen wird.

Probieren Sie aus was passiert wenn Sie **„Keep images aspect ratio“** einschalten (wie in Abbildung 08_09) und was passiert wenn Sie diese wieder ausschalten.

Sie könnnen jederzeit den Befehl des planar Mapping wiederholen.

HINWEIS: Sollten Sie nicht mehr wissen, wie die Defaultwerte für das planar Mapping (oder auch andere Tools) sind, so finden Sie in fast jedem Tool einen „Reset to Default“ oder ähnlichen Button.

Sie sehen nach dem Planar-Mapping im UV-Editor die neu generierten UVs im Grid.

Sie können nun im UV-Editor die UV verschieben, skalieren, rotieren (Tasten w, e und r), genauso wie in einem Viewport bei Objekten.

Probieren Sie aus, was das Transformieren der UVs für Auswirkungen auf die Plane hat.

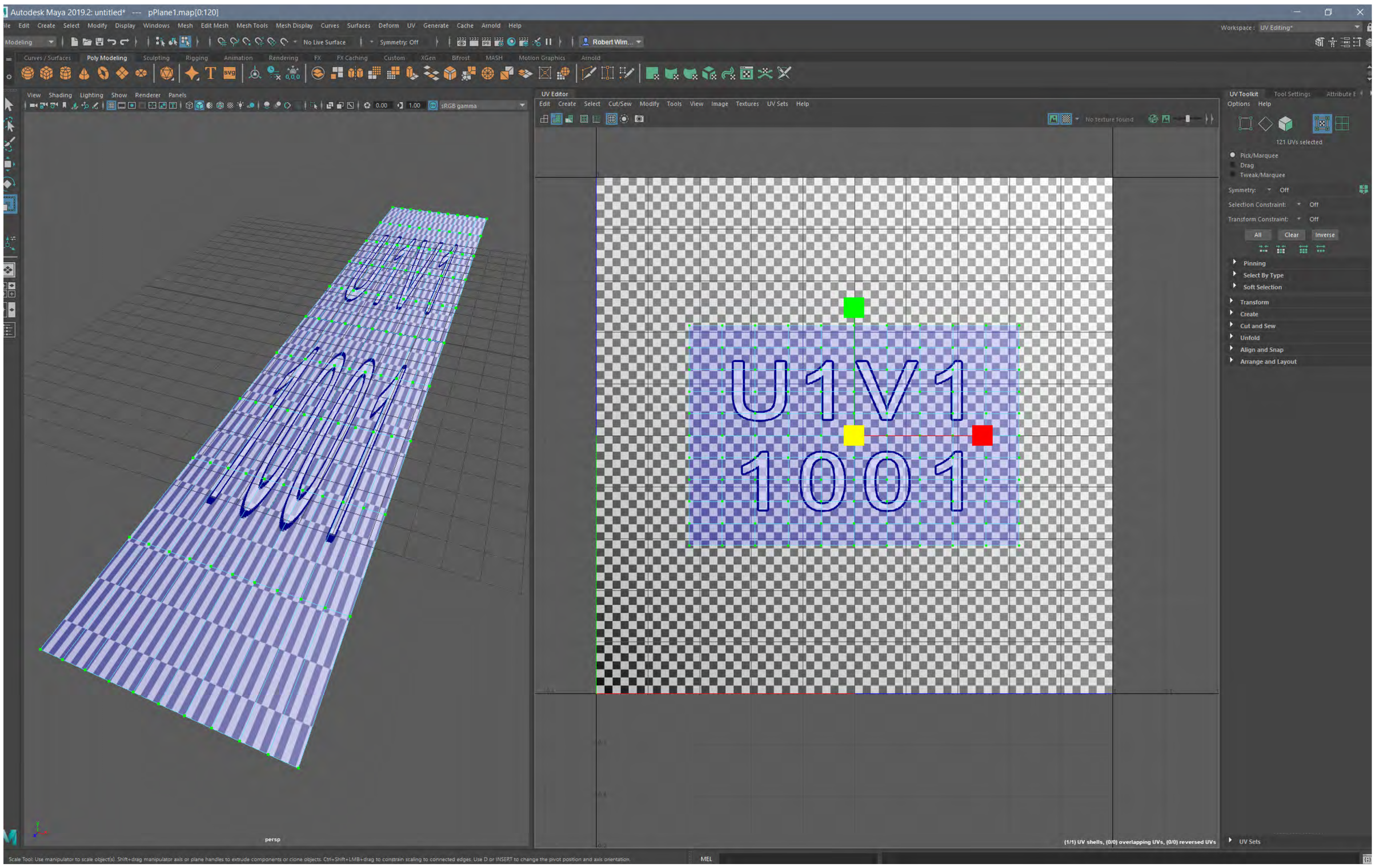

Abbildung 08_10: Create planar Mapping mit seinen Tooloptions und der Darstellung des Achsen. Keep image aspect ratio = ein

Sie können im Viewport beim Objekt im Komponentenmodus UVs auswählen oder auch Faces, Vertices, ... und diese werden dann im UV-Editor angezeigt.

Im UV-Editor können Sie ebenfalls UVs, Faces, Vertices, Edges auswählen. Schalten Sie nun Texture Boders im UI-Bereich des UV-Editors ein und Sie sehen gleich das die korrespondierende Grenzen der UVs angezeigt werden. In dem Fall der Plane das gesamte Objekt.

08.4. Weitere Optionen des planar Mapping

Natürlich ist es nicht immer der Fall, dass die Plane in genau dieser Lage ist.

Wählen Sie die Plane aus, rotieren Sie diese um -90 Grad um die z-Achse (z.B. per Eingabe in der Channel Box)

Rufen Sie wieder das Planar Mapping, mit den Einstellungen wie beim vorherigen Mal auf und sehen Sie auf das Ergebnis.

Das Resultat sollte wie in der Abbildung 08_11 aussehen.

Abbildung 08_11: Create planar Mapping der rotierten Plane mit den „vorherigen“ Toolsettings

In den beiden Ansichten sehen Sie sofort die Auswirkungen. In der Perspektive wird die Plane mit „Längsstreifen“ dargestellt und im UV-Editor ist das „UV-Grid“ verschwunden.

Wenn Sie sich die Darstellung in der Perspektive genau ansehen, werden Sie feststellen, dass die „Längsstreifen“ daher rühren, dass die Breite des Planaren Mappings eigentlich nicht vorhanden ist.

Stellen Sie jetzt beim UV-Editor die Textureansicht aus, sodass Sie nur das UV-Layout sehen. Sie sehen jetzt nur eine weisse Linie. Das ist das UV-Layout, das durch die „falsche“ Projektion entstanden ist (Abbildung 08_12).

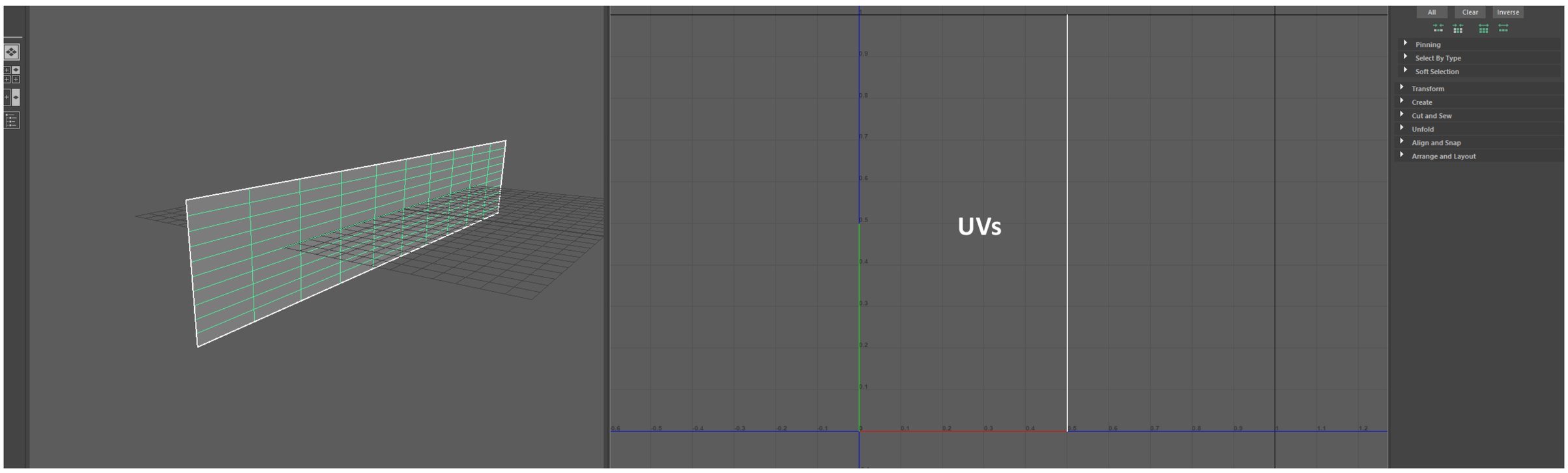

Abbildung 08_12: „Inkorrekte“ Projektion mit dem dazugehörenden UV‘s Layout.

Wie könnten Sie das Problem nun lösen?

08.4.1. Wählen einer anderen Projektionsachse

Eine Möglichkeit besteht, wenn die Plane um einen exakten Wert gedreht wurde, dass Sie in der Tooloption des Planar-Mapping, die entsprechende Achse wählen.

HINWEIS: Sobald Sie eine Befehl in Maya anwenden, dann ist dieser auch in der Channel-Box des Objektes sichtbar. Klicken Sie in der Channel-Box auf den entsprechenden Eintrag, dann werden es Parameter geöffnet.
Für das Planar-Mapping gibt es auch Einträge bei denen Sie die Werte der Translationen händisch eingeben bzw. korrigieren können.

08.4.2. Kamerabasiertes Planar Mapping

Ein sehr schnelle Methode ist es, die Projectionsachse durch eine Kamera zu bestimmen. Im Prinzip haben Sie das ja auch vorher gemacht (x, y und z kann man auch als Kamerarichtung sehen).

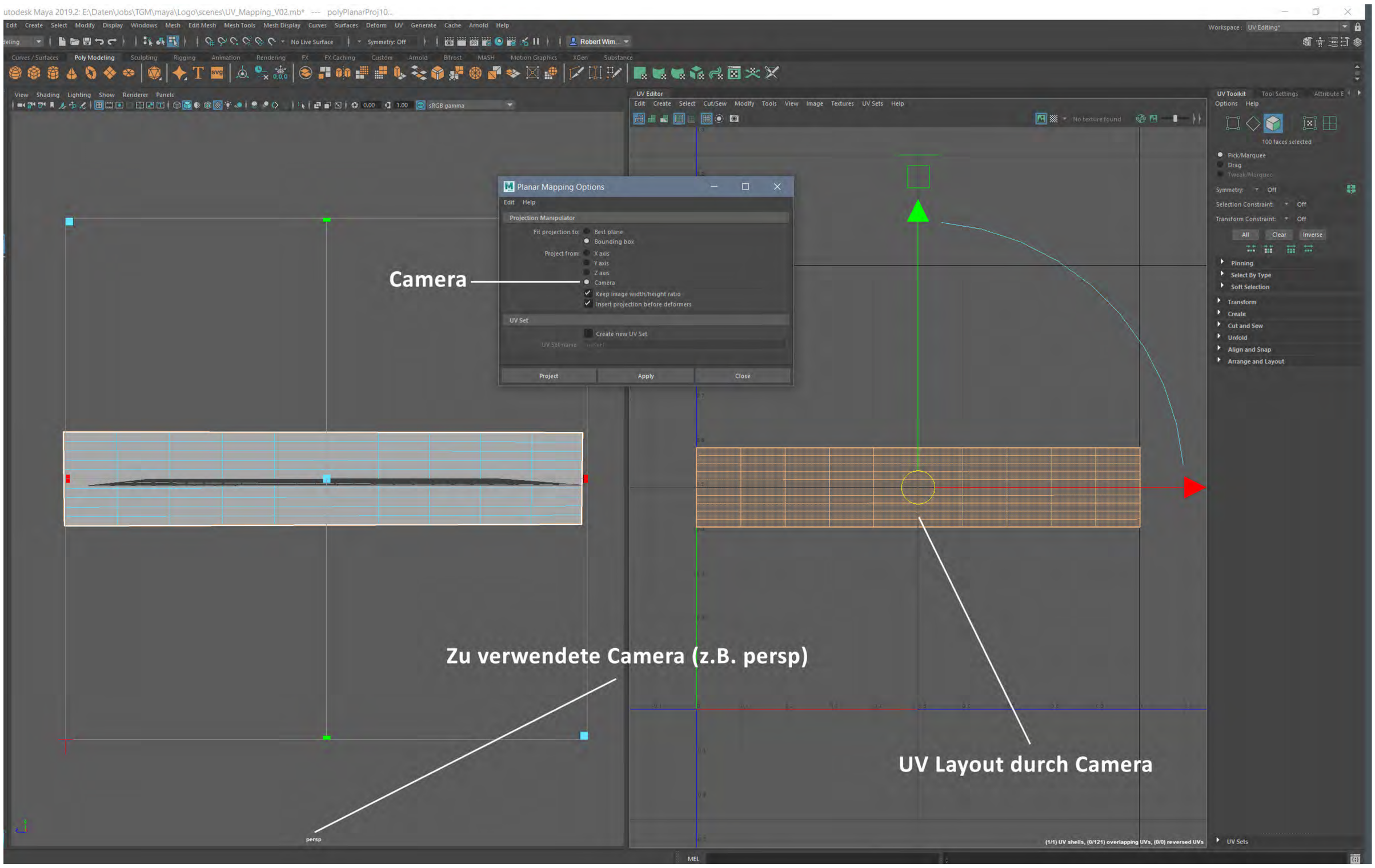

Abbildung 08_15: Create planar Mapping mit „Projection from: camera)

Aktivieren Sie in den Viewport „persp“ oder auch, wenn Sie eine haben, einen Viewport mit einer Camera.

