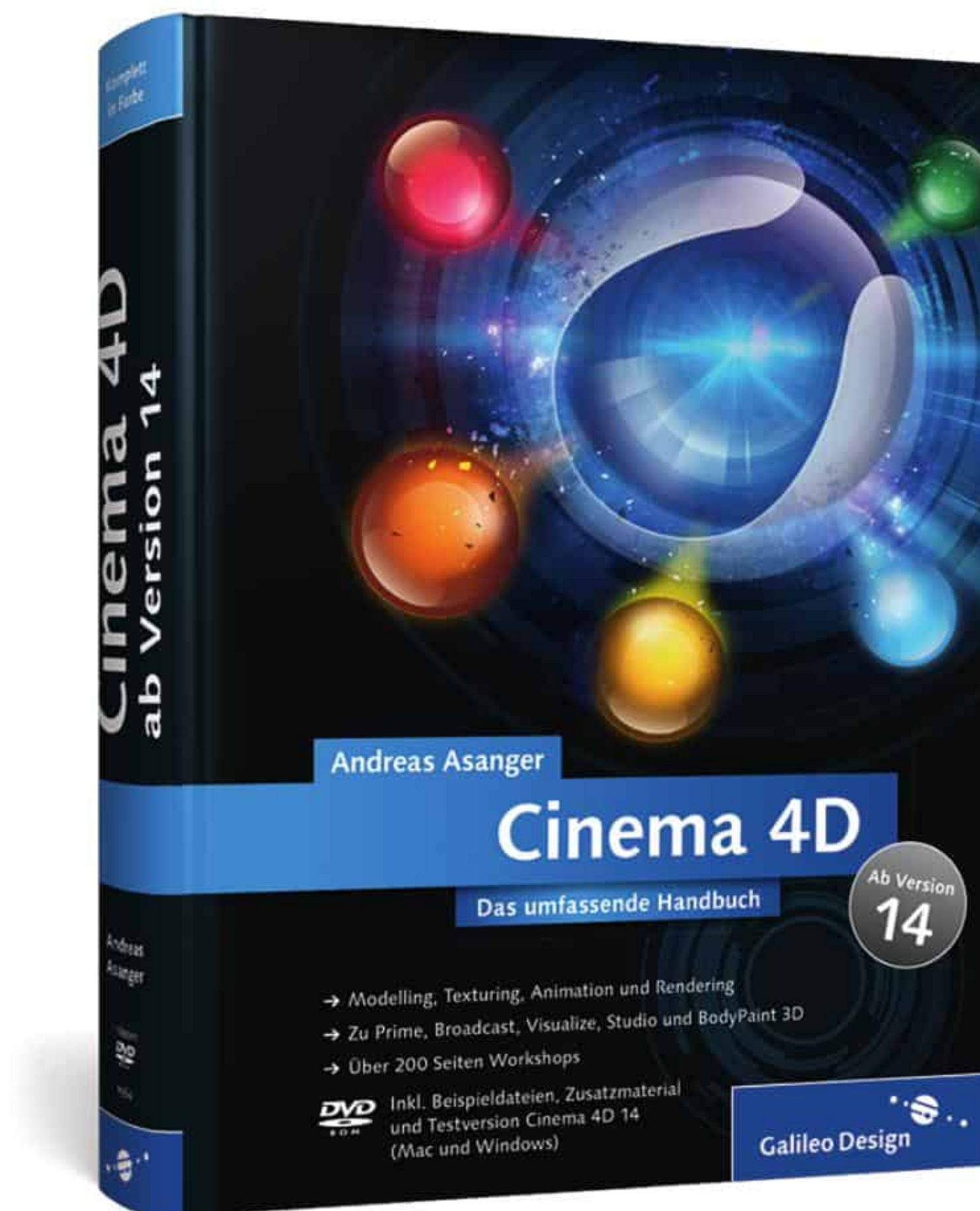


Andreas Asanger

Cinema 4D

Das umfassende Handbuch



Auf einen Blick

Teil I Grundlagen

1	Über Cinema 4D	29
2	Arbeitsoberfläche	33
3	Arbeiten im Editor	49
4	Cinema 4D einrichten	63
5	Teamwork	81

Teil II Modelling

6	Grundobjekte	91
7	NURBS-Objekte	97
8	Polygon-Modelling	109
9	Modelling-Werkzeuge	115
10	Modelling-Objekte	135
11	Deformationsobjekte	147
12	Sculpting	161
A	Modelling-Workshops	169

Teil III Texturing

13	Materialien	249
14	Textur-Mapping	275
15	BodyPaint 3D	289
B	Texturing-Workshops.....	303

Teil IV Inszenierung, Licht und Sound

16	Kamera	339
17	Lichtquellen	359
18	Umgebungsobjekte	379
19	Physikalischer Himmel (Sky)	383
20	Projection Man	391
21	Sound	397
22	Szenen organisieren	401
C	Inszenierungs- und Rendering- Workshops	403

Teil V Animation

23	Keyframe-Animation	435
24	Nicht-lineare Animation (NLA)	457
25	Expressions und Scripting	467
26	Character-Animation	487
27	Partikel in Cinema 4D	533
28	Thinking Particles	539
29	MoGraph	549
30	Dynamics	565
D	Animations-Workshops.....	585

Teil VI Rendering

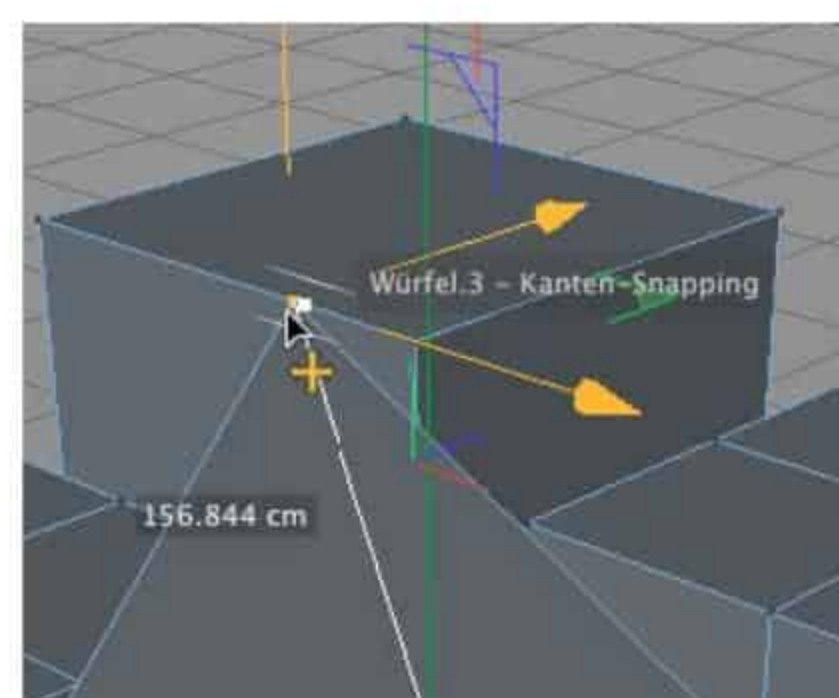
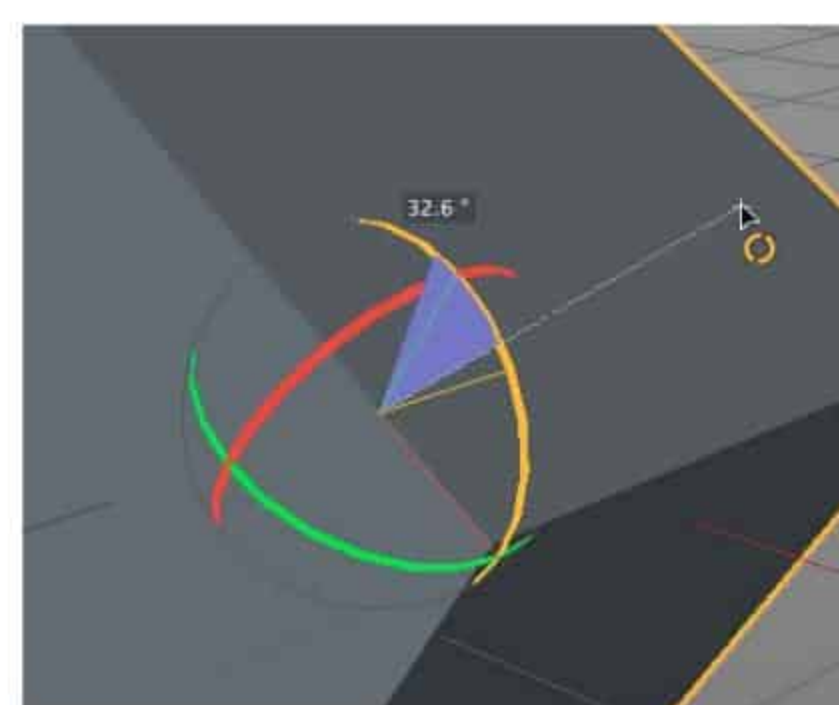
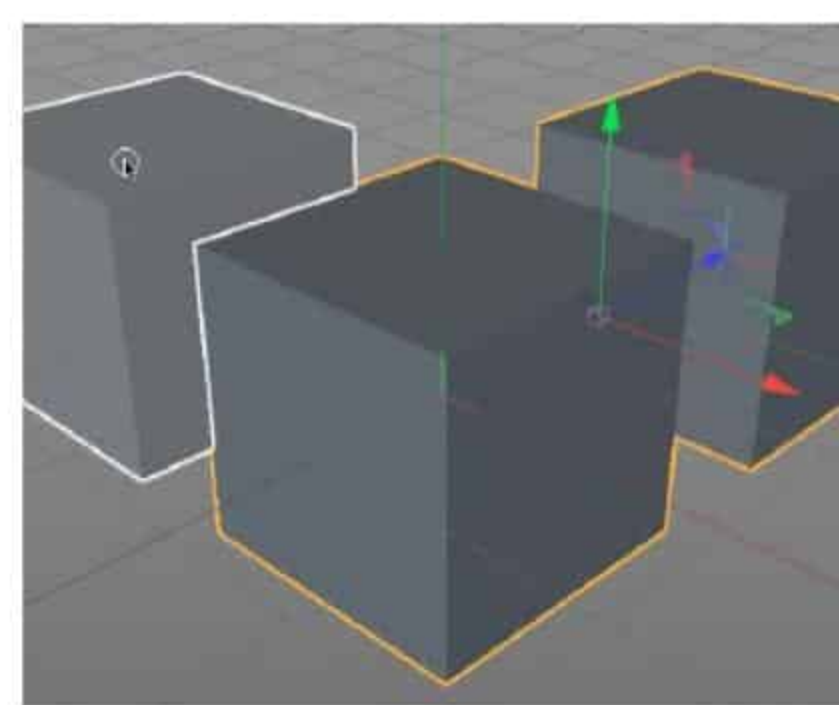
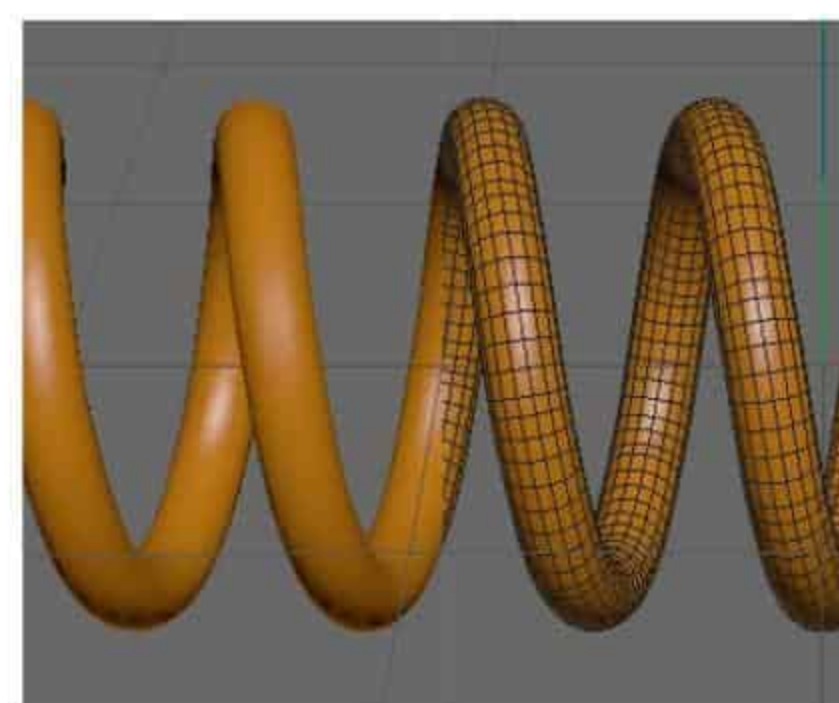
31	Rendern	649
32	Multi-Pass-Rendering	663
33	Render-Effekte	669
34	Physikalischer Renderer	695
35	Sketch and Toon	699
36	Hair	707
37	NET Render	717

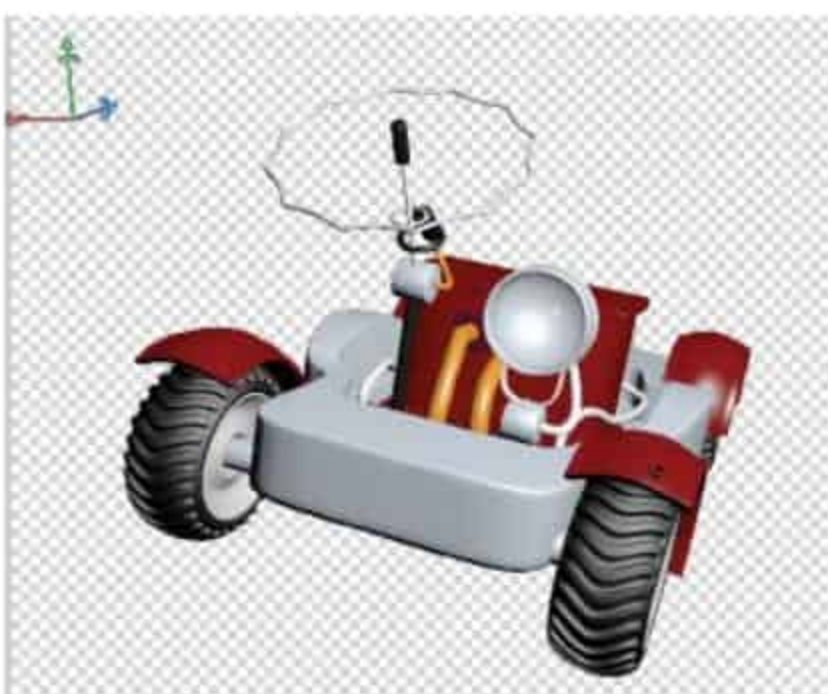
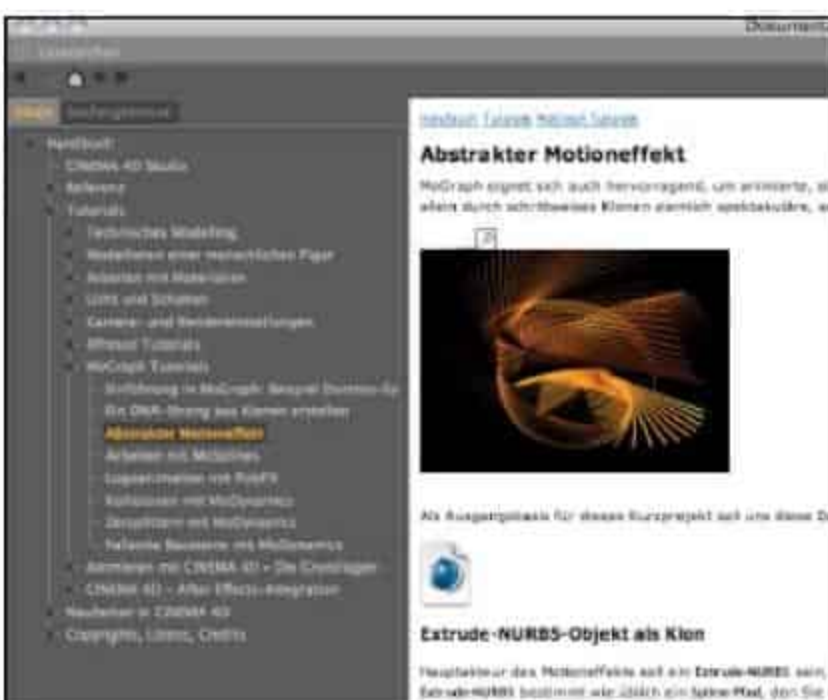
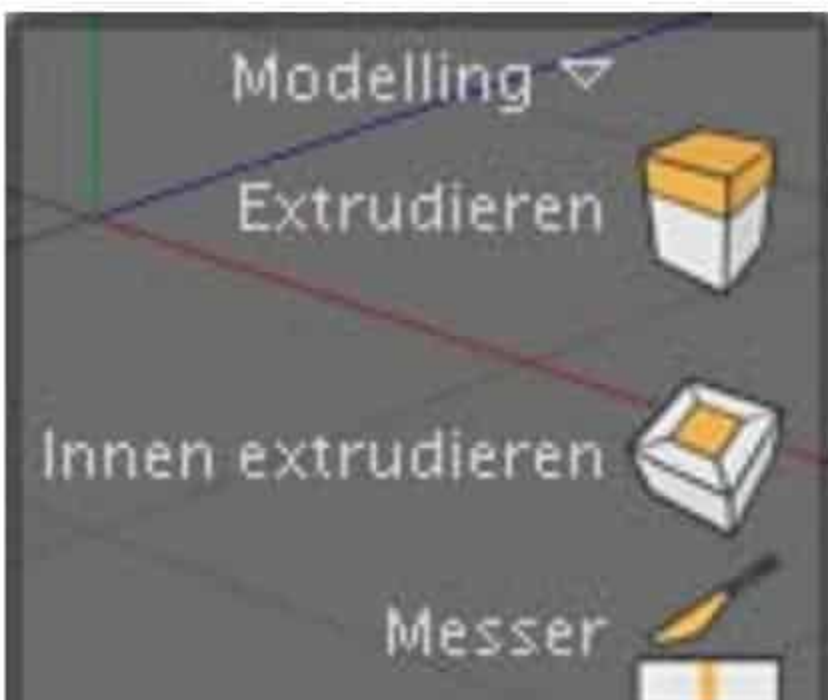
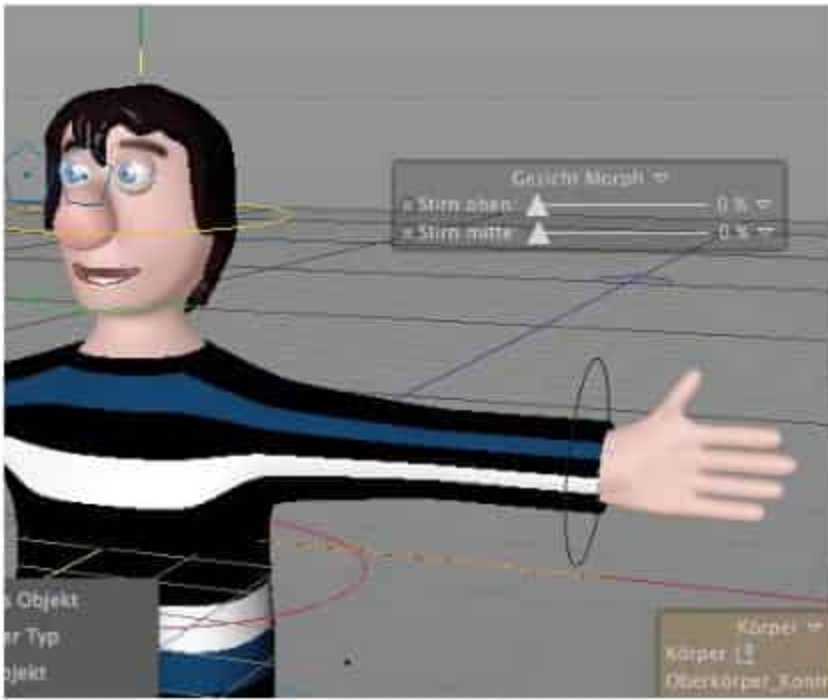
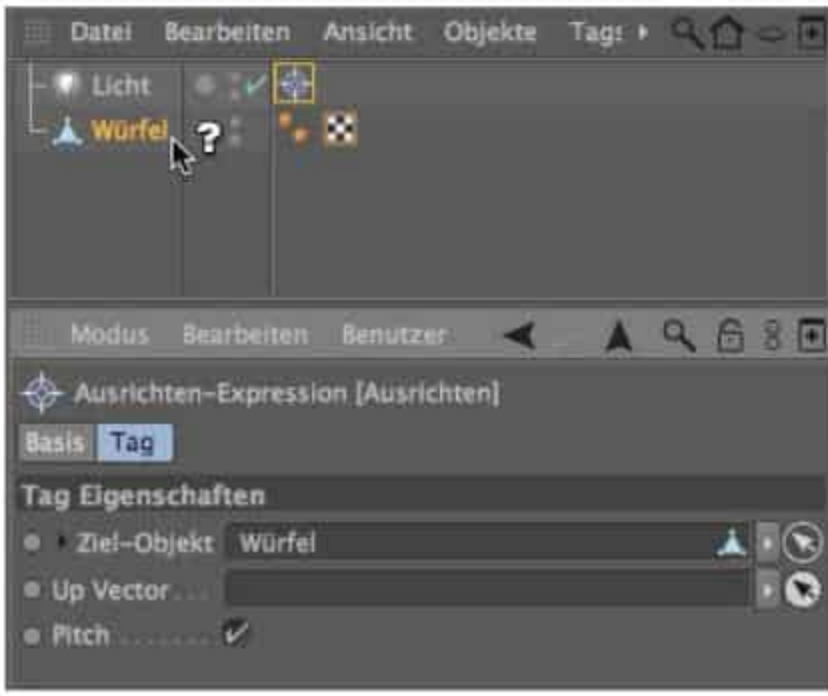
Teil VII Anhang

38	Wo finde ich mehr?	723
39	Die DVD zum Buch	727

Inhalt

Vorwort	25
Teil I: GRUNDLAGEN	
1 Über Cinema 4D	29
1.1 Wofür steht Cinema 4D?	29
1.2 Die Varianten von Cinema 4D	30
2 Arbeitsoberfläche	33
2.1 3D-Ansicht	35
2.2 Objekt-Manager	40
2.3 Attribute-Manager	42
2.4 Material-Manager	44
2.5 Koordinaten-Manager	44
2.6 Struktur-Manager	45
2.7 Animations-Palette	45
2.8 Content Browser	46
2.9 Ebenen-Browser	47
3 Arbeiten im Editor	49
3.1 Anzeige und Selektion	49
3.2 Achsen- und Koordinatensysteme	51
Verschieben	52
Skalieren	52
Drehen	52
Modellierachse	53
Objektachse	53
3.3 Einheiten und Projekt-Skalierung	54
3.4 Snapping	55
3.5 Editorwerkzeuge und -modi	58
3.6 Befehlsschnellauswahl und hierarchische Tastaturkürzel	59
3.7 Lesezeichen	60
3.8 Doodle	61
3.9 Zu erledigen	62
4 Cinema 4D einrichten	63
4.1 Fenster und Manager	63
Vollbildmodus	63
Fenster minimieren	63

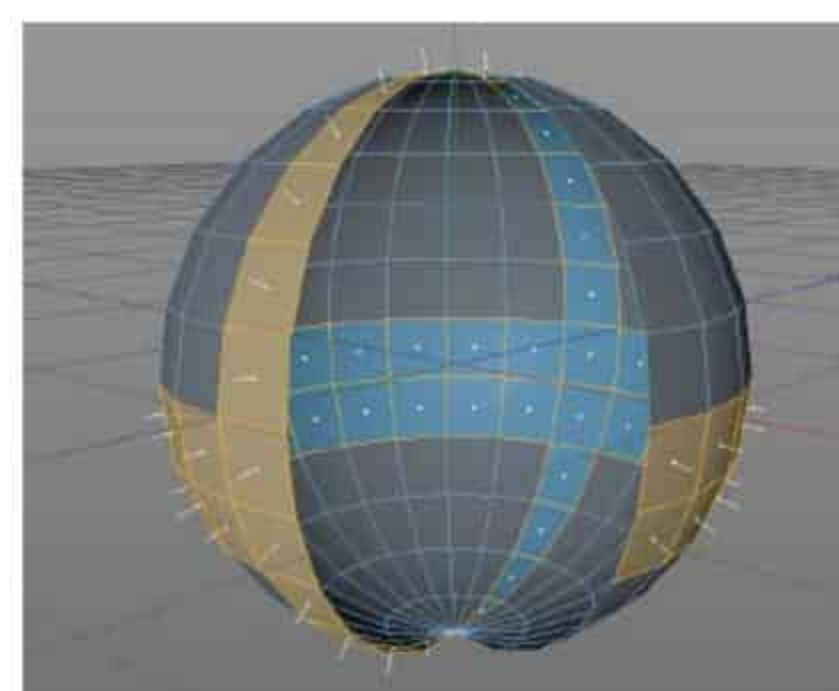
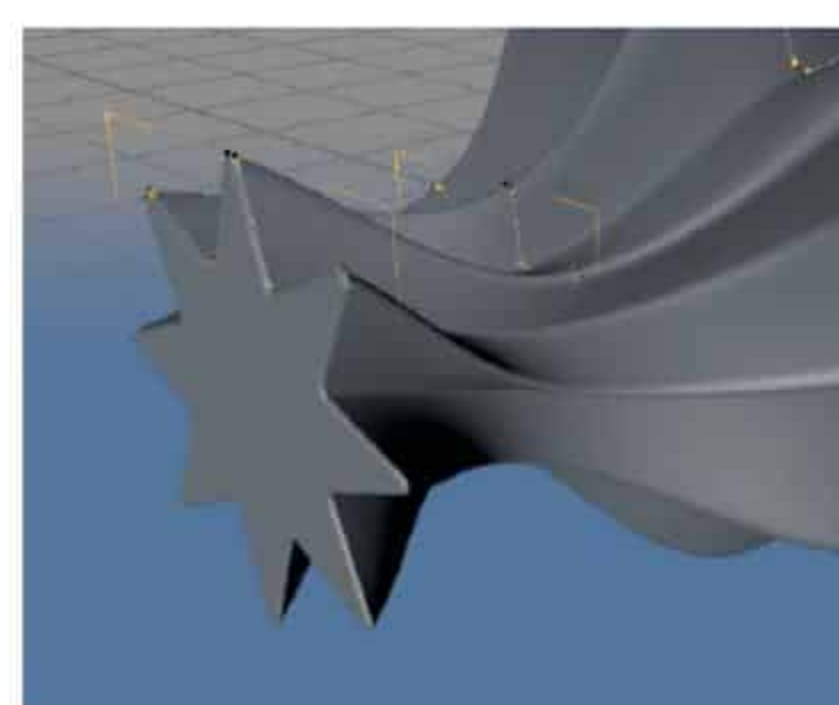
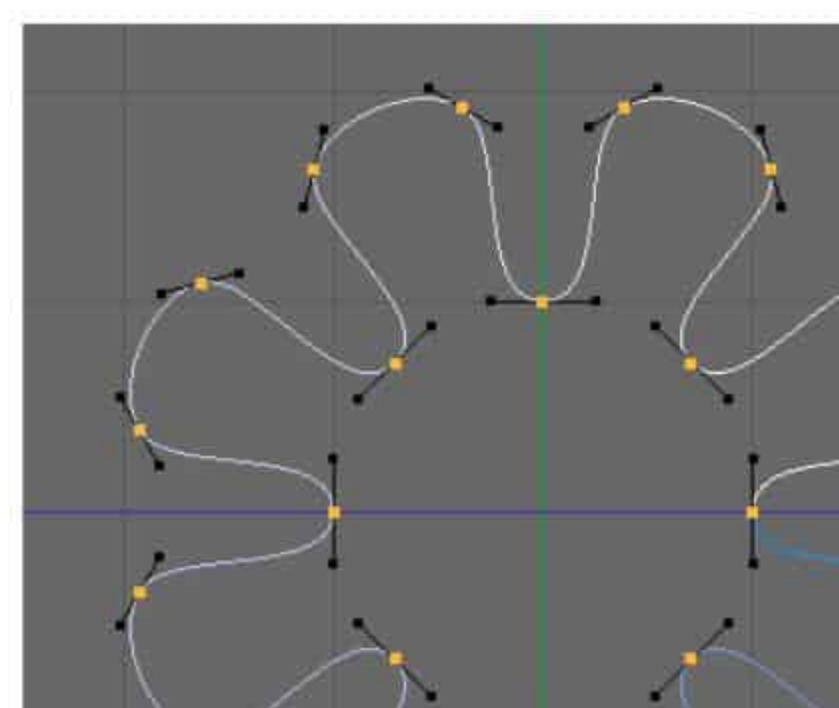
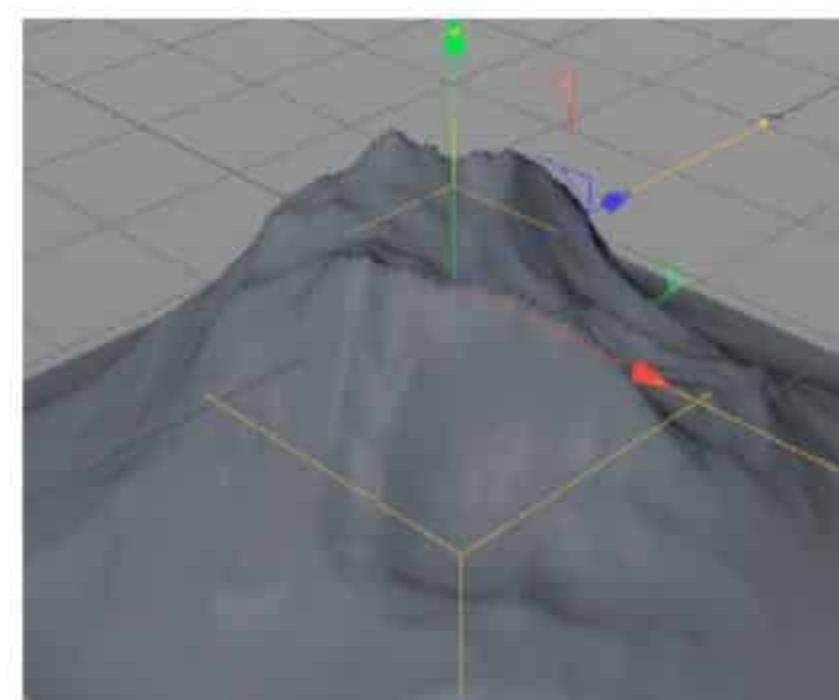
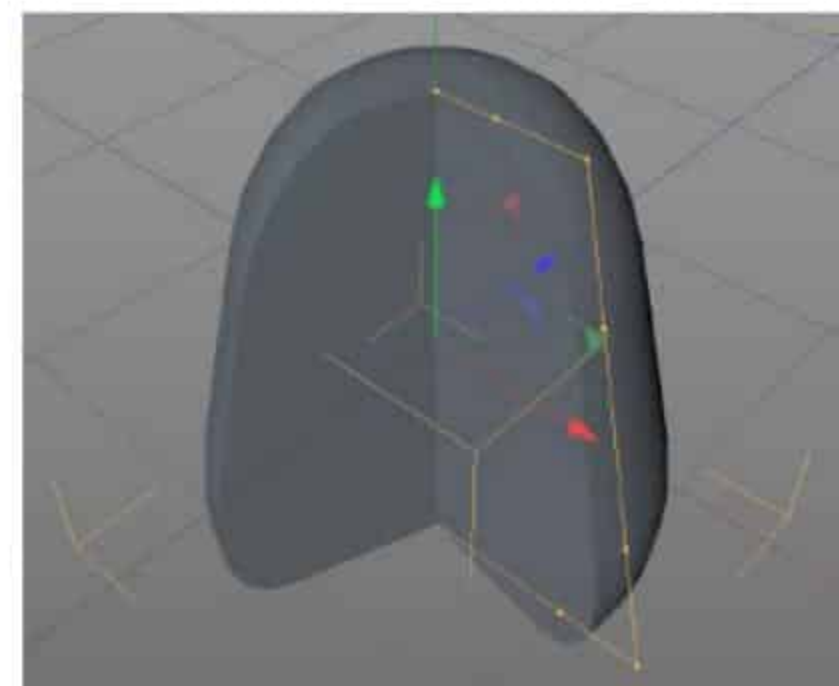


