

5.4.4 Objektvervielfältigung: Array Modifier

Mit dem Array Modifier können Sie schnell interessante Anordnungen von Objekten erschaffen. Dabei ist diese Anordnung voll animierbar oder kann als Grundlage für die Modellierung verwendet werden.

Setzen Sie Blender mit **[Strg]-[N]** auf die Standardszene zurück und schalten Sie den View mit **[Pad7]** und **[Pad5]** auf eine orthogonale Ansicht von oben. Selektieren Sie den Würfel und erzeugen Sie einen Array Modifier in den Modifier Properties. Da in Count: eine 2 eingetragen ist, verdoppelt sich der Würfel nun. Erhöhen Sie Count: auf 40 und setzen Sie Relative Offset x auf 1.200: Die 40 Würfel rücken ein Stück auseinander. Bisher ist diese Objektvervielfältigung noch nicht sehr aufregend und wäre in ähnlicher Weise sicher auf mindestens fünf Wegen in Blender machbar.

Übung!

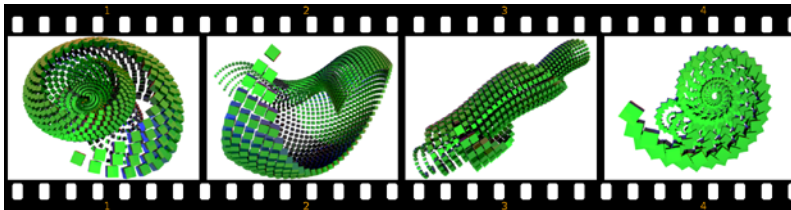


Abb. 5-8

Durch den Array Modifier generierte Animation

Richtig interessant wird der Array Modifier erst, wenn ein weiteres Objekt den Modifier steuert. Dazu bietet sich ein sogenanntes Empty an. Dieser Begriff bezeichnet in Blender ein Hilfsobjekt, das praktisch nur aus einer Koordinatenachse besteht und nicht berechnet wird, aber komplett animierbar ist.

Erzeugen Sie mit **[Shift]-[A] → Add → Empty** ein solches Hilfsobjekt (beachten Sie den Namen des neuen Objektes unten links im 3D View, in einer neuen Szene ist er »Empty«). Wählen Sie anschließend wieder den Würfel an. Aktivieren Sie Object Offset und wählen Sie das Empty nach einem **[Left Click]**-Klick auf das Würfel-Icon aus der aufklappenden Liste. Je nachdem, wo Sie das Empty erzeugt haben und in welcher Orientierung im Raum es sich befindet, können jetzt schon lustige Dinge mit dem Array passieren.

Empty: ein Hilfsobjekt



Dann selektieren Sie das Empty, setzen die Rotation mit **[Alt]-[R]** zurück und verschieben es mit **[G]** in die Nähe des Würfels. Mit dem Empty können Sie nun interaktiv den Abstand und auch die Ausrichtung des Arrays steuern. Wenn Sie eine passende Einstellung gefunden haben, bestätigen Sie die Position des Empty mit der linken Maustaste. Als Nächstes rotieren Sie das Empty: Das Array biegt sich zu einem Kreis. Probieren Sie dann, das Empty mit **[S]** zu skalieren! Sie können nun auch den View etwas drehen und das Empty um alle Raumachsen drehen, verschieben und skalieren, um spiralförmige Gebilde zu erhalten.

Mit einer normalen Keyframe-Animation des Empty erzeugen Sie auf diese Weise erstaunliche Animationen, die an wachsende Farne erinnern.



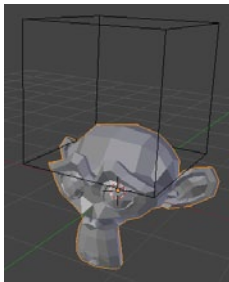
Der Array Modifier ist natürlich auch schachtelbar. Was passiert, wenn man einen Array Modifier auf einen Array Modifier anwendet und dann das Steuer-Empty animiert, ist in Abb. 5–8 zu sehen.

Die Szene Modifier/ArrayAnim.blend und die berechnete Animation befinden sich natürlich auf <http://blenderbuch.de/daten/>.