Drehen, verschieben und skalieren Sie die Ansicht bis die Plane frontal, gerade und unverzerrt ist. Wie in der Abbildung 08_13).

Öffnen Sie die Toolsettings von *UV » Create Planar* und schalten Sie bei Project from: Camera ein.

Wenden Sie den Befehl an. Das Ergebnis sollte nun wie in Abbildung 08_14 aussehen.

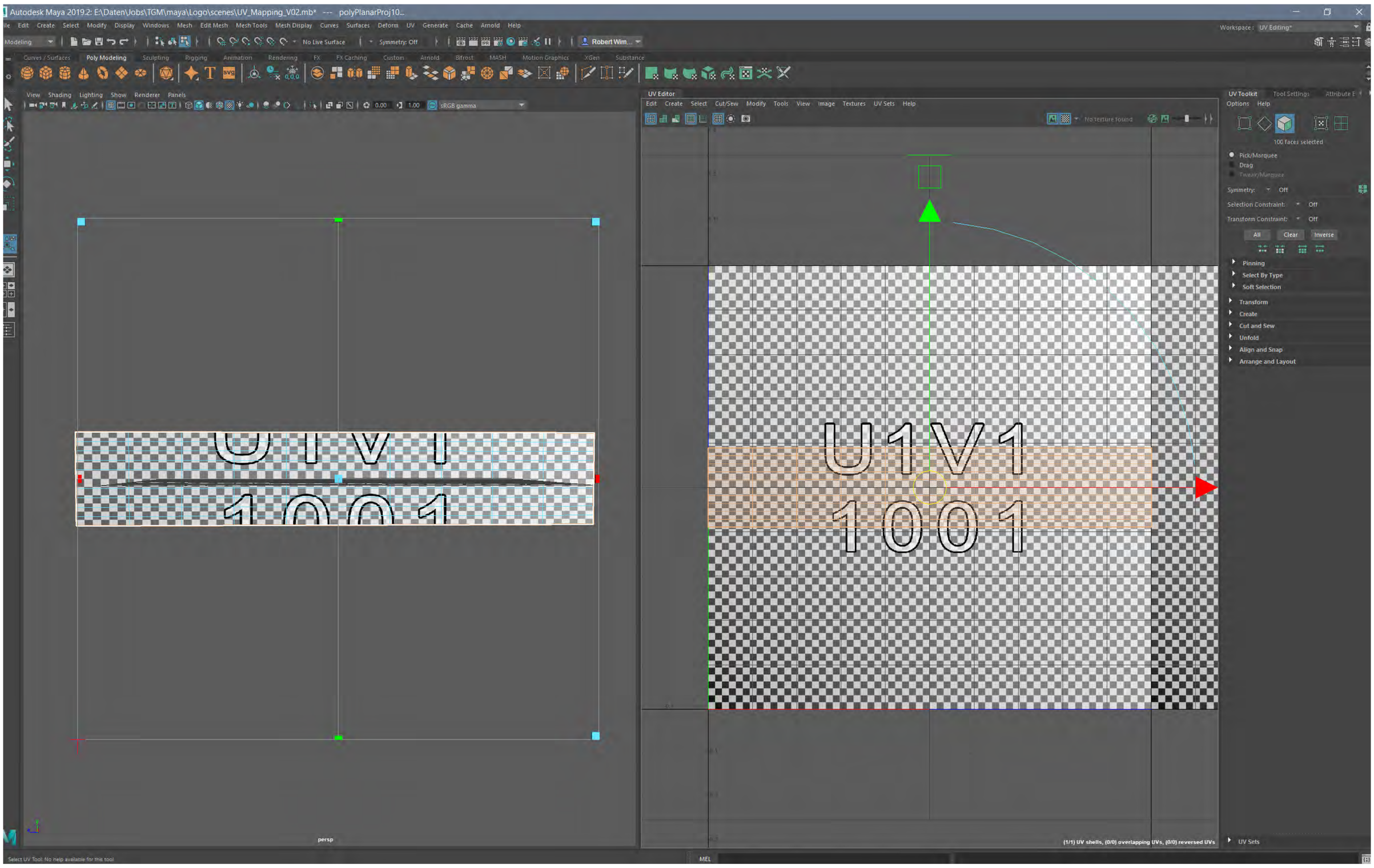

Abbildung 08_14: Create planar Mapping mit „Projection from: camera) aus der gewählten Kamera „persp“

08.5. Weitere Projektionsarten

Sie haben jetzt eine erste Methode zum Projizieren von UV kennengelernt. Von dieser Methode können Sie nun auch die beiden weiteren Möglichkeiten des Projizierens ableiten.

Sphercial Projection und Cylindrical Projection

Sie müssen sich das zu mappende Objekt genauer ansehen und entscheiden, welches Mapping am besten passen würde.

08.5.1. Cylindrical Mapping

Würden Sie zum Beispiel eine Vase zu mappen haben, dann wäre es im Fall des unteren Objekts eine cylindrische Form.
Nach Anwendung des Mappings können Sie zum einen noch die Manipulatoren des Mappingtools in der per-

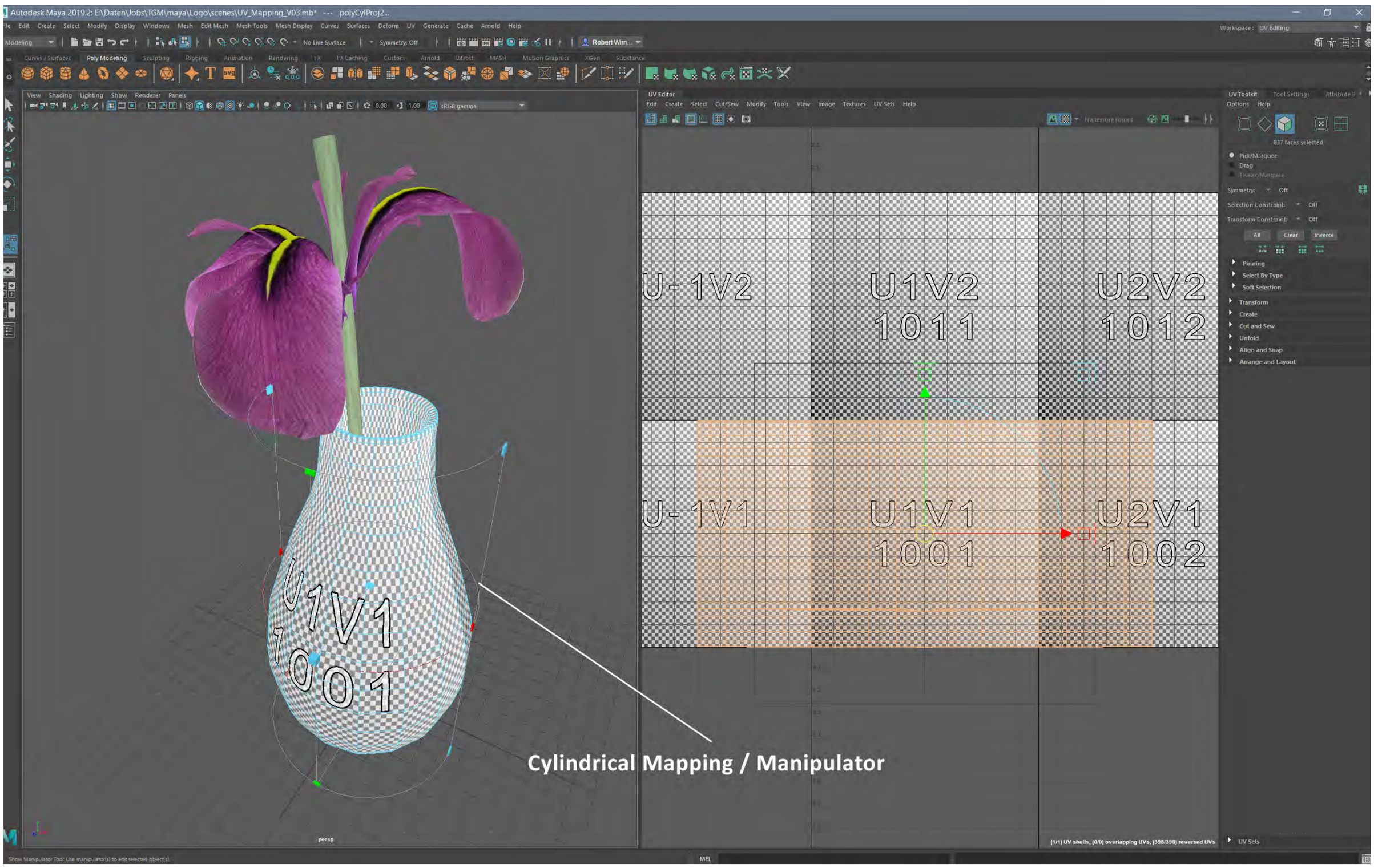

Abbildung 08_16: Create Cylindrical Mapping mit den Manipulatoren zum Verändern von Parametern

spektiven Ansicht verändern und wie bereits gelernt die UVs im UV-Editor transformieren. Achten Sie dabei dass sich die UVs im Abschnitt befinden sollten [0,0] - [1,1]
Die Vase in diesem Beispiel ist natürlich nicht ein perfekter Zylinder. Es treten an den Auswölbungen Verzerrungen auf. Aber für den ersten Start ist das schon ganz passabel.

Versuchen Sie nun selbstständig eine Anwendung für das spherical Mapping zu finden.

09 Rendering für eine Produktion

Work in progress ...

10 NURBS-Modelling - Erweiterte Techniken

Salzstreuer

Sie werden anhand von erweiterten NURBS-Techniken, wie Loft, Intersection, Trim, Planar und Bevel Plus einen Salzstreuer mit einer Halterung modellieren.

10.1. Übungsinhalte

In dieser Übung werden Sie weitere Techniken der NURBS-Modellierung kennenlernen. Basierend auf dem Wissen von **Kapitel 5** werden Sie Kurven erstellen und aus diesen durch verschiedene Techniken neue Flächen erzeugen. Sie werden Surfaces miteinander verschneiden und trimmen.

Am Ende der Übung steht ein einfacher Salzstreuer in einer dazu passsenden Halterung.

10.2. Modellierung der Grundkörper des Salzstreuers

Gehen Sie in die Seitenansicht und zeichnen Sie zwei Kurven („*Create » Curve Tools » CV Curve Tool*“). Die erste ist die Kurve für das Gefäß und die zweite Kurve ist für den Deckel. Berücksichtigen Sie auf beim Erstellen der Kurve, dass sowohl das Gefäß als auf der Deckel ein „Gewinde“ haben soll. Dieses muss kein „richtiges“ Gewinde sein.

HINWEIS: Stellen Sie sicher dass der Curve-Degree des CV-Curve Tools auf 3 - cubic ist, indem Sie in die Tools Options des CV Curve Tools gehen.

