



Andreas Asanger

# Blender

Das umfassende Handbuch

- Werkzeuge, Funktionen und Techniken
- Zum Lernen und Nachschlagen
- Mit zahlreichen Praxis-Workshops und Insider-Tipps



Alle Beispielmaterialien zum Download



Rheinwerk  
Design

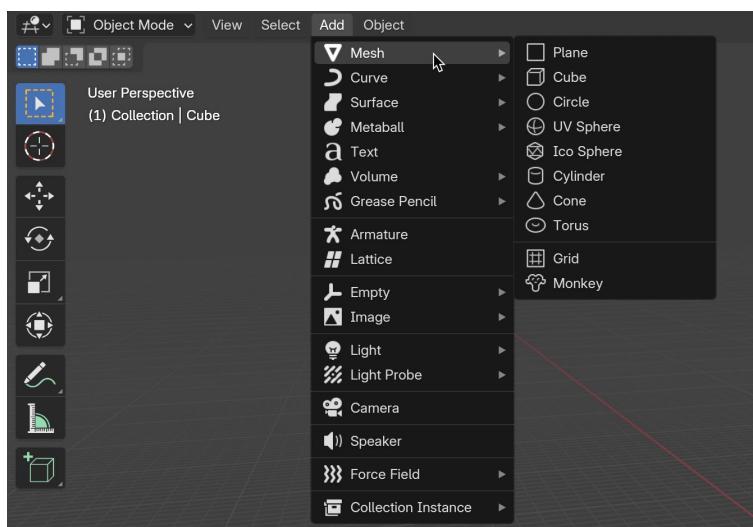
# Kapitel 3

## Arbeiten mit Objekten

Nachdem wir nun die Bedienoberfläche von Blender kennengelernt haben, sehen wir uns an, welche unterschiedlichen Objektarten uns zur Verfügung stehen und wie wir mit ihnen arbeiten. Zum Ende dieses Kapitels schaffen wir über Parenting Verbindungen zwischen den Objekten und widmen uns den Kollektionen (Collections).

### 3.1 Objekte erzeugen

Um Objekte zu erstellen, öffnen Sie das Menü ADD aus der Menüleiste des 3D Viewports (Abbildung 3.1). Hier stehen Mesh-Objekte, Curve-Objekte, Grease Pencil-Objekte, Image-Objekte, Lichtquellen, Kraftfelder und viele weitere Objekte als Arbeitsgrundlage sowie zur Ausstattung Ihrer Szene bereit.



◀ Abbildung 3.1  
Erzeugen von Objekten über das Menü ADD

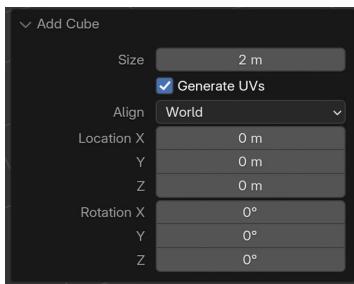
#### Standard-Cube

Der zur Standardszene von Blender gehörende Würfel ist natürlich nicht Ausgangspunkt jedes Projektes. Um ihn zu löschen, selektieren Sie ihn mit der linken Maustaste und drücken die Taste **X**.

Die schnellere Alternative ist üblicherweise der Kurzbefehl **Shift + A**, mit dem Sie sich das Menü ADD direkt an den Ort des Geschehens holen und das gewünschte Objekt aus den sortierten Listen auswählen.

## Objekte definieren

Nachdem das Objekt erzeugt ist, lässt es sich über seine Eigenschaften definieren. Direkt im Viewport bietet sich dafür als Erstes das Adjust Last Operation Panel (Abbildung 3.2) an. Es erscheint sofort nach dem Erzeugen eines neuen Objekts und bietet Zugriff auf die Parameter des zuletzt ausgeführten Befehls, in unserem Fall auf Objekteigenschaften wie Größe, Position und Rotation.



▲ Abbildung 3.2  
Panel ADJUST LAST OPERATION

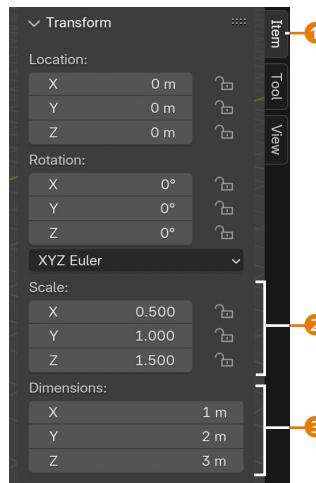


Abbildung 3.3 ▶  
Panel ITEM in der Sidebar

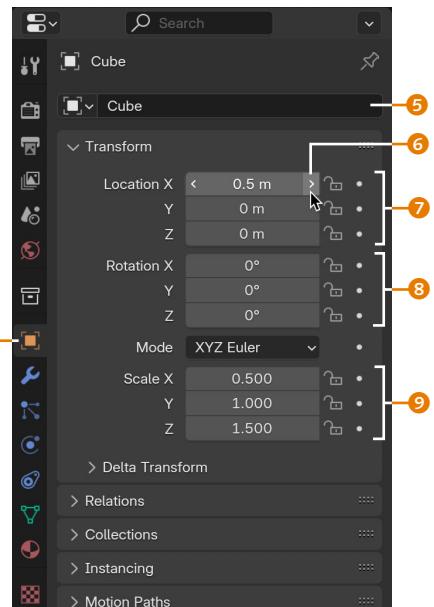


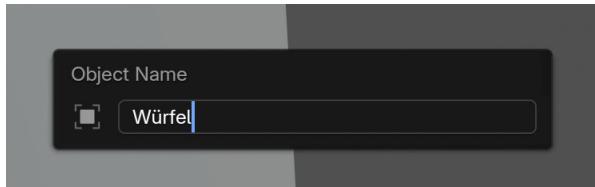
Abbildung 3.4 ▶  
Object-Tab im Properties Editor

Sollten Sie dieses Panel durch einen Klick in den Viewport versehentlich ausgeblendet haben, können Sie es über die Taste **F9** wieder einblenden.

Die nächste Anlaufstelle, um Objekteigenschaften zu definieren, finden wir im Panel ITEM ① der Sidebar (Abbildung 3.3), hier haben wir neben der Position (Location) und Rotation auch die Dimensionen ③ und die Skalierung ② des Objekts im Zugriff. Durch Ändern dieser Werte lässt sich der vorliegende Würfel in einen Quader verwandeln, was sich nicht nur in geänderten Dimensionen, sondern auch in einer Skalierung des Objekts in zwei Richtungen nie-

derschlägt. Auf das Thema Skalierung gehen wir in Kürze noch genauer ein, für den Moment ist es nur wichtig, dieses Wertefeld zu kennen und im Auge zu behalten.

Noch mehr Möglichkeiten zur Definition der Objekteigenschaften bietet Ihnen der bereits bekannte Properties Editor (Abbildung 3.4). Hier wenden wir uns dem Object-Tab **4** zu, bei dem sofort die Parallelen zur Sidebar auffallen, denn auch hier lässt sich das Objekt positionieren **7**, rotieren **8** und skalieren **9**. Außerdem – und dies sollten Sie sich nach Möglichkeit von Anfang an angewöhnen – lässt sich bei dieser Gelegenheit auch gleich ein aussagekräftiger Name für das Objekt vergeben **5**. Objekte mit identischem Namen sind in Blender zwar nicht möglich, es bleibt jedoch fraglich, ob Sie etwas später noch zwischen einem CUBE.001 und einem CUBE.007 unterscheiden können.



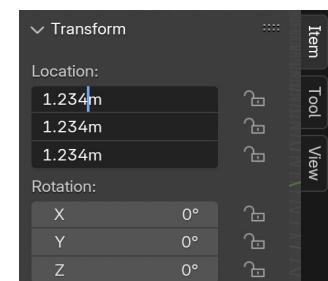
◀ **Abbildung 3.5**  
Benennen des Objekts

Sie können Ihre Objekte übrigens auch direkt im Viewport umbenennen. Drücken Sie dazu die Taste **F2**, und tragen Sie den gewünschten Namen im dortigen Feld (Abbildung 3.5) ein.

Um Eingabefelder zu bearbeiten, klicken Sie in das jeweilige Feld und geben den gewünschten Wert per Tastatur ein. Für schrittweises Verringern oder Erhöhen der Werte setzen Sie den Mauszeiger in das Eingabefeld und klicken Sie auf den nun eingeblendeten linken bzw. rechten Pfeil **6** des Eingabefeldes.

Eine weitere Möglichkeit zum Ändern der Parameter ist das Klicken und Festhalten der linken Maustaste im Wertefeld, bei dem Sie den Wert dann wie bei einem Schieberegler durch Ziehen der Maus nach links bzw. rechts regulieren. Halten Sie dabei die **Shift**-Taste gedrückt, um die Werte feiner steuern zu können. Bei gedrückt gehaltener **Strg**- bzw. **Ctrl**-Taste ändern sich die Werte schrittweise.

Zusammenhängende Wertefelder, wie beispielsweise die Objekt-Koordinaten, lassen sich gemeinsam ändern. Ziehen Sie dazu mit der linken Maustaste über alle Wertefelder, und verschieben Sie dabei die Maus, um deren Werte gemeinsam zu modifizieren (Abbildung 3.6). Auf diese Weise können Sie auch einen bereits



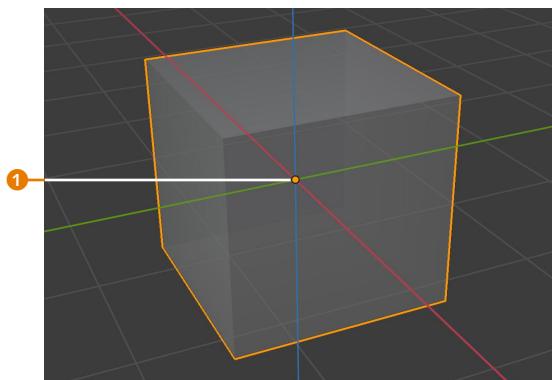
▲ **Abbildung 3.6**  
Gemeinsames Ändern von Werten

vorgegebenen Wert von einem Feld auf weitere Felder übertragen. Es reicht, mit gedrückter linker Maustaste vom Feld des Zielwerts über alle anzupassenden Felder zu ziehen.

### Objekt-Koordinaten

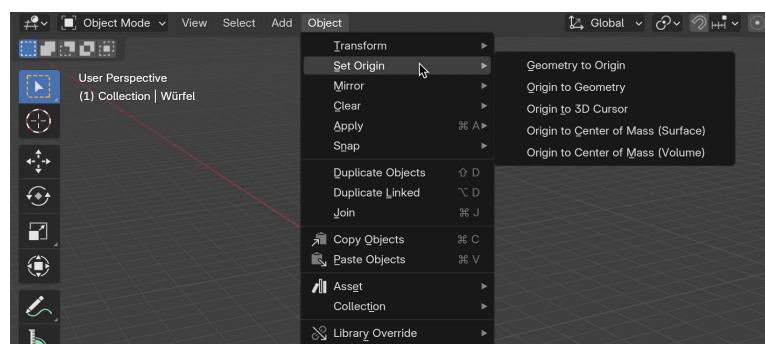
Damit ein Objekt überhaupt im Welt-Koordinatensystem der Szene platziert und rotiert werden kann, benötigt es einen Bezugspunkt, den Ursprung, zusammen mit den drei Koordinatenachsen X, Y und Z. Von diesem lokalen Koordinatensystem ausgehend, ist jedes Objekt mit seinen Vertices (Punkten) aufgebaut.

**Abbildung 3.7 ▶**  
Objekt mit Ursprung



Den Ursprung eines Objekts markiert ein orangefarbener Punkt 1. Dieser Bezugspunkt muss nicht zwangsläufig in der geometrischen Mitte eines Objekts liegen, genau genommen muss der Ursprung nicht einmal im oder am Objekt liegen. In vielen Fällen ist es sogar wesentlich praktischer, den Ursprung des Objekts auf einen Vertex (Punkt) oder auf eine Face (Fläche) zu legen, um beispielsweise ein Objekt exakt auf der Oberfläche eines anderen Objekts zu platzieren oder einen bestimmten Drehpunkt zu erhalten.

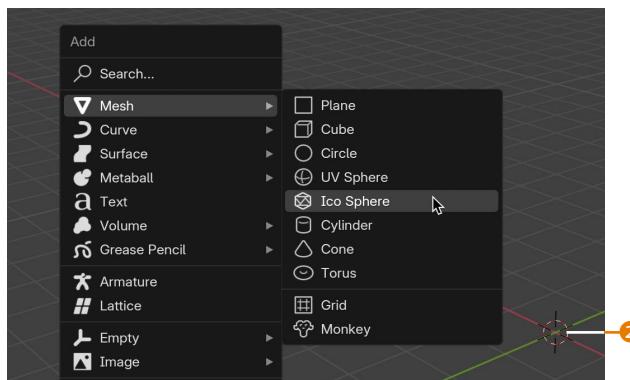
**Abbildung 3.8 ▶**  
Menü OBJECT • SET ORIGIN



Die dazu nötigen Befehle finden Sie im Menü **OBJECT • SET ORIGIN** des 3D Viewports (Abbildung 3.8). Hier können Sie wählen, ob Sie die Geometrie an den anliegenden Ursprung (ORIGIN) oder den Ursprung an die Geometrie, den 3D Cursor oder das ermittelte Massenzentrum anpassen möchten.

## 3D Cursor

Sicherlich ist Ihnen das rot-weiß umringte Fadenkreuz im Viewport aufgefallen. Standardmäßig im Weltursprung platziert, entsteht jedes frisch erzeugte Objekt an der Position dieses 3D Cursors ②.



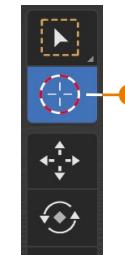
Dabei dient Ihnen der Cursor zum einen als Positionierungshilfe im Raum, denn mit ihm können Sie eine Position im dreidimensionalen Raum trotz zweidimensionalem Viewport gezielt setzen. Zudem ist er als temporärer Bezugspunkt beim Bearbeiten von Objekten überaus praktisch. Um mit dem 3D Cursor zu arbeiten, verwenden Sie das 3D Cursor-Werkzeug ③ aus der Toolbar (Abbildung 3.10).

Damit Sie ein Objekt mittels 3D Cursor an einer exakten Stelle erzeugen, platzieren Sie den Cursor zuvor mittels der Parameter im View-Tab in der Sidebar (Taste **N**) des Panels 3D CURSOR (Abbildung 3.11) auf die benötigten Koordinaten. Um den 3D Cursor zurück auf den Ursprung der Szene zu setzen, greife ich kurz auf das Thema Snapping vor – dazu verwenden Sie den Kurzbefehl **Shift + S**, um das Pie-Menü SNAPPING aufzurufen, und wählen den Befehl **CURSOR TO WORLD ORIGIN** bzw. die Ziffer **1**.

Der 3D Cursor kann aber noch mehr. Beispielsweise eignet er sich auch hervorragend, um beliebige Objekte auf der Oberfläche von anderen Objekten zu platzieren, ohne dabei mit Koordinaten herumhantieren zu müssen.

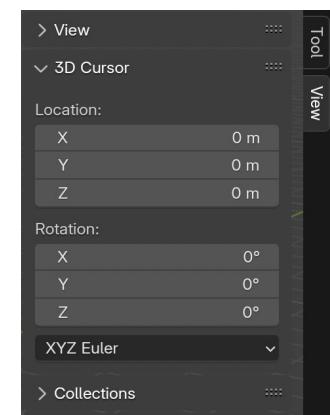
▲ Abbildung 3.9

Erzeugen eines Objekts am 3D Cursor



▲ Abbildung 3.10

3D Cursor-Werkzeug

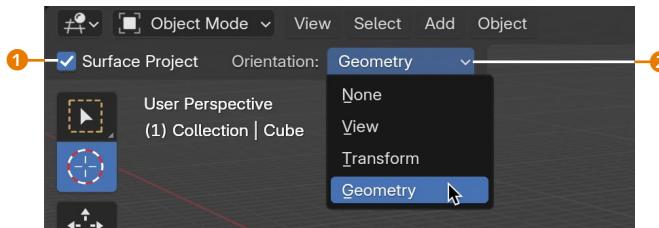


▲ Abbildung 3.11

Koordinaten des 3D Cursors

Sobald Sie das 3D Cursor-Tool über die Toolbar (Taste **T**) auswählen, finden Sie die zugehörigen Einstellungen für das Werkzeug im Header des Viewports (Abbildung 3.12).

**Abbildung 3.12 ▶**  
Einstellungen für das  
3D Cursor-Tool

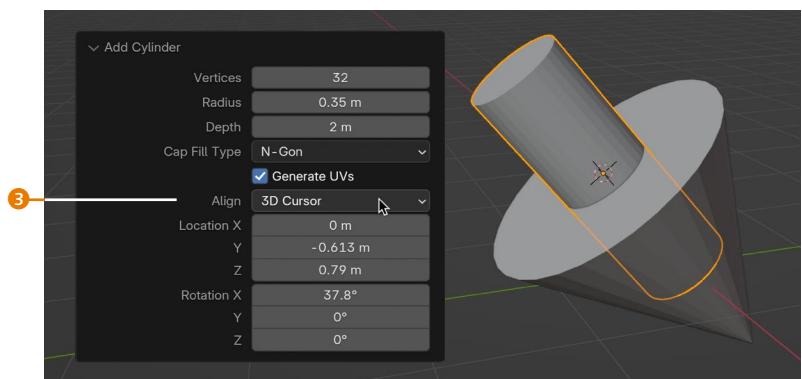


Die bereits standardmäßig aktivierte Option **SURFACE PROJECT** ① sorgt dafür, dass der 3D Cursor die unter dem Mauszeiger befindliche Geometrie der Oberfläche erkennt und den 3D Cursor direkt darauf platziert. Sie können den Cursor im Viewport per Klick mit der linken Maustaste setzen oder auch die Maustaste gedrückt halten und den Cursor an die gewünschte Stelle ziehen.

Im Menü **ORIENTATION** ② benötigt der 3D Cursor außerdem noch die Vorgabe, woran er sich nach erfolgter Platzierung ausrichten soll. Der Cursor kann sich wahlweise nach der Viewport-Ansicht (VIEW), der aktuellen Transform Orientation (TRANSFORM) oder der darunter befindlichen Oberflächengeometrie (GEOMETRY) ausrichten. Egal, an welche Stelle der Oberfläche des Zielobjekts anschließend geklickt bzw. der Mauszeiger gezogen wird: Der 3D CURSOR sitzt nicht nur direkt auf der Oberfläche, er orientiert sich auch entsprechend der vorliegenden Geometrie.