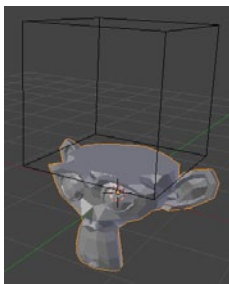
5.4.5 Objektmengenlehre: Boolean Modifier

So genannte boolesche Operationen sind Operationen mit 3D-Objekten, bei denen Objekte miteinander verschmolzen oder voneinander abgezogen werden oder von denen eine Schnittmenge gebildet wird. Auf diese Weise könnte man sich z. B. eine Bohrung in einem Werkstück als Subtraktion eines Zylinders aus diesem Werkstück vorstellen. Ein anderes Beispiel wäre eine Linse, die entsteht, wenn die Schnittmenge zweier Kugeln gebildet wird. Oder es entsteht eine Kugel mit einer Kuhle, wenn aus zwei Kugeln eine Differenz gebildet wird.

Übung!



Setzen Sie Blender mit **[Strg]-[N]** auf die Standardszene zurück und schalten Sie den 3D View mit **[Pad 1]**, **[Pad 5]** auf eine orthogonale Ansicht von vorn um. Erzeugen Sie mit **[Shift]-[A]** → Mesh → Monkey einen Affenkopf innerhalb des Würfels. Selektieren Sie nun den Würfel und skalieren ihn, bis der Affenkopf vollständig darin verschwinden. Anschließend verschieben Sie den Würfel so weit nach oben, dass er dem Affen ca. bis zu den Augen geht. Schalten Sie wieder eine perspektivische Ansicht mit **[Pad 5]** ein und drehen Sie den View mit **[G]** und Mausbewegungen, bis Sie schräg von oben auf den Affen blicken. Zoomen Sie mit dem Mousrad oder **[Strg]-[G]**, wenn der Kopf zu klein zu sehen ist.



Wir möchten nun den Würfel als »Messer« benutzen, um den Affenkopf aufzuschneiden. Damit der Würfel im 3D View nicht die Sicht auf den Affenkopf stört, können Sie ihn in den Object Properties, im Display Panel, auf den Type: Wire schalten. Er wird nunmehr als Drahtgittermodell dargestellt. Damit er im Bild nicht berechnet wird, können wir das Rendern für den Würfel ausschalten, indem wir **[Strg]-[H]** drücken.

Jetzt selektieren Sie wieder den Affenkopf und erzeugen im Modifier Context einen Boolean Modifier. Wählen Sie unter Object: durch einen Klick auf das Namensfeld den Würfel »Cube« aus der Liste aus: Im 3D View ist jetzt nur noch die obere Partie des Kopfes zu sehen. Dies ist auch kein Wunder, denn standardmäßig ist der Boolean Modifier auf Intersect (Schnittmenge) eingestellt. Ändern Sie also jetzt den Modus unter Operation: auf Difference und der Kopf sollte oben abgeschnitten erscheinen. Wenn Sie nun sehen wollen, wie hohl unsere Suzanne ist, können Sie noch einen Solidify Modifier vor den Boolean Modifier setzen, Thickness: 0.080, und dann noch einen Subdivision Surface Modifier zwischen Solidify und Boolean einfügen.



5.4.6 Wände stärken: Solidify Modifier

Normalerweise sind 3D-Objekte nur leere Hüllen mit einer dünnen Haut. Dies merkt man sofort, wenn man z. B. eine Kugel aufschneidet, also einige Flächen entfernt. Auch wenn es bei einer Kugel noch möglich ist, eine Wandstärke per Extrusion mit geringem Aufwand zu modellieren, so wird es doch bei komplexen Objekten sehr aufwändig. Hier kommt der Solidify Modifier ins Spiel: Wandstärken für Architekturmodelle inkl. Fensterdurchbrüche werden genauso verarbeitet wie Gefäße oder auch Flächen, die z. B. aus der Cloth Simulation kommen.