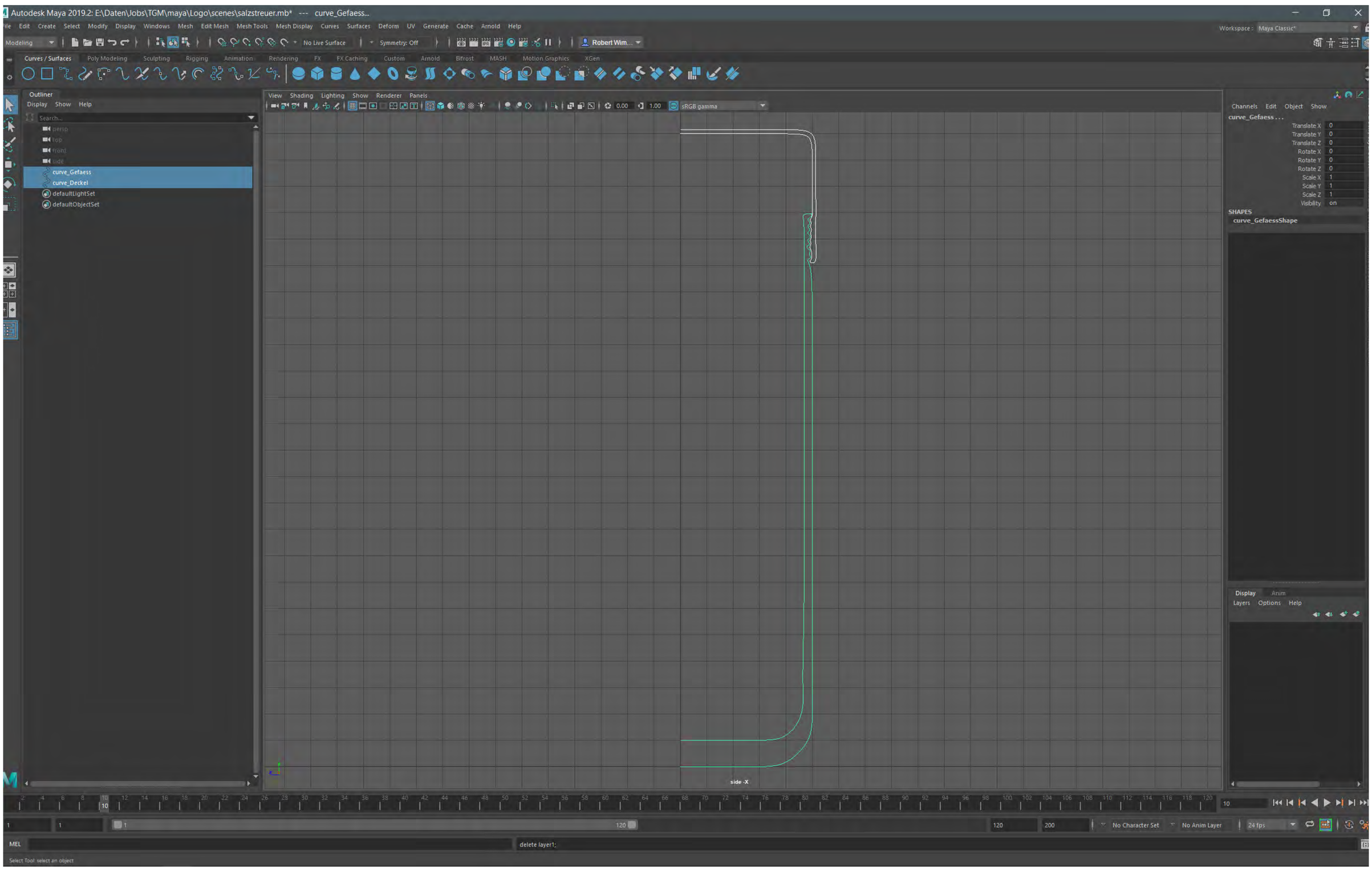

Abbildung 10_01: Die beiden Kurven für das Gefäß und den Deckel

Im nächsten Schritt erzeugen Sie jeweils mit dem Tool *„Surfaces » Revolve“* zwei Körper für das Gefäß und für den Deckel. *Revolve* erzeugt einen Rotationskörper aus der Kurve um die im Revolve-Tool angegeben Achse.

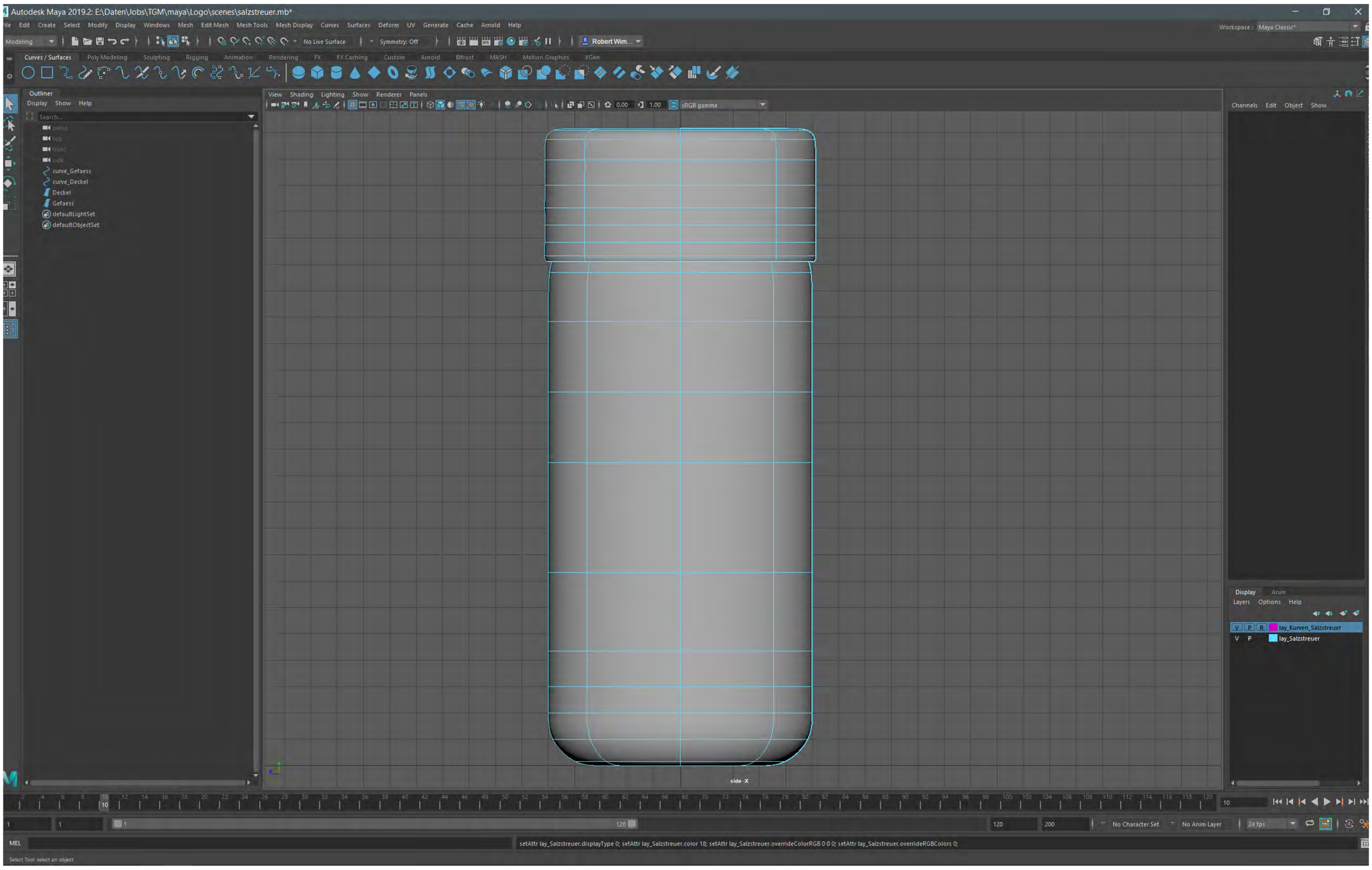

Abbildung 10_02: Revolved-Surfaces für das Gefäß und den Deckel.

Sie können, bedingt durch die Construction History von Maya, nachträglich noch die einzelnen CV‘s der Kurven verschieben um die, von ihnen gewünschte, Form zu bekommen. Schieben Sie die beiden Revolved-Surfaces zur Seite, damit Sie die Kurven besser sehen können.

Benennen Sie wieder die Kurven und Surfaces und weisen Sie diese eignen Layern zu.

Wenn Sie mit dem Aussehen des Salzstreuers zufrieden sind, dann können Sie für die beiden Körper die *Construction History* löschen.

Wählen Sie dazu die beiden Körper aus und führen Sie den Befehl *„Edit » Delete By Type » History“* aus.

Wenn Sie nun die zugrunde liegenden Kurven verändern, werden Sie festellen, dass diese Änderungen keine Auswirkungen auf die Körper haben.

TIPP: Das Löschen der Construction History kann ab und zu Fehler bei komplexeren Operationen, wie Intersection oder Trimmen beheben.

10.3. Löcher in den Deckel stanzen

Jeder Salzstreuer hat auch Löcher aus denen das Salz rauskommt. Bei Polygonobjekten könnten Sie durch eine boolsche Operation Löcher in den Deckel bekommen. In der NURBS-Modellierung wählen Sie einen andern Weg.

Sie müssen dazu zwei oder mehrere NURBS-Objekte verschneiden (intersecting).

Durch Verschneiden des Deckels mit einem Zylinder, der den passenden Durchmesser für die Öffnung, hat können Sie das umsetzen.

Erstellen Sie dazu einen NURBS-Zylinder mit *„Create NURBS Primitve » Cylinder“*

Skalieren und verschieben Sie den Zylinder so, dass dieser den richtigen Durchmesser hat und den Deckel durchdringt.

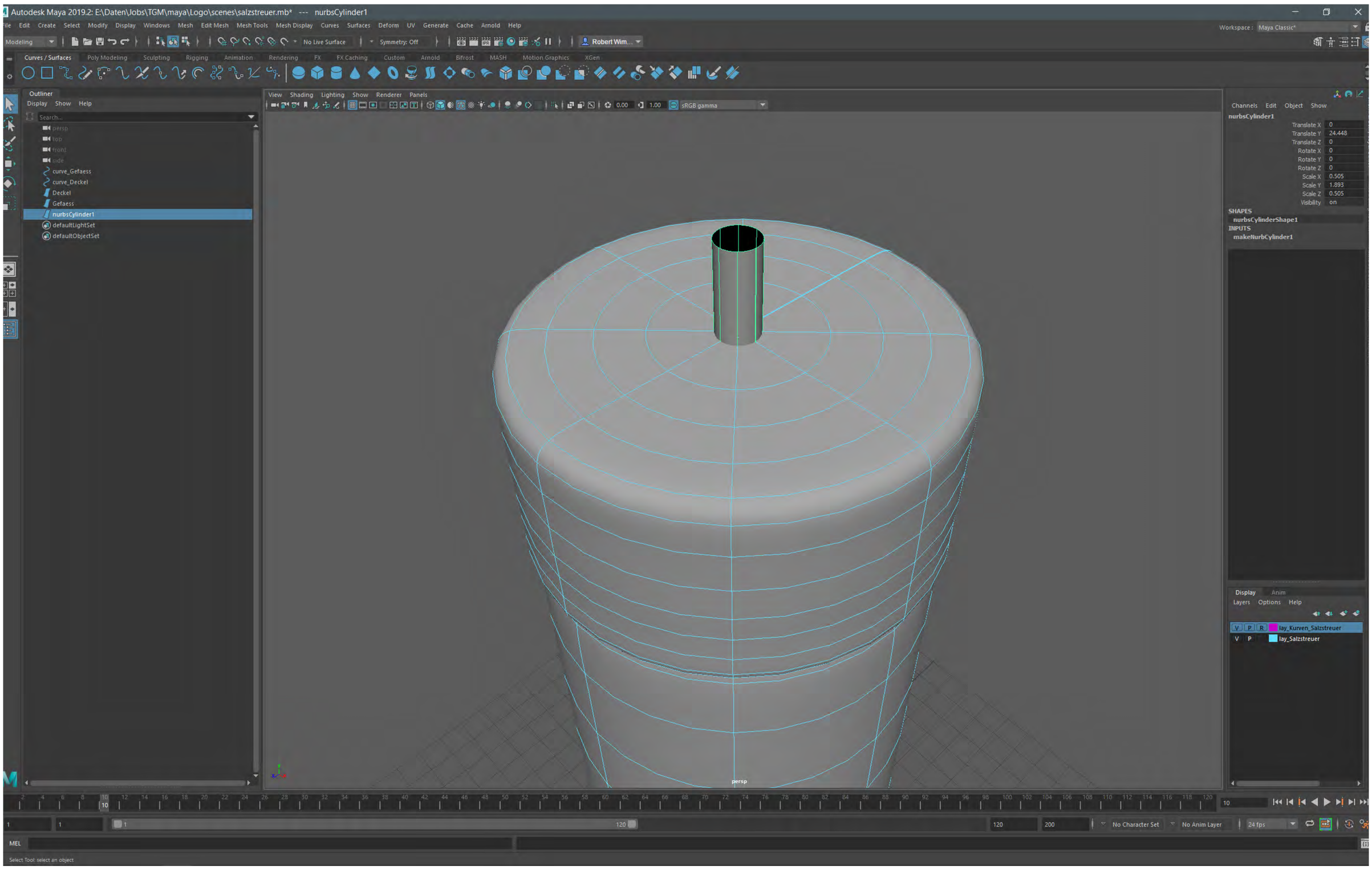

Abbildung 10_03: NURBS-Zylinder für das auszuschneidene Loch

Wählen Sie nun den Zylinder und den Deckel aus und führen Sie den Befehl *“Surfaces » Intersect“* aus.

Das Ergebnis dieses Befehls sind in ihrem Fall zwei Schnittkurven.

Um die beiden Schnittkurven besser sehen zu können aktivieren Sie den „X-Ray“-Mode in ihrem Viewport.