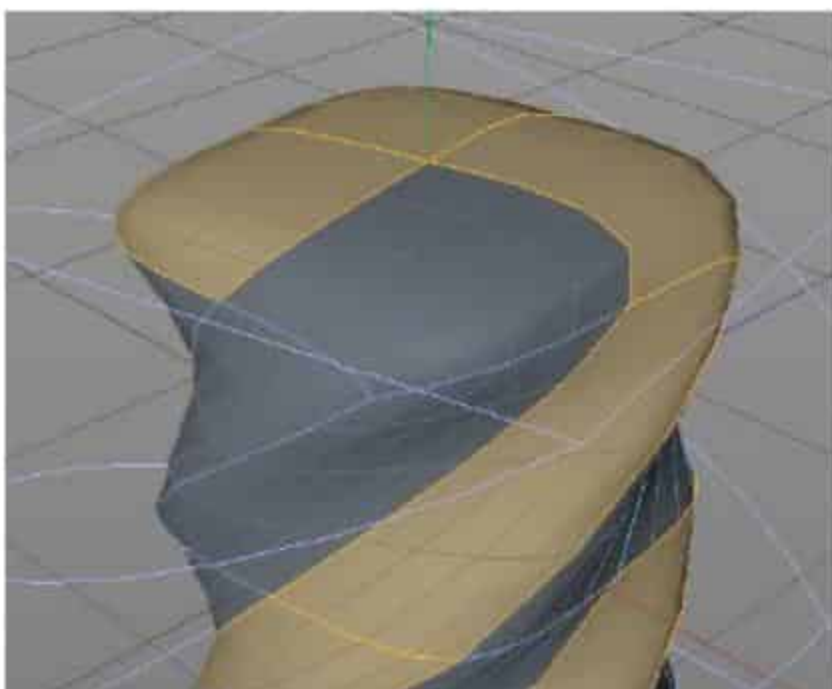
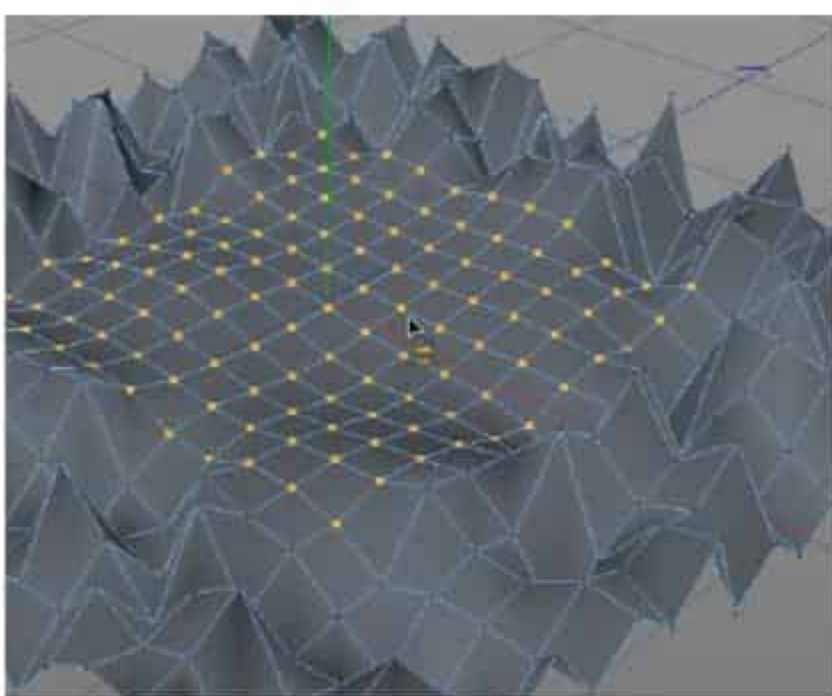
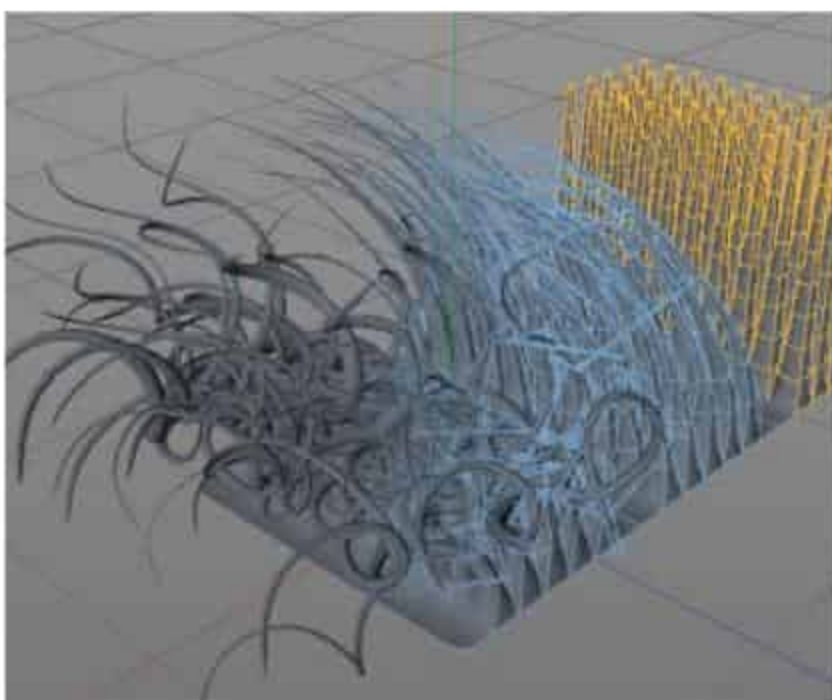
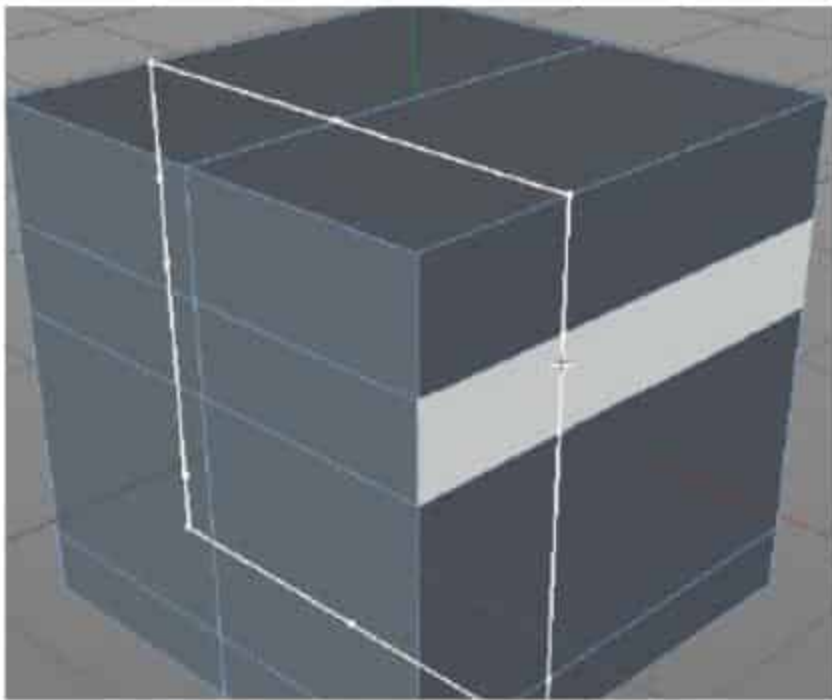
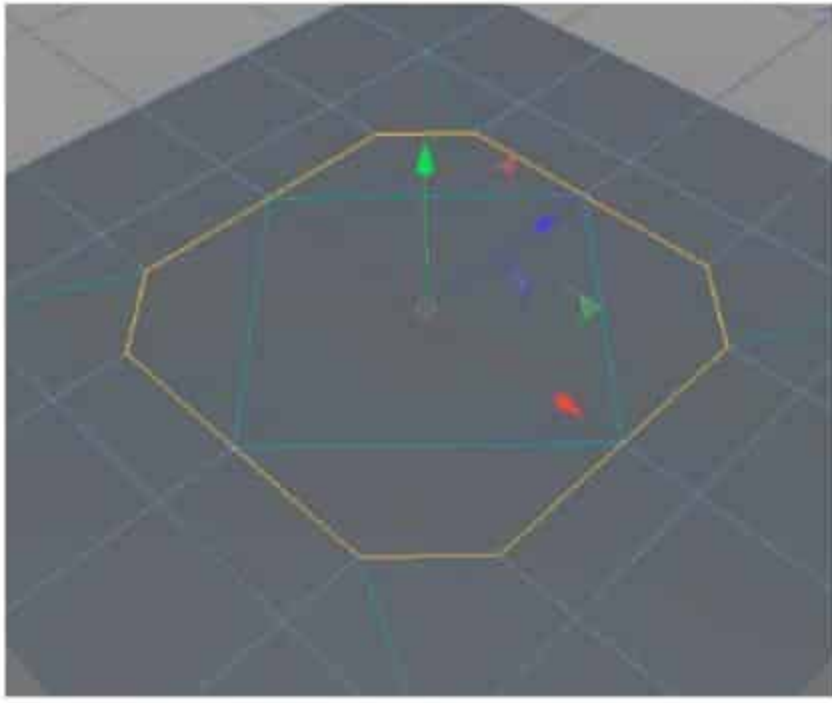


	Fenster-Griffe.....	64
	Tabs	64
	Abreißbare Menüs	65
	Interaktive Auswahlvorgänge	65
4.2	Paletten und Befehle	65
4.3	Menü-Manager	67
4.4	Ansichts-Voreinstellungen	68
4.5	Head-Up-Display (HUD)	68
	Parameter im HUD	69
	Befehle im HUD.....	69
	Objekte im HUD	70
	Individuelle Anpassung der HUD-Elemente	70
4.6	Projekt-Voreinstellungen	70
4.7	Programm-Voreinstellungen	72
4.8	Layouts und Templates	76
4.9	Dokumentation und Tutorials	78
	History-Funktion	79
	Volltextsuche	79
	Tutorials	79
4.10	Service	80
	Updates	80
	Registrierung und Personalisierung	80
5	Teamwork	81
5.1	Import	81
	Alembic-Import	82
	DWG-Import	83
	COLLADA-Import	83
5.2	Export	83
	Export über den Melange-Austausch	83
	Photoshop-Export	84
	COLLADA-Export	84
	Externe-Komposition-Tag	84
5.3	Virtueller Rundgang	85
5.4	XRefs	86
	XRefs-Objekt und -Befehle.....	86
	XRef in der Masterszene	87
	XRef-Container	87
	XRef-Manager	88

Teil II: MODELLING

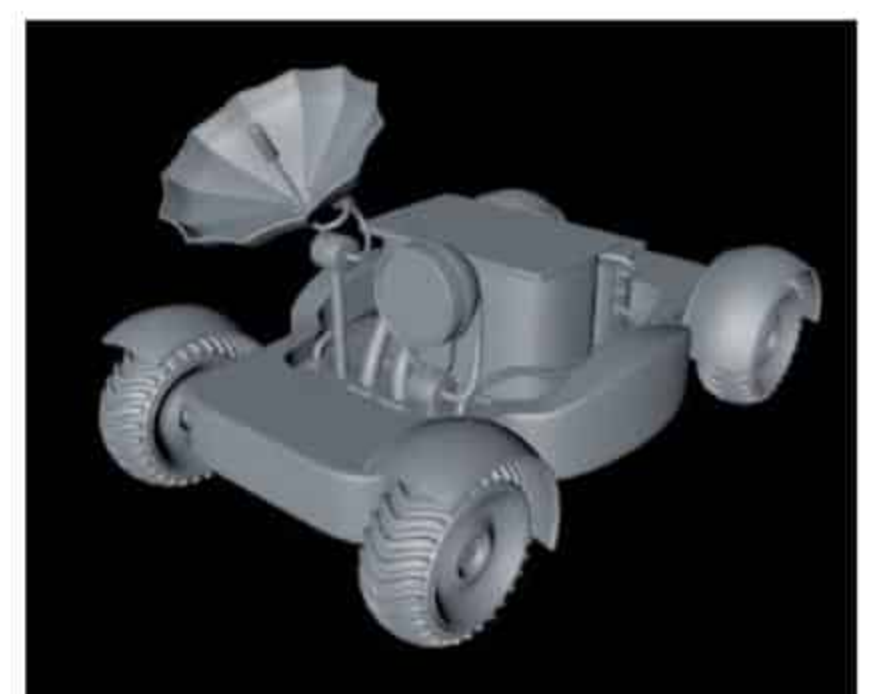
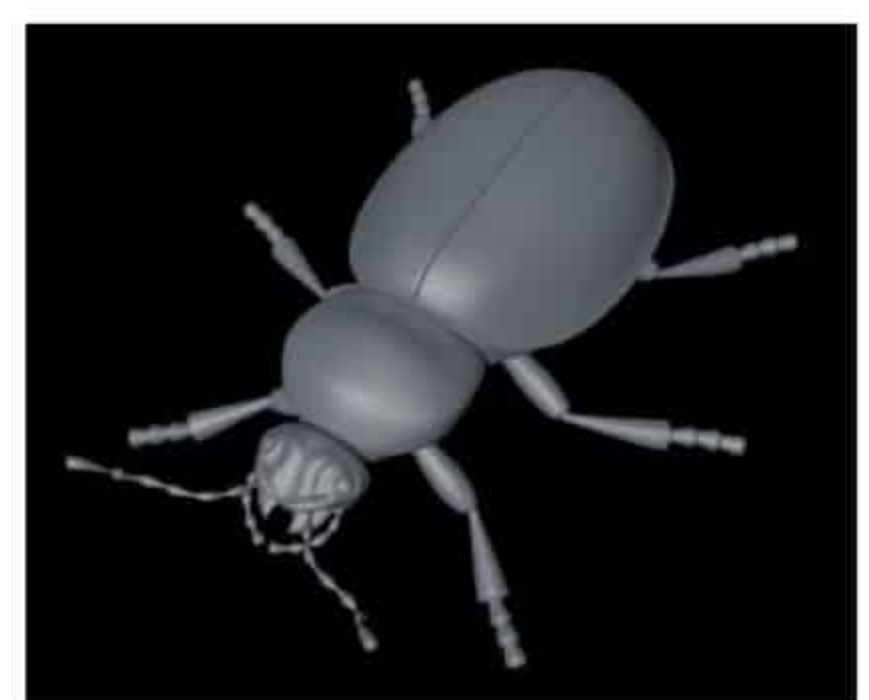
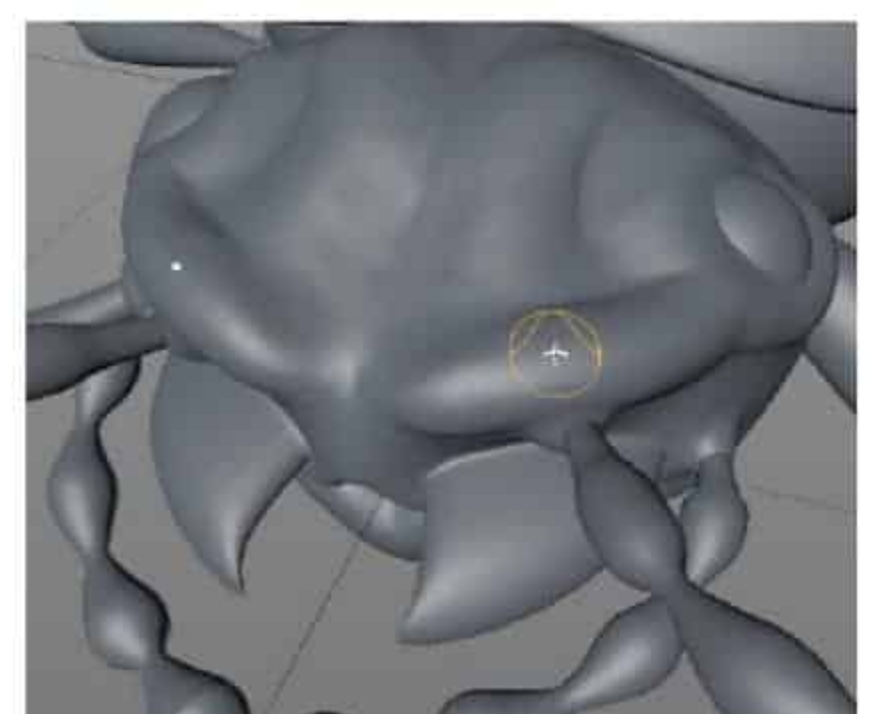
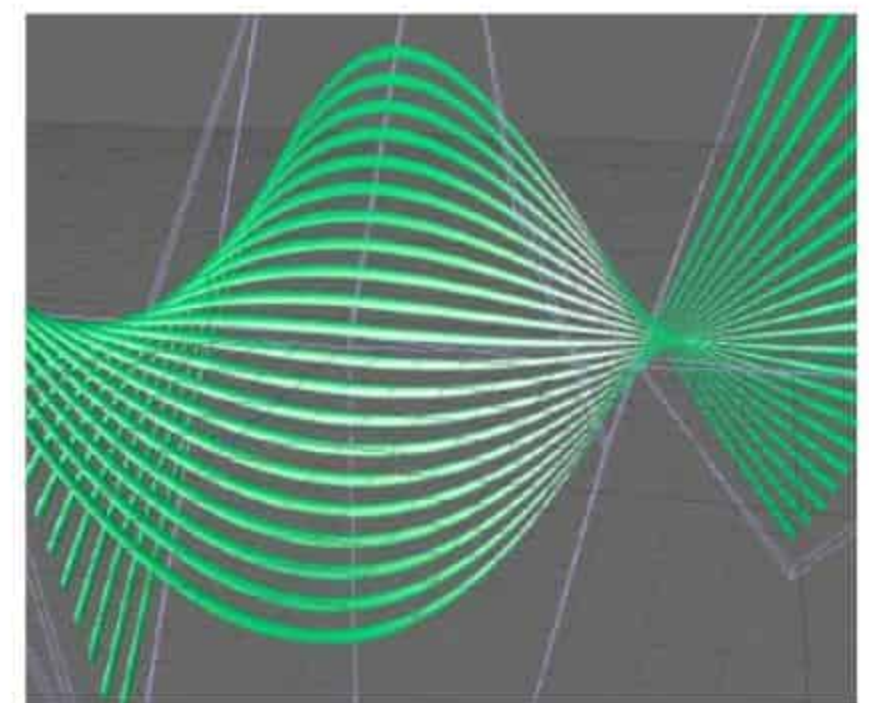
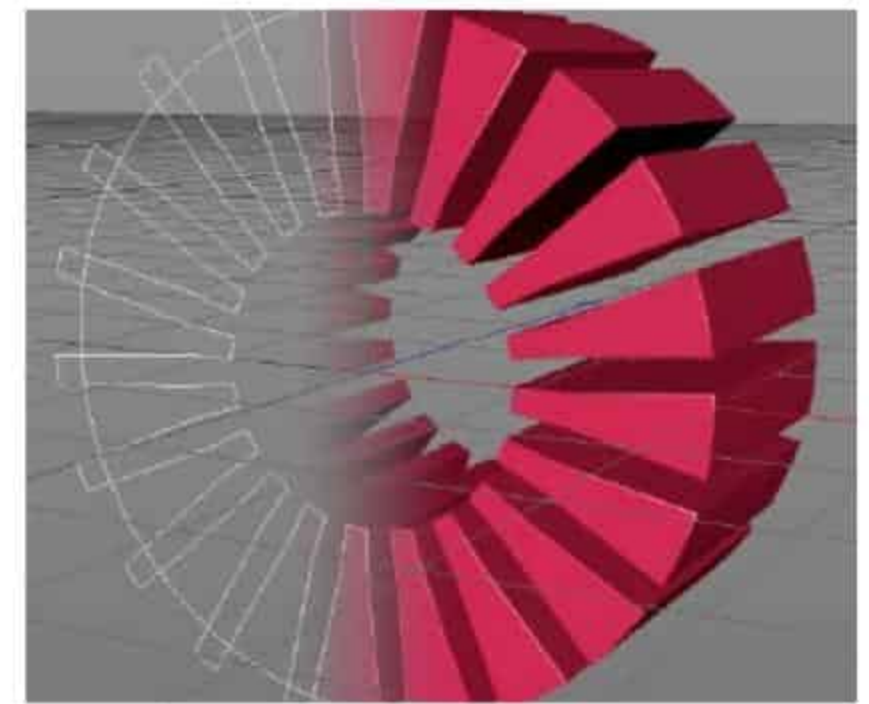
6	Grundobjekte	91
6.1	Parametrische Objekte	91
	Breite, Höhe, Tiefe, Radius	91
	Segmente	91
	Richtung	92
	Deckflächen	92
	Rundung	92
	Ausschnitte	92
	Regelmäßige Unterteilung	92
	Phong (Glättung)	92
6.2	Interaktives Arbeiten	93
	Parametergriffe	93
	Attribute-Manager	94
6.3	Spezialfälle	94
	Kugel-Objekt	94
	Landschaftsobjekte	95
	Relief-Objekt	95
	Figur	96
7	NURBS-Objekte	97
7.1	Splines	97
	Spline-Typen	98
	Spline-Grundobjekte	98
	Spline-Einstellungen	99
	Splines bearbeiten	99
	Pfadoperationen	100
7.2	Spline-Import	101
7.3	NURBS-Generatoren	102
	Extrude-NURBS	103
	Lathe-NURBS	104
	Loft-NURBS	105
	Sweep-NURBS	106
	Bézier-NURBS	107
	Deckflächen und Rundungen	108
8	Polygon-Modelling	109
8.1	Polygone	110
8.2	N-Gons	111
8.3	HyperNURBS	112
	HyperNURBS-Objekte	112
	HyperNURBS-Wichtungen	113
	Sonderfall Kugel-Objekt	114

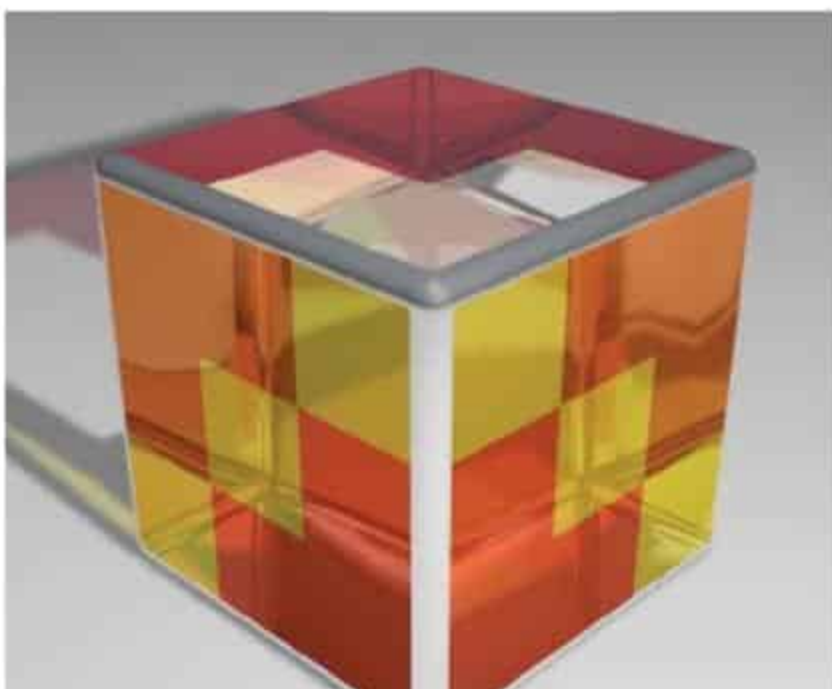




9	Modelling-Werkzeuge	115
9.1	Selektionen	115
9.2	Mesh-Konvertierung	117
9.3	Mesh-Befehle	118
	Array und Klonen	118
	Ablösen und Abtrennen	119
	Schrumpfen und Schmelzen	119
	Punkte/Kanten verbinden und Auflösen	119
	Unterteilen, Triangulieren und Un-Triangulieren ...	120
	Punktwert setzen	120
	Kanten drehen und Kanten-Selektion zu Spline ...	121
	Punktreihenfolge ändern	121
	Optimieren und Größe zurücksetzen	121
9.4	Mesh-Erstellung	132
	Punkt erzeugen und Polygon erzeugen	122
	Kanten schneiden	122
	Messer	122
	Brücke	123
	Vernähen und Verschmelzen	123
	Polygonloch schließen	124
	Bevel	124
	Extrudieren und Innen extrudieren	125
	Matrix-Extrude	125
	Smooth Shift	126
9.5	Mesh-Verformung	126
	Pinsel	126
	Glätten	127
	Magnet	127
	Spiegeln	127
	Gleiten	128
	Verschieben/Skalieren/Drehen	128
9.6	Spline-Werkzeuge	128
9.7	N-Gons, Normalen und Achsen	129
	N-Gons	129
	Normalen	130
	Achse zentrieren	130
9.8	Objekte anordnen	131
9.9	Isoline- und Deformed Editing	131
9.10	Messen und Konstruieren	133
10	Modelling-Objekte	135
10.1	Array	145
10.2	Atom-Array	146
10.3	Boole	147

10.4	Splinesmaske	148
10.5	Objekt verbinden	149
10.6	Instanz	149
10.7	Metaballs	150
	Positive und negative Einflüsse	141
	Metaball-Tags	142
	Mit Metaballs modellieren	142
	Mit Metaballs animieren	143
10.8	Symmetrie	143
10.9	Null-Objekt	144
10.10	Hilfslinie	145
10.11	Arbeitsebene	146
11	Deformationsobjekte	147
11.1	Geometrische Deformatoren	148
11.2	Splinebasierte Deformatoren	149
	Spline-Deformer	149
	Spline-Rail	150
	Spline-Wickler	151
11.3	Gitter- und objektbasierte Deformatoren	152
	Displace-Objekt	152
	FFD-Deformer	152
11.4	Kontroll-Deformatoren	153
	Korrektur-Deformer	154
	Glätten-Deformer	154
	Polygonreduktion	155
11.5	Effektdeformatoren	157
	Explosion FX	158
12	Sculpting	161
12.1	Sculpting-Werkzeuge	162
12.2	Sculpting-Ebenen	166
12.3	Sculpting backen	167
A	Modelling-Workshops	169
Projekt 1:	Modelling des Käfers	169
	Modelling des Körpers	169
	Modelling der Fühler und Mandibeln	191
	Modelling der Beine	197
	Detailarbeiten mit Sculpting	200
Projekt 2:	Modelling eines Mondfahrzeugs	208
	Modelling der Räder	208
	Modelling des Chassis	221
	Modelling des technischen Equipments	227
	Modelling der Versorgungseinheiten	238





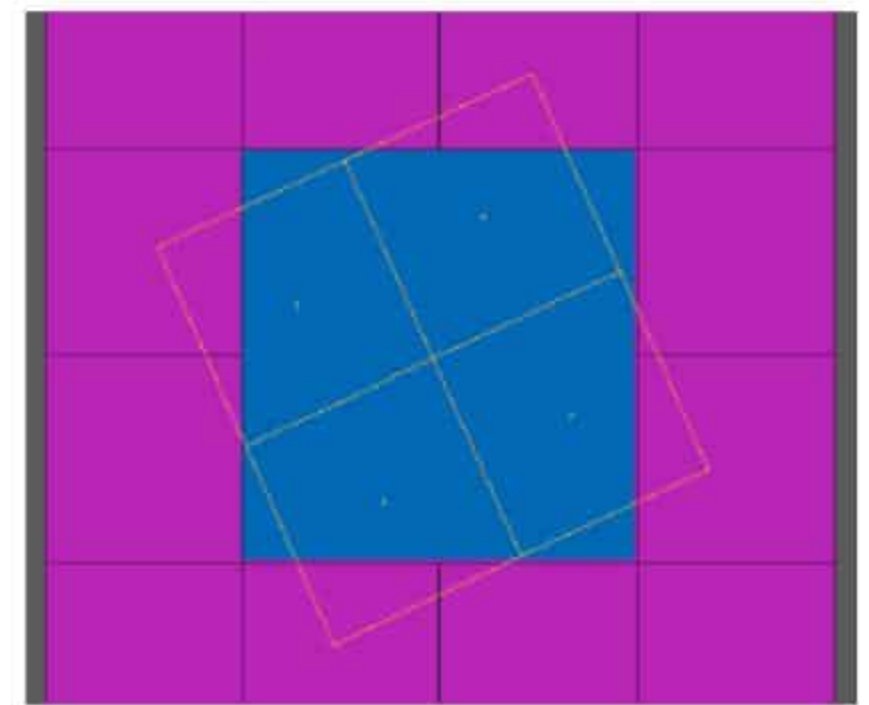
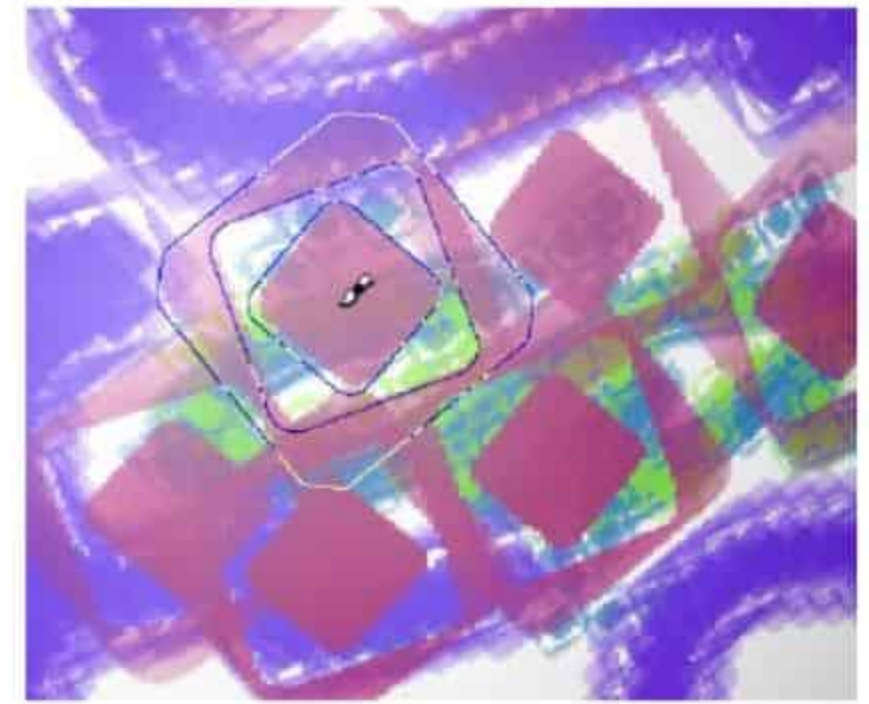
Teil III: TEXTURING

