

# Creating the World: Grafik, Design & Animation

(inkl. Einführung in die 3D Modellierung mit Blender)



# Table of contents

<b>1</b>	<b>1. Vorbereitung von Blender</b>	<b>1</b>
1.1	Installation von Blender . . . . .	1
1.2	Der erste Start von Blender . . . . .	2
1.3	Die Arbeitsoberfläche von Blender . . . . .	3
1.4	Übersicht über die Editor-Fenster von Blender . . . . .	4
1.5	Vorgefertigte Editor-Anordnungen . . . . .	9
1.6	Neuanordnen der Editor-Areale . . . . .	9
<b>2</b>	<b>2. Die Arbeitsoberfläche des 3D-Viewports</b>	<b>11</b>
2.1	Toolbar . . . . .	11
2.2	Sidebar . . . . .	11
2.3	Header . . . . .	12
2.4	Letzte Aktion verfeinern . . . . .	16
2.5	Dargestellte Viewport-Overlays . . . . .	16
<b>3</b>	<b>3. Navigation der Ansicht im 3D-Viewport</b>	<b>19</b>
3.1	Navigation mit der Maus . . . . .	19
3.2	Navigation mit der Tastatur . . . . .	19
3.3	Navigation mittels Gizmos . . . . .	21
<b>4</b>	<b>4. Erste Schritte</b>	<b>23</b>
4.1	Die Default-Szene . . . . .	23
4.2	Auswahl von Objekten . . . . .	23
4.3	Hinzufügen von Objekten . . . . .	25

4.4	Löschen von Objekten . . . . .	25
4.5	Objekte vervielfältigen . . . . .	26
4.6	Verbinden von Objekten . . . . .	27
4.7	Verstecken von Objekten . . . . .	27
4.8	Anordnen in Collections . . . . .	28
4.9	Speichern . . . . .	28
<b>5</b>	<b>5. Objektarten</b>	<b>31</b>
5.1	Mesh . . . . .	31
5.2	Curve . . . . .	31
5.3	Surface . . . . .	32
5.4	Metaball . . . . .	32
5.5	Text . . . . .	32
5.6	Volume . . . . .	32
5.7	Grease Pencil . . . . .	32
5.8	Armature . . . . .	32
5.9	Lattice . . . . .	33
5.10	Empty . . . . .	33
5.11	Image . . . . .	33
5.12	Light . . . . .	33
5.13	Light-Probe . . . . .	33
5.14	Camera . . . . .	34
5.15	Speaker . . . . .	34
5.16	Force Field . . . . .	34
5.17	Collection Instance . . . . .	34
5.18	Zusammenfassung der Objektarten . . . . .	34
<b>6</b>	<b>6. Primitive Meshes</b>	<b>37</b>
6.1	Plane . . . . .	37
6.2	Cube . . . . .	37
6.3	Circle . . . . .	38
6.4	UV Sphere . . . . .	38

*TABLE OF CONTENTS*

v

6.5	Ico Sphere . . . . .	38
6.6	Cylinder . . . . .	38
6.7	Cone . . . . .	38
6.8	Torus . . . . .	39
6.9	Grid . . . . .	39
6.10	Monkey . . . . .	40



# Chapter 1

## 1. Vorbereitung von Blender

### 1.1 Installation von Blender

Um Blender auf einem Rechner zu installieren, muss das Installationspaket von Blender auf dessen Website <https://www.blender.org/> unter dem Reiter «Download» heruntergeladen werden. Dort sollte bereits automatisch das Betriebssystem des Rechners erkannt und die aktuellste Version angeboten werden. Ansonsten lässt sich mittels eines Auswahlfeldes auch die entsprechende Version auswählen.

Installationsdatei herunterladen

Unter <https://www.blender.org/download/releases/> lassen sich zudem frühere Versionen von Blender herunterladen. Dieser Kurs ist auf Blender 3.3 ausgerichtet, weshalb der Download dieser Version empfohlen wird.

Frühere Versionen von Blender

#### 1.1.1 Mac

Mac-Benutzer wählen den Link mit der Endung «.dmg». Abhängig vom Computermodell gibt es zwei Versionen. Für Apple-Computer, welche Apples hauseigenen Prozessor M1 eingebaut haben, wird die Version mit der Endung «arm64.dmg» benötigt. Für die anderen Apple-Computer die Version mit der Endung «x64.dmg». Um herauszufinden, welcher Prozessor/Chip im eigenen Apple-Gerät eingebaut ist, kann man im Menü «Über diesen Mac» (oben links beim Apfelsymbol zu finden) nachschauen. Wenn Apples eigener Chip verbaut ist, wird «Chip Apple M1» aufgelistet. Wenn der Computer nicht über den M1-Chip verfügt, wird an dieser Stelle der Prozessor aufgeführt.

Installationsdatei für Mac-User

Nach dem Download sollte das entsprechende .dmg-Paket geöffnet werden. Anschliessend öffnet sich ein Fenster, dass die Blender-Software und den Applikationsordner zeigt. Hier sollte nun die Blender-Software in den Applikationsordner gezogen werden. Anschliessend ist die Installation abgeschlossen.

Installation

### 1.1.2 Windows

Installation für Windows-User      Windows-Benutzer können den Link mit der Endung «.msi» auswählen. Nach dem Download kann die Datei geöffnet werden und die Installation konfiguriert werden.

Blender ohne Installation nutzen      Es ist auch möglich, Blender ohne eine Installation zu verwenden – hierfür muss der Link mit der Endung «.zip» ausgewählt werden. Nach dem Extrahieren der Dateien kann Blender über diesen Ordner gestartet werden. Dadurch kann Blender auf ein externes Speichermedium transferiert werden und an anderen Computern gestartet werden. Dies hat allerdings einige Nachteile. Der Computer weiss dadurch etwa nicht, mit welchem Programm er standardmässig die Dateien von Blender öffnen kann, und Blender wird auch nicht unter den installierten Programmen aufgelistet.

Weiterführende Informationen

Seit der Version 2.81 von Blender werden nur noch Computer mit einer 64-Bit-Architektur unterstützt. Microsoft unterstützt diese Systeme seit 2020 nicht mehr und auch andere Software-Entwickler haben den Support dieser Systeme eingestellt.

## 1.2 Der erste Start von Blender

Beim ersten Start von Blender erscheint ein Quick-Setup-Menü, bei dem einige Grundeinstellungen eingestellt werden können. Diese können in der Regel so belassen werden, wie sie sind. Die folgenden Einstellungen stehen zur Verfügung:

- **Language:** Hier kann die Sprache eingestellt werden.
- **Shortcuts:** Hier können die Shortcut-Einstellungen ausgewählt werden. Dieser Kurs orientiert sich an der Default-Einstellung «*Blender*».
- **Select with:** Hier kann eingestellt werden, ob jeweils mit der linken oder der rechten Maustaste Objekte ausgewählt werden können. Dieser Kurs geht davon aus, dass eine Auswahl mit der linken Maustaste erfolgt.
- **Spacebar:** Die Funktion der Leertaste kann drei verschiedenen Funktionen zugewiesen werden. Per Default wird die Leertaste verwendet, um Animationen zu starten (Option «*Play*»). Allerdings kann sie auch der Option «*Tools*» zugewiesen werden. Mittels der Einstellung «*Search*» wird durch die Leertaste ein Suchfeld geöffnet, mit dem Befehle gesucht werden können. Für diesen Kurs spielt es keine grosse Rolle, welche Funktion der Leertaste zugewiesen wird. Die Befehlssuche ist allerdings sehr nützlich, kann aber alternativ auch mit der Taste F3 geöffnet werden.
- **Theme:** Hier kann das farbliche Layout von Blender angepasst werden. Grafiken in diesem Kurs wurden mit dem Theme «*Blender Dark*» erstellt.



## 1.3 Die Arbeitsoberfläche von Blender

### 1.3.1 Das Willkommensfenster

Blender begrüßt seine Nutzer mit einem Willkommensfenster. In diesem Fenster werden die letzten geöffneten Projekte auf der rechten Seite unter den «Recent Files» aufgelistet. Auf der linken Seite des Willkommensfenster kann unter «New File» ein neues Projekt erstellt werden. Dabei lässt sich die Art des Projekts bereits genauer definieren. Je nach ausgewählter Projektart werden unterschiedliche Ansichtsvorlagen geladen.

Optionen im Willkommensfenster

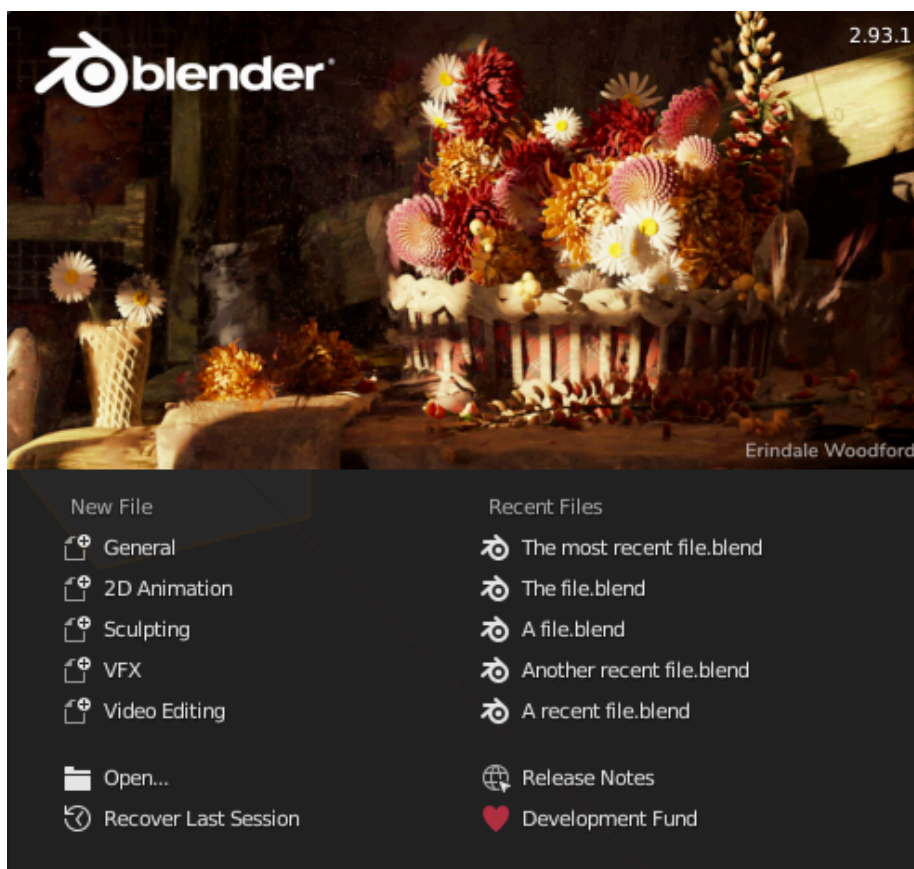


Figure 1.1: Willkommensfenster

Zu den möglichen Ansichtsvorlagen gehören:

