

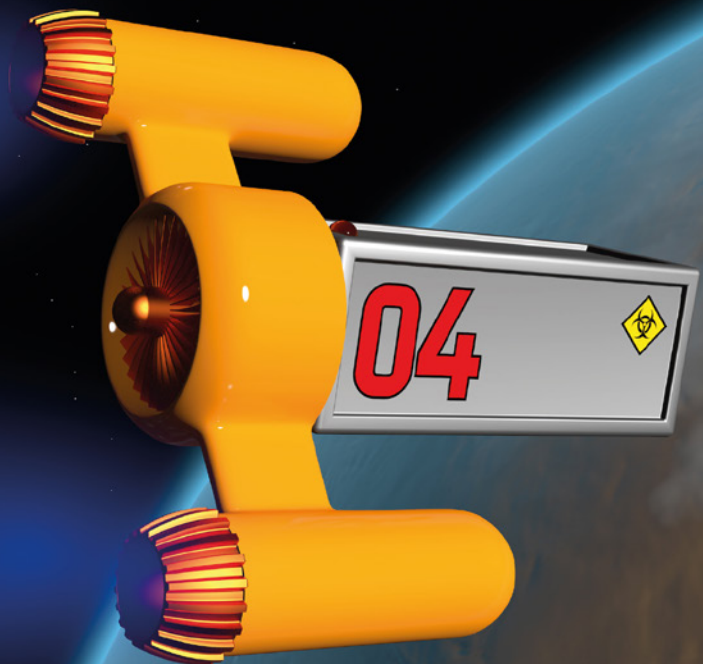
Maik Eckardt

# CINEMA 4D

## Schnelleinstieg

Cinema 4D lernen in einer Woche

Modellierung, Texturierung, Animation,  
Szenenaufbau und Rendern



# Inhalt

<b>Bevor es losgeht ...</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Programm-Oberfläche</b> .....	<b>9</b>
1.1 Standard-Layout .....	9
1.2 Menü-Leiste .....	10
1.3 Befehlspaletten .....	11
1.4 Editor .....	14
1.5 Objekt-Manager .....	16
1.6 Attribute-Manager .....	17
1.7 Koordinaten-Manager .....	18
1.8 Material-Manager .....	19
1.9 Animationspalette .....	20
<b>2 Modellierung</b> .....	<b>27</b>
2.1 Modellieren mit Mesh-Grundobjekten .....	28
2.2 Modellieren mit Splines .....	40
2.3 Modellieren mit Polygon-Objekten .....	49
2.4 Modellieren mit Subdivision Surfaces .....	59
2.5 Modell komplettieren .....	78
2.6 Weiterführendes zum Thema Modellierung .....	80
<b>3 Texturierung</b> .....	<b>81</b>
3.1 Verschiedene Materialien erstellen .....	81
Einfarbiges Material .....	83
Aluminium .....	86
Lackfarbe / Plastik .....	88
Kupfer .....	89
Glas / Transparentes Plastik .....	91
Sternenhimmel .....	93
Warnschild .....	94
Nummer .....	98
Planet .....	100

## Inhalt

---

3.2	Mapping .....	107
	Einfache Texturierung .....	108
	Texturierung von Objekt-Hierarchien .....	108
	Textur-Layering mit Polygonselektionen .....	108
	Textur-Layering mit ungekachelten Materialien .....	110
3.3	Weiterführendes zum Thema Texturierung .....	117
<b>4</b>	<b>Szenenaufbau .....</b>	<b>119</b>
4.1	Kamera .....	119
4.2	Umgebung .....	123
4.3	Licht .....	124
4.4	Sichtbares Licht .....	128
4.5	Weiterführendes zum Thema Szenenaufbau .....	134
<b>5</b>	<b>Animation .....</b>	<b>135</b>
5.1	Simulierte Animation .....	135
5.2	Programmierte Animation .....	143
5.3	Keyframe-Animation .....	151
5.4	Weiterführendes zum Thema Animation .....	163
<b>6</b>	<b>Rendern .....</b>	<b>165</b>
6.1	Rendervoreinstellungen: Auswahl des Renderers .....	166
6.2	Rendervoreinstellungen: Ausgabe .....	167
6.3	Rendervoreinstellungen: Antialiasing .....	169
6.4	Rendervoreinstellungen: Global Illumination (GI) .....	171
6.5	Bild-Manager .....	172
6.6	Rendervoreinstellungen: Speichern .....	175
6.7	Weiterführendes zum Thema Rendern .....	177
	<b>Zum Schluss noch ... .....</b>	<b>178</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>179</b>

# Bevor es losgeht ...

## **Cinema 4D Schnellstart**

3D-Grafikprogramme zählen heute zu den komplexesten Computer-Anwendungen überhaupt. Cinema 4D bildet da keine Ausnahme, auch wenn es eindeutig zu den lernfreundlichen und übersichtlichen 3D-Programmen gehört. Es ist daher unmöglich, alle Befehle und Optionen der Software in einem einzigen Buch unterzubringen, und wäre für den Anfang auch völlig kontraproduktiv. Natürlich ist das Netz heute voll von Tutorials; gute und schlechte, allerdings schaffen die zu Beginn nur bedingt Abhilfe. Zum einen hat man noch keine Möglichkeit, deren Qualität zu überprüfen, und zum anderen betrachten Tutorials meist nur einen kleinen Ausschnitt. Sie beschreiben also nur einen Weg, eine ganz bestimmte Aufgabe zu lösen, und lassen sich meist nicht grundlegend auf andere Projekte übertragen.

Wie also nähert man sich einer solch komplexen Software? Es kommt letztlich nur darauf an, den Kern des Programms zu erfassen. Dieses Buch hilft Ihnen, die grundlegenden Arbeitsweisen der fünf Bereiche der 3D-Visualisierung zu verstehen. Es sind dies: Modellierung, Texturierung, Szenenaufbau, Animation und Rendern. Haben Sie diesen Kern verinnerlicht und vielleicht sogar schon etwas Routine entwickelt, können Sie sich von hier aus sehr viel leichter weiterentwickeln, um letztlich den beeindruckenden Funktionsumfang von Cinema 4D voll zu nutzen.

## **Das Projekt**

Der Animationsfilm, wie wir ihn im Laufe des Buches erstellen werden, ist eine typische Anfangssequenz eines Science-Fiction-Films. Ein Raumschiff, in unserem Fall ein Transporter, erscheint aus den Tiefen des Alls, passiert die Kamera, die den Flug verfolgt, und setzt schließlich zur Landung auf einem Planeten an. Da ist alles drin, was Sie für den Anfang wissen müssen, Sie werden sehen ...

## **Zum Umgang mit diesem Buch**

Sie benötigen für die Arbeit mit diesem Buch keine Vorkenntnisse. Allerdings sind Grundkenntnisse im Umgang mit Ihrem Betriebssystem unerlässlich; haben Sie schon ein wenig Erfahrungen mit Bildbearbeitungsprogrammen oder sogar 3D-Anwendungen, ist das sicher von Vorteil.

Die Kapitel sind in die oben erwähnten fünf Arbeitsbereiche der 3D-Visualisierung und zusätzlich in eine Einführung in die Programm-Oberfläche aufgeteilt. Es gibt nur wenig Theorie. Wir steigen praktisch immer direkt in die jeweiligen Bereiche ein und Sie erlernen alle wichtigen Methoden des Modellierens, des Texturierens, der Animation usw. Alle Lektionen sind letztlich Bestandteil eines einzigen kurzen Film-Projekts und bauen deshalb immer aufeinander auf. Sie sollten das Buch also konsequent durcharbeiten. Am Ende jedes Kapitels gebe ich Ihnen immer einen stichpunktartigen Überblick über die zugehörigen, weiterführenden Funktionen, mit denen Sie sich in der Zukunft auseinandersetzen können. Sie bekommen so schnell eine gedankliche Struktur in das Programm.

