Das Blender-Buch

3D-Grafik und Animation mit Blender

Bearbeitet von
Carsten Wartmann

5., aktualisierte Auflage 2014. Buch. 426 S. Kartoniert
ISBN 978 3 86490 051 8
Format (B x L): 18,5 x 24,5 cm

6 Animation

Eine große Stärke von Blender ist die Animation. Mit seinem sehr schnellen Renderern bleiben bei komplexen Szenen die Rechenzeiten auch auf leistungsärmeren Computern im Rahmen, aber auch äußerst fotorealistische Animationen mit dem neuen Cycles Renderer berechnet auf professionellen Renderfarmen sind realisierbar. Das Spektrum der Animationsmöglichkeiten reicht hier von einigen wenigen Bildern für GIF-Animationen über Animationen, die auf DVD oder im Fernsehen wiedergegeben werden, bis zu Tausenden von Bildern, die in Kinoauflösung berechnet und dann auf Film belichtet werden.

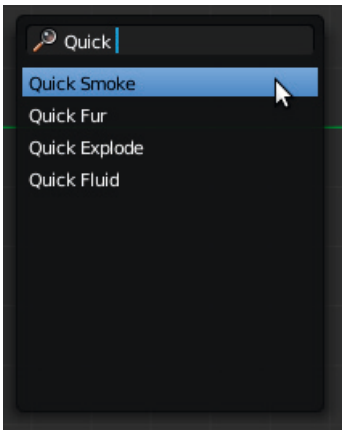
Animationsprinzipien

Prinzipiell gibt es in Blender vier Möglichkeiten, eine Animation zu erzeugen. Die ersten beiden – Keyframe-Animation und Pfadanimation – haben teilweise Berührungspunkte und Gemeinsamkeiten und entfalten gerade in der Kombination ihre Stärken. Die dritte Möglichkeit sind automatisch von Blender berechnete Animationen, z. B. Partikel, Wave, Build sowie der große und komplexe Bereich der physikalischen Simulationen wie Rauch und Flüssigkeiten, bei denen der Benutzer nur die Anfangsparameter vorgibt und Blender dann die Animation nach physikalischen Gesetzen berechnet. Nicht zuletzt lassen sich auch Animationen mittels Python-Skripten und Drivern erzeugen.

Alles ist animierbar.

Ab Version 2.5 von Blender wurde das Paradigma »Alles ist animierbar!« eingeführt und im aktuellen Blender sind wir dieser Vorgabe schon sehr nahe: Sie möchten die Auflösung der berechneten Animation während der Animation selbst ändern? Kein Problem! Wozu soll das gut sein? Früher oder später wird es ein Künstler kreativ einsetzen. Wichtig ist hier nur, dass Blender dem Künstler keine Steine in den Weg legen soll.

6.6 Physikalische Animation



Neben der Beeinflussung von Partikelsystemen durch Felder gibt es in Blender noch das weite Feld der physikalischen Animationen wie z. B. die Simulation von Festkörpern und deren Interaktion miteinander und mit Kraftfeldern, Softbodies (verformbare Körper wie Gummibälle, aber auch Federn etc.), Rauch, Flüssigkeiten und Kleidung. Teilweise haben diese Verfahren Gemeinsamkeiten mit den Partikelsystemen, benutzen Partikel als Steuerelemente oder werden durch die gleichen physikalischen Effekte beeinflusst.

Versuchen Sie doch einmal ein Objekt zu selektieren und dann per Leerz. und Suchen nach »Quick« ein paar physikalische Animationen auszuprobieren. Diese Quick-Funktionen sind dazu gedacht, Entwicklern schnell einen Testfall zu generieren, ebenso für die Vorführung auf Messen und natürlich um mal schnell etwas zum »Spielen« zu haben und sich das Setup anschauen zu können.

6.6.1 Festkörpersimulation mit Bullet

Wichtig für Spiele, aber auch Simulationen und Animationen ist es, dass Objekte mit einer real wirkenden Physik simuliert werden. Dies ist z. B. das Fallen unter Gravitationseinfluss, die Reibung von Objekten aneinander, Kollisionen von Objekten usw. Die damals noch kommerziellen Versionen von Blender (um das Jahr 2000) verwendeten ein relativ einfaches Physikmodell, welches im Wesentlichen nur Kugeln als physikalisch bewegte Objekte berechnen konnte, und das auch nur für die Game Engine in Blender.

