

Creating the World: Grafik, Design und Animation in 3D



**Michael Rihs
Flurina Brodwolf
Romina Schmid
Fred Mast**

Creating the World: Grafik, Design & Animation

Version: 2025

Erstversion: 2021

Autoren:

Michael Rihs*

Flurina L. Brodwolf

Romina Schmid

Fred W. Mast

Abteilung für kognitive Psychologie, Wahrnehmung und Methodenlehre

Institut für Psychologie

Universität Bern

Kontakt

***Dr. Michael Rihs**

Institut für Psychologie

Fabrikstrasse 8

3012 Bern

michael.rihs@unibe.ch

Erstellung der Website

Die Unterlagen zu diesem Buch sind auf der dazugehörigen Website (<https://mrihs.github.io/Mrihs.Creating-the-World.github.io/>) zu finden. Die Website wurde mit Hilfe von RStudio/Posit und Quarto entwickelt. Die Website, sowie die Unterrichtsunterlagen sind im zur Website gehörigen GitHub Repository (<https://github.com/Mrihs/Mrihs.Creating-the-World.github.io>) hinterlegt

Lizenz

Dieses Buch und die dazugehörige Website stellt eine offene Bildungsressource (Open Educational Resource) dar. Sie darf frei verwendet, bearbeitet und weitergegeben werden, sofern die Urheber namentlich genannt und die Inhalte unter der Lizenz CC BY-SA 4.0 weitergegeben werden.

Abbildungen der Benutzeroberfläche von Blender wurden als Screenshots erstellt und unterliegen der Lizenzbedingungen von Blender.

Danksagung

Besonderer Dank geht an Rahel Steuri und Rebekka Borer, welche bei der Adaption des Kurses im Jahre 2022 beteiligt waren. Weiterer Dank geht an Aurégane Dévaud, welche die Erstellung der Website zum Buch unterstützt hat.

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbereitung von Blender	9
1.1 Installation von Blender	9
1.1.1 Mac	9
1.1.2 Windows	9
1.2 Der erste Start von Blender	10
1.3 Die Arbeitsoberfläche von Blender	10
1.3.1 Das Willkommensfenster	10
1.3.2 Die verschiedenen Areale beim General-Projekt	12
1.4 Übersicht über die Editor-Fenster von Blender	12
1.4.1 3D Viewport	12
1.4.2 Image Editor	14
1.4.3 UV Editor	14
1.4.4 Compositor	14
1.4.5 Texture Node Editor	14
1.4.6 Geometry Node Editor	14
1.4.7 Shader Editor	14
1.4.8 Video Sequencer	14
1.4.9 Movie Clip Editor	14
1.4.10 Dope Sheet	15
1.4.11 Timeline	15
1.4.12 Graph Editor	15
1.4.13 Drivers	15
1.4.14 Nonlinear Animation	15
1.4.15 Text Editor	15
1.4.16 Python Console	15
1.4.17 Info	15
1.4.18 Outliner	15
1.4.19 Properties	16
1.4.20 File Browser	16
1.4.21 Spreadsheet	16
1.4.22 Preferences	16
1.5 Vorgefertigte Editor-Anordnungen	16
1.6 Neuanordnen der Editor-Areale	16
2 Die Arbeitsoberfläche des 3D-Viewports	19
2.1 Toolbar	19

2.2	Sidebar	19
2.3	Header	19
2.3.1	Aktions-Einstellungen	19
2.3.2	Erweiterte Hilfsmittel zur Bearbeitung	20
2.3.3	Bearbeitungsmodus	20
2.3.4	Anzeige-Optionen	20
2.4	Letzte Aktion verfeinern	23
2.5	Dargestellte Viewport-Overlays	23
3	Navigation der Ansicht im 3D-Viewport	25
3.1	Navigation mit der Maus	25
3.2	Navigation mit der Tastatur	25
3.3	Navigation mittels Gizmos	27

Vorwort

Dieses Buch wurde für die Lehrveranstaltung "Creating the World: Grafik, Design & Animation (inkl. Einführung in die 3D Modellierung mit Blender)" entwickelt. Der Kurs wurde erstmals im Jahr 2021 als Methodenkurs für Masterstudierende der philosophisch-humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität angeboten. Die Lehrveranstaltung wurde durch das Förderprogramm "Der Mensch in der digitalen Transformation" von der philosophisch-humanwissenschaftlichen Fakultät gefördert. In der Veranstaltung wurde der Prozess der Erstellung virtueller 3D-Objekte, -Welten und Animationen vor dem Hintergrund aktueller Forschung erläutert und durch praktische Beispiele veranschaulicht. Die Studierenden erlernten die Inhalte praxisnah mithilfe der frei zugänglichen Software Blender und erhielten dabei fundierte Einblicke in die grundlegenden Merkmale von 3D-Objekten, -Welten und Animationen.

