



Schneller arbeiten -
mehr Zeit für dein Projekt!

Erklärungen zum Inhalt

Groß fettgedruckt → Tastenkürzel / Shortcut

XYZ → Gebe optional zusätzlich eine Achse (**X** / **Y** / **Z**) an. Bsp. G X → nur auf X-Achse verschieben.

123 → Gebe optional zusätzlich einen Zahlenwert an. Bsp. R Z 45 → rotiere um 45° um Z-Achse.

Blaue Schrift → Name eines Menüs oder einer Einstellung.

[E] / [O] → Nur im *Edit Mode* / *Object Mode*. Steht nichts dran, dann geht's in beiden Modes.

Basics

AUSWÄHLEN

Linksklick. Etwas auswählen.

Shift Linksklick. Noch etwas dazu auswählen.

A. Alles auswählen.

AA oder **Alt A.** Alles abwählen.

Alt Linksklick. **[E]** *Edge-Loop* bzw. *Edge Loop-Faces* auswählen.

B. Rechteckiges Auswahlfeld ziehen.

C. Kreisförmige Auswahl, mit Scrollrad verkleinern/vergrößern.

Strg + (plus) / Strg - (minus). **[E]** An Auswahl angrenzende Vertices, Kanten, Flächen auswählen/abwählen.

Strg i. *Invertiert Selektion*: Ausgewähltes wird abgewählt und umgekehrt.

F3 → **Select Random.** *Zufällige Auswahl*. Alles, was nicht im Random-Pool sein soll, vorher *hidden (H)*.

Shift G → **Select Similar** → **Normals** / **Material.** **[E]**

Flächen mit gleichen Eigenschaften (Normalen, Material, ..) Auswählen.

OBJEKTE TRANSFORMIEREN UND BEWEGEN

G + **XYZ** + **123.** *Verschieben.*

S + **XYZ** + **123.** *Größe ändern (skalieren).*

R + **XYZ** + **123.** *Rotieren*
Mehrmaliges Drücken eines Achsenkürzels schaltet durch verschiedene Koordinatensysteme: Globale Achse, lokale Achse, frei.

G/R/S + **Shift XYZ.**

Gewünschte Achse

sperren: Transformation

nur entlang der beiden anderen Achsen (Bspw.

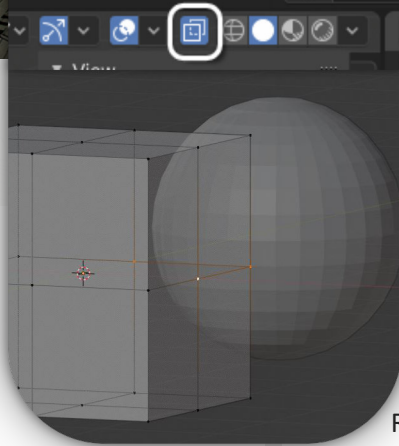
Verschieben in X und Y-Richtung, aber ohne Z: G + Shift Z).

Was bedeutet ... global & lokal?

Die Achsen der gesamten Szene sind „global“: Oben ist immer oben. Die Achsen eines Objekts können davon abweichen: Die Z-Achse des Schiefen Turms von Pisa verläuft entlang seiner Neigung. Um die Z-Achse rotieren unterscheidet sich also bei global und lokal.

Alt S. [E] In Richtung der Normals skalieren statt aus der Objektmitte heraus (hilfreich bei Wölbungen).

O. Aktivieren/deaktivieren von *proportionalem Transformieren* (d.h. angrenzende Objekte/Punkte gleich mit). Mit Scrollrad Einflussbereich vergrößern/verkleinern.



VIEWPORT UND ANSICHT

N. Objektinfomenü (rechte Seite) ein/ausblenden.

Kamera

O. Blick durch die aktuelle Hauptkamera.

Strg O. Gewählte Kamera zur Hauptkamera machen und gleich reinschauen.

Strg Alt O. Aktuelle Sicht als neue Hauptkamera-Sicht setzen.

Ansichten

7 / Strg 7. Ansicht von oben/unten.

1 / Strg 1. Ansicht von vorne (frontal) / hinten.

3 / Strg 3. Ansicht rechts/links.

**** (Geteilt-Zeichen auf Nummernblock). *Wechsel in lokale Ansicht* der ausgewählten Objekte, d.h. nur ausgewählte Objekte anzeigen. → Hilfreich zum Bearbeiten eines einzelnen Objektes.