Wann immer Sie Befehle oder Funktionen tatsächlich ausführen, selektieren oder aktivieren sollen, sind diese in **KAPITÄLCHEN** geschrieben. Verweise auf alles außerhalb des entsprechenden Kapitels sowie wichtige Begriffe, Eigennamen oder Namen von Objekten sind dagegen **fett** oder *kursiv*.

Sollten Ihnen in den Abbildungen ab und zu Unterschiede zu Ihrer Arbeit auffallen, so ist das dem Druck in Schwarz-Weiß-Bildern geschuldet. Für eine bessere Qualität habe ich manchmal Veränderungen an der Farbe der Modelle oder an Teilen des User-Interface vorgenommen. Für den jeweiligen Arbeitsschritt sind diese Änderungen stets irrelevant.

### Downloads

Auf [www.mitp.de/0419](http://www.mitp.de/0419) finden Sie die Projekt-Dateien. Sie werden für die Arbeit mit diesem Buch benötigt. Laden Sie die Dateien also herunter, bevor Sie mit der Arbeit beginnen, und speichern Sie sie auf Ihrem Computer. An gleicher Stelle finden Sie auch die Errata-Datei im PDF-Format. Ich versuche, das Buch immer aktuell zu halten, allerdings wird dies durch die stetig kürzer werdenden Release-Abstände von Cinema 4D erschwert. Und auch wenn ich mich stets mit größter Sorgfalt dem Buch widme, können mir trotzdem Fehler unterlaufen sein. Sollten sich also nach der Veröffentlichung Änderungen ergeben, die Sie für die Arbeit mit dem Buch benötigen, finden Sie in dieser Datei ausführliche Erklärungen dazu. Schauen Sie also unbedingt vor Beginn der Arbeit mal rein.

Und falls Sie noch keine eigene Software besitzen, installieren Sie die aktuelle Demo-Version von Cinema 4D. Sie finden alles nötigen Links dazu auf [www.maxon.net](http://www.maxon.net).

Ich wünsche Ihnen nun viel Erfolg und Spaß beim Lernen!

Maik Eckardt

# Kapitel 1

## Programm-Oberfläche

Falls Sie noch keine eigene Software besitzen, installieren Sie die aktuelle Demo-Version von Cinema 4D. Sie finden sie auf [www.maxon.net](http://www.maxon.net). Sie enthält alle Bestandteile der Vollversion.

Damit Sie sich so schnell wie möglich im Programm orientieren können, werde ich weitestgehend auf Shortcuts verzichten und die Befehle aus den Menüs aufrufen. So sehen Sie, wo sich die Befehle in der Programm-Oberfläche befinden. Falls Sie aber lieber mit Shortcuts arbeiten statt mit der Maus, finden Sie diese – falls vorhanden – immer hinter den entsprechenden Befehlen in den Menüs.

### 1.1 Standard-Layout

Nach dem ersten Öffnen des Programms erscheint Cinema im sogenannten Standard-Layout. Dies kann je nach Update etwas variieren, beinhaltet aber immer die wichtigsten Bestandteile. Einige davon können auf der Oberfläche durch Anklicken des entsprechenden Icons geöffnet und wieder geschlossen werden. Auch das kann je nach Update variieren.

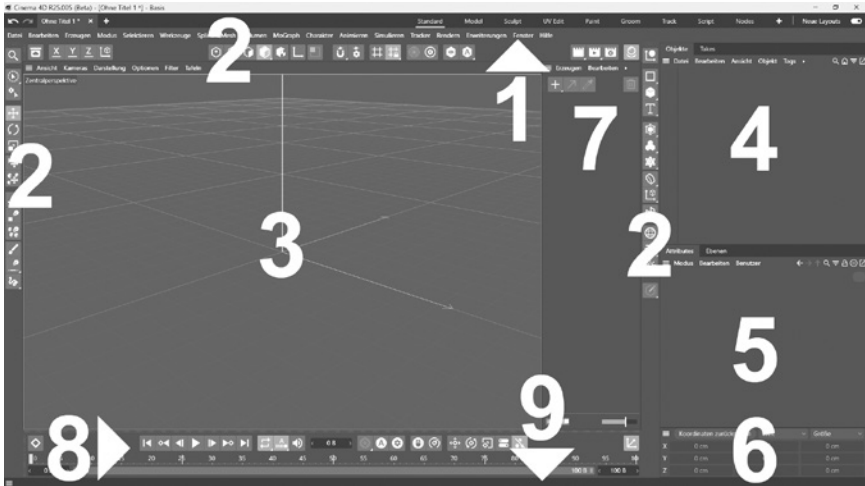
Öffnen Sie, falls nicht bereits geschehen, die beiden eventuell noch fehlenden Bestandteile für den Beginn unserer Arbeit an den entsprechenden Icons. ([Abbildung 1.1](#))



**Abbildung 1.1:**

Die Icons für den Material-Manager und den Koordinaten-Manager

Alternativ können geschlossene Manager immer auch im Fenster-Menü aktiviert und so geöffnet werden. Ihr Standard-Layout sollte nun aussehen wie in [Abbildung 1.2](#).



**Abbildung 1.2:**  
Das Standard-Layout mit den wichtigsten Bestandteilen

1. Menü-Leiste
2. Befehlsleisten
3. Editor
4. Objekt-Manager
5. Attribute-Manager
6. Koordinaten-Manager
7. Material-Manager
8. Animationspalette
9. Info-Leiste

Schauen wir uns die grundlegenden Eigenschaften dieser 9 Bestandteile der Software kurz an. Sie bilden den Kern des Cinema 4D-User-Interface und mit ihnen wird der größte Teil der anstehenden Aufgaben erledigt.

## 1.2 Menü-Leiste

Die Menü-Leiste des Programms enthält in den verschiedenen Menüs praktisch alle Basis-Befehle und Funktionen von Cinema. Viele davon sind zwar ebenfalls in die verschiedenen Befehlsleisten und Kontextmenüs integriert,

hier aber zusammengefasst. Die meisten Manager besitzen darüber hinaus noch eigene Menü-Leisten.

Über der Menü-Leiste des Programms befindet sich rechts die Auswahl verschiedener Layouts für unterschiedliche Aufgaben. Links in diesem Bereich werden alle geöffneten Dateien in Tabs angezeigt und es kann hier zwischen ihnen gewechselt werden.

## 1.3 Befehlspaletten

Die drei Befehlspaletten sind:

1. Die senkrechte Befehlspalette, ganz links im Layout
2. Die waagerechte Befehlspalette, oben unter der Menü-Leiste
3. Die Objektpalette, links neben dem Objekt-Manager

In der Grundkonfiguration enthalten die Befehlspaletten wichtige Befehle und Funktionen für das Arbeiten mit Cinema. Je nach Aufgabe, Version, Update und Layout sind diese allerdings oft unterschiedlich bestückt. Einige der Befehle sind aber für die kommende Arbeit elementar wichtig. Sie sollten also deren Bedeutung kennen und wissen, wo sie sich im Programm befinden.