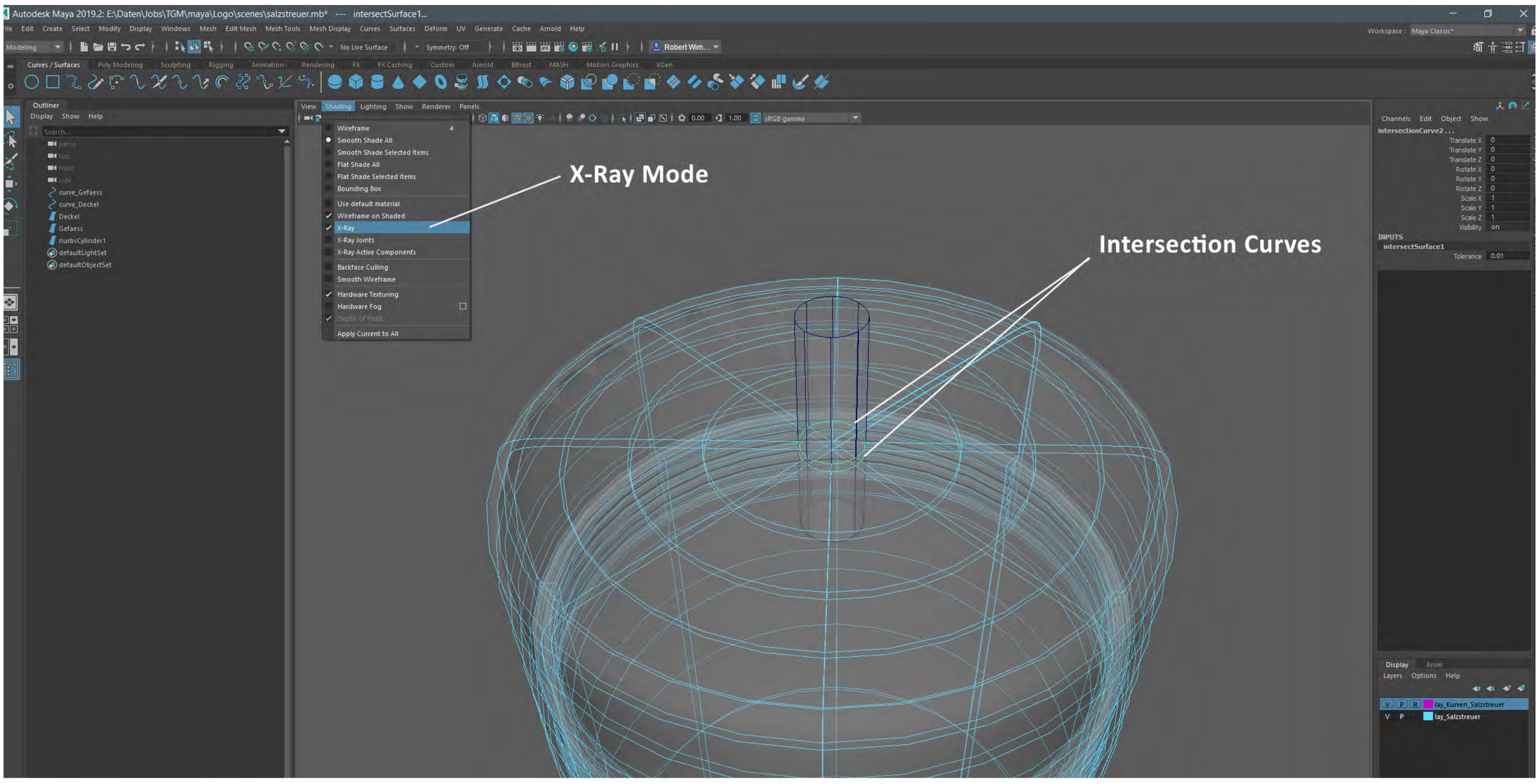

Abbildung 10_04: Intersection-Curves und Viewport im X-Ray Modus.

Nun müssen Sie den Deckel „trimmen“ indem Sie mit der gedrückten „*Shift*“-Taste, zu den bereits ausgewählten beiden Intersection-Curves, den Deckel auswählen. Wählen Sie nun den Befehl „*Surfaces » Trim Tool*“.

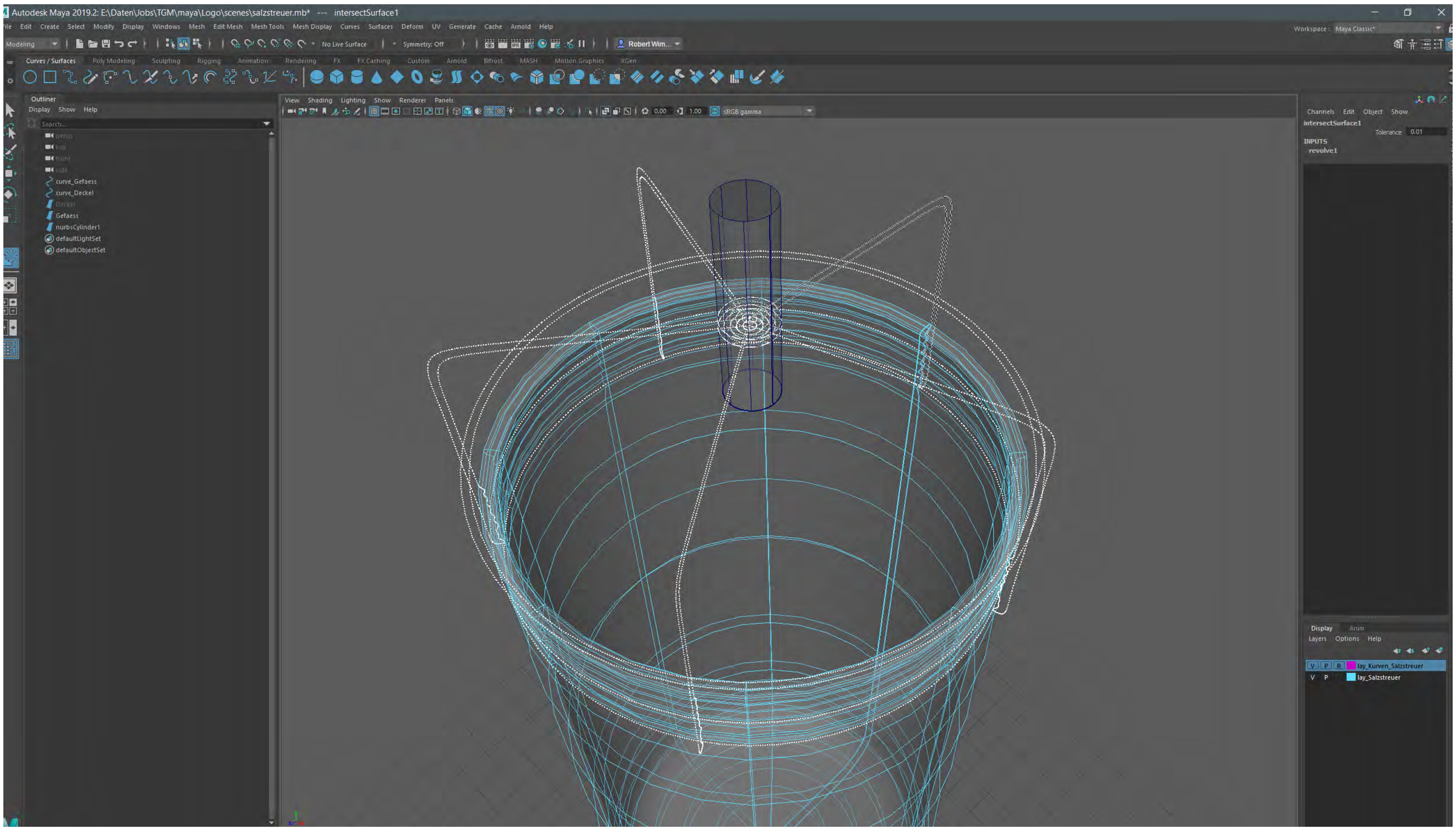

Abbildung 10_05: Darstellung des Deckels nach dem Trim-Tool

Wie Sie sehen hat sich die Darstellung des Deckel verändert. Es erscheinen weiß strichlierte Kurven, die den Deckel nach dem Trim-Tool repräsentieren.

Sie haben nun mehrere Möglichkeiten festzulegen, welche Flächen Sie behalten möchten, und welche nicht.

In unserem Fall möchten wir den äusseren Teil des Deckels behalten und nicht die inneren Flächen (Löcher).

Klicken Sie auf eine Kurve im äußeren Teil des Deckels. Es wird eine gelbe Raute dargestellt und die Kurve ändert sich von strichliert auf voll.

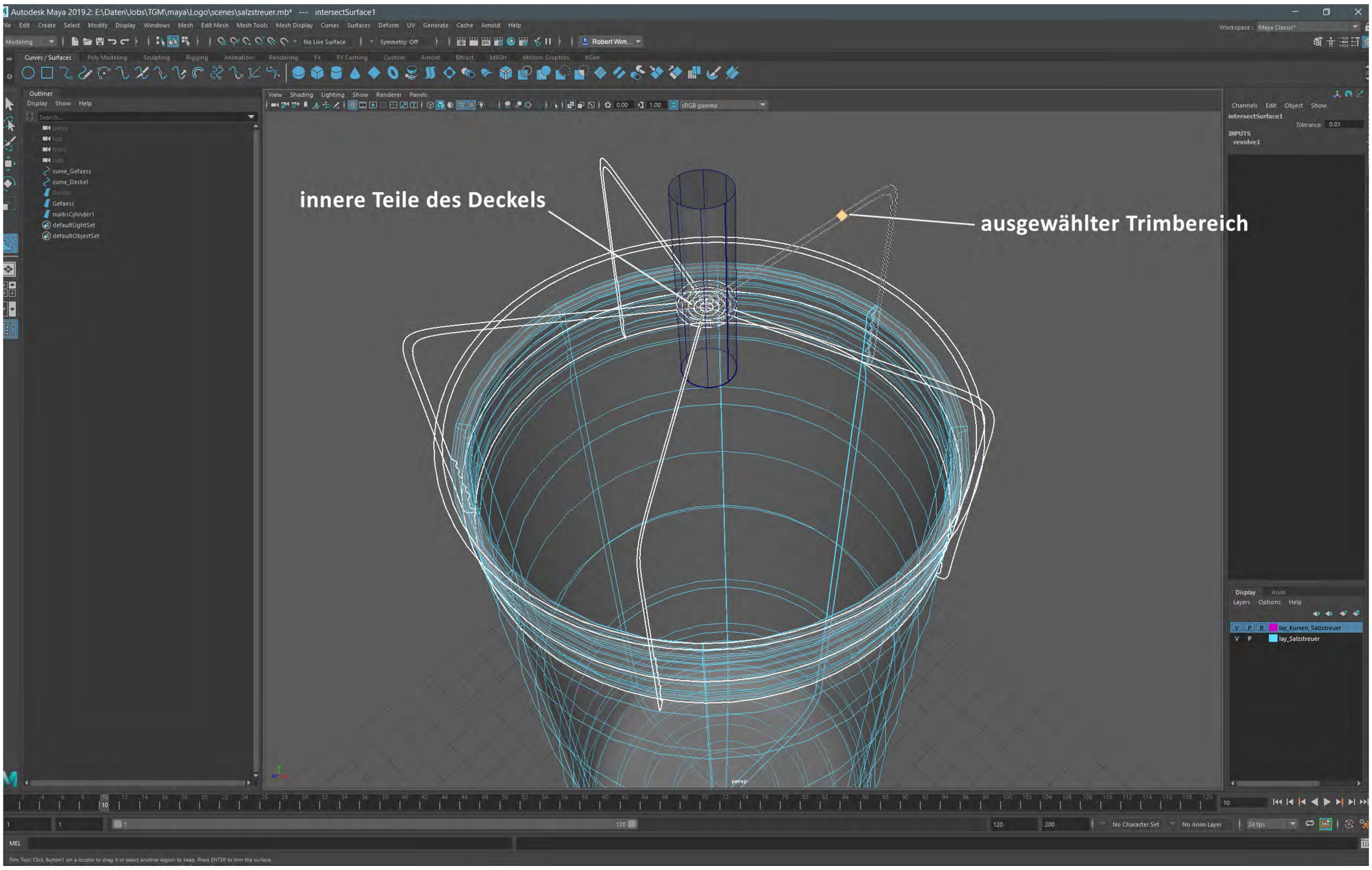

Abbildung 10_06: NURBS-Zylinder für das auszuschneidende Loch

Wenn Sie nun die „*Enter*“-Taste drücken wird das Trim-Tool abgeschlossen.

TIPP: Man kann sich das Auswählen, welchen Teil man behalten will, wie beim Kekse-Ausstechen vorstellen.

Wenn Sie aus einem grösseren Teigstück mit einem Ausstecher ein Keks ausstechen bestimmen Sie anschliessend auch welchen Teil Sie behalten möchten. Das Keks oder den Teig rundherum.

Sie können nun den Zylinder löschen und Sie sehen dass ein Loch im Deckel entstanden ist.