Auswahl von Ansichtsvorlagen

- **General:** Öffnet eine Standardvorlage für das Bearbeiten von 3D-Objekten.
- **2D Animation:** Öffnet eine Vorlage zum Erstellen von 2D-Animationen.

- **Sculpting:** Öffnet eine Vorlage, welche für das Sculpting von Objekten geeignet ist. Dabei werden Objekte anhand von Pinseln direkt in ihrer Form verändert.
- **VFX:** Öffnet eine Vorlage für die Erstellung visueller Effekte (VFX), beispielsweise in Videos.
- **Video Editing:** Öffnet eine Vorlage zum Bearbeiten von Videos.

Fokus auf «General» Dieser Kurs wird sich auf die 3D-Modellierung fokussieren. Deshalb wird jeweils die Ansichtsvorlage «*General*» verwendet. Diese Vorlage ist so generell, dass sie im Hintergrund schon geladen ist, während das Willkommensfenster dargestellt wird. Deshalb ist es auch möglich, einfach ausserhalb des Willkommensfensters zu klicken. Dadurch verschwindet das Willkommensfenster und die General-Vorlage, die bereits im Hintergrund besteht, wird sichtbar.

### 1.3.2 Die verschiedenen Areale beim General-Projekt

Default Editoren Die verschiedenen Werkzeuge, welche Blender anbietet, sind innerhalb verschiedener Editoren aufzufinden. Diese Editoren werden als separate und austauschbare Areale in Blender dargestellt. Beim Start eines neuen Projekts (mit der Vorlage General) ist die Ansicht in vier Areale unterteilt:

- **3D Viewport:** Überspannt von der oberen linken Ecke den grössten Teil des Bildschirms.
- **Outliner:** Befindet sich in der oberen rechten Ecke.
- **Properties:** Befindet sich in der unteren rechten Ecke.
- **Timeline:** Befindet sich links am unteren Rand.

Gerade der 3D-Viewport, der Outliner und die Properties sind für das Erstellen von 3D-Objekten mit Blender von hoher Bedeutung. Die Timeline wird bei Animationen verwendet.

## 1.4 Übersicht über die Editor-Fenster von Blender

Editoren austauschen In jedem Editor-Areal befindet sich in der linken oberen Ecke eine Schaltfläche. Durch das Drücken dieser Schaltfläche wird ein Dropdown-Menü geöffnet. Darin sind alle verfügbaren Editoren aufgelistet. Indem ein anderer Editor ausgetauscht wird, wechselt die Anzeige in diesem Areal zu dem ausgewählten Editor.

### 1.4.1 3D Viewport

«General» Editoren Der 3D-Viewport stellt die bearbeiteten Szenen und die dazugehörigen 3D-Objekte dar. Er bietet die Möglichkeit zur direkten Interaktion mit diesen Objekten und ist

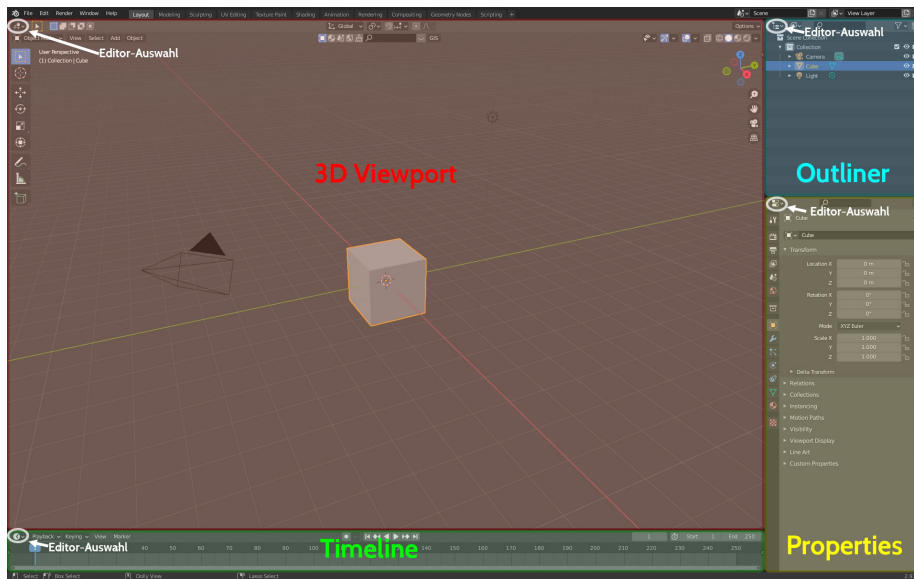


Figure 1.2: Default-Aufteilung der Arbeitsbereiche.

General	Animation	Scripting	Data
<ul style="list-style-type: none"> <li>3D Viewport (Shift F5)</li> <li>Image Editor (Shift F10)</li> <li>UV Editor (Shift F10)</li> <li>Compositor (Shift F3)</li> <li>Texture Node Editor (Shift F3)</li> <li>Geometry Node Editor (Shift F3)</li> <li>Shader Editor (Shift F3)</li> <li>Video Sequencer (Shift F8)</li> <li>Movie Clip Editor (Shift F2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dope Sheet (Shift F12)</li> <li>Timeline (Shift F12)</li> <li>Graph Editor (Shift F6)</li> <li>Drivers (Shift F6)</li> <li>Nonlinear Animation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Text Editor (Shift F11)</li> <li>Python Console (Shift F4)</li> <li>Info</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Outliner (Shift F9)</li> <li>Properties (Shift F7)</li> <li>File Browser (Shift F1)</li> <li>Spreadsheet</li> <li>Preferences</li> </ul>

Figure 1.3: Die Auswahl an verschiedenen Editoren, welche Blender standardmässig mit sich bringt.

für das Modellieren von Objekten essenziell. Bei der Arbeit mit 3D-Objekten ist es der wichtigste Editor.

### 1.4.2 Image Editor

Anhand des Image-Editors können 2D-Grafiken betrachtet und bearbeitet werden. Gerenderte Bilder werden ebenfalls in diesem Editor angezeigt.

### 1.4.3 UV Editor

Der UV-Editor wird verwendet, um den Flächen von Objekten eine bestimmte Position auf einer Textur (sogenannte UVs) zuzuweisen oder dessen Zuweisung zu betrachten.

### 1.4.4 Compositor

Mithilfe des Compositors lassen sich Bilder, welche beim Rendern erstellt werden, nachträglichen Bearbeitungen unterziehen. Auch externe Bilder können hier bearbeitet werden. Die Bearbeitung erfolgt mittels einer visuellen Programmiersprache.

### 1.4.5 Texture Node Editor

Mithilfe des Texture-Node-Editors können Texturen anhand einer visuellen Programmiersprache erstellt werden. Dieser Editor wird allerdings in Zukunft durch andere Bearbeitungsoptionen ersetzt.

### 1.4.6 Geometry Node Editor

Der Geometry-Node-Editor ermöglicht das Bearbeiten von Objekten mittels einer visuellen Programmiersprache. Innerhalb dieses Editors erfolgt dabei die Programmierung der geometrischen Figuren, während die Darstellung der Figuren im 3D-Viewport erfolgt. Bei den Geometry Nodes handelt es sich um eine neue Funktion von Blender.

### 1.4.7 Shader Editor

Mithilfe des Shader-Editors können die Materialien, welche einem dreidimensionalen Objekt zugewiesen sind, bearbeitet werden. Dadurch lässt sich bearbeiten, wie die Oberfläche eines Objektes aussieht. Die Bearbeitung erfolgt hier mittels einer visuellen Programmiersprache. Innerhalb dieses Editors werden lediglich die

Einstellungen für die Materialien gemacht. Um die Auswirkungen der Materialien zu sehen, wird der 3D-Viewport verwendet.

### 1.4.8 Video Sequencer

Mithilfe des Video-Sequencers können Videoaufnahmen bearbeitet werden. Dieser Editor verfügt zusätzlich über eine Vorschau-Option, mit der sich die Videos direkt betrachten lassen.

### 1.4.9 Movie Clip Editor

Der Movie-Clip-Editor ermöglicht das Erfassen von Bewegungen in Filmen, sodass diese Bewegungen beispielsweise auch auf 3D-Objekte angewendet werden können. Zudem lassen sich hier auch Videos maskieren.

### 1.4.10 Dope Sheet

Das Dope-Sheet stellt einzelne Animationspunkte eines Projektes in einem zeitlichen Ablauf tabellarisch dar. Dies basiert auf der früher angewendeten Planung von Editoren für Animationen handgezeichneten Animationen.