Hinweise zur Verwendung von Boxen

Im Verlaufe des Buches werden verschiedene Boxen verwendet, um wichtige Informationen hervorzuheben. Die Boxen haben folgende Bedeutung

Tipps



Diese Box kennzeichnet nützliche Tipps.

Merke...



Diese Box kennzeichnet besonders wichtige Inhalte, die nicht vergessen werden sollten.

Übung 1 Übungen

Diese Box kennzeichnet praktische Übungen.



Rückmeldung

Haben Sie Rückmeldungen, Anregungen oder Fehler entdeckt? Diese können gerne an Dr. Michael Rihs (michael.rihs@unibe.ch) zurückgemeldet werden.

1. Vorbereitung von Blender

1.1 Installation von Blender

Um Blender auf einem Rechner zu installieren, muss das Installationspaket von Installationsdatei 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. Unter <https://www.blender.org/download/releases/> lassen sich zudem frühere Frühere Versionen von Versionen von Blender herunterladen. Dieser Kurs ist auf Blender 3.3 ausgerichtet, Blender weshalb der Download dieser Version empfohlen wird.

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 Mac-User 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.

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.

1.1.2 Windows

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

Optionen im 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.

Auswahl von Ansichtsvorlagen Zu den möglichen Ansichtsvorlagen gehören:

- | | |
|------------------|---|
| Ansichtsvorlagen | ▪ General: Öffnet eine Standardvorlage für das Bearbeiten von 3D-Objekten. |
|------------------|---|