Das **Selektions-Werkzeug**. Befindet sich, wie bei diesem Befehl, am Icon ein kleines Dreieck, verbergen sich dahinter weitere Funktionen. Sie erreichen diese durch Gedrückthalten der Maustaste auf dem Icon:



Die verschiedenen Selektions-Werkzeuge:

- Live-Selektion
- Rechteck-Selektion
- Lasso-Selektion
- Polygon-Selektion



Die **Bearbeiten-Werkzeuge**. Je nachdem, was mit einem Objekt oder einer Selektion geschehen soll, muss das entsprechende Werkzeug zuvor aktiviert werden. Es sind dies das *Verschieben-Werkzeug*, das *Drehen-Werkzeug* und das



*Skalieren-Werkzeug.* Diese drei sind die elementaren Werkzeuge in der 3D-Grafik.



Jedes Objekt besitzt ein Achsensystem oder auch Koordinatensystem, an dem sich die gesamte Arbeit ausrichtet, wobei die Senkrechte immer die Y-Achse, die Waagerechte die X-Achse und die Tiefe die Z-Achse ist. Für das Arbeiten mit den Bearbeiten-Werkzeugen können eine oder mehrere der Achsen durch Klicken gesperrt oder wieder aktiviert werden.



Mit diesem Button können Sie für ein Objekt oder eine Selektion bestimmen, in welchem Achsensystem mit den Bearbeiten-Werkzeugen gearbeitet werden soll: im Koordinatensystem der Welt oder in dem des Objekts. Nicht nur alle Objekte, sondern auch die imaginäre, umgebende Welt im 3D-Programm besitzt ein eigenes, allerdings wie in der Realität auch, unbewegliches Achsensystem. Durch einfaches Anklicken wird zwischen den beiden Systemen hin- und hergewechselt.

Ein Beispiel zum besseren Verständnis:

Nehmen Sie irgendein Objekt und stellen Sie es vor sich auf den Tisch. Zum Beispiel ein Buch, aber nicht dieses. Der Tisch fungiert als Welt, das Buch als Objekt. Beide Achsensysteme stimmen überein: Y nach oben, X nach rechts und Z nach hinten. Drehen Sie nun das Buch um 90 Grad um seine Y-Achse gegen den Uhrzeigersinn. Es ist dabei völlig egal, ob dies um das Welt- oder Objekt-Achsensystem geschieht. Da beide ja gleich sind, ist das Ergebnis auch das gleiche. So weit, so gut. Bei einer zweiten Drehung stimmen nun aber die Achsensysteme nicht mehr überein, da Sie die Achsen des Objekts mitgedreht haben. Drehen Sie jetzt das Buch 90 Grad gegen den Uhrzeigersinn um die Z-Achse, erhalten Sie zwei völlig unterschiedliche Ergebnisse. 90 Grad um die Z-Achse des Objekts, die nun nach links zeigt, bedeutet, das Buch neigt sich Ihnen entgegen. 90 Grad um die Z-Achse der Welt, die immer noch nach hinten zeigt, bedeutet, das Buch neigt sich nach links.

Diese Vorgehensweise findet sich überall im Programm wieder, zum Beispiel im Koordinaten-Manager oder bei verschiedenen Werkzeugen. Am Anfang ist das sicher etwas verwirrend, klärt sich aber im Laufe der Arbeit.



**Modellmodus.** Bevor einzelne Elemente selektiert und bearbeitet werden können, muss immer erst der entsprechende Modus aktiviert werden. Die fünf nachfolgenden Icons dienen ausschließlich hierfür. In diesem Modus wird also das gesamte aktive Modell (ein oder mehrere selektierte Objekte) bearbeitet.



**Punktemodus.** Es werden ausschließlich die selektierten Punkte eines Objekts bearbeitet.



**Kantenmodus.** Es werden ausschließlich die selektierten Kanten eines Objekts bearbeitet.



**Polygonmodus.** Es werden ausschließlich die selektierten Polygone eines Objekts bearbeitet.



**Texturmodus.** In diesem Modus werden Texturen mit den drei Bearbeiten-Werkzeugen verschoben, gedreht oder skaliert.



**Achsenmodus.** Es werden nur die Achsen eines selektierten Objekts oder anderer selektierter Elemente wie Punkte oder Kanten bearbeitet, unabhängig

von der Objektgeometrie selbst. Dieser Modus wird zu den anderen Modi jeweils hinzugeschaltet.



Hinter den drei Szenenklappen verbergen sich die Befehle zum Berechnen des Bildes oder der Animation. Für den Beginn Ihrer Arbeit können Sie mittels Mausklick auf die linke Klappe die Szene zum Überprüfen der Arbeitsergebnisse im Editor rendern.



**Grundobjekt konvertieren.** Mit diesem Befehl werden parametrische Objekte, also Objekte, die nur auf Basis einer mathematischen Formel dargestellt werden, in editierbare Objekte mit Punkten, Kanten und Polygonen umgewandelt.



Die **Undo/Redo-Funktion**. Mit dem linken Pfeil werden die Arbeitsschritte durch wiederholtes Klicken zurückgesetzt, mit dem rechten Pfeil wieder nach vorn. Die Undo/Redo-Funktion befindet sich in keiner der drei Befehlsleisten, Sie finden sie ganz oben links.

## 1.4 Editor

Der Editor, oder auch das Ansicht-Fenster, ist die Arbeitsfläche, auf der die Modelle und Szenen entstehen und zum Leben erweckt werden.

Voreingestellt bietet der Editor vier verschiedene Ansichten. In jeder von ihnen ist bereits eine virtuelle Kamera integriert, mit der Sie sich frei darin bewegen können, die *Editor-Kamera* oder auch *Standardkamera*. Zur Steuerung der Editor-Kamera dienen die Icons in der rechten oberen Ecke der jeweiligen Ansicht. ([Abbildung 1.3](#))

Das linke Icon dient zum Verschieben der Kamera in der Ansichtsebene, wenn Sie die linke Maustaste benutzen. Mit der rechten Maustaste verschieben Sie die Kamera dabei in der Tiefe.



**Abbildung 1.3:**

Die Icons zur Steuerung der Editor-Kamera

Auf dem Icon daneben verschieben Sie mit der linken Maustaste die Kamera ebenfalls in die Tiefe, mit der rechten Maustaste allerdings verändern Sie die Brennweite. Sie zoomen also in die Szene ein oder aus.

Rechts davon ist die Drehen-Funktion, standardmäßig mit der linken Maustaste. Mit der rechten Maustaste wird auf diesem Icon der Horizont gekippt.

Über die Tastatur Ihres Computers können Sie ebenfalls im Editor navigieren. Einmal bei gedrückter `[Alt]`-Taste und den drei Maustasten:

- `[Alt]` + Linke Maustaste zum Drehen
- `[Alt]` + Mittlere Maustaste zum Verschieben in der Ansichtsebene
- `[Alt]` + Rechte Maustaste zum Verschieben in der Tiefe

Für Eintastenmäuse gibt es die Möglichkeit der Tastatursteuerung mit den Zahlentasten:

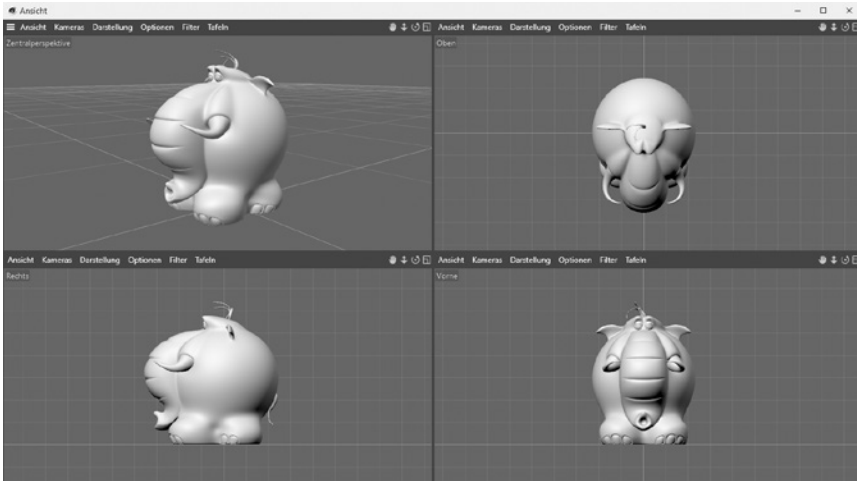
- `[1]` + Maustaste zum Verschieben in der Ansichtsebene
- `[2]` + Maustaste zum Verschieben in die Tiefe
- `[3]` + Maustaste zum Drehen