Beim Erzeugen eines Objekts an der Position des 3D Cursors muss im Panel **ADJUST LAST OPERATION** (Abbildung 3.13) die Option **ALIGN • 3D CURSOR** ③ gesetzt werden, damit das neue Objekt neben der Position auch die Orientierung des Cursors erhält.

**Abbildung 3.13 ▶**  
Erzeugen eines Cylinder-  
Objekts auf der Position des  
3D Cursors



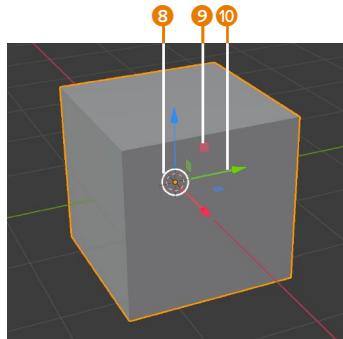
## 3.2 Objekte transformieren

Bevor Sie Objekte in Blender transformieren, also verschieben, rotieren oder skalieren können, müssen Sie die Objekte mit einem Auswahlwerkzeug bzw. per Linksklick selektieren.

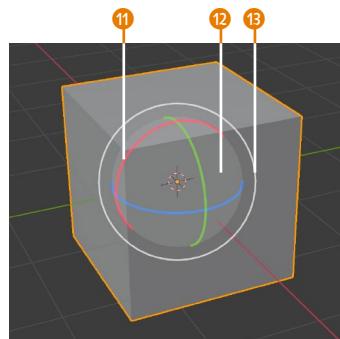
### Objekte verschieben, rotieren und skalieren

In der Toolbar (Abbildung 3.14) bietet Ihnen Blender einige Standardwerkzeuge für die Transformation von Objekten an. Mit dem Tweak-Tool ④ selektieren und verschieben Sie Objekte direkt in einem Arbeitsgang bei gedrückter linker Maustaste. Die drei Werkzeuge **Move** ⑤, **ROTATE** ⑥ und **SCALE** ⑦ aus der Toolbar besitzen Object Gizmos, die Ihnen die Arbeit im Viewport erleichtern sollen.

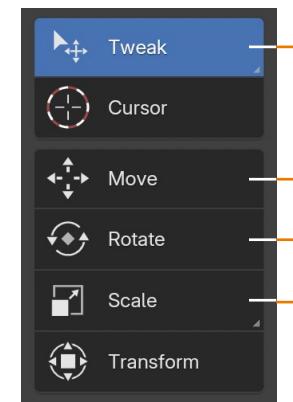
Das Object Gizmo des Move-Tools (Abbildung 3.15) bietet drei Achsgreifer ⑩, über die Sie das Objekt durch Ziehen entlang der jeweiligen Achse verschieben können. Um ein Objekt an einer von zwei Achsen definierten Ebene entlang zu verschieben, fassen Sie das Objekt am zugehörigen Ebenengreifer ⑨. Wenn Sie das Objekt innerhalb des weißen Rings ⑧ greifen, verschieben Sie es frei.



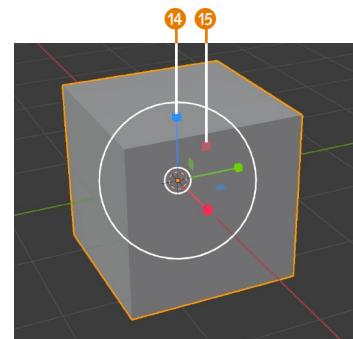
▲ Abbildung 3.15  
Object Gizmo des Move-Tools



▲ Abbildung 3.16  
Object Gizmo des Rotate-Tools



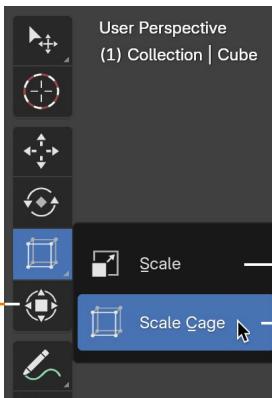
▲ Abbildung 3.14  
Standardwerkzeuge für die Transformation von Objekten



▲ Abbildung 3.17  
Object Gizmo des Scale-Tools

Beim Rotate-Tool stellt Ihnen das Object Gizmo ein Rotationsband ⑪ für jede Achse zur Verfügung. Frei rotieren können Sie das Objekt, wenn Sie sich im hell hinterlegten Bereich ⑫ befinden. Eine Rotation um die Achse der Kamera-Ansicht erreichen Sie mit dem weißen Rotationsband ⑬.

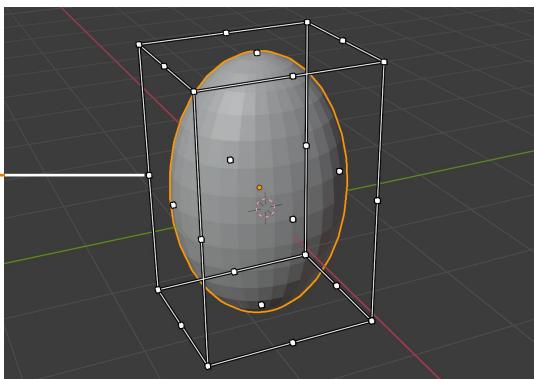
Das Object Gizmo des Scale-Tools Ihnen drei Achsgreifer ⑭ für die Skalierung in die zugehörigen drei Achsrichtungen. Die Ebenengreifer ⑮ ermöglichen die Skalierung in zwei Achsrichtungen



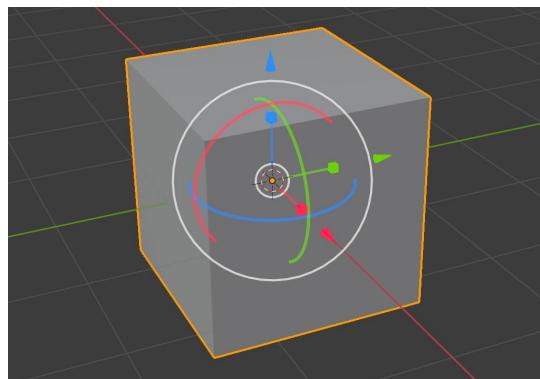
▲ Abbildung 3.18  
Skalierungswerzeuge

gleichzeitig. Freies, proportionales Skalieren erreichen Sie durch Ziehen bei gedrückter gehaltener Maustaste, ohne dabei einen Achs- oder Ebenengreifer zu verwenden. Dabei können Sie den Faktor der Skalierung beeinflussen, indem Sie außerhalb des Object Gizmos ansetzen (geringe Skalierung), innerhalb des Object Gizmos (mittlere Skalierung) sowie innerhalb des kleinen weißen Kreises um den Ursprung (große Skalierung).

Neben dem einfachen Scale-Tool 2 existiert noch ein weiteres Skalierungswerkzeug in Blender, der sogenannte **SCALE CAGE** 3. Dabei erhält das zu transformierende Objekt einen Skalierungskäfig mit insgesamt 26 Anfassern 4, über die sich das Objekt sehr intuitiv in die verschiedenen Achsrichtungen skalieren lässt. Achten Sie beim Skalieren mit dem Scale Cage auf die jeweils eingeblendeten Achsen.

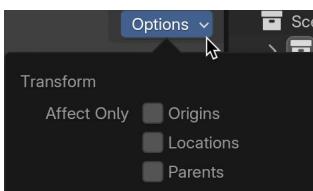


▲ Abbildung 3.19  
Transformation einer UV Sphere per SCALE CAGE



▲ Abbildung 3.20  
Transformation Gizmo

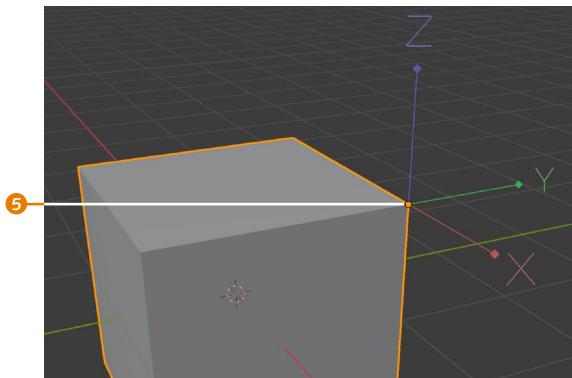
Das letzte Werkzeug für die Objekt-Transformation aus der Toolbar ist das Transformation-Tool 1. Im Prinzip bekommen Sie hier die wichtigsten Achsgreifer und Rotationsbänder der drei Werkzeuge MOVE, ROTATE und SCALE in einem einzelnen Gizmo (Abbildung 3.20) vereint.



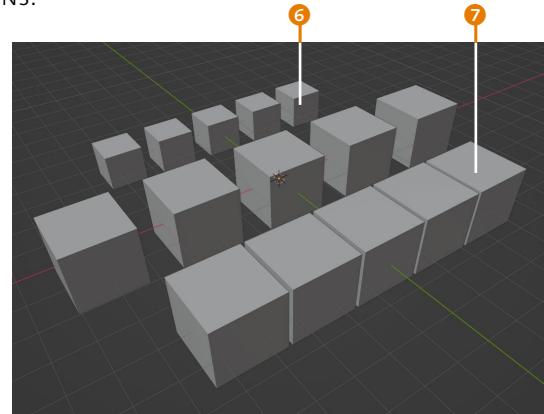
▲ Abbildung 3.21  
Optionen für die Transformation

**Transform Options** | Sobald Sie eines der Transformationswerkzeuge aktiviert haben, finden Sie in einem relativ unauffälligen Menü OPTIONS rechts oben im Header (Abbildung 3.21) besondere Optionen für die Transformation. Sie können die Transformation auf den bzw. die Ursprünge (ORIGINS) beschränken, ausschließlich die Positionen (LOCATIONS) der Objekte transformieren oder die Transformation nur auf übergeordnete Objekte (PARENTS) wirken lassen.

Wir haben ja bereits besprochen, dass der Ursprung eines Objekts nicht zwangsläufig in seiner geometrischen Mitte liegen muss und sich sehr bequem über das Menü **OBJECT • SET ORIGIN** neu definieren lässt. Um den Ursprung 5 mit den nun bekannten Transformationswerkzeugen frei zu modifizieren (Abbildung 3.22), aktivieren Sie die Option **ORIGINS** in den **TRANSFORM OPTIONS**.



▲ **Abbildung 3.22**  
Transformation des Ursprungs

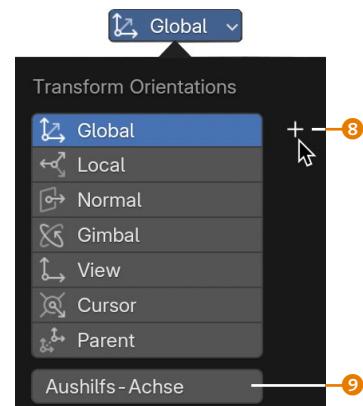


▲ **Abbildung 3.23**  
Transformation der Positionen (Locations)

Die Beschränkung der Transformation auf die Positionen (Locations) lässt die Objekte selbst dabei unverändert. Im Beispiel in Abbildung 3.23 wurde die hintere Würfelreihe 6 inklusive der Locations skaliert. Die Skalierung der vorderen Würfelreihe 7 ohne Locations führt zu einer Vergrößerung bzw. Verkleinerung der Abstände zwischen den Würfeln und nicht zu einer Skalierung der Würfel selbst.

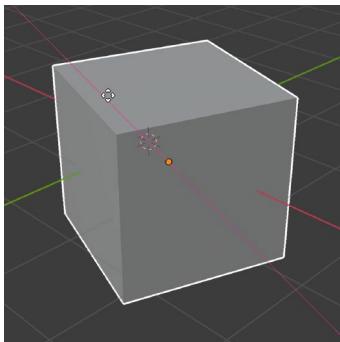
**Transform Orientations** | Bei der Durchführung von Transformationen mit den verschiedenen Object Gizmos kommt stets ein dreiachsiges Koordinatensystem zum Einsatz, gut zu erkennen an den drei farbigen Achsgreifern bzw. Rotationsbändern. Zu Beginn orientiert sich diese Achse in der Regel am Welt-Koordinatensystem, dort haben Sie Ihre Objekte schließlich auch erzeugt. Sobald Sie aber ein Objekt etwa mit einer Rotation transformiert haben, wird für die weitere Arbeit unter Umständen ein anderes, beispielsweise das Objekt-Koordinatensystem interessant.

Im Pop-up-Menü **TRANSFORM ORIENTATIONS** (Abbildung 3.24) im Header des Viewports wählen Sie daher das zu der gewünschten Transformation am besten passende Koordinatensystem. Über das +-Symbol 8 können Sie sich sogar Koordinatensysteme anderer Objekte speichern und für die Transformationen »ausleihen« 9.

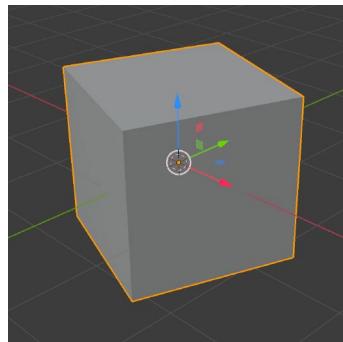


▲ **Abbildung 3.24**  
Menü **TRANSFORM ORIENTATIONS**

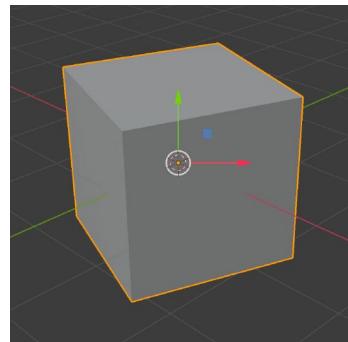
Sehen wir uns an einem Beispiel an, wie wir zu den unterschiedlichen Koordinatensystemen kommen. Der Cube in Abbildung 3.25 wurde um seine Z-Achse ein Stück im Uhrzeigersinn gedreht.



▲ **Abbildung 3.25**  
Transformation mit lokalem  
Koordinatensystem (LOCAL)



▲ **Abbildung 3.26**  
Transformation mit globalem  
Koordinatensystem (GLOBAL)



▲ **Abbildung 3.27**  
Transformation mit dem Koordi-  
natensystem der Ansicht (VIEW)

Um den Cube nun entlang seiner lokalen Achse zu verschieben, muss die Transform Orientation LOCAL eingestellt sein (Abbildung 3.25). Damit Sie den Cube unabhängig von seiner gedrehten Lage entlang des globalen Koordinatensystems transformieren können, ist die Einstellung GLOBAL erforderlich (Abbildung 3.26). Bei der Transform Orientation VIEW erfolgt die Transformation entlang der Ebene der Kamera-Ansicht (Abbildung 3.27). Auch der 3D CURSOR oder das Überobjekt (PARENT) können als Transform Orientation dienen. Wie Sie außerdem sehen, gibt das Object Gizmo Auskunft über das vorliegende Transformations-Koordinatensystem.

Neben diesen Transform Orientations finden Sie im zugehörigen Pop-up-Menü (Abbildung 3.24) außerdem die Option, die Transformation am Durchschnitt der Flächennormalen einer Selektion (NORMAL), an der eulerschen Rotationsachse (GIMBAL) oder auch am 3D Cursor (CURSOR) auszurichten.

### Navigation während der Transformation

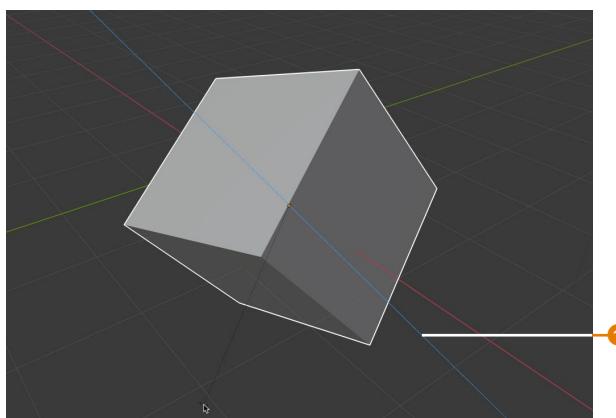
Sollten Sie bei der Arbeit mit den Transformationswerkzeugen feststellen, dass Ihnen ein etwas veränderter Blickwinkel helfen würde, müssen Sie die Arbeit nicht zwangsläufig unterbrechen. Halten Sie stattdessen einfach die **Alt**-Taste gedrückt und navigieren Sie mit der Maus in die gewünschte Perspektive.

### Objekte per Tastatur verschieben, rotieren und skalieren

Die Arbeit mit den Transformationswerkzeugen aus der Toolbar und den jeweiligen Object Gizmos ist wirklich komfortabel. Doch es gibt eine deutlich schnellere Art, mit diesen Basis-Werkzeugen zu arbeiten: die Tastatur. Ein weiterer Vorteil dieser Technik ist, dass Sie mittels Tastatur nicht nur einfach zum gewünschten Werkzeug wechseln. In Blender können Sie über die Tastatur die komplette

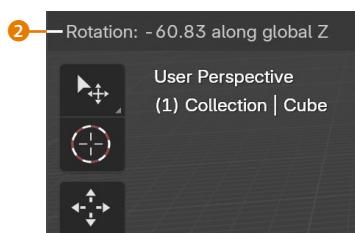
Translation, Rotation oder Skalierung durchführen – inklusive Vorgabe der Achse(n), der Transformationsparameter und auch des dafür zu verwendenden lokalen oder globalen Koordinatensystems. Doch eines nach dem anderen.

Zunächst geht es bei allen drei Werkzeugen um die Transformationsart, das wäre die Taste **G** für das Verschieben mit dem Move-Tool (früher Grab-Tool, daher die Tastenbelegung), die Taste **R** für das Rotieren mit dem Rotate-Tool sowie die Taste **S** für die Skalierung mit dem Scale-Tool. Nach dieser Werkzeugvorgabe transformieren Sie bereits mit jeder Mausbewegung die selektierten Objekte. Die Objekte »hängen« an Ihrem Mauszeiger und werden, je nach gewähltem Werkzeug, verschoben, rotiert oder skaliert. Sie bestätigen die Transformation mit der linken Maustaste. Ein Klick mit der rechten Maustaste bzw. ein Druck auf die **Esc**-Taste bricht die aktuelle Transformation sofort ab und macht die Änderung rückgängig.