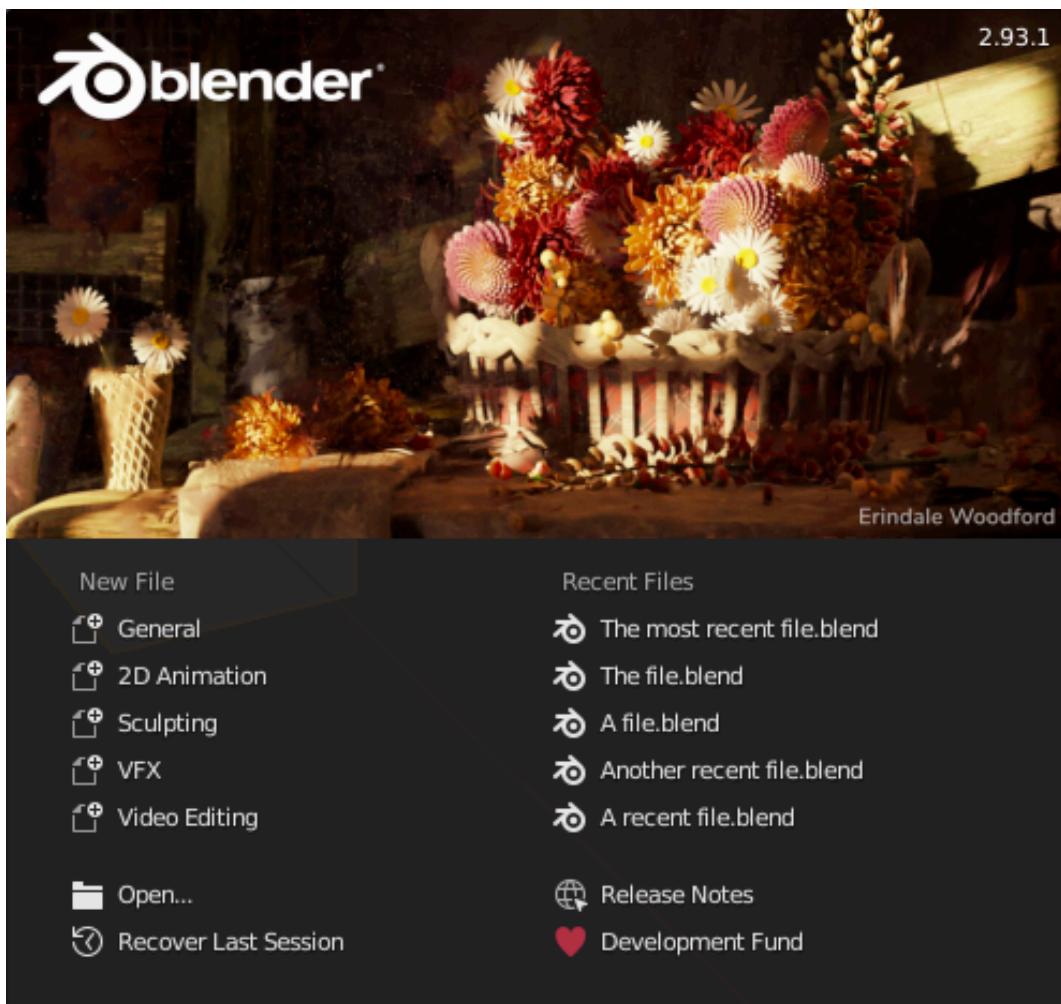


Abbildung 1.1: Willkommensfenster

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

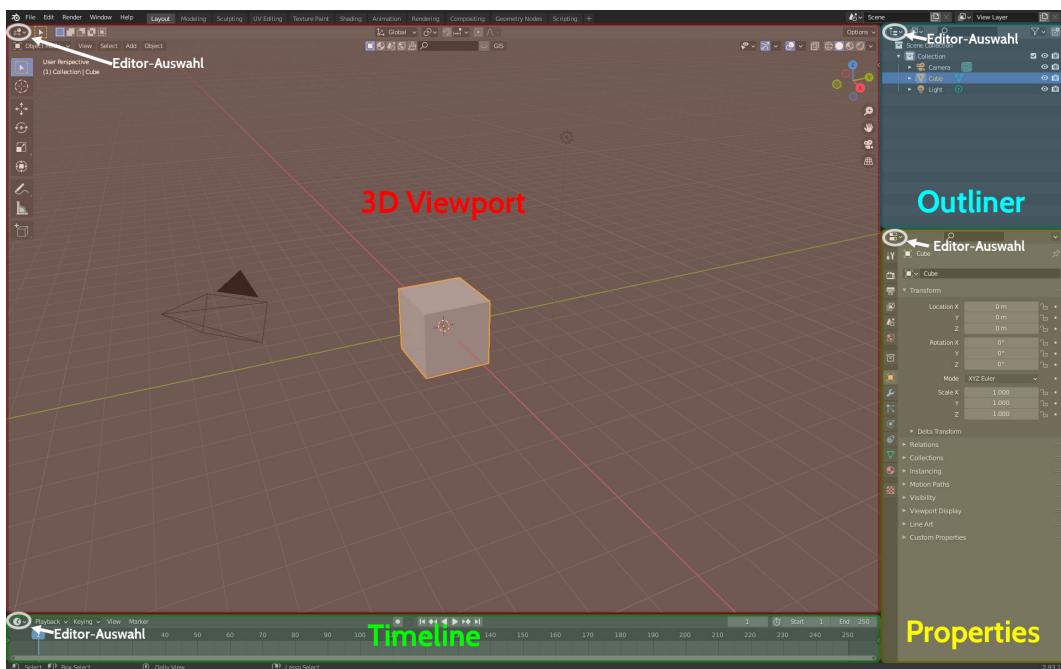


Abbildung 1.2: Default-Aufteilung der Arbeitsbereiche.

General	User Perspective	Animation	Scripting	Data
3D Viewport		Shift F5	Dope Sheet	Shift F12
Image Editor		Shift F10	Timeline	Shift F12
UV Editor		Shift F10	Graph Editor	Shift F6
Compositor		Shift F3	Drivers	Shift F6
Texture Node Editor		Shift F3	Nonlinear Animation	
Geometry Node Editor		Shift F3		
Shader Editor		Shift F3		
Video Sequencer		Shift F8		
Movie Clip Editor		Shift F2		

Abbildung 1.3: Die Auswahl an verschiedenen Editoren, welche Blender standardmäßig mit sich bringt.

