

Feinkonzept im Rahmen des Projektstudiums
Sommersemester 2018

COMPUTERGRAFIK.ONLINE

Thema: 3D Modellierung

Hochschule Furtwangen University
Fakultät Digitale Medien

Betreut von:
Prof. Jirka Dell'Oro-Friedl

Version: 2.2
Letzte Änderung: 26.06.2018
Autor: Benedikt Grether



1.	GRUNDFORMEN DER 3D MODELLIERUNG	2
2.	POLYGONE	3
2.1	HIGH- UND LOW-POLY-MODELLE	4
3.	EXTRUDIEREN.....	5
4.	SUBDIVISION SURFACE.....	6
5.	LATHE / ROTATIONSKÖRPER	7
6.	EDGE – FLOW	8
7.	SCULPTING	9
8.	MODIFIER UND OPERATIONEN.....	10
8.1	DEFINITION VON MODIFIER UND OPERATIONEN	10
8.2	MIRROR – MODIFIER / OPERATION.....	11
8.3	BOOLEAN MODIFIER / OPERATION	12

1. Grundformen der 3D Modellierung

Lernziel:

Der Lernende soll verstehen was Grundformen sind, und Beispiele nennen können wo diese Formen eingesetzt werden.

Inhalt:

In der Computergrafik kann man mit Grundformen arbeitet.

Oft werden diese Grundformen zu Beginn eines Projektes benutzt. Die Formen können durch Operationen (bspw. Extrudieren) oder Modifikatoren so angepasst werden.

Im Bereich der 2D - Computergrafik bestehen diese aus den Elementen

- Kreis
- Quadrat
- Dreieck

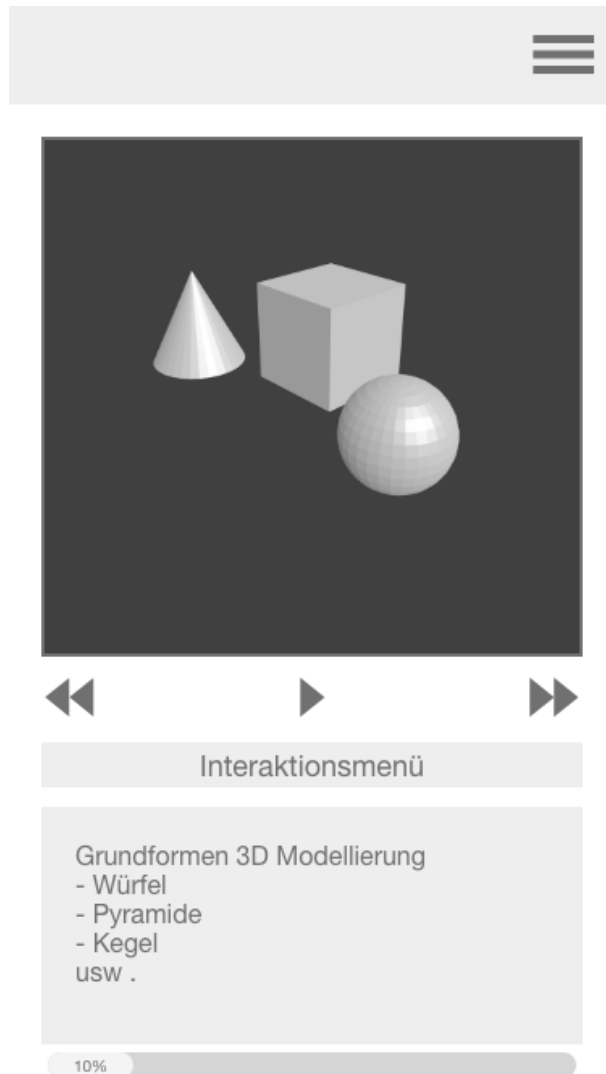
Die Grundformen in der 3D Computergrafik sind

- Kugel
- Würfel
- Zylinder

Interaktion:

Einzelne Körper auswählen.

Körper lassen sich im Raum drehen.



2. Polygone

Lernziel:

Der Lernende soll verstehen, was Polygone sind.

Inhalt:

Polygon Flächen bestehen aus Punkten, die eine Position im Raum haben. Zwei Punkte werden durch eine Linie (Edge) verbunden. Drei verbundenen Punkte ergeben dabei ein Dreieck.