▲ Abbildung 3.28

Rotation über die lokale Z-Achse per Tastatur



▲ Abbildung 3.29

Angabe der Transformationswerte

Um die Transformation einzuschränken, beispielsweise um eine Verschiebung in Z-Richtung durchzuführen oder eine Rotation um die Z-Achse, geben Sie direkt nach der Werkzeugvorgabe die entsprechende Achse **X**, **Y** bzw. **Z** per Tastendruck an.

Die Angaben der aktuell anliegenden Transformationswerte finden Sie dabei links oben im 3D Viewport eingeblendet ②. Im Beispiel in Abbildung 3.28 wurde über diesen Weg zunächst die Z-Achse für eine Rotation freigegeben. Durch nochmaligen Tastendruck auf die Achse ist ein Wechsel auf die lokale Z-Achse des Objekt-Koordinatensystems möglich. Im Viewport ist deshalb auch zusätzlich die blaue, lokale Z-Achse für die Transformation hervorgehoben ①.

### Trackball-Rotation

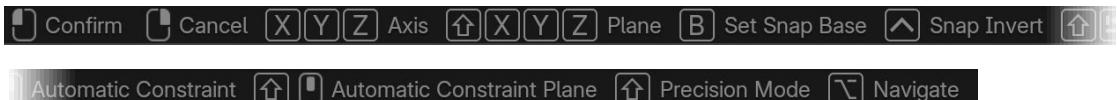
Beim Aufruf des Rotate-Tools über die Tastatur ohne zusätzliche Achsenangabe drehen Sie das Objekt um die Achse der Ansicht. Für freies Drehen rufen Sie die sogenannte Trackball-Rotation auf, indem Sie direkt nach der **R**-Taste für das Rotate-Tool ein weiteres Mal die **R**-Taste drücken.

Auf die gleiche Art, wie Sie Achsen zur Transformation freigeben, können Sie bestimmte Achsen auch von der Transformation ausnehmen bzw. sperren. Dazu drücken Sie zusätzlich zur zu sperrenden Achse die **Shift**-Taste.

Um die Transformation feiner steuern zu können, halten Sie während der Transformation die **Shift**-Taste gedrückt. Bei gedrückter gehaltener **Strg**- bzw. **Ctrl**-Taste erfolgt die Transformation stufenweise in Schritten.

Für eine exakte Vorgabe der Transformation ist die Eingabe per Tastatur wesentlich komfortabler. Nach der Eingabe von Transformationsart und Achse hängen Sie dazu einfach den gewünschten Wert für die Translation, Rotation oder Skalierung an. Über die Eingabe von **R**, **Z**, **Z** und **3 0** beispielsweise rotieren Sie die Selektion um die lokale Z-Achse um 30°. Wenn Sie Transformationen für mehrere Koordinatenachsen in einer einzelnen »Befehlszeile« abhandeln möchten, springen Sie mit der **Right Arrow**-Taste zur nächsten Achse. Sie bestätigen die Transformation schließlich über die **Enter**-Taste, der Abbruch einer Aktion ist jederzeit über die **Esc**-Taste möglich.

Sie sehen, die Transformation per Tastatur ist extrem schnell und effizient, wenn auch anfangs etwas gewöhnungsbedürftig. Werfen Sie doch nach dem Aufruf des Werkzeugs einmal einen Blick in die Status Bar (Abbildung 3.30), dort finden Sie alle per Zusatztaste möglichen Optionen fein säuberlich aufgereiht.



#### ▲ Abbildung 3.30

Status Bar mit Optionen für die Transformation

### Schritt für Schritt

### Mit der Navigation und der Arbeit mit den Objekten warm werden

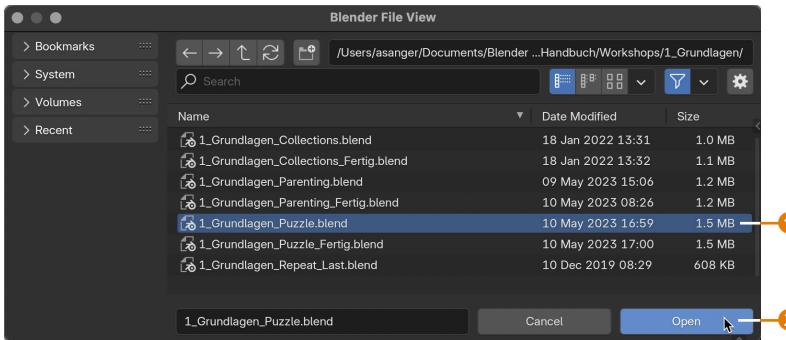
Genug der Theorie. Falls Sie nicht bereits während des Lesens die ersten Schritte in Blender nachvollzogen haben, wird es nun Zeit, sich mit der Bedienoberfläche von Blender anzufreunden, sich an die Navigation im Viewport zu gewöhnen und die Auswahl bzw. Transformation von Objekten zu üben.

Ich hoffe, Sie haben Lust, ein kleines Puzzle in Blender zu lösen. Lassen Sie uns den gemeinsamen Einstieg in Blender spielerisch und kurzweilig beginnen.

## 1 Die Blender-Datei öffnen

Rufen Sie über den Befehl FILE • OPEN bzw. den Kurzbefehl [Strg]/[Cmd] + [O] den File Browser auf und navigieren Sie zum Verzeichnis mit den Begleitmaterialien zu diesem Buch (Abbildung 3.31).

Öffnen Sie das Verzeichnis *1\_Grundlagen* sowie anschließend die Datei *1\_Grundlagen\_Puzzle.blend*, entweder per Doppelklick auf den Dateinamen ① oder nach Anklicken des Dateinamens über den Button OPEN ②.

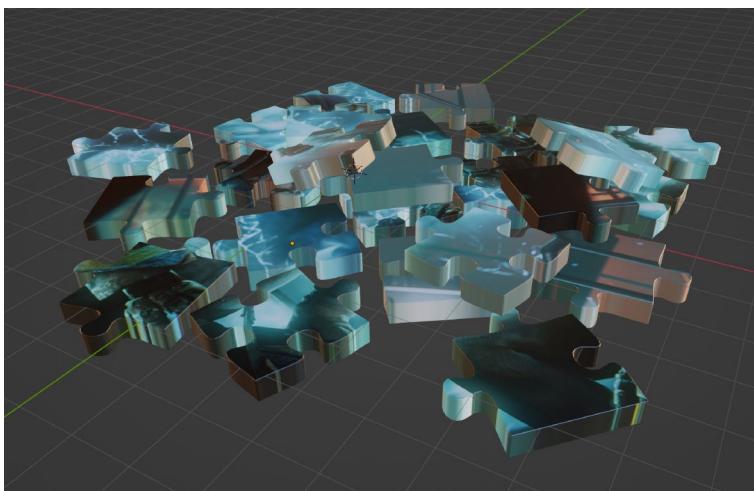


## ◀ Abbildung 3.31

Öffnen der Blender-Datei über den File Browser

## 2 Vorbereitung der Puzzle-Teile

Unser Übungs-Puzzle besteht aus 24 Teilen, die zusammengebaut ein Motiv aus dem Open Movie »Charge« ergeben. Im Moment herrscht aber noch ein arges Durcheinander (Abbildung 3.32).



## ◀ Abbildung 3.32

Das ungelöste Puzzle im Viewport

Im ersten Schritt – wie Sie es von einem echten Puzzle her kennen – sollten wir Ordnung schaffen und einen guten Überblick gewinnen. Selektieren Sie die einzelnen Objekte per Linksklick und dre-

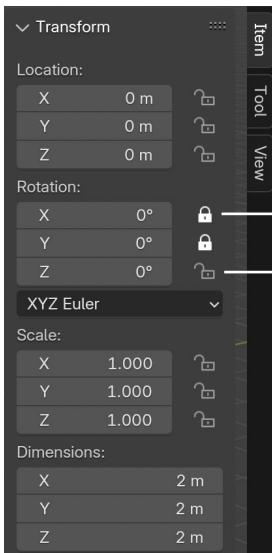
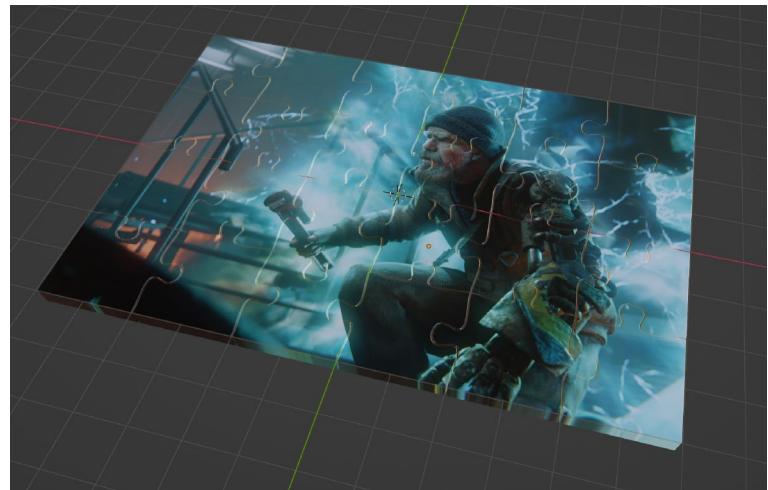
hen Sie die Puzzle-Teile über das Rotate-Tool (Taste **R**) bzw. durch Eingabe des Rotationswerts in der Sidebar (Taste **N**). Verschieben Sie noch die einzelnen Puzzle-Teile mit dem Move-Tool (Taste **G**), so dass Sie genügend Platz zum Puzzeln haben.

### 3 Lösen des Puzzles

Nun kann das eigentliche Lösen des Puzzles mit den identischen Transformations-Tools beginnen. Gewöhnen Sie sich auf diese Weise langsam an die Arbeit mit Blender. Viel Spaß!

Abbildung 3.33 ▶

Gelöstes Puzzle



▲ Abbildung 3.34  
Sperren von Achsen über  
die Sidebar

### Achsen sperren

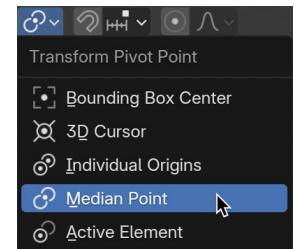
Ein angenehmer Nebeneffekt der Transformation per Tastatur ist der Umstand, dass Sie Achsen explizit zur Bearbeitung vorgeben, anstatt sie vor ungewollter Modifikation zu schützen bzw. zu sperren.

Für alle Fälle können Sie im Panel TRANSFORM des Item-Tabs in der Sidebar (Taste **N**) für jede Transformationsart und für jede Achse die Bearbeitung über die Buttons mit den Schloss-Symbolen explizit erlauben **2** oder verbieten **1**.

### Pivot-Punkt

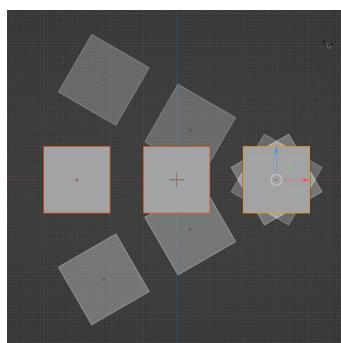
Während der Ursprung eines Objekts den Bezugspunkt für die Geometrie darstellt, beschreibt der Pivot-Punkt den Bezugspunkt für die Transformation des bzw. der Objekte im Raum. Sie finden das Menü zur Auswahl des gewünschten Pivot-Punkts im Header des 3D Viewports (Abbildung 3.35).

Die Einstellung BOUNDING Box CENTER legt eine Art virtuelle Hülle über alle selektierten Objekte, deren Mittelpunkt dann den gemeinsamen Bezugspunkt für die Transformation bildet. Natürlich kann auch der an einer vorgegebenen Stelle platzierte 3D Cursor über die gleichnamige Einstellung als Pivot Point fungieren. Damit der jeweilige Ursprung jedes einzelnen Objekts für die Transformation gilt, wählen Sie INDIVIDUAL ORIGINS. Einen gemeinsamen, aus allen selektierten Objekten gemittelten Ursprung verwenden Sie mit der Einstellung MEDIAN POINT. Mit der Vorgabe ACTIVE ELEMENT geben Sie den Ursprung des aktiven Objekts bzw. Elements für die Transformation vor.



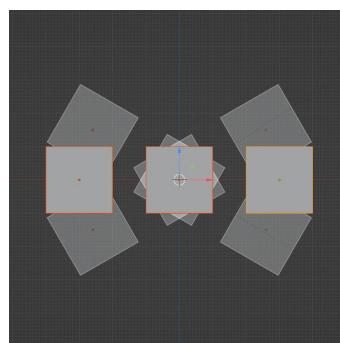
▲ Abbildung 3.35

Menü TRANSFORM  
PIVOT POINT



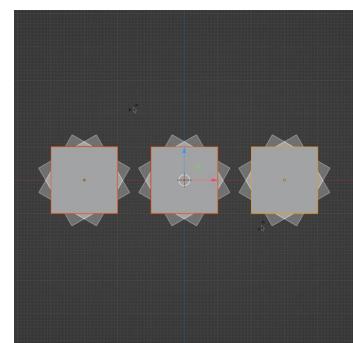
▲ Abbildung 3.36

Rotation mit Pivot-Punkt auf  
ACTIVE OBJECT



▲ Abbildung 3.37

Rotation mit Pivot-Punkt auf  
MEDIAN POINT



▲ Abbildung 3.38

Rotation mit Pivot-Punkt auf  
INDIVIDUAL ORIGINS

In den obigen Abbildungen sehen Sie drei der unterschiedlichen Pivot-Einstellungen auf drei zusammen selektierte Würfel angewandt. Die Transformationsart ist bei allen drei Beispielen die gleiche: eine Rotation um die Y-Achse um  $-30^\circ$  sowie eine Rotation um  $+30^\circ$ , lediglich der Pivot-Punkt ist ein anderer.

## Transformationen zurücksetzen bzw. übernehmen

Wir haben uns bislang ausschließlich im Arbeitsmodus OBJECT MODE aufgehalten und dabei die drei Hauptwerkzeuge zur Bearbeitung und Transformation von Objekten (aber auch von Vertices, Edges und Faces) kennengelernt.

Um ein Objekt wieder in seinen Ausgangszustand zurückzuversetzen, drücken Sie die **Alt**-Taste zusammen mit der Transformation, die Sie »resetten« möchten: **Alt** + **G**, **Alt** + **R** bzw. **Alt** + **S**.

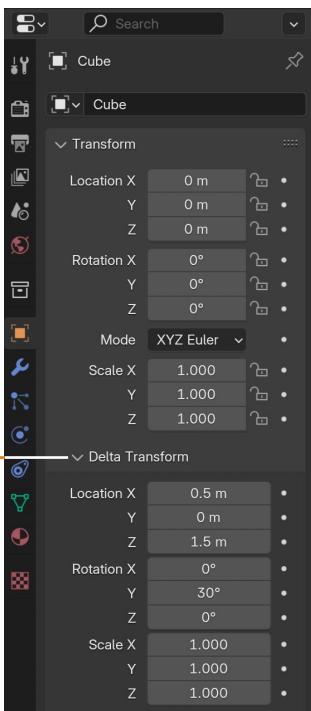
### Objekt-Reset

Alle Befehle zum Zurücksetzen von Transformationen finden Sie außerdem fein säuberlich im Menü OBJECT • CLEAR des 3D Viewports aufgelistet.

Bei Transformationen im OBJECT MODE ist unbedingt zu beachten, dass dabei nicht die enthaltene Geometrie, sondern lediglich das Übersystem des Objekts modifiziert wird. Obwohl es also beispielsweise den Anschein hat, dass eine Skalierung die enthaltenen Punkte bzw. Vertices auseinanderzieht, wird eigentlich nur die betroffene Achse des Objekts verzerrt. Dies kann im späteren Verlauf zu Problemen führen, beispielsweise bei der Verwendung von Modifizieren oder auch wenn es an die Animation bzw. Simulation geht. Sie sollten deshalb, sobald Sie mit den Grundeigenschaften des Objekts zufrieden sind, die Transformationen übernehmen.

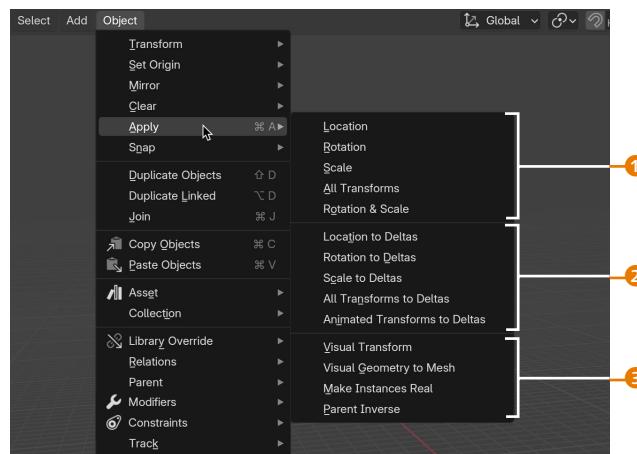
**Abbildung 3.39 ▶**

Menü OBJECT • APPLY



**Abbildung 3.40**

Transformation als DELTA gespeichert



Dazu rufen Sie über den Kurzbefehl [Strg]/[Cmd] + [A] das Menü OBJECT • APPLY (Abbildung 3.39) auf, und wählen Sie die Transformationsarten, die das Objekt definitiv übernehmen soll. Im oberen Bereich 1 des Menüs finden Sie dazu die Transformationen der bekannten Hauptwerkzeuge in Blender. Nach diesem Schritt ist die Transformation angewandt und dient als neuer Ausgangszustand, auf den Sie das Objekt jederzeit zurücksetzen können.

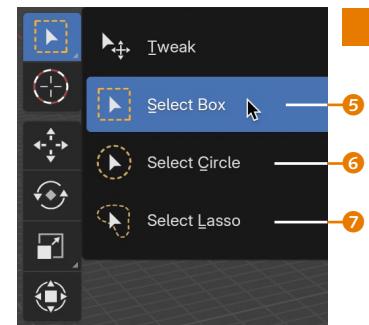
Sie haben auch die Möglichkeit, die Transformationen als DELTA 2 zu übernehmen. Dadurch bleiben die Objekt-Informationen »sauber«, nur die Abweichung der Transformation wird im Object-Tab des Properties Editors unter DELTA TRANSFORM 4 abgelegt. Insbesondere bei der Character-Animation wird diese Option gerne genutzt, um mit möglichst klaren Werten arbeiten zu können.