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 handgezeichneten Animationen. Editoren für 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

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 Programmfunctionen in Textdokumenten ausgeführt werden. Editoren für Programmier-Skripte

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

Schnelle Auswahl von Editoren mittels 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.

1.6 Neuanordnen der Editor-Areale

Grösse der Editor-fenster verändern 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.

Neue Editoren öffnen 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

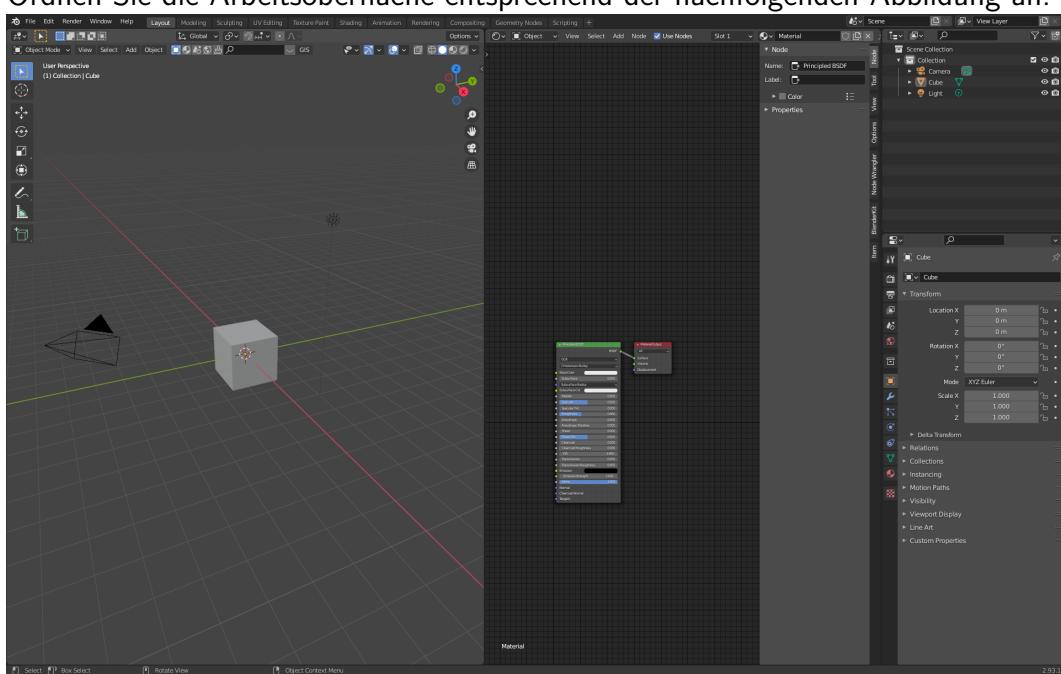
dabei gleichzeitig die **Shift**-Taste gedrückt wird, wird derselbe Editor in einem neuen, einzelnen Fenster geöffnet.

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.

Übung 1: Editor-Auswahl

Übung 1.1

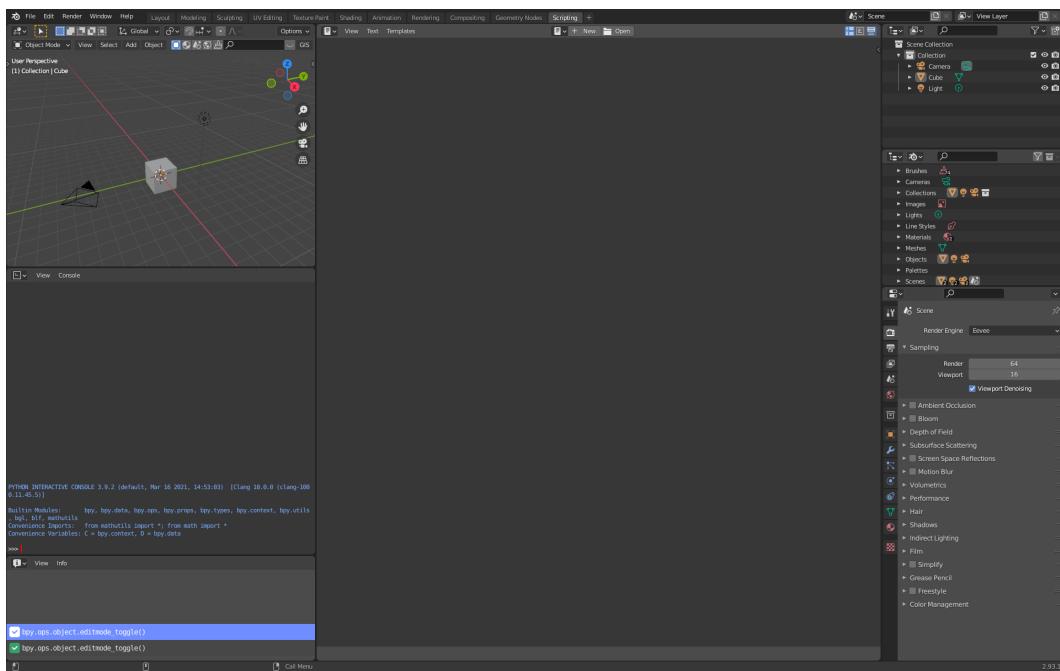
Ordnen Sie die Arbeitsoberfläche entsprechend der nachfolgenden Abbildung an.