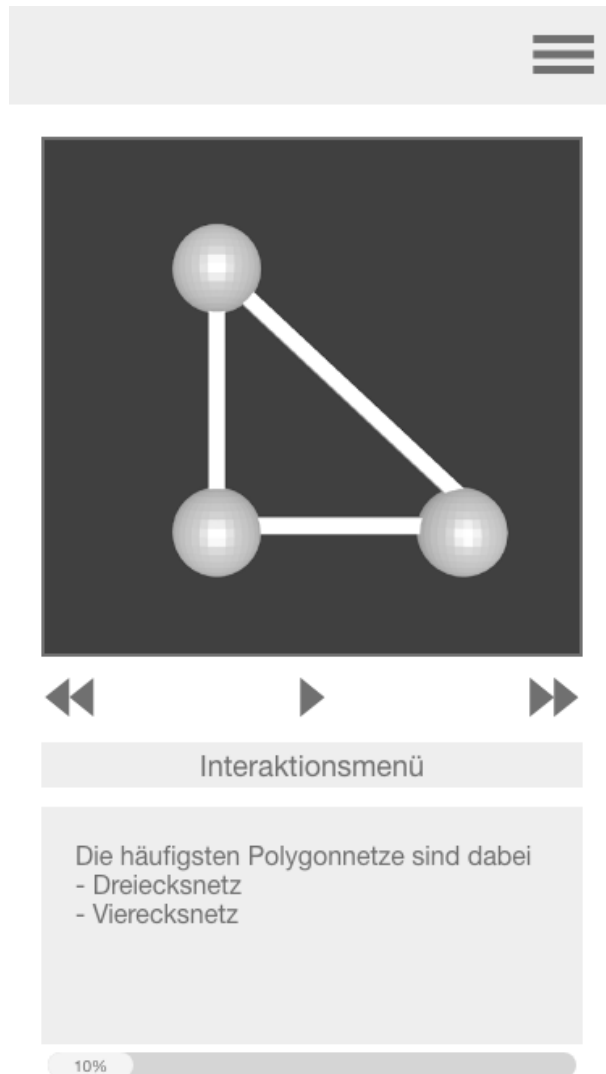
Werden mehrere Polygone miteinander verbunden, dann muss mindestens eine Kantenlinie zu zwei gleichen Polygonen gehören. Man spricht dann von Polygonnetzen.

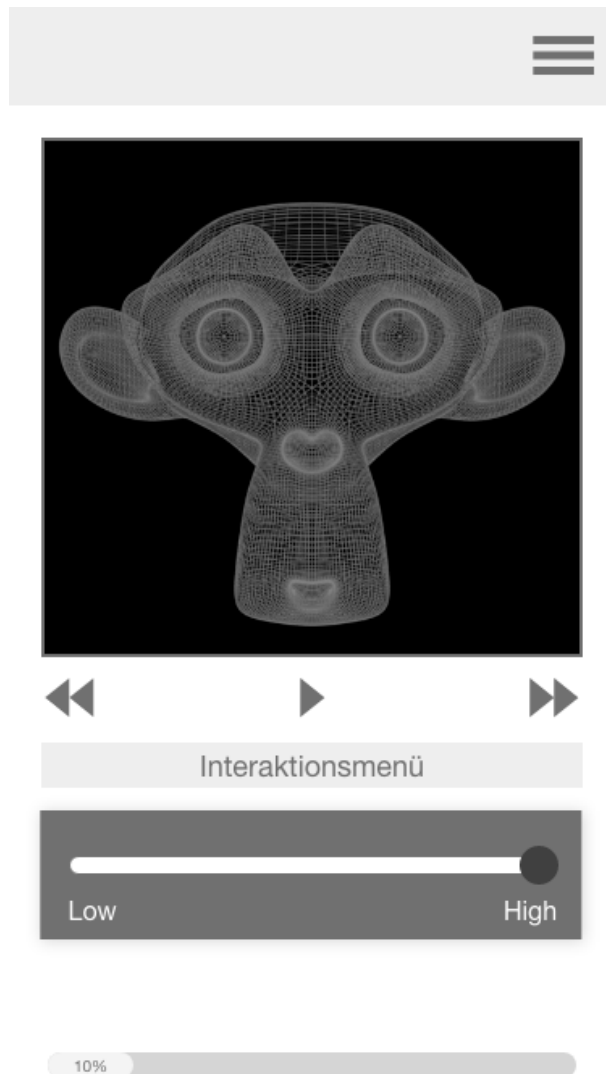
Die häufigsten Polygonnetze sind dabei

- Dreiecksnetz
- Vierecksnetz

Animation:

Veränderung der Polygonnetze.