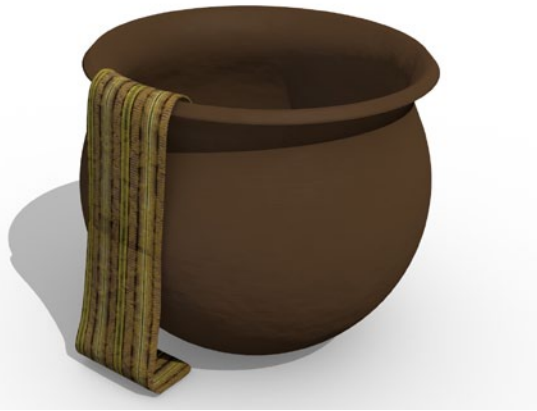


Abb. 5-9

Zwei durch den Solidify Modifier erstellte Objekte

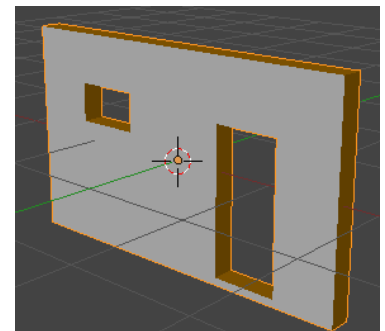
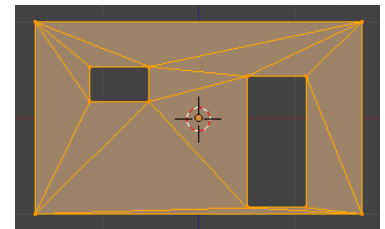
Übung!



Erstellen Sie eine Fläche mit **⇧-A** → Mesh → Plane und wechseln Sie in den Edit Mode. Löschen Sie dann mit **X**, **O** die Fläche des Plane-Meshes, so dass nur noch ein quadratischer Umriss übrig bleibt. Mit **⇧-D** und anschließend Skalieren und Verschieben können Sie nun Fenster- und Türdurchbrüche erstellen. Selektieren Sie dann alle Vertices mit **A**, **A** und füllen die Fläche mit **Alt-F**.

Verlassen Sie den Edit Mode mit **Esc** und fügen Sie einen Solidify Modifier hinzu. Mit Thickness: können Sie jetzt die Wandstärke definieren. Offset: bestimmt, in welche Richtung die Wandstärke aufgebaut wird. Mit Fill Rim können Sie die Randflächen an- und abschalten. Ist Rim Material aktiviert, wird Blender für die Randflächen den zweiten Material Slot verwenden.

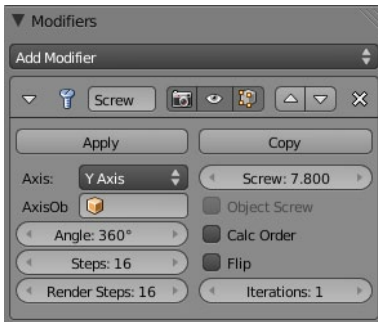
Das Grund-Mesh bleibt natürlich, wie von Modifiern gewohnt, weiter bearbeitbar und so können z. B. noch weitere Fenster eingefügt oder vorhandene verschoben werden.



5.4.7 Screw

Den Screw-Befehl aus Abschnitt 5.2.8 gibt es auch als Modifier – wie alle Modifier natürlich flexibel, nachträglich änderbar und animierbar.

Setzen Sie Blender zurück, löschen Sie den Standardwürfel und schalten Sie auf eine Front Ortho-Anicht (**Pad1**, **Pad5**). Erstellen Sie eine Fläche mit **⇧-A** → Mesh → Plane. Fügen Sie einen Screw Modifier hinzu und schalten Sie Axis: Y Axis ein. Wenn Sie jetzt von oben oder schräg oben auf das Objekt schauen, so sehen Sie eine Art Zylinder, aber auch deutlich Artefakte, wo mehrere Flächen ineinander liegen. Erhöhen Sie nun Screw: und der Zylinder verlängert sich zu einem Bohrer-ähnlichen Objekt. Diese Effekte entstehen, weil der Rotationsmittelpunkt des Screw-Vorgangs genau in der Mitte der Fläche liegt. Beim Screw-Befehl aus Abschnitt 5.2.8 haben wir ja den 3D Cursor als Rotationspunkt benutzt. Beim Screw Modifier ist es entweder der Objektmittelpunkt (Pivot-Punkt) oder ein zweites Objekt, was ich im Folgenden kurz demonstrieren werde:



Pivot als Screw-Zentrum



Empty als Screw-Zentrum

Schalten Sie zurück auf eine orthografische Ansicht von vorn. Gehen Sie in den Edit Mode (**E**) und verschieben Sie mit **G** die Vertices der Fläche ca. drei Blender-Einheiten nach rechts: Es entsteht eine Helix. Sie können nun den Edit Mode verlassen, den View etwas drehen und mit Iterations: die Länge der Schraubenfeder einstellen. Wenn Sie einen Subdivision Surface Modifier hinzufügen, wird der quadratische Querschnitt gerundet. Die dabei auftretenden Fehler auf der Oberfläche bereinigen Sie durch die Calc Order-Option im Screw Modifier. Experimentieren Sie mit dem Screw:-Parameter; durch seine Animation kann man schon ein Federn der Schraubenfeder bewirken.