Übung 1.2

Ordnen Sie die Arbeitsoberfläche entsprechend der nachfolgenden Abbildung an.

Creating the World



2. Die Arbeitsoberfläche des 3D-Viewports

Der 3D-Viewport stellt eine der wichtigsten Arbeitsoberflächen in Blender dar. In Funktion des 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.

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.

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 und wird dort ebenfalls mit der Taste `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.



Abbildung 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.



Abbildung 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.



Abbildung 2.3: Auswahl des Bearbeitungsmodus.

2.3.4 Anzeige-Optionen

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

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

View Object Types

Ein- und Ausblenden von Objektarten 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.

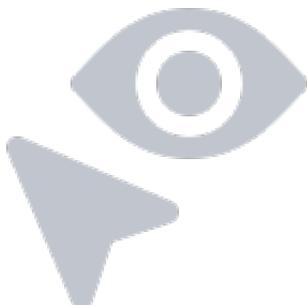


Abbildung 2.4: View Object Types.

Show Gizmo

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

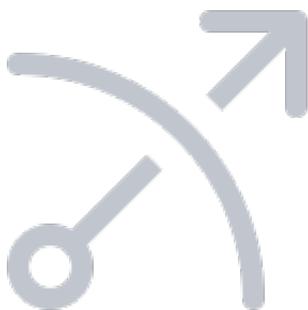


Abbildung 2.5: Show Gizmo.

Show Overlays

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

Toggle X-Ray

Wenn die Schaltfläche «Toggle X-Ray» ausgewählt ist, erweitert sich die Ansicht Röntgenblick ein- und von Objekten, sodass durch sie hindurchgesehen werden kann. Dies ermöglicht ausschalten es etwa, dass auch ein Objekt, welches hinter einem anderen Objekt verborgen



Abbildung 2.6: Show Overlays.

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.

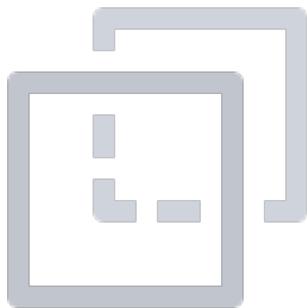


Abbildung 2.7: Toggle X-Ray.

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:

- **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.



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

2.4 Letzte Aktion verfeinern

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 durchgeföhrten 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

Sofern die Ansicht der Viewport-Overlays aktiviert ist, werden im 3D-Viewport Achsen 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.

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



Abbildung 2.9: 3D-Cursor.

werden.

3. Navigation der Ansicht im 3D-Viewport

Die Ansicht auf die Objekte im 3D-Viewport kann beliebig verändert werden. Nebst der standardmässigen Ansichtssteuerung 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.

3.1 Navigation mit der Maus

Je nach Aufbau der verwendeten Computermaus unterscheidet sich die Navigation durch den 3D-Viewport mit der Maus etwas. Bei einer Computermaus mit einem Mausrad erfolgt die Navigation im 3D-Viewport durch Mausbewegungen 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 Mausbewegung hinein- oder hinausgezoomt werden. Durch das Drehen des Mausrads wird die Ansicht ebenfalls hinein- oder hinausgezoomt.

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 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.

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.

Mittels der Taste **1** kann die Ansicht direkt in die Vorderansicht gedreht werden. Präzise Ansichten ansteuern

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.



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.

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.