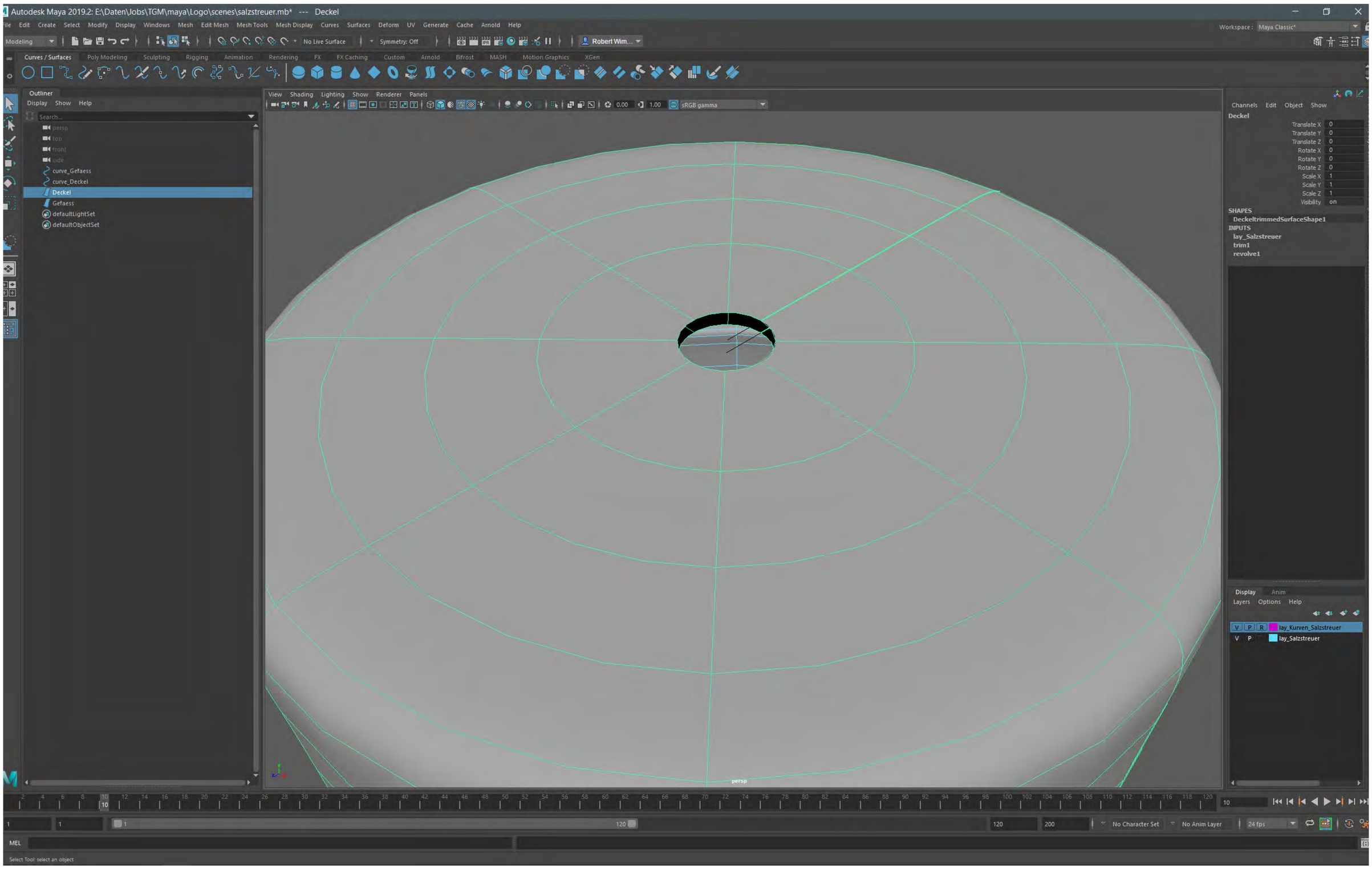

Abbildung 10_07: Deckel mit Loch nach dem Trim-Tool

Wenn Sie sich nun das Loch ansehen, so werden Sie festellen, dass zwischen der Oberseite und der Unterseite des Deckels ein Spalt ist. Diesen Spalt würde man, wenn man näher an das Objekt ran geht deutlich sehen.

Das heißt Sie müssen diesen Spalt schließen.

Der Vorteil von NURBS-Objekten ist, dass Sie durch die verschiedenen Operationen immer wieder Kurven als Ergebnisse bekommen.

Im **Kapitel 5** haben Sie ja schon die sogenannten *Isoparms* kennengelernt. Isoparms die Kurven die auf einem Objekt liegen.

Wenn Sie nun den Deckel auswählen und in das Kontextmenü gehen und in diesem Isoparms auswählen, so werden Sie feststellen, dass Sie zwar alle anderen Kurven des Deckels auswählen können, aber nicht die der Löcher.

Grund dafür ist, dass diese durch einen Trim-Vorgang entstanden sind und daher keine Isoparms sind. Durch Trimmen entstandene Kurven sind „Trim-Edges“ und diese sind wie die Isoparms auch im Kontextmenü eines getrimmten Objektes zu finden.

Wählen Sie „*Trim-Edges*“ aus und selektieren Sie nun eine bei den Löchern.

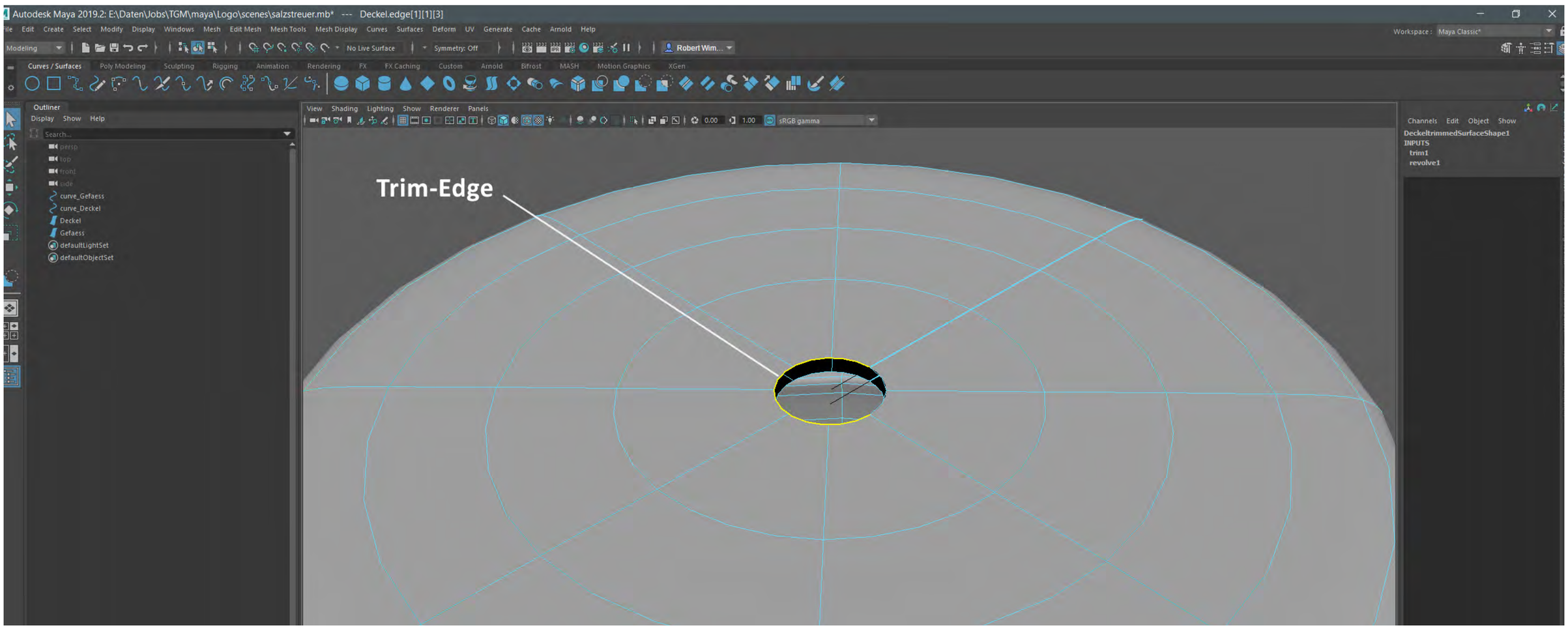

Abbildung 10_08: Trim-Edge des Deckels

Eine Trim-Edge muss nicht die ganze, umlaufende Kurve sein. Beim obigen Beispiel (Trim-Edge in gelb) sieht man, dass diese nur ca. 3/4 der komplette Kurve ausmacht.

Drücken Sie die „*Shift*“-Taste und selektieren Sie die, zur äusseren passende, Trim-Edge im inneren Teil des Deckels.

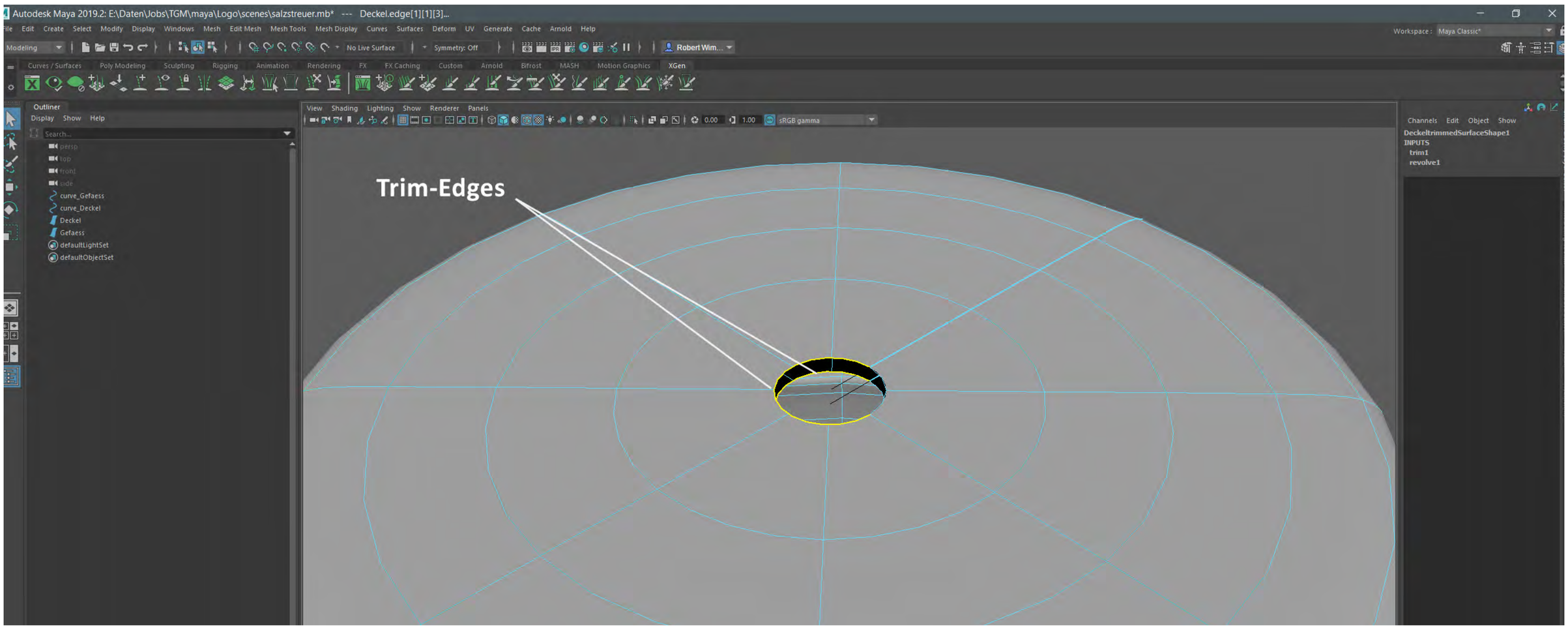

Abbildung 10_09 Trim-Edges des Deckels

Sie haben nun zwei Kurven aus den Trim-Edges erhalten. Sie können aus diesen beiden mit dem Befehl *“Surfaces » Loft“* eine Fläche erzeugen.

Der Befehl „Loft“ erstellt aus zwei oder mehreren Kurven eine Fläche.