Die Bedeutung der Befehle im untersten Teil 3 zum Übernehmen von Transformationen von Modifizieren (VISUAL TRANSFORM), zum Umwandeln von instanzierten Objekten in echte Objekte sowie zum Anwenden der Parent Inverse-Matrix klären wir in Kürze.

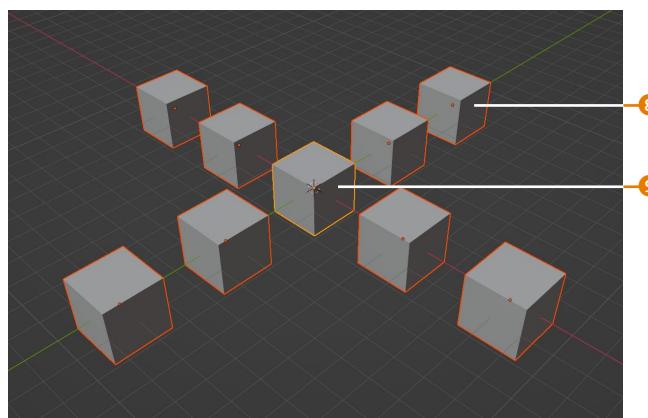
### 3.3 Duplikate, Links und Hierarchien

Am Anfang dieses Abschnitts ist es wichtig, noch einmal kurz auf das Thema Selektionen und den feinen Unterschied zwischen einem selektierten und einem aktiven Objekt einzugehen. Um mehrere Objekte gemeinsam zu selektieren, halten Sie die **[Shift]**-Taste gedrückt, während Sie die Objekte auswählen.

Damit Sie nicht jedes Objekt einzeln per Linksklick auswählen müssen, finden Sie in der Toolbar drei Selektionswerkzeuge (Abbildung 3.41). **SELECT BOX** 5 ist eigentlich immer zur Hand, wenn Sie mit gedrückter linker Maustaste einen Rahmen um alle zu selektierenden Elemente ziehen. Bei **SELECT CIRCLE** 6 wandelt sich Ihr Mauszeiger nach Druck auf die Taste **[C]** zu einem Kreis, mit dem Sie über alle Elemente malen, um sie zu selektieren. Mit der Lasso-Selektion **SELECT LASSO** 7 zeichnen Sie eine freie Auswahlform, die alle in ihr befindlichen Elemente selektiert.



▲ Abbildung 3.41  
Selektionswerkzeuge



▲ Abbildung 3.42  
Selektierte Cubes (Umrandung dunkles Orange), aktiver Cube (Umrandung helles Orange)

Unter allen selektierten Objekten 8 gilt immer das zuletzt selektierte Objekt als aktiv 9, es wird im Viewport durch ein helleres Orange in der Umrandung kenntlich gemacht. Um ein anderes Objekt aus der momentanen Auswahl zum aktiven Objekt zu machen, klicken Sie mit der linken Maustaste ein weiteres Mal auf das bereits selektierte Objekt, während Sie die **[Shift]**-Taste gedrückt halten. Mit einem erneuten Klick auf dieses jetzt aktive Objekt heben Sie dessen Selektion komplett auf.

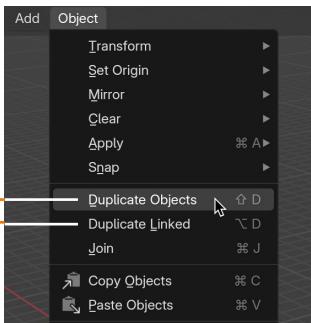
Es wird häufiger vorkommen, dass Sie bei einer Selektion sicherstellen möchten, dass wirklich alle Objekte bzw. Elemente ausgewählt sind. Mit einem Druck auf die Taste **[A]** ist dies sehr einfach möglich. Umgekehrt ist es auch oft hilfreich, die momentane Selektion komplett aufzuheben.

#### Selektionen in Blender

Noch viel mehr Selektionswerkzeuge und alles zu deren Einstellungen und Möglichkeiten lernen Sie in Abschnitt 7.1, »Selektion«, kennen.

tion komplett aufzuheben, um mit der Auswahl von Objekten bzw. Elementen neu beginnen zu können. Der Kurzbefehl **Alt** + **A** erledigt das für Sie.

## Objekte duplizieren



▲ Abbildung 3.43

Menü OBJECT

### Verlinkte Duplikate per Drag & Drop

Ein verlinktes Duplikat lässt sich auch herstellen, indem Sie den jeweiligen Datenblock per Drag and Drop aus dem OUTLINER in den VIEWPORT ziehen.

Um eine exakte Kopie eines Objekts zu erstellen, können Sie auch in Blender auf die altbewährte Tastenkombination **Strg**/**Cmd** + **C** zum Kopieren sowie **Strg**/**Cmd** + **V** zum Einfügen zurückgreifen. Das Duplikat entsteht dabei nicht etwa am 3D Cursor, sondern auf der Position des Originals.

Einen Schritt weiter geht der Duplizieren-Befehl ①, den Sie über die Tasten **Shift** + **D** aufrufen. Auch hier entsteht das Duplikat an der gleichen Stelle wie das Original, zusätzlich ist aber das Move-Tool aktiv. Sobald Sie also die Maus bewegen, verschieben Sie das Duplikat, bis Sie die endgültige Position per Klick auf die linke Maustaste bestätigen. Der Abbruch der Transformation (nicht des Duplizierens!) erfolgt über die **Esc**-Taste; um dagegen auch das Duplikat loszuwerden, verwenden Sie den Befehl UNDO (Tasten **Strg**/**Cmd** + **Z**).

Während Sie über diese Duplikationsmethoden völlig eigenständige Objekte schaffen, bietet Blender über den Duplizieren-Befehl **DUPLICATE LINKED** **Alt** + **D** ② die Erstellung eines verlinkten Duplikats. Dabei entsteht ein neues Objekt, das seine Geometrie aus dem Mesh-Datenblock des Originals bezieht. Jede Änderung, die Sie an der Geometrie des Originals vornehmen ③, schlägt sich damit direkt auf das bzw. die Duplikate nieder ④. Keine Sorge, wir vertiefen das wichtige Thema Datenblöcke im nächsten Kapitel 4, »Datenmanagement«.

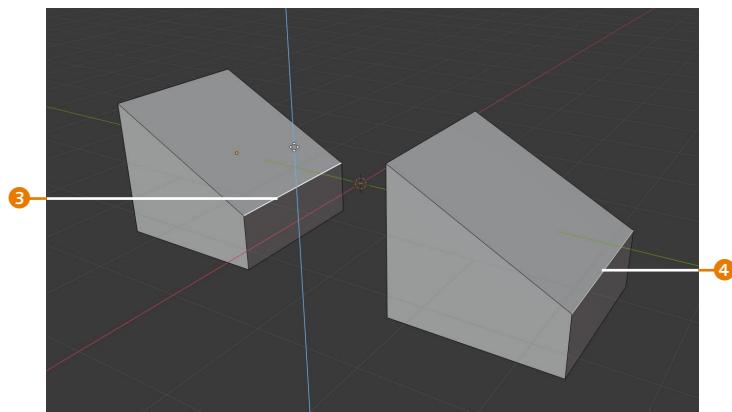


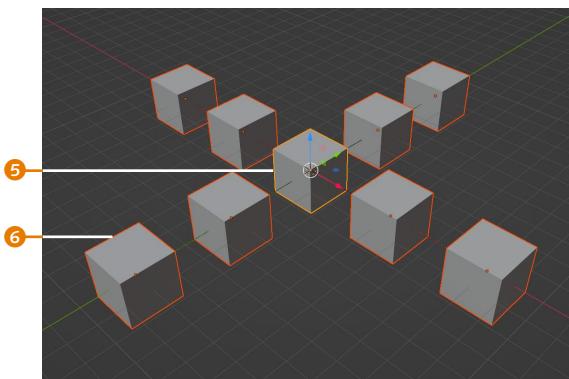
Abbildung 3.44 ▶

Original (links) und verlinktes Duplikat (rechts)

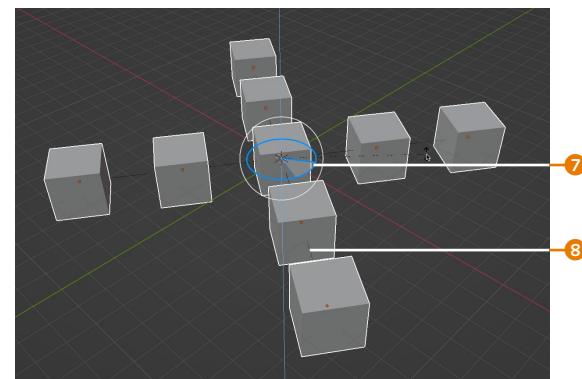
## Parenting

Durch Parenting schaffen Sie eine hierarchische Verbindung zwischen Objekten. Dabei gibt es ein Überobjekt, das sogenannte Parent, sowie untergeordnete Objekte, die Children.

Bei der Durchführung des Parenting-Befehls ist ausschlaggebend, welche Objekte dabei selektiert sind bzw. welches Objekt aktiv ist. Das aktive Objekt 5 wird zum Parent, die selektierten Objekte 6 zu den Children. Die Parent-Child-Beziehung erzeugen Sie über den Befehl SET PARENT TO ([Strg]/[Cmd] + [P]) oder auch über das Menü OBJECT • PARENT im 3D Viewport.

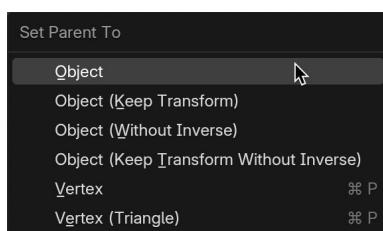


▲ Abbildung 3.45  
Selektion für das Parenting



▲ Abbildung 3.46  
Die Children folgen dem Parent.

Verbundene Objekte erkennen Sie im Viewport an den Verbindungslien 8. Im Beispiel lassen sich alle Würfel einzeln bewegen, wird allerdings der Würfel in der Mitte transformiert 7, folgen ihm alle Child-Objekte. Lassen Sie uns nun die unterschiedlichen Optionen ansehen, die uns der Befehl SET PARENT TO (Abbildung 3.47) in seinem Menü anbietet.



▲ Abbildung 3.47  
Parenting über den Befehl  
SET PARENT TO

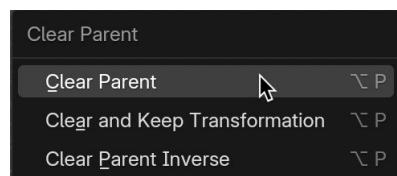
Grundsätzlich entscheiden Sie, ob die Children an das Objekt (OBJECT), an einen bestimmten Punkt (VERTEX) oder auch an ein Punkte-Dreieck (VERTEX (TRIANGLE)) gebunden werden. Beim

Parenting an ein Objekt bestehen verschiedene Möglichkeiten. In den meisten Fällen dürfte das Parenting unter Berücksichtigung der vorliegenden Transformationen (OBJECT) zum Einsatz kommen.

Weil Sie beim Parenting nicht unbedingt möchten, dass die Child-Objekte die Position, Rotation und Skalierung des Parent-Objekts übernehmen, gibt es in Blender die sogenannte Parent Inverse-Matrix. In dieser Matrix sind die Transformationsdaten zwischen dem Parent und dem Child gespeichert. Deshalb haben wir beim Parenting in Blender auch die Möglichkeit, zu entscheiden, wie mit eventuell vorliegenden Transformationen umgegangen wird. Und damit sind wir bei den zusätzlichen Optionen, die Sie beim Parenting an ein Objekt beim Befehl SET PARENT To (Abbildung 3.47) angeboten bekommen.

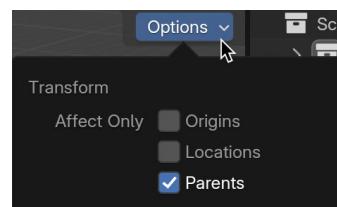
Wenn Sie möchten, dass die Objekte inklusive eventuell vorliegender Transformationen des Parents untergeordnet werden, verwenden Sie die Option OBJECT (KEEP TRANSFORM). Die Option OBJECT (WITHOUT INVERSE) setzt die Parent Inverse-Matrix zurück und versetzt die Ursprünge aller Children auf den Parent. Die vormalige Rotation und Skalierung der Children bleibt dabei erhalten. Die dritte Option OBJECT (KEEP TRANSFORM WITHOUT INVERSE) verbindet die beiden zuvor genannten Befehle und erhält die vorliegenden Transformationen, ohne dabei die Parent Inverse-Matrix anzusehen.

Zum Lösen einer Parent-Child-Beziehung wenden Sie den Befehl CLEAR PARENT (Tasten **Alt** + **P**) auf das Child-Objekt an (Abbildung 3.48). Sie können alternativ über den Befehl CLEAR AND KEEP TRANSFORMATION bestimmen, dass Sie die Transformationen des Parent-Objekts beibehalten möchten. Der Befehl CLEAR PARENT INVERSE löst nicht die Verbindung, sondern löscht lediglich die Parent Inverse-Matrix für das Child-Objekt. Damit übernimmt es komplett das Koordinatensystem des Parent-Objekts, als würden sich beide den Ursprung teilen.



▲ Abbildung 3.48

Optionen für die Transformation

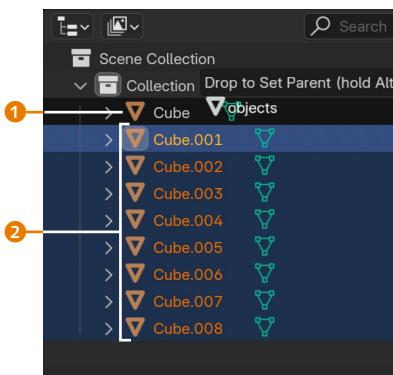


▲ Abbildung 3.49

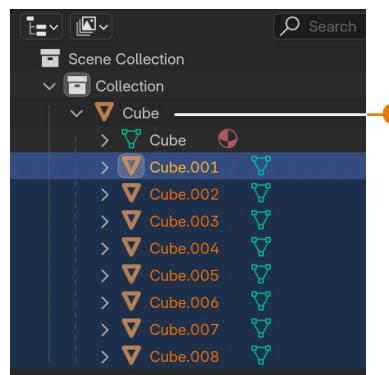
Optionen der Transformation

Wenn Sie feststellen, dass Sie noch einige Transformationen am Parent-Objekt zu erledigen haben, so müssen Sie nicht das sorgsam aufgebaute Parent-Child-Konstrukt auflösen und anschließend neu erzeugen. Aktivieren Sie stattdessen temporär in den Optionen (Abbildung 3.49) die Einstellung **AFFECT ONLY PARENTS**.

Wie Parenting hierarchisch arbeitet, lässt sich gut über den Outliner nachvollziehen. Sie können Parent-Child-Verbindungen nämlich auch über den Outliner erzeugen. Dazu selektieren Sie die künftigen Children ② im Outliner und ziehen sie per Drag & Drop bei gedrückter gehaltener **Alt**-Taste auf den gewünschten Parent ①, um sie ihm unterzuordnen ③. Durch Hinzunahme der **Alt**-Taste bleiben bereits vorliegende Transformationen (KEEP TRANSFORM) erhalten.



▲ Abbildung 3.50  
Parenting per Drag & Drop



▲ Abbildung 3.51  
Parent und Children im Outliner

Parenting dient übrigens nicht nur zur Organisation bzw. Verbindung von Objekten in Blender. Über Parenting funktioniert beispielsweise auch die Pfad-Animation oder die Anbindung eines Knochengerüsts aus Bones an einen Character für die spätere Animation. Hierfür bietet das Menü **OBJEKT • PARENT** im Viewport noch zahlreiche weitere Parenting-Varianten, auf die wir später in Kapitel 16, »Character-Animation«, eingehen.

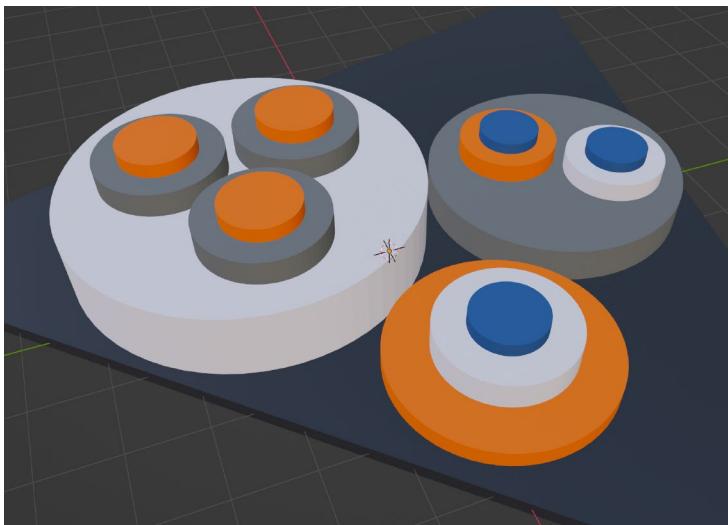
## Schritt für Schritt

### Verbinden von Objekten mittels Parenting

Lassen Sie uns das Parenting in Blender anhand eines kleinen Übungsbeispiels in der Praxis veranschaulichen, bei dem wir verschiedene Objekt-Hierarchien aufbauen.

## 1 Die Blender-Datei öffnen

Rufen Sie über den Befehl FILE • OPEN bzw. den Kurzbefehl [Strg]/[Cmd] + [O] den File Browser auf und navigieren Sie zum Verzeichnis mit den Begleitmaterialien zu diesem Buch (Abbildung 3.52). Öffnen Sie das Verzeichnis *1\_Grundlagen* sowie anschließend die Datei *1\_Grundlagen\_Parenting.blend*, entweder per Doppelklick auf den Dateinamen oder über den Button OPEN.