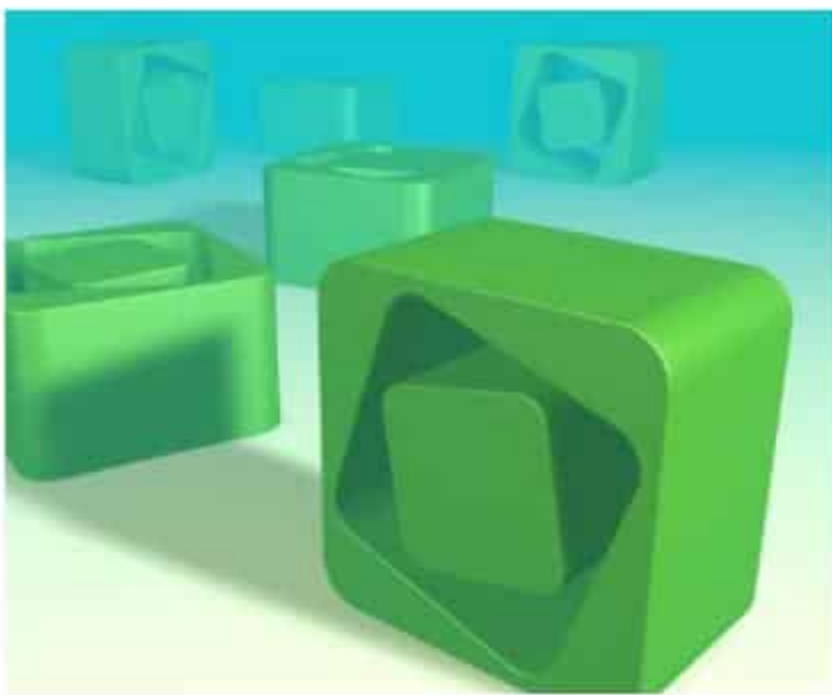
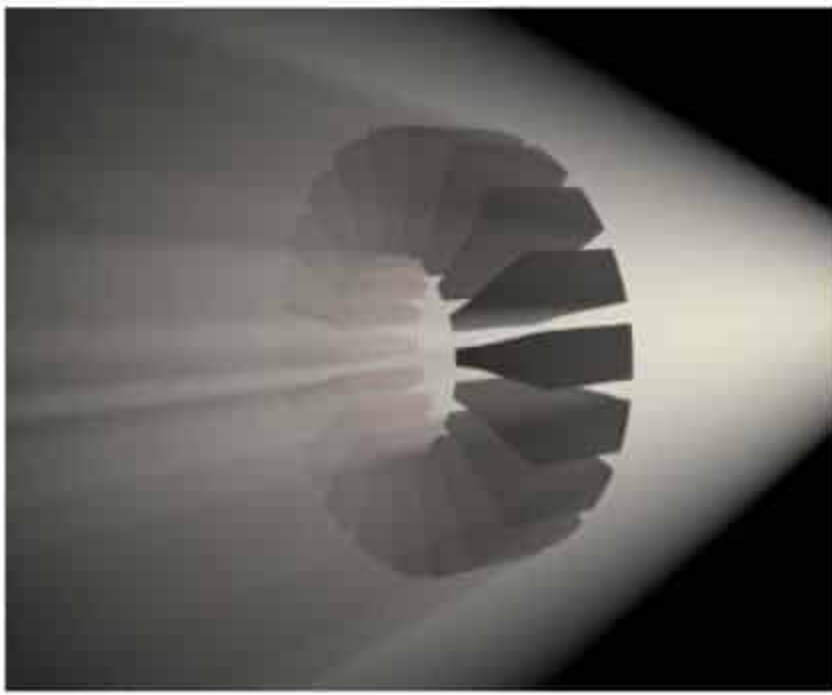
13	Materialien	249
13.1	Material-Manager	249
13.2	Material-Kanäle	251
	Farbe	253
	Diffusion	253
	Leuchten	254
	Transparenz	255
	Spiegelung	256
	Umgebung	256
	Nebel	257
	Relief	257
	Normale	258
	Alpha	259
	Glanzlicht	260
	Glühen	260
	Displacement	261
	Editor	262
	Illumination	262
	Zuweisen	263
13.3	Texturen und Shader	263
	Texturen- und Muster-Shader	264
	Bildbearbeitungs-Shader	265
	Effekt-Shader	264
	Oberflächen-Shader	268
13.4	3D- und Volumen-Shader	270
14	Textur-Mapping	275
14.1	Textur-Geometrie	276
14.2	Textur-Bearbeitung	277
	Textur bearbeiten	277
	Textur-Achse bearbeiten	278
	Kachelung	278
14.3	Textur-Projektion	279
	Kugel-Mapping	280
	Zylinder-Mapping	280
	Flächen-Mapping	280
	Quader-Mapping	281
	Frontal-Mapping	281
	Spat-Mapping	282
	UVW-Mapping	282
	Shrink-Wrapping	284
	Kamera-Mapping	285

Seite	285
14.4 Textur-Layer und Selektionen	286
Textur-Layer	286
Selektionen	287
15 BodyPaint 3D	289
15.1 Arbeitsoberfläche	290
15.2 Materialien und Ebenen	292
15.3 Farb-Manager und -Presets	293
15.4 Mal- und Pinsel-Werkzeuge	293
Pinsel-Bibliothek	294
Eigene Pinsel	295
15.5 UV-Werkzeuge	296
Mapping	297
UV entspannen	297
Projektion	298
Transformation und UV-Befehle	299
15.6 Paint-Assistent	300
15.7 Projection Painting	301
15.8 HDRI und 32-Bit-Painting	302
B Texturing-Workshops	303
Projekt 1: Texturing eines Käfers	303
Texturing in Cinema 4D	303
Texturing der Flügel in BodyPaint 3D	310
Projekt 2: Texturing des Mondfahrzeugs	319
Texturing der Räder	319
Texturing des Fahrzeugs	321
Texturing des Equipments	324
Raumfahrt-Logo für das Mondfahrzeug	330

Teil IV: INSZENIERUNG, LICHT UND SOUND

16 Kamera	339
16.1 Kamera-Objekte	339
Editor-Kamera	339
Eigene Kameras	340
Ziel-Kameras	341
Kamera-Einstellungen	341
Bildaufbauhilfe	342
16.2 Kamera-Schärfentiefe	343
16.3 Physikalische Kamera	344
16.4 Stereoskopische Kamera	350
16.5 Kamera-Morph	352





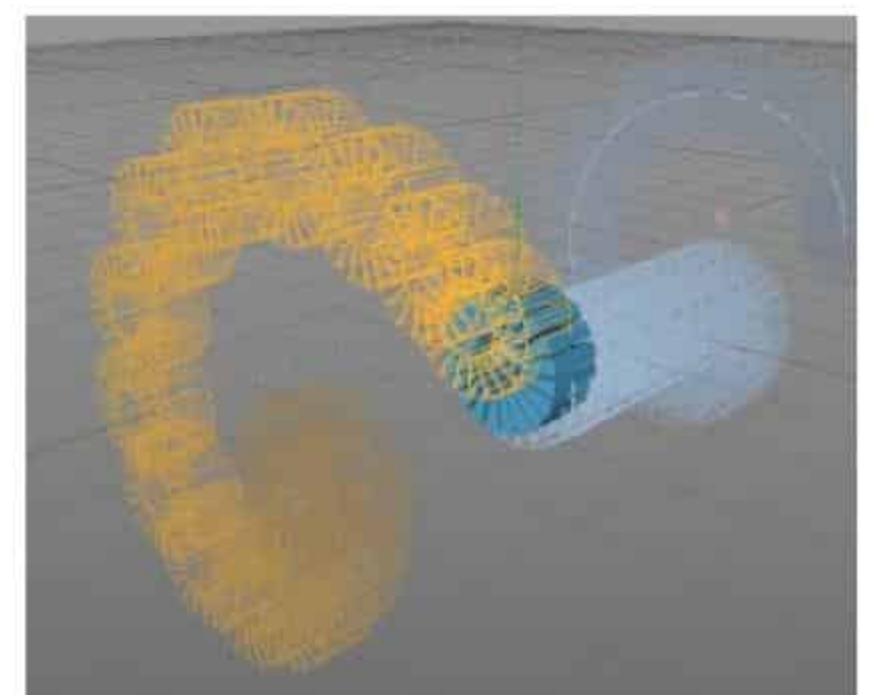
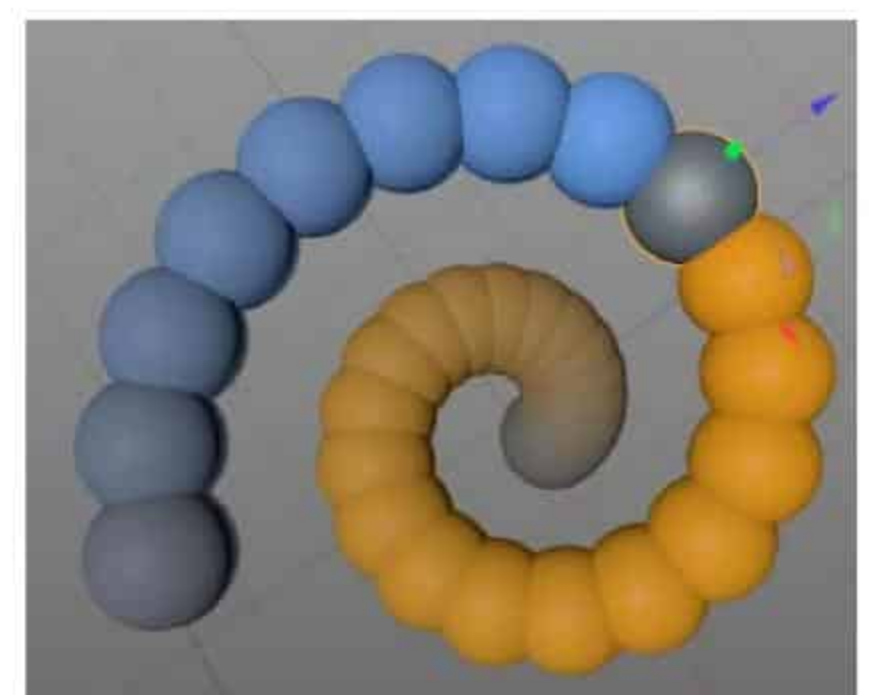
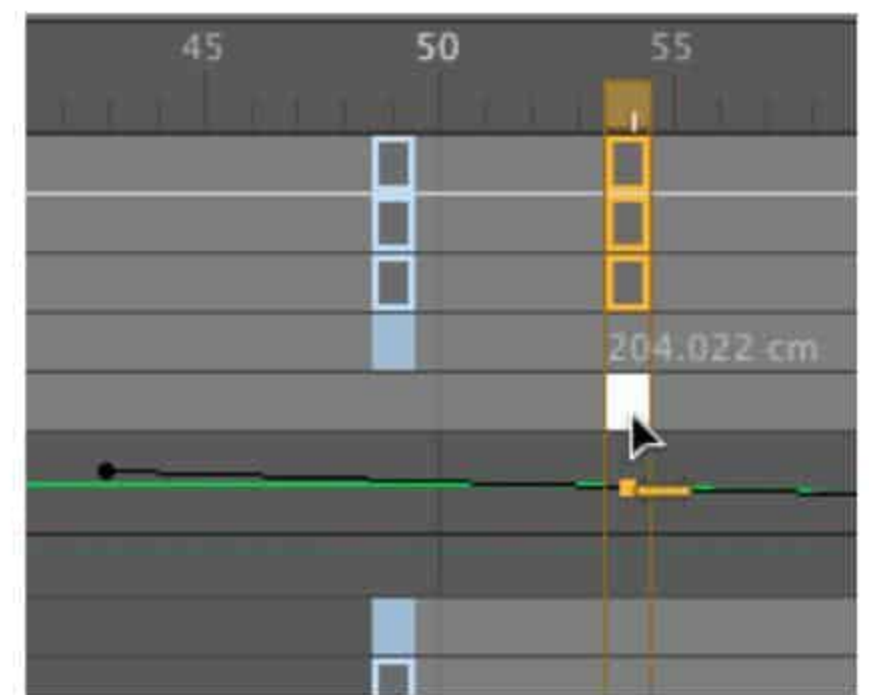
16.6	Motion-Kamera	353
16.7	Kamera kalibrieren	356
17	Lichtquellen	359
17.1	Allgemein	360
17.2	Lichttypen	361
	Punktlichter	362
	Spotlichter/Parallele Spots	362
	Unendliche Lichtquellen	362
	Flächen-Lichter	362
	IES-Lichter	363
17.3	Lichteigenschaften	365
17.4	Schatteneigenschaften	366
	Shadow-Maps (Weich)	367
	Raytraced (Hart)	367
	Fläche	367
	Dichte und Farbe	368
	Map und Samples	368
	Kegel	368
17.5	Sichtbares Licht	368
	Einfaches sichtbares Licht	369
	Volumetrisches Licht	369
	Invers volumetrisches Licht	370
17.6	Noise	370
17.7	Linseneffekte	371
17.8	Lichtausschluss	372
17.9	Arbeiten mit dem Lichtwerkzeug	374
17.10	Szenen ausleuchten	376
	Haupt-, Führungs- oder Key-Licht	376
	Füll-Licht	377
	Back-Licht	378
18	Umgebungsobjekte	379
18.1	Boden	380
18.2	Himmel	381
18.3	Umgebung	381
18.4	Vorder- und Hintergrund	382
19	Physikalischer Himmel (Sky)	383
19.1	Sky-Einstellungen	384
19.2	3D-Wolken	389
20	Projection Man	391
20.1	Vorbereitung	391
20.2	Projection-Man-Manager	392

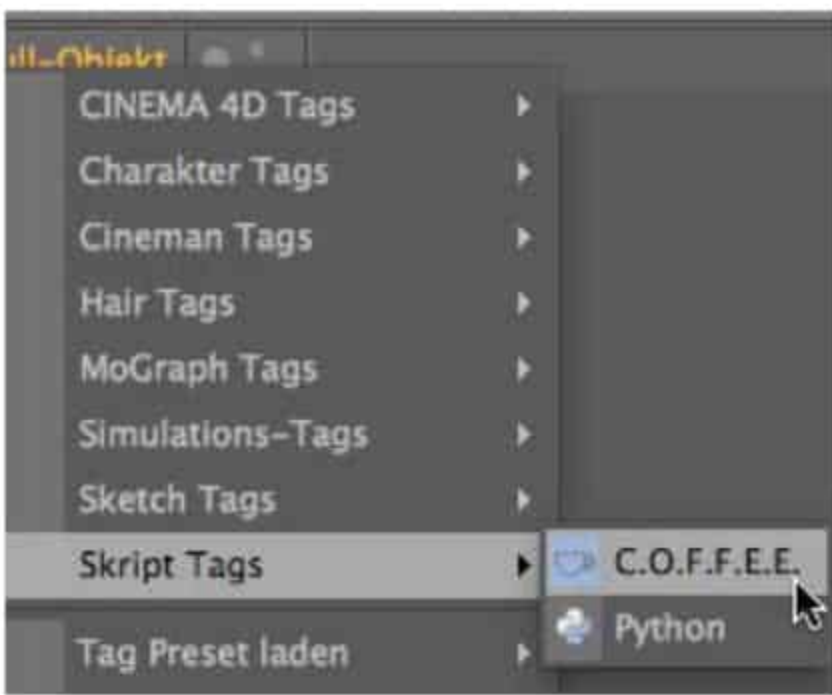
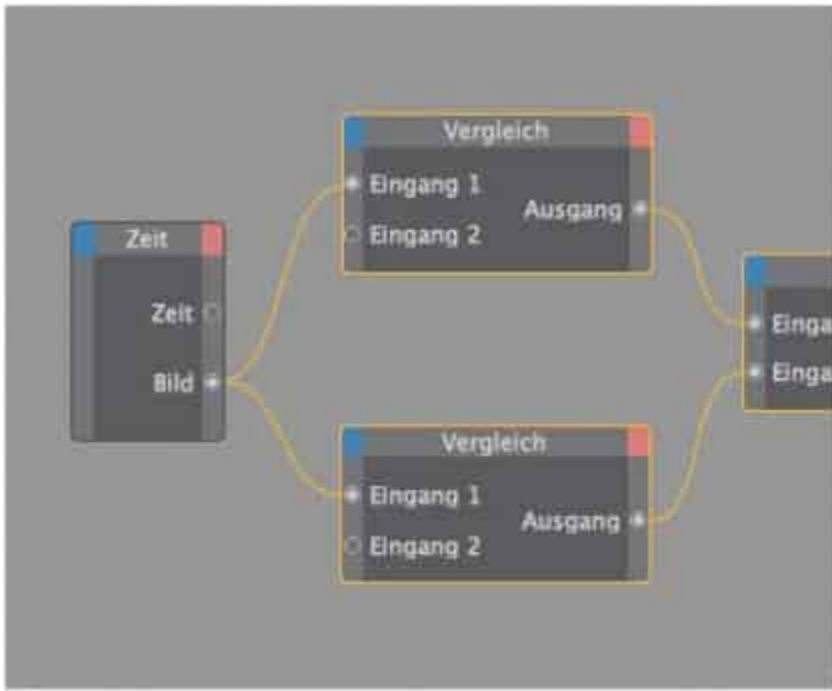
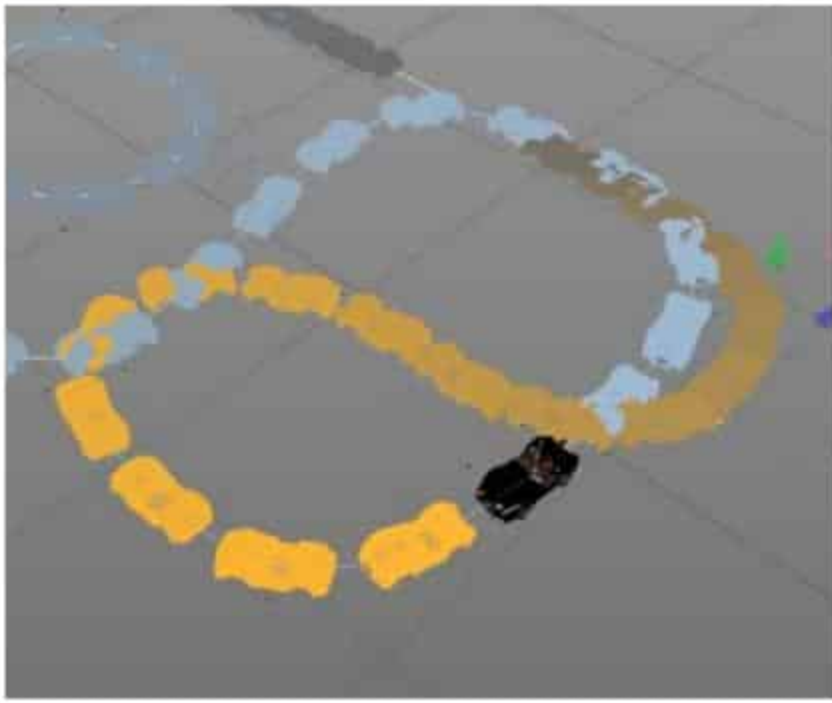
21	Sound	397
21.1	Sound-Objekte	397
21.2	Sounds einbinden und ausgeben	398
22	Szenen organisieren	401
22.1	Stage-Objekt	401
22.2	Selektions-Objekt	402
C	Inszenierungs- und Rendering-Workshops	403
Projekt 1:	Käfer-Szene	403
	Inszenierung für physikalischen Renderer	403
	Inszenierung mit Kamera kalibrieren	416
Projekt 2:	Planeten-Szene	423
	Aufbau der Szene	423
	Ausleuchtung der Szene	429



Teil V: ANIMATION

23	Keyframe-Animation	435
23.1	Spuren	438
	Eigenschaftsspuren	440
	Zeitspur	440
	Morphspur	441
	PLA (Point-Level-Animation)	442
	Sound	442
23.2	Keyframes	442
	Keyanzeigemodus	443
	Keyeigenschaften	443
23.3	F-Kurven	445
	Arbeiten mit F-Kurven	446
	Modifikationskurven	449
23.4	Arbeiten in der Zeitleiste	450
	Bearbeitung	450
	Ansicht	451
	Navigation	452
	Funktionen	452
	Marker	453
23.5	Ghosting	454
23.6	Rotationsreihenfolge	455
23.7	Transformationen einfrieren	456
24	Nicht-lineare Animation (NLA)	457
24.1	Animationsebenen	457
24.2	Motionebenen und Motion-Clips	460
24.3	Pivot-Objekt	465





```

1 // Rot-Regler
2
3 main(doc,op)
4 {
5     var red;
6
7     red = op->GetPosition();
8
9     if (red.y>115) red.y = 115;
10    if (red.y<15) red.y = 15;
11
12    red.x = -150;
13    red.z = -550;
14
15    op->SetPosition(red);
16 }

```

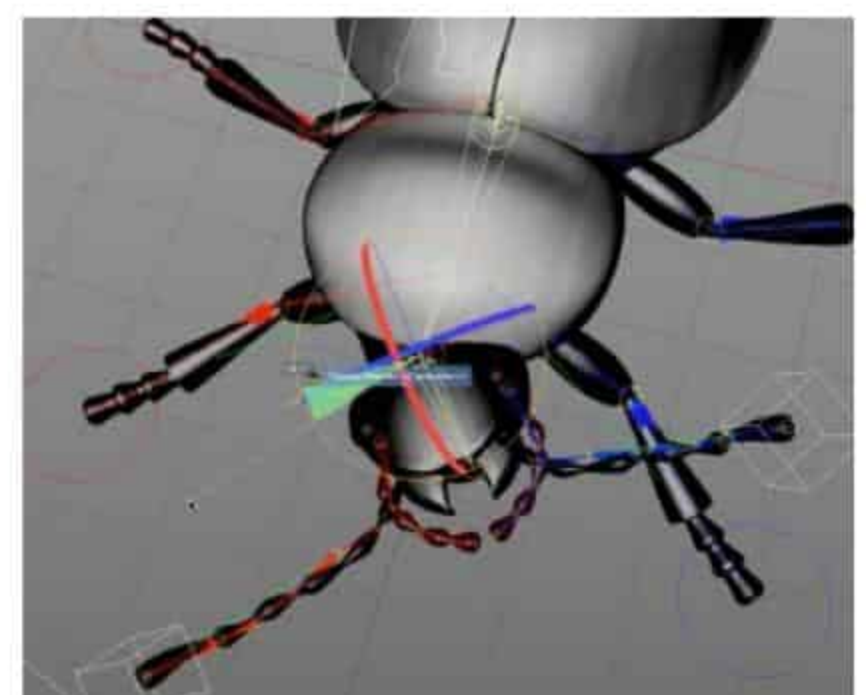
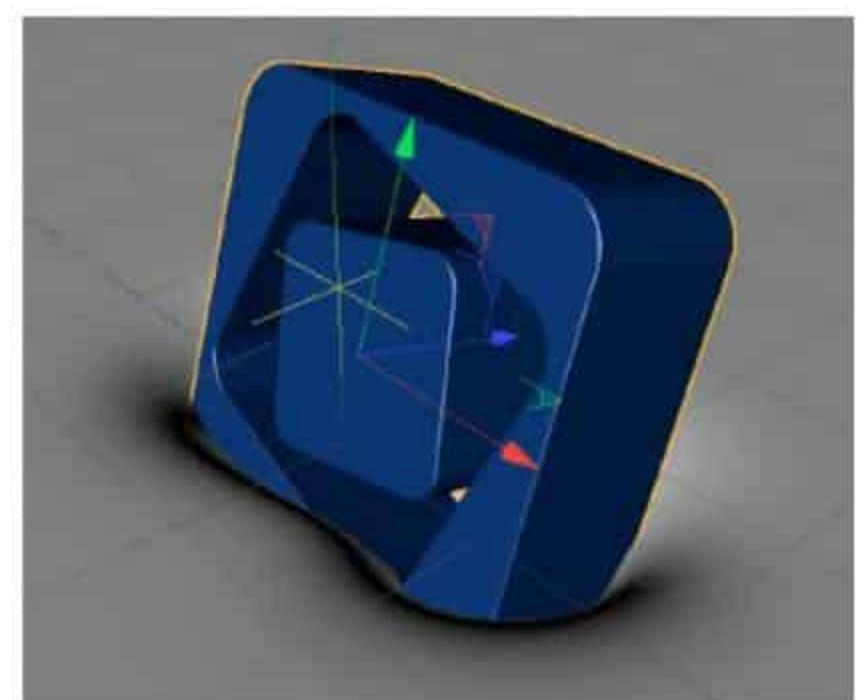
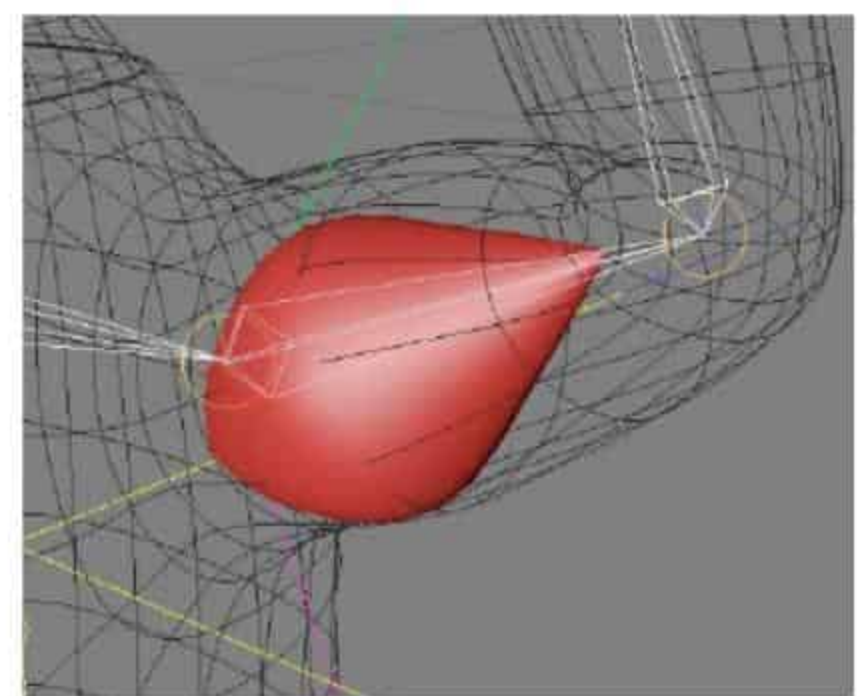
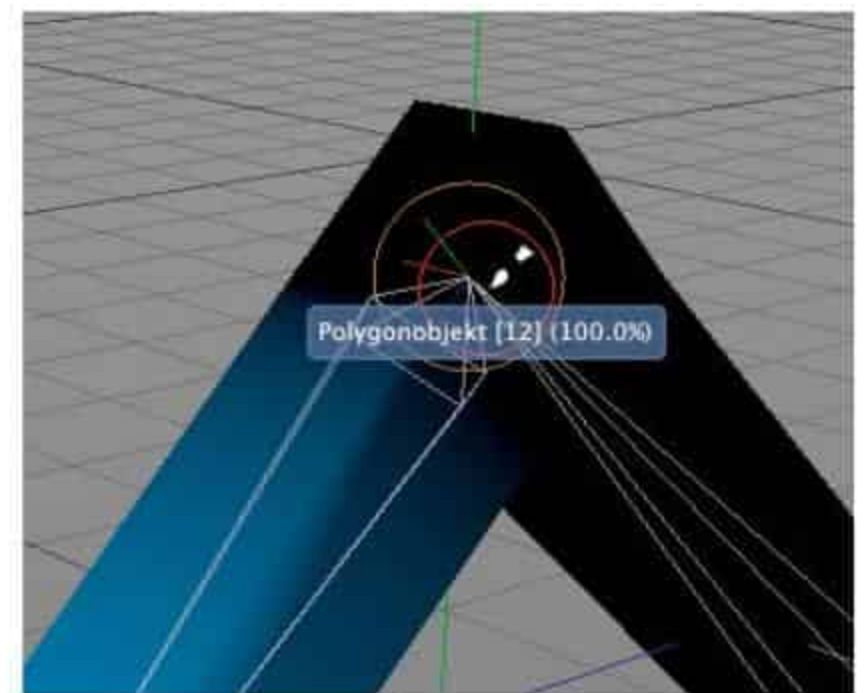
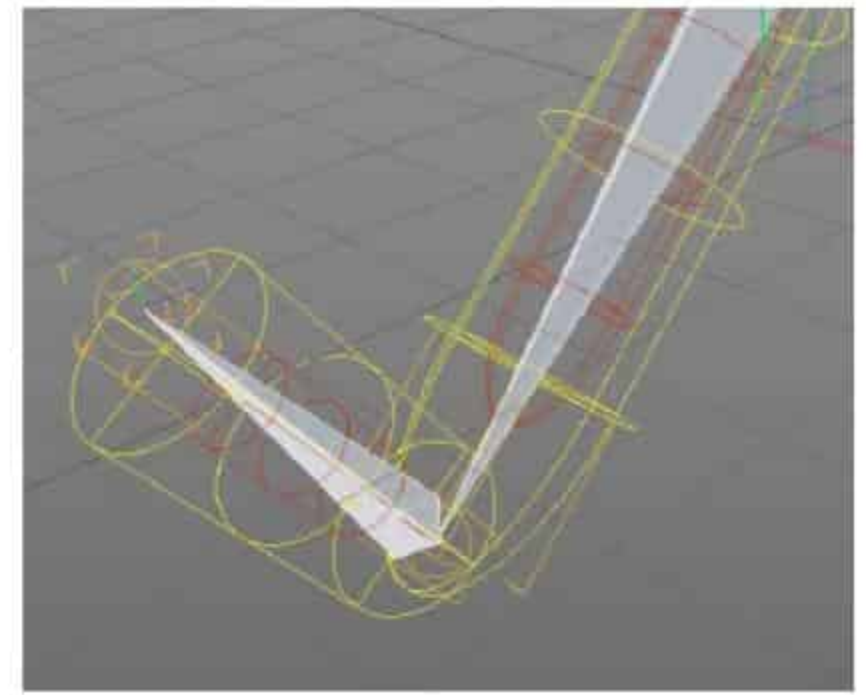
```

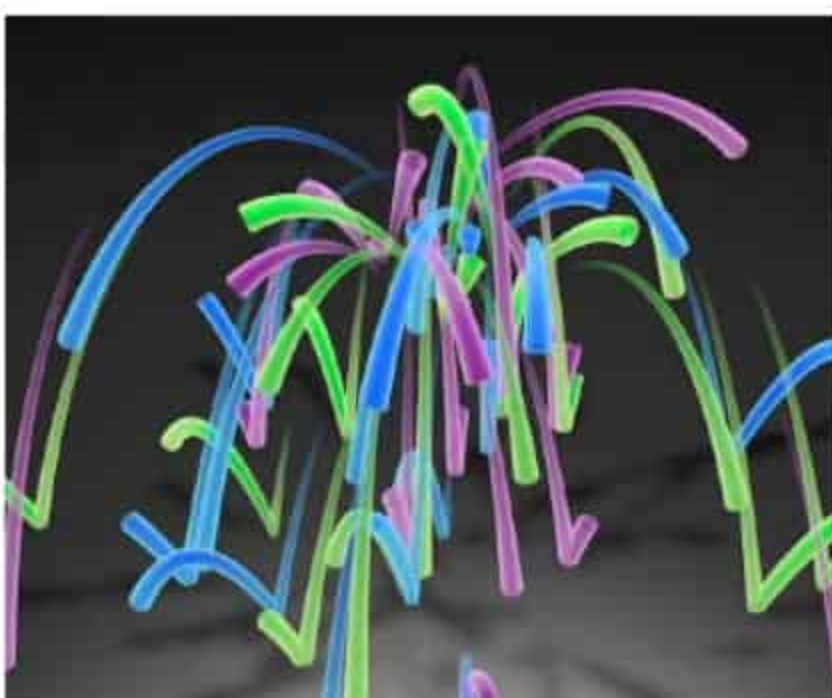
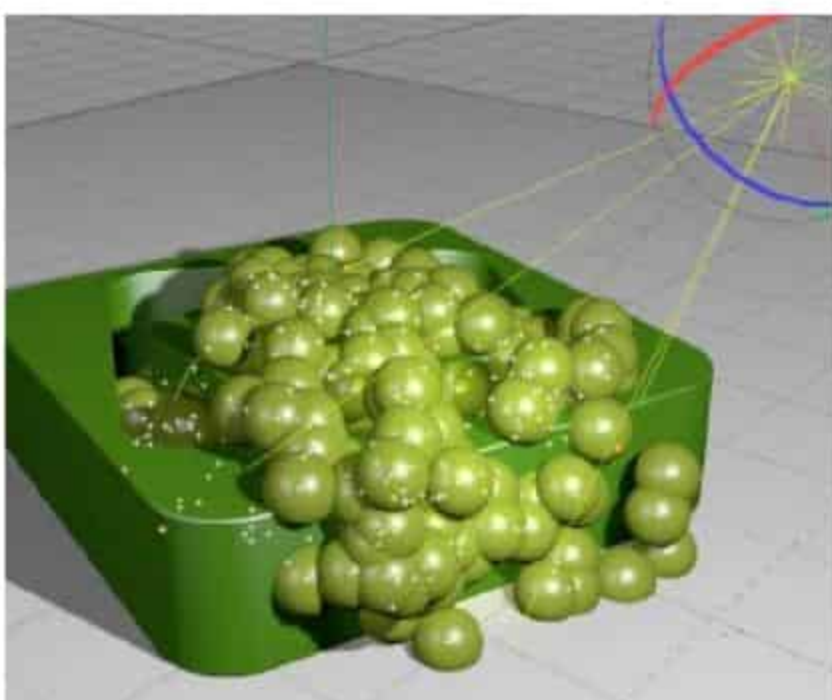
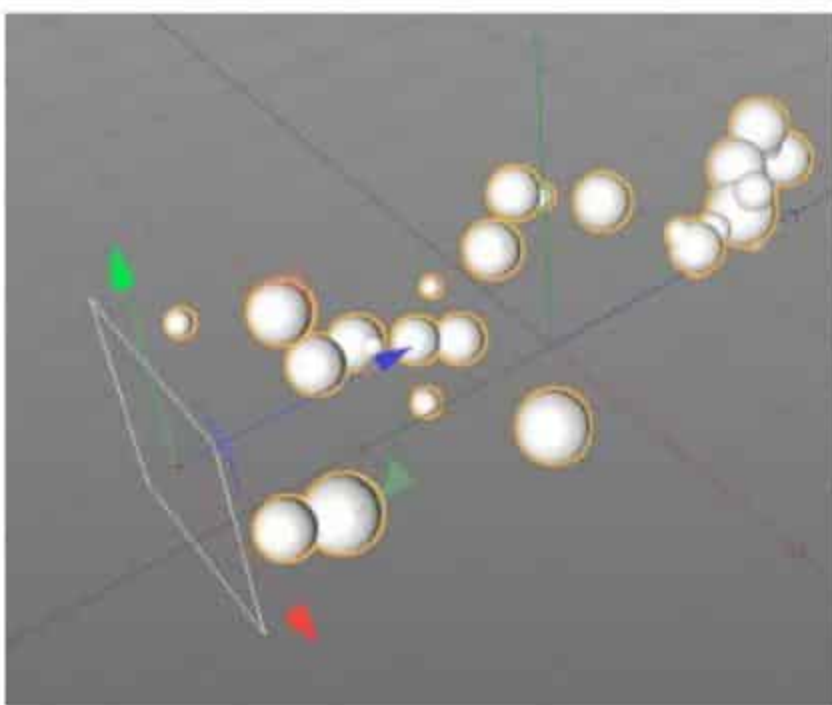
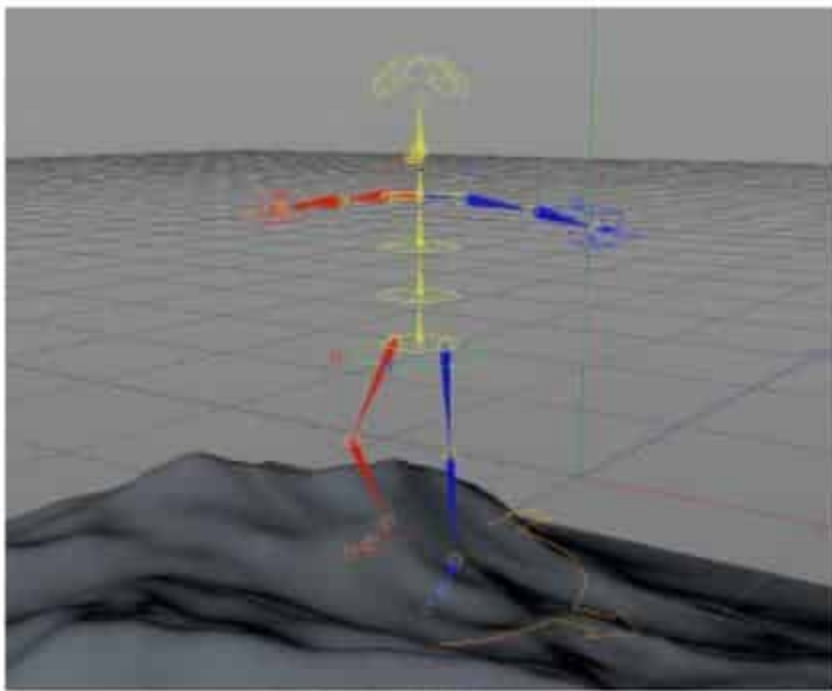
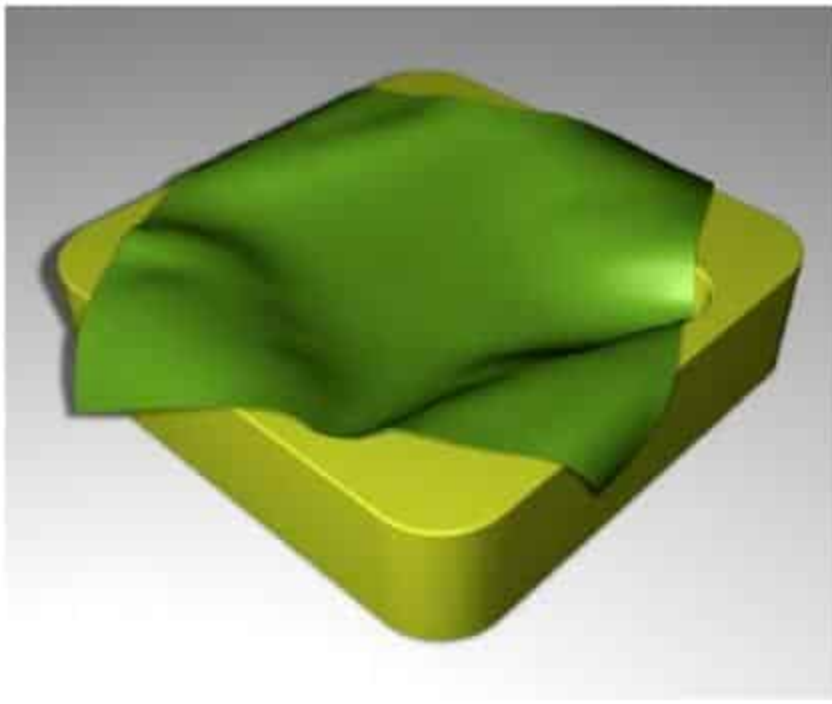
1 import c4d
2 from c4d import documents, plugins
3 #Welcome to the world of Python
4
5 def main():
6     def object():
7         return doc.GetActiveObject()
8
9     def tag():
10        return doc.GetActiveTag()
11
12    def renderdata():
13        return doc.GetActiveRenderData()
14
15    def prefs(id):
16        return plugins.FindPlugin(id,