Zu allem Überfluss musste diese Physik bei den ersten Open-Source-Versionen von Blender auch noch entfernt werden, da die Lizenz der verwendeten Physik-Library nicht zur GNU GPL-kompatibel war.

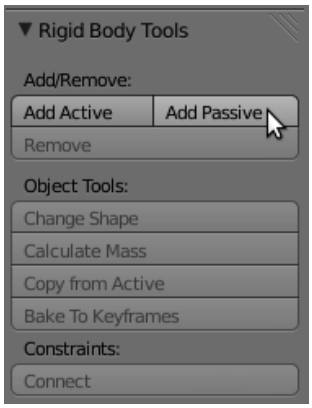
Bullet-Physik

Seit einiger Zeit nun hat der ursprüngliche Entwickler von Blenders Echtzeit-Engine, Erwin Coumans, eine neue Physik-Engine namens »Bullet Physics Library« entwickelt. Sie ist eine Open-Source-Bibliothek, um physikalische Effekte und Kollisionen von festen (nicht verformbaren, »Rigid Bodies«) Objekten zu berechnen. Die Engine bietet auf nahezu allen Plattformen die Möglichkeit, eigene Programme mit Physikeffekten auszustatten, und bringt Werkzeuge zur Integration mit kommerziellen Produkten mit, allen voran die COLLADA-Schnittstelle [COLLADA] zum Austausch von 3D-Daten und zur Beschreibung physikalischer Szenendaten.

Seit Blender 2.66 ist nun die Bullet Library nicht nur für die Game Engine, sondern auch für das normale Animationssystem in Blender verfügbar und unterstützt den Animator bei Dingen wie springenden Bällen, einstürzenden Mauern bis hin zu komplexen Rigid-Body-Rigs von Federbeinen oder Autofederungen, aber auch das werbewirksame Ausschütten von Frühstückscerealien aus einer Packung.

Neben der Simulation von Rigid Bodies unterstützt Blender noch die Soft Bodies, also weiche verformbare Körper und deren Interaktion, sowie die Kleidungssimulation, die praktisch eine Spezialisierung von Soft Bodies darstellt.

6.6.2 Übung: Eine einfache Rigid-Body-Animation



Erstellen Sie eine einfache Testszene aus einem Würfel über eine einfachen Fläche (oder laden Sie `Animation/Bullet00.blend` von meiner Website).

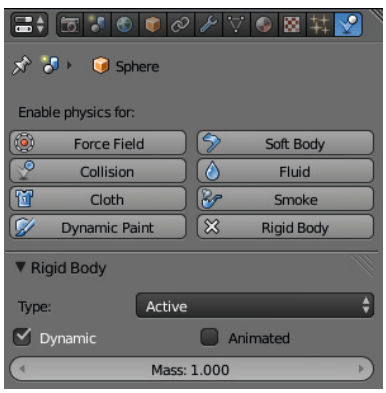
Selektieren Sie nun die Fläche und drücken dann den Add Passive-Button im Rigid Body Tools-Panel des Tool Shelves. Dies sagt dem System, dass die Fläche sich nicht selbst bewegt, aber trotzdem Einfluss auf die Rigid-Body-Objekte hat. Die Fläche wird dann grün umrandet, dies ist ein Zeichen dafür, dass sie zu einer neuen Gruppe von Objekten gehört, in der Rigid-Body-Objekte verwaltet werden.

Jetzt wählen Sie den Würfel aus und machen ihn mit dem entsprechenden Knopf Add Active im Rigid-Body-Tools-Panel zu einem aktiven, d. h. sich bewegenden und interagierenden Objekt.

Nun können Sie mit Alt-A die Animation im 3D View abspielen und der Würfel wird auf die Fläche herunterfallen. Experimentieren Sie nun mit der Szene, drehen Sie den Würfel, so dass er auf eine Ecke fällt, duplizieren Sie den Würfel mehrfach mit Alt-D und platzieren Sie die Würfel so über der Fläche, dass interessante Interaktionen entstehen. Wenn Sie die Grundfläche schräg stellen, werden die Würfel auch an ihr herunterrutschen. Sie können natürlich auch weitere Mesh-Objekte hinzufügen und sie mit Add Active zu einem Rigid Body machen, auch diese Objekte werden sich sofort recht realistisch verhalten.