▲ Abbildung 3.52  
Workshop-Szene im Viewport

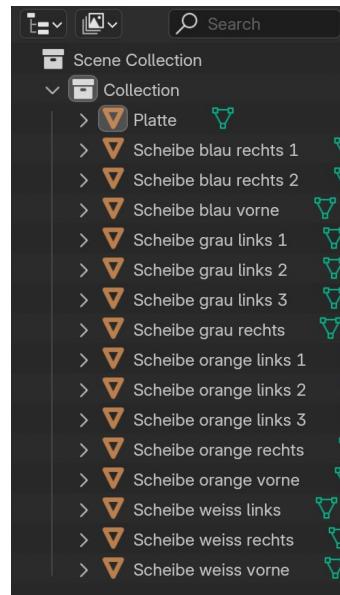


Abbildung 3.53 ▶  
Objekte der Szene im Outliner

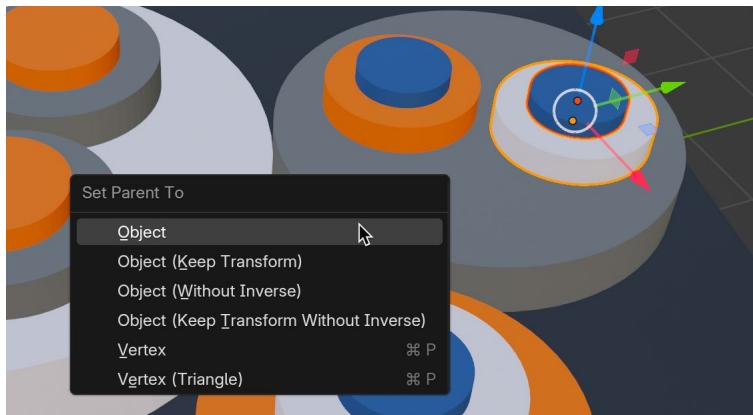
Die Szene dieses Workshops besteht aus einer Vielzahl von Scheiben, die in Gruppen aufeinandergetürmt wurden (Abbildung 3.52). Wie Sie im Outliner (Abbildung 3.53) sehen, besteht keinerlei hierarchische Beziehung zwischen den Objekten. Wenn wir also die ganz unten befindliche Trägerplatte verschieben, bewegt sich kein anderes Objekt mit. Das wollen wir nun ändern.

## 2 Aufbau der Hierarchie mit Parenting

Ich schlage vor, die ersten Schritte in diesem Workshop gemeinsam zu unternehmen, den Rest des sich wiederholenden Vorgangs beim Parenting übergebe ich dann in Ihre Hände.

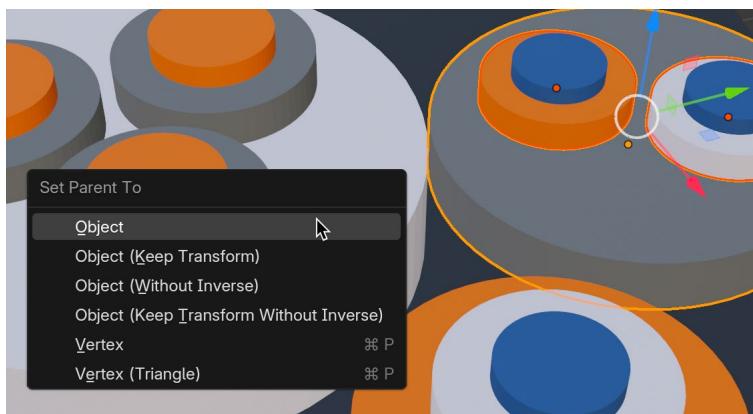
Wir fangen beim hierarchisch letzten Element einer Gruppe an, in meinem Fall der Gruppe auf der grauen Scheibe. Halten Sie die [Shift]-Taste fest und selektieren Sie zunächst die rechte blaue und anschließend die darunter befindliche weiße Scheibe. Letztere ist damit das aktive Objekt und wird gleich zum Parent ernannt. Rufen

Sie dazu über die Tasten **[Strg]/[Cmd] + [P]** den Befehl SET PARENT To auf, und wählen Sie OBJECT, um die blaue Scheibe der weißen Scheibe als Child unterzuordnen (Abbildung 3.54).



◀ Abbildung 3.54  
Parenting der blauen an die weiße Scheibe

Verfahren Sie auf die gleiche Weise mit der linken blauen und der orangen Scheibe dieser Gruppe. Im nächsten Schritt gehen wir in der Hierarchie nach oben und ordnen die weiße und orange Scheibe der darunter befindlichen grauen Scheibe unter. Selektieren Sie dazu zunächst die weiße Scheibe und anschließend die graue Scheibe mit gedrückt gehaltener **[Shift]**-Taste und rufen Sie zum Parenting der beiden wiederum über die Tasten **[Strg]/[Cmd] + [P]** den Befehl SET PARENT To • OBJECT auf (Abbildung 3.55).



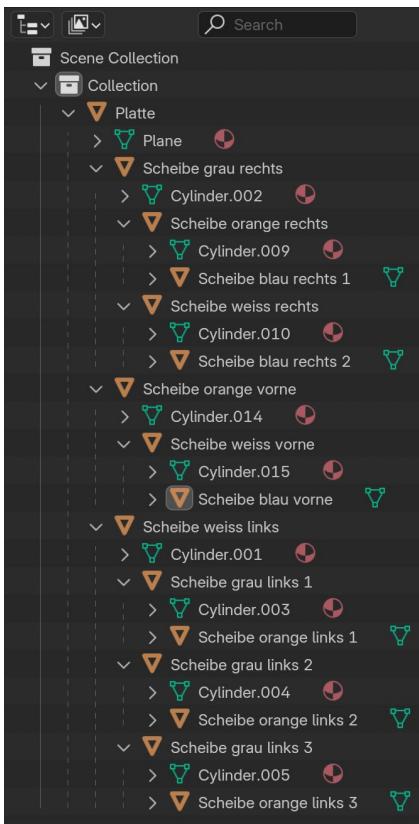
◀ Abbildung 3.55  
Parenting der orangen und weißen Scheibe an die graue Scheibe

Achten Sie darauf, nicht versehentlich die blauen Scheiben mitzuselektieren, da sonst das von uns bereits festgelegte Parenting mit der weißen bzw. der orangen Scheibe aufgehoben würde und sowohl die blauen als auch die orange und weiße Scheibe zu vier

gleichberechtigten Unterobjekten der grauen Scheibe würden. Die restlichen Parenting-Arbeiten würde ich nun Ihnen überlassen, bis hin zum letzten Schritt, dem Parenting der drei Gruppen-Scheiben an die dunkelgraue Trägerplatte.

### 3 Kontrolle des Parentings

Wenn alles geklappt hat, sollte die Objekt-Hierarchie Ihrer Szene der Abbildung 3.56 gleichen. Hierarchisch ganz oben steht die untere Trägerplatte, auf der nächsten Stufe folgen die weiße, gelbe und graue Scheibe der drei Gruppen.

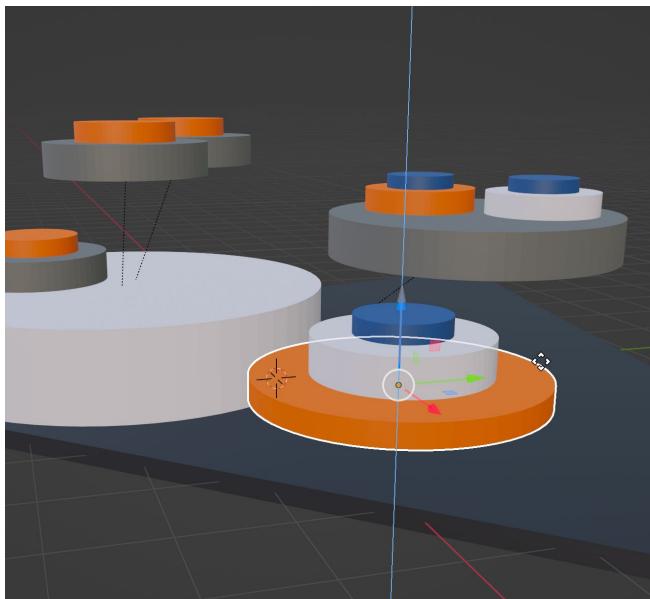


◀ Abbildung 3.56

Aufbau der Objekt-Hierarchien im Outliner

### ▼ Abbildung 3.57

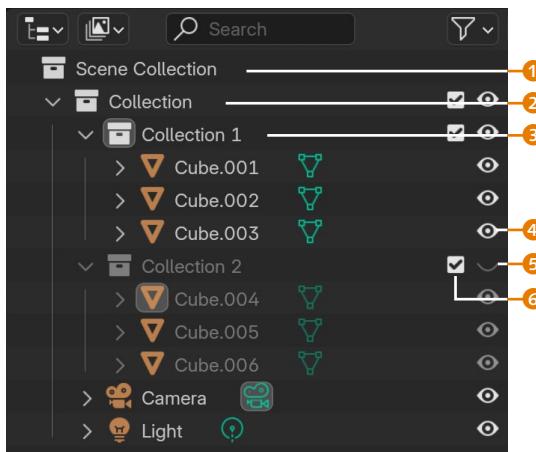
Testen der Parenting-Hierarchien



Kurzweiliger ist die Kontrolle des Parentings natürlich im Viewport, wo Sie nun die verschiedenen Gruppen selektieren und anschließend dank Parenting gemeinsam transformieren können (Abbildung 3.57). Sie können natürlich weiterhin jedes Objekt einzeln selektieren und transformieren. Sobald aber ein hierarchisch untergeordnetes Objekt vorliegt, wird dieses automatisch mit transformiert.

## 3.4 Collections

Eben haben wir kennengelernt, wie sich Objekte durch Parenting miteinander verbinden lassen, um sie als Gruppe gemeinsam bearbeiten bzw. transformieren zu können. Kollektionen (COLLECTIONS) bieten ebenfalls die Möglichkeit, Objekte zu Gruppen zu strukturieren, allerdings steht hier die Organisation der Objekte im Vordergrund, beispielsweise, um sie während der Arbeit gezielt ausblenden zu können oder um verschiedene Varianten einer Szene zu erstellen und natürlich, um sie beim späteren Rendering separat berechnen lassen zu können.



◀ Abbildung 3.58  
Collections im Outliner

Sicher ist Ihnen nicht entgangen, dass schon beim Start von Blender zwei Collections angelegt sind (Abbildung 3.58): eine Collection für die komplette Blender-Szene ① sowie eine darin enthaltene Basis-Collection ② für alle Objekte der Szene. Sie können beliebig viele weitere Collections für Ihre Zwecke hinzufügen, entsprechend benennen und nicht zuletzt den Outliner dadurch übersichtlicher gestalten. Collections lassen sich durch Parenting ③ ineinander verschachteln und auf diese Weise ganz nach Wunsch kombinieren.

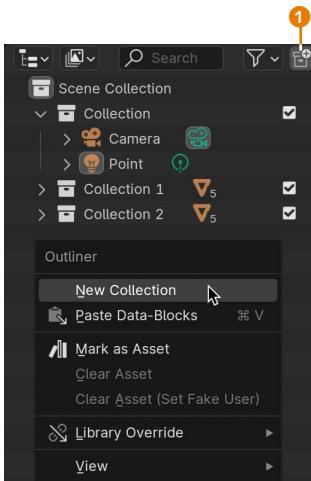
Um die Inhalte einer Collection im 3D Viewport einzublenden ④ bzw. auszublenden, verwenden Sie das bekannte Auge-Symbol ⑤ im Outliner. Zum Auswählen aller in der Collection enthaltenen Elementen klicken Sie doppelt auf das Collection-Symbol. Über das Kästchen ⑥ vor dem Auge-Symbol aktivieren bzw. deaktivieren Sie eine Collection, und zwar nicht nur im Viewport, sondern auch für das Rendering bzw. für den zugehörigen View Layer. Wie funktionieren nun die Objekte innerhalb der Collections?

### Collections vs. Gruppen

Collections ersetzen seit Blender 2.8 die vormaligen »Gruppen« (GROUPS), über die Objekte virtuell zusammengefasst werden konnten. Der alte Befehl **Strg** / **Cmd** + **G** zum Erstellen einer Gruppe gilt weiterhin, mit ihm erzeugen Sie aber nur eine interne, nicht im Outliner verfügbare Collection.

Wie Sie bereits wissen, kann ein Objekt immer nur einmal im Outliner existieren. Damit ein Objekt aber auch Element mehrerer Collections sein kann, müssen wir mit verlinkten Objekten arbeiten, wenn es sich nicht hierarchisch lösen lässt.

Wenn Ihnen dies nun alles zu abstrakt klingt: Stellen Sie sich die Collections als Zutatenliste für verschiedene Pizza-Varianten vor. Manche Zutaten wie Teig, Mozzarella oder Tomaten sind unabdingbar, gehören also zur Basis-Collection. Pilze und Schinken schreien nach einer eigenen Collection »Regina«, könnten ihrerseits aber auch Bestandteil einer Collection »mit allem« sein.



▲ Abbildung 3.59

Erzeugen einer neuen Collection

## Collections erzeugen

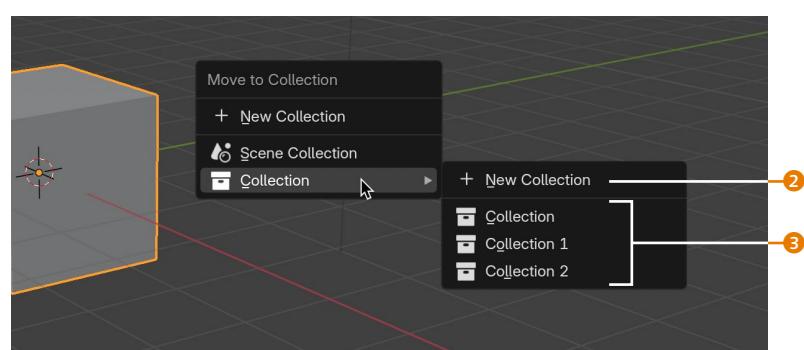
Um eine neue, leere Collection im Outliner zu erzeugen, die Sie anschließend mit Elementen befüllen können, öffnen Sie per Rechtsklick im Outliner das Kontextmenü (Abbildung 3.59) und wählen NEW COLLECTION aus bzw. klicken auf das Symbol 1. Wenn Sie das Kontextmenü auf einer bereits bestehenden Collection ausführen, wird die neue Collection gleich als Unterobjekt dieser Collection angelegt, ansonsten entsteht die Collection als Element der SCENE COLLECTION. Noch schneller erstellen Sie Collections über die Taste **C** im Outliner. Selektieren Sie dazu die Collection, in der die neue Collection entstehen soll, und drücken Sie so oft die Taste **C**, bis Sie die gewünschte Anzahl an Collections erzeugt haben.

## Collections zuweisen und entfernen

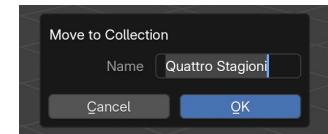
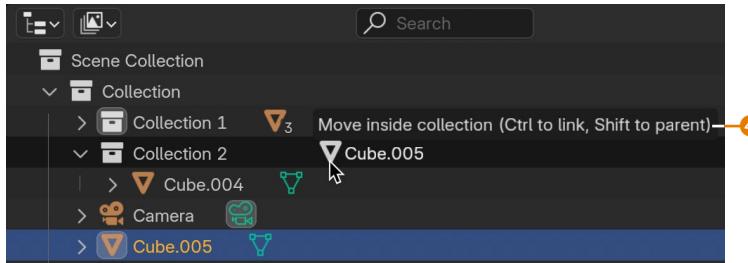
Sobald Sie ein neues Objekt erzeugen, wird es automatisch der Collection zugewiesen, die in diesem Moment im Outliner selektiert ist. Für bereits bestehende Objekte rufen Sie über die Taste **M** den Befehl MOVE TO COLLECTION auf (Abbildung 3.60).

Abbildung 3.60 ▶

Zuweisen eines Objekts zu einer Collection



Hier finden Sie alle Collections (2 und 3) der Szene hierarchisch aufgelistet, so dass Sie beim Zuweisen des Objekts auch auf untergeordnete Collections Zugriff haben. Falls nötig, können Sie über den Eintrag NEW COLLECTION auch eine neue Collection erzeugen. Anschließend dürfen Sie der neu erzeugten Collection auch gleich einen geeigneten Namen geben (Abbildung 3.61) und mit  und Klick auf OK bzw. nochmaligem  bestätigen.

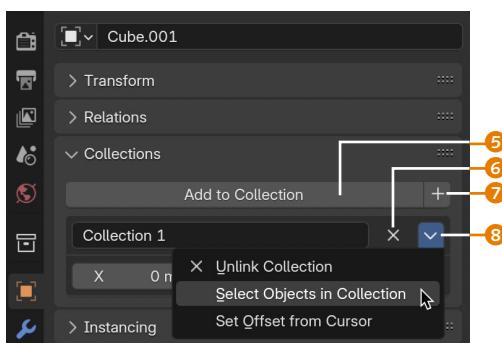


▲ Abbildung 3.61

Benennen der neuen Collection

Natürlich können Sie auch den Outliner verwenden, um Ihre Collections mit Objekten zu bestücken. Dazu ziehen Sie die selektierten Objekte per Drag & Drop auf die Ziel-Collection (Abbildung 3.62). Wie die Einblendung 4 besagt, ist keine zusätzliche Taste nötig, um die Objekte in die Collection zu bewegen. Sollten Sie das Objekt in verschiedenen Collections als Eintrag verwenden wollen, halten Sie zusätzlich die -Taste gedrückt, um einen Link für das Objekt in die Collection zu legen.