### 1.4.11 Timeline

Die Timeline stellt einen zeitlichen Verlauf von Animationen dar. Für die ausgewählten Objekte wird hier durch Punkte dargestellt, wann eine Animation im Zeitstrang starten oder enden soll. Zudem befindet sich hier auch eine Schaltfläche, um Animationen abspielen zu lassen.

### 1.4.12 Graph Editor

Mittels des Graph-Editors können Animationen über die Zeit hinweg verfeinert werden. Hierfür werden die einzelnen Animationen mittels Grafen dargestellt. Durch eine Veränderung dieser Grafen wird die Animation verfeinert.

### 1.4.13 Drivers

Der Driver-Editor ermöglicht es, Animationen gezielt zu steuern. Dabei können die Eigenschaften eines Objektes verwendet werden, um ein anderes Objekt zu steuern.

#### 1.4.14 Nonlinear Animation

Mittels des Editors für nonlineare Animationen können Animationen ausserhalb eines linearen Ablaufes gesteuert werden. Dies kommt etwa bei komplexeren Veränderungen von Szenen zum Einsatz.

#### 1.4.15 Text Editor

Editoren für Programmier-Skripte

Im Text-Editor können Textdokumente eingesehen und erstellt werden. Diese Textdokumente können auch verwendet werden, um mittels der Programmiersprache Python Funktionen für Blender zu verfassen. Zudem können im Text-Editor auch direkt Programmfunktionen in Textdokumenten ausgeführt werden.

#### 1.4.16 Python Console

Anhand der Python-Konsole lassen sich Codes in der Programmiersprache von Python eingeben. Blender führt diese Codes anschliessend aus.

#### 1.4.17 Info

Im Info-Editor werden durchgeführte Aktionen in der Python-Programmiersprache nacheinander aufgelistet. Hier lassen sich auch Fehlermeldungen und Warnungen nachträglich einsehen.

#### 1.4.18 Outliner

«Data»-Editoren

Im Outliner werden alle Daten, welche sich in einer Blender-Datei befinden, aufgelistet. Hier lassen sich Objekte innerhalb einer Szene auswählen oder in Ordnerstrukturen (sogenannten Collections) anordnen und gruppieren.

#### 1.4.19 Properties

Im Properties Editor lassen sich eine Reihe von Einstellungen machen. Es umfasst neben Einstellungen zu einem aktuell ausgewählten Objekt auch Einstellungen zum Rendern, zur Szenengestaltung oder zu physikalischen Simulationen.

#### 1.4.20 File Browser

Mithilfe des File-Browsers lassen sich Dateien auf dem Computer darstellen und suchen. Dadurch können Dokumente direkt in die Szene hineingezogen werden,

ohne dass Blender minimiert werden muss. Zudem können hier auch Dateien abgespeichert werden.

### 1.4.21 Spreadsheet

Mithilfe des Spreadsheets lassen sich alle Datenpunkte eines Objektes mitsamt deren Positionen in der 3D-Welt angeben. Nebst den Punkten können auch die Positionen der verschiedenen Kanten und Flächen von Objekten angezeigt werden.

### 1.4.22 Preferences

Unter den Preferences lassen sich die Einstellungen von Blender bearbeiten. Die Preferences können auch unter «*Edit / Preferences*» geöffnet werden.

## 1.5 Vorgefertigte Editor-Anordnungen

In der Menüleiste sind für verschiedene Arbeitsschritte bei der 3D-Modellierung bereits vorgefertigte Ansichtsoptionen verfügbar. Durch einen Klick auf den Reiter «*Texture Paint*» wird beispielsweise eine Anordnung gezeigt, welche ideal dafür ist, um ein Objekt mit einer Textur zu bemalen. In diesem Falle wird beispielsweise nebst dem 3D-Viewport auch der Image Editor geöffnet. Mittels der Registerkarte «+» können zudem weitere Editor-Anordnungen basierend auf einer Vorlage für die Schnellauswahl hinzugefügt werden.

Schnelle Auswahl von Editoren  
mittels Editor-Anordnungen

## 1.6 Neuaneordnen der Editor-Areale

Die einzelnen Editor-Fenster können nicht nur beliebig ausgetauscht werden, sondern auch nach eigenem Belieben vergrößert oder verkleinert werden. In den Abgrenzungsbereichen zwischen den Fenstern verändert sich der Mauszeiger. Von dort aus lassen sich die Editor-Areale durch Hin- und Herziehen vergrößern oder verkleinern.

Grösse der Editor-Areale verändern

In den Ecken der einzelnen Editor-Fenster gibt es zudem die Möglichkeit, durch Ziehen der Ecke in eine Richtung das Fenster in zwei Editoren aufzuteilen. Wenn dabei gleichzeitig die **Shift**-Taste gedrückt wird, wird derselbe Editor in einem neuen, einzelnen Fenster geöffnet.

Neue Editoren öffnen

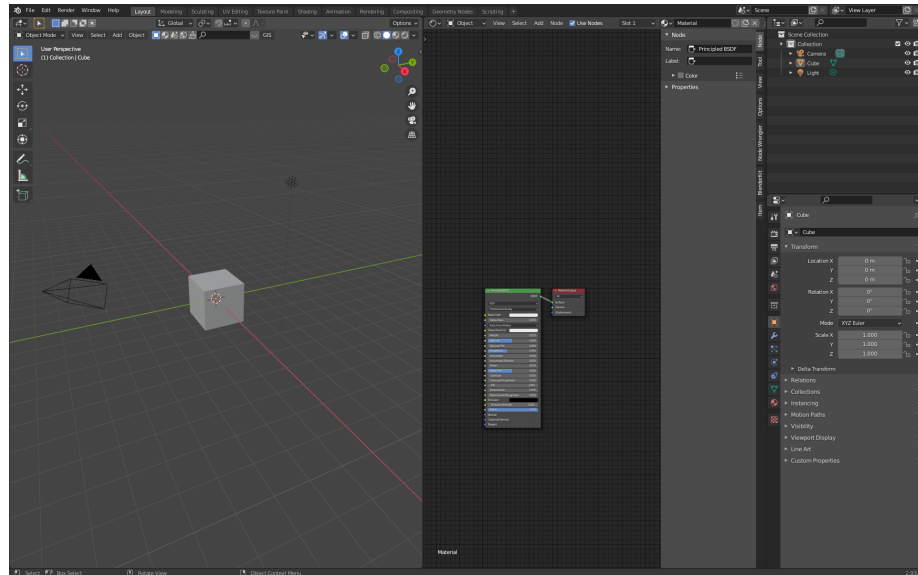
Um ein Editor-Fenster zu schliessen, wird jeweils ein anderes Editor-Fenster über das zu schliessende Fenster gezogen. Dadurch werden die beiden Fenster verbunden. Um zwei Fenster zu verbinden, wird eine der beiden Ecken, welche sich zwischen den beiden Fenstern befindet, ausgewählt und das zu behaltende Fenster über das zu entfernende Fenster gezogen. Dies ist manchmal etwas knifflig, da die Aktion ähnlich zum Öffnen von neuen Fenstern ist.

Editor-Areal schliessen

## Übung 1: Editor-Auswahl

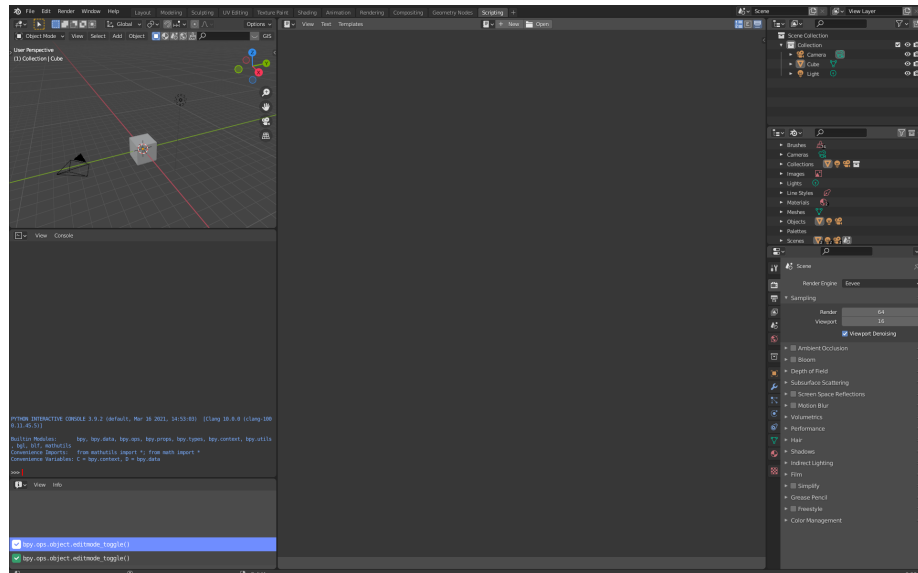
### Übung 1.1

Ordnen Sie die Arbeitsoberfläche entsprechend der nachfolgenden Abbildung an.



### Übung 1.2

Ordnen Sie die Arbeitsoberfläche entsprechend der nachfolgenden Abbildung an.





## Chapter 2

# 2. Die Arbeitsoberfläche des 3D-Viewports

Der 3D-Viewport stellt eine der wichtigsten Arbeitsoberflächen in Blender dar. In ihm werden die 3D-Objekte sowie die Szenen, in denen sie integriert werden, angezeigt. Zudem werden im 3D-Viewport eine Reihe anderer Einstellungen dargestellt, welche in anderen Editoren konfiguriert werden können. Die Bearbeitung der grundlegenden Struktur von 3D-Objekten erfolgt in der Regel direkt im 3D-Viewport. Der Arbeitsbereich des 3D-Viewports lässt sich in verschiedene Areale aufteilen, welche nachfolgend genauer betrachtet werden.