2.1 High- und Low-Poly-Modelle

Lernziel:

Der Lernende soll die Anwendungsbeispiele von High-Poly und Low-Poly-Modellen nennen können.

Inhalt:

Low – Poly und High – Poly sind feste Begriffe aus der 3D – Modellierung. Dabei bezieht er sich auf die Anzahl der verwendeten Polygone aus denen das 3D – Objekt zusammengesetzt wird.

Ein Low – Poly – Modell besteht also aus sehr wenigen Polygonen um den Objekt zu modellieren.

Ein High – Poly – Modell besteht demnach aus sehr vielen Polygonen um auch die kleinsten Details des Objekts detailgetreu nach zu modellieren.

Anwendungsbeispiele

High-Poly

- Fotorealistische 3D Renderings (Bilder des Modells für Filme)
- Detailausschnitte der Renderings, sogenannte „zoom-ins“
- 3D Animationen mit zoom-in Effekt

Low-Poly

- 3D Modelle die in Echtzeit bewegt werden müssen
- Produkt Konfiguratoren
- Augmented Reality / Virtual Reality
- 3D Charakter und Umgebung in 3D Spielen

Interaktion:

Es gibt einen Regler der verschiedene Polygonnetzstufen anzeigen lassen kann.

3. Extrudieren

Lernziel:

Der Lernende soll wiedergeben können was Extrudieren ist, und wie dies eingesetzt wird.

Inhalt:

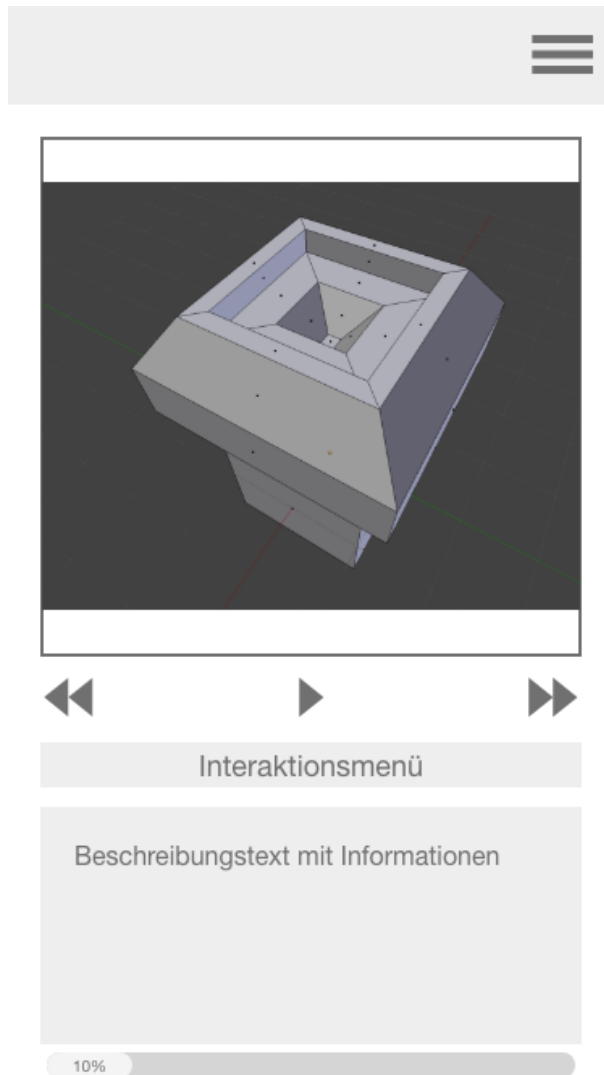
Beim Extrudieren werden zusätzliche Flächen, Kanten und Punkte aus einem bestehenden Gitternetz oder aus einzelnen Kanten oder Punkten gezogen.

Dabei bleiben die extrudierten Flächen, Kanten und Punkte weiterhin mit dem Ursprungskörper verbunden.

Beim Extrudieren handelt es sich um eines der wichtigsten Werkzeuge bei der Modellierung. Aus einer Grundform kann so ein komplexer Körper herausgearbeitet werden.

Animation:

Ein Würfel wird über die Zeit extrudiert.