```

25	Expressions und Scripting	467
	Ausrichten-Expressions	467
	Motionsystem	468
	Sonne-Expression	468
	Vibrations-Expression	468
	C.O.F.F.E.E., Python und XPresso-Expression	468
25.1	XPresso	468
	XPresso-Editor	469
	Nodes und Ports	470
	Allgemein	471
	Adapter	472
	Boole	472
	Berechne	472
	Logik	472
	Iterator	472
	Node-Eigenschaften	473
	XGroups	474
	XPresso-Menüs	474
	Anführer und Verfolger	475
25.2	C.O.F.F.E.E.	476
	Die Sprache C.O.F.F.E.E.	477
	Expression-Editor	477
	Skript-Manager	477
	C.O.F.F.E.E.-SDK	478
	Konstanten und Variablen	479
	Berechnungen und Zuweisungen	479
	Arrays/Listen	479
	Konditionierungen und Schleifen	479
	Kommentare	480
	Struktur	480
25.3	Python	480
	Skript-Manager	481
	Python-SDK	482
	Python-Scripting	482
	Skript-Log	484
	Python-Code	485
	Konstanten und Variablen	485
	Berechnungen und Zuweisungen	485
	Members bzw. Arrays/Listen	485
	Konditionierungen und Schleifen	485
	Kommentare	486
	Struktur	486
	Python-Generator	486

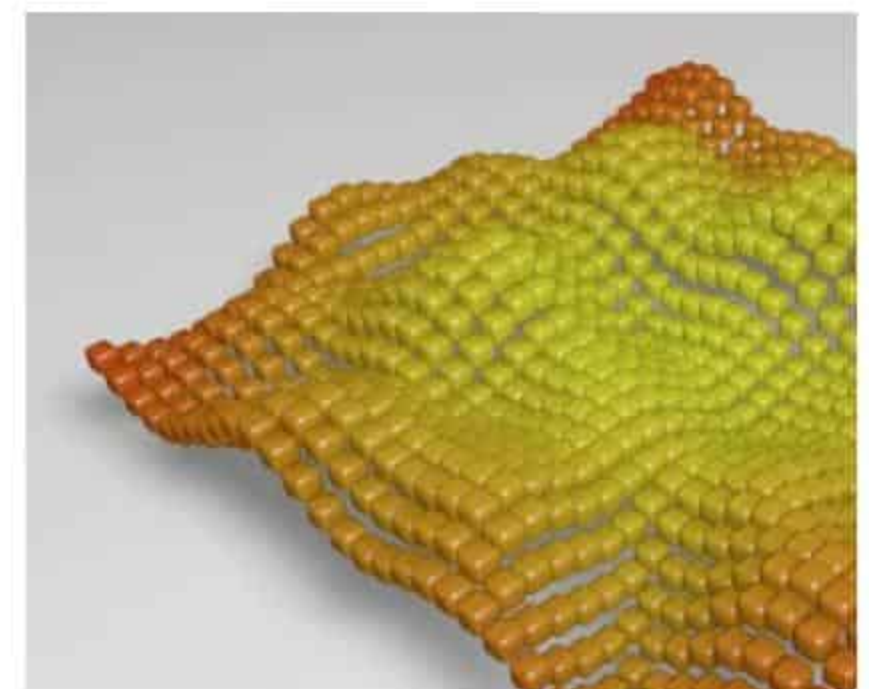
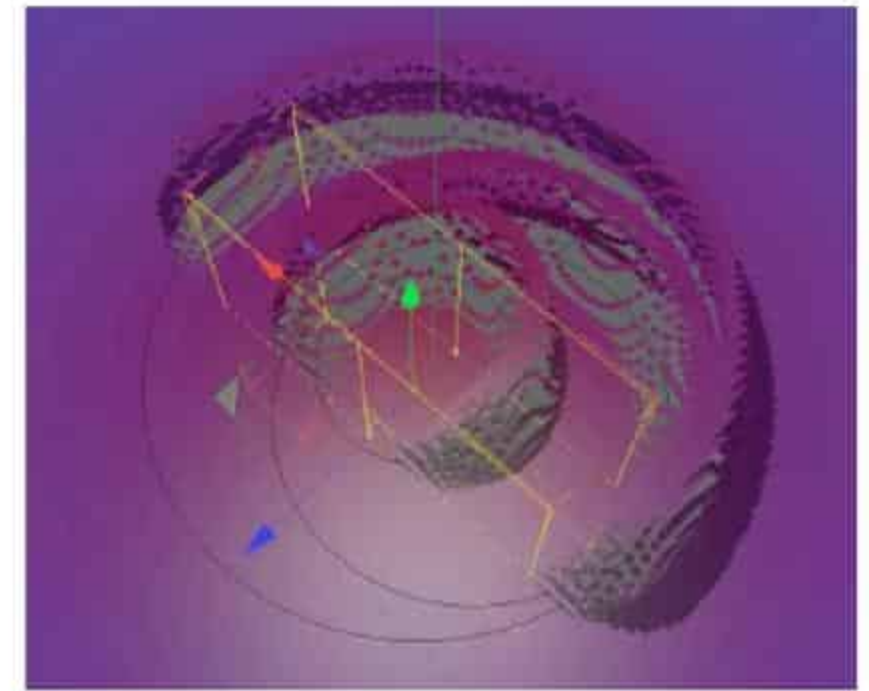
26	Character-Animation	487
26.1	Joints und Skins	488
	Joint-Werkzeug	489
	Joint-Ausrichten-Werkzeug	489
	Joints konvertieren	489
	Skin-Objekt	490
26.2	Wichtungen	491
	Wichtungs-Werkzeug	491
	Wichtungs-Manager	492
	Wichtungs-Tag	492
	Wichtungs-Effektoren	493
	Mal-Werkzeug	493
	VAMP	494
26.3	Rigging	494
	IK-Tag	495
	IK-Spline-Tag	497
	IK-Befehle	497
	Spiegeln-Werkzeug	498
	Benennungs-Werkzeug	499
26.4	Muskeln	500
26.5	Deformer und Morphing	502
	Mesh-Deformer	502
	Stauchens- und Dehnen-Deformer	503
	Korrektur-Deformer	503
	Nachfedern-Deformer	504
	Shrinkwrap-Deformer	504
	Oberflächen-Deformer	505
	Kamera-Deformer	505
	Kollisions-Deformer	506
	Cluster und Cluster-Deformer	508
	Punkte-Cache-Deformer und -Tag	508
	Spannungs-Tag	509
	PoseMorph	509
26.6	Kontrolle und Steuerung	513
	Constraint-Tag	513
	PGW-Constraint	513
	Up-Constraint	513
	Ziel- bzw. Ausrichten-Constraint	514
	Überobjekt-Constraint	514
	Klammer-Constraint	514
	Feder-Constraint	514
	Steuerung-Tag	515
	Visual Selector	515
26.7	Cappucino	516

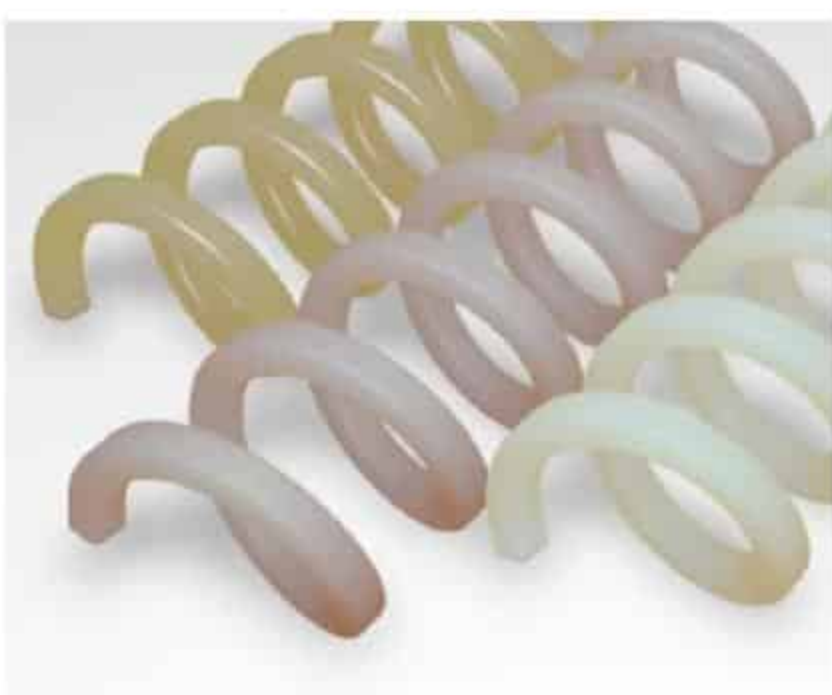
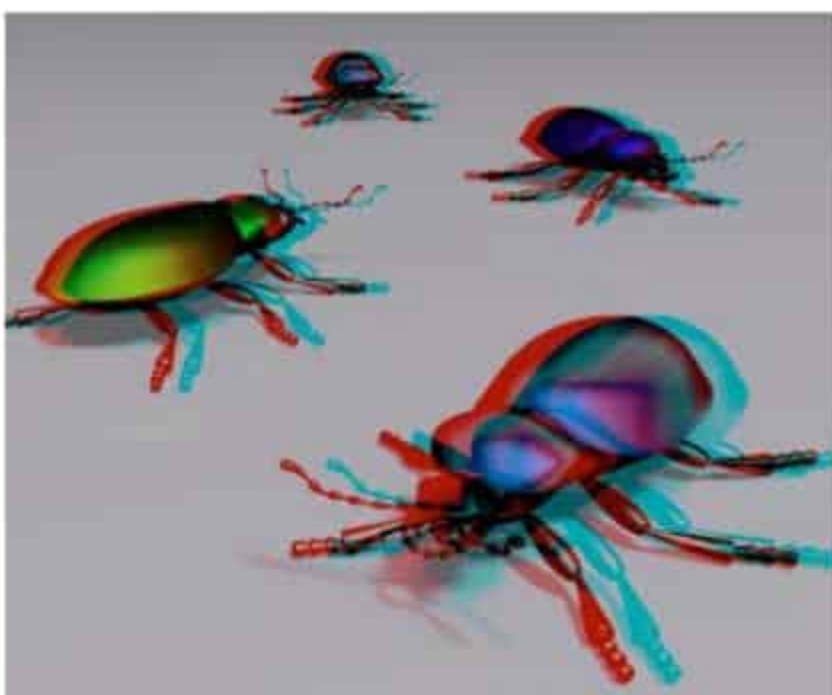
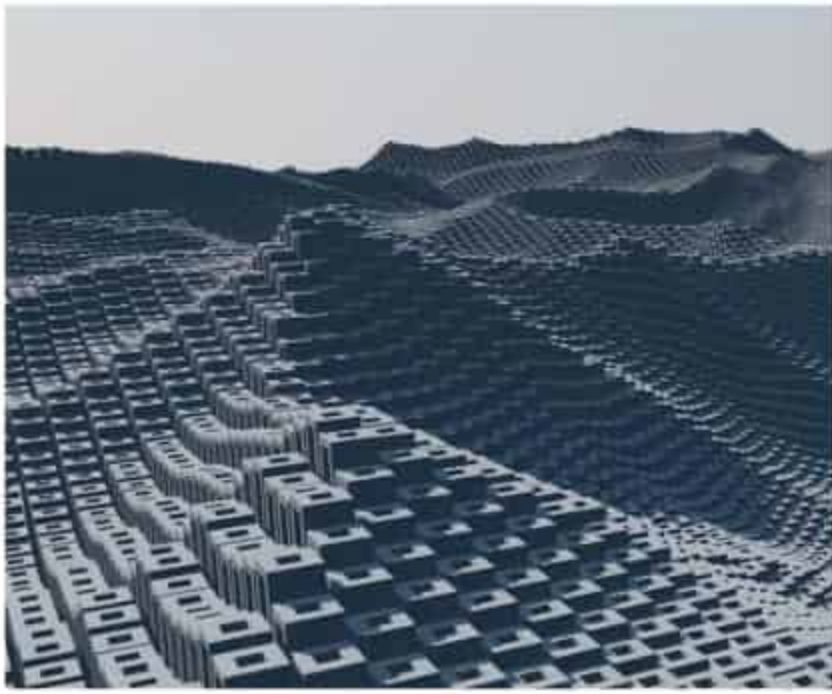
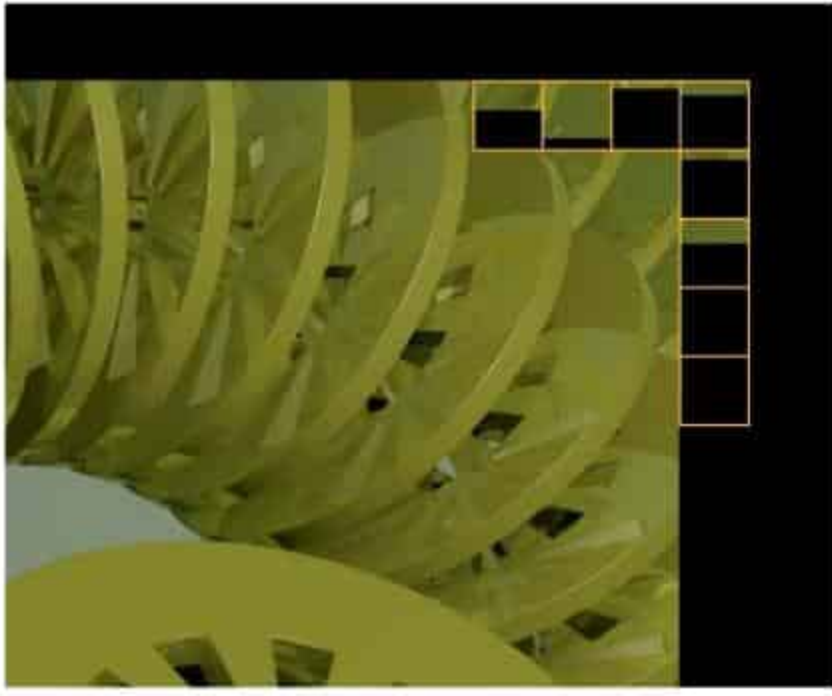




26.8	Character-Hilfen	517
26.9	Kleidungssimulation	518
	CNurbs	518
	Kollisions-Tag	519
	Kleidungs-Tag	519
	Gürtel-Tag	523
26.10	Charaktervorlagen	523
	Charakter-Objekt	523
	Charakterkomponente	526
	CMotion-Objekt	528
27	Partikel in Cinema 4D	533
27.1	Emitter	533
27.2	Modifikatoren	535
	Attraktor	535
	Reflektor	535
	Vernichter	535
	Reibung	536
	Gravitation	536
	Wind	536
	Rotation	537
	Turbulenz	537
27.3	Metaball-Partikel	538
28	Thinking Particles	539
28.1	Allgemeines	540
28.2	Generator- und Initiator-Nodes	541
28.3	Zustand-Nodes	543
28.4	Standard-Nodes	543
28.5	Dynamik-Nodes	544
28.6	Helfer-Nodes	546
28.7	Partikel-Gruppen	547
29	MoGraph	549
29.1	MoGraph-Objekte	549
	Klon-Objekte	549
	Bruch-Objekt	551
	MoInstanz-Objekt	551
	MoText-Objekt	551
	Tracer-Objekt	552
	MoSplines	552
	MoSplines mit Turtle-System	554
	Extrudier-Objekt	557
	PolyFX	557
29.2	Effektoren	558

Simpel-Effektor	559
C.O.F.F.E.E.- und Python-Effektor	559
Verzögerungs-Effektor	559
Formel-Effektor	560
Erb-Effektor	560
Zufalls-Effektor	560
Shader-Effektor	560
Sound-Effektor	561
Spline-Effektor	561
Schritt-Effektor	561
Ziel-, Zeit- und Gruppen-Effektor	562
Volumen-Effektor	562
29.3 Selektionen	563
29.4 Shader, Nodes und Cache-Tag	563
MoGraph-Cache-Tag	564
MoGraph-Nodes	564
30 Dynamics	565
30.1 Allgemeines	565
30.2 Rigid Body Dynamics	566
Rigid Body Dynamics mit MoGraph-Klonen	569
Geist-Kollisionsobjekt	570
Aerodynamik	570
30.3 Soft Body Dynamics	572
30.4 Kräfte, Federn und Motoren	576
Partikel-Modifikatoren	577
Kraft-Objekt	578
Feder-Objekt	579
Motor	580
30.5 Konnektoren	581
30.6 Dynamics-Nodes	583
D Animations-Workshops	585
Projekt 1: Character-Animation des Käfers	585
Character-Rig für den Käfer	585
Bindung und Wichtung des Rigs	600
Animation des Käfers mit dem CMotion-Objekt	605
Projekt 2: Animation des Mondfahrzeugs	617
Animation des Mondfahrzeugs mit XPresso und Python	617
Animation des Mondfahrzeugs mit Dynamics ...	627
Erkundungsfahrt mit dem Mondfahrzeug	640

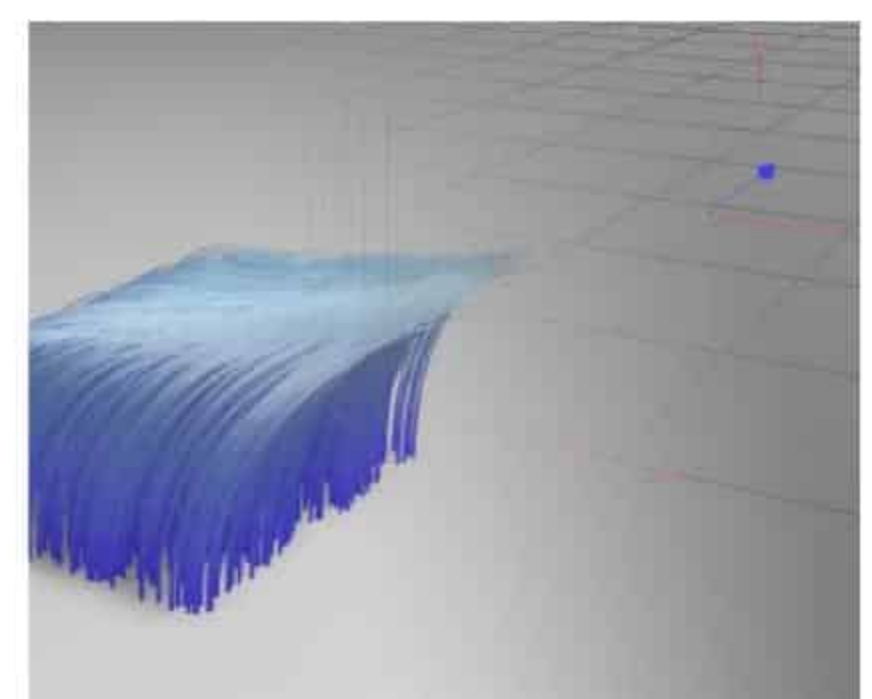
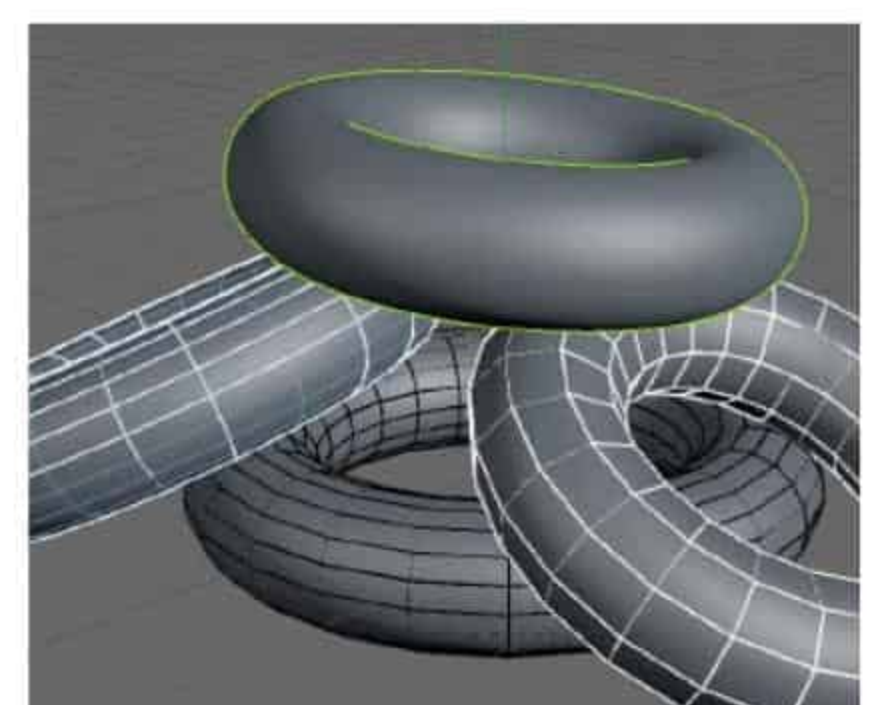
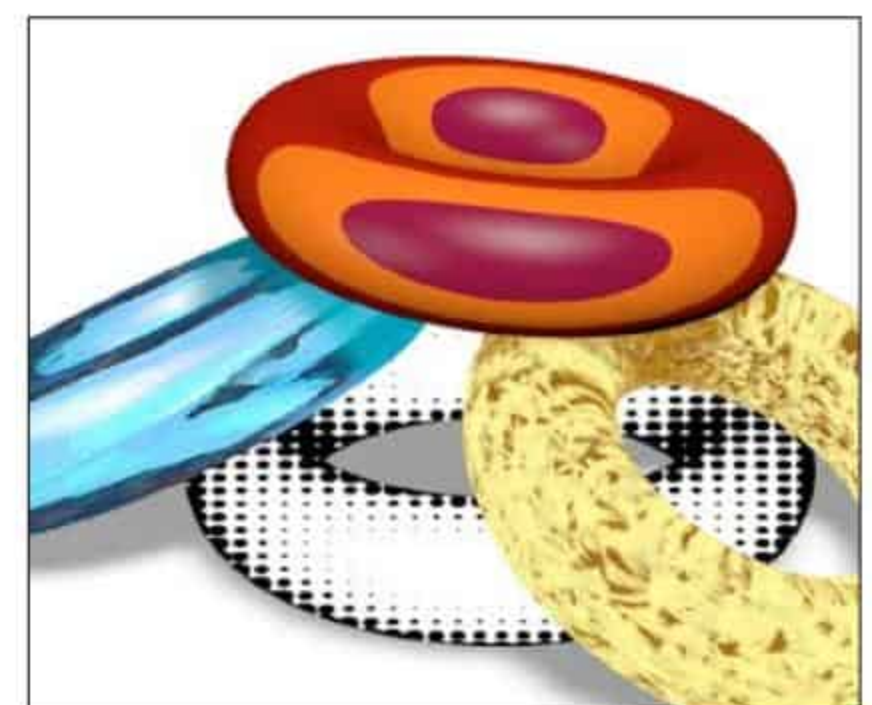




Teil VI: RENDERING

31	Rendern	649
	Bucket-Rendering	649
	Renderinstanzen	650
31.1	Render-Voreinstellungen.....	650
	Ausgabe	651
	Speichern	652
	Antialiasing	652
	Optionen	653
	Render-Effekte	654
	Voreinstellungen speichern	654
31.2	Interaktiver Renderbereich	654
31.3	Bild-Manager	655
	Verlauf	657
	Ebenen	657
	Filter	658
31.4	Render-Manager	659
31.5	Farbprofile und linearer Workflow	660
31.6	Stereoskopie	661
32	Multi-Pass-Rendering	663
32.1	Multi-Pass-Ausgabe	663
32.2	Compositing	666
	After Effects	667
	Final Cut Pro	668
	Nuke	668
	Motion und Shake	668
33	Render-Effekte	669
33.1	Ambient Occlusion	669
33.2	Globale Illumination	671
	Vorbereitung	672
	Image-based Lighting	673
	Rendering	673
	Sampling	676
	Irradiance Cache (IC)	677
	GI-Portale und leuchtende Materialien	678
	HDRI	679
33.3	Sub-Polygon Displacement	680
33.4	Subsurface Scattering	681
33.5	Caustics	682
	Vorbereitung	683
	Rendering	684