Objekte/Vertices verstecken

H. Ausgewähltes verstecken (*Hide*).

Alt H. Verstecktes wieder sichtbar machen.

Shift H. Alles verstecken, was nicht ausgewählt ist.

Strg B. In Kameransicht:

Renderausschnitt festlegen (nur dieser Bereich wird gerendert - gut für Vorschau-Renderings eines Bereiches). Ausschnitt entfernen: „Context Output“ > **Render Region** deaktivieren.

Show X-Ray. Objekte und Punkte im Hintergrund anzeigen („Röntgen-Blick“, Abb. links).

Viewport-Shader

Z. Auswahl des Shading Modes: Wireframe, Solid, Look Dev, Rendered.

Shift Z. Wechsel zwischen Wireframe-Mode und zuletzt gewähltem Mode.

MODELLIEREN

Shift A. Der Szene neues Objekt hinzufügen.

Strg V, Strg E, Strg F. [E] Menü für spezielle Bearbeitung von Vertices, Edges, Faces aufrufen.

Flächen erstellen

F. [E] Punkte zu Kanten/Flächen verbinden.

J. [E] Zwei nicht aneinander grenzende Vertices miteinander verbinden und Fläche dabei korrekt teilen.

Strg E → **Bridge Edge Loop.** [E] Verbindet

(überbrückt) die Vertices zweier Edge Loops mit gleich vielen Vertices und erstellt Flächen dazwischen.

Strg F → **Beautify Faces.** [E] Macht aus langen, schmalen Tris „schönere“ Tris, z.B. bei konvertiertem Text.

E + XYZ + 123. [E] *Extrudieren* (Vertex/Edge/Fläche „erweitern“).

i. [E] Fläche zum Flächenzentrum unterteilen, siehe Abb. rechts.

Strg R. [E] *Loop-Cut-and-Slide!* Mit Scrollrad zusätzliche Cuts einfügen.

K. [E] Objekt zerschneiden (*Knife/Messer*). Anwenden mit **Enter**.

V. [E] Objekt entlang einer selektierten Kante „aufschneiden“/öffnen.

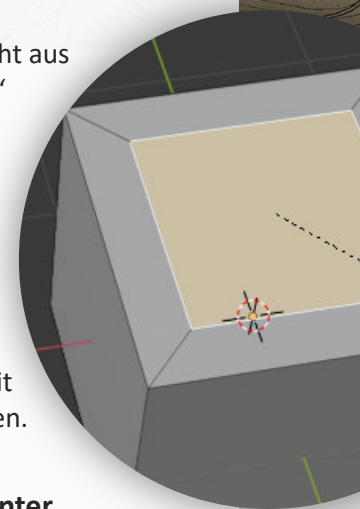
Punkte verringern

Alt M → **Merge by Distance.** [E] Doppelte (aufeinander-liegende) Vertices entfernen.

Alt M → **At Center / At Cursor.** [E] Zwei oder mehr Vertices in der Mitte / beim Cursor zu einem einzigen Vertex zusammenfassen.

Object Shading

Rechtsklick → **Shade Flat / Shade Smooth.** [O] Optische Darstellung eines Objekts: Scharfkantig (flat: harte Objekte) oder mit weichgezeichneten Kanten (smooth: organische Objekte, Wölbungen).



ARBEIT MIT OBJEKTEN

Strg J. [o] Ausgewählte Objekte zusammenfügen (Join).

P. [E] Einzelne Punkte/Kanten/Flächen aus Objekt lösen + separates Objekt erstellen.

M. [o] Objekte einer Collection zuordnen.

Duplizieren & verlinken

Shift D. Auswahl duplizieren (kopieren + einfügen).

Alt D. Auswahl kopieren & verlinken (s. Infokasten).

Nachträglich verlinken: Ziel selektieren, dann Ursprung selektieren,

Strg L → **Object Data.**

U → **Object & Data.**

Verbindung verlinkter Objekte lösen und Meshs separieren.

Parent-Child-Beziehung

Objekte werden in Bezug zu einem übergeordneten Parent-Objekt gesetzt und bewegen sich entsprechend mit. Bsp. Blütenblätter bleiben auf Stiel, während der transformiert/bewegt

Was sind... Normals?