Funktion des 3D-Viewports

### 2.1 Toolbar

Die Toolbar befindet sich auf der linken Seite der 3D-View. Allerdings sind Toolbars auch in anderen Editoren anzutreffen. Die Toolbars lassen sich jeweils mit der Taste T ein- und ausblenden. Da es auch im 3D-Viewport verschiedene Bearbeitungsmöglichkeiten gibt, variieren die Elemente in der Toolbar abhängig vom Bearbeitungsmodus. Diese sind entweder per Mausklick über diese Toolbar oder mithilfe von Tastenkombinationen aufrufbar. In diesem Kurs wird vor allem auf Tastenkombinationen verwiesen, wenn Operationen durchgeführt werden.

Toolbars

### 2.2 Sidebar

Die Sidebar befindet sich auf der rechten Seite des Viewport-Displays, muss allerdings noch mit der Taste N geöffnet werden. Mit dieser Taste lässt sich die Sidebar ebenfalls wieder verbergen. Die Sidebar ist auch in anderen Editoren anzutreffen

Sidebar

und wird dort ebenfalls mit der Taste  $\mathbb{N}$  ein- und ausgeblendet. Die Sidebar ist zudem anhand von Registerkarten in zusätzliche Kategorien eingeordnet. Unter dem Register «*Item*» können etwa Einstellungen zum aktuell ausgewählten Objekt betrachtet und verändert werden, im Register «*Tool*» können Einstellungen zum aktuell ausgewählten Werkzeug verfeinert werden und unter dem Register «*View*» können Einstellungen zur Ansicht betrachtet und verfeinert werden.

## 2.3 Header

Im Header sind zusätzliche Einstellungen aufzufinden. Diese können nicht nur zwischen den einzelnen Editoren variieren, sondern auch zwischen den einzelnen Bearbeitungsmodi innerhalb der 3D-View.

### 2.3.1 Aktions-Einstellungen

In der oberen linken Ecke, direkt neben dem Bedienfeld für die Auswahl des Editors, befinden sich Einstellungsmöglichkeiten, welche basierend auf der aktuell durchgeführten Aktion verfeinert werden können.



Figure 2.1: Aktions-Einstellungen am Beispiel der Auswahl.

### 2.3.2 Erweiterte Hilfsmittel zur Bearbeitung

Hilfsmittel zur Bearbeitung von  
Objekten

In der Mitte des Headers befinden sich eine Reihe von erweiterten Einstellungen, welche bei der Objektbearbeitung als Hilfsmittel verwendet werden können. Hierzu gehört beispielsweise die proportionale Bearbeitung von Objekten oder das Festlegen von Bezugspunkten für Transformationen. Diese Hilfsmittel werden in einem späteren Kapitel ausführlich behandelt.



Figure 2.2: Erweiterte Hilfsmittel.

### 2.3.3 Bearbeitungsmodus

Auswahl des Bearbeitungsmodus

In der Zeile unterhalb des Headers befindet sich links das Menü zur Auswahl des Bearbeitungsmodus. Dabei wird definiert, wie das aktuelle Objekt bearbeitet werden

soll. So kann beispielsweise im Object-Mode das Objekt als Ganzes bearbeitet werden, während im Edit-Mode die Struktur des Objektes bearbeitet werden kann.

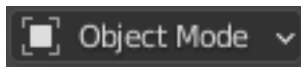


Figure 2.3: Auswahl des Bearbeitungsmodus.

### 2.3.4 Anzeige-Optionen

In der rechten oberen Ecke befinden sich Optionen zur Darstellung der Objekte in der 3D-View. Diese umfassen:

Anzeige-Optionen

- View Object Types
- Show Gizmo
- Show Overlay
- Toggle X-Ray
- Viewport Shading

#### View Object Types

Hier lassen sich verschiedene Arten von Objekten alle gemeinsam innerhalb einer Szene verstecken, indem das Auge zu der entsprechenden Objektart abgewählt wird. Durch das Abwählen des Auges neben dem Objekttyp «Camera» werde etwa alle Kameras aus der Szene unsichtbar gemacht. Die Objekte sind allerdings noch vorhanden und weisen immer noch dieselbe Funktion auf – sie werden lediglich nicht mehr im 3D-Viewport angezeigt. Neben dem Auge lässt sich zudem anhand der Schaltfläche mit einem abgebildeten Cursor einstellen, dass die entsprechenden Objektarten nicht mehr auswählbar sind.

Ein- und Ausblenden von Objektarten



Figure 2.4: View Object Types.

### Show Gizmo

Navigations-Tools ein- und ausblenden

Innerhalb dieser Option lassen sich in der oberen rechten Ecke Tools zur Navigation mittels der Kamera ein- und ausblenden. Zudem kann hier die Darstellung eines Gizmos bei der aktuellen Auswahl aktiviert werden. Dieses Gizmo kann verwendet werden, um Objekte mittels der Maus zu rotieren, zu skalieren oder zu bewegen.

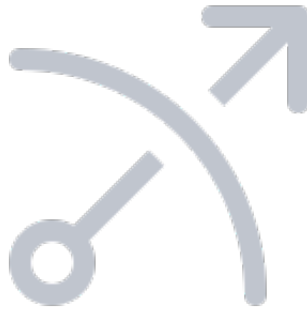


Figure 2.5: Show Gizmo.

### Show Overlays

Orientierungsobjekte im Viewport ein- und ausblenden

Durch die Deaktivierung der Viewport-Overlays wird im 3D-Viewport die Ansicht bestimmter Hilfsmittel (beispielsweise die Achsen oder die Markierung der aktuellen Auswahl) ausgeschaltet. Im Dropdown-Menü lässt sich zudem die Darstellung von einzelnen Hilfsmitteln individuell an- und abwählen.

### Toggle X-Ray

Röntgenblick ein- und ausschalten

Wenn die Schaltfläche «Toggle X-Ray» ausgewählt ist, erweitert sich die Ansicht von Objekten, sodass durch sie hindurchgesehen werden kann. Dies ermöglicht es etwa, dass auch ein Objekt, welches hinter einem anderen Objekt verborgen liegt, betrachtet werden kann. Wenn diese Option aktiviert ist, können zudem die verborgenen Objekte mittels eines Mausklicks angewählt werden. Die Schaltfläche kann auch mit den Tasten **Alt + Z** ein- und ausgeschaltet werden.

### Viewport Shading

Art der Objektdarstellung im Viewport

In der rechten oberen Ecke befinden sich vier Schaltflächen, um einzustellen, welche Elemente bei der Darstellung der Objekte berücksichtigt werden sollen. Je nach Auswahl werden dadurch die Objekte unterschiedlich dargestellt:



Figure 2.6: Show Overlays.

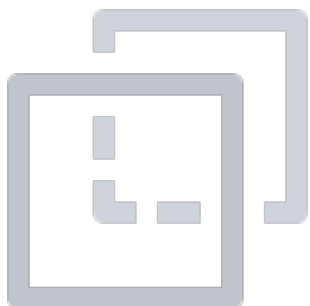


Figure 2.7: Toggle X-Ray.

- **Wireframe:** Die Objekte werden in ihrer Struktur als Gitternetz angezeigt, sodass deren Aufbaugitter klar ersichtlich wird. Hierbei werden die Flächen der Objekte nicht dargestellt.
- **Solid:** Die Objekte werden als Ganzes dargestellt, sodass auch die Flächen sichtbar sind. Allerdings werden die verwendeten Materialien und Texturen nicht berücksichtigt.
- **Material Preview:** Die Objekte werden als Ganzes dargestellt, inklusive deren Materialien und Texturen. Die Umgebung wird anhand von vorgefertigten Szenen und Umgebungen beleuchtet, sodass eine schnelle Vorschau möglich ist.
- **Rendered:** Die Objekte werden als Ganzes dargestellt, inklusive deren Materialien und Texturen. Die Umgebung und die Beleuchtung entsprechen den Einstellungen der aktuellen Szene, sodass eine Vorschau für die gerenderte Szene möglich ist.

Alternativ kann die Taste Z gedrückt werden. Dadurch erscheint beim Mauszeiger ein Menü mit allen vier Optionen zum Viewport Shading zur Auswahl.



Figure 2.8: Schaltflächen für die Shading-Optionen im Viewport.

## 2.4 Letzte Aktion verfeinern

Temporäres Menü zur Verfeinerung  
der letzten Aktion

Wenn eine Aktion in Blender durchgeführt wird, erscheint in der linken unteren Ecke des 3D-Viewports temporär ein Menü. Dieses Menü kann aufgeklappt werden und bietet abhängig von der durchgeführten Aktion eine Reihe Verfeinerungen. Zu beachten ist jedoch, dass dieses Menü sofort wieder verschwindet, sobald ein Mausklick ausserhalb des Menüs erfolgt. Um das Menü wieder erscheinen zu lassen, muss die Aktion rückgängig gemacht und erneut durchgeführt werden.

## 2.5 Dargestellte Viewport-Overlays

Achsen

Sofern die Ansicht der Viewport-Overlays aktiviert ist, werden im 3D-Viewport einige nützliche Dinge dargestellt. Zum einen werden die verschiedenen drei Achsen in unterschiedlichen Farben vom Nullpunkt der Szene aus dargestellt:

- X-Achse: rot
- Y-Achse: grün
- Z-Achse: blau

Zudem wird leicht schattiert ein Gitternetz dargestellt, bei dem jedes Quadrat eine Einheit von einem Meter darstellt. Wird aus der Szene hinausgezoomt, werden diese Quadrate zunehmend kleiner, dafür werden anschliessend quadratische Felder mit der Einheit von 10 Metern sichtbar.



Figure 2.9: 3D-Cursor.

Innerhalb des 3D-Viewports ist ausserdem der 3D-Cursor sichtbar. Dieser ist an einer bestimmten Position in der Szene platziert und dort mittels eines rot-weissen Kreises dargestellt. Neu erstellte Objekte werden an seiner Position in die Szene eingefügt und der 3D-Cursor kann als Bezugspunkt für Transformationen verwendet werden.