Das Icon ganz rechts wechselt die aktuelle Einzelansicht in den *Multi-Ansichtenmodus* (alle vier Einzelansichten gemeinsam). Auf dem gleichen Icon kommen Sie auch wieder zurück bzw. in eine andere der vier voreingestellten Einzelansichten, indem Sie dann auf das gleiche Icon der gewünschten Einzelansicht klicken. ([Abbildung 1.4](#))

Einfacher erreichen Sie die verschiedenen Ansichten allerdings über die Funktionstasten Ihrer Tastatur:

- `[F1]`: Zentralperspektive
- `[F2]`: Von oben
- `[F3]`: Von der Seite (rechts)
- `[F4]`: Von vorn
- `[F5]`: Multi-Ansichtenmodus

Die Ansichten F2 bis F4 sind sogenannte orthografische Ansichten. Sie haben keinerlei Perspektive.



**Abbildung 1.4:**  
Multi-Ansichtenmodus mit den vier Einzelansichten

Üben Sie ein wenig, bevor Sie mit der Arbeit beginnen. Sie sollten in der Lage sein, selbstständig die Standardkamera so zu bedienen, dass Sie jederzeit alle Arbeitsschritte durchführen und im Editor das Ergebnis auch sehen können.

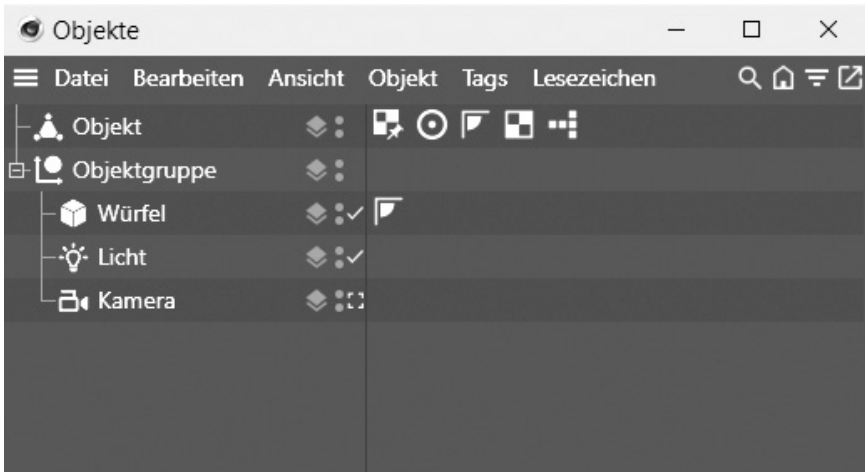
## 1.5 Objekt-Manager

Dreh- und Angelpunkt bei der Arbeit mit Cinema ist der Objekt-Manager. Hier findet die Verwaltung aller Objekte und deren Eigenschaften statt. ([Abbildung 1.5](#))

Auf der linken Seite werden die Objekte und Objektgruppen (Hierarchien) mit Namen und einem Icon angezeigt und werden hier auch zum Bearbeiten selektiert oder deselektiert. Per Drag&Drop können die Objekte einfach umsortiert werden und mittels der `[Entf]`/`[Backspace]`-Taste gelöscht werden.

Im mittleren Bereich, an der linken Seite der Trennlinie, können Objekte zur besseren Übersicht ein- oder ausgeschaltet werden.

Im rechten Teil schließlich werden die sogenannten Tags (Englisch) angezeigt und verwaltet. Ein Tag-Icon enthält bestimmte, weitergehende Eigenschaften eines Objekts.



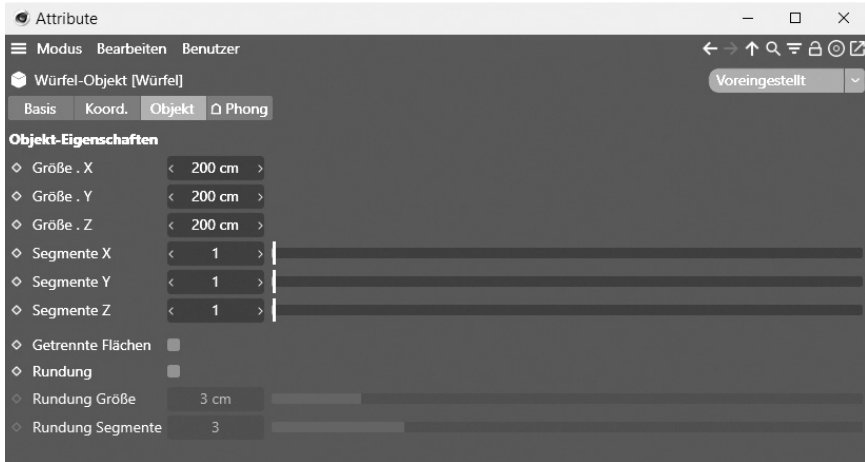
**Abbildung 1.5:**

Der Objekt-Manager mit einem Objekt, einer Objektgruppe (Hierarchie) und verschiedenen Tags

## 1.6 Attribute-Manager

Jedes Werkzeug, Objekt, Tag, Material oder Element der Animation besitzt bestimmte Eigenschaften, die verändert werden können. Diese Anpassungen werden im Attribute-Manager vorgenommen. ([Abbildung 1.6](#))

Es werden immer die Attribute des aktiven Elements angezeigt. Sind mehrere, gleichartige Elemente selektiert, zum Beispiel mehrere Objekte im Objekt-Manager, werden die Attribute aller selektierten Objekte angezeigt und können gemeinsam geändert werden, solange die Werte gleich sind. Zur besseren Übersicht ist der Attribute-Manager in verschiedene Tabs unterteilt.



**Abbildung 1.6:**  
Typische Attribute eines Grundobjekts. In diesem Fall eines Würfels.

## 1.7 Koordinaten-Manager

Im Koordinaten-Manager werden von links nach rechts die augenblickliche Position, Winkel und Größe eines Objekts, einer Selektion oder eines Materials, getrennt für X, Y und Z, angezeigt und die drei Bearbeiten-Werkzeuge Verschieben, Drehen und Skalieren numerisch vorgenommen. (Abbildung 1.7)



**Abbildung 1.7:**  
Der Koordinaten-Manager

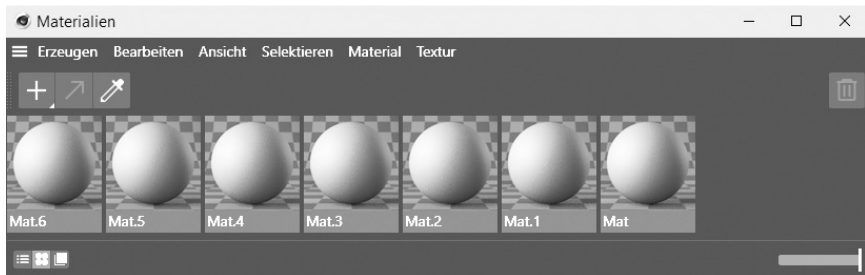
Im mittleren der drei Dropdown-Menüs über den Eingabefeldern bestimmen Sie dabei das zugrunde liegende Achsen- oder Koordinatensystem, *Welt* oder *Objekt*.