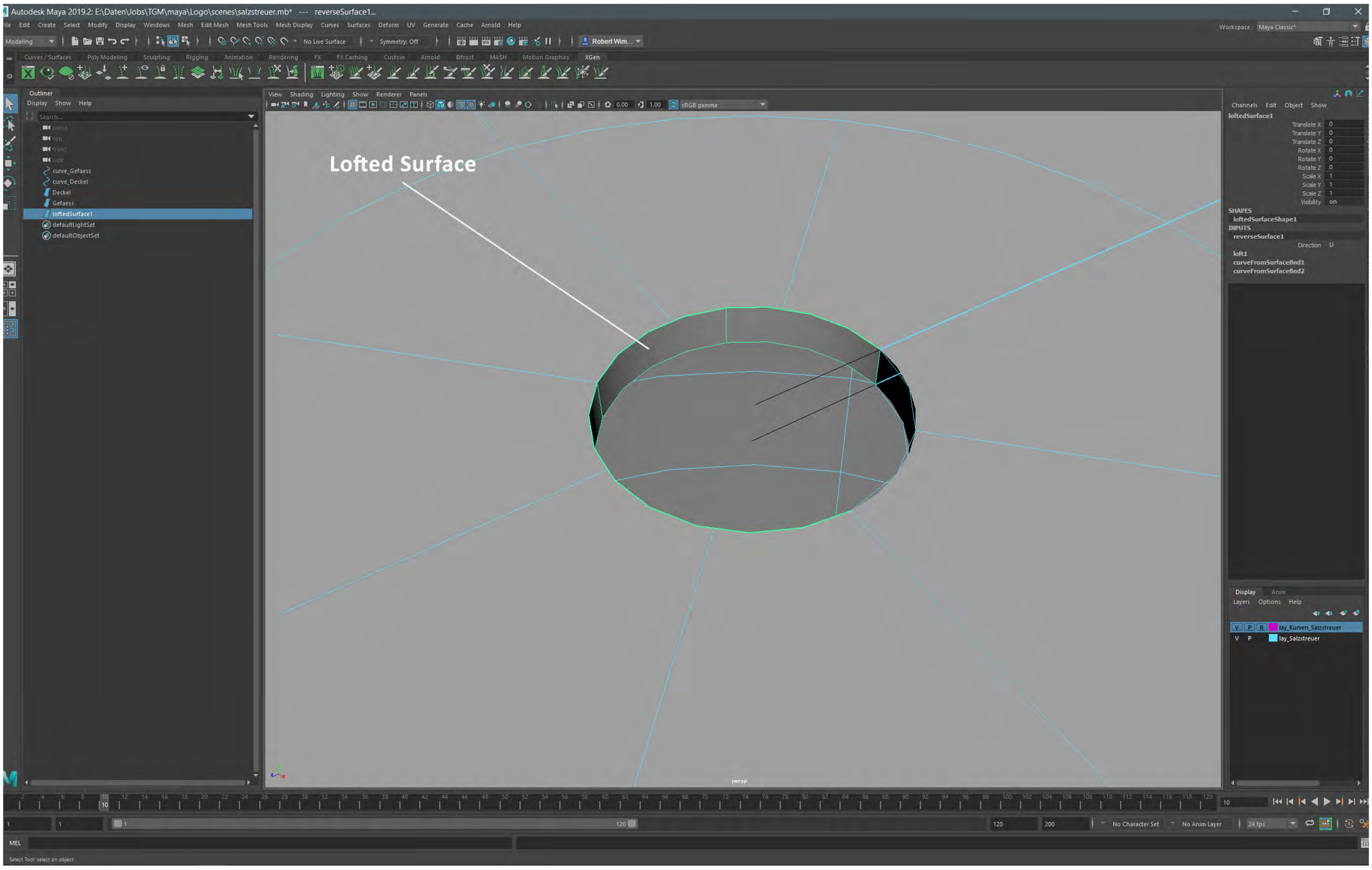

Abbildung 10_10: Lofted Surface des ersten Teil des Loches.

HINWEIS: Wenn Sie mehrere Kurven für eine, zu loftende, Fläche auswählen, so ist die Reihenfolge der Auswahl wichtig.

Sie können in den Loft - Tool Settings auch den Grad der zu erstellende Fläche einstellen.

Es kann sein, dass ihr Lofted-Surface schwarz dargestellt wird. Das liegt wieder an den Oberflächennormalen, die in die „verkehrte“ Richtung zeigen. Ändern Sie die Richtung der Oberflächennormalen der Fläche mit dem Befehl *“Surfaces » Reverse Direction“*.

Verfahren Sei nun mit den beiden anderen Trim-Edges des Loches wie zuvor.

Sie werden feststellen dass die beiden anderen Trim-Edges nicht gleich groß sind wie die vorherigen. Das kommt von dem Aufbau des Zylinders ab, den Sie zum Verschneiden („intersection“) verwendet haben.

Wenn Sie mit dem Loften der zweiten Fläche fertig sind, dann checken Sie wieder, ob die Oberflächennormalen korrekt sind.

Anschliessend können Sie die Construction-History löchen und aus den Flächen des Deckels eine Gruppe machen („Strg“-“g“).

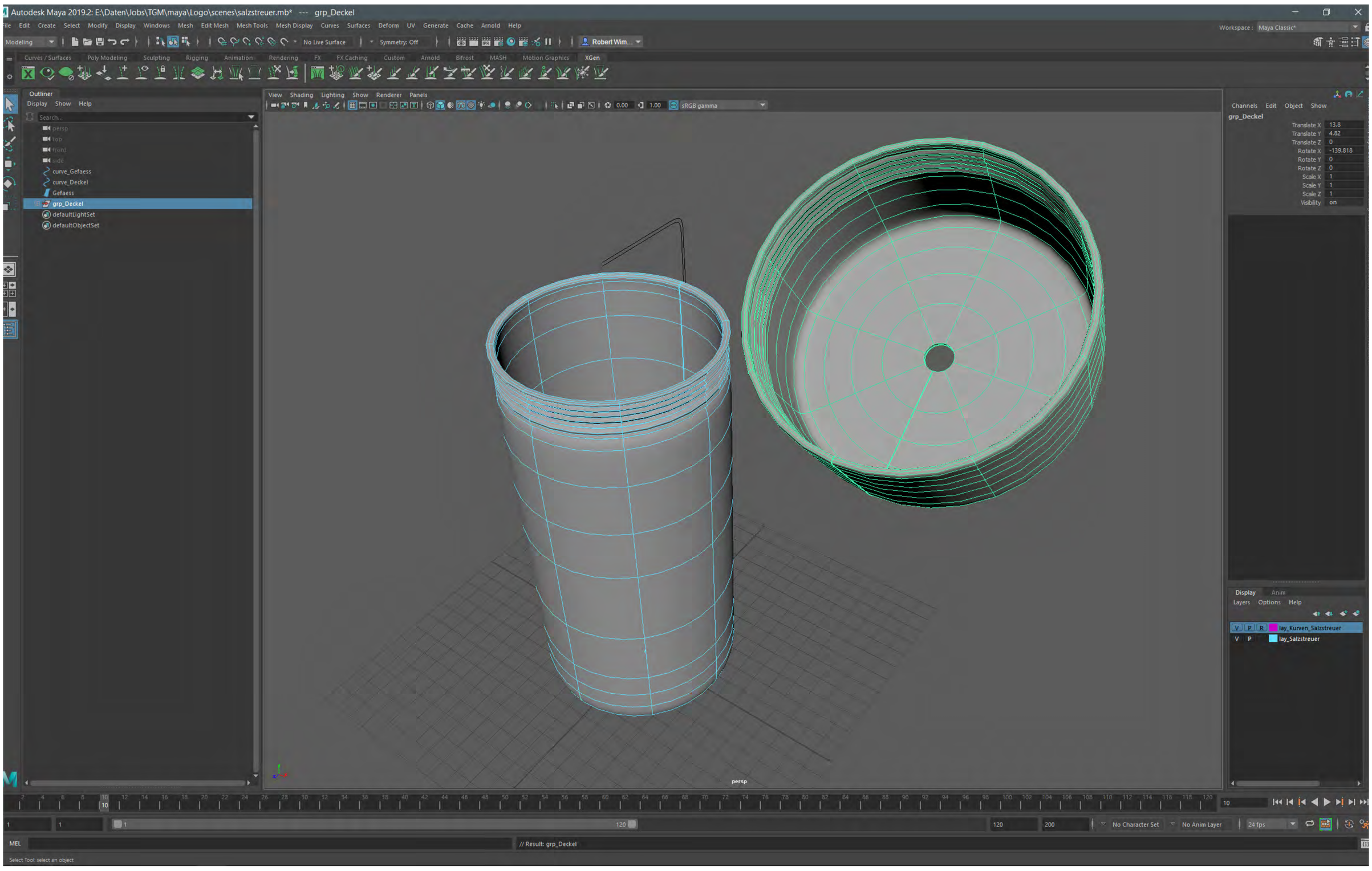

Abbildung 10_11: Fertig modellierter Deckel

Wenn Sie nun den Deckel verschieben oder rotieren möchten, so werden Sie feststellen dass der Pivot-Punkt nicht im Zentrum des Objektes ist.

ACHTUNG: Stellen Sie sicher dass Sie die Gruppe ausgewählt haben und nicht alle Einzelkomponenten des Deckels.
Wenn Sie die Einzelkomponenten ausgewählt haben, so rotieren Sie die einzelnen Elemente des Deckels und das Ergebnis ist ein „Durcheinander" der Flächen.

Sie können den Pivot-Punkt manuell verändern (Taste-"d") oder durch den Befehl *"Modify » Center Pivot"* in der Mitte des Objektes platzieren.

10.4. Die Halterung für den Salzstreuer modellieren

Sie werden in der Folge noch zwei weitere Befehle zum Erstellen von NURBS-Surface kennen lernen, zum einen „*Bevel Plus*“ und zum anderen „*Planar*“.

Erstellen Sie nun zwei Kreise mit dem Befehl *“Create NURBS Primitives » Circle“*. Skalieren und verschieben Sie diese so, dass er in etwa der unteren Abbildung gleicht.

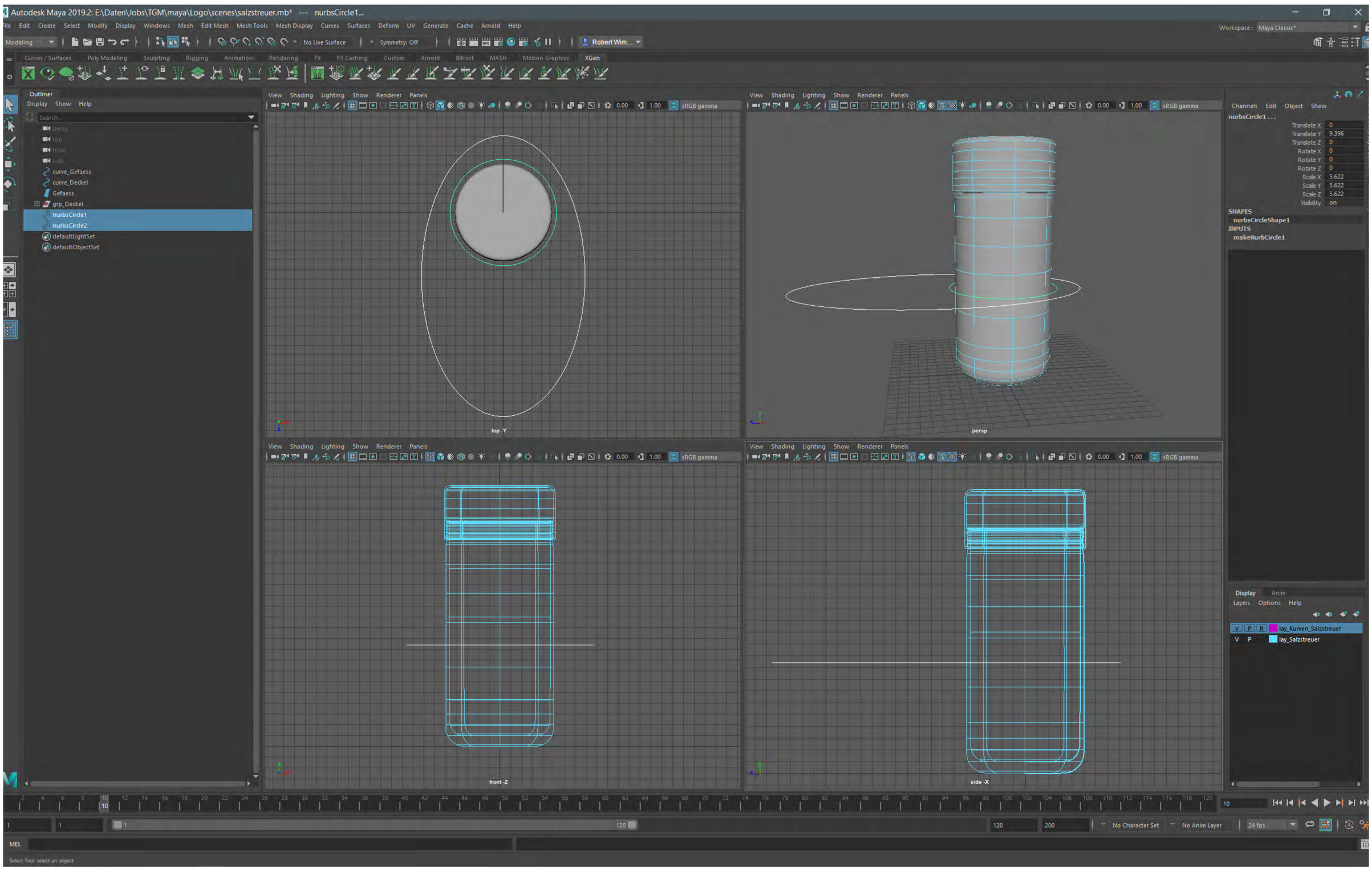

Abbildung 10_12: Basiskurven für den oberern Teil der Halterung.

Eine sehr einfache und effiziente Möglichkeit aus einer oder mehreren Kurven einen „Körper“ mit Flächen an der Seite, oben und unten, sowie Flächen an den Übergängen zu machen ist der Befehl „*Bevel Plus*“.

Wählen Sie zuerst den äusseren Kreis und dann den inneren Kreis, mit gedrückter „*Shift*“-Taste, aus.

Führen Sie nun den Befehl *“Surfaces » Bevel Plus“* aus, aber gehen Sie in die Tool-Options.

Das Tool-Options-Fenster wird geöffnet. Gehen Sie zuerst in den Tab „Output Options“ und schalten Sie hier bei „*Output Geometry*“ auf „*NURBS*“ um.

HINWEIS: Die zu erstellende Geometrie muss nicht zwingend ein NURBS sein. Sie können auch Polygone erstellen.
Für diese Übung sollen aber alle Objekte aus NURBS bestehen.

Abbildung 10_13: Surface nach Bevel Plus und dessen Tool Settings

Sie sehen auch einen Tab „Bevel“. Hier können Sie einstellen, welche Dicke das Objekt haben soll, wie stark der „Bevel“ ausfallen soll und wie diese aussehen.