Jede Fläche hat eine Vorderseite und eine Rückseite. Die Richtung, in die die Vorderseite zeigt (s.u.), ist die "Normale" der Fläche. Anzeige der Normals: [E] Obere rechte Toolbar > Pfeil runter bei Viewport Overlays > ganz unten „Normals“.

wird: Blätter auswählen, Stiel aktiv setzen, **Strg P** (Set Parent) → **Object (Keep transform)** (Child orientiert sich dann an Parent).

F3 → **Randomize Transform.** [o] Location, Rotation, Scale gewählter Objekte *zufällig verändern*. Je nach Wunsch und eingestelltem Wirkungsgrad.

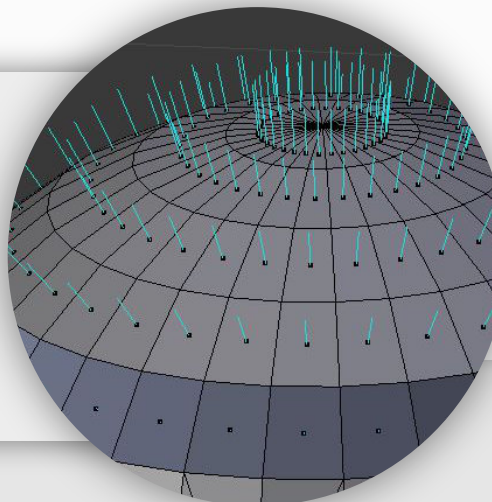
Origin (Ursprung): Dient als Drehpunkt, um den ein Objekt rotiert. Soll bestimmter Punkt Origin sein, zB. Türangel: [E]: Punkt auswählen, **Shift S** → **Cursor to selected** (3D-Cursor wird zum ausgewählten Punkt verlegt). Dann [o]:

Rechtsklick → **Set Origin** → **Origin to 3D Cursor** (Origin wird dorthin verlegt, wo sich 3D-Cursor in dem Moment befindet).

Normals berichtigen

Shift N. [E] **Recalculate Normals** berechnet Normalen-Richtungen des Objekts neu (z.B. falls Flächenvorderseiten nach innen zeigen, s. Abb.).

W → **Flip Normals.** [E] Normalen ausgewählter Flächen umkehren.



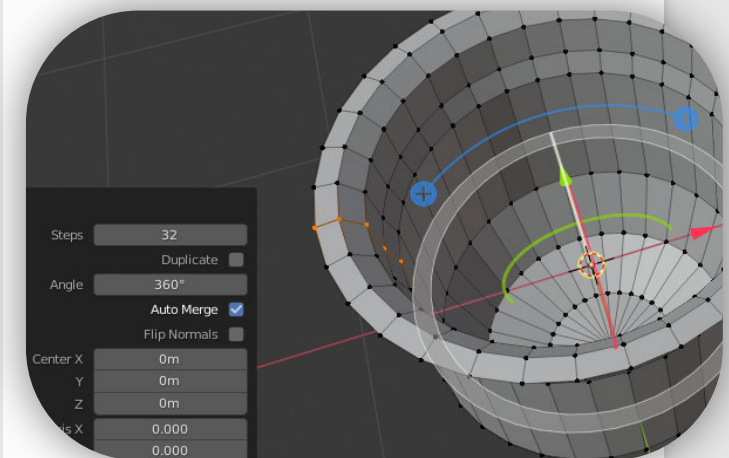
Strg L. [o] Übertragen von Eigenschaften eines Objektes auf andere Objekte. **Material:** Materialien übertragen. **Transfer UV-Maps:** UV-Maps übertragen (Objekte müssen gleiche Anzahl Vertices haben).

How to...