3D-Cursor





## Chapter 3

# 3. Navigation der Ansicht im 3D-Viewport

Die Ansicht auf die Objekte im 3D-Viewport kann beliebig verändert werden. Nebst der standardmässigen Ansichtsteuerung über die Maus kann auch das Nummernfeld der Tastatur verwendet werden. In der Regel werden beide Optionen verwendet. Die Navigation mit der Maus bietet tendenziell eine grössere Flexibilität, während die Navigation mit der Tastatur eine grössere Präzision ermöglicht.

Navigation in der 3D-Ansicht

### 3.1 Navigation mit der Maus

Je nach Aufbau der verwendeten Computermouse unterscheidet sich die Navigation durch den 3D-Viewport mit der Maus etwas. Bei einer Computermouse mit einem Mousrad erfolgt die Navigation im 3D-Viewport durch Mousbewegungen bei gedrückter Rad-Taste. Bei Trackpads oder Mäusen mit integriertem Trackpad erfolgt die Navigation mittels Wischbewegungen. Bei einer normalen Bewegung wird dabei lediglich die Ansicht entsprechend der Bewegung rotiert. Durch gleichzeitiges Drücken der Shift-Taste wird die Ansicht in die entsprechenden Richtungen bewegt (ohne eine Rotation). Mittels gedrückter Ctrl-Taste kann durch die Mousbewegung hinein- oder hinausgezoomt werden. Durch das Drehen des Mousrads wird die Ansicht ebenfalls hinein- oder hinausgezoomt.

Ansicht mit der Maus verändern

### 3.2 Navigation mit der Tastatur

Nebst der Maus kann auch die Tastatur verwendet werden, um die Ansicht zu verändern. Diese Option ergibt sich allerdings nur, wenn man über einen Nummernblock verfügt. Wenn kein Nummernblock zur Verfügung steht, lassen sich auch die

Emulation des Nummernblocks

Zahlen-Tasten oberhalb der Buchstaben für die Navigation verwenden. Hierfür muss allerdings in den Benutzereinstellungen («*Edit / Preferences*») in den Einstellungen zum «*Input*» beim Keyboard-Reiter die Einstellung «*Emulate Numpad*» aktiviert werden.

#### Rotieren und Drehen der Ansicht

Mittels der Tasten 2, 4, 6 und 8 kann die Ansicht entsprechend ihrer relativen Anordnung auf dem Nummernblock rotiert werden: Die Taste 2 rotiert nach unten, die Taste 4 nach links, die Taste 6 nach rechts und die Taste 8 nach oben. Werden dieselben Tasten bei gedrückter *Ctrl*-Taste gedrückt, wird die Ansicht in die entsprechende Richtung bewegt, ohne eine Rotation durchzuführen. Mittels gedrückter *Shift*-Taste kann die Ansicht durch die Taste 6 zudem im Uhrzeigersinn und mittels der Taste 4 gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden. Um näher hineinzuzoomen wird die Taste + und zum Hinauszoomen die Taste - verwendet.

#### Präzise Ansichten ansteuern

Mittels der Taste 1 kann die Ansicht direkt in die Vorderansicht gedreht werden. Die Ansicht erfolgt anschliessend entlang der Y-Achse. Die Rückansicht ist mit der Tastenkombination *Ctrl* + 1 einstellbar. Mittels der Taste wird die Seitenansicht - von der rechten Seite aus zum Objekt hingewählt. Das Objekt wird in diesem Falle entlang der X-Achse betrachtet. Mit der Tastenkombination *Ctrl* + 3 ist die Seitenansicht von der linken Seite aus einstellbar. Um die Szene aus der Vogelperspektive zu betrachten, kann die Taste 7 gedrückt werden. Hierbei erfolgt die Ansicht der Z-Achse entlang. Mittels der Tastenkombination *Ctrl* + 7 erfolgt die Ansicht von unten.

#### Perspektivische und orthogonale Darstellung

Jede der Ansichten kann auf zwei Arten erfolgen: perspektivisch oder orthogonal. Die perspektivische Ansicht berücksichtigt Tiefeninformationen, sodass weiter entfernte Objekte kleiner dargestellt werden. Die orthogonale Perspektive ignoriert die Tiefeninformationen, wodurch weiter entfernte Objekte gleich gross angezeigt werden wie nähere gleich grosse Objekte auf der entsprechenden Achse. Diese Perspektive hat den Vorteil, dass Objekte in ihrer geometrischen Form in 2D betrachtet werden können. Mittels der Taste 5 kann zwischen diesen beiden Ansichtsmodi gewechselt werden.

#### Kamera-Ansicht

Mittels der Taste 0 kann die Ansicht direkt in die Position der Kamera gelegt werden. Dadurch wird die Szene genau so betrachtet, wie sie im finalen Render betrachtet werden wird. Wenn in einer Szene keine Kamera vorhanden ist, steht diese Ansicht nicht zur Verfügung. Wenn mehrere Kameras vorhanden sind, wird jeweils die Kamera, welche die aktive Render Kamera darstellt, anvisiert. Um die Kameraperspektive zu verlassen kann die Ansicht mittels der Maus bewegt werden, oder erneut die Taste 0 gedrückt werden.

Merke...



In komplexeren Szenen kann es sein, dass man die Übersicht über die Objekte verliert, oder dass sie sich gegenseitig im Weg stehen bei der Ansicht. Mittels der Taste . auf dem Nummernblock wird die Ansicht direkt auf ein ausgewähltes Objekt gezoomt. Diese Aktion lässt sich nicht mit der Taste + ausserhalb des Nummernblocks emulieren. Mittels der Taste / kann zudem die lokale Ansicht aktiviert werden. In dieser Ansicht wird lediglich das ausgewählte Objekt dargestellt, sodass es in komplexen Szenen besser betrachtet werden kann. Allerdings muss anschliessend die Taste erneut gedrückt werden, um die lokale Ansicht wieder zu verlassen. Auch diese Aktion lässt sich nicht mit einer anderen Taste ausserhalb des Nummernblocks emulieren.

Fokus auf ein Objekt

### 3.3 Navigation mittels Gizmos

Auf der rechten Seite des 3D-Viewports lassen sich zudem Schaltflächen anzeigen, mit denen die Ansicht gesteuert werden kann. Um diese anzeigen zu lassen, müssen die Gizmos eingeschaltet sein. Wird die linke Maustaste auf das Kamera-Icon angewendet, wird die Kamera-Ansicht aktiviert. Das Icon darunter, welches ein Gitternetz darstellt, dient dem Wechsel zwischen perspektivischer und orthogonaler Ansicht. Die beiden oberen Icons dienen dem Zoomen (mittels der Lupe) und dem Bewegen der Ansicht (Hand). Hierfür muss das Icon angeklickt und die Maus anschliessend bei weiterhin gedrückter Maustaste bewegt werden. Zuoberst findet sich

zudem ein Koordinatensystem, mit dem die Perspektive per Mausklick oder mittels gedrückter Maustaste verändert werden kann.

## Chapter 4

# 4. Erste Schritte

### 4.1 Die Default-Szene

Beim Start eines neuen Projekts erscheint eine Default-Szene. Diese Szene beinhaltet bereits die wesentlichen Dinge, welche für eine 3D-Szene benötigt werden:

Objekte in der Default-Szene

- **Würfel:** Genau in der Mitte der Szene befindet sich der Default-Cube. Bei diesem Würfel handelt es sich um ein 3D-Objekt. Er hat eine Grösse von 2x2x2 Metern.
- **Kamera:** Von der Kamera aus wird eine Szene nach deren Verarbeitung (z.B. in einem gerenderten Bild oder einem Video) betrachtet. In der Default-Szene ist die Kamera auf den Würfel gerichtet.
- **Lichtquelle:** Die Lichtquelle wird dafür benötigt, dass der Würfel in der gerenderten Aufnahme beleuchtet wird. Ohne eine Lichtquelle sind die 3D-Objekte beim anschließenden Rendern nicht sichtbar – es sei denn, sie stellen selbst eine Lichtquelle dar.

Weiterführende Informationen

Die Default-Szene kann manuell angepasst werden. Hierfür muss zunächst eine Default-Szene erstellt werden, welche bei jedem Start erscheinen soll. Diese kann dann unter «File | Defaults | Save Startup File» als neue Start-up Szene gespeichert werden.

### 4.2 Auswahl von Objekten

Durch das Anklicken mittels der linken Maustaste können Objekte im 3D-Viewport ausgewählt werden. Die ausgewählten Objekte sind anschliessend anhand einer farblichen Markierung erkennbar. Durch das Klicken in den leeren Raum des Viewport-Displays lassen sich die Objekte wieder abwählen. Zudem wird durch die Auswahl eines anderen Objektes das vorher ausgewählte Objekt abgewählt.

#### Mehrfachwahl mittels Shift

Um mehrere Objekte gleichzeitig auszuwählen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Eine Möglichkeit besteht darin, dass nacheinander Objekte bei gedrückter **Shift**-Taste angeklickt und so zur Auswahl hinzugefügt werden. Durch die Auswahl von mehreren Objekten wird das zuletzt ausgewählt Objekt mit einer orangen und die vorherig ausgewählten Objekte mittels einer roten Farbe markiert.

#### Aktives Objekt

Die Markierung mit einer orangen Farbe gibt jeweils an, dass es sich bei diesem Objekt um das aktive Objekt handelt. Diese Unterscheidung wird in späteren Kapiteln noch von Bedeutung sein, etwa wenn Merkmale vom aktiven Objekt auf andere Objekte übertragen werden sollen, oder wenn ein Objekt in Bezug zum aktiven Objekt verändert werden soll. Für den aktuellen Stand ist jedoch vor allem wichtig, wie die Objekte ausgewählt werden, und hierfür macht die rote oder orange Markierung noch keinen Unterschied aus.