33.6	Schärfentiefe	685
33.7	Motion-Blur	685
33.8	Farb-Mapping	687
33.9	Glanzlicht und Glühen	687
33.10	Wasserzeichen	689
33.11	Pyrocluster	690
33.12	CineMan	693
	CineMan Post-Effekt	693
	CineMan-Tags	694
	RenderMan-Shader	694
	Export und Rendering	694
34	Physikalischer Renderer	695
34.1	Schärfentiefe und Bewegungsunschärfe	696
34.2	Indirekte Beleuchtung	698
35	Sketch and Toon	699
35.1	Sketch-Shader	699
	Art-Shader	700
	Cel-Shader	700
	Schraffur-Shader	700
	Punkte-Shader	700
35.2	Sketch-Materialien	701
35.3	Sketch-Tags	703
	Sketch Render-Tag	703
	Sketch Stil-Tag	704
35.4	Sketch-Post-Effekt	705
35.5	Sketch-Ausgabe	706
36	Hair	707
36.1	Allgemein	707
36.2	Hair-Objekte	708
	Haar-Objekt	708
	Federobjekt	710
	Fell-Objekt	711
36.3	Hair-Werkzeuge	711
36.4	Hair-Materialien	713
36.5	Hair-Workflow	714
36.6	Hair-Rendering	716
37	NET Render	717



Teil VII: ANHANG

38	Wo finde ich mehr?	723
	Maxon	723
	Zeitschriften	723
	Software	723
	Plug-ins und Expressions	725
	Modelle, Texturen, Tutorials, Links	725
	Anwender-Foren	726
39	Die DVD zum Buch	727
	Beispieldateien	727
	Demoversion	728
	Index	729

Workshops

Projekt 1: Modelling eines Käfers

Schritt für Schritt: Modelling des Körpers

- ▶ Modelling des Hinterleibs 169
- ▶ Modellieren der Flügel 176
- ▶ Modellieren von Thorax und Kopf 179
- ▶ Modelling der Zangen 188
- ▶ Finalisieren des Körpers 190

Schritt für Schritt: Modelling der Fühler und Mandibeln

- ▶ Modelling der Fühler 191
- ▶ Modelling der Mandibeln 195

Schritt für Schritt: Modelling der Beine

- ▶ Modelling der ersten Seite der Beine 197
- ▶ Spiegeln der Beine auf die andere Seite 199

Schritt für Schritt: Detailarbeiten mit Sculpting

- ▶ Vorbereitung des Sculpting-Objekts 200
- ▶ Grobbearbeitung auf niedriger Detailstufe 201
- ▶ Feinbearbeitung auf höherer Detailstufe 201
- ▶ Finalisieren des Sculpting-Objekts 206

Projekt 2: Modelling eines Mondfahrzeugs

Schritt für Schritt: Modelling der Räder

- ▶ Modelling des Reifens 208
- ▶ Modelling der Felge 212
- ▶ Modelling des Schutzblechs 216
- ▶ Verteilen der Räder und Schutzbleche 220

Schritt für Schritt: Modelling des Chassis

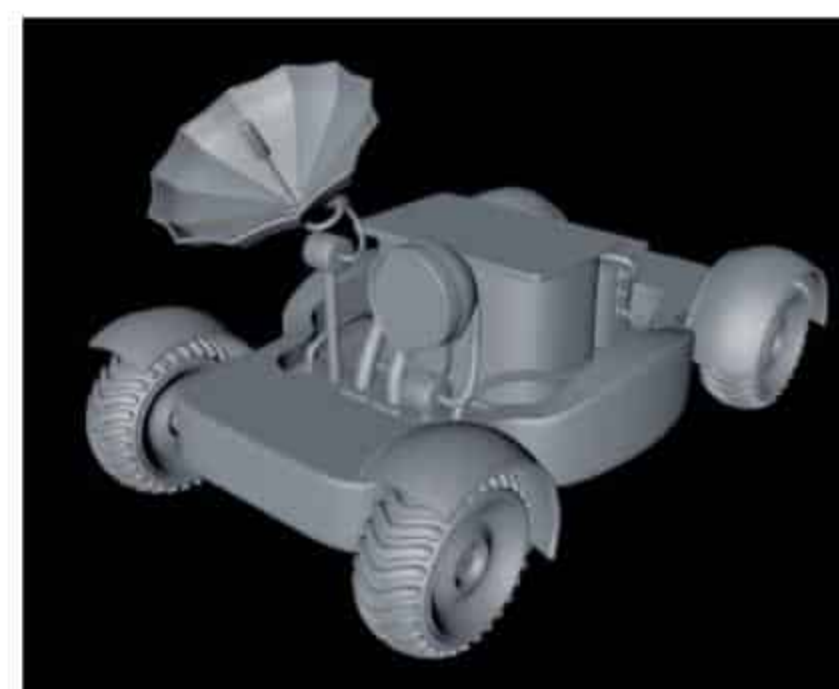
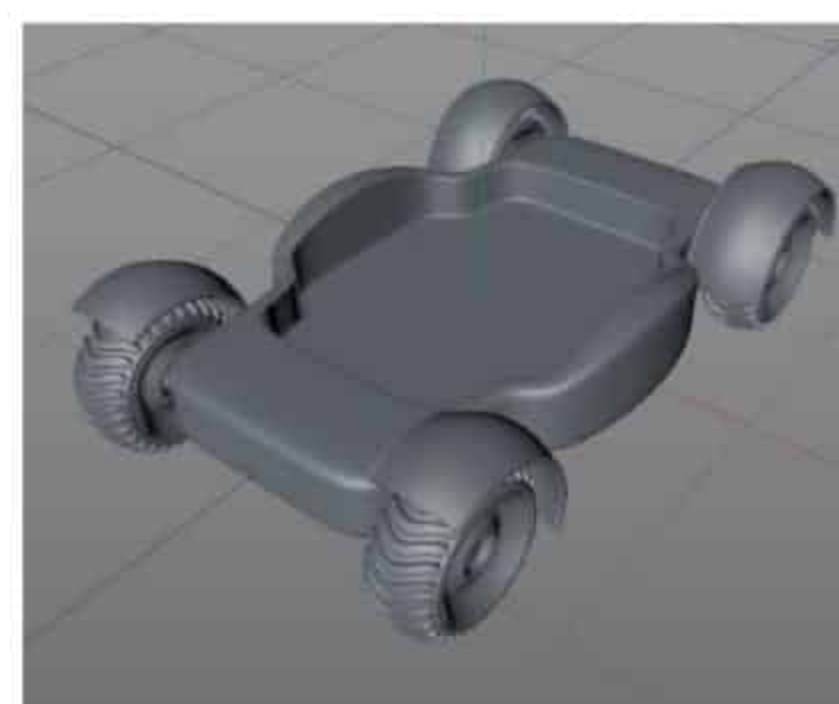
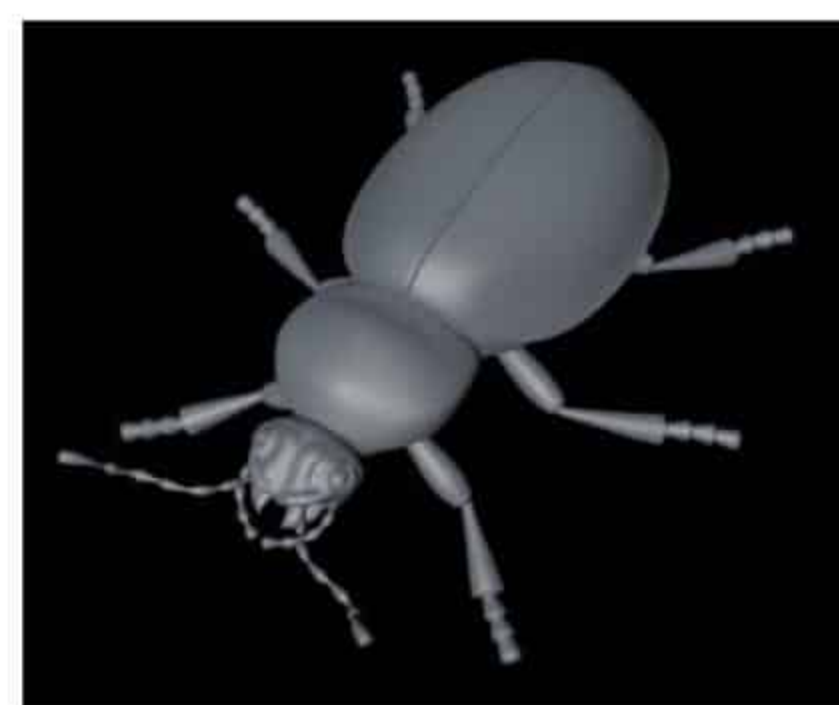
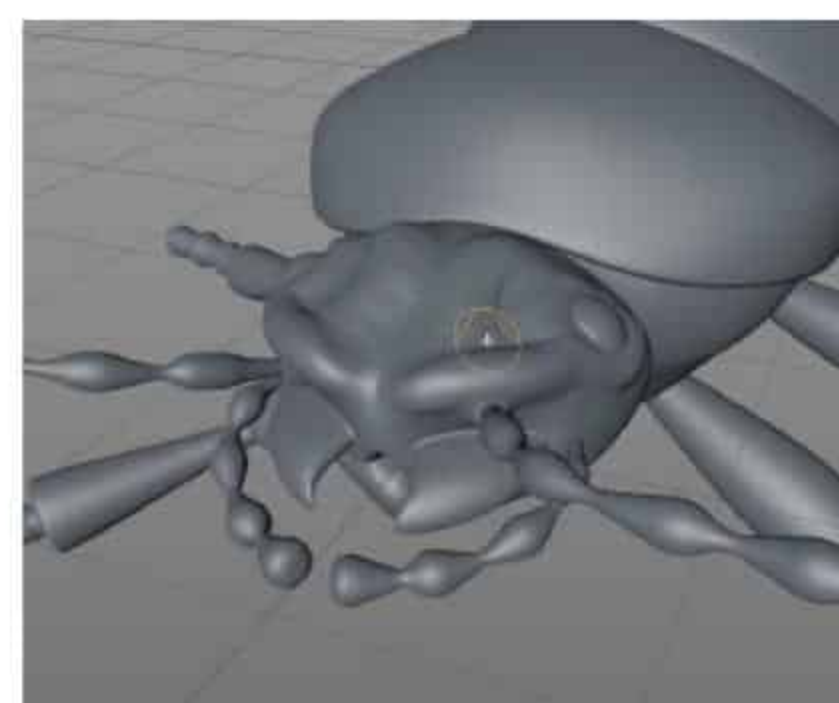
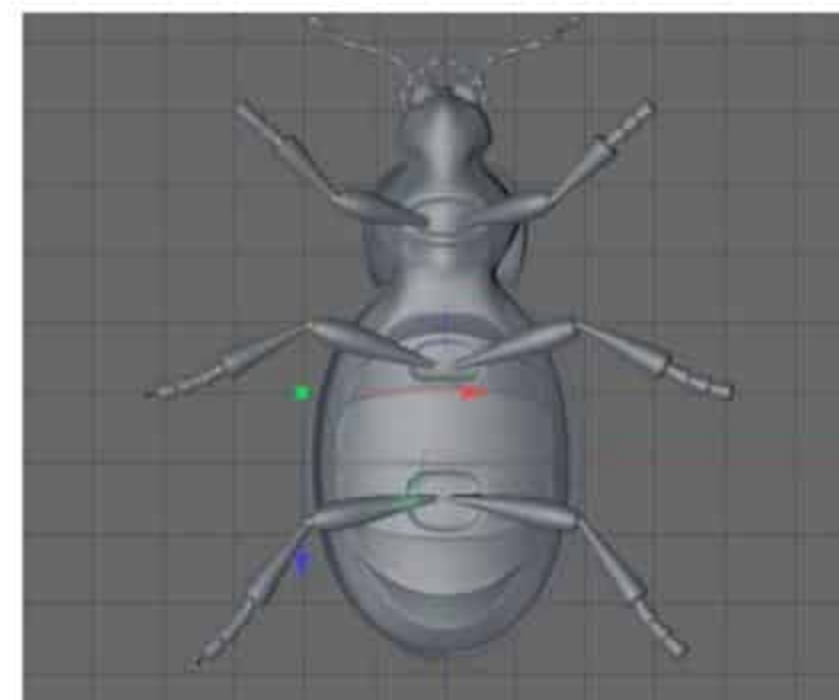
- ▶ Erstellen der Bodenplatte 221
- ▶ Ausmodellieren des Chassis 223
- ▶ Einbau von Achsen 226

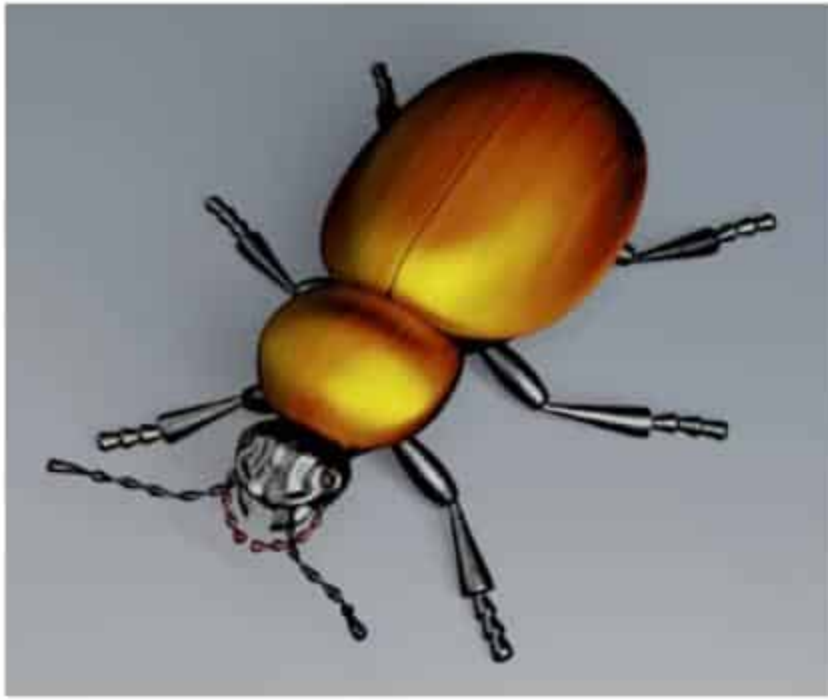
Schritt für Schritt: Modelling des technischen Equipments

- ▶ Modelling der Kommunikationseinheit 227
- ▶ Modelling des Scheinwerfers 233

Schritt für Schritt: Modelling der Versorgungseinheiten

- ▶ Modelling von Rechneinheit und Batterie 238
- ▶ Erstellen der Verkabelung 241





Projekt 1: Texturing eines Käfers

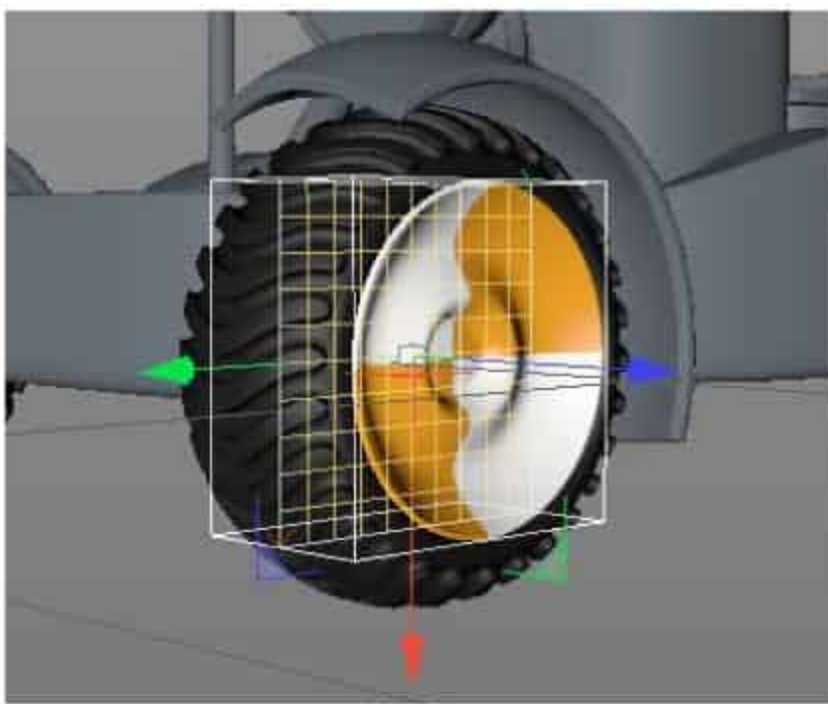
Schritt für Schritt: Texturing in Cinema 4D

- ▶ Material für den Körper und die Beine 303
- ▶ Materialien für Fühler und Mandibeln 304
- ▶ Material für die Augen 305
- ▶ Aufbringen der Materialien 306
- ▶ Texturing von Halsschild und Flügel 307



Schritt für Schritt: Texturing der Flügel in BodyPaint 3D

- ▶ Erstellen des Materials für den Halsschild 310
- ▶ Vorbereiten der UV-Abwicklung 311
- ▶ Bemalen des Halsschildes 313
- ▶ Erstellen des Materials für den Flügel 314
- ▶ UV-Abwicklung und Bemalen des Flügels 315
- ▶ Texturing des anderen Flügels durch UV-Koordinaten 316
- ▶ Additives Mischen der Texturen 317



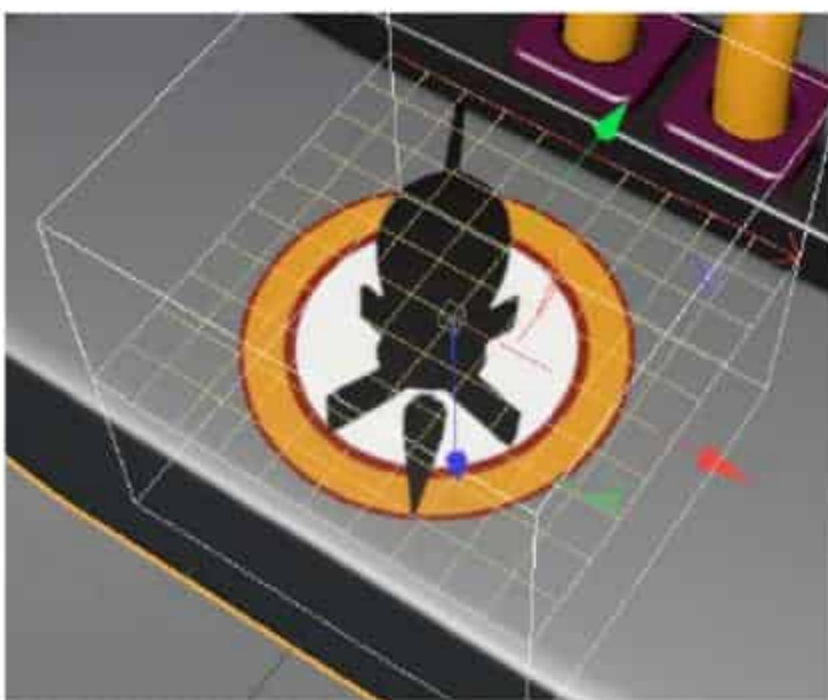
Projekt 2: Texturing eines Mondfahrzeugs

Schritt für Schritt: Texturing der Räder

- ▶ Texturing der Reifen 319
- ▶ Texturing der Felgen 319

Schritt für Schritt: Texturing des Fahrzeugs

- ▶ Grund-Material für die Metallteile 321
- ▶ Texturing der Lack- und Plastikteile 322



Schritt für Schritt: Texturing des Equipments

- ▶ Texturing der Halterungen 324
- ▶ Texturing der Kommunikationsanlage 324
- ▶ Texturing des Scheinwerfers 326
- ▶ Texturing der Rechner- und Batterieeinheit 328

Schritt für Schritt: Raumfahrt-Logo für das Mondfahrzeug

- ▶ Import eines Pfades aus Illustrator 330
- ▶ Gestaltung des Logos mit Spline-Pfaden 331
- ▶ Erstellen des Logo-Materials 332
- ▶ Mapping der Logo-Textur 335



Projekt 1: Käfer-Szene

Schritt für Schritt: Inszenierung für physikalischen Renderer

- ▶ Aufbau der Szene 403
- ▶ Ausleuchtung der Szene 410
- ▶ Einrichten der physikalischen Kamera 412
- ▶ Rendern mit dem physikalischen Renderer 413

Schritt für Schritt: Inszenierung mit Kamera kalibrieren

- ▶ Kalibrieren der Kamera über Bildmaterial 416
- ▶ Ausbau der Szene 420
- ▶ Ausleuchtung der Szene 421

Projekt 2: Planeten-Szene

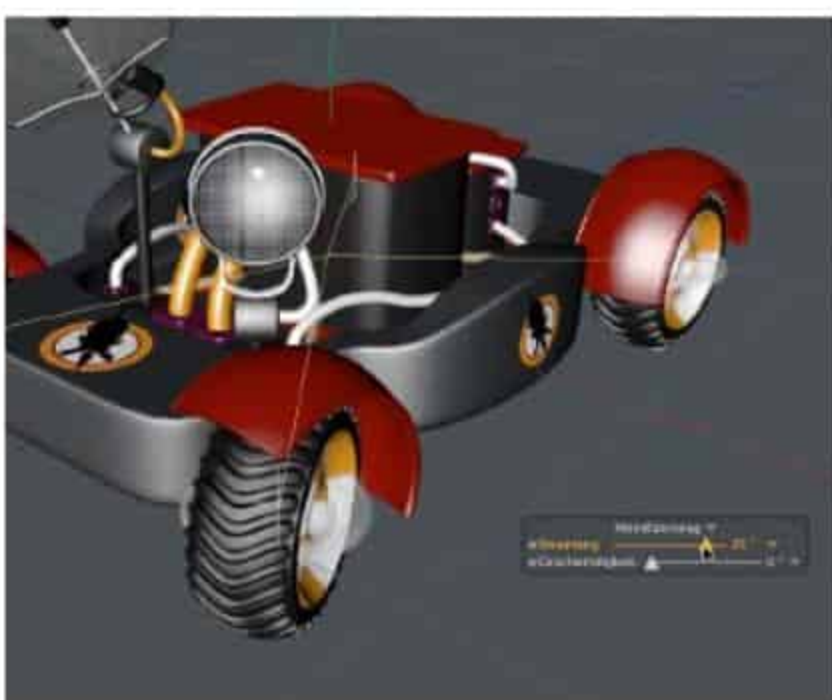
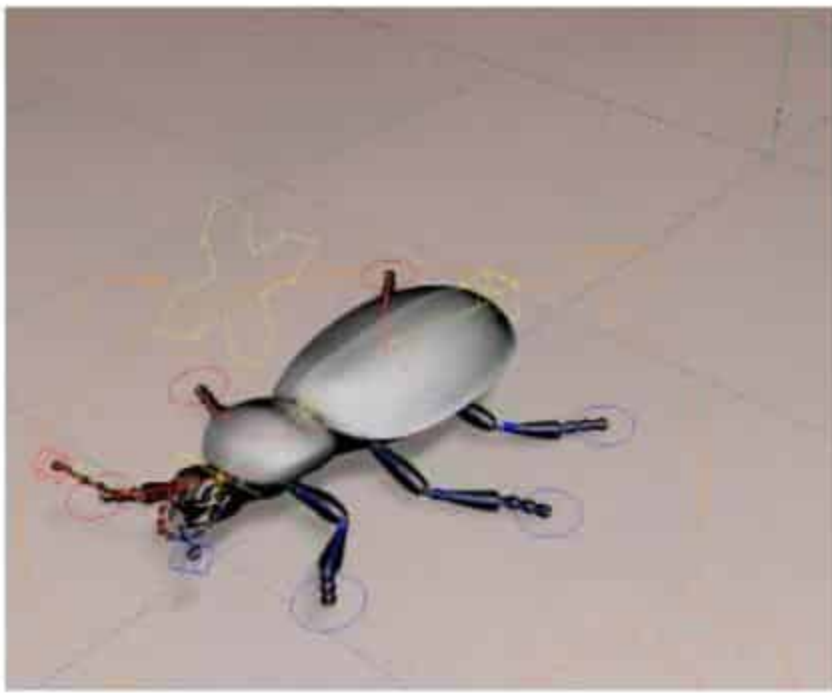
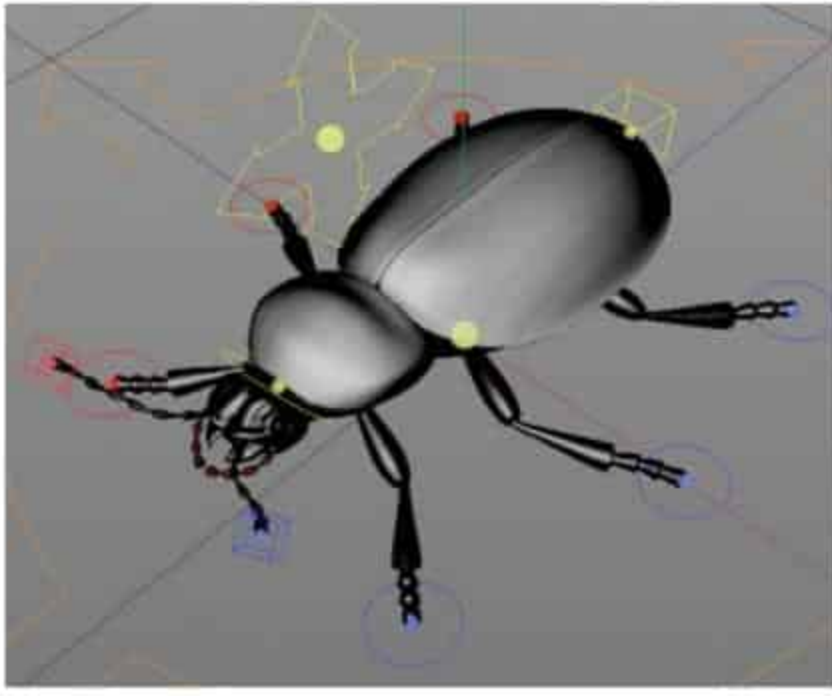
Schritt für Schritt: Aufbau der Szene

- ▶ Erstellen von Planetenoberfläche und Weltraum 419
- ▶ Materialien für Planetenoberfläche und Weltraum 420

Schritt für Schritt: Ausleuchtung der Szene

- ▶ Einbinden des Hauptlichts 425
- ▶ Einbinden der Fülllichter 426
- ▶ Licht für den Scheinwerfer 427





Projekt 1: Character-Animation des Käfers

Schritt für Schritt: Character-Rig für den Käfer

- ▶ Vorbereitung der Objekte 585
- ▶ Aufbau des Character-Rigs per Charaktervorlage 587
- ▶ Justieren der Komponenten 594
- ▶ Justieren der Kontrollobjekte 598

Schritt für Schritt: Bindung und Wichtung des Rigs

- ▶ Binden der Käfer-Elemente an das Character-Rig 600
- ▶ Wichtung der Joints der Komponenten 601
- ▶ Binden per Constraint 602

Schritt für Schritt: Animation mit dem CMotion-Objekt

- ▶ Erstellung eines Gehzyklus 605
- ▶ Individualisierung des Gehzyklus 606
- ▶ Geradeaus-Lauf 608
- ▶ Lauf entlang eines Spline-Pfades 609
- ▶ Lauf auf einer Objekt-Oberfläche 610
- ▶ Verfolgung des Käfers mit einer Motion-Kamera 612
- ▶ Lauf über Hindernisse durch CMotion-Schritte 614

Projekt 2: Animation des Mondfahrzeugs

Schritt für Schritt: Animation mit Python und XPresso

- ▶ Organisation der beteiligten Objekte 617
- ▶ Erstellen der Pfad-Animation 618
- ▶ Animation der Räder mit XPresso 620
- ▶ Rotation der Kommunikationsanlage mit Python 624

Schritt für Schritt: Animation mit Dynamics

- ▶ Vorbereitung der beteiligten Objekte 627
- ▶ Definition von Kollisionsobjekten und Rigid Bodies 628
- ▶ Einbau der Konnektoren 630
- ▶ Einbau der Motor-Objekte 632
- ▶ Anpassen der Dynamics-Voreinstellungen 634
- ▶ Einbau einer Steuerung mit XPresso 635

Schritt für Schritt: Erkundungsfahrt mit dem Mondfahrzeug

- ▶ Vorbereitung von Landschaft und Mondfahrzeug 640
- ▶ Erstellen der Erkundungsfahrt 641
- ▶ Einbau weiterer Kameras und Schnitt 643
- ▶ Backen der Dynamics-Simulation 644
- ▶ Kamerafahrt mit Kamera-Morph 644

13 Materialien

Materialien verleihen den Objekten über die Oberfläche die optischen Eigenschaften, die ein Objekt ausmachen. Sie können Bitmap-Texturen, 2D- und 3D-Shader beinhalten oder als Volumen-Shader fungieren.

13.1 Material-Manager

Der Material-Manager (Abbildung 13.1) sorgt als zentrale Verwaltungsstelle für die Organisation und den Export der Materialien. Mit einem Doppelklick auf eine leere Stelle im Manager bzw. über den Befehl ERZEUGEN • NEUES MATERIAL (`[Strg]/[ctrl]+[N]`) erzeugen Sie ein neues Basismaterial, das als Symbol im Material-Manager liegt. Das Materialbild zeigt eine Vorschau des Materials, die auch Eigenschaften wie Glanzlichter, Spiegelung, Transparenz usw. berücksichtigt.

Ein Doppelklick auf das Materialbild öffnet den zum Material gehörigen Material-Editor – hier befinden sich alle Kanäle in einem eigenen Fenster zur Definition des Materials. Mit einem einfachen Klick auf das Material-Icon haben Sie alle Material-Kanäle und Parameter im Attribute-Manager zur Verfügung.

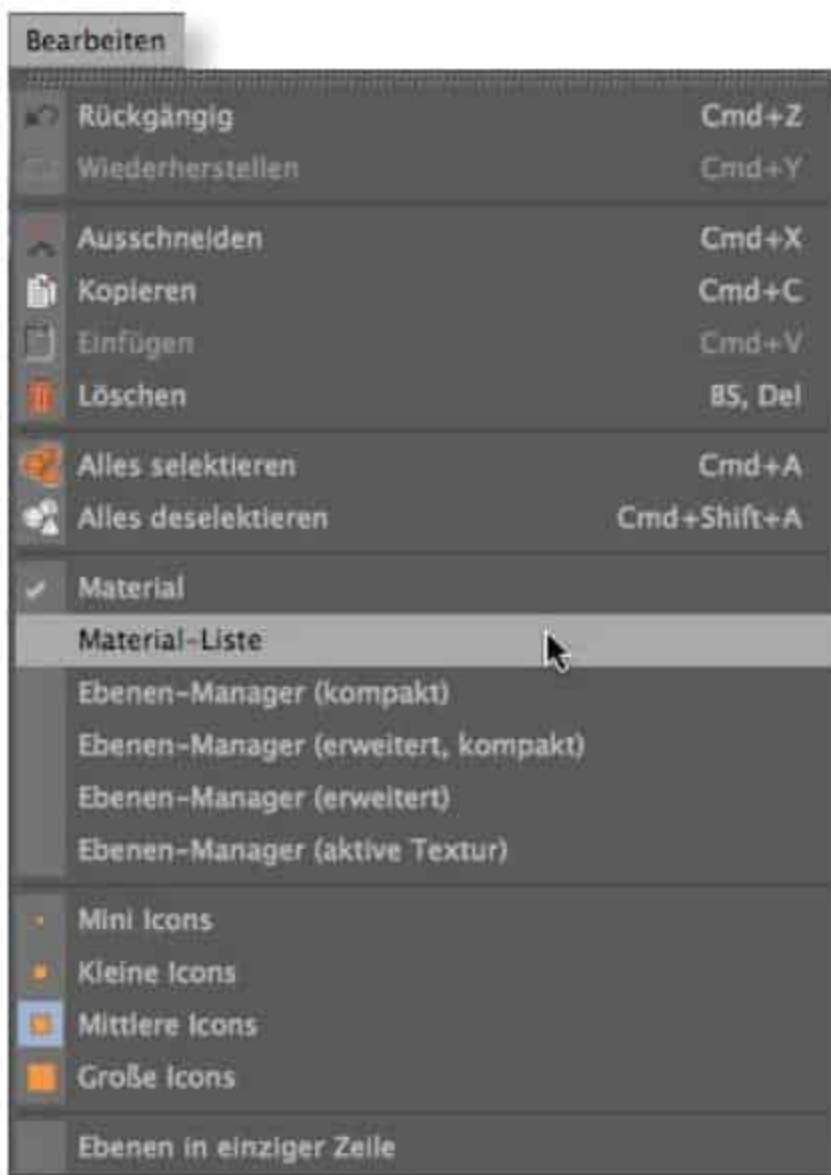
Hier können Sie mehrere Materialien und auch Material-Kanäle gleichzeitig bearbeiten oder auch animieren. Wenn Sie auf den Namen des Materials doppelklicken, können Sie das Material umbenennen. Durch Aktivieren und Ziehen der Symbole ändern Sie die Reihenfolge der Materialien. Mit gleichzeitig gedrückter `[Strg]/[ctrl]`-Taste duplizieren Sie das aktive Material.