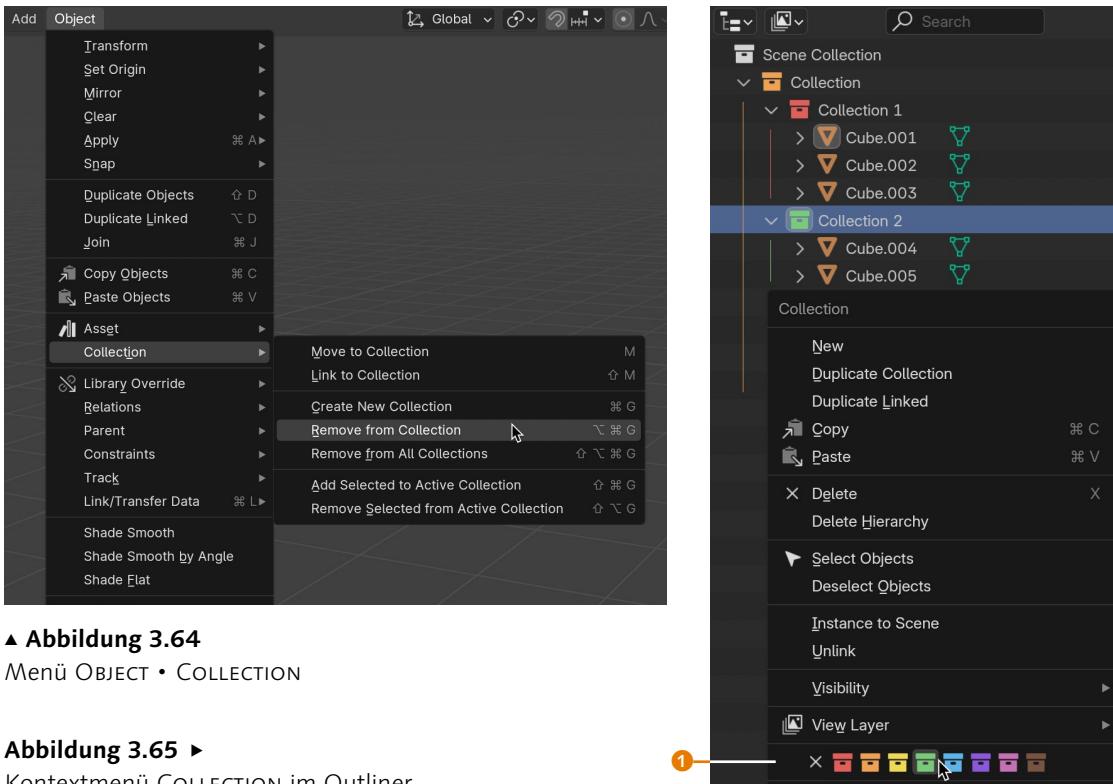
Auch über den Object-Tab des Properties Editors (Abbildung 3.63) können Sie im Panel COLLECTION Ihre Objekte Collections zuordnen 5, neue (interne) Collections anlegen 7 und auch Objekte von einer Collection entfernen 6. Das Specials-Menü 8 bietet weitere Möglichkeiten, beispielsweise um die ganze Collection zu entfernen (UNLINK COLLECTION) oder alle Objekte der Collection zu selektieren (SELECT OBJECTS IN COLLECTION).



▲ Abbildung 3.63

Panel COLLECTIONS im Object-Tab des Properties Editors

Letzterer Befehl ist insbesondere bei internen Collections interessant, die nicht im Outliner erscheinen, dafür aber während Ihrer Arbeit trotzdem als »Gruppe« von Objekten funktionieren.



▲ Abbildung 3.64

Menü OBJECT • COLLECTION

Abbildung 3.65 ▶

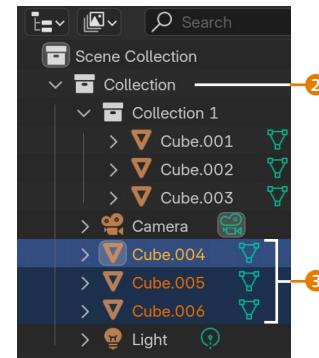
Kontextmenü COLLECTION im Outliner

Sie finden diese und weitere Befehle für den Umgang mit Collections (sowie die zugehörigen Kurzbefehle) im Menü OBJECT • COLLECTION (Abbildung 3.64) im 3D Viewport sowie im Kontextmenü COLLECTION im Outliner (Abbildung 3.65), das Sie per rechter Maustaste aufrufen. So können Sie Collections beispielsweise zur besseren Unterscheidbarkeit im Outliner verschiedene Farben ① zuweisen.

Zum Entfernen eines Objekts aus einer Collection sollten Sie entweder den Outliner verwenden und das Objekt entsprechend zuordnen oder das Objekt über den Befehl MOVE TO COLLECTION (Taste **M**) in eine andere Collection verschieben. Ansonsten führt das Entfernen des Objekts per REMOVE FROM COLLECTION dazu, dass es in keiner Collection mehr enthalten ist (auch nicht in der Scene Collection) und verschwindet. Um es zurückzuholen und neu zu verlinken, müssen Sie sich in den Outliner begeben.

## Collections löschen

Um eine nicht mehr benötigte Collection zu löschen, selektieren Sie diese im Outliner und drücken die Taste **X**, oder Sie rufen das Kontextmenü per Rechtsklick auf (Abbildung 3.65) und wählen den Befehl **DELETE**. Beim Löschen einer Collection bleiben alle darin befindlichen Objekte ③ erhalten und werden in die Ebene der nächsthöheren Collection ② hochgestuft.



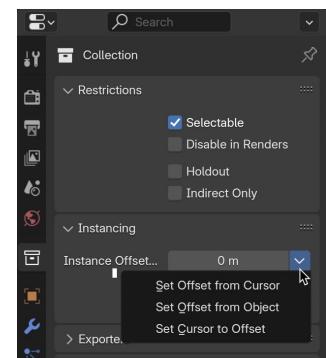
▲ Abbildung 3.66

Neu zugeordnete Objekte

## Collection-Einstellungen

Im Tab **COLLECTION** des Properties Editors (Abbildung 3.67) finden Sie im Panel **RESTRICTIONS** Einstellungen für die Bearbeitbarkeit bzw. Sichtbarkeit der Elemente beim Rendern.

Im Panel **INSTANCING** können Sie über den Parameter **INSTANCE OFFSET** einen Versatz eingeben oder über das zugehörige Menü vom 3D Cursor oder Objekt übertragen. **SET CURSOR TO OFFSET** versetzt den 3D Cursor auf den Offset, um diesen sichtbar zu machen.



▲ Abbildung 3.67

Tab **COLLECTION**

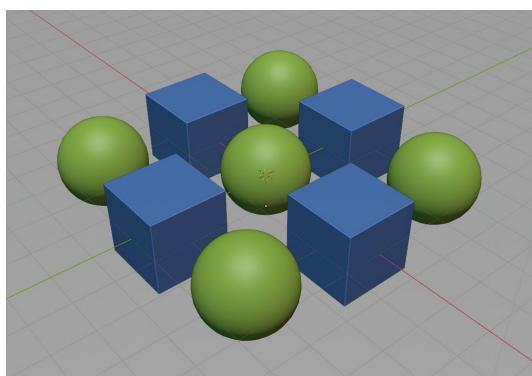
## Schritt für Schritt

### Organisation von Objekten mittels Collections

Sehen wir uns die Arbeit mit Collections in einem Praxisbeispiel an. Zunächst organisieren wir die Objekte über den Outliner und bereiten sie anschließend in View Layern für das Rendering auf.

#### 1 Die Blender-Datei öffnen

Rufen Sie über den Befehl **FILE • OPEN** (**Strg**/**Cmd** + **0**) den File Browser auf und navigieren Sie zum Verzeichnis mit den Begleitmaterialien zum Buch. Wählen Sie das Verzeichnis *1\_Grundlagen* und öffnen Sie daraus die Datei *1\_Grundlagen\_Collections.blend*.

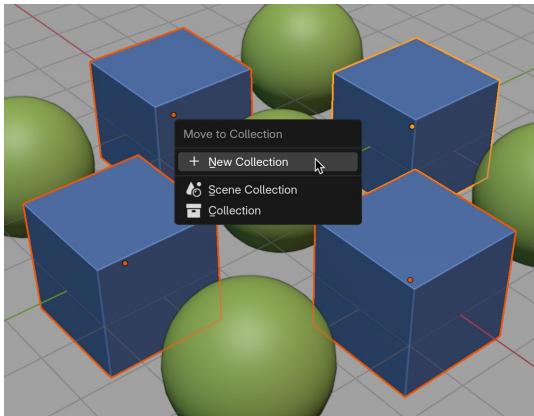


▲ Abbildung 3.68

Cubes und UV Spheres auf einer Plane – Startpunkt für den Workshop

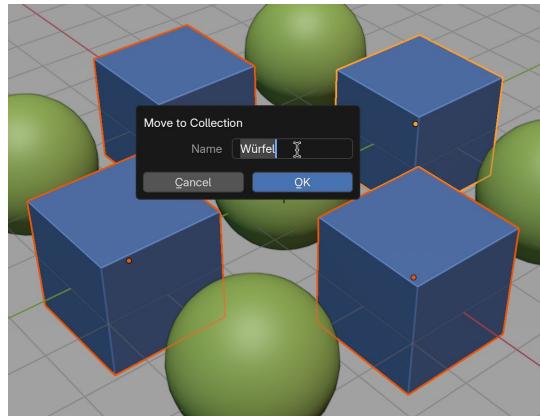
## 2 Anlegen der Collections für die Würfel und Kugeln

Wir beginnen mit einer Collection für die Würfel, indem wir alle vier blauen Cubes selektieren und über die Taste **[M]** den Befehl **MOVE TO COLLECTION** aufrufen (Abbildung 3.69). Erzeugen Sie eine neue Collection, die Sie im nächsten Schritt mit einem eindeutigen Namen wie »Würfel« versehen (Abbildung 3.70).



▲ Abbildung 3.69

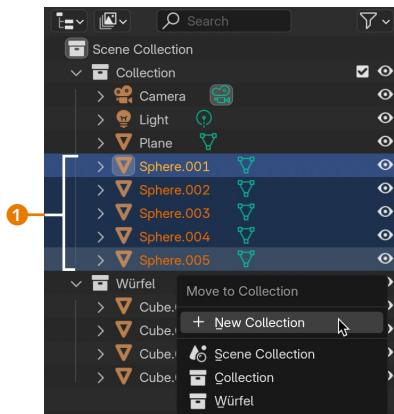
Erzeugen einer neuen Collection für die Cubes



▲ Abbildung 3.70

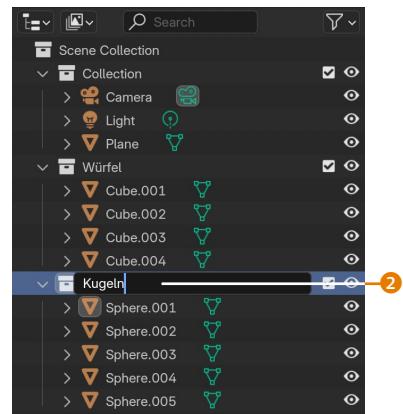
Benennen der neuen Collection

Die Collection für die Kugeln erzeugen wir über den Outliner. Selektieren Sie die fünf Kugeln ① mit gedrückt gehaltener **[Shift]**-Taste und legen Sie über **MOVE TO COLLECTION • NEW COLLECTION** (Taste **[M]**) eine neue Collection an. Benennen Sie die Collection nach Doppelklick auf den Namen ② sinnvoll.



▲ Abbildung 3.71

Erzeugen einer neuen Collection für die UV Spheres

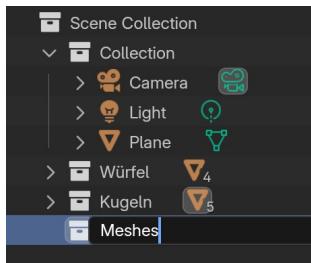


▲ Abbildung 3.72

Benennen der neuen Collection

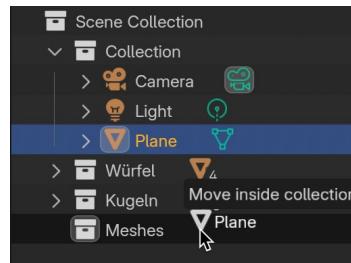
### 3 Anlegen einer übergeordneten Collection für den Untergrund

Anstatt das Plane-Objekt für den Untergrund in unsere beiden Collections zu legen, erzeugen wir eine neue, übergeordnete Collection, in die wir die beiden zuvor erstellte Collections zusammen mit dem Plane-Objekt aufnehmen.



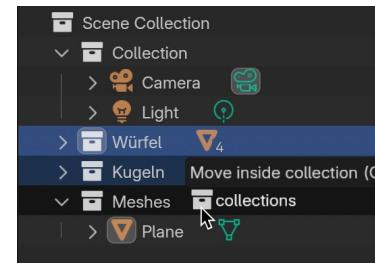
▲ Abbildung 3.73

Erzeugen und Benennen der neuen Collection



▲ Abbildung 3.74

Zuweisen des Plane-Objekts zur übergeordneten Collection



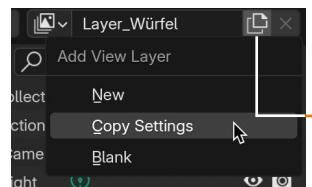
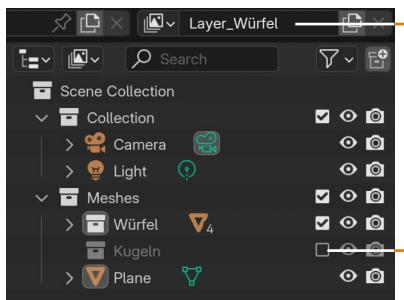
▲ Abbildung 3.75

Zuweisen der Collections zur übergeordneten Collection

Öffnen Sie das Kontextmenü per Rechtsklick an einer freien Stelle im Outliner und erzeugen Sie eine neue Collection, die Sie in »Meshes« umbenennen (Abbildung 3.73). Weisen Sie dieser Collection nun nacheinander das Plane-Objekt (Abbildung 3.74) sowie die beiden Würfel- und Kugel-Collections (Abbildung 3.75) per Drag & Drop zu.

### 4 Einrichten des View Layers für die Würfel

Damit ist auch schon alles vorbereitet, um die beiden Render-Versionen einzurichten. Benennen Sie als Erstes den aktuellen View Layer über sein Namensfeld ③ in »Layer\_Würfel« um und deaktivieren Sie die nicht benötigte Collection »Kugeln« ④. Fertigen Sie über den Button ADD VIEW LAYER ⑤ rechts vom Namensfeld des View Layers eine Kopie dieses View Layers an.

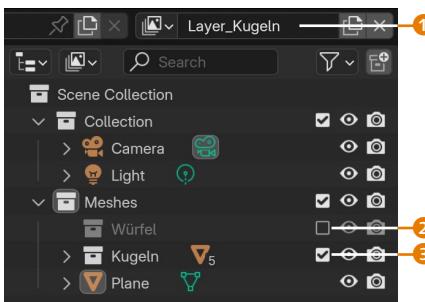


◀ Abbildung 3.76  
Duplizieren des View Layers über COPY SETTINGS

◀ Abbildung 3.77  
Einstellen und Benennen des Layers für die Würfel

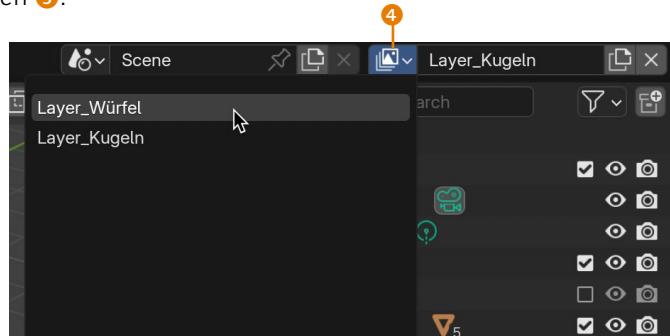
## 5 Einrichten des View Layers für die Kugeln

Das eben erstellte Duplikat des View Layers verwenden wir als Vorlage für den View Layer für die Kugeln. Benennen Sie also den neuen View Layer über sein Namensfeld ① (Abbildung 3.78) in »Layer\_Kugeln« um und deaktivieren Sie diesmal die nicht benötigte Collection »Würfel« ②, während Sie die Collection »Kugel« aktivieren ③.



▲ Abbildung 3.78

Benennen und Einstellen des Layers für die Kugeln



▲ Abbildung 3.79

Auswahl der verschiedenen View Layer

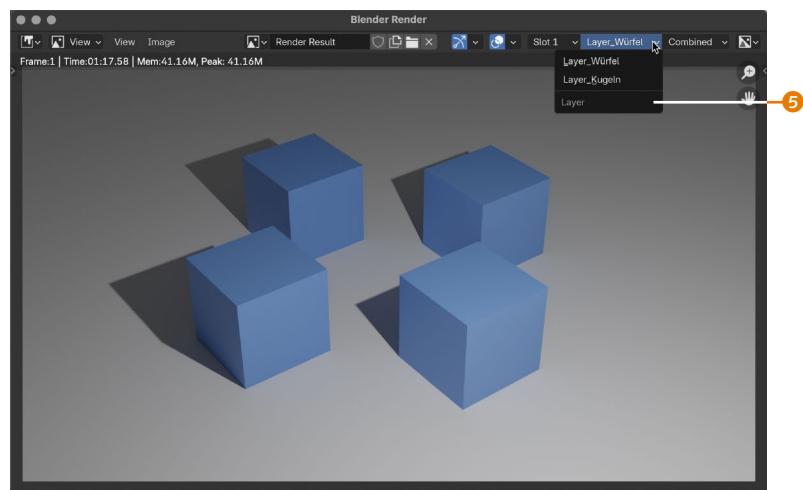
## 6 Auswahl der View Layer und Rendering

Über das Menü der VIEW LAYER ④ haben Sie nun beide Varianten der Szene griffbereit. Bei einem Wechsel werden automatisch die jeweiligen COLLECTIONS aktiviert bzw. deaktiviert.

Drücken Sie jetzt die Taste **F12**, um Ihr erstes Rendering in Blender zu starten. Das fertige Ergebnis (Abbildung 3.80) enthält ebenfalls unsere beiden mit Collections erzeugten separierten View Layer ⑤.

Abbildung 3.80 ▶

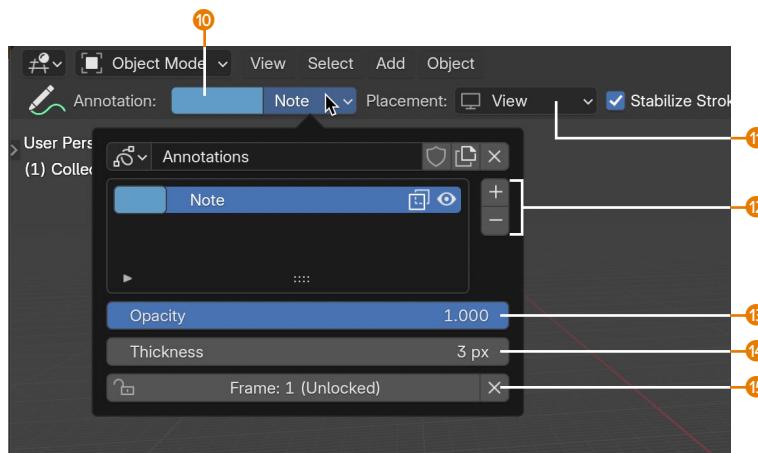
Rendering der View Layer



## 3.5 Annotation-Tool

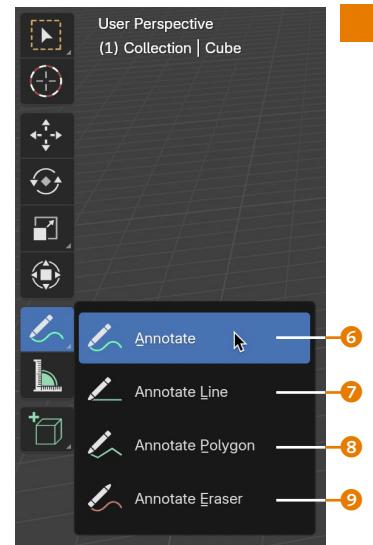
Das Annotation-Tool ist ein unkompliziertes Zeichen-Werkzeug, mit dem Sie Anmerkungen, Erklärungen und Skizzen direkt im 3D Viewport oder auch in anderen Editoren, wie zum Beispiel dem Node Editor, hinterlegen können. Weil die Möglichkeit, Ideen und Änderungsvorschläge und -wünsche so unmittelbar weiterzugeben, eigentlich in jedem Projektstadium willkommen ist, finden Sie das Annotation-Tool in der Toolbar bei den Standardwerkzeugen (Abbildung 3.81).