#### Box-Selection mittels B

Alternativ kann auf den Box-Select-Modus zurückgegriffen werden. Dieser wird mit der **B** Taste aktiviert. Durch das Gedrückthalten der linken Maustaste lässt sich anschliessend ein Viereck über den Bildschirm ziehen. Alle Objekte, welche sich anschliessend innerhalb dieser Box befinden, werden nach dem Loslassen der linken Maustaste ausgewählt. Mittels der Taste **esc** oder der rechten Maustaste lässt sich die Box-Selection abbrechen.

#### Circle-Selection mittels C

Alternativ können Objekte auch mit dem Circle-Select-Modus ausgewählt werden. Der Circle-Select Modus wird mit der Taste **C** aktiviert. Bei der Verwendung des Circle-Select-Modus ist der Mauszeiger von einem Kreis umgeben. Mithilfe des Mousrads kann die Grösse des Kreises eingestellt werden. Durch einen Klick mit der linken Maustaste werden die Objekte, welche sich innerhalb dieses Kreises befinden, alle ausgewählt. Durch das Bewegen des Mauszeigers bei gedrückter linken Maustaste können so eine Reihe weiterer Objekte ausgewählt werden. Der Circle-Select-Modus muss allerdings aktiv beendet werden, da ein weiterer Klick mit der linken Maustaste zu einer weiteren Auswahl von Objekten führt. Um den Circle-Select-Modus wieder zu verlassen, kann die Taste **Enter**, **esc** oder der rechten Maustaste gedrückt werden. Anschliessend sind alle Objekte, welche im Circle-Select-Modus angeklickt wurden, ausgewählt.

#### Auswahl umkehren

Mittels der Tastenkombination **Ctrl + I** ist es möglich, die Auswahl umzukehren. Dadurch werden alle ausgewählten Objekte abgewählt und alle anderen Objekte ausgewählt. Wenn alle Objekte innerhalb einer Szene ausgewählt werden sollen, kann die Taste **A** gedrückt werden. Dadurch werden auch Objekte, die möglicherweise ausserhalb des gerade sichtbaren Bereichs liegen, ausgewählt.

#### Auswahl von Objekten im Outliner

Im Outliner auf der rechten Seite wird mittels einer blauen Markierung angezeigt, welches Objekt gerade ausgewählt ist. Zudem lassen sich auch hier Objekte auswählen, indem sie mittels der linken Maustaste angeklickt werden. Die Auswahl

von mehreren Objekten kann analog wie im Viewport-Display mittels des Gedrückthalts der **Shift**-Taste getroffen werden oder durch eine Box-Auswahl mittels der Taste **B**. Auch hier können alle Objekte mittels der Taste **A** gemeinsam ausgewählt werden. Der Circle-Select-Modus funktioniert allerdings nicht im Outliner.

## 4.3 Hinzufügen von Objekten

Mittels der Tastenkombination **Shift + A** erscheint beim Mauszeiger das Menü-Feld «Add». Dabei handelt es sich um dasselbe Menü-Feld, welches auch unter dem Reiter «Add» in der linken oberen Ecke aufgerufen werden kann. Mithilfe dieses Menü-Felds können eine Reihe von verschiedenen Objekten im Viewport Display hinzugefügt werden. Es gibt eine Reihe verschiedener Objektarten, welche hinzugefügt werden können. Beispielsweise kann unter «Mesh | Cube» ein Würfel in die Szene hinzugefügt werden. Ein neues Objekt wird jeweils an der Position des 3D-Cursors eingefügt.

Hinzufügen von Objekten mittels **Shift + A**

Wenn ein neues Objekt hinzugefügt wird, wird dieses Objekt direkt angewählt und farblich markiert. Zudem erscheint in der unteren linken Ecke des Viewport-Displays ein Kontext-Menü-Feld. Dieses Menü-Feld kann aufgeklappt werden und beinhaltet Einstellungen zum Objekt, welche noch spezifiziert werden können. Beim Hinzufügen eines Würfels besteht etwa die Möglichkeit, dass man dessen Grösse (Size), seine Position und seine Rotation entlang der X-, Y- und Z-Achse anpassen kann. Da das Objekt jeweils an der Stelle des 3D-Cursors erscheint, entspricht die Position des Objektes in diesem Menü jeweils auch der Position des 3D-Cursors.

Neue Objekte anpassen

Das Kontext-Menü, welches beim Hinzufügen von Objekten erscheint, ist nur temporär vorhanden. Sobald mit der linken Maustaste in einen Bereich ausserhalb des Kontext-Menüs geklickt wird, verschwindet das Menü-Feld. Es gibt keine Möglichkeit, dieses Menü-Feld zurückzuholen – es ist für immer für dieses Objekt verschwunden. Wenn das Menü nochmals benötigt werden sollte, muss das entsprechende Objekt erneut zur Szene hinzugefügt werden.

Kontext-Menü zum neuen Objekt

Merke...

Kontext-Menü-Felder erscheinen in der linken unteren Ecke des Viewport-Displays und sind nur temporär verfügbar. Nach einem Klick ausserhalb des Menü-Feldes verschwinden dieses Felder und können nicht mehr zurückgeholt werden.

## 4.4 Löschen von Objekten

Wenn ein Objekt gelöscht werden soll, muss dieses zunächst ausgewählt werden. Mittels der Taste **X** wird der Befehl für die Löschung des ausgewählten Objektes gegeben. Dieser muss anschliessend bestätigt werden, entweder mit einem

Löschen von Objekten mittels **X**

Mausklick auf das daraufhin beim Mauszeiger erscheinende «Delete»-Feld oder mittels der Taste `Enter`. Alternativ kann auch die Taste `Delete` verwendet werden – hierbei wird das Objekt direkt gelöscht, ohne dass eine Bestätigung nötig ist.

Übung 2: Hinzufügen und Löschen

### Übung 2.1

Löschen Sie alle Objekte aus der Szene.

### Übung 2.2

Erstellen Sie einen neuen Würfel mit der Grösse 1 und einer Rotation von  $90^\circ$ . Welche Achse Sie hierfür wählen, spielt keine Rolle.

Merke...

Mittels `Shift + A` erscheint beim Mauszeiger das Menü zum Hinzufügen von Objekten.

Um Objekte zu löschen, müssen sie zunächst ausgewählt werden und können anschliessend mit der Taste `X` oder `Delete` gelöscht werden.

## 4.5 Objekte vervielfältigen

Methoden zur Vervielfältigung von Objekten

Ausgewählte Objekte können auf verschiedene Arten dupliziert werden. Jede diese Arten hat ihre eigenen Besonderheiten:

- Duplizieren des Objektes
- Verbundene Duplikate erstellen
- Einfügen einer Kopie des Objektes mittels Copy-Paste

### 4.5.1 Objekte duplizieren

Duplikat eines Objektes erstellen mittels `Shift + D`

Die schnellste Methode, um Objekte zu duplizieren, besteht darin, dass die entsprechenden Objekte, welche dupliziert werden sollen, ausgewählt werden und anschliessend mit der Tastenkombination `Shift + D` der Befehl zur Duplikation der Objekte gegeben wird. Dadurch entsteht an der Position des originalen Objekts ein Duplikat, welches mit der Bewegung des Mauszeigers im Raum bewegt werden kann. Durch einen Klick mit der linken Maustaste, `Space`- oder `Enter`-Taste wird das Objekt anschliessend platziert. Die Bewegung des duplizierten Objekts kann auch mittels abgebrochen werden. Dadurch wird das Duplikat allerdings nicht gelöscht, sondern an derselben Position wie das Original platziert.



### 4.5.2 Verbundene Duplikate erstellen

Nebst einem normalen Duplikat kann auch ein verbundenes Duplikat erstellt werden. Hierfür wird nach der Auswahl der zu duplizierenden Objekte die Tastenkombination **Alt + D** gedrückt. Auch bei dieser Methode kann das Objekt mit der Maus im Raum bewegt und mittels der linken Maustaste oder **Enter**-Taste platziert werden. Wird nun in weiteren Arbeitsschritten entweder das originale oder das verbunden duplizierte Objekt bearbeitet, führt dies dazu, dass dieselben Veränderungen gleichzeitig auch bei allen verbundenen Objekten durchgeführt werden.

Verbundene Duplikate erstellen  
mittels **Alt + D**

### 4.5.3 Copy-Paste von Objekten

Eine weitere Methode zur Vervielfältigung von Objekten besteht darin, dass die zu vervielfältigenden Objekte ausgewählt und mittels **Ctrl + C** kopiert und anschliessend mittels **Ctrl + V** wieder eingefügt werden. Im Gegensatz zur normalen und zur verbundenen Duplizierung werden die eingefügten Objekte direkt platziert und müssen durch weitere Befehle verschoben werden. Zudem werden bei dieser Methode auch von den Materialien des Objektes eine Kopie erstellt, welche dann dem neu eingefügten Objekt zugewiesen wird. Dadurch führt eine Bearbeitung des Materials des originalen Objekts nicht zu einer Veränderung des Materials des neu eingefügten Objekts. Allerdings kann dem eingefügten Objekt auch wieder das originale Material zugewiesen werden.

Objekte mittels Copy-Paste  
vervielfältigen

## 4.6 Verbinden von Objekten

Mehrere Objekte lassen sich auch verbinden, sodass sie zu einem Objekt werden. Hierfür müssen die zu verbindenden Objekte markiert werden. Die Verbindung der Objekte erfolgt anschliessend mittels der Tastenkombination **Ctrl + J**. Wichtig ist dabei, dass eines der markierten Objekte das aktive Objekt darstellt. Üblicherweise handelt es sich dabei um das zuletzt ausgewählte Objekt. Das aktive Objekt ist jeweils anhand einer orangen statt einer roten Markierung ersichtlich. Die anderen Objekte werden anschliessend zum aktiven Objekt hinzugefügt. Wenn mehrere Objekte ausgewählt sind, allerdings kein Objekt der Auswahl das aktive Objekt darstellt, wird das Verbinden von Objekten nicht durchgeführt.