4. Subdivision Surface

Lernziel:

Der Lernende soll anhand eines Würfels beschreiben können welche Veränderung der Modifier Subdivision Surface an dem Würfel durchführt.

Inhalt:

Subdivision Surface erlaubt es uns einen Körper mit wenigen Polygonen und harten Kanten, in einen Körper mit vielen Polygonen und weichen Kanten bzw. weichen gerundeten Oberflächen umzuwandeln.

Beim Subdivision Surface wird bei jedem Rekursionsschritt die Fläche in vier kleineren Flächen unterteilt.

Beim ersten Rekursionsschritt erhalten wir so vier neuen Flächen.

Beim zweiten Rekursionsschritt erhalten wir 16 neue Flächen.

Beim dritten Rekursionsschritt erhalten wir schon 64 neue Flächen usw.

Beim sechsten Rekursionsschritt erhalten wir nun 4096 neue Flächen.

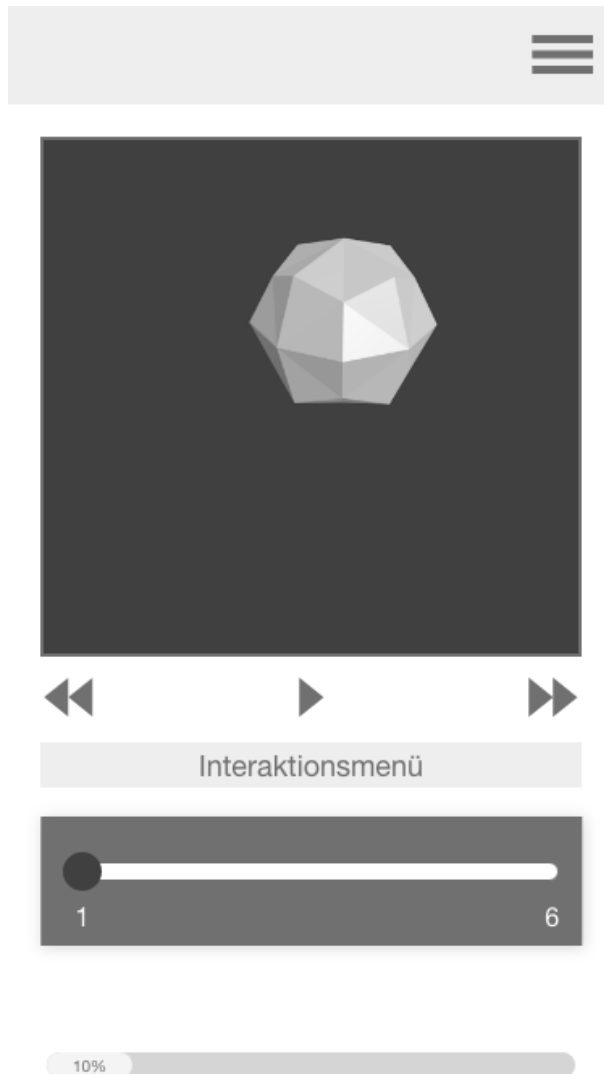
Wird der Subdivision Surface aktiviert, so werden die verbundenen gerade Linien des Objektes an gekrümmte Linien angenähert.

Es besteht auch die Möglichkeit gerundete 3D – Geometrien über sogenannte NURBS , Non – Uniform Rational B – Splines darzustellen. Anstatt wie beim Subdivision Surface der die Flächen rekursiv zu unterteilen verwendet NURBS mathematische Funktionen die das Aussehen durch die Beziér-Kurven bestimmen. Dabei benötigen NURBS weniger Daten und weniger Arbeitsspeicher zum Bearbeiten von Körpern als der Subdivision Surface.

In der Industrie und in vielen CAD – Anwendungen werden Körper mittels NURBS erstellt.

Interaktion:

Auf dem Screen wird ein Polygon Würfel angezeigt. Der Polygon Würfel kann über das Dropdown-Menü zu einer Kugel verändert werden, mithilfe des Subdivision Surfaces.



5. Lathe / Rotationskörper

Lernziel:

Der Lernende soll verstehen was mit Rotationskörpern gemeint ist.

Inhalt:

Um Körper wie zum Beispiel Vasen, Tassen, Kelche oder Schachfiguren zu modellieren, haben wir die Möglichkeit dies mittels eines Rotationskörpers oder auch Lathe genannt durchzuführen.