Alle Werte können mittels der Pfeile erhöht oder verringert werden. Die Veränderungen werden sofort sichtbar. Per Mausklick in das Eingabefeld können die Werte auch exakt überschrieben werden. Um hier die Veränderungen anzuwenden, müssen Sie allerdings erst in ein anderes Feld klicken oder die -Taste drücken.

Der Koordinaten-Manager kann auch rechnen. Einem bestehenden Wert kann z.B. einfach ein Pluszeichen sowie ein weiterer Wert zum Addieren hinzugefügt werden. Ein Minuszeichen subtrahiert vom bestehenden Wert, ein Stern multipliziert und ein Slash dividiert den Wert. Die gleichen Rechenoperationen können Sie auch bei Zahleneingaben im Attribute-Manager verwenden.

## 1.8 Material-Manager

Analog zum Objekt-Manager werden hier alle Materialien verwaltet. Jedes Material wird als Vorschau auf einer Kugel dargestellt. Mittels *Kopieren* und *Einfügen* oder *Verschieben* per *Drag&Drop* an eine andere Stelle werden dabei die Materialien nach Wunsch sortiert. (Abbildung 1.8)



**Abbildung 1.8:**

Der Material-Manager

Je nachdem, wo Sie den Material-Manager in der Programmoberfläche integrieren, können Sie die Anordnung der Materialien mittels der drei kleinen Icons links unten im Manager oder in dessen Ansicht-Menü entsprechend anpassen: senkrecht als Liste oder waagrecht als Kacheln.

Mit dem Schieberegler unten rechts im Manager wird die Größe der Materialvorschau angepasst.

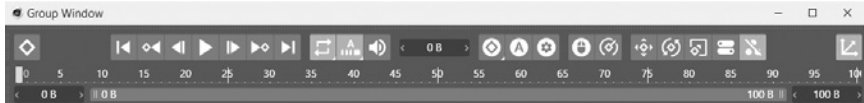


## 1.9 Animationspalette

Die Animationspalette ist sozusagen die Schaltzentrale der Animation. Oben links befindet sich die Navigation, ähnlich der eines Videorekorders. Die beiden äußeren Pfeile führen zum Anfang und Ende der Animation. Mit den beiden Pfeilen innen daneben können Sie von Key zu Key springen und mit den beiden Pfeilen daneben Bild für Bild vorwärts oder rückwärts navigieren. Das Dreieck in der Mitte schließlich spielt die Animation ab und stoppt sie auch wieder.

Darunter das Zeitlineal. Ganz links bei Bild Null finden Sie den *Zeit-Schieber*. Während die Animation abgespielt wird, zeigt er, bei welchem Bild Sie sich im Moment gerade befinden. Umgekehrt kann er durch Verschieben an die gewünschte Stelle (Bild) der Animation gezogen werden, um hier die Animation zu bearbeiten. In der Mitte, über dem *Zeitlineal* kann die gewünschte Position des Zeit-Schiebers auch numerisch eingegeben werden.

Ganz unten im *Vorschaubereich* werden Anfang und Ende der Animation, also die Animationsdauer eingestellt. Mit dem *Powerslider* dazwischen können Sie sich innerhalb des Zeitlineals hin und her bewegen, sofern der Vorschaubereich kürzer ist als die eigentliche Animationsdauer. ([Abbildung 1.9](#))

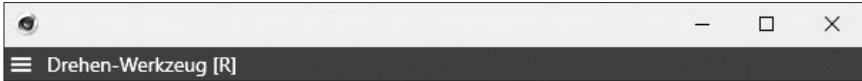


**Abbildung 1.9:**  
Die Animationspalette

Alle anderen Icons dienen der Aufnahme von Animationsparametern und werden in [Kapitel 5 Animation](#) ausführlich erklärt.

## 1.10 Info-Leiste

Die meisten Funktionen, Befehle und Werkzeuge besitzen eine Mouse-over-Funktion. Halten Sie die Maus über das entsprechende Icon oder den Befehl, wird seine Funktion in der Info-Leiste ganz unten im Programm angezeigt. ([Abbildung 1.10](#))



**Abbildung 1.10:**  
Die Info-Leiste

## 1.11 Einführung

Vor dem Beginn der Arbeit wollen wir uns kurz mit den grundlegenden Werkzeugen der 3D-Grafik und deren Anwendung im Editor beschäftigen.

Öffnen Sie eine neue Datei: DATEI-Menü > NEUES PROJEKT. Öffnen Sie nun das ERZEUGEN-Menü und rufen Sie unter MESH-GRUNDOBJEKT einen WÜRFEL auf, indem Sie einfach auf das entsprechende Wort klicken. Klicken Sie unmittelbar danach auf den Button GRUNDOBJEKT KONVERTIEREN ganz unten in der Objektpalette, zwischen Editor und Objekt-Manager. ([Abbildung 1.11](#))



**Abbildung 1.11:**  
Befehl: Grundobjekt konvertieren

Der Grund für diese Konvertierung ist der, dass Grundobjekte nicht skaliert werden können, konvertierte Objekte aber schon, und das sollen Sie gleich üben. Mehr über die Konvertierung erfahren Sie in [Kapitel 2 Modellierung](#).

Im Objekt-Manager sehen Sie nun das selektierte Objekt *Würfel*. Dass es selektiert ist, erkennen Sie daran, dass der Name gelb hervorgehoben wird. Klicken Sie mit der Maus in einen leeren Bereich des Objekt-Managers, irgendwo unterhalb des Objekts. Nun ist der Würfel wieder deselektiert. Zu erkennen an der weißen Schriftfarbe. Cinema kann nur Arbeiten an einem Objekt vornehmen, wenn dieses auch selektiert ist. Klicken Sie also auf das Wort WÜRFEL, um diesen erneut zu selektieren. Alternativ kann jedes Objekt auch durch direktes Anklicken im Editor selektiert werden. Aber Vorsicht, gerade zu Beginn! Bei mehreren Objekten können hierbei leicht mehrere oder falsche Objekte selektiert werden oder das angeklickte Objekt wird beim Selektieren versehentlich leicht verschoben.

Jedes im Objekt-Manager selektierte Objekt kann in Cinema nun verschoben, gedreht oder skaliert werden. Dies sind die drei *Bearbeiten-Werkzeuge*. Sie sind die elementaren Werkzeuge der 3D-Grafik, und so heißen die dafür

vorher zu aktivierenden Icons auch *Verschieben-Werkzeug*, *Drehen-Werkzeug* und *Skalieren-Werkzeug*. Sie finden sie in der senkrechten Befehlspalette, ganz links im Programm. (Abbildung 1.12)