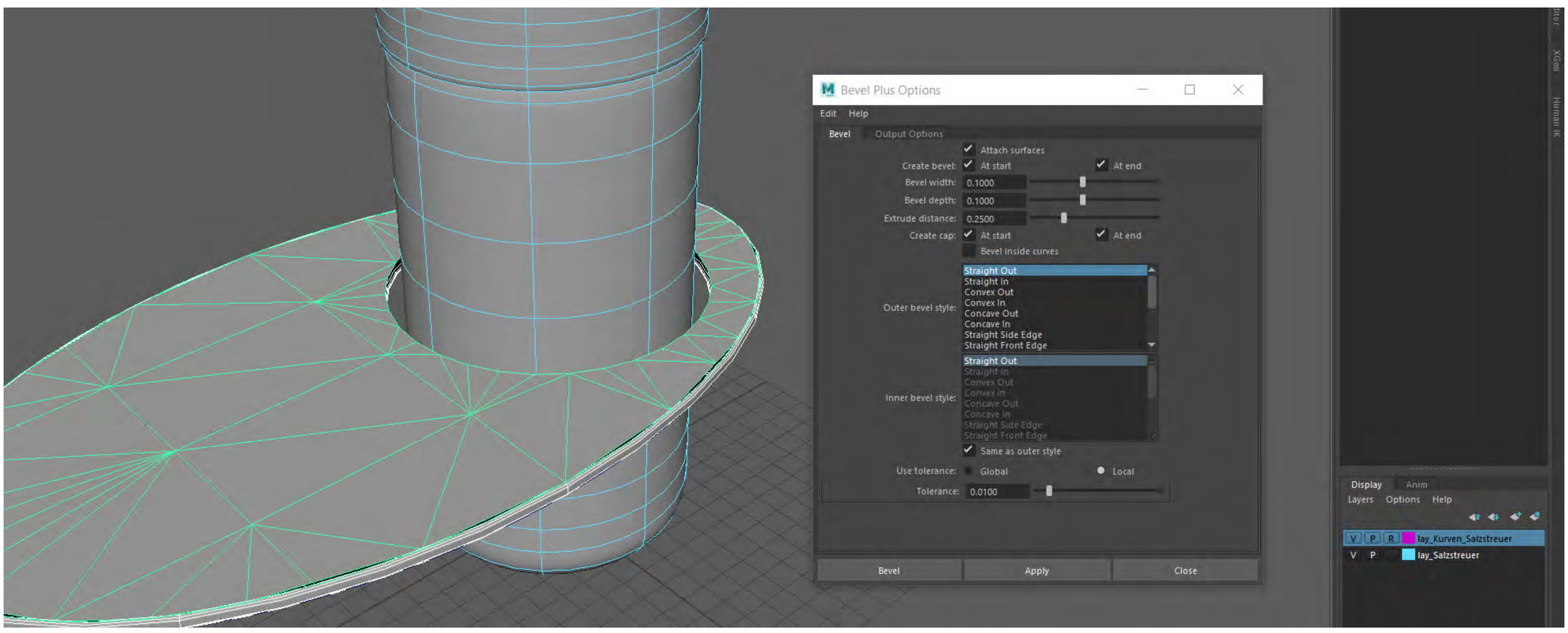

Abbildung 10_14: Bevel Options

Sie können diese Werte schon vor dem Erstellen des Bevel Plus Objektes verändern, oder anschliessend. Drücken Sie voerst auf den „Bevel“-Button.

Ihr Bevel Plus Objekt wird erstellt und in ihrem Outliner scheinen vier neue Surfaces auf.

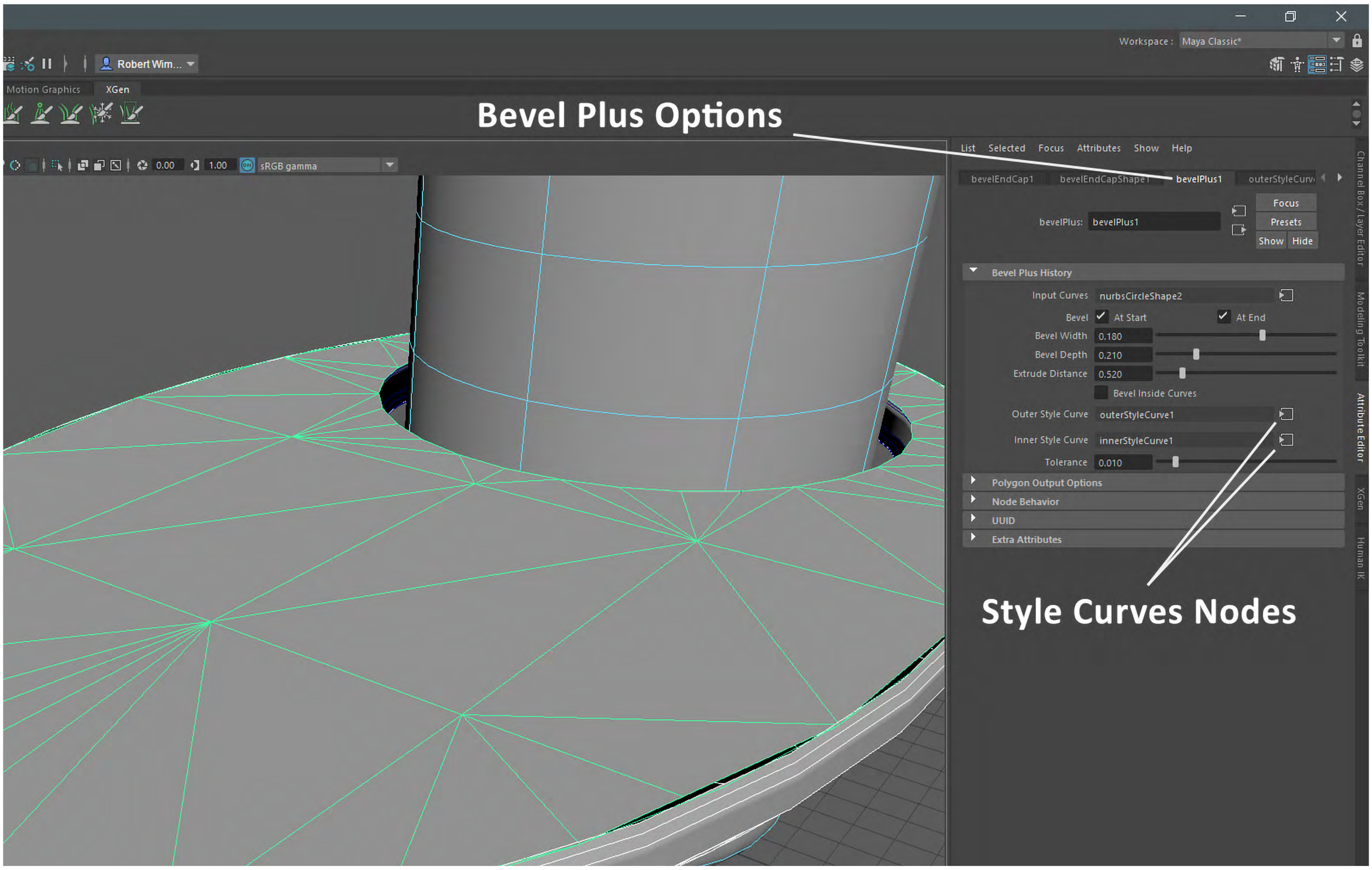

Abbildung 10_15: Attribute des erzeugten Bevel-Plus Objektes

Öffnen Sie, bei gewählten Bevel-Plus-Surfaces, den Attribute Editor mit dem Befehl „*Strg*“-“*a*“.

Gehen Sie in den Tab „bevelPlus1“ und verändern Sie folgende Werte, um deren Auswirkung zu testen.

- Bevel Width
- Bevel Depth
- Extrude Distance
- Outer Style Curve
- Inner Style Curve

Experimentieren Sie so lange mit den Parametern bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind.
Erstellen Sie eine Gruppe der Bevel-Plus Surfaces und löschen Sie wieder die *Construction History*.

HINWEIS: Das Bevel Plus Tool eignet sich auch hervorragend um aus einem 2-dimensionalen Vektor-Logo ein 3D-Logo zu machen.

Sie können in Maya auch Adobe Illustrator Files oder auch EPS-Daten importieren.

Im nächsten Schritt müssen Sie noch die Bodenplatte der Halterung erstellen.

Kopieren Sie dazu den grösseren NURBS-Circle, den Sie für den Oberteil der Halterung verwendet haben und verschieben die diesen nach unten. Der Circle sollte ein wenig unterhalb des Salzstreuers sein.

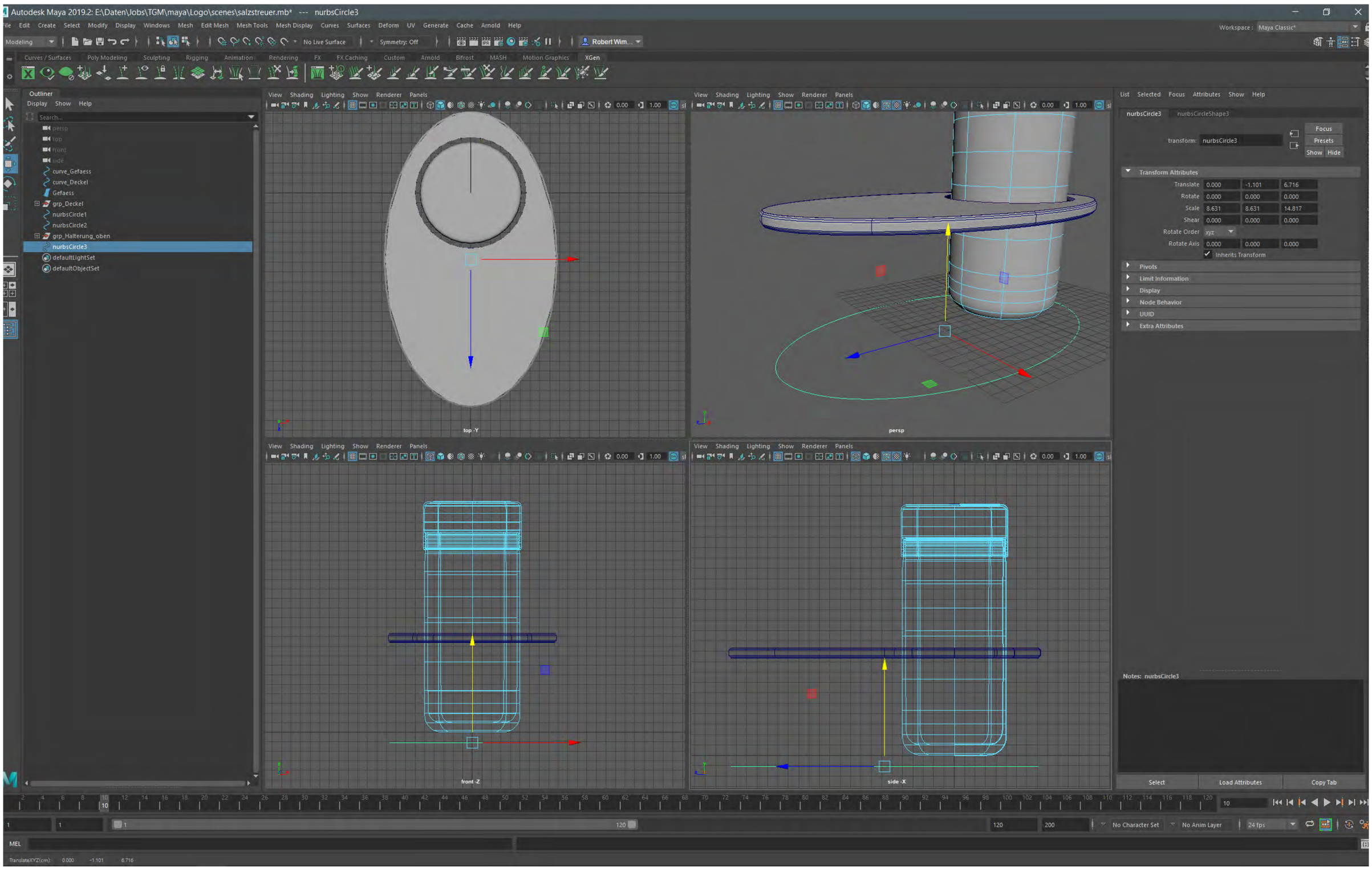

Abbildung 10_16: NURBS-Circle für den Unterteil der Halterung

Führen Sie mit dem ausgewählten NURBS-Circle den Befehl *"Surfaces » Planar"* aus. Planar macht aus einer planaren Kurve eine Fläche. Die zugrunde liegende Kurve muss zwingend planar sein, d.h. alle Punkte der Kurve müssen in einer Ebene liegen. Ist das nicht der Fall so wird keine Fläche generiert.

Duplizieren Sie wieder den NURBS-Circle und verschieben Sie diesen ein wenig oberhalb des vorherigen Circles.

Erstellen Sie zwischen den beiden NURBS-Circles mit dem Befeh *"Surfaces » Loft"* die Seitenwand.

Kopieren Sie nun den oberen NURBS-Circle und verkleinern Sie diesen um die Wandstärke zu definieren (Abbildung10_17). Loften Sie wieder die beiden Kurven.