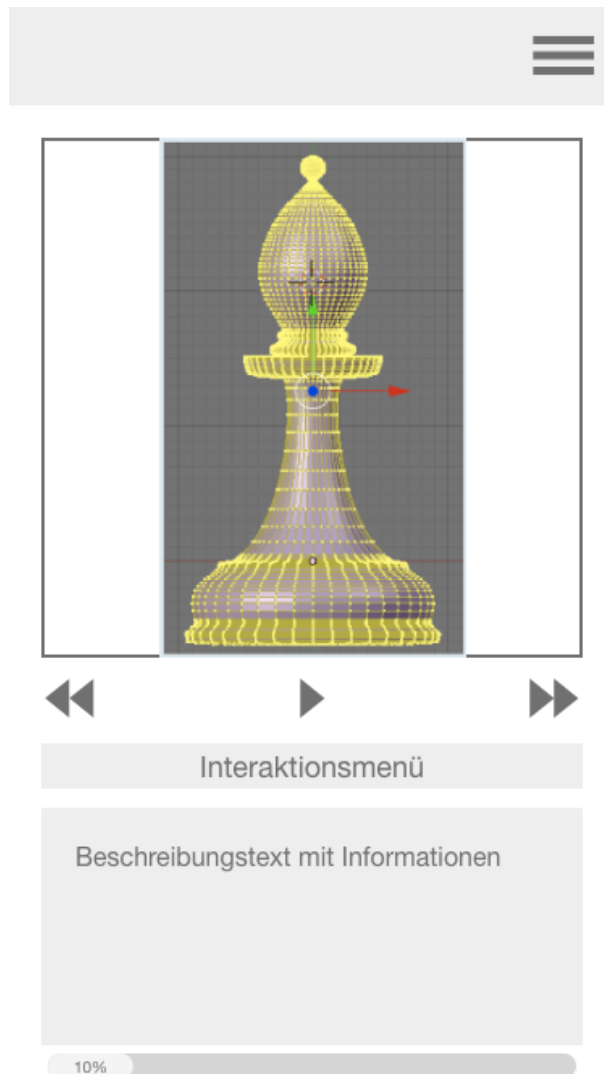
Dabei werden von dem zu modellierenden Körper nur der Querschnitt nachmodelliert. Im nächsten Schritt wird der Körper durch die Rotation um 360° an der Mittelachse erstellt.

Dabei erstellt das benutzte Programm automatisch die benötigten Splines.

Splines sorgen bei Rotationskörpern, dass die Polygone bei gleichbleibender Höhe dupliziert und gedreht werden.

Animation:

Mit einer Bézierkurve wird die Form einer Schachfigur nachgefahren, und dann mit Polygonen aufgefüllt.



6. Edge – Flow

Lernziel:

Der Lernende soll die Edge-Flow-Technik nähergebracht werden und er sollte danach sagen können, wofür die Edge-Flow Modellierungstechnik verwendet wird, auch in Bezug auf die Topologien (Polygone, Triangels, Quads).

Inhalt:

Topologie

Bei der Topologie handelt es sich um die Verhältnisse zwischen Punkten, Kanten und Flächen.

Das bedeutet, welcher Eckpunkt mit welchem anderen eine Kante bildet und welche Kante mit einer anderen Kante eine Fläche bildet. Es können grundsätzlich Flächen (Polygonen) aus beliebigen Eckpunkten und Kanten bestehen. Es ist aber zum Vorteil beim Modellieren nur Vierecke (Quads) zu verwenden.