Join mittels **Ctrl + J**

## 4.7 Verstecken von Objekten

Gerade bei sehr komplexen Szenen kann es vorkommen, dass sich die Objekte gegenseitig verdecken und die Bearbeitung etwas schwieriger wird. In diesem Falle gibt es die Möglichkeit, Objekte in der Ansicht zu verstecken. Ausgewählte Objekte können mittels der Taste versteckt werden. Im Outliner sind die Objekte nach wie

Verstecken von Objekten mittels **H**

vor noch angegeben, allerdings grau hinterlegt. Mittels der Tastenkombination **Alt + H** werden alle versteckten Objekte wieder angezeigt. Mittels der Tastenkombination **Shift + H** lassen sich zudem alle Objekte, ausser den ausgewählten Objekten, verstecken. Dadurch sind nur noch die markierten Objekte sichtbar.

Weiterführende Informationen

Statt Objekte in einer Szene zu verstecken kann alternativ auch die lokale Ansicht mittels der Taste **/** auf diese Objekte angewendet werden. In dieser Ansicht werden alle anderen Objekte ausgeblendet. Um wieder in die normale Ansicht zu gelangen, muss erneut die Taste **/** gedrückt werden.

Versteckte Objekte im Outliner aufdecken

Um einzelne Objekte wieder anzeigen zu lassen, kann im Outliner das geschlossene Auge neben dem entsprechenden Objekt angewählt werden. Analog kann auch ein geöffnetes Auge angewählt werden, um die Objekte zu verstecken. Das Verstecken von Objekten bezieht sich nur auf den Viewport-Display. In einem finalen Render werden die Objekte trotzdem gerendert und sind dementsprechend sichtbar.

## 4.8 Anordnen in Collections

Collections

Im Outliner lassen sich die verschiedenen Objekte in Collections anordnen. Hierfür werden die Objekte jeweils in eine Collection hineingezogen. Anschliessend werden die Objekte innerhalb dieser Collection aufgelistet. Auch andere Collections können in eine Collection hineingezogen werden. Somit können mithilfe der Collections Ordnerstrukturen im Outliner erstellt werden. Dies ermöglicht, dass die Objekte innerhalb einer Collection als gemeinsame Gruppe für komplexere Vorhaben verwendet werden können – etwa für Partikel-Effekte.

Hinzufügen und Deaktivieren von Collections

Mithilfe der Schaltfläche oben rechts in der Ecke des Outliners können neue Collections hinzugefügt werden. Hierfür muss je nach Bildschirmgrösse allenfalls der Header des Outliners nach rechts gescrollt oder der Outliner vergrössert werden. Mittels dem Kontrollkästchen neben einer Collection lassen sich die Objekte innerhalb einer Collection deaktivieren. Die entsprechenden Objekte werden anschliessend im Viewport nicht mehr angezeigt und auch beim Rendern nicht mehr berücksichtigt.

## 4.9 Speichern

Zwischenspeichern mittels **Ctrl + S** ist unabdingbar

Bisher wurden bereits einige Tastenkombinationen angesprochen. Die wichtigste Tastenkombination stellt allerdings die Kombination für das Abspeichern des aktuellen Projekts dar: **Ctrl + S**. Zwischenspeichern ist bei der Arbeit mit Blender eine wichtige Empfehlung. Je nach Komplexität des Projektes kann es manchmal vorkommen, dass das Programm unerwartet abstürzt und die Fortschritte bis zum letzten Speicherpunkt verloren gehen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, das Projekt lieber einmal zu viel als einmal zu wenig abzuspeichern.

Alternativ kann das Projekt auch unter «*File | Save*» abgespeichert werden. Nebst der Möglichkeit, dass ein Projekt unter einem neuen Namen gespeichert und fortgeführt wird («*File | Save as*» bzw. **Ctrl + Shift + S**), gibt es auch die Möglichkeit, mittels «*File | Save Copy*» (**Ctrl + Alt + S**) eine Backup-Version abzuspeichern und in dem originalen File weiterzuarbeiten.

Kopie speichern

Die Projekte werden jeweils in Blenders programmeigenem Format «*.blend*» abgespeichert. Diese Datei enthält alle Objekte, Animationen und Einstellungen des Projektes. Das *.blend*-Dateiformat kann lediglich mit Blender geöffnet werden. Wenn externe Dateien (beispielsweise Texturen, Soundeffekte oder Videos) im Projekt eingebunden werden, müssen diese ebenfalls mit dem Projekt weitergegeben werden. Es gibt jedoch die Möglichkeit, unter «*File | External Data | Pack all into.blend*» alle diese externen Dateien in das *.blend*-File einzuspeichern. Dadurch erhöht sich allerdings die Grösse des abgespeicherten Files.

*.blend*-Files

Um Programme auch für andere Projekte verfügbar zu machen, müssen sie in einem anderen Dateiformat ausgegeben werden. Unter «*File | Export*» steht eine Reihe von verschiedenen Dateiformaten zur Verfügung, welche von unterschiedlichen Programmen geöffnet werden können. Die meisten dieser Dateiformate kann Blender wiederum importieren und darstellen.

Exportieren

Merke...

Lieber einmal mehr mit der Kombination **Ctrl + S**, speichern, als die Fortschritte zu verlieren.



## Chapter 5

# 5. Objektarten

Beim Hinzufügen von Objekten mittels der Tastenkombination `Shift + A` erscheint das Menü für das Hinzufügen von Objekten beim Mauszeiger. Die verschiedenen Objekte sind dabei in verschiedene Typen von Objekten unterteilt. Diese Objekte unterscheiden sich hinsichtlich ihres Aufbaus, aber auch hinsichtlich ihrer Funktion.

Verschiedene Arten von Objekten

### 5.1 Mesh

Ein Mesh stellt ein 3D-Objekt dar. Meshes haben eine gitterähnliche Struktur aus Punkten, Linien und verbundenen Flächen, welche in ihrer Gesamtstruktur das Objekt darstellen. Der Hauptfokus dieses Kurses wird auf die Meshes gelegt, von daher werden sie später noch ausführlich beschrieben.

Meshes

### 5.2 Curve

Vor der Entwicklung der Meshes wurden in Computergrafiken Kurven und Oberflächen verwendet. Sie haben den Vorteil, dass sie weniger Computerleistung benötigen. Kurven verfügen über weniger Kontrollpunkte, wodurch sie auch einfacher zu bearbeiten sind. In einigen Anwendungen werden sie heute immer noch verwendet. Blender verfügt über zwei Arten von Kurven: Bézier-Kurven und Nurbs-Kurven. Die beiden Arten von Kurven unterscheiden sich hinsichtlich ihrer zugrundeliegenden Berechnungen.

Kurven

Neu hinzugefügte Kurven beinhalten zunächst keine Oberfläche und erscheinen dadurch nicht beim Rendern. Allerdings können ihnen Oberflächen hinzugefügt werden, sodass sie auch als Objekte erkennbar werden. Zudem können Kurven auch als Hilfestellung bei Animationen verwendet werden, indem etwa Pfade für eine Animation mit ihnen vorgegeben werden.

Kurven können Oberflächen enthalten

## 5.3 Surface

Surfaces Die Surfaces sind ähnlich zu den Kurven. Während Kurven 2D-Objekte darstellen, sind die Surfaces ihre 3D-Erweiterungen. Obwohl Kurven und Surfaces somit denselben Typ von Objekten darstellen, können sie nicht gleichzeitig auftreten. In einem Objekt können somit nicht sowohl Kurven als auch Surfaces vorhanden sein.

## 5.4 Metaball

Metas Metabälle gehören zur Objekt-Familie der Metas, welche Blender prozedural aufbaut. Anders als beispielsweise Meshes oder Kurven sind sie nicht durch Kontrollpunkte oder Gitternetze aufgebaut, sondern werden mathematisch von Blender berechnet. Wenn zwei Meta-Objekte in der Nähe voneinander sind, können sie miteinander interagieren.

## 5.5 Text

Text Text-Objekte beinhalten einen Text, der anschliessend als Objekt dargestellt wird. Der Text hat dabei wie die Kurven oder die Oberflächen lediglich zwei Dimensionen.

## 5.6 Volume

Volumen-Objekte Volumen-Objekte sind lediglich Objekt-Container. Ihnen können OpenVDB-Dateien angehängt werden, um volumetrische Daten (beispielsweise Wolken oder Rauch) zu erzeugen. Diese Dateien können mithilfe von Blenders eigenen Simulationen erzeugt werden, oder in anderen Programmen erzeugt und abgespeichert werden.

## 5.7 Grease Pencil

Grease Pencil Grease Pencils sind Objekte, welche es ermöglichen, direkt in den dreidimensionalen Raum zu zeichnen. Zudem können mit ihnen 2D-Animationen erstellt werden – etwa wenn Blender für ein 2D- statt 3D-Projekt verwendet wird. Objekte der Kategorie «Grease Pencil» sind dabei eigentlich Behälter-Objekte, in welche anschliessend die Linien gezeichnet werden.

## 5.8 Armature

Armaturen

Armaturen werden verwendet, um Meshes zu animieren. Hierbei wird innerhalb eines Meshes ein Gerüst erstellt, anhand dessen die Animation anschliessend erfolgen soll. Dieses Gerüst stellt sozusagen das Skelett dar, welches anschliessend für die Animation verwendet werden soll. Dementsprechend werden die einzelnen Gerüstteile auch Bones (Knochen) genannt. Armaturen werden beim Rendern nicht angezeigt. Bei ihnen handelt es sich lediglich um ein Werkzeug zur Animation.