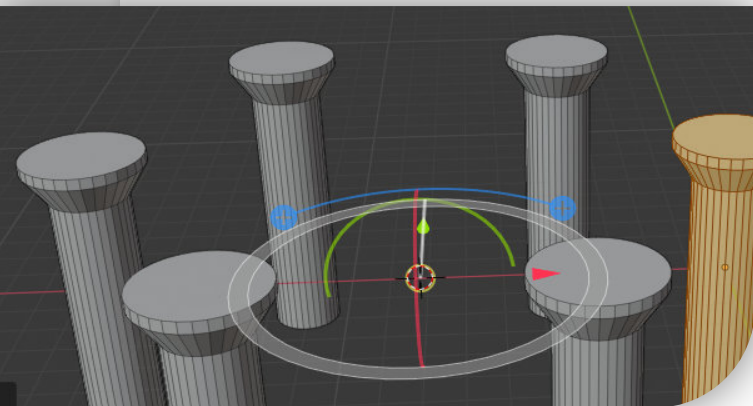
MODELLIEREN & OBJEKTE

Rotationselement erstellen (Spin) (z.B. Vase, s.u.):

[E] Objektprofil modellieren (z.B. Vasenwand-Durchmesser) → Cursor ins gewünschte Objektzentrum setzen, Vertices markieren → linke Toolbar **Spin**. Profil wird um Zentrum gedreht und erstellt dabei das Rotationselement (für runde Objekte üblich: 32 Steps).

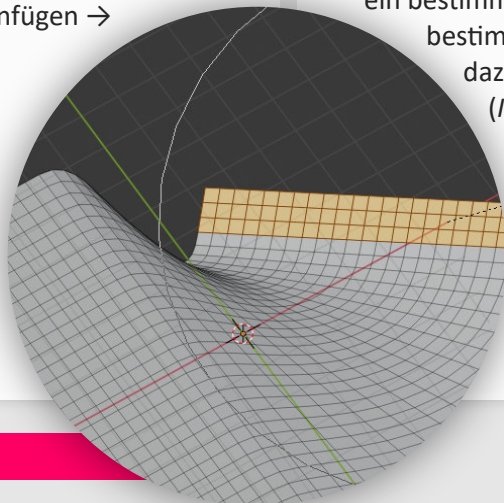


Objekte duplizieren & im Kreis anordnen (Spin Duplicates) (z.B. **runder Säulentempel**, s.u.): [E] Objekt modellieren, Vertices markieren → linke Toolbar > **Spin Duplicates**. Objekt wird vervielfältigt und um Cursor herum angeordnet.



Ein Objekt, mehrere Materialien: Jede Fläche eines Objektes kann eigenes Material haben. [E] Zielfläche für zusätzliches Material auswählen → im Materialien-Reiter rechts auf + klicken → Material auswählen / neu einfügen → **Assign** klicken.

Zusammenhängend/weich transformieren: [E] Mit **Proportional Editing O** rumprobieren. Dabei werden angrenzende Vertices/Edges/Faces „mitgezogen“, s. Abb. Nützlich, um etwa eine



Blatt-Wölbung zu erstellen oder etwas aufzudrillern. Mit Scrollrad Wirkungsbereich ändern.

VIEWPORT & ALLGEMEINES

Einheit Meter einstellen: Rechtes „Context“-Panel > Reiter **Scene** > **Units** > **metric**.

Je kleiner eine Lampe/Licht, desto schärfer die Schatten!

Nach Pfadänderung **verloren gegangene Texturen** wieder finden: **File** – **External Data** – **Find missing Files**. Es reicht, wenn man auf einen Oberordner verweist.

ANIMATIONEN

Faustregel für die Dauer von Animationen: 25 Frames = 1 Sekunde (dh. 25 FPS). 10 Sekunden-Animation = 250 Frames.

Bei Animationen arbeitet Blender mit **Keyframes**, d.h. festgelegten Zeitpunkten, an denen Objekte ein bestimmtes Aussehen an einem bestimmten Ort haben. Die Änderungen dazwischen berechnet Blender selbst (**Interpolation**).

Bewegungsanimation, z.B. Kameraflug erstellen

Kamera auswählen, in der Timeline ganz unten Frame 1 auswählen/eingeben, → **i** (**Keyframe setzen**) → **LocRot**

(speichert **Location** & **Rotation** des Objektes). Nächsten Zeitpunkt auswählen, zB. Frame 50 (2 Sek später) → Kamera an gewünschte Stelle bewegen & ausrichten, **i** → **LocRot**. Beim Abspielen bewegt sich Kamera vom ersten zum zweiten Punkt.