Fahren Sie mit diesen Techniken fort um einen vollständigen, soliden Unterteil der Halterung zu bekommen.

Gruppieren Sie die Flächen des Unterteils, löschen Sie die Construction History und verschieben Sie das Unterteil so dass es mit der Unterseite des Salzstreuers abschliesst.

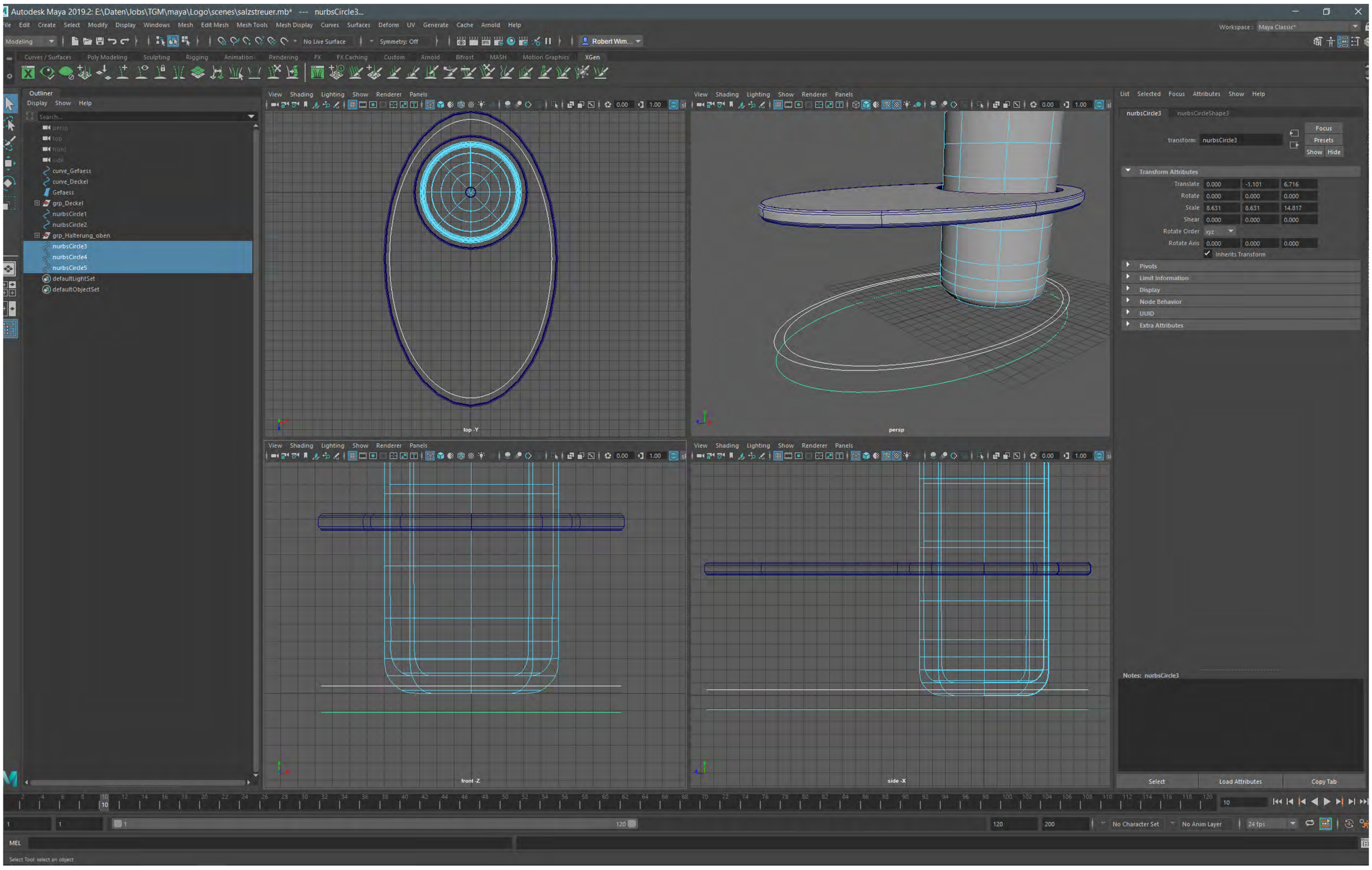

Abbildung 10_17: NURBS-Circles für die Wände Unterteil der Halterung

Zum Abschluss können Sie noch einen NURBS-Cylinder erzeugen und diesen als „Stabilisierung“ für die Halterung verwenden.

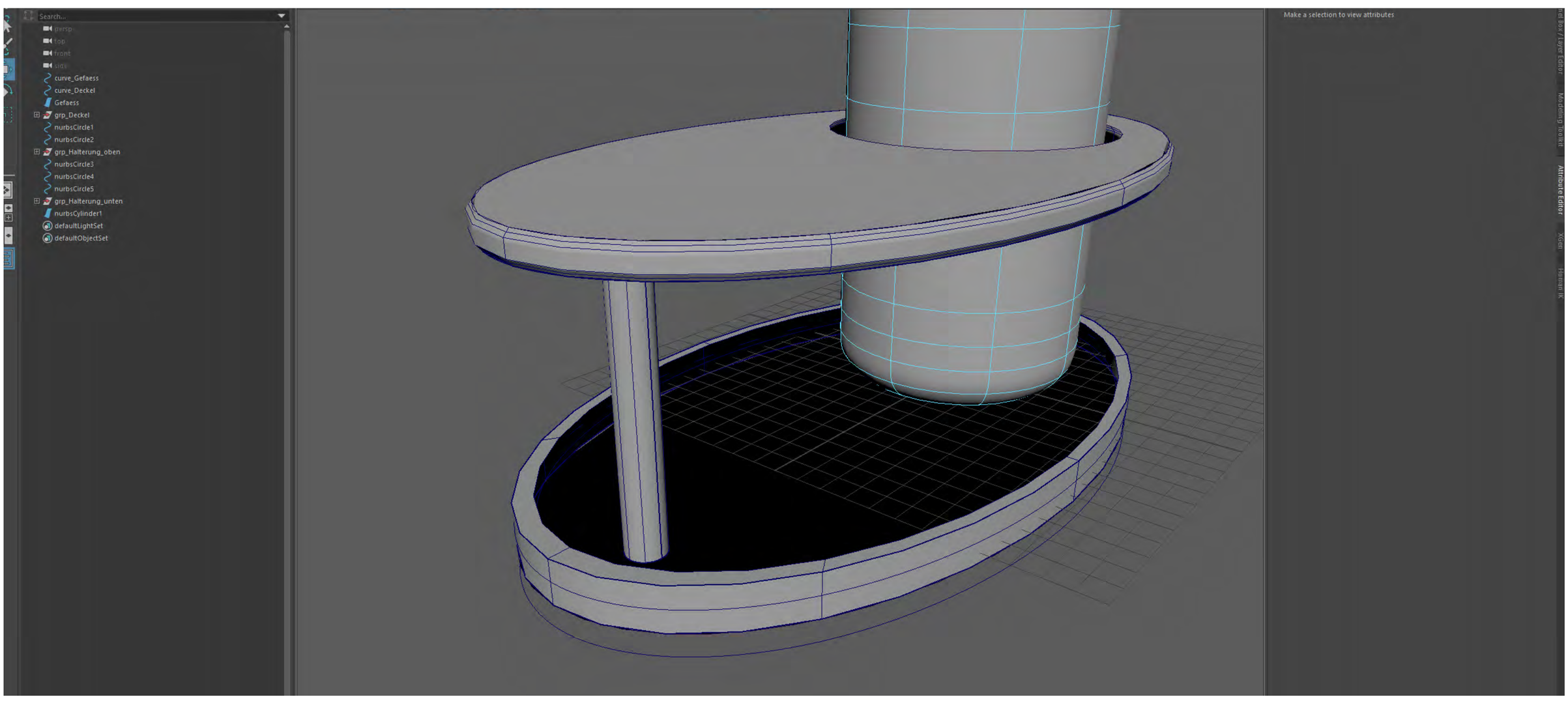

Abbildung 10_18: Fertig modellierte Halterung

Vergeben Sie Materialien nach ihrer Wahl, erstellen Sie einen Boden und suchen Sie sich einen passenden Renderer aus. Achten Sie auch auf ein stimmiges Licht und auf einen guten Bildaufbau.

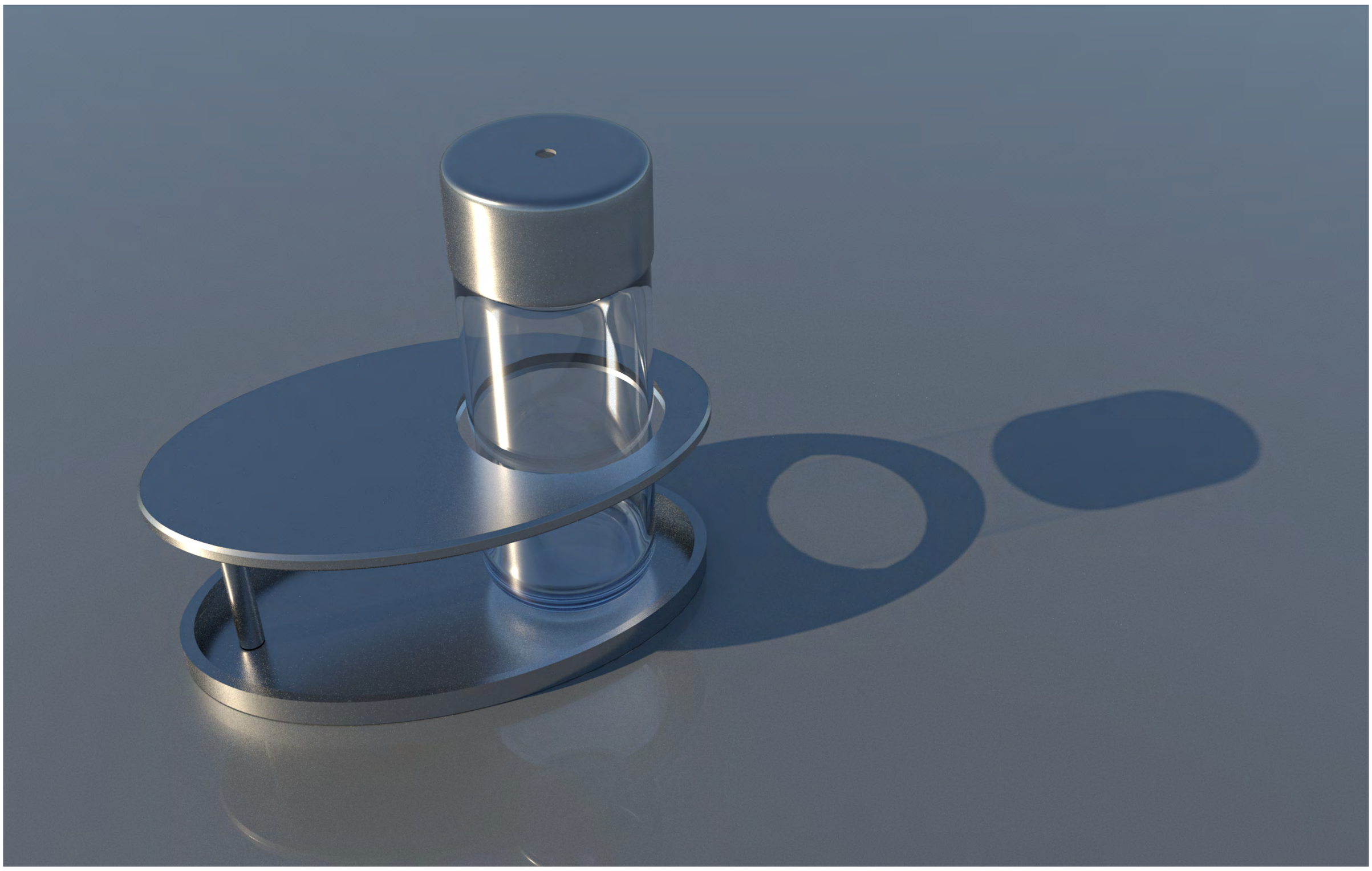

Abbildung 10_19: Finales, gerendertes Bild des Salzstreuers (gerendert in Arnold mit aiStandardshader als Basismaterialien)

Sollte ihr gerendertes Modell „eckig“ erscheinen, so können Sie die entsprechenden Flächen nachträglich in ihrer Auflösung verändern indem Sie in den Attributen der Surfaces im Abschnitt „Tesselation“ diese erhöhen.

Wie man Flächen optimal tesseliert ist ein eigenes Thema und ist auch vom Aufbau eines Surfaces abhängig. Viele Kurven und Abrundungen brauchen eine feinere Tesselierung als eckige.

Sie finden in der Maya-Hilfe sehr gute und ausführliche Informationen zu diesem Thema.

HINWEIS: Sie können, wenn Sie für eine andere Anwendung, z.B. Unity3D Polygone benötigen, NURBS-Objekte in diese umwandeln.

Mit dem Befehl „Modify » Convert NURBS to Polygons“. In den Tool-Settings finden Sie viele Optionen um ein NURBS in Polygon optimal umzuwandeln.

11 Kombination Foto und 3D-Szene

work in progress ...