Edge - Flow

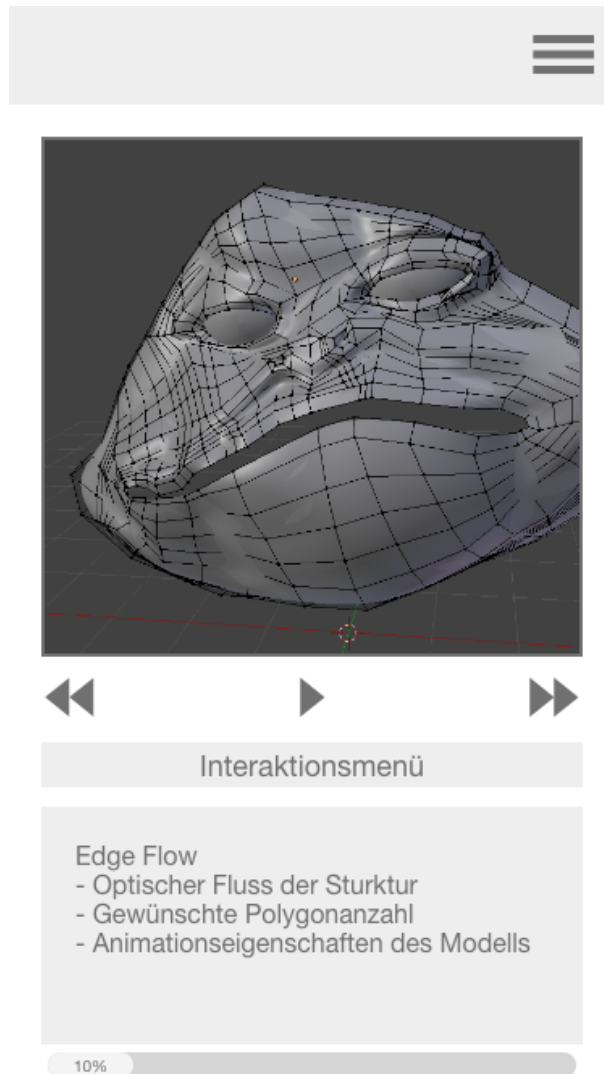
Mittels Edge-Flow Technik ist es möglich Formen und Strukturen zu modellieren.

Dazu wird eine einzelne Kante (Edge) erstellt. Nun wird diese Kante extrudiert und diese könnte je nach optischen Fluss des zu modellierenden Gegenstandes noch rotiert werden. Diesen Vorgang wird so oft wiederholt solange bis der optische Fluss nachgefahren wurde.

Um ein Gesicht zu modellieren, werden mehrere einzelnen Gesichtspartien definiert. Nun werden die einzelnen Gesichtspartien modelliert. Wenn alle einzelnen Gesichtspartien angelegt wurden. Werden diese nun miteinander verbunden, damit eine geschlossenen Fläche entsteht.

Animation:

Es wird gezeigt wie einzelne Gesichtspartien aus Bändern erstellt werden. Diese werden dann zusammengefügt und geschlossen und danach extrudiert.



7. Sculpting

Lernziel:

Der Lernende soll das Clay-Modelling und Sculpting erklären können.

Inhalt:

Sculpting ermöglicht es interaktiv die Form eines Modells zu verändern.

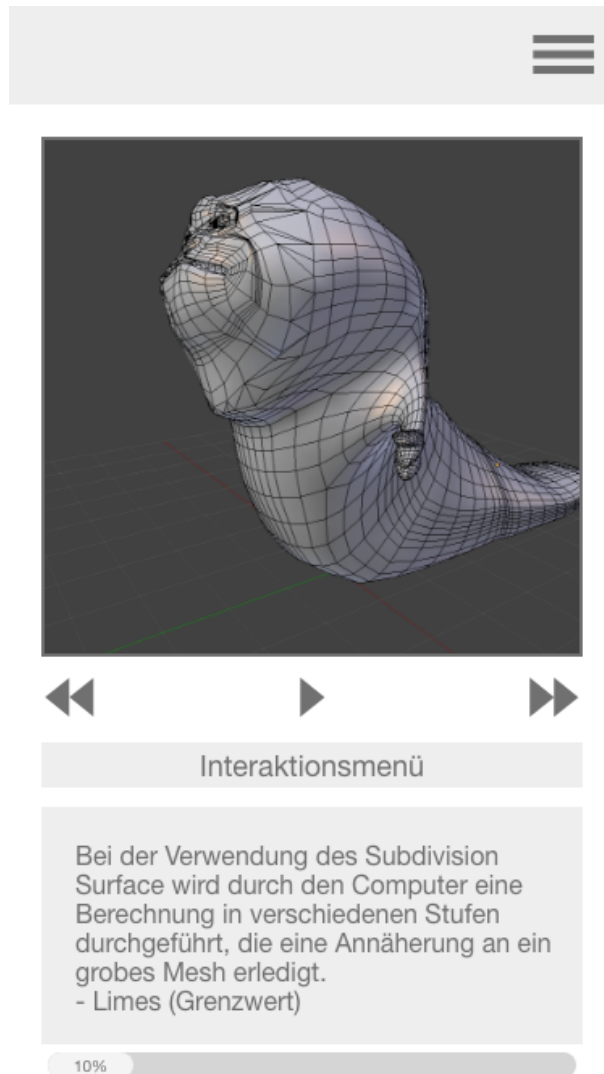
Für diesen Bearbeitungsmodus wird ein Körper mit vielen Polygonen benötigt. Diese werden dann über die verschiedenen Sculptingtools bearbeitet.