Es bestehen zwei Möglichkeiten, einem Objekt ein Material aus dem Manager zuzuweisen: entweder durch Ziehen direkt auf das Objekt in der Ansicht oder durch Ziehen auf das Objekt-Symbol im Objekt-Manager.

Volumetrische 3D-Shader bilden eine eigene Materialgruppe. Sie beziehen sich im Unterschied zu 2D-Shadern oder Texturen auch auf das Innere eines 3D-Objekts. Im Menü ERZEUGEN finden Sie diese Shader im Untermenü SHADER.



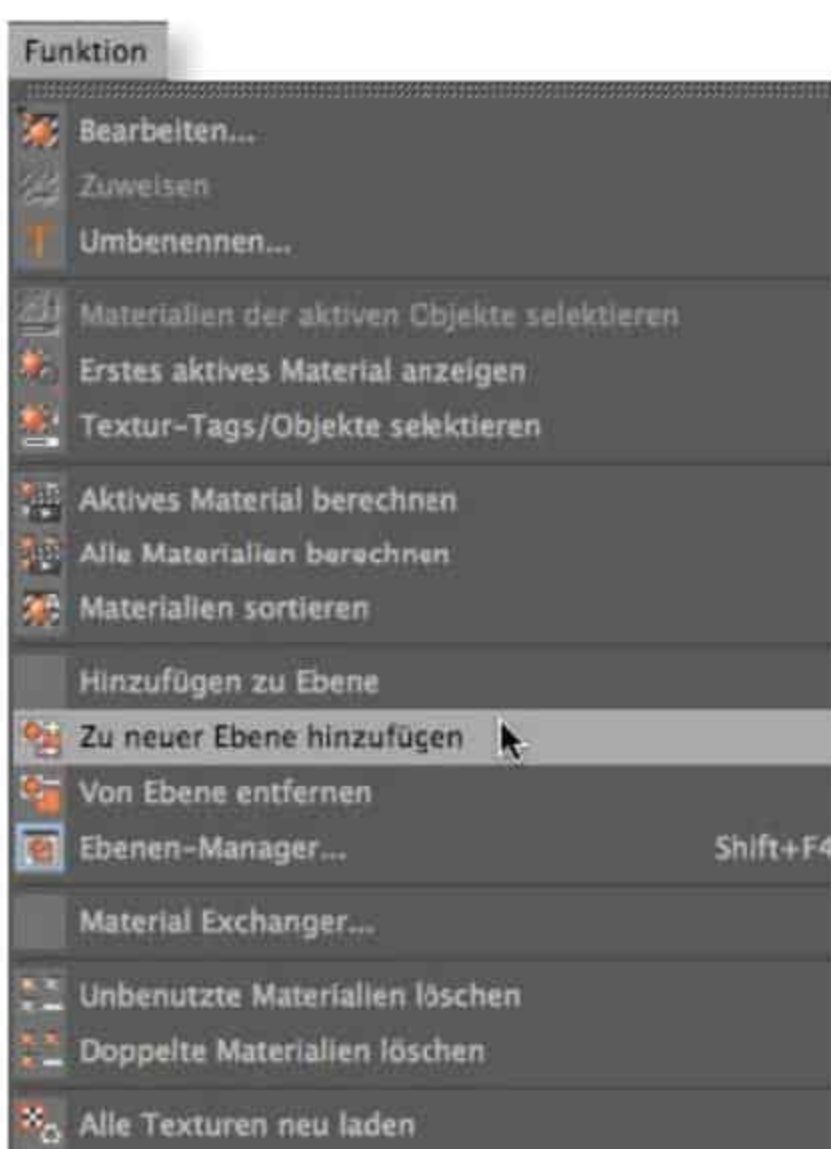
▲ **Abbildung 13.1**
Material-Manager



▲ **Abbildung 13.2**
Menü BEARBEITEN



▲ **Abbildung 13.3**
Material-Liste



▲ **Abbildung 13.4**
Menü FUNKTION

Um Materialien aus anderen Szenen zu importieren, nutzen Sie den Befehl ERZEUGEN • HINZULADEN... und wählen die Cinema 4D-Datei, deren Materialien in den Manager übernommen werden sollen. Mit MATERIALIEN SPEICHERN ALS... und ALLES SPEICHERN ALS... exportieren Sie einzelne Materialien oder ganze Materialbibliotheken. Wenn Sie Materialien als PRESET speichern, stehen sie Ihnen jederzeit im Material-Manager und auch im Content Browser im Ordner PRESETS zur Verfügung.

Die Größe der Materialvorschau des Material-Managers lässt sich im Menü BEARBEITEN in vier Stufen einstellen (Abbildung 13.2). Wer statt der Icons eine platzsparende Listendarstellung bevorzugt, kann dies über die Option MATERIAL-LISTE erreichen. Diese Aufbereitung bietet zudem den Vorteil, dass sich die Materialnamen ungekürzt präsentieren (Abbildung 13.3). Die Darstellung im Ebenen-Manager entspricht der von BodyPaint 3D.

Im Menü FUNKTION (Abbildung 13.4) befinden sich weitere Befehle, die für korrekte Darstellung und interne Organisation sorgen. Alle Materialien des aktiven Objekts bzw. das momentan aktive Material können Sie durch die beiden ersten Befehle im Menü FUNKTION des Material-Managers selektieren. Der Befehl TEXTUR-TAGS/OBJEKTE SELEKTIEREN aktiviert alle Textur-Tags im Objekt-Manager, die das momentan aktive Material besitzen.

Ein Dokument enthält immer auch alle Vorschaubilder des Material-Managers in komprimierter Form. Wenn die Materialvorschau plötzlich pixelig erscheint, wenden Sie den Befehl AKTIVES MATERIAL BERECHNEN oder ALLE MATERIALIEN BERECHNEN an. Aufgrund der Komprimierung und Dekomprimierung kann es manchmal zu solchen Unsauberkeiten kommen, die aber keinerlei Einfluss auf die Objekte oder das Render-Ergebnis haben. Die Anordnung der Materialsymbole in alphabetischer Reihenfolge bewirkt der Befehl MATERIALIEN SORTIEREN. In der Regel werden Sie die Sortierung der Materialien aber selbst und per Drag & Drop vornehmen.

Ebenen helfen auch im Material-Manager, den Überblick zu bewahren. Sie können Ebenen erstellen, organisieren und zuweisen. Die Ebenen zeigen sich als Reiter im Material-Manager und werden einfach per Drag & Drop geordnet, benannt und bestückt (Abbildung 13.5). An einem farbigen Dreieck im Vorschau-Icon lässt sich gut beurteilen, zu welcher Ebene ein Material gehört.

Mit dem MATERIAL EXCHANGER können Sie automatisch Materialien ersetzen lassen. Sie benötigen dafür als Referenz eine Cinema 4D-Datei mit exakt gleich benannten Materialien, mit denen die Materialien der Ausgangsdatei ersetzt werden. UNBENUTZTE MATERIALIEN LÖSCHEN empfiehlt sich speziell nach dem

Hinzuladen von Materialien aus anderen Szenen. Der Manager ist sofort übersichtlicher, und die Dateigröße schrumpft, da keine überflüssigen Materialvorschauen in das Dokument einfließen. Der Befehl ALLE TEXTUREN NEU LADEN ist hilfreich, wenn extern an den verwendeten Texturen gearbeitet wird. So können Sie alle Texturen mit einem Schlag auf den aktuellen Stand bringen.

Materialien ersetzen

Für das Ersetzen von Materialien bietet der Material-Manager einige praktische Funktionen. Um ein Material zu ersetzen, ziehen Sie das gewünschte neue Material mit gedrückt gehaltener **[alt]**- bzw. **[⌘]**-Taste auf das zu ersetzende Material (Abbildung 13.6). Eine weiße Umrahmung kennzeichnet das Material, das bei diesem Vorgang durch das neue Material ersetzt wird und aus dem Material-Manager verschwindet. Halten Sie zur **[Alt]**- bzw. **[⌘]**-Taste zusätzlich noch die **[Strg]**/**[ctrl]**-Taste gedrückt, wird das Material durch eine Kopie des neuen Materials ersetzt.



▲ **Abbildung 13.5**
Ebenen im Material-Manager

◀ **Abbildung 13.6**
Ersetzen von Materialien

Um ein vorhandenes Material im Material-Manager durch ein anderes Material aus dem Content Browser von Cinema 4D zu ersetzen, gehen Sie auf die gleiche Art und Weise vor.

13.2 Material-Kanäle

In den Material-Kanälen definieren Sie die Eigenschaften des Materials. Die Bearbeitung erfolgt wahlweise im MATERIAL-EDITOR (Abbildung 13.7), der sich per Doppelklick auf ein Material-Symbol öffnet, oder im Attribute-Manager.

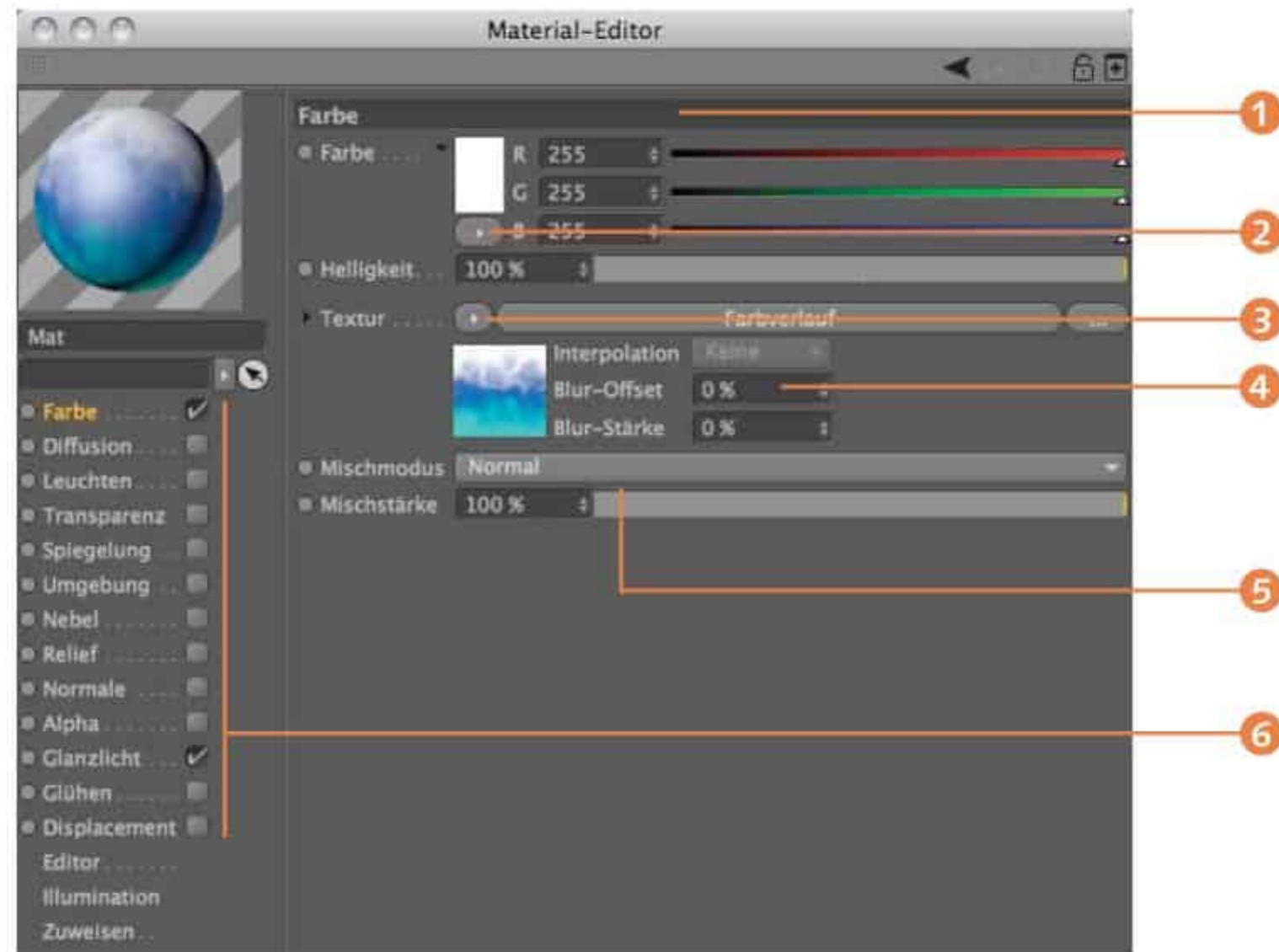
Insgesamt stehen 13 Material-Kanäle in der linken Spalte zur Verfügung **6** (Abbildung 13.7), die Sie über die Häkchen zu- und wegschalten. Wie Sie weitere, eigene Kanäle anlegen, sehen wir uns bei den BodyPaint 3D-Funktionen an. Im Eintrag EDITOR können Sie Voreinstellungen für die Darstellung der Materialien im 3D-Editor vornehmen. Der Illuminations-Kanal bietet Zugriff auf die GI-, Caustics- und Shading-Parameter und der Zuweisen-Kanal Informationen über Objekte, die das Material tragen.

TIPP

Beim Import und Export von Materialien sollten Sie beachten, dass Cinema 4D für die in den Materialien enthaltenen Texturen Pfade speichert. Cinema 4D sucht beim Rendering den Importpfad, das Verzeichnis der Szene, das Verzeichnis Tex und die vordefinierten Texturpfade nach den benötigten Texturen ab. Spätestens beim Rendering oder bei der Weitergabe von Daten muss also das Texturenverzeichnis der Szene aktualisiert sein.

Die meisten der Kanäle teilen sich in drei Bereiche auf: Farbe, Textur und Mischen. Jedem Kanal, der eine Farbeinstellung anbietet, können Sie im Bereich FARBE ① über die Schieberegler oder über eine Farbtabelle, die sich über den Pfeilbutton ② erreichen lässt, eine Eigenfarbe zuteilen. Besitzt ein Kanal einen Textur-Bereich, so lassen sich über das Pfeil-Menü ③ links vom Bild- bzw. Shader-Button eine Textur, ein 2D-Shader oder sogar ein QuickTime- bzw. AVI-Film einbinden.

Abbildung 13.7 ▶
MATERIAL-EDITOR



Der Regler BLUR-OFFSET ④ zeichnet das importierte Element bei Bedarf weich; die BLUR-STÄRKE regelt die Interpolation. Mit INTERPOLATION ist dabei die Methode gemeint, wie Cinema 4D mit den interpolierten Punkteinflussbereichen der ausgewählten Texturbilder umgeht. Generell sind mit MIP- und SAT-Mapping die besten Ergebnisse zu erreichen. In Einzelfällen können sich auch runde (KREIS) oder quadratische (QUADRAT) Einflussbereiche am besten für das Bild oder den Film eignen.

Die Mischen-Optionen ⑤ regulieren das Mischungsverhalten der beiden Felder FARBE und TEXTUR zueinander. Der MISCHMODUS bestimmt dabei die Art der Mischung, der Prozentregler das Mischungsverhältnis.


Die Beurteilung und Abstimmung der Materialien hängt natürlich stark von der Güte der Materialvorschau ab. Im Kontextmenü des Vorschau-Icons, das Sie per Klick mit der rechten Maustaste erreichen (Abbildung 13.8), finden Sie zahlreiche Optionen, um die Vorschau noch aussagekräftiger zu gestalten. So können Sie die Vorschau auch animiert, in verschiedenen Größen oder auch als eigenes Fenster anzeigen lassen. Halten Sie die -Taste gedrückt, und drehen Sie das Vorschauobjekt mit der Maus in alle Richtungen. Die Kugel kann durch eine Vielzahl aussagekräftiger

Abbildung 13.8
Einstellungen Materialvorschau

tigerer Objekte wie RING, DOPPELTER RING, TORUS oder KNOTEN ersetzt werden. Je größer und komplexer die Vorschau allerdings ausfällt, desto länger dauert unter Umständen deren Neuzeichnung im Manager. Sollten die Einstellungen der Szene nicht zur Vorschauermittlung passen, was sich beispielsweise durch eine völlige Verzerrung bei Relief oder Displacement äußert, haben Sie über die PROJEKT-EINSTELLUNGEN noch weitere Möglichkeiten zur Definition der Materialvorschau.

Ob Sie zur Materialerstellung den Material-Editor oder Attribute-Manager (Abbildung 13.9) nehmen, bleibt Ihnen überlassen. Im Attribute-Manager können Sie mehrere Kanäle gleichzeitig bearbeiten und haben die Möglichkeit, eigene Material-Kanäle hinzuzufügen und deren Einstellungen auszuarbeiten.

Farbe

Im Kanal FARBE stellen Sie die Eigenfarbe des Materials (Abbildung 13.10) im RGB-Modus ein. Wenn Sie lieber mit anderen Farbmodi, Farbmischern oder einer Farbpalette arbeiten, klicken Sie auf den Pfeilbutton unter dem Farbfeld.

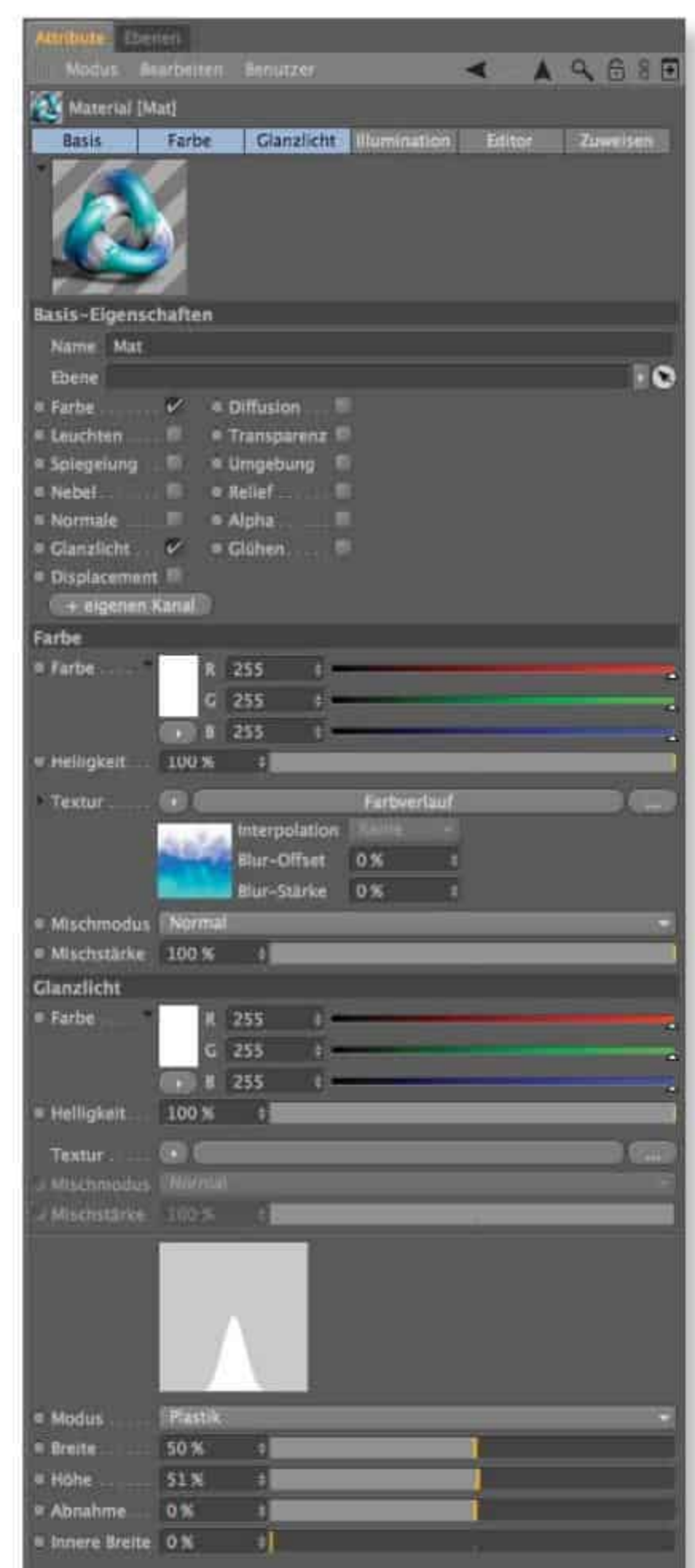
Über das Textur-Feld können Sie ein Bild, einen Shader oder auch einen Film als Textur hinzuladen (mittleres und rechtes Drittel der Kugel). Die Mischen-Optionen regulieren die Mischung von Textur und Farbe.



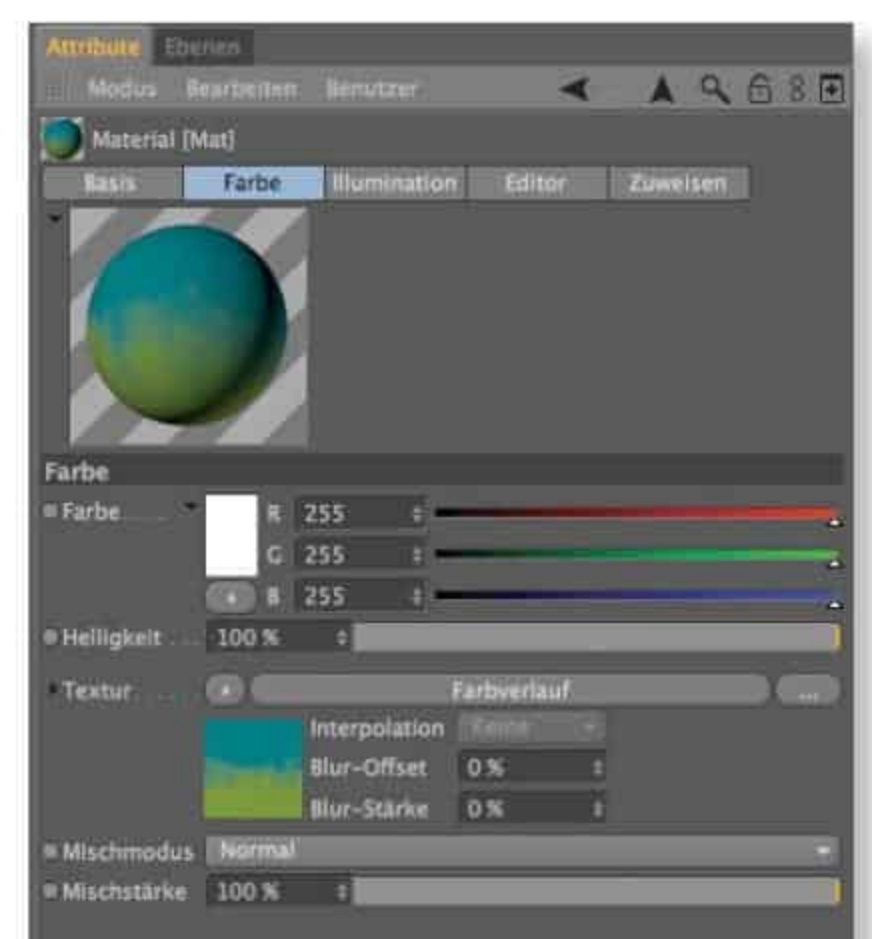
Diffusion

Da kein Material wirklich glatt ist, sondern immer minimale Unsauberkeiten durch Alterung, Benutzung und auch Herstellung auf der Oberfläche hat, ist der Kanal DIFFUSION (Abbildung 13.11) eine gute Möglichkeit, diese Materialeigenschaft zu erreichen.

Im Wirkungsfeld lässt sich die Wirkung der Diffusion auf die Leuchten-, Glanzlicht- und Spiegelungs-Kanäle einschränken oder erweitern. Als Diffusionstexturen bieten sich Strukturbilder an, die die Perfektion der Oberfläche etwas durchbrechen. Ein



▲ **Abbildung 13.9**
Material im Attribute-Manager



▲ **Abbildung 13.10**
Materialeigenschaft FARBE im Farbe-Kanal



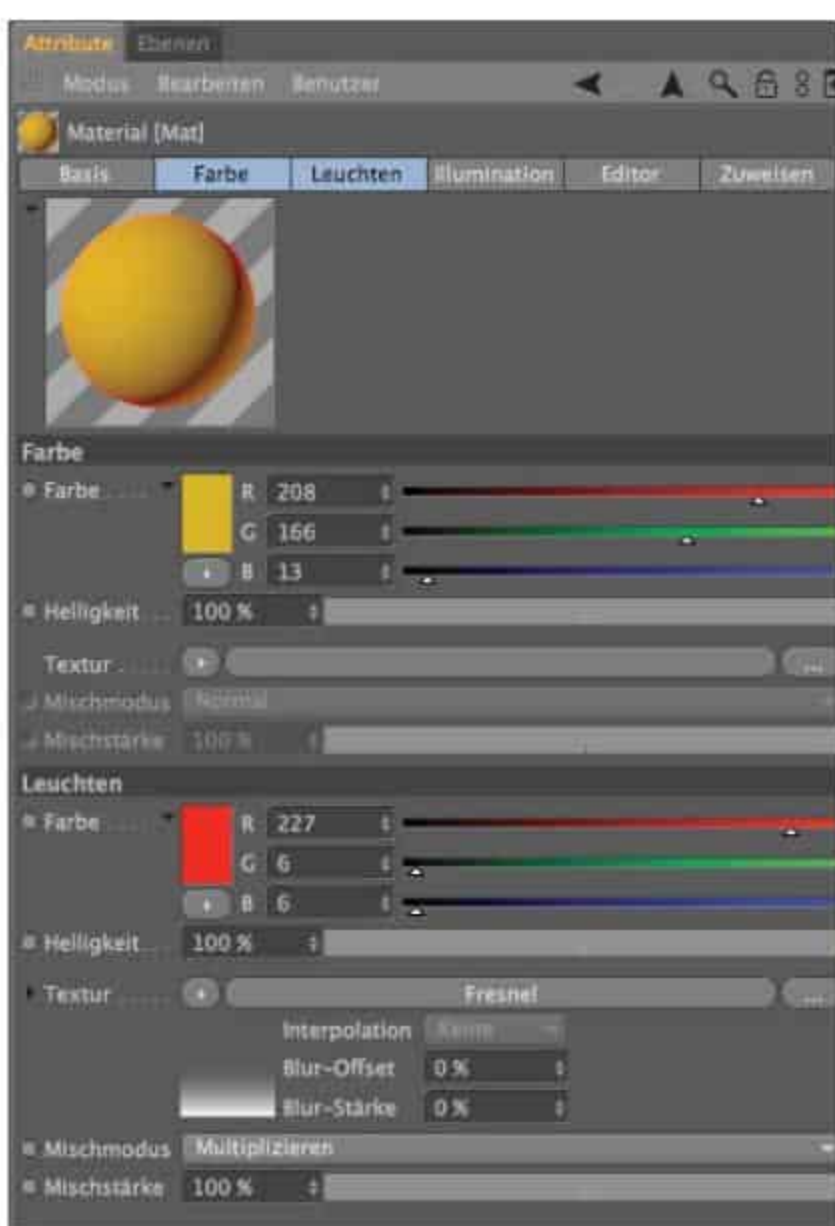
▲ **Abbildung 13.11**
Materialeigenschaft DIFFUSION im Diffusion-Kanal

2D-Shader wie NOISE kann auch gute Dienste leisten. Die Glanzlichter der Ringe in Abbildung 13.11 wurden mit unterschiedlich wirkenden Diffusionen zurückgenommen. Diffusion trägt zum realistischen Aussehen eines Materials bei.

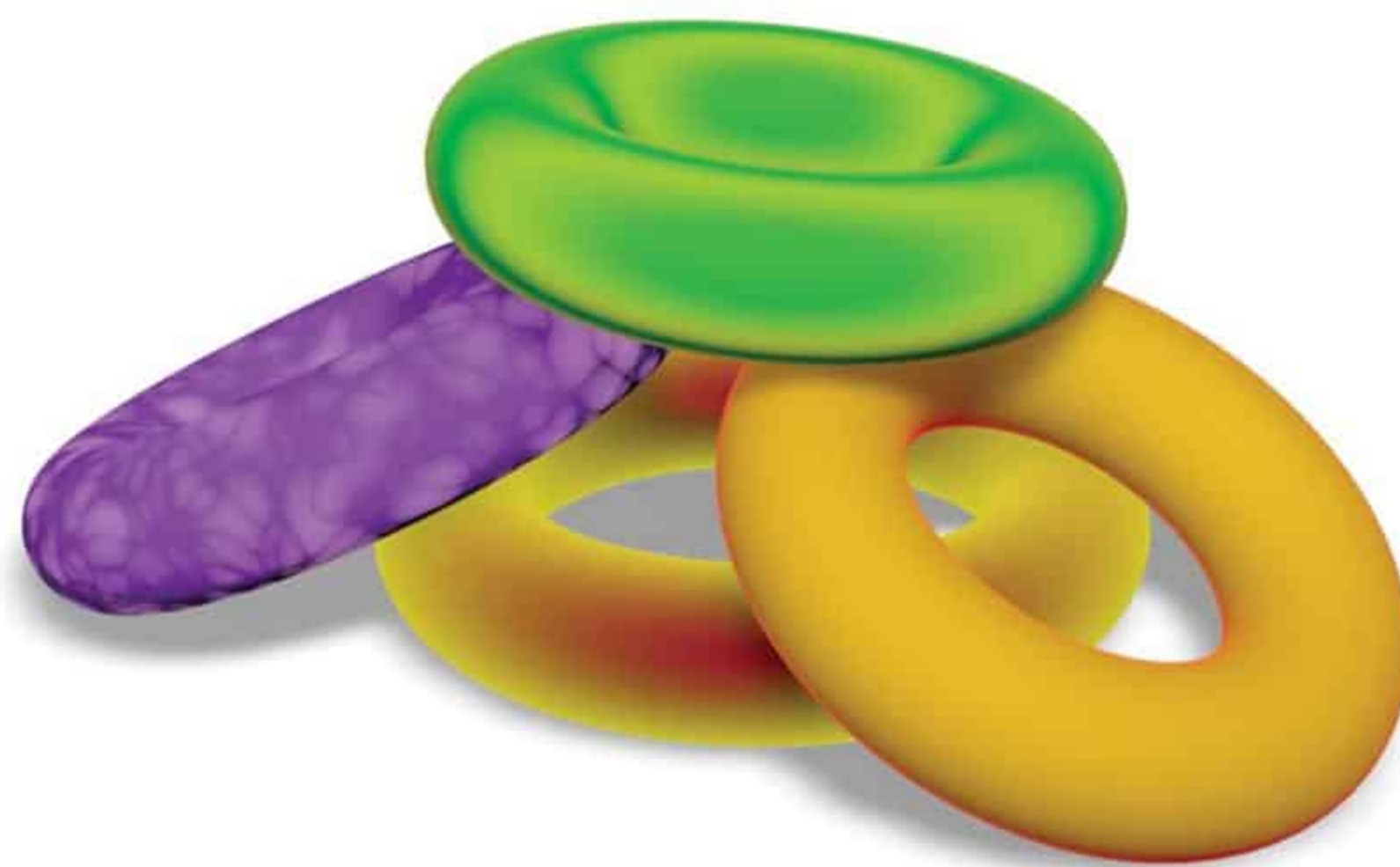


Leuchten

Mit dem Kanal LEUCHTEN (Abbildung 13.12) simulieren Sie ein Eigenleuchten von Körpern. Hier liegt die Betonung auf »simulieren«, denn es findet (zumindest nicht ohne Zuhilfenahme von GLOBALER ILLUMINATION) keine wirkliche Beleuchtung der Szene statt, wie es von den Anwendungsbeispielen Fernseher, Monitor und Neonreklame eigentlich zu erwarten wäre.