Schalten Sie dann wiederum auf eine orthografische Ansicht von vorn. Selektieren Sie die Schraubenfeder und bringen Sie den 3D Cursor mit **⇧-S**, **T** auf den Pivot-Punkt des Objekts. Erzeugen Sie mit **⇧-A** → Empty ein Empty (dies ist ein Hilfsobjekt, das im 3D View nur als kleines Kreuz zu sehen ist und nicht gerendert wird). Selektieren Sie wieder die Feder und wählen Sie im Screw Modifier durch Klick auf AxisOb das Empty (der Name sollte auch »Empty« sein, solange Sie nicht noch weitere Emptys in der Szene haben). Wenn Sie nun wieder das Empty selektieren und es mit **G** bewegen, so können Sie schon das Screw-Zentrum verändern. Wenn Sie auf der Ebene des Querschnittes bleiben (in unserem Fall X-Z-Ebene), ändert sich nur Durchmesser der Feder. Drehen Sie die Ansicht und bewegen das Empty entlang der Y-Achse, so ändert sich mit zunehmendem Durchmesser auch der Querschnitt der Feder.

Selektieren Sie wieder das Federobjekt und schalten Sie im Screw Modifier Object Screw ein: Die Feder wird nun erst einmal zu einem Ring, wenn Sie das Empty nicht auf der Z-Achse bewegt haben. Wenn Sie nun das Empty bewegen, können Sie so den Durchmesser, den Drehsinn und den

Abstand zwischen den Windungen bestimmen und das Ganze auch durch eine Animation des Emptys animieren.

5.5 Weichspüler: Subdivision Surfaces


Subdivision Surfaces oder kurz Subsurfs sind eine Modelliermethode, bei der mit einem niedrig aufgelösten Mesh gearbeitet wird und das Endergebnis dann durch automatisch vom Rechner generierte Flächen geglättet und verfeinert wird. Dies ermöglicht es, mit einer relativ kleinen Anzahl von Kontrollpunkten ein organisch glattes Modell zu erzielen. Weiterhin lassen sich sowohl die Auflösungen für das Berechnen (also Rendering) als auch die Modellierung leicht den Rechenkapazitäten des Computers anpassen.

Als Ausgangspunkt für ein Subsurf-Modell dient ein Mesh (polygonales Objekt in Blender), das vorzugsweise nur aus Quads aufgebaut sein sollte (Quads sind Flächen, bestehend aus vier Vertices). Die Generierung der zusätzlichen Flächen findet dann automatisch nach dem im Computergrafikbereich bekannten »Catmull-Clark Subdivision Surfaces«-Algorithmus statt.

Die Modellierung mit Subsurfs erfordert einige Übung, bis man das Verfahren versteht und schon vor dem Modellieren ungefähr weiß, wie man die Mesh-Topologie aufzubauen hat, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. Ursprünglich als Tool für die Modellierung von organischen Objekten wie Gesichtern und Körpern gedacht, ist Subsurf mittlerweile auch geeignet, technische Objekte zu modellieren, die aus weichen Rundungen bestehen, aber auch scharfe Kanten haben können (z. B. Mobiltelefone und sonstige Konsumelektronik).

5.5.1 Erste Schritte mit Subsurfs

Als Startpunkt für ein Subsurf eignet sich der Würfel aus der Standardszene sehr gut. Die Funktion, um Objekte nach dem Subdivision-Surface-Verfahren zu glätten, ist in Blender ein Modifier (siehe Abschnitt 5.4). Modifier verändern ein Objekt, wobei die Modifizierung jederzeit änderbar und auch völlig rückstandslos rückgängig zu machen ist.

Der Subdivision Surface Modifier befindet sich im Modifier Context im Properties Editor, erkennbar an dem Schraubenschlüssel-Icon. Wählen Sie also, falls nötig, den Würfel, wechseln Sie durch einen -Klick auf das Schraubenschlüssel-Icon in den Modifier Context und öffnen Sie mit der Maus das Add Modifier-Menü. Dieses recht große Menü ist in drei Spalten unterteilt: Generate, Deform und Simulate. Der Subdivision Surface Modifier befindet sich unten in der Generate-Spalte. Alternativ kann auch mit den Tasten **Strg**-**0** bis **Strg**-**5** ein Subdivision Surface Modifier erzeugt