Dabei können Oberflächen eingedrückt oder ausgestülpt, zusammengekniffen oder eingekerbt, geglättet oder beschnitten werden.

Diese Methode eignet sich um natürliche Muster wie zum Beispiel Schuppen oder Objekte zu modellieren.

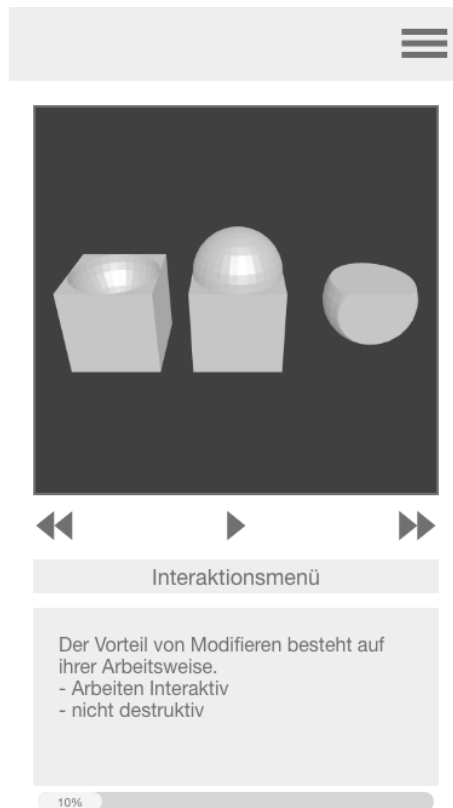
Animation:

Entstehung eines Clay-Modells.



8. Modifier und Operationen

8.1 Definition von Modifier und Operationen



Lernziel:

Der Lernende soll verstehen und sagen können welche Vorteile die Benutzung von Modifier / Operationen hat.

Inhalt:

Modifier / Operationen sind Funktionen, die in unterschiedlicher Reihenfolge auf das zu modulierende Objekt angewendet werden können. - Die Reihenfolge auf einem Modifikationsstapel hat trotzdem einen Einfluss auf das Aussehen des 3D Objektes.

Der Vorteil von Modifiers besteht auf ihrer Arbeitsweise.

- Arbeiten Interaktiv
- nicht destruktiv

=> Solange man die Modifier / Operationen nicht anwendet kann man diese immer noch verändern.

Animation:

Anzeigen nacheinander von Körpern die mit verschiedenen Modifizieren versehen worden sind.

8.2 Mirror – Modifier / Operation

Lernziel:

Der Lernende soll den Vorteil des Mirror Modifiers wiedergeben können.

Inhalt:

Für spiegelsymmetrische Objekte ist es vorteilhaft, nur eine Seite des 3D Objektes zu realisieren.

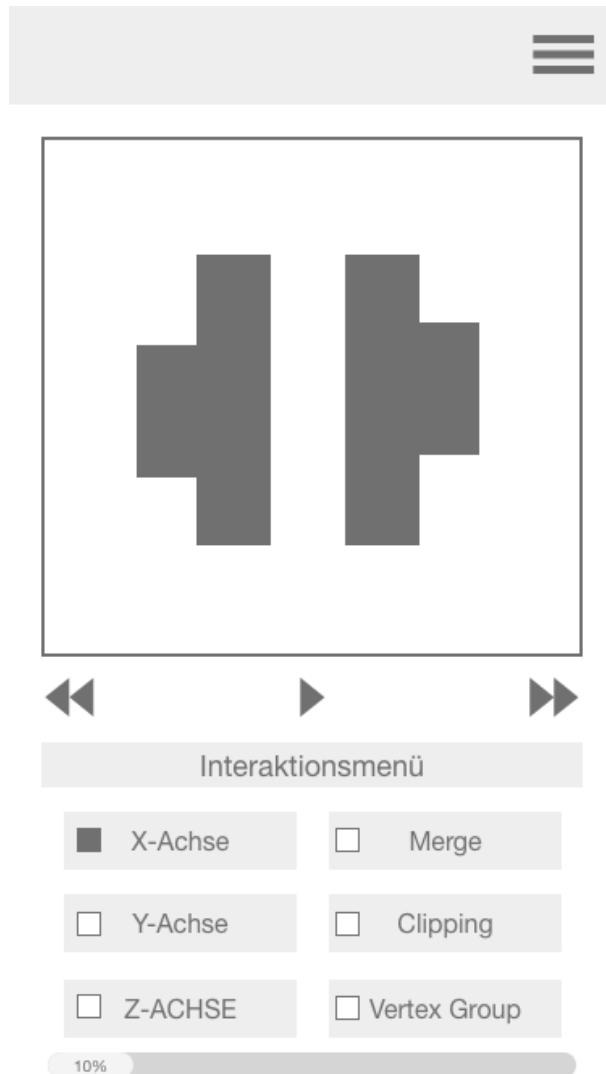
Danach benutzt man den Mirror - Modifier / Operation um es auf die andere Seite zu spiegeln.