▲ **Abbildung 13.12**
Materialeigenschaft LEUCHTEN im Leuchten-Kanal



Die Einstellungen im Kanal LEUCHTEN arbeiten stark mit den Parametern im Farbe-Kanal zusammen – hier muss auf jeden Fall ein Abgleich stattfinden.

Der Kanal LEUCHTEN findet relativ häufig Verwendung – dabei aber weniger, um Leuchten zu simulieren, sondern um in Verbindung mit Shadern wie Fresnel oder ChanLum weiche Materialien wie Haut oder Wachs nachzuahmen.

Transparenz

Im Transparenz-Kanal (Abbildung 13.13) bestimmen Sie die Art und Stärke der Durchsichtigkeit sowie die Transparenzfarbe des Materials.

Texturen oder Shader in diesem Kanal variieren die Durchsichtigkeit und schaffen geschliffene Verzierungen in Gläsern oder Ähnlichem. Der Transparenz-Kanal nimmt direkten Einfluss auf die Farbe im Farbe-Kanal. Materialien wie Glas, Flüssigkeiten oder Edelsteine brechen Licht anders als Luft. Im Feld BRECHUNG lässt sich die Brechung dem Material anpassen – eine Auswahl von oft benötigten Indizes finden Sie in der Cinema 4D-Referenzdokumentation.

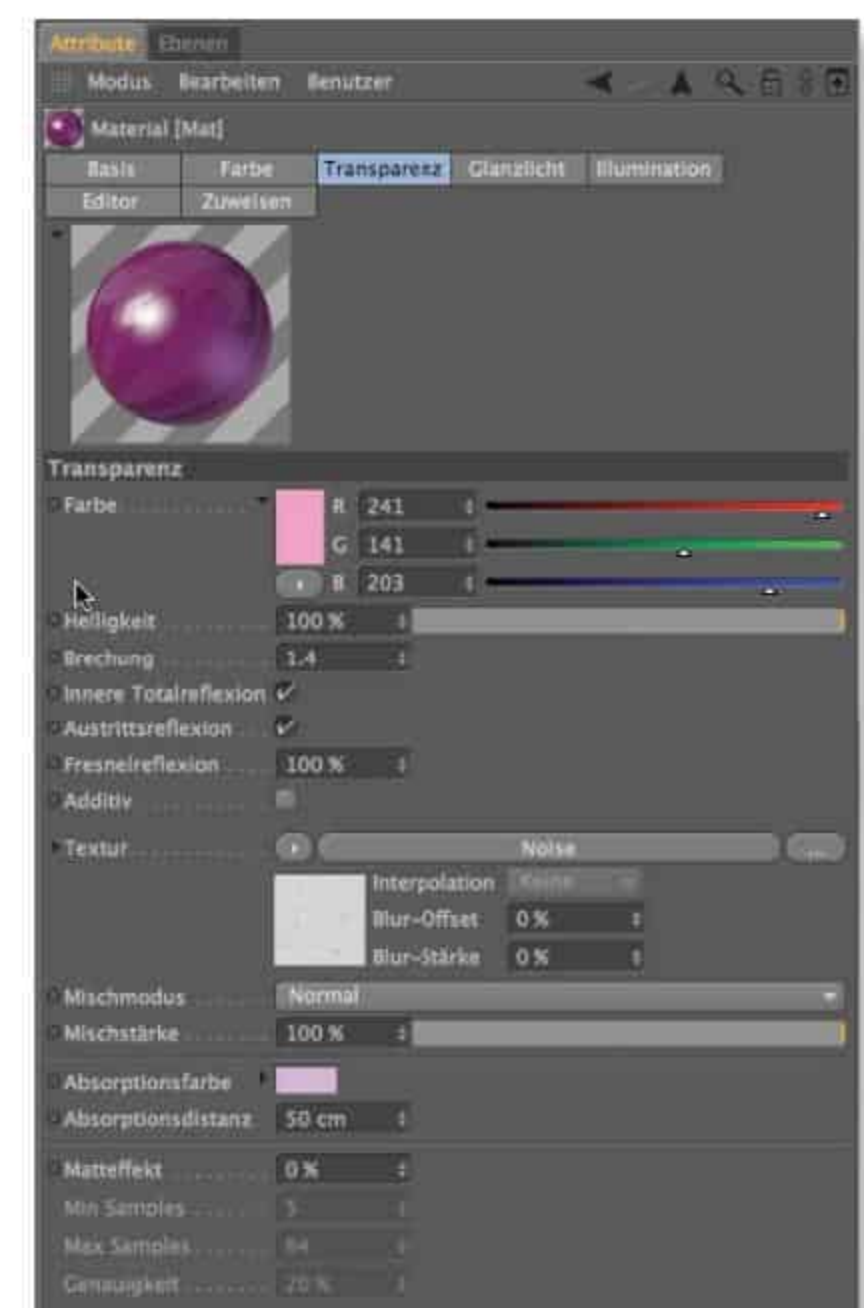


Eine INNERE TOTALREFLEXION bedeutet, dass sich die Brechung beim Übergang vom Glas zur Luft (deswegen »innere Totalreflexion«) ab einem bestimmten Lichteinfallswinkel (in der Natur 42°) in eine Vollreflexion umwandelt und im Medium verbleibt. Die AUSTRITTSREFLEXION aus dem transparenten Körper können Sie auch komplett abschalten, um nur einen einzelnen Brechungseffekt zu erzielen.

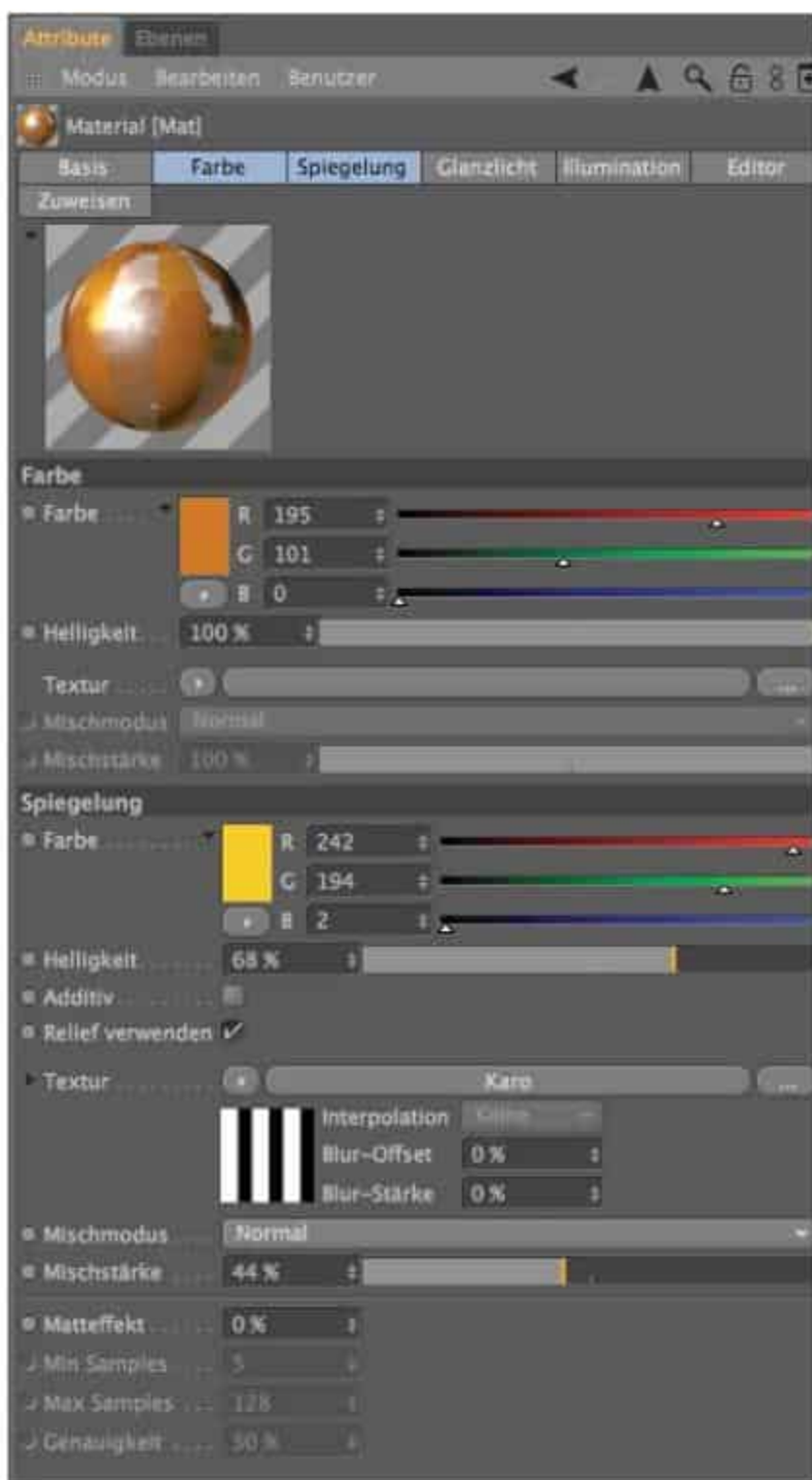
Die FRESNELREFLEXION bewirkt, dass der Winkel von Betrachter, Licht und Oberfläche in die Berechnung von Transparenz und Spiegelung einfließt. Wie stark sich die FRESNELREFLEXION auf den Materialien äußert, können Sie über den Reflexionsgrad bestimmen.

Auch transparente Materialien verschlucken Licht. Über die ABSORPTIONSFARBE und -DISTANZ definieren Sie die Farbe, in die sich das Glas über die angegebene Distanz langsam verfärbt.

Über den MATTEFFEKT verleihen Sie dem Material einen Milchglas-Look. Mit diesen weichen Transparenzen erzielen Sie schöne Materialeffekte, müssen aber auch mit stark erhöhten Renderzeiten leben.



▲ **Abbildung 13.13**
Materialeigenschaft TRANSPARENZ
im Transparenz-Kanal



▲ **Abbildung 13.14**
 Materialeigenschaft SPIEGELUNG
 im Spiegelung-Kanal

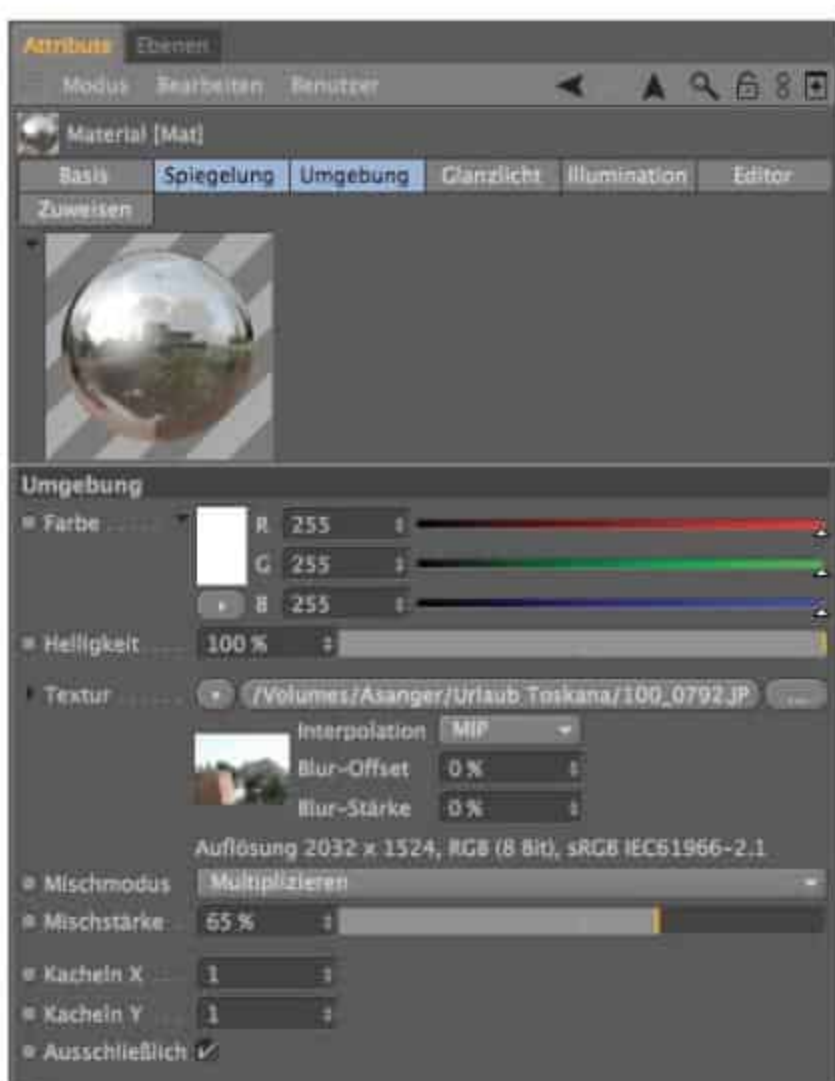
Spiegelung

Der Kanal SPIEGELUNG (Abbildung 13.14) definiert, wie stark ein Objekt seine Umgebung wiedergibt. Wo keine Umgebung ist, kann aber natürlich auch nichts gespiegelt werden.

Wenn es sich nicht gerade um einen richtigen Spiegel handelt, ist es angebracht, im Feld TEXTUR die Spiegelfähigkeit durch eine Textur einzuschränken. In den Render-Einstellungen RENDERVOR-EINSTELLUNGEN • OPTIONEN sollten Sie bei vielen sich spiegelnden Objekten die Spiegelungs- und Schattentiefen überprüfen und gegebenenfalls herunter- oder heraufsetzen.



Im Kanal SPIEGELUNG können Sie entscheiden, ob die Spiegelung vom Relief-Kanal beeinflusst werden darf. Außerdem steht Ihnen der MATTEFFEKT zur Verfügung, mit dem Sie weiche Spiegelungen erstellen können. Um kostbare Render-Zeit zu sparen, sollten Sie versuchen, dafür eher den Kanal DIFFUSION zu verwenden.



▲ **Abbildung 13.15**
 Materialeigenschaft UMGEBUNG im
 Umgebung-Kanal

Umgebung

Der Kanal UMGEBUNG (Abbildung 13.15) bewahrt Sie bei spiegelnden Materialien vor Modelling-Aufwand.



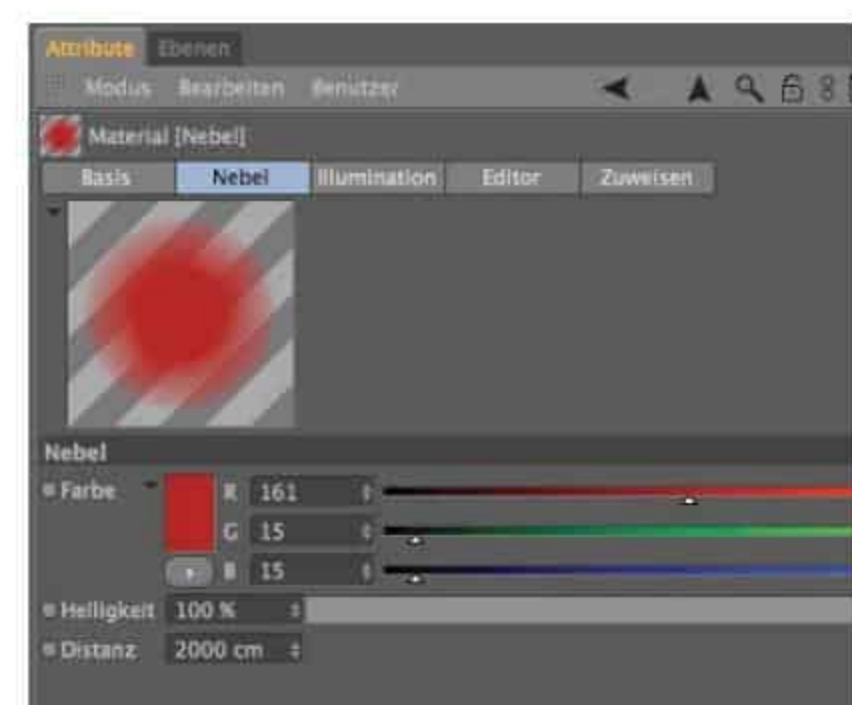
Wenn es nur darum geht, ein Objekt zu visualisieren, macht es keinen Sinn, nur für Objekte, die sich in der Oberfläche spiegeln, eine komplette Szenerie zu bauen. Laden Sie besser eine Umgebung in das Feld TEXTUR. Für kleinere Objekte genügt ein Wolken-2D-Shader oder ein Farbverlauf. Nahaufnahmen sind da etwas kritischer, hier lohnt sich meist ein Bild einer der Szene entsprechenden Umgebung. Experimentieren Sie mit den Kacheleinstellungen, falls Ihnen die Spiegelung zu langweilig erscheint.

Die Option AUSSCHLIESSLICH bewirkt, dass die Umgebungsspiegelung nur dort entsteht, wo keine durch Szenen-Objekte verursachten natürlichen Spiegelungen stattfinden.

Nebel

Der Kanal NEBEL (Abbildung 13.16) schafft Umgebungen, die den Lichtstrahl relativ zur Distanz abschwächen. Für den Nebel legen Sie eine beliebige Farbe fest. Die Distanzeinstellung gibt an, nach welcher Strecke der Nebel vollkommen opak ist. Ab dieser Stelle herrscht die Eigenfarbe des Nebels vor.

Ein Nebel-Kanal wird in Cinema 4D so ähnlich wie ein Transparenz-Kanal behandelt. Da auch Nebel das Licht bricht, berücksichtigt der Nebel den Brechungsindex im Transparenz-Kanal.



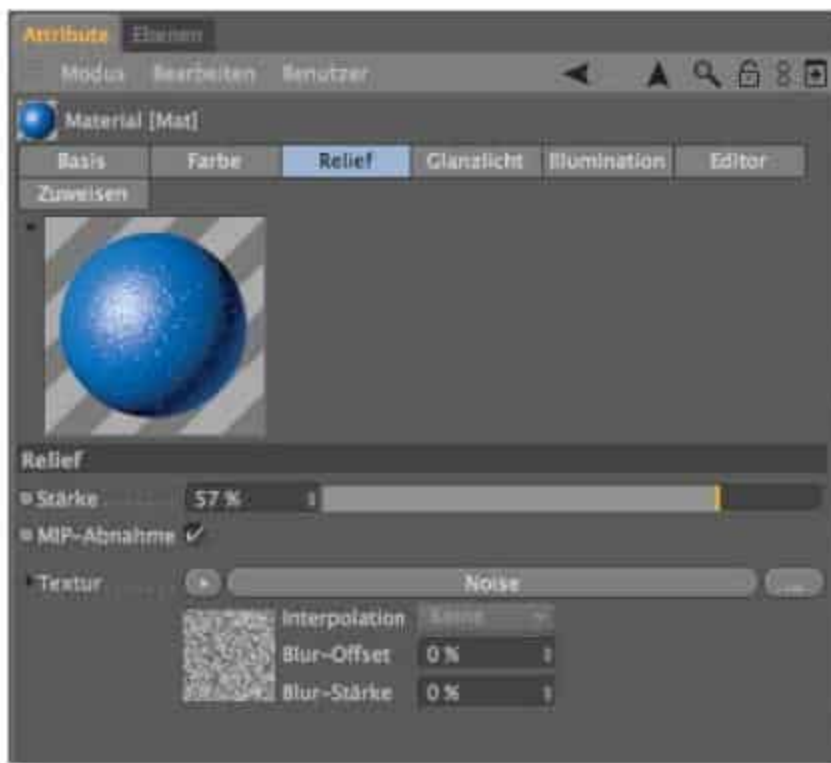
▲ **Abbildung 13.16**
Materialeigenschaft NEBEL im
Nebel-Kanal

Weil die Brechung nur bei geschlossenen Objekten korrekt berechnet wird, sollten Sie bei Nebelobjekten volumetrische Körper verwenden.

Relief

Der Kanal RELIEF (Abbildung 13.17) simuliert eine Oberflächenstruktur aufgrund der Grauwertangaben einer Textur. Diese Textur, auch Bump-Map genannt, laden Sie in das Textur-Feld. Dabei ist es egal, ob Sie ein Farb- oder Graustufenbild verwenden, Farbbilder rechnet Cinema 4D auf die entsprechenden Grau-

werte um. Anhand der Grauwertinformation setzt Cinema 4D die Höhenwerte für das Relief. 100 % Schwarz gilt dabei als tiefster, 100 % Weiß als höchster Punkt.



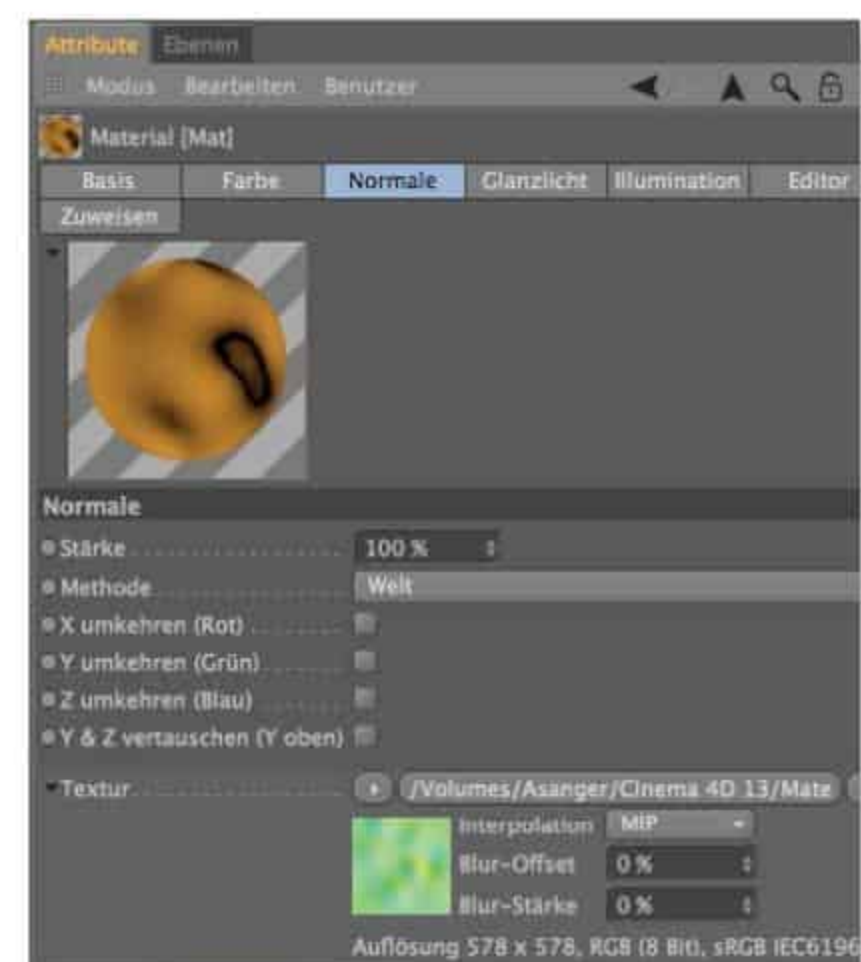
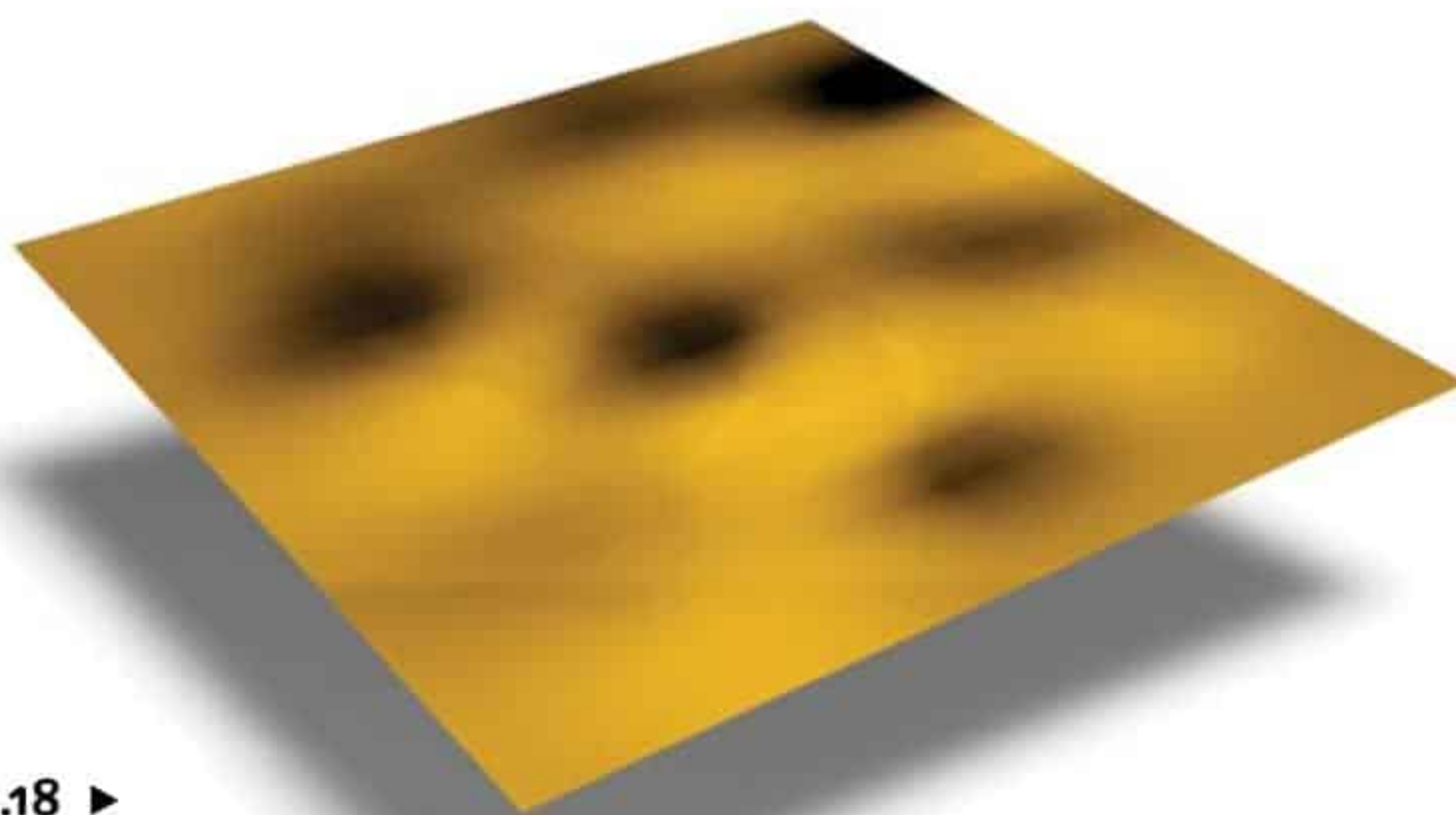
▲ **Abbildung 13.17**
Materialeigenschaft
RELIEF im Relief-Kanal

Mit dem Regler **STÄRKE** stellen Sie ein, wie rau oder weich die Texturinformationen von der Reliefstruktur verwertet werden. Angaben über $\pm 100\%$ sind ebenfalls möglich. Das Relief entsteht durch Änderung der Normalenvektoren der Oberfläche – die Objektgeometrie ist nach wie vor glatt, wie an den Kanten der Kugel aus Abbildung 13.17 sofort erkennbar ist.

Deshalb eignet sich dieser Kanal auch nicht für Nahaufnahmen, bei denen eine echte Oberflächenstruktur gebraucht wird. Hier ist der Kanal **DISPLACEMENT** besser geeignet, wenn Sie sich das Ausmodellieren der Oberfläche ersparen möchten.

Normale

Der Kanal **NORMALE** (Abbildung 13.18) benutzt ebenfalls eine Textur (Map), um Höheninformationen als Relief abzubilden. Diese Normalen-Textur enthält mit den Farben Rot, Grün und Blau die X, Y- und Z-Richtungen für die Simulation der Oberfläche.



► **Abbildung 13.18**
Materialeigenschaft
NORMALE im Normale-Kanal

Die Verwendung des Kanals NORMALE bietet aufgrund besserer Glanzlicht- und Schattenverarbeitung ein qualitativ schöneres Ergebnis als der Kanal RELIEF. Er benötigt ebenfalls keine hohe Polygonzahl, eignet sich aber wegen der fehlenden echten geometrischen Deformation genauso wenig für Close-ups. Bei 3D-Spielen ist dieser Nachteil aber zu verschmerzen.

Eine Normalen-Textur können Sie prinzipiell für jede Oberfläche geometrie erstellen und anschließend zur Ressourcenschonung einsetzen. Für die Erstellung einer Normalen-Textur ist die Funktion TEXTUR BACKEN aus dem Menü RENDERN bzw. das gleichnamige Tag zuständig.

Alpha

Ein Alpha-Kanal (Abbildung 13.19) blendet die Materialtextur über ein Alphabild (Maske) aus. Dort ist entweder das eigentlich definierte Material (weiße Bereiche), eine abgeschwächte Version davon (graue Bereiche) oder eben gar kein bzw. ein eventuell darunter befindliches Material (schwarze Bereiche) sichtbar. Um sanfte Übergänge zwischen Material und Maske zu erreichen, wenden Sie weiches Mapping an.



Mit der Funktion ALPHA stellen Sie ein, welche Farbe des Bildes wegfallen soll. Durch die Delta-Regler (dr, dg, db) können Sie einen Toleranzwert für das Freistellen der Alpha-Textur festlegen.