TIPP: Bewegungsinterpolation anpassen

Bei der Interpolation von Bewegungen nutzt Blender standardmäßig eine sanfte Bezier-Kurve, d.h. die **Bewegung startet langsam**, nimmt dann Fahrt auf und wird zum nächsten Keyframe wieder langsamer. **Das ist nicht immer gewünscht! Änderung der Interpolation:** Wechsle bei ausgewähltem Animationsobjekt in der oberen Reiter-Zeile in **Animation** und bewege den Cursor in den Dope Sheet-Bereich (unteres Viertel des Bildschirms) → **T** (**Set Keyframe Interpolation**) → **Linear**. Dadurch ist die Bewegung immer gleich schnell. **Tipp:** Im T-Menü gibt es Voreinstellung „Bounce“ für z.B. wackelnde Buchstaben o.ä.

Keyframes für alle!

Keyframes kann man für fast alle Einstellungen setzen, auch für Materialien, Leuchtkraft, Skalierung etc! Dazu Mauszeiger über zu speichernden Wert setzen → **i**. Keyframe entfernen: **Alt i**.

Modifier

Modifier verändern die Form eines Objekts, nicht das Mesh selbst. Deswegen sind die Auswirkungen nur in **[O]** zu sehen! Klick auf **Apply**

eines Modifiers überträgt Änderungen auf Mesh (meistens nicht nötig!).

Array Modifier vervielfältigt Objekt so oft wie gewünscht (Count) entlang gewünschter Achse. Anwendungsbeispiel: **Säulenhalle, Bretterzaun**. **Merge** aktivieren, wenn Meshes verbunden werden sollen.

Subdivision Surface-Modifier (Sub-Surf)

Unterschied zwischen Sub-Surf und Shade Smooth

Bei Shade Smooth bleibt Edge-Gerüst bestehen, nur die Optik wird weicher. Sub-Surf fügt dem Gerüst weitere Edges hinzu und schwächt daher Kanten wirklich ab. Beste Optik für Kugel: Sub-Surf + Shade Smooth!

Original UV-Sphere

Shade Smooth

Sub-Surf (2)

weicheres Aussehen (von „Golfball“ zu echter Kugel). Modifier unterteilt alle Edges (Subdivide) und schafft damit weichere Übergänge. Je mehr **Subdivisions**, desto weicher = desto rechenintensiver. Max 3-4! Mit **Strg 2** Sub-Surface aktivieren.

Boolean Modifier: u.a. **Löcher in Objekt**

„**stanzen**“. Benötigt: Basisobjekt (z.B. Brett), Stanzform (z.B. Schraube). Stanzform in Position bringen, Boolean-Mod. auf Basisobjekt, **Operation** → **Difference** (Stanzform wird aus Basisobjekt ausgeschnitten). Apply. Stanzform entfernen, Loch ist ausgestanzt.

Bevel-Modifier schrägt Kanten ab/wölbt sie. Funktioniert am besten bei **Object Scale = 1**. Doubles

vorher entfernen.

Array Modifier + Curve Modifier vervielfältigt entlang eines Pfades, z.B. für **Zuggleise, Filmstreifen, Perlenkette** (s. unten): Benötigt: Basisobjekt (kurzes Stück Gleis, einzelne Perle), Bezierkurve (Gleisstrecke, Kette).

Schritt 1) Array-Mod. auf Basis-objekt, **Fit Type** → **Fit Curve**, Bezierkurve als Curve auswählen (d.h.

Anzahl = Länge der Kurve).

Schritt 2) Curve-Mod.

auf Basisobjekt, Bezierkurve als Object auswählen (d.h. Basisobjekt folgt Kurve).

Displacement Modifier: Verformt Oberfläche eines Objektes mithilfe eines Rasterbildes, z.B. **Baumrinde, Dachziegel**. Oberfläche wird dadurch plastisch (im Gegensatz zu Bumpmap + Textur). Benötigt: Basisobjekt, das verformt werden soll, passende Bildvorlage (z.B. schwarz-weiß-Bumpmap).

Weitere Voraussetzung: Basisobjekt muss sehr viele, optimalerweise quadratische Subdivisions haben (per Sub-Surface).

Anwendung: Displacement Mod auf Basisobjekt.

Texture: Ganz rechts: **Show Texture in Texture Tab**. Dort Klick auf **New**, bei **Image** Klick auf **Open** → Displacement-Texture auswählen. Zurück in Modifier-Reiter, ggf. Subdivisions in Sub-Surf-Mod erhöhen, ggf. Strength in Displacement-Mod verringern, ggf. an Direction- und Texture Coordinates herumprobieren.