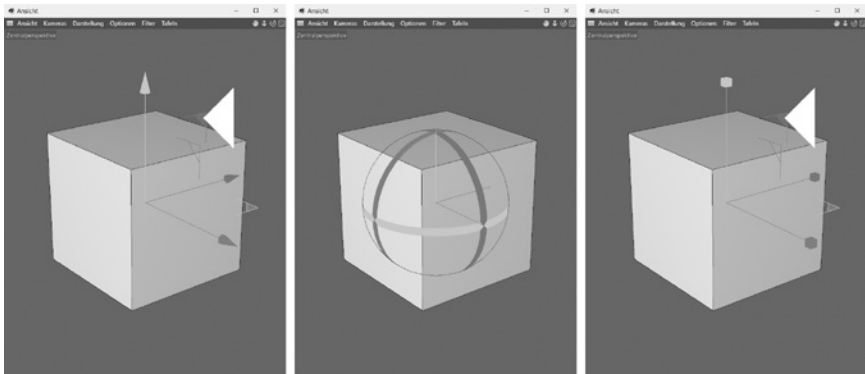
**Abbildung 1.12:**

Verschieben-Werkzeug, Drehen-Werkzeug, Skalieren-Werkzeug

Wählen Sie das **VERSCHIEBEN-WERKZEUG** und benutzen Sie im Editor einen der Pfeile an den Objekt-Achsen mit gedrückter Maustaste zum Verschieben in die gewünschte Richtung. (Abbildung 1.13/1)

Wechseln Sie in das **DREHEN-WERKZEUG**. Zum Drehen fassen Sie einfach die Ringe um die gewünschte Drehrichtung und halten auch hierbei die linke Maustaste gedrückt. (Abbildung 1.13/2)

Beim Skalieren wechseln die Pfeilspitzen zu kleinen Würfeln. Ziehen Sie an einem der kleinen Würfel für eine Skalierung (Vergrößerung/Verkleinerung) in die entsprechende Richtung. Wechseln Sie zuvor in das **SKALIEREN-WERKZEUG**. (Abbildung 1.13/3)



**Abbildung 1.13:**

Das Achsensystem an einem Objekt im Verschieben, Drehen- und Skalieren-Werkzeug

Probieren Sie alle drei Werkzeuge mehrmals, um ein Gefühl dafür zu entwickeln. Setzen Sie zwischendurch alles immer wieder mit der **UNDO**-Funktion zurück. (Abbildung 1.14)



**Abbildung 1.14:**  
Die Undo-Funktion

Eine weitere Möglichkeit ist die, in einer bestimmten *Ebene* zu verschieben oder zu skalieren. Eine Ebene ist immer die Kombination aus zwei Achsen. Diese Ebenen werden durch die farbigen Winkel zwischen den Pfeilen am Achsensystem dargestellt. Sie haben jeweils die Farbe, die nicht der der beiden Achsenfarben der Ebene entspricht. Also die Z-Achse ist blau, die Y-Achse grün, die Ebene ist dann die ZY-Ebene und der farbige Winkel, mit dem Sie nun in dieser Ebene verschieben oder skalieren können, ist rot wie die X-Achse. Halten Sie auch ihn mit gedrückter Maustaste und ziehen Sie in die gewünschte Richtung. ([Abbildung 1.13/Pfeile](#))

Völlig frei bearbeiten, also in alle drei Richtungen gleichzeitig, können Sie ebenfalls. Wählen Sie wieder das gewünschte Bearbeiten-Werkzeug VERSCHIEBEN, DREHEN oder SKALIEREN und klicken Sie nun mit der Maus in einen völlig leeren Bereich des Editors. Versuchen Sie nicht, die Objektachsen anzuklicken. Halten Sie die Maustaste gedrückt und ziehen Sie über den Editor! Das Objekt folgt Ihrer Bewegung, allerdings sehr unkontrolliert.

Um hier die Kontrolle zu erlangen, können eine oder zwei Achsen gesperrt werden. Die zuständigen Funktionen finden Sie diesmal in der waagerechten Befehlspalette, oben unter der Menü-Leiste. ([Abbildung 1.15](#))



**Abbildung 1.15:**  
Achsen sperren/entsperren

Mit einem einfachen Mausklick wird die Achse gesperrt. Eine gesperrte Achse ist an dem Schloss-Symbol am Icon zu erkennen. Die Bewegung findet nun nur noch in der entsprechenden Ebene statt. Als *Ebene* wird wie erwähnt die Kombination aus zwei Achsen bezeichnet. Ist also zum Beispiel die Z-Achse gesperrt, verschieben, skalieren oder drehen Sie nur noch in der XY-Ebene.

Sind zwei Achsen gesperrt, verschieben, drehen oder skalieren Sie nur noch in eine bestimmte Richtung, nämlich die, die noch offen ist. Probieren Sie die Funktionen wieder mehrmals aus. Denken Sie dabei immer daran, nicht die Achsen zu berühren, sondern nur in einem völlig freien Teil des Editors mit

gedrückter Maustaste zu ziehen. Setzen Sie alles mit der UNDO-Funktion immer wieder zurück. Ein weiterer Mausklick auf eine gesperrte Achse entspermt diese wieder.

Alles, was wir bis hierher getan haben, bezog sich ausschließlich auf den Umgang mit ganzen Objekten. Um bei diesen die drei Bearbeiten-Werkzeuge zu benutzen, müssen Sie sich im MODELLMODUS befinden, der bei einer neu geöffneten Datei auch voreingestellt aktiv ist. Er befindet sich wie alle Modi in der waagerechten Befehlspalette. (Abbildung 1.16)



**Abbildung 1.16:**  
Der Modellmodus

Neben ganzen Objekten kann Cinema aber auch einzelne *Elemente* eines Objekts bearbeiten. Als Elemente bezeichnet man die Punkte, Kanten und Polygone, aus denen die meisten Objekte aufgebaut sind. Da Cinema nicht erraten kann, an welchem der Elemente Sie arbeiten möchten, müssen Sie zuvor immer in den entsprechenden Modus wechseln. Auch diese finden Sie in der senkrechten Befehlspalette. (Abbildung 1.17)



**Abbildung 1.17:**  
Punktemodus, Kantenmodus, Polygonmodus

Die Bearbeitung von Punkten, Kanten oder Polygonen setzt nun noch neben der Selektion des Objekts im Objekt-Manager und den richtigen Modi eine Selektion der gewünschten Elemente voraus. Wechseln Sie also in den POLYGONEMODUS und aktivieren Sie das Selektions-Werkzeug LIVE-SELEKTION in der senkrechten Befehlspalette. (Abbildung 1.18)



**Abbildung 1.18:**  
Das Selektions-Werkzeug Live-Selektion

Mit einem einfachen Mausklick auf eine der Seitenflächen des Würfels, also auf ein Polygon, wird dieses selektiert und nun orange dargestellt. Aktivie-

ren Sie das VERSCHIEBEN-WERKZEUG und probieren Sie es an dieser Selektion aus. Benutzen Sie danach auch das DREHEN- und das SKALIEREN-WERKZEUG.

Wechseln Sie zurück in das SELEKTIONS-WERKZEUG. Um mehrere Elemente gleichzeitig zu selektieren, haben Sie zwei Möglichkeiten. Klicken Sie auf eines der zu selektierenden Polygone und halten Sie die Maustaste gedrückt. Malen Sie nun einfach weiter über die gewünschten Polygone.

Die zweite Variante der *Mehrfachselektion* finden Sie in beinahe jeder Software. Selektieren Sie zuerst ein Polygon mittels Mausclick und selektieren Sie dann einfach weitere Polygone per Mausclick oder mittels Drübermalen bei gedrückter [Shift]-Taste. Bei gedrückter [Strg]/[Ctrl]-Taste können Sie bereits selektierte Elemente wieder von der Selektion entfernen.

Wechseln Sie nun nacheinander in das DREHEN- und das SKALIEREN-WERKZEUG und probieren Sie hier ebenfalls das Selektieren von Elementen, das Mehrfachselektieren und dann das Verschieben, Drehen und Skalieren der selektierten Elemente aus.

Üben Sie die verschiedenen Modi, Werkzeuge und Selektionen, bis Sie etwas Routine entwickelt haben.