Vielleicht sind Ihnen die weiteren Optionen im Rigid-Body-Tools-Panel schon aufgefallen. Dies sind aber alles nur Abkürzungen zu Funktionen und Parametern im Rigid-Body-Panel des Physics-Panels und werden im nächsten Abschnitt beschrieben.

6.6.3 Rigid Body Parameter



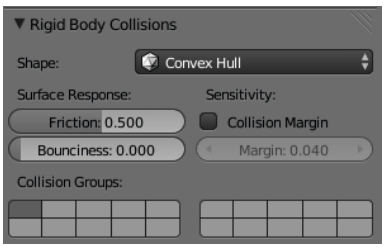
Im Physics Context geht es jetzt ans Eingemachte. Prominentester Knopf ist das Menü, mit dem sich ein Rigid Body zwischen Active (siehe nebenstehende Abbildung) und Passive umschalten lässt. Oft hat man nur wenige passive Objekte und viele aktive, aber bei einer langen Murmelbahn kann das auch wieder anders aussehen.

Dynamic dient auch dazu, einen Rigid Body schnell mal einzufrieren, ohne dabei seine Eigenschaften zu Passive zu ändern. Die Option Animated erlaubt es, aktive oder passive Objekte auch mittels normaler Keyframe-Animation zu beeinflussen. Versuchen Sie doch einmal eine Animation der Grundfläche und kippen die Fläche, wenn die Objekte gerade liegen.

Ohne Animated bleiben die Objekte liegen, als ob sich die Fläche nicht bewegt hätte. Mit dem Mass-Parameter können Sie die Masse des Rigid-Body-Objekts festlegen. Wenn Sie im Scene Context Einheiten (Units) gewählt haben, dann werden hier auch normale Gewichtseinheiten angeboten. In den Rigid Body Tools gibt es auch noch einen Knopf Calculate Mass, der einige Dichten von Stoffen definiert, über eine Volumenberechnung die Masse ausrechnet und hier einträgt. Denken Sie aber daran, dass die Standardobjekte alle im Bereich von mehreren Metern groß sind und daraus recht große Massen resultieren.

Beachten Sie die generelle Szenen-Skalierung!

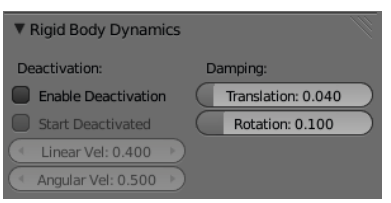
Es macht einen Unterschied, ob Sie einen Spielwürfel von 2×2×2 m mit einem Kilo Gewicht animieren lassen oder den gleichen Würfel mit 10 g und 1 cm Kantenlänge.



Im Rigid Body Collisions-Panel stellen Sie mit dem Shape:-Menü die zu berechnende Außenhülle ein. Standardmäßig ist hier Convex Hull vorgegeben: Dies beschreibt eine Hülle, die keine Einbuchtungen nach innen besitzt; bei einem Torus wird also das Loch nicht mit in die Berechnung einbezogen. Möchten Sie dies aber, so ist Mesh die richtige Option, die allerdings mehr Rechenzeit beansprucht. Bei einigen wenigen Objekten spielt das noch kein Rolle, aber wenn es komplexer wird, sollten Sie immer die einfachste Hüllenform wählen, bei Würfeln z. B. Cube. Margin definiert eine kleinen Spalt zwischen kollidierenden Objekten und sollte nur verringert werden, wenn es in der Animation negativ auffällt, denn auch diese kleine Lücke sorgt für eine schnellere, aber vor allem genauere Berechnung.

Friction: unter Surface Response definiert die Reibung, die ein Objekt erfährt, wenn es über ein Objekt rutscht oder rollt. Bounciness: bestimmt die Elastizität, also wie viel Energie bei einer Kollision wieder zurück auf das Objekt übertragen wird. Natürlich müssen beide Objekte eine gewisse Elastizität aufweisen. Besitzen beide eine Bounciness: von 1.0, so wird z. B. ein Ball ewig springen.