Genau genommen handelt es sich dabei um insgesamt vier Annotation-Tools, denn je nach Bedarf zeichnen Sie freihändig 6, erzeugen einzelne Linien 7 oder verbundene Linienzüge 8. Selbstverständlich können Sie Ihre Skizzen bei Nichtgefallen auch auchwieder wegradieren 9. Fast wie in einem Bildbearbeitungsprogramm arbeiten Sie dabei ebenenbasiert, Sie legen also unterschiedliche Annotations über die +- bzw. --Buttons 12 in eigenen Ebenen an.



Im Menü mit den Einstellungen des Annotation-Tools können Sie außerdem die Farbe 10, Opazität 13 (OPACITY) und Dicke 14 (THICKNESS) der gezeichneten Linien vorgeben und außerdem bestimmen, auf welches Bild (FRAME) sich Ihre angefertigte Skizze dabei bezieht. Wenn Sie möchten, dass die ANNOTATION auch in den anderen Frames sichtbar ist, klicken Sie auf den Button 15.

Das Annotation-Tool berücksichtigt während Ihrer zeichnerischen Tätigkeit im Editor stets einen Bezugspunkt für die ANNOTATION, den Sie über das Menü PLACEMENT 11 vorgeben. Stan-



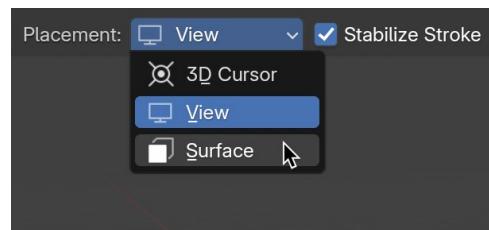
▲ Abbildung 3.81  
Annotation-Tools in der Toolbar

▲ Abbildung 3.82  
Einstellungen für das Annotation-Tool

dardmäßig arbeiten Sie in der Einstellung 3D CURSOR (Abbildung 3.83), was bedeutet, dass Ihre Skizze räumlich auf die Position des Cursors gesetzt bzw. ausgerichtet wird und auch beim Ändern der Ansicht dort bleibt.

**Abbildung 3.83 ▶**

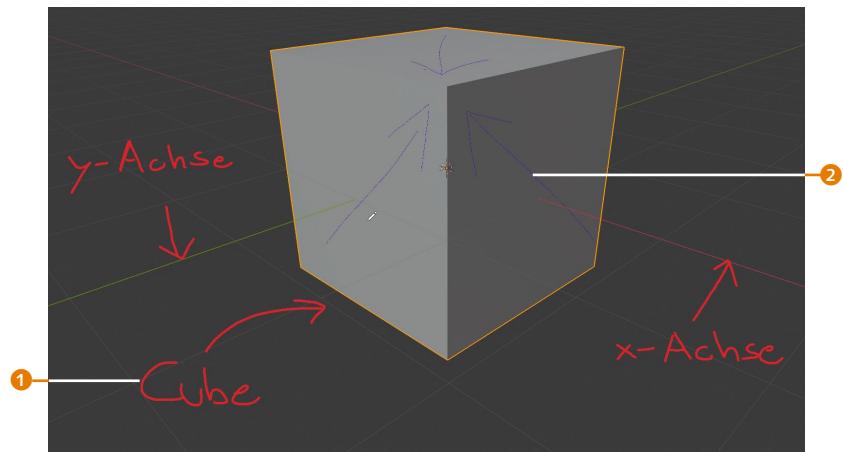
Einstellungsmenü PLACE-  
MENT des Annotation-Tools



In der Einstellung VIEW bleibt Ihre Zeichnung auch beim Ändern der Ansicht im 3D Viewport an Ort und Stelle. Hier wirken Ihre ANNOTATIONS also wie direkt auf Ihren Monitor gezeichnet ①. Für besonders detaillierte Anmerkungen, die sich beispielsweise auf die Geometrie oder Textur eines Modells beziehen, ist die Option SURFACE ideal. Mit dieser Einstellung malen Sie im Viewport direkt auf das Objekt ②.

**Abbildung 3.84 ▶**

Annotations im Viewport



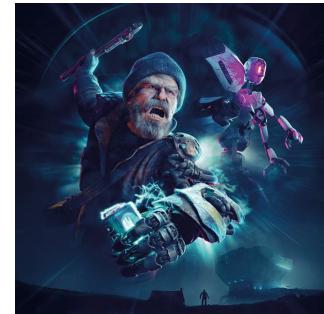
Von seiner Historie her handelt es sich beim Annotation-Tool um eine (rück-)abgespeckte und auf seine wesentlichen Funktionen reduzierte Variante von Grease Pencil. Diese in Blender integrierte und mittlerweile sehr umfangreiche 2D-Zeichen- und Animationsumgebung hatte ihren Ursprung als einfaches, praktisches Tool für Anmerkungen und Skizzen. Mehr über dieses faszinierende Werkzeug und die damit verbundenen Möglichkeiten erfahren Sie später in Kapitel 19, »2D-Animation«.

# Inhalt

## TEIL I Grundlagen

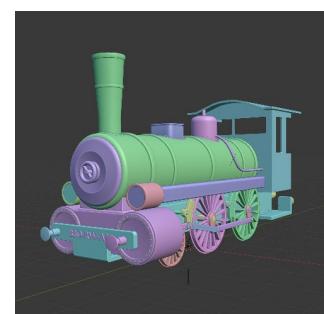
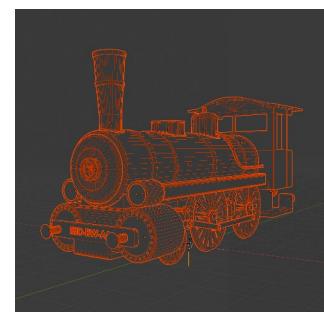
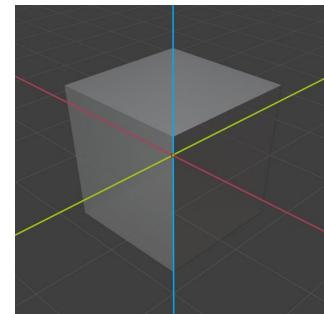
### 1 Ihr Einstieg in Blender

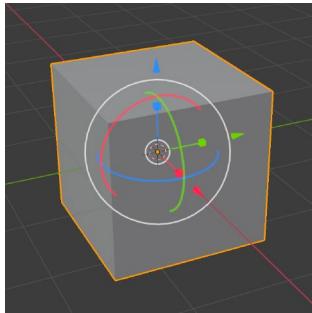
1.1	Über Blender .....	19
	Was zuletzt geschah ... .....	22
	Sich in Blender wohlfühlen .....	23
1.2	Über dieses Buch .....	24
1.3	Blender installieren .....	26
	Hardware-Voraussetzungen .....	26
	Installation .....	27



### 2 Arbeitsoberfläche

2.1	Splash Screen .....	29
	Quick Setup .....	29
	Standard-Splash-Screen .....	31
2.2	Die Bedienoberfläche im Überblick .....	32
2.3	Fenster, Editoren, Tabs und Panels .....	34
	Fenster anpassen und erweitern .....	34
	Fenster teilen und vereinen .....	35
	Schwebende Fenster .....	36
	Editoren wählen .....	36
	Tabs und Panels .....	38
2.4	Outliner, Properties Editor und 3D Viewport .....	40
	Outliner .....	40
	Properties Editor .....	44
	3D Viewport .....	46
2.5	Navigation im Viewport .....	54
	XYZ-Koordinatensystem .....	54
	Navigation mit den Navigation Gizmos .....	54
	Navigation mit der Maus .....	56
	Navigation mit der Tastatur .....	56





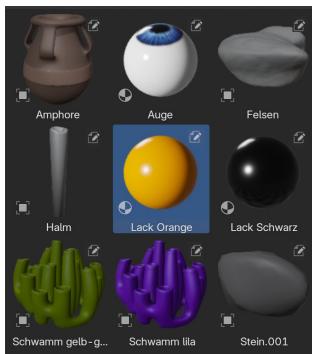
<b>2.6</b>	<b>Nodes</b> .....	59
	Node Editor .....	59
	Nodes erzeugen und bearbeiten .....	61

### 3 Arbeiten mit Objekten

<b>3.1</b>	<b>Objekte erzeugen</b> .....	63
	Objekte definieren .....	64
	Objekt-Koordinaten .....	66
	3D Cursor .....	67
<b>3.2</b>	<b>Objekte transformieren</b> .....	69
	Objekte verschieben, rotieren und skalieren .....	69
	Objekte per Tastatur verschieben, rotieren und skalieren .....	72
	Achsen sperren .....	76
	Pivot-Punkt .....	76
	Transformationen zurücksetzen bzw. übernehmen .....	77
<b>3.3</b>	<b>Duplikate, Links und Hierarchien</b> .....	79
	Objekte duplizieren .....	80
	Parenting .....	81
<b>3.4</b>	<b>Collections</b> .....	87
	Collections erzeugen .....	88
	Collections zuweisen und entfernen .....	88
	Collections löschen .....	91
	Collection-Einstellungen .....	91
<b>3.5</b>	<b>Annotation-Tool</b> .....	95

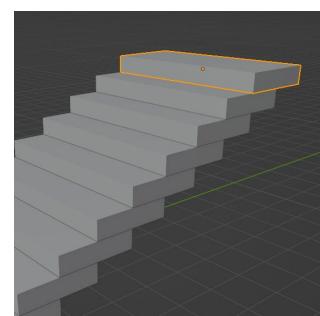
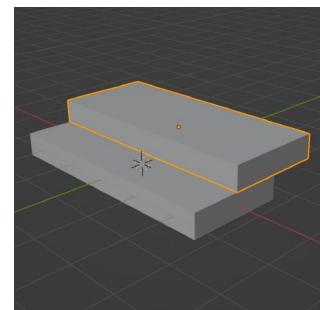
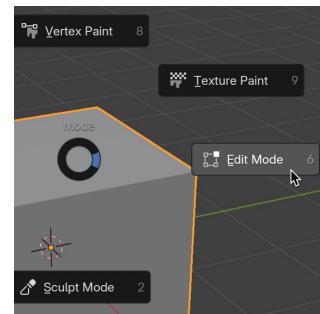
### 4 Datenmanagement

<b>4.1</b>	<b>Datenblöcke, Links und User</b> .....	97
<b>4.2</b>	<b>Blend-Files</b> .....	101
	Blend-Files öffnen .....	101
	Blend-Files speichern .....	103
<b>4.3</b>	<b>Bibliotheken</b> .....	104
	Link .....	105
	Append .....	105
	Library Overrides .....	106
<b>4.4</b>	<b>Asset Browser</b> .....	109
	Aufbau des Asset Browsers .....	110
	Assets anlegen und zuweisen .....	111

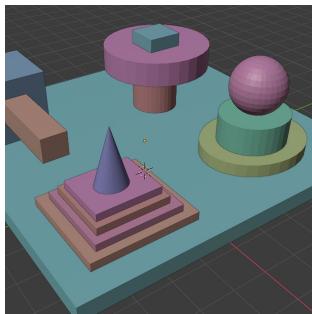


## 5 Blender optimal nutzen

<b>5.1</b>	<b>Einstieg und Orientierung</b>	113
	Status Bar	114
	Menü- und Operator-Suche	115
	Tooltips	115
	Manual	116
<b>5.2</b>	<b>Workflow optimieren</b>	117
	Tastenkürzel	117
	Kontextmenü	122
	Pie-Menü	123
	Quick Favorites	124
	Adjust Last Operation und History	124
	Batch Rename	128
	Informationsflut eindämmen	129
	Startup File	129
	Workspaces	130
<b>5.3</b>	<b>Einheiten</b>	132
<b>5.4</b>	<b>Scripting</b>	134
	Info Editor	136
	Text Editor	137
	Scripts und Add-ons	138
	Ressourcen	139
<b>5.5</b>	<b>Blender einrichten</b>	140
	Interface	140
	Viewport	141
	Lights	142
	Editing	143
	Animation	144
	Extensions	145
	Add-ons	146
	Themes	147
	Input	147
	Navigation	149
	Keymap	150
	System	151
	Save & Load	153
	File Paths	154
	Preferences speichern	154



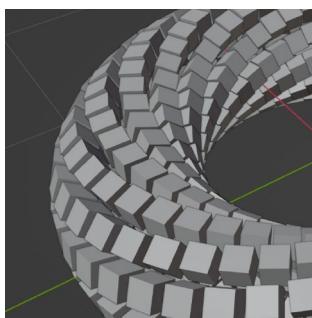
```
1 import bpy
2 import bmesh
3 from bpy_extras.object_utils import
4
5 from bpy.props import (
6     FloatProperty,
7 )
8
9 def add_box(width, height, depth):
10     """
11     This function takes inputs
12     no actual mesh data creation
13     """
14
15     verts = [
16         (+1.0, +1.0, -1.0),
```



## TEIL II Modelling

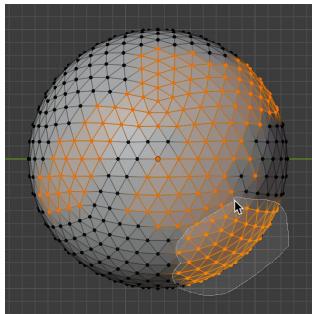
### 6 Objektarten

6.1	Mesh-Primitives	158
	Vertices, Edges und Faces	159
	Polygon-Normale	160
	Meshes erzeugen und löschen	162
	Primitive Add-Werkzeuge	166
	Mesh-Daten	168
6.2	Curves und Surfaces	169
	Curves	169
	Surfaces	174
	Konvertierung zu und von Mesh-Objekten	176
6.3	Metaballs	176
6.4	Text	179
6.5	Empty	181
6.6	Instances	184



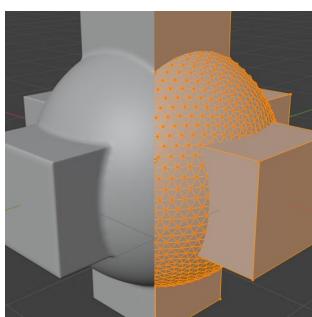
### 7 Modelling-Tools

7.1	Selektion	189
	Auswahlmodi	190
	X-Ray-Mode	191
	Weitere Selektionswerkzeuge und -befehle	191
7.2	Werkzeuge	194
7.3	Proportional Editing	207
7.4	Transform Snapping	209
7.5	Measure	211



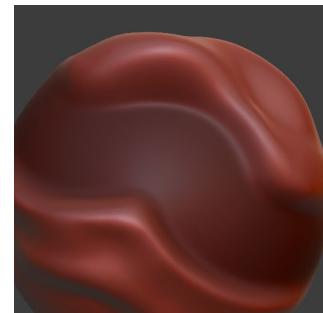
### 8 Modifier

8.1	Funktionen der Modifier	247
8.2	Modifier-Stack	248
8.3	Modifier-Arten	248
	Generate-Modifier	248
	Deform-Modifier	262



## 9 Sculpting

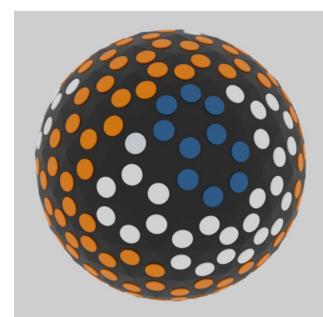
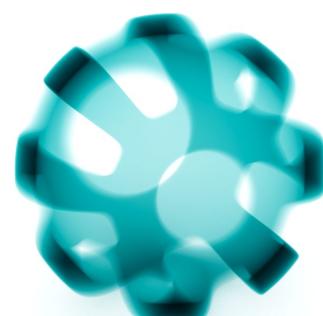
9.1	Vorbereitung .....	334
9.2	Sculpting-Werkzeuge .....	335
	Brush-Typen .....	335
	Brush-Einstellungen .....	337
	Symmetry .....	342
	Options .....	343
9.3	Masken und Face Sets .....	343
	Masken .....	343
	Face Sets .....	344
9.4	Painting .....	346
9.5	Dyntopo und Remesh .....	348
	Dyntopo .....	348
	Remesh .....	349

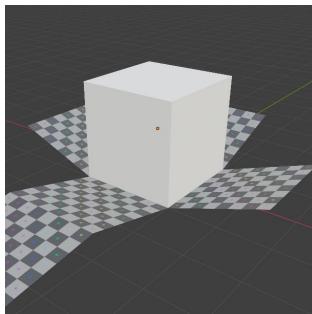


## TEIL III Texturing

### 10 Materialien und Texturen

10.1	Shading .....	365
	Viewport Shading .....	366
	Objektspezifisches Shading .....	371
10.2	Materialien .....	373
	Materialien erzeugen und zuweisen .....	373
	Materialien definieren .....	375
10.3	Shader .....	377
	Standard-Shader .....	378
	Physically-Based Shader (PBR-Shader) .....	384
10.4	Texturen .....	390
	Bitmap-Texturen .....	391
	Prozedurale Texturen .....	392
10.5	Mapping .....	393
	Textur-Projektion .....	393
	Textur-Koordinaten .....	395
10.6	Material-Nodes .....	396
	Shader Editor .....	397
	Nodes .....	398