## 1.12 Die fünf goldenen Regeln

Fast alle Probleme am Anfang des Lernprozesses entstehen, weil einer der im vorhergehenden Workshop gelernten Punkte nicht berücksichtigt wurde. Denken Sie immer daran, Cinema kann nicht raten. Wenn also etwas bei Ihnen nicht auf Anhieb funktioniert, hinterfragen Sie zuerst einmal die folgenden fünf Regeln. Markieren Sie diese Seite am besten mit einem Lesezeichen, damit Sie immer sofort hierher zurückkehren können. In mehr als 90% aller Fälle wird das Ihr Problem lösen:

1. Ist das zu bearbeitende Objekt im Objekt-Manager selektiert?
2. Ist der richtige Modus aktiviert? (Modell, Punkte, Kanten, Polygone)
3. Ist das richtige Bearbeiten-Werkzeug aktiviert? (Verschieben, Drehen, Skalieren)
4. Sind die richtigen Achsen ge- oder entsperrt? (XYZ)
5. Sind die gewünschten Punkte, Kanten oder Polygone selektiert?

## 1.13 Weiterführendes zum Thema Programm-Oberfläche

- Layout ANPASSEN (Fenster-Menü)
- Asset-Browser (Fenster-Menü)
- Szenen-Manager (Fenster-Menü)
- Node-Editor (Fenster-Menü)
- Ebenen-Manager (Fenster-Menü)
- Struktur-Manager (Fenster-Menü)
- Programm-Voreinstellungen (Bearbeiten-Menü)
- Projekt-Voreinstellungen (Bearbeiten-Menü)
- Views-Voreinstellungen (Ansicht-Menü des Editors)

# Stichwortverzeichnis

## A

---

Abmessung .....	46
Abnahme .....	87
Abschwächung .....	88
Achsenmodus .....	13
Achsen sperren .....	12
Achsen-system .....	12
Additiv .....	88
Aktuelle Ansicht rendern .....	132
Aktuelles Bild (Rendern) .....	168
Alle Bilder .....	158
Alle Bilder (Rendern) .....	168
Alles anzeigen (Zeitleiste) .....	156
Alles deselektieren .....	77
Alles selektieren .....	76
Alpha-Kanal .....	99
Alpha-Map .....	99
Ampel .....	31
Animation abspielen .....	20
Animationspalette .....	10, 20, 135, 151
Animationsspur .....	157
Ansicht drehen .....	15
Ansichts-renderer .....	167
Ansichts-Voreinstellungen .....	26, 51
Ansicht verschieben .....	14
Ansicht zoomen .....	15
Array-Generator .....	35
Asset-Browser .....	26
Attribute-Manager .....	10, 17
Auflösung .....	168
Ausgang-Intervall .....	147
Ausgangsport .....	144
Ausrichten-Tag .....	119
Ausschnitt rendern .....	165
Äußere Distanz .....	131

Austrittsreflexion .....	91
Axiale Abnahme .....	131

## B

---

Bearbeiten-Werkzeuge .....	11
Beckmann .....	88
Befehlspaletten .....	10, 11
Bereichswandler-Node .....	146
Bestes (Antialiasing) .....	170
Bevel .....	43, 49, 56
Biasgreifer .....	106
Bilderrate .....	136, 168
Bild laden... .....	96
Bild-Manager .....	172
Bild Speichern als .....	173
Blur-Offset .....	94
Boden-Objekt .....	123
Box-Modeling .....	49
Brechung .....	91
Brechungsindizes .....	91
Brechungs-Presets .....	91
Breite .....	87
Brennweite .....	121
Brücke .....	63
Bump-Map .....	104

## C

---

Channel-Shader .....	93
Charakter-Tools .....	163
Child-Objekt .....	33

## D

---

Dauer .....	168
Deckflächen .....	32
Deformer .....	32
Dichte .....	128



Dielektrisch ..... 92  
Displacement-Kanal ..... 102  
Drehen-Werkzeug ..... 11, 22  
Dynamics ..... 163  
Dynamischen Palette ..... 53

### E

---

Ebene ..... 23  
Ebenen-Manager ..... 26  
Ebenenschnitt ..... 75  
Ebene-Shader ..... 102  
Echte Keys ..... 156  
Echte Splines ..... 40  
Echtzeitupdate ..... 54  
Editor ..... 10, 14  
Editor-Kamera ..... 14  
Effekte ..... 93  
Effekte (Rendervoreinstellungen) ... 171  
Eingang-Intervall ..... 147  
Eingangsport ..... 144  
Einzelansicht ..... 15  
Elemente ..... 24  
Emission starten ..... 138  
Emission stoppen ..... 138  
Emitter-Objekt ..... 137  
Endgröße (Partikel) ..... 138  
Euler-Winkel ..... 145  
Extrudieren ..... 49, 51, 55  
Extrudieren-Generator ..... 41

### F

---

Farbe-Kanal ..... 84  
Farbgreifer ..... 106  
Farbkreis ..... 84  
Farbsysteme ..... 84  
Farbsystem HSV ..... 84  
Farbsystem RGB ..... 84  
Farbverlauf ..... 106  
Farbwähler ..... 84

Felder ..... 80  
FFD-Deformer ..... 43  
Fläche (Lichtquelle) ..... 126  
Fläche-Mapping ..... 111  
Fläche (Schatten) ..... 126  
Format ..... 175  
Fresnel ..... 91  
Fresnel-Shader ..... 105  
Funktions-Node ..... 146

### G

---

Geburtsrate (Editor) ..... 138  
Geburtsrate (Rendern) ..... 138  
Generatoren ..... 35  
Geometrie (Antialiasing) ..... 170  
Gesamtspur ..... 157  
Geschwindigkeit (Partikel) ..... 138  
GI Beleuchtung ..... 131  
Glanzlicht ..... 87  
Glanzlicht - Standard ..... 88  
Glanzlichtstärke ..... 87  
Globale Größe ..... 100  
Global Illumination (GI) ..... 171  
Gradient ..... 106  
Greiferposition ..... 107  
Größter Eingang ..... 148  
Grundobjekt konvertieren ..... 14, 50

### H

---

H.264-Kompressor ..... 176  
Hair ..... 163  
HDTV ..... 168  
Helligkeit ..... 85, 91  
Helligkeit (Sichtbares Licht) ..... 131  
Himmel-Objekt ..... 123  
Hintergrund-Objekt ..... 123  
HUD (Head Up Display) ..... 51  
Hue ..... 84

**I**

IES-Licht .....	134
Im Bild-Manager rendern .....	166, 172
Ineinanderkopieren .....	102
Info-Leiste .....	10, 20
Innen extrudieren .....	49, 51, 53
Innere Breite .....	87
Innere Distanz .....	131
Innere Totalreflexion .....	91
Interaktiver Renderbereich .....	166
Irradiance Cache .....	171
Isolines .....	69
Isolines bearbeiten .....	70

**K**

Kacheln .....	112
Kamera .....	119
Kanten-Loop .....	75
Kantenmodus .....	13
Kapsel .....	28
Kegel (Partikel-Emitter) .....	137
Keine Beleuchtung .....	130
Keines (Antialiasing) .....	170
Kein (Schatten) .....	130
Keyframe-Animation .....	135, 151
Keyframe-Button .....	151, 159
Key-Interpolation .....	155
Keys .....	151
Keywert .....	157
Keyzeit .....	157
Kleinster Eingang .....	148
Koordinaten-Manager .....	10, 18
Koordinatensystem .....	12
Koordinatensystem Polygon .....	55
Kräfte .....	137
Kubisch (Antialiasing) .....	170
Kugel .....	39
Kugel-Mapping .....	111