Die Collision Groups: definieren Gruppen von Objekten, die untereinander kollidieren können. So können Sie durch Setzen der entsprechenden (wie beim Layer-System) Buttons bestimmen, welche Objekte kollidieren oder nicht beeinflusst werden.

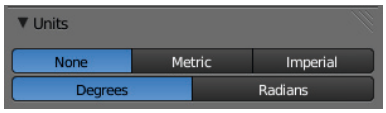


Unter Damping: befinden sich der Parameter Translation:, der eine Dämpfung (denken Sie an Luftwiderstand) bei Bewegungen des Objekts definiert, sowie der Parameter Rotation:, der eben diese Dämpfung bei Drehungen des Objekts definiert. Hiermit können dann auch unterschiedliche Verhaltensweisen von fallenden Körpern mit unterschiedlichem Gewicht simuliert werden, dies ist aber kein Ersatz für die fehlende Aerodynamik im System.

Mit Enable Deactivation können Objekte, die eine gewisse, durch Linear und Angular Vel: definierte Geschwindigkeit unterschreiten, durch das Sys-

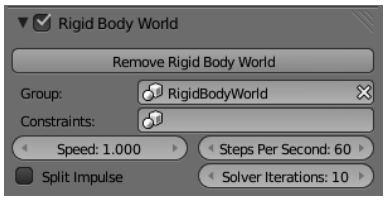
tem deaktiviert werden und benötigen so keine Rechenzeit mehr. Ein aktiviertes Start Deactivated lässt ein Objekt so lange verharren, bis eine Kollision es aus seinem Schlaf aufweckt.

Rigid-Body-Einstellungen im Scene Context



Im Scene Context befinden sich noch einige wichtige Einstellungen und Parameter, die Rigid Bodies betreffend. Die schon erwähnte und auch im normalen Blender-Alltag wichtige Einstellung von Units, also Einheiten, wurde ja schon kurz oben genannt.

Auch die Gravitation kann hier definiert werden, diese gilt aber für sämtliche physikbasierte Animationen in Blender. Der Wert von 9.81 kommt Ihnen vielleicht noch aus dem Physikunterricht bekannt vor, dies ist die Erdbeschleunigung von 1 g oder 9,81 m/s². Wollen Sie Ihre Animation auf einem anderen Planeten oder Mond spielen lassen, so können Sie hier entsprechende Werte eintragen; Werte über 0.0 lassen Objekte hochschweben (positive z-Achse).

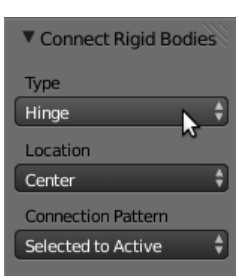


Im Rigid Body World-Panel können Sie die komplette Rigid-Body Welt durch Klick auf Remove Rigid Body World entfernen. Haben Sie dies versehentlich getan, so können Sie dann hier auch wieder eine Rigid-Body-Welt hinzufügen, die Rigid-Body-Gruppen bleiben erhalten und können dann im Group:-Browse-Button wieder ausgewählt werden und anschließend sollte die Animation wieder wie gehabt laufen.

Constraints: sind Zwangsbedingungen, die Objekte miteinander nach bestimmten Regeln verbinden, z. B. Scharniere oder Lager. Auch diese sind in Gruppen organisiert und die aktuelle Gruppe kann hier eingetragen werden.

Speed: bestimmt die generelle Geschwindigkeit der Simulation und kann zum Feintunen der Animation verwendet werden. Split Impulse kann helfen, wenn durch viele Kollisionen in der Szene plötzlich alles auseinanderfliegt, sollte aber nur mit Bedacht aktiviert werden.

Steps Per Second: gibt an, wie viele Berechnungsschritte pro Sekunde durchgeführt werden. Wenn Ihre Objekte sich sehr schnell bewegen, kann bei Ungenauigkeiten der Berechnung der Wert erhöht werden. In eine ähnliche Richtung geht der Parameter Solver Iterations:, der bestimmt, wie viele Berechnungsschritte bei mit Constraints verbundenen Objekten ausgeführt werden.