## 11 Textur-Mapping

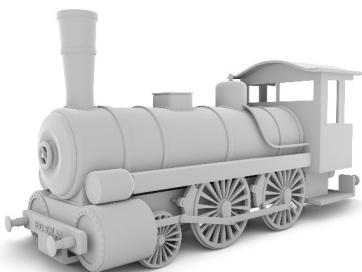
<b>11.1</b>	<b>UV-Abwicklung</b>	432
	Unwrapping	433
	Schneidekanten (Seams)	434
	UV-Maps	435
<b>11.2</b>	<b>UV-Editing</b>	437
	Texturen erzeugen und laden	438
	UV-Werkzeuge	439
<b>11.3</b>	<b>Texturing mit UV-Maps</b>	441
	UV-Modifier	443
	UDIM	444
<b>11.4</b>	<b>Texture Painting</b>	447
	Image Editor	448
	3D Viewport	449
	Texture Slots	450



## TEIL IV Ausleuchtung und Inszenierung

## 12 Lichtquellen

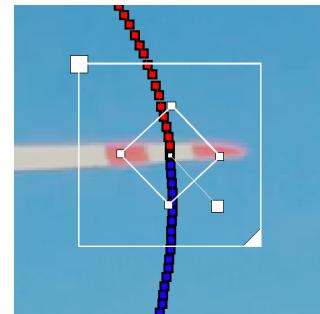
<b>12.1</b>	<b>Lichtquellen-Arten</b>	490
	Standard-Lichtquellen	490
	Mesh-Lights	496
	IES-Lights (nur Cycles)	497
	Light Probes (nur EEVEE)	499
	World	502
	Light Linking und Shadow Linking	505
<b>12.2</b>	<b>Beleuchtungseffekte</b>	507
	Indirekte Beleuchtung	507
	Image-based Lighting	507
	Ambient Occlusion (AO)	509
	Volumetrische Effekte	512



## 13 Kamera

<b>13.1</b>	<b>Kamera-Objekt</b>	524
	Aktive Kamera	525

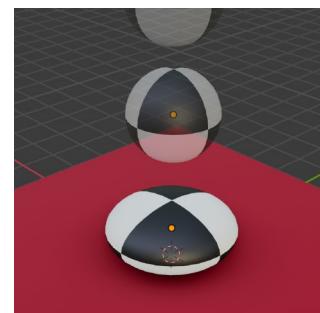
Kamera einstellen .....	526
<b>13.2 Kamera-Parameter .....</b>	<b>527</b>
<b>14 Tracking</b>	
<b>14.1 Tracking-Arten .....</b>	<b>550</b>
Punkt-Tracking .....	551
Kamera-Tracking .....	551
Objekt-Tracking .....	551
Motion Capturing .....	551
<b>14.2 Tracking-Workflow .....</b>	<b>552</b>
Footage laden .....	552
Features, Marker und Tracks .....	554
Rekonstruktion .....	561
Szene ausrichten und einrichten .....	569
<b>14.3 2D-Stabilisierung .....</b>	<b>581</b>
<b>14.4 Linsenverzerrung .....</b>	<b>583</b>
Automatische Linsenentzerrung .....	584
Manuelle Linsenentzerrung .....	584
Tracking und Rendering .....	586
<b>14.5 Masking und Rotoscoping .....</b>	<b>586</b>
Masken erzeugen und bearbeiten .....	587
Masken animieren .....	589
Rendering mit Masken .....	590

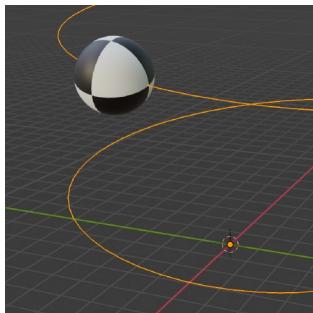


## TEIL V Animation und Simulation

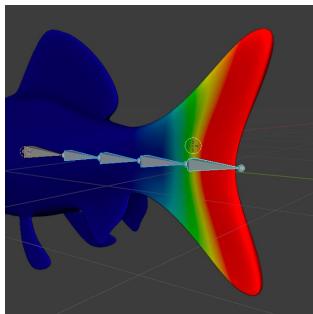
### 15 Keyframe-Animation

<b>15.1 Timeline und Keyframes .....</b>	<b>611</b>
Keyframes .....	614
Marker .....	617
<b>15.2 Dope Sheet Editor .....</b>	<b>618</b>
Keyframes bearbeiten .....	619
Channels bearbeiten .....	620
<b>15.3 Graph Editor .....</b>	<b>622</b>
Interpolation Modes .....	623
Modifier .....	625



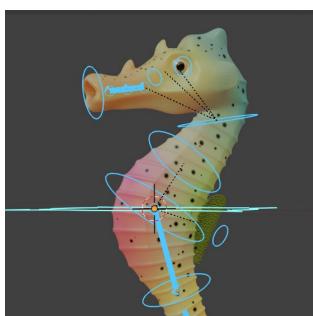


<b>15.4</b>	<b>Pfad-Animation</b> .....	633
	Motion Paths .....	633
	Pfade zur Animation .....	635
<b>15.5</b>	<b>Nonlinear Animation Editor</b> .....	637
	Tracks und Strips .....	638
	Actions und Datenblöcke .....	642
<b>15.6</b>	<b>Driver</b> .....	643
	Driver erzeugen .....	644
	Driver definieren .....	645
	Drivers Editor .....	646



## 16 Character-Animation

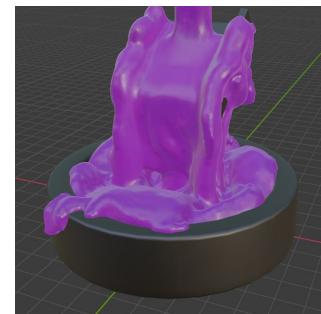
<b>16.1</b>	<b>Armatures und Bones</b> .....	657
	Bearbeitungswerzeuge .....	659
	Armature-Einstellungen .....	661
	Bone-Einstellungen .....	663
	Pose Mode .....	667
<b>16.2</b>	<b>Forward und Inverse Kinematics</b> .....	671
	Forward Kinematics (FK) .....	671
	Inverse Kinematics (IK) .....	672
	FK vs IK? .....	675
<b>16.3</b>	<b>Skinning</b> .....	676
<b>16.4</b>	<b>Constraints</b> .....	690
	Object Constraints .....	690
	Bone Constraints .....	694
<b>16.5</b>	<b>Shape Keys</b> .....	696
<b>16.6</b>	<b>Pose Library</b> .....	698
	Posen anlegen .....	699
	Posen anwenden .....	702



## 17 Simulation

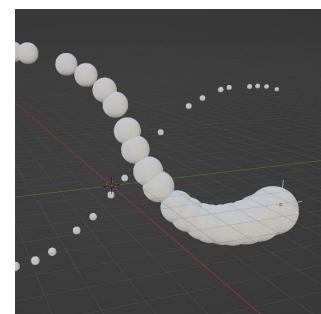
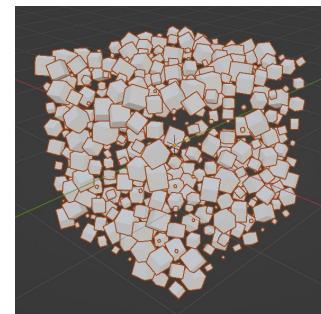
<b>17.1</b>	<b>Ocean</b> .....	726
<b>17.2</b>	<b>Explode</b> .....	729
<b>17.3</b>	<b>Partikelsysteme</b> .....	731
	Emitter .....	731
	Kräfte und Kraftfelder .....	734
	Hair .....	736

Cache .....	742
<b>17.4 Physics .....</b>	<b>750</b>
Rigid und Soft Bodies .....	751
Collisions .....	758
Cloth .....	769
Fluids .....	772
<b>17.5 Volume-Objekt .....</b>	<b>787</b>
<b>17.6 Dynamic Paint .....</b>	<b>790</b>



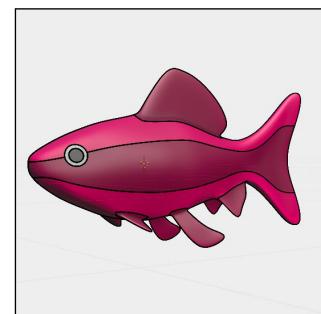
## 18 Geometry Nodes

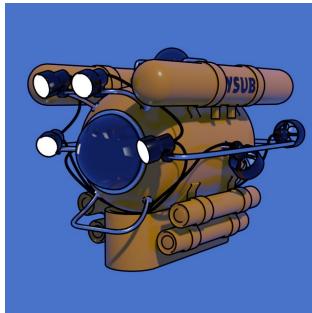
<b>18.1 Prozeduraler Ansatz .....</b>	<b>794</b>
Points .....	795
Fields .....	798
<b>18.2 Geometry Node Editor .....</b>	<b>800</b>
<b>18.3 Node Types und Nodes .....</b>	<b>804</b>
Attribute .....	804
Input und Output .....	804
Geometry .....	805
Curve, Mesh und Volume .....	806
Material und Texture .....	807
Utilities .....	808
<b>18.4 Spreadsheet Editor .....</b>	<b>809</b>
<b>18.5 Simulation Zone .....</b>	<b>811</b>
<b>18.6 Hair .....</b>	<b>816</b>
Hair erzeugen .....	817
Hair bearbeiten .....	818
Hair-Einstellungen .....	821
Hair-Nodes und -Assets .....	821



## 19 2D-Animation

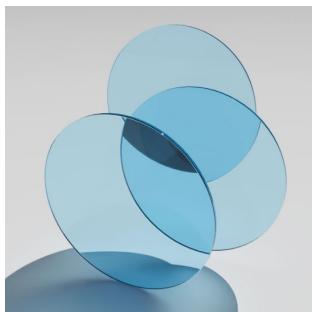
<b>19.1 Aufbau eines Grease Pencil-Objekts .....</b>	<b>842</b>
Layer .....	843
Materialien, Strokes und Fills .....	844
Modifier .....	845
Visual Effects .....	848
<b>19.2 Arbeitsmodi für Grease Pencil .....</b>	<b>850</b>
Draw und Sculpt Mode .....	850





Vertex Paint und Weight Paint .....	852
Object und Edit Mode .....	853
<b>19.3 Animation in Grease Pencil .....</b>	<b>855</b>
Animation im Blender-Animationssystem .....	855
Traditionelle 2D-Animation .....	856

## TEIL VI Rendering, Compositing und Ausgabe



### 20 Rendering

<b>20.1 Allgemeine Render-Einstellungen .....</b>	<b>866</b>
Stereoscopy .....	869
Image Editor .....	871
<b>20.2 Workbench .....</b>	<b>873</b>
<b>20.3 EEVEE .....</b>	<b>874</b>
Sampling .....	875
Raytracing .....	877
Depth of Field und Motion Blur .....	878
Weitere Renderoptionen .....	880
Materialspezifische Renderoptionen .....	881
<b>20.4 Cycles .....</b>	<b>885</b>
Sampling .....	886
Light Paths .....	888
Weitere Renderoptionen .....	891
Materialspezifische Renderoptionen .....	894
<b>20.5 Color Management .....</b>	<b>895</b>
<b>20.6 Non-Photorealistic Rendering (NPR) .....</b>	<b>897</b>



### 21 Compositing

<b>21.1 View Layer .....</b>	<b>902</b>
<b>21.2 Passes .....</b>	<b>904</b>
EEVEE .....	906
Cycles .....	907
Cryptomatte .....	908
Shader AOV .....	910
Light Groups .....	911
<b>21.3 Compositing-Nodes .....</b>	<b>914</b>

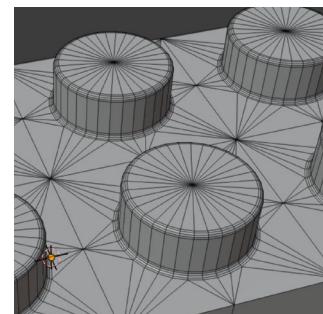
## 22 Schnitt und Ton

22.1	Strips und Channels .....	934
	Strip-Eigenschaften .....	936
	Strips bearbeiten .....	938
	Strips faden und überblenden .....	941
	Strips gruppieren .....	942
22.2	Modifier und Effekte .....	942
	Modifier .....	943
	Effect Strips .....	944



## 23 Import und Export

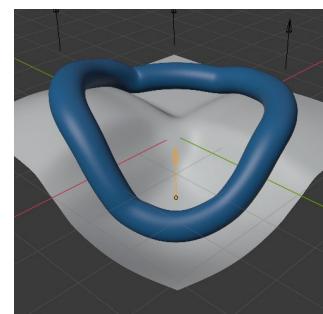
23.1	Import .....	953
23.2	Export .....	956
	Export für andere Applikationen und Game Engines .....	957
	Export für den 3D-Druck .....	961
	Index .....	969



## Workshops

### Grundlagen

Mit der Navigation und der Arbeit mit den Objekten warm werden .....	74
Verbinden von Objekten mittels Parenting .....	83
Organisation von Objekten mittels Collections .....	91
Zuweisen eigener Tastenkürzel .....	119
Arbeitsschritte wiederholen .....	125

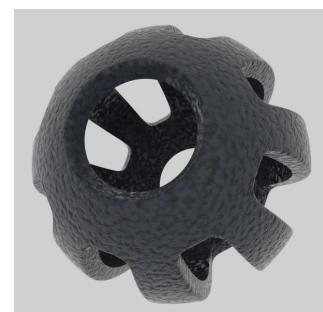


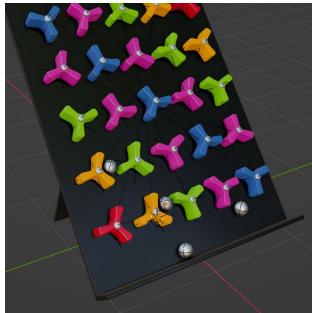
### Modelling

Vorbereitung für Poly-by-Poly-Modelling .....	164
Einsatz verschiedener Modifier in Kombination .....	272

### Texturing

Erzeugen und Zuweisen eines einfachen Materials .....	381
Erzeugen eines PBR-Materials mit Oberflächenstruktur .....	400
UV-Abwicklung und Vorbereitung für Texture Painting .....	451





## Ausleuchtung und Inszenierung

Ausleuchten einer einfachen Szene in EEVEE .....	517
Einrichten einer Kamera mit Schärfentiefe .....	530
Objekt-Tracking .....	571

## Animation und Simulation

Erstellen und Ausarbeiten einer einfachen Keyframe-Animation .....	627
Rigging und Skinning eines einfachen Characters .....	680
Malen mit Hair-Partikeln .....	743
Rigid Body-Simulation eines Kugellawinen-Brettspiels .....	759
2D-Animation mit Grease Pencil .....	857



## Projekte

### Modelling

Modelling eines Comic-Seepferdchen-Characters .....	213
Modelling eines Doppeldeckers .....	275
Ausarbeitung des Seepferdchens per Sculpting .....	351

### Texturing

Texturing des Doppeldeckers .....	409
Texturing des Seepferdchens .....	457

## Ausleuchtung und Inszenierung

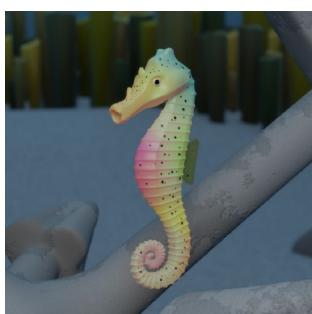
Inszenierung und Ausleuchtung einer Unterwasserszene .....	535
Einbau eines 3D-Doppeldeckers in einen Realfilm .....	591

## Animation und Simulation

Animation des Doppeldeckers mit Constraints und Drivern .....	647
Rigging und Animation des Seepferdchen-Characters mit Bones, Shape Keys und Library Overrides .....	705
Auspuffgase für den Doppeldecker per Fluid-Simulation .....	780
Steine und animierte Pflanzen für den Meeresboden .....	825

## Rendering, Compositing und Ausgabe

Rendering der Seepferdchen-Animation in EEVEE .....	882
Compositing der Doppeldecker-Animation .....	919
Vertonung und Rendering der Dampflok-Animation .....	947



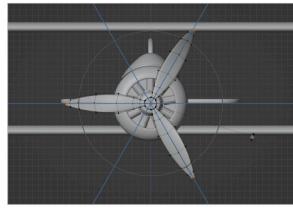
# Blender

**Das umfassende Handbuch**



*»Eines der besten Bücher überhaupt, die zu Open-Source-Software je erschienen sind!«*

Mac Life

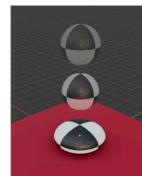


## Blender von A bis Z

Dieses Handbuch führt Sie systematisch durch alle Funktionen und bringt Ihnen sinnvolle Workflows und Konzepte nahe. So eignen Sie sich ein tiefes Verständnis für Blender und 3D-Design an. Ab Version 4.2.

## Das Lern- und Nachschlagewerk

Eine Fundgrube für jeden Blender-Anwender: Einsteiger durchlaufen den kompletten Workflow von der Erstellung über die Animation bis zum Rendering eines Modells. Fortgeschrittene profitieren von Tricks für den sicheren Einsatz komplexer Funktionen.



## Blender in der Praxis

Dieses Buch bietet noch mehr: In den Workshops modellieren und texturieren Sie Ihre eigenen 3D-Objekte, simulieren Kollisionen, Rauch und Flüssigkeiten, erstellen 2D- und 3D-Animationen und setzen Ihre Modelle in Szene. Viel Spaß!

**Andreas Asanger** ist als technischer Redakteur, Medienentwickler und Trainer in den Bereichen Grafik, Visualisierung und 3D-Animation tätig. Seine Bücher zeichnen sich durch ihren hohen Praxisbezug aus.



**Das komplette Beispielmaterial zum Download**

### Grundlagen

- Bedienoberfläche
- Editoren und Navigation
- Arbeiten mit Objekten
- Datenmanagement
- Blender optimal nutzen

### Modelling und Texturing

- Objektarten: Meshes, Curves etc.
- Modelling-Tools und Modifier
- Sculpting
- Materialien, Texturen und Shader
- Textur-Mapping und -Painting

### Ausleuchtung und Inszenierung

- Lichtquellen und Beleuchtung
- Kamera
- Tracking und Masking

### Animation und Simulation

- Keyframe-Animation
- Character-Animation mit FK und IK
- Partikelsysteme, Physics
- Geometry und Simulation Nodes
- 2D-Animation mit Grease Pencil

### Rendering, Compositing, Ausgabe

- Rendering mit EEVEE Next und Cycles
- Non-Photorealistic Rendering (NPR)
- Compositing
- Schnitt und Ton
- Import und Export

**€ 49,90 [D] € 51,30 [A]**

Für Windows, macOS und Linux  
Grafik & Design

ISBN 978-3-8362-9723-3