**L**

Lasso-Selektion .....	11
Lathe-Generator .....	41
Layout Anpassen .....	26
Lebensdauer (Partikel) .....	138
Leiter .....	92
Leuchten-Kanal .....	105
Licht .....	124
Licht-Map .....	171
Lichtwerkzeug .....	134
Linienchnitt .....	74
Live-Selektion .....	11, 51
Loft-Generator .....	42
Loop/Pfad-Schnitt .....	75
Loop-Selektion .....	68
Löschen .....	64

**M**

Manuell (Rendern) .....	168
Mapping .....	107
Mapping-Arten .....	111
Masterkeys .....	156
Material .....	81
Material-Editor .....	81, 83
Material-Kanäle .....	83
Material-Layering .....	108
Material-Manager .....	10, 19, 81
Material-Mapping .....	107
Material-Tag .....	81, 107
Materialvorschau .....	19, 97
Mehrfachselektion Objekt-Manager .	38
Mehrfachselektion von Elementen ...	25
Menü-Leiste .....	10
Mesh-Grundobjekte .....	28
Modellmodus .....	13
Modus Loop .....	75
Modus Pfad .....	75
MoGraph .....	80, 163
Motion Tracking .....	134

## Stichwortverzeichnis

---

MP4-Format .....	176
Multi-Ansichtenmodus .....	15
Multipässe .....	177

### N

---

Navigator .....	173
Negative Richtung .....	30
Neues Standardmaterial .....	82
Neues voreingestelltes Material .....	82
N-Gon .....	49
Node-Editor .....	26, 80
Node-Materialien .....	117
Nodes .....	143
Noise-Shader .....	100
Normale .....	55
Normalenrichtung .....	55
Null-Objekt .....	38
Nur Sichtbare .....	52

### O

---

Oberflächen .....	93
Objekte darstellen .....	139
Objekte verbinden .....	63
Objekte verbinden + löschen .....	63
Objektgruppen .....	16, 38
Objekthierarchien .....	16, 33
Objekt-Koordinatensystem .....	12
Objekt-Manager .....	10, 16
Objektmodus .....	152
Objekt-Node .....	144
Objektpalette .....	11
Objektspur .....	157
Offset .....	54

### P

---

Paint .....	117
Parametrische Objekte .....	28
Parametrische Splines .....	40
Parent-Objekt .....	33
Partikel .....	138

Partikelsystem .....	135, 137
Phong-Tag .....	28
Physikalische Kamera .....	134
Physikalische Materialien .....	117
Physikalischer Himmel .....	134
Physikalischer Renderer .....	177
Physikalisches Licht .....	134
Physikalisch (Renderer) .....	167
Point Level Animation .....	152
Poly-by-Poly-Modellieren .....	49
Polygon .....	49
Polygon-Auswahl-Tag .....	109
Polygonemodus .....	13
Polygonloch schließen .....	65
Polygonloop .....	64
Polygon-Objekte .....	28, 49
Polygonselektion .....	11, 108, 115
Positive Richtung .....	30
Post-Effekt .....	132
Powerslider .....	20
Primäre Methode (GI) .....	171
Programmierte Animation .....	135, 143
Programm-Voreinstellungen .....	26
Projektion .....	107, 111
Projektionsanzeige .....	112
Projektordner .....	95
Projekt-Voreinstellungen ... ..	26, 130, 136
Proportionen erhalten .....	168
Punktemodus .....	13
Punkt (Lichtquelle) .....	126
Pyramide (Partikel-Emitter) .....	137
Python .....	143, 163

### Q

---

Quader-Mapping .....	111
Quasi-Monte Carlo .....	171

### R

---

Radiosity-Map .....	171
Rauhigkeit .....	89

Raytraced (Hart) .....	126	Splines .....	40
Rechteck-Selektion .....	11, 64	Spot (Lichtquelle) .....	126
Reflektivität .....	86	Spuren .....	151
Reflektivität-Kanal .....	86	Stage-Objekt .....	134
Relief-Kanal .....	102	Standardkamera .....	14, 119
Render-Manager .....	177	Standard-Layout .....	9
Rendern .....	165	Standardmaterial .....	82
Render-Tag .....	133	Standard (Renderer) .....	167
Rendervoreinstellungen Ausgabe ...	167	Stärke .....	104
Rendervoreinstellungen Speichern .	175	Stereo-Kamera .....	134
Rotation (Partikel) .....	138	Struktur-Manager .....	26
Rundung .....	32	Subdivision Surface-Generator ...	59, 69
<b>S</b>		Subdivision Surfaces .....	59
Saturation .....	84	Subdivision Surface Wichtung setzen	72
Schatten empfangen .....	133	Sweep-Generator .....	42
Schutz-Tag .....	121	Symmetrie-Generator .....	46
Sculpting .....	80	Szene-Kamera .....	119
Seitenverhältnis .....	168	Szenenklappen .....	14
Sekundäre Methode (GI) .....	172	Szenen-Manager .....	26, 80
Selektion (Polygon-Auswahl-Tag) ...	115	<b>T</b>	
Selektion rendern .....	165	Tags .....	17
Selektion speichern .....	109, 115	Tags .....	16
Selektions-Werkzeug .....	11	Tags-Menü .....	121
Selektion vergrößern .....	56	Take-Manager .....	177
Senkrechte Befehlspalette .....	11	Team Render .....	177
Shadow Maps (Weich) .....	126	tex-Ordner .....	95
Sichtbar (Licht) .....	129	Textur .....	81
Sicht-Clipping .....	130	Textur-Layering .....	108
Simulierte Animation .....	135	Textur-Mapping .....	107
Sinc (Antialiasing) .....	170	Texturmodus .....	13, 112
Skalieren-Werkzeug .....	12, 22	Thinking Particles .....	163
Sonnen-Lichtquelle .....	124	<b>U</b>	
Spektrum .....	84	Umgebung-Objekt .....	123
Spiegelebene .....	47, 76	Undo-Funktion .....	14
Spiegeln .....	76	Unendlich (Lichtquelle) .....	126
Spiegelung .....	86	Unterteilung .....	70
Spiegelungsstärke .....	89	UV Bearbeiten .....	117
Spline-Grundobjekte .....	40		

## Stichwortverzeichnis

---

UVW-Koordinaten .....	111
UVW-Mapping .....	111
UVW-Tag .....	51, 112

### V

---

Value .....	84
Vektorspur .....	157
Verdrehen-Deformer .....	34
Verlauf .....	173
Verschieben-Werkzeug .....	11, 22
Verschmelzen .....	76
Volumenmodeling .....	80
Volumetrisch (Licht) .....	129
Vordergrund-Objekt .....	123
Vorschaubereich .....	20
Vorschaubereich (Rendern) .....	168

### W

---

Waagerechte Befehlspalette .....	11
Welt-Koordinatensystem .....	12
Werte zurücksetzen .....	54
Würfel .....	32

### X

---

XPresso .....	143
XPresso-Editor .....	144
XPresso-Tag .....	144

### Z

---

Zahnrad .....	41
Zeitleiste .....	135
Zeitleiste (Dope Sheet) .....	155
Zeitleiste (F-Kurve) .....	155, 163
Zeitleiste (Motion Clips) .....	163
Zeitlineal .....	20
Zeit: Maximum .....	136
Zeit: Minimum .....	136
Zeit-Schieber .....	20
Zentralperspektive .....	15
Ziel-Kamera .....	119
Ziel-Lichtquelle .....	124
Ziel-Objekt .....	119
Zufallswert (Partikel) .....	142
Zuweisen .....	54
Zuweisen-Kanal .....	107
Zylinder-Mapping .....	111