Im Rigid Body Cache-Panel können Sie einen Pfad auf der Festplatte setzen, an dem dann die Bewegungsdaten der Rigid-Body-Animation abgelegt werden. Dies ist vor allem wichtig, wenn Sie die Animation im Batch-Verfahren berechnen wollen oder die Berechnung auf Einzelbilder verteilt in einer Renderfarm stattfinden soll. Natürlich spart es bei komplexen Animationen auch Zeit, wenn die Simulation nicht nochmals berechnet werden muss, sondern einfach von der Festplatte geladen werden kann. Passen Sie wie bei anderen Cache-Typen Start: und End: an und dann drücken Sie

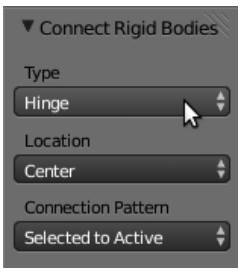
Bake oder Bake All Dynamics, wenn noch weitere Simulationen mitberechnet werden sollen.

Im Rigid Body Field Weights-Panel können Sie den Einfluss verschiedener Kraftfelder, die auf eine Rigid-Body-Simulation einwirken können, abschwächen oder ganz ausschalten.

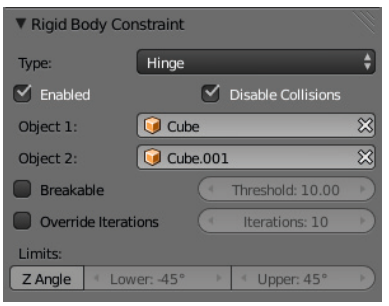
Rigid Body Constraints

An der Visualisierung von Constraints wird aktuell noch stark gearbeitet, so dass ich hier nur eine kleine Einführung gebe, die Grundfunktionalität wird natürlich erhalten bleiben.

Laden Sie doch einmal `Animation/Constraints00.blend`: Diese Datei enthält zwei Würfel im 3D View, als Drahtgitter von der Seite dargestellt. Der linke Würfel ist ein passives Rigid Body, der rechte ein aktives, was Sie durch Alt-A sofort überprüfen können.



Selektieren Sie jetzt den rechten Würfel und dann mit gehaltenem ⇧ den linken Würfel dazu. Im Rigid Body Tools-Panel klicken Sie jetzt auf Constraints: Connect, es erscheint ein Empty im 3D View und ein neues Connect Rigid Bodies-Panel. Mit Type: können verschiedene Constraints-Typen wie Hinge (Scharnier), Piston (Kolben), aber auch Motor gewählt werden. Wir belassen es erst einmal bei Hinge. Unter Location kann die Position des Constraint Empty angegeben werden. Wenn Sie jetzt die Simulation mit Alt-A starten, wird nichts passieren, der vorher fallende Würfel ist jetzt wie angenagelt. Das liegt einerseits an der noch falschen Position des Empty, aber auch an seiner Ausrichtung.



Bewegen Sie erst einmal das Empty nach unten bis zur Unterkante der Würfel. Im Physics-Context können Sie bei aktivem Empty die Einstellungen des Constraints sehen, Type: Hinge und Enabled, also eingeschaltet. Auch die verbundenen Objekte werden angezeigt. Einen Hinweis, warum es immer noch nicht funktioniert, gibt uns die Zeile unter Limits:, denn hier ist von einem Z Angle, also einem Winkel um die z-Achse die Rede, das Hinge Constraint muss also entlang der z-Achse ausgerichtet sein. Dies ist aus der Frontansicht schnell mit einer Rotation um 90° erledigt und beim Abspielen der Animation klappt der Würfel wie an einem Scharnier herunter. Was man jetzt noch sieht, ist dass er das feste Rigid Body durchdringt; dies ist aber durch Deaktivierung der Disable Collisions-Option zu beheben.

Schalten Sie doch einmal auf den Constraint Type: Point um oder probieren Sie die anderen Typen aus. Wenn etwas nicht wie gewünscht funktioniert, so ist wahrscheinlich das Empty nicht korrekt ausgerichtet. Um kompliziertere Verbindungen zu schaffen, können auch Constraints kombiniert werden, z. B. ein Slider mit einer Feder (Spring), um ein federndes Landebein zu simulieren.