## 5.9 Lattice

Das Lattice stellt ein dreidimensionales Gerüst aus Punkten dar, welches allerdings nicht gerendert werden kann. Es dient als Werkzeug zur komplexeren Transformation von Objekten. Lattice

## 5.10 Empty

Empties sind Knotenpunkte an einem einzigen Punkt in der virtuellen Welt. Sie beinhalten weder Oberflächen noch Volumen und können auch nicht gerendert werden. Sie lassen sich allerdings beispielsweise als Bezugspunkte für Objekte verwenden. Empties

## 5.11 Image

Blender ermöglicht es, dass auch externe Bilddateien direkt einer Szene hinzugefügt werden können. Hierfür kann ein solches Image-Objekt erstellt und das Bild anschliessend diesem Objekt angefügt werden. Bilder können allerdings auch direkt in den Viewport-Display gezogen werden, wodurch sie anschliessend hinzugefügt werden. Bilder

## 5.12 Light

Licht-Objekte stellen die Quelle für die Beleuchtung von Szenen dar. Sie sind nicht als Mesh oder Kurve modellierbar, sondern stellen vielmehr einen Punkt oder Bereich dar, von dem die Beleuchtung ausgeht. Lichtquellen

## 5.13 Light-Probe

Light Probes werden in der Eevee-Render-Engine als Hilfsobjekte verwendet. Dabei werden beispielsweise Informationen über indirekte Beleuchtungseffekte gespeichert. Light Probes

Diese Informationen werden anschliessend im finalen Render berücksichtigt, während das Light-Probe-Objekt als solches nicht im finalen Render dargestellt wird.

## 5.14 Camera

Kamera Kameras stellen den Punkt dar, von dem aus die Welt in der gerenderten Szene betrachtet wird. Die Kameras als solche sind in den gerenderten Bildern nicht sichtbar.

## 5.15 Speaker

Lautsprecher Speaker werden verwendet, um an bestimmten Positionen in der Szene Töne erklingen zu lassen. So wie die Lichtquellen sind die Speaker nicht modellierbar, sondern stellen einen Punkt in der drei dimensionalen Welt dar, von dessen Position ein Klang ausgeht.

## 5.16 Force Field

Kraftfelder Force Fields sind Objekte, welche in Simulationen Kräfte auf andere Objekte ausüben können. So können andere Objekte beispielsweise angezogen oder absorbiert werden. Beim Rendern sind diese Objekte als solche nicht sichtbar, allerdings die Auswirkungen, welche deren Kräfte auf Objekte haben können.

## 5.17 Collection Instance

Collections Collections sind Einheiten, um Objekte anzuordnen und zu gruppieren. Sie erscheinen nicht im Viewport, sind aber im Outliner aufzufinden. Sie können wie Dateiordner verstanden werden.

## 5.18 Zusammenfassung der Objektarten

Verschiedene Objektarten Die verschiedenen Objektarten dienen also entweder der Darstellung von Objekten, der Darstellung von externen Dateien, der Darstellung der Szene oder haben vor allem unterstützende Funktionen:



Table 5.1: Übersicht über die verschiedenen Objektarten. Mit einem Stern markierten Objektarten sind renderbare Objekte.

Gitter- basiert*	Kurven- basiert*	<b>Metas*</b>	Linien*	Szenen- Tools	Externe Daten	Hilfs- Werkzeuge
Mesh	Curve	Metaball	Grease Pencil	Camera	Volume	Armature
	Surface Text			Light Speaker	Image	Lattice Empty Force Field Speaker Light Probe Collection Instance



## Chapter 6

# 6. Primitive Meshes

Wie bereits erwähnt fokussiert sich dieser Kurs auf den Umgang mit Meshes. In der Auswahl zum Hinzufügen werden verschiedene grundlegende Formen von Meshes Primitives bereitgestellt. Diese grundlegenden Formen werden als Primitives bezeichnet. Zu den Primitives gehören:

- Plane
- Cube
- Circle
- UV Sphere
- Ico Sphere
- Cylinder
- Cone
- Torus
- Grid
- Monkey

### 6.1 Plane

Die Plane stellt das grundlegendste Primitive dar. Es handelt sich dabei lediglich um eine einzelne Fläche, bestehend aus einer Fläche mit vier Eckpunkten. Per Default Fläche hat die Plane eine Dimensionalität von 2x2x0 Metern.

### 6.2 Cube

Der Cube entspricht dem Standardwürfel, den Blender bei der Default-Szene anzeigt. Per Default hat der Würfel eine Dimensionalität von 2x2x2 Metern. Würfel

### 6.3 Circle

Kreis Der Circle entspricht einem runden Kreis mit dem Radius von einem Meter, wodurch er eine Dimensionalität von 2x2x2 Metern innehat. Der Kreis besteht lediglich aus mit Linien verbundenen Punkten, ohne eine innere Fläche. Allerdings kann im Kontext-Menü zum Hinzufügen des Kreises auch eine Füllfläche erstellt werden.

### 6.4 UV Sphere

Kugel bestehend aus Vierecken Die UV-Sphere stellt eine Kugel dar, mit der Dimensionalität von 2x2x2 Metern. Die Kugel besteht aus viereckigen Flächen, wobei sie an den Endpunkten der Z-Achse durch dreieckige Flächen verbunden ist. Die Anzahl der Segmente um die Kugel herum sowie die Anzahl Ringe lassen sich im Kontext-Menü beim Erstellen der Kugel einstellen. Die Segmente beschreiben dabei die Anzahl Unterteilungen, welche ein Ring entlang der XY-Achse der Kugel beinhaltet, während die Anzahl Ringe beschreibt, wie oft die Kugel der Z-Achse entlang unterteilt werden soll.

### 6.5 Ico Sphere

Kugel bestehend aus Dreiecken Die Ico-Sphere stellt ebenfalls eine Kugel dar, allerdings mit den Dimensionen 1.9x2x2 Meter. Anders als die UV-Sphere besteht sie nur aus dreieckigen Flächen. Dies hat den Vorteil, dass die Form der Faces über die ganze Kugel hinweg etwa gleich bleibt. Im Kontext-Menü zur Erstellung der Ico Sphere kann mit der Anzahl Subdivisions eingestellt werden, wie oft die Dreiecke dieser Kugel unterteilt werden sollen. Mit zunehmenden Subdivisions nähert sich die X-Dimensionalität auch 2 Metern an.

### 6.6 Cylinder

Zylinder Der Zylinder stellt zwei Kreise dar, welche durch Flächen miteinander verbunden sind. Seine Dimensionalität entspricht 2x2x2 Metern mit einem Radius der Kreise von 1 Meter. Im Kontext-Menü zur Erstellung des Zylinders lässt sich die Anzahl Unterteilungen im Kreis einstellen. Zudem lässt sich hier analog zum Kreis einstellen, ob die Kreisfläche mit einer Füllfläche versehen werden soll und mit welcher Art von Füllfläche.

### 6.7 Cone

Kegel

Der Kegel stellt einen Spezialfall des Zylinders dar, bei dem die Radien der beiden Enden variiert werden können und einer der beiden Kreise einen Radius von 0 innehat. Auch hier kann wieder eingestellt werden, wie viele Unterteilungen die Kreise innehaben sollen und wie die Kreisflächen gestaltet werden sollen.

## 6.8 Torus

Der Torus stellt eine ringförmige Gestalt dar, welche aus einer Major- und einer Minor-Komponente besteht. Die Major-Komponente beschreibt dabei den Kreis von der Vogelperspektive herab auf den Torus und die Minor-Komponente den Kreis, welcher sich aus dem Querschnitt des Torus ergibt. Für beide Komponenten kann die Anzahl Unterteilungen über das Segment-Feld im Kontext-Menü eingegeben werden. Die Dimensionalität kann entweder hinsichtlich der Major- und Minor-Komponente festgelegt werden oder alternativ als Radius des inneren und des äusseren Ringes.

Torus

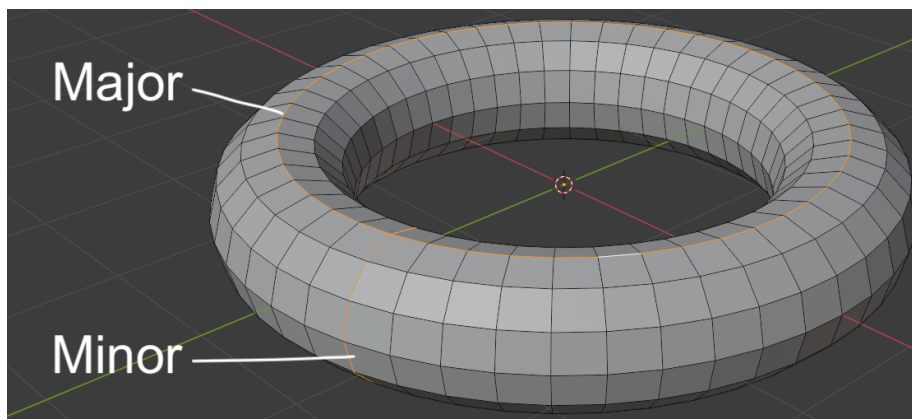


Figure 6.1: Major- und Minor-Komponente des Torus.

## 6.9 Grid

Das Grid stellt eine Alternative zur glatten Fläche dar, ist allerdings bereits in weitere kleine viereckige Flächen unterteilt. Im Kontext-Menü lässt sich anhand der Subdivisions eingeben, wie viele Unterteilungen das Gitternetz entlang der X- und der Y-Achse haben soll. Die Dimensionalität des Grids ist analog zur Plane per Default 2x2x0 Meter.

Gitternetz

## 6.10 Monkey

Bei der Auswahl des Monkeys generiert Blender das Modell eines Affenkopfs. Dabei  
Suzanne handelt es sich um Suzanne, das Maskottchen von Blender.