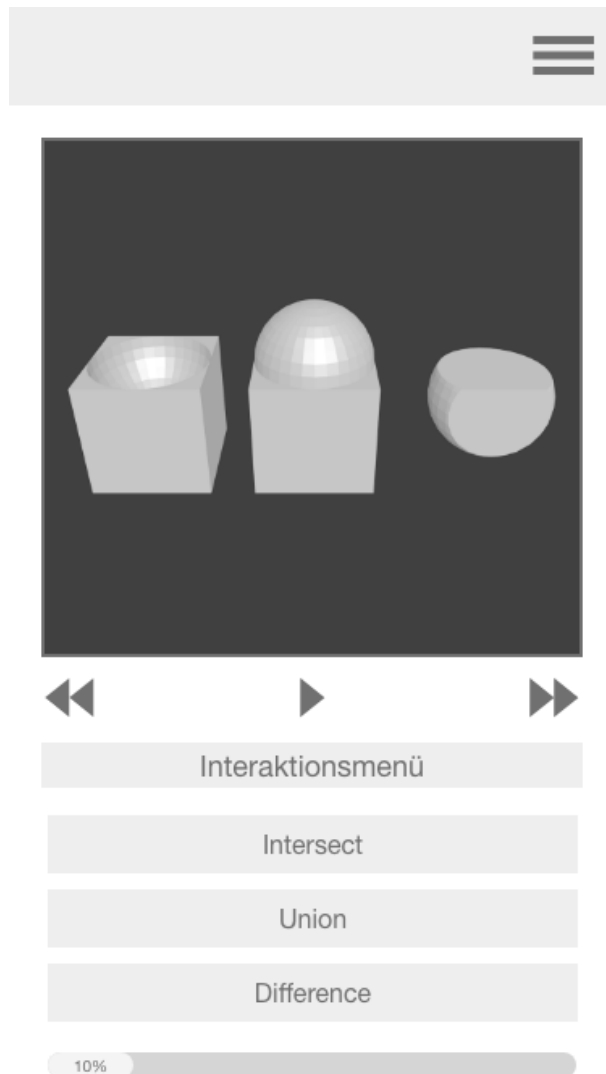
Der Mirror Modifier / Operation kann dabei grundsätzlich auf die x- y- z-Achse angewendet werden.

Falls die Spiegelseite noch unterschiedliche Elemente hat die bearbeitet werden müssen, könnte man hierfür dann den Modifier anwenden.

Interaktion:

Ein Körper kann in X-Y-Z-Achse gespiegelt werden.





8.3 Boolean Modifier / Operation

Lernziel:

Der Lernende soll die Unterschiede der verschiedenen Boolean Operationen erklären können.

Inhalt:

Die Boolean Modifier / Operationen helfen dann weiter, wenn das Mesh zu umständlich zu modellieren ist, aber sich leicht aus der Kombination einfacher Grundformen zusammensetzen lässt.

Die Operationen wirken sich dabei immer auf zwei geschlossene Objekte aus.

Bei dem Boolean Modifier / Operation gibt es drei Einstellungen:

- Intersect: Bildet die Schnittmenge zweier Objekte.
- Union: Bildet die Vereinigung zweier Objekte.
- Difference: Ein Objekt wird vom anderen Objekt abgezogen.

Interaktion:

Die verschiedenen Boolean Operationen durchführen.

- Intersect
- Union
- Difference