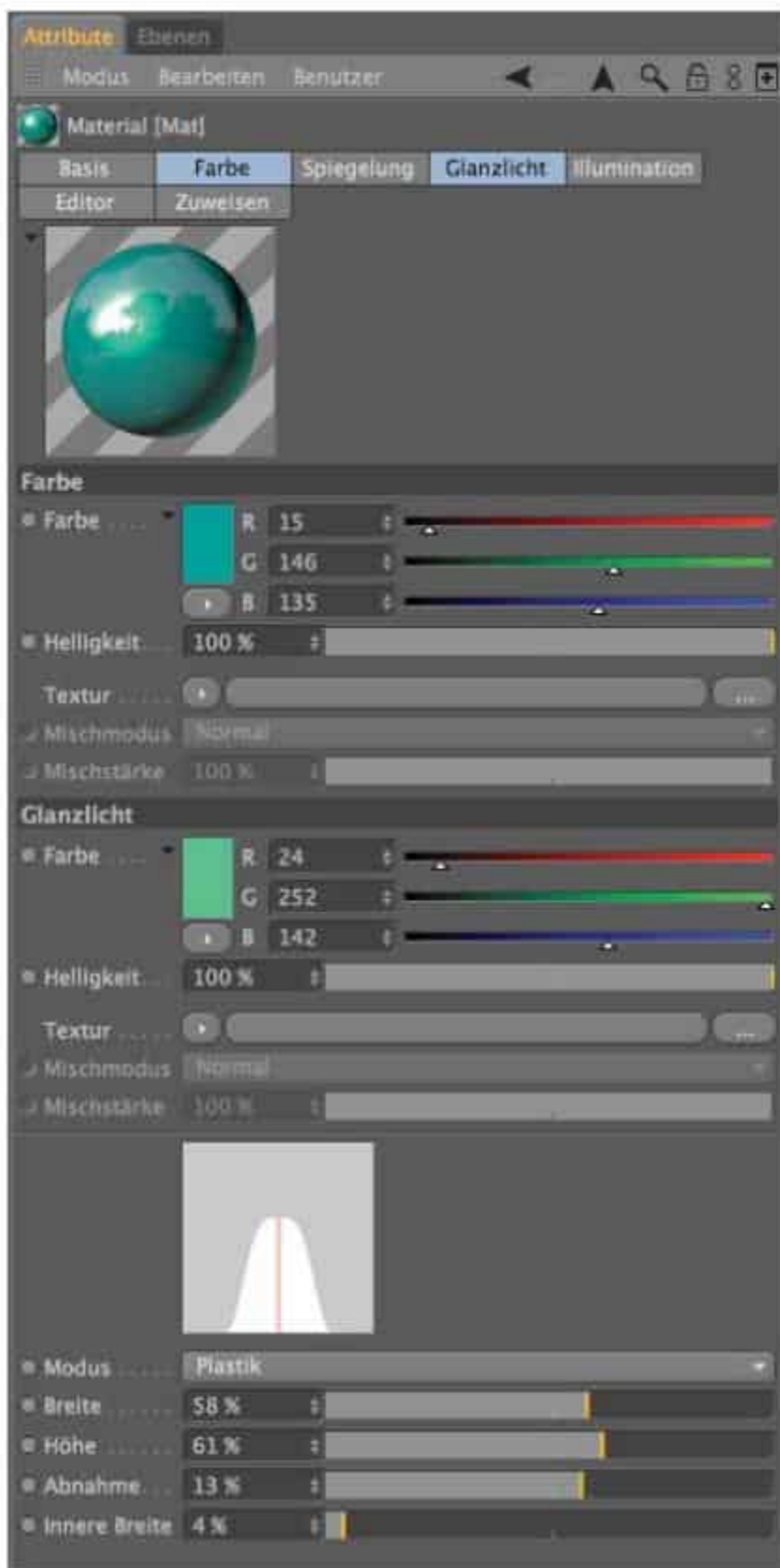
Mehr Kontrolle haben Sie in einem Bildbearbeitungsprogramm oder in der Texturing-Umgebung BodyPaint 3D mit einer Maske bzw. einem Schwarz-Weiß-Abbild der auszustanzenden Stellen. In manchen Fällen genügt eine invertierte Version des Bildes im Kanal FARBE. Haben Sie mehrere dieser Alpha-Materialien auf einem Objekt zusammengestellt, sollte, wie auch schon beim Kanal TRANSPARENZ, die Strahltiefe in den Render-Einstellungen überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.



▲ **Abbildung 13.19**
Materialeigenschaft ALPHA im Alpha-Kanal

Glanzlicht

Glanzlichter (Abbildung 13.20) sagen viel über die Oberflächenbeschaffenheit und Härte eines Materials aus. Im Feld FARBE können Sie dem Glanzlicht zusätzlich zu den Werten aus dem Farbe-Kanal eine eigene Glanzfarbe verleihen und per Textur steuern. Dabei werden die Farben aus beiden Kanälen miteinander verrechnet, genauer gesagt, multipliziert.



▲ **Abbildung 13.20**
Materialeigenschaft GLANZLICHT
im Glanzlicht-Kanal



Mit den Schiebereglern lassen sich nicht nur die BREITE und HÖHE des Glanzlichts festlegen, auch die ABNAHME an den seitlichen Rändern und die INNERE BREITE des Lichts können Sie austarieren.

Die Modi PLASTIK, METALL und FARBIG berechnen die Farbe des Glanzlichts unterschiedlich. Im Plastik-Modus ist die Glanzlichtfarbe unabhängig vom Material Weiß. Der Metall-Modus dagegen zieht auch die Materialfarbe zur Berechnung heran – was Metalloberflächen sehr zugute kommt. Der Farbig-Modus beeinflusst dagegen das Diffusions-Glanzlicht.

Weiche, stumpfe Materialien mit rauen Oberflächen sollten ein breites und relativ flaches Glanzlicht bekommen. Harte, glatte Materialien mit glänzend lackierten oder polierten Oberflächen brauchen stattdessen schmale, hohe Glanzlichter.

Glühen

Der Kanal GLÜHEN (Abbildung 13.21) bringt Ihre Objekte innerlich und äußerlich zum Glühen. Dabei wird allerdings kein Licht vom glühenden Objekt ausgesandt, andere Objekte werden also nicht angestrahlt und beleuchtet.

Für das Glühen können Sie wahlweise eine eigene Farbe definieren oder alternativ die MATERIALFARBE BENUTZEN. Schreiben Sie eine eigene Farbe vor, so mischen sich Objekt- und Glühfarbe. Die STÄRKE des Glüheffekts nach INNEN und AUSSEN sowie der RADIUS lassen sich getrennt voneinander festlegen.



Der Kanal GLÜHEN besitzt kein separates Feld TEXTUR, in dem das Material-Glöhnen per Film oder Shader animierbar wäre, dafür gibt es aber immerhin mit den Parameterfeldern ZUFALL und FREQUENZ die Möglichkeit, die Größe des Glühens (ZUFALL) und die Häufigkeit der Änderung des Glühens (FREQUENZ) zu animieren.

Displacement

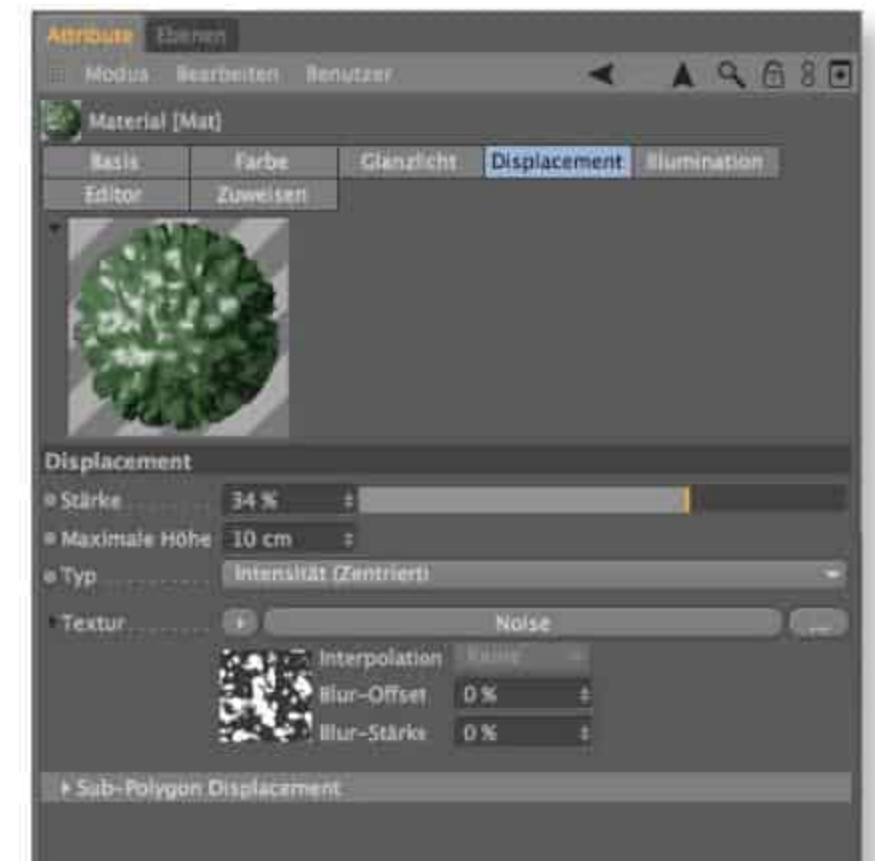
Über den Kanal DISPLACEMENT (Abbildung 13.22) wird die Objekt-oberfläche mittels Grau- bzw. Farbwerten nicht nur optisch durch Shading an der Oberfläche, sondern wirklich deformiert.



Diese Deformation funktioniert natürlich nur bei Objekten, die genügend Unterteilungen bzw. Segmente besitzen. Besitzer der Cinema 4D-Versionen Visualize und Studio können SUB-POLYGON DISPLACEMENT verwenden, um auf solche speicherintensiven Modellunterteilungen zu verzichten und die nötige Unterteilung vor dem Rendern an den kritischen Stellen automatisch und temporär anzubringen.



▲ **Abbildung 13.21**
Materialeigenschaft GLÜHEN im Glühen-Kanal



▲ **Abbildung 13.22**
Materialeigenschaft DISPLACEMENT im Displacement-Kanal

Wie auch beim Relief-Kanal ist die Angabe einer Displacement-Map zwingend erforderlich, da sonst keine Grauwertinformationen vorliegen. Über einen Regler STÄRKE und das Eingabefeld für die MAXIMALE HÖHE können Sie die Anwendung des Displacements noch etwas austarieren.



▲ **Abbildung 13.23**
Materialeigenschaften im Illuminations-Kanal

Editor

Der Bereich EDITOR ist natürlich kein Material-Kanal, dafür können Sie über diesen Abschnitt materialspezifisch angeben, ob eventuell enthaltene Filme im Editor abgespielt werden, welche Vorschauqualität die Texturen im Editor haben sollen und welche Darstellungsparameter für das ERWEITERTE OpenGL gelten sollen.

Illumination

So wie Sie für jede Lichtquelle und jedes Objekt einzeln festlegen können, ob es Licht bzw. Schatten generiert oder empfängt, ist es im Material-Kanal ILLUMINATION (Abbildung 13.23) für jedes Material möglich, die GI- bzw. Caustics-Optionen an- oder auszuschalten, wenn sie im Programmumfang enthalten sind.

In den beiden oberen Feldern geben Sie für das Material an, wie stark die jeweiligen Effekte erzeugt bzw. empfangen werden. Mehr zu GI und Caustics lesen Sie im Buchteil VI, »Rendering«.

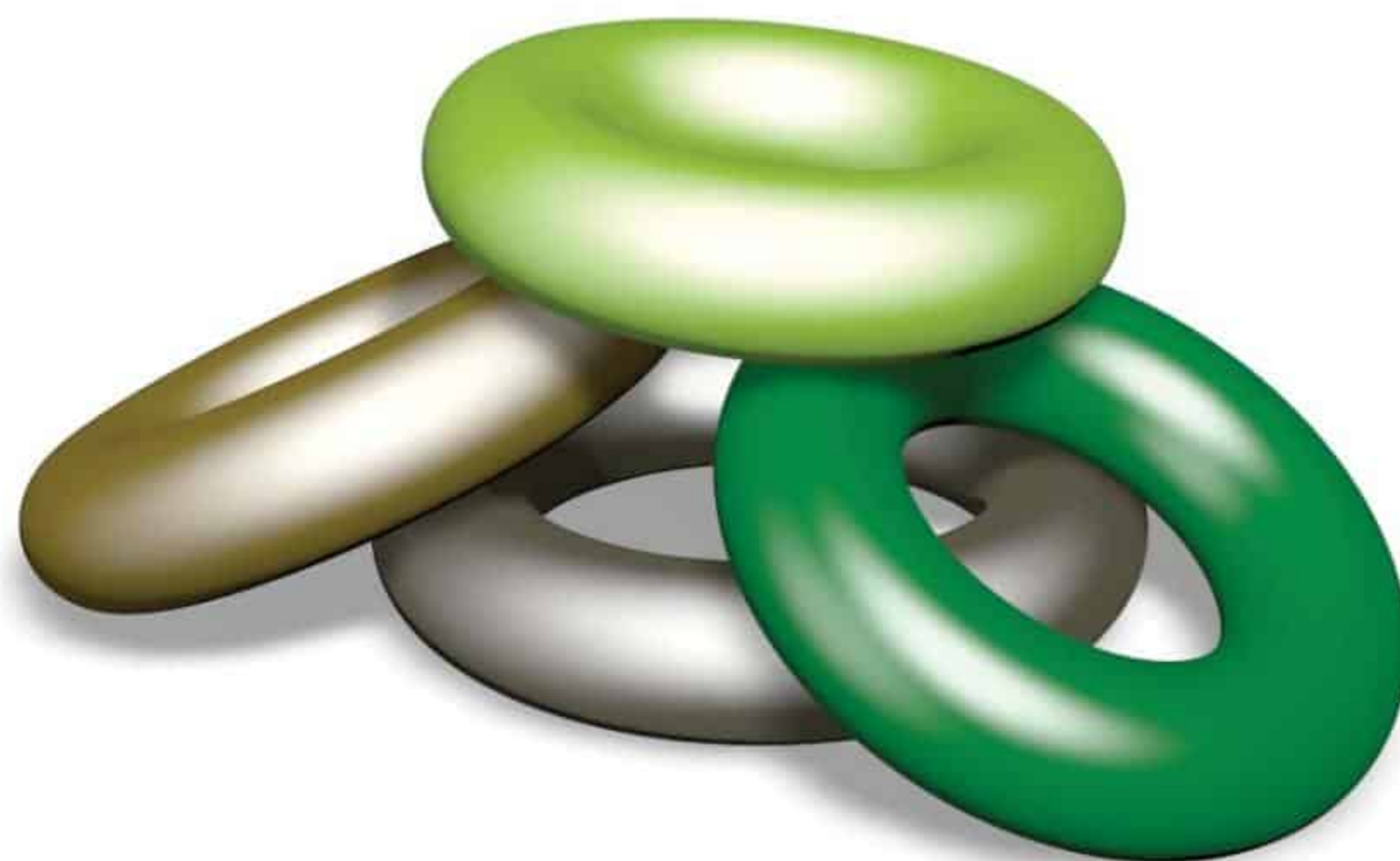


Abbildung 13.24 ►
Illuminations-Modelle Phong, Blinn und Oren-Nayar

Illuminationsmodelle oder auch Shading-Modelle befassen sich mit der Art, wie auftreffendes Licht das Aussehen des Materials beeinflusst. Cinema 4D verwendet beim Erzeugen eines neuen Materials standardmäßig das Blinn-Shading. Im Material-Kanal ILLUMINATION stehen Ihnen aber noch zwei weitere Illuminationsmodelle, PHONG und OREN-NAYAR, zur Verfügung.

Blinn-Shading bietet sich für glatte und glänzende Materialien wie Plastik und Metall an. Es bezieht sich mehr auf die physikalischen Eigenschaften des Materials. Nach dem Blinn-Illuminati-

onsmodell besteht jede Oberfläche aus kleinsten Facetten, die je nach Materialfarbe und Beschaffenheit unterschiedliche Färbungen und Schattierungen aufweisen. Der hellgrüne Ring trägt das Blinn-Modell, zeigt ausgeprägte Schattierungen und wirkt massiv.

Das **Phong-Shading** eignet sich gut zur Simulation von glatten und glänzenden Oberflächen. Dabei spielen die Oberflächen-Normale, die Position des Betrachters und die Richtung der Reflexion eine Rolle. Der grüne Ring besitzt Phong-Shading und erhält dadurch seinen Plastik-Look.

Beim **Oren-Nayar-Modell** kommt der raue, stumpfe Charakter eines Materials zum Ausdruck. Typische Einsatzgebiete für das Oren-Nayar-Shading sind Textilien, Sand und natürliche Oberflächen. Die beige-braunen Ringe sind mit dem Oren-Nayar-Shading belegt und zeigen die weichste, geschmeidigste Oberfläche.

Zuweisen

Der Bereich ZUWEISEN (Abbildung 13.25) zeigt alle Objekte, denen das Material zugewiesen wurde. Per rechter Maustaste können die den Objekten zugewiesenen Tags entfernt oder die Träger-Objekte im Objekt-Manager angezeigt werden.



▲ **Abbildung 13.25**
Zuweisen-Einstellungen

13.3 Texturen und 2D-Shader

Alle Material-Kanäle erlauben es, zweidimensionale Shader und Texturen zur Ausgestaltung des Materials zu verwenden. Texturen bestehen in der Regel aus Bild- oder Filmdaten, die Sie in einem externen Bildbearbeitungsprogramm oder auch in BodyPaint 3D vorbereitet haben und über den Material-Editor oder Attribute-Manager in den Material-Kanal laden. Der Einbau in die Kanäle erfolgt durch den Pfeilbutton im Textur-Feld (Abbildung 13.26).

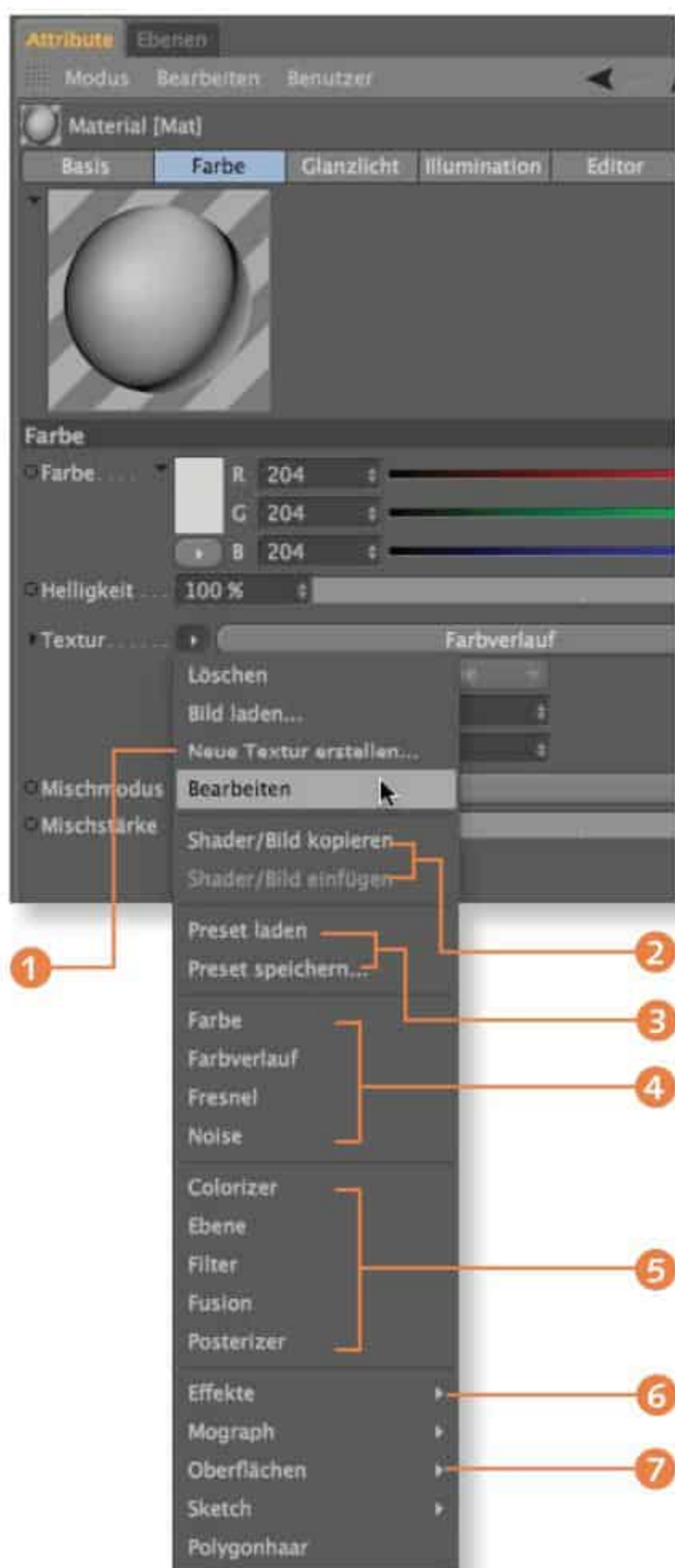
Bedingt durch ihre Größe bzw. Auflösung sind der Verwendung von Texturen technische Grenzen gesetzt. Eine zu niedrige Auflösung äußert sich beim Rendern durch unschöne Treppeneffekte oder Unschärfen. Hier sind dann größere Texturen gefragt, die allerdings den Speicherbedarf wiederum in die Höhe treiben.

Im Gegensatz dazu sind 2D-Shader mathematisch beschriebene Texturen und daher nicht nur auflösungsunabhängig, sondern auch individuell konfigurier- und über die Zeitleiste animierbar. Programmierfreudige Anwender können die Palette der Shader auch durch Eigenkreationen mit C.O.F.F.E.E. erweitern.

Einen wesentlichen Nachteil teilen sich die 2D-Shader allerdings mit ihren bitmap-basierten Geschwistern: Sie sind nur Oberflächen-Shader. Die mathematische Beschreibung durch-



▲ **Abbildung 13.26**
Laden einer Textur



▲ **Abbildung 13.27**
Textur- und Shader-Menü



▲ **Abbildung 13.28**
FRESNEL-SHADER mit Presets

zieht nicht das Volumeninnere und muss stets per Mapping an die Form des Objekts angepasst werden. In vielen Fällen verwenden Sie die Texturen bzw. Shader mehrfach in den Material-Kanälen. Speziell die Unregelmäßigkeiten in der Materialoberfläche benötigen nicht nur einfachen Farbauftrag, sondern oft auch Unterstützung durch den Relief-Kanal.

Im Shader-Menü (Abbildung 13.27) generieren Sie mit dem Befehl NEUE TEXTUR ERSTELLEN... ① eine neue Bilddatei als Vorbereitung für BodyPaint 3D. Damit Sie die Einträge nicht für jeden Kanal wiederholt eingeben müssen, können Sie jeden Textur-Eintrag über die Befehle SHADER/BILD KOPIEREN bzw. EINFÜGEN ② bequem auf andere Kanäle übertragen. Presets ③ und bereits verwendete Bilder müssen Sie nicht umständlich per Suchdialog einbinden. Das Textur-Menü listet die bekannten Einträge auf.

Die Kanal-Shader sind grob in vier Kategorien aufgeteilt. Auf der obersten Ebene des Shader-Menüs befinden sich die häufig gebrauchten Texturen- und Muster-Shader ④ sowie Bildbearbeitungs-Shader ⑤. In den Untermenüs EFFEKTE ⑥ bzw. OBERFLÄCHEN ⑦ liegen weitere Spezial-Shader, die sich besonders um die objektspezifische Steuerung von Materialeigenschaften kümmern und oft benötigte Materialoberflächen bereitstellen.

Texturen- und Muster-Shader

Den **Farbe-Shader** benötigen Sie überall, wo Sie eine Texturfarbe berücksichtigen möchten. Der **Farbverlauf-Shader** generiert über zahlreiche Parameter definierbare weiche und mit Turbulenzen versehene Farbverläufe.

Fresnel liest die Relation der Flächennormalen zum Winkel der auftreffenden Strahlen aus und legt einen Verlauf dazwischen – ein häufig verwendeter Shader, mit dem sich das Verhalten von Oberflächen gut nachempfinden lässt. Der blaue Ring in Abbildung 13.30 zeigt, wie sich Fresnel im Farbe-Kanal auswirkt. Der gelbe Ring dagegen besitzt ein starkes Fresnel im Transparenz-Kanal. Um den physikalischen Oberflächeneffekt an der Realität auszurichten, bietet Cinema 4D den auf dem Brechungsindex basierten physikalischen Fresnel mit einer Reihe an Presets an (Abbildung 13.28).

Der **Noise-Shader** bietet alle erdenklichen Optionen, um Muster aus Störungen zu generieren. Im Noise-Menü finden Sie eine Vielzahl an vordefinierten Störungsmustern, die Sie natürlich nach Belieben verfremden oder weiterbearbeiten können. Über das Feld STARTWERT können Sie das Noise-Muster per Zufalls-wert individualisieren, um Wiederholungen auf dem texturierten Objekt zu vermeiden. Beachten Sie das kleine Pfeilchen am rech-

ten Rand des Noise-Aufklappmenüs. Hier haben Sie statt der unaussprechlichen Noise-Namen richtige Vorschaubilder in einer übersichtlichen Auswahl zur Verfügung (Abbildung 13.29).



▲ **Abbildung 13.29**
NOISE-SHADER mit Noise-Vorschau

◀ **Abbildung 13.30**
2D-Kanal-Shader

Bildbearbeitungs-Shader

Diese Shader integrieren Filter und Ebenen, wie in Bildbearbeitungsprogrammen bekannt. Sie ersparen Ihnen den Weg in ein externes Programm beim Filtern, Färben, Verschmelzen und der Arbeit mit Ebenen. Außerdem bieten sie Ihnen sogar die Möglichkeit, Farbverschiebungen und -verfremdungen zu animieren.

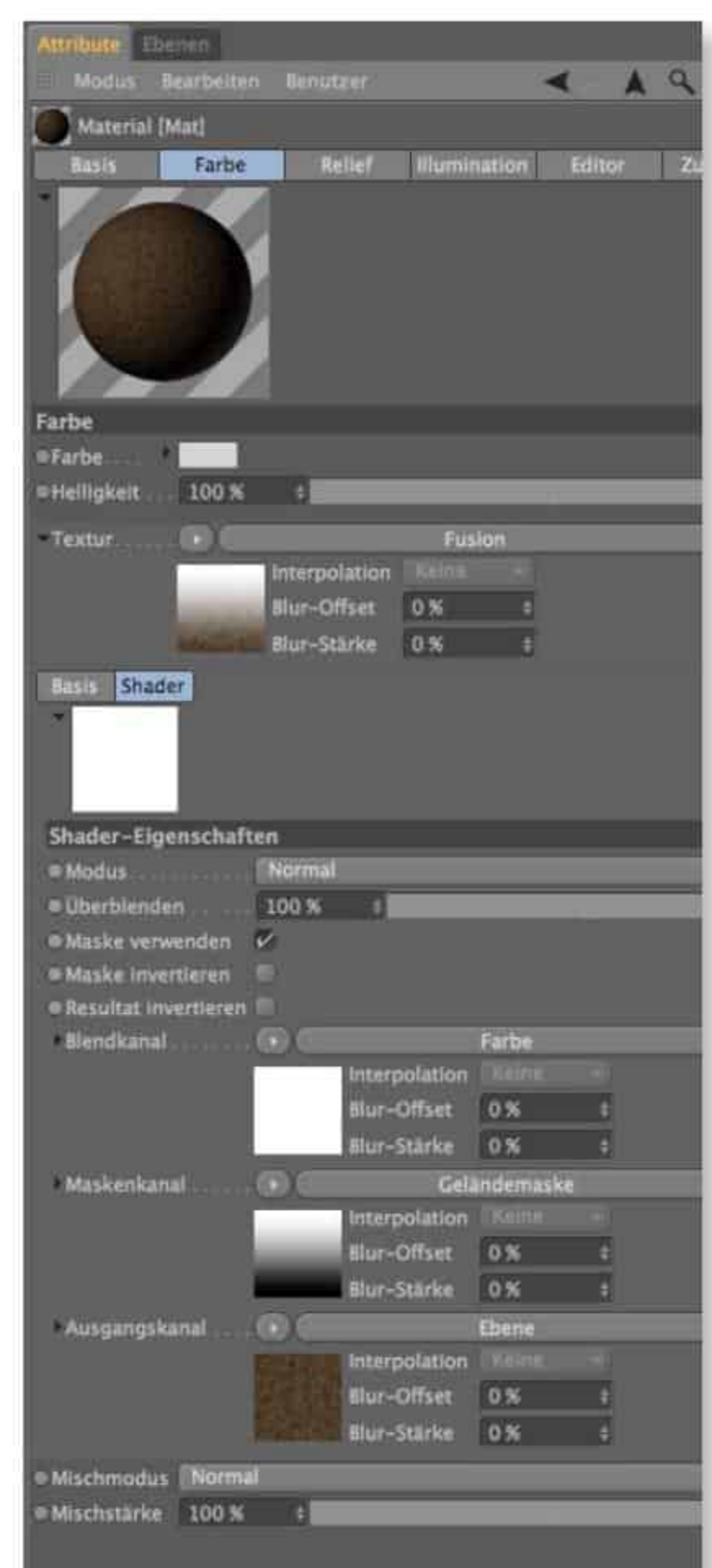
Der **Colorizer-Shader** erlaubt es Ihnen, ein Ausgangsbild mit Farbtönen einzufärben bzw. zu kolorieren. Eine eigene Ebenenverwaltung haben Sie dank **Ebenen-Shader** vorliegen, mit dem Sie Bilder, Shader und Effekte ebenenweise über die üblichen Verrechnungsmodi miteinander kombinieren können. Mit dem **Filter-Shader** regeln Sie die HELLIGKEIT und den KONTRAST einer Ausgangstextur. Zusätzlich können Sie FARBTON und SÄTTIGUNG der Textur verändern.

Der **Fusion-Shader** (Abbildung 13.31) ist eine weitere kleine Ebenenverwaltung, in der Sie einen Blend- und einen Ausgangskanal miteinander verrechnen lassen können. Auch eine Maske kann verwendet werden. Der **Posterizer** schließlich setzt die Zahl der Farbabstufungen einer Ausgangstextur gezielt herab.

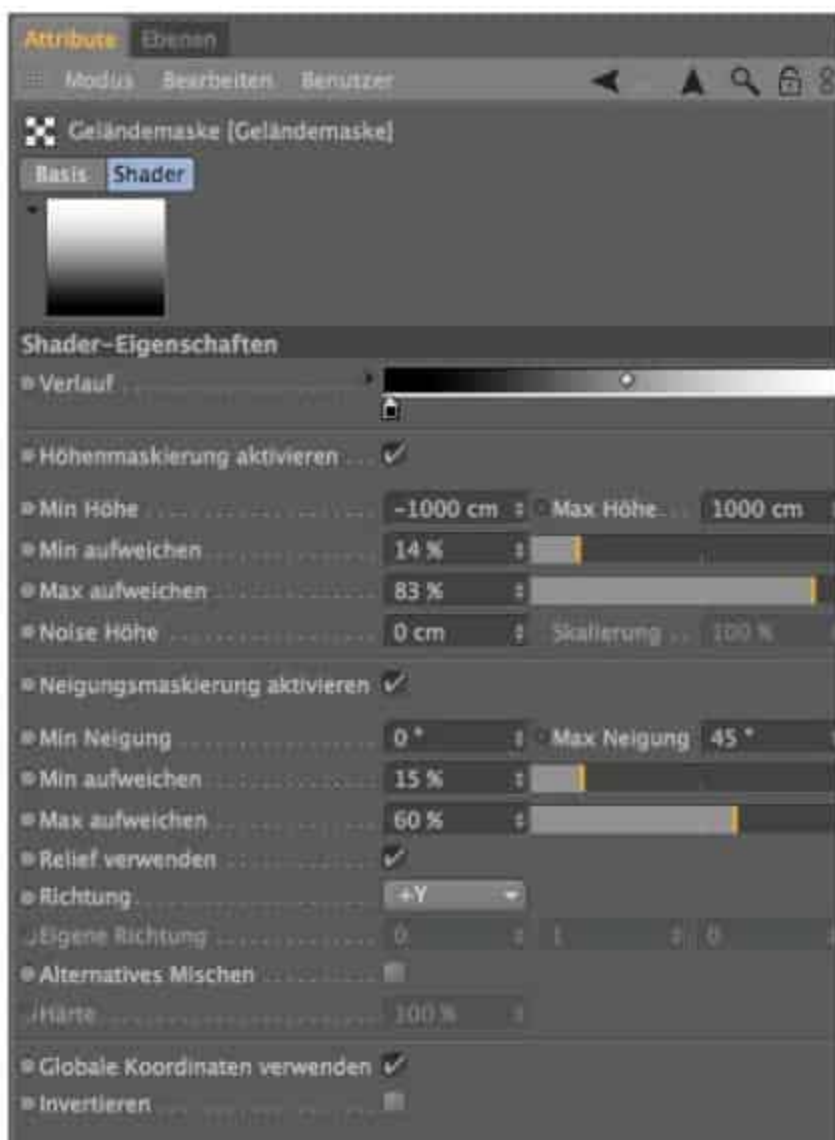
Effekt-Shader

Mit den Effekt-Shadern arbeiten Sie optische Eigenheiten heraus oder stellen Abhängigkeiten zwischen Shadern und Objekten her.

Der **ChanLum-Shader** ahmt den Effekt des Subsurface Scatterings für Materialien wie Wachs oder Milch nach. Im **Distorter-Shader** definieren Sie eine Ausgangstextur, die anschließend von einer ebenfalls festzulegenden Distorter-Textur verzerrt wird.



▲ **Abbildung 13.31**
Fusion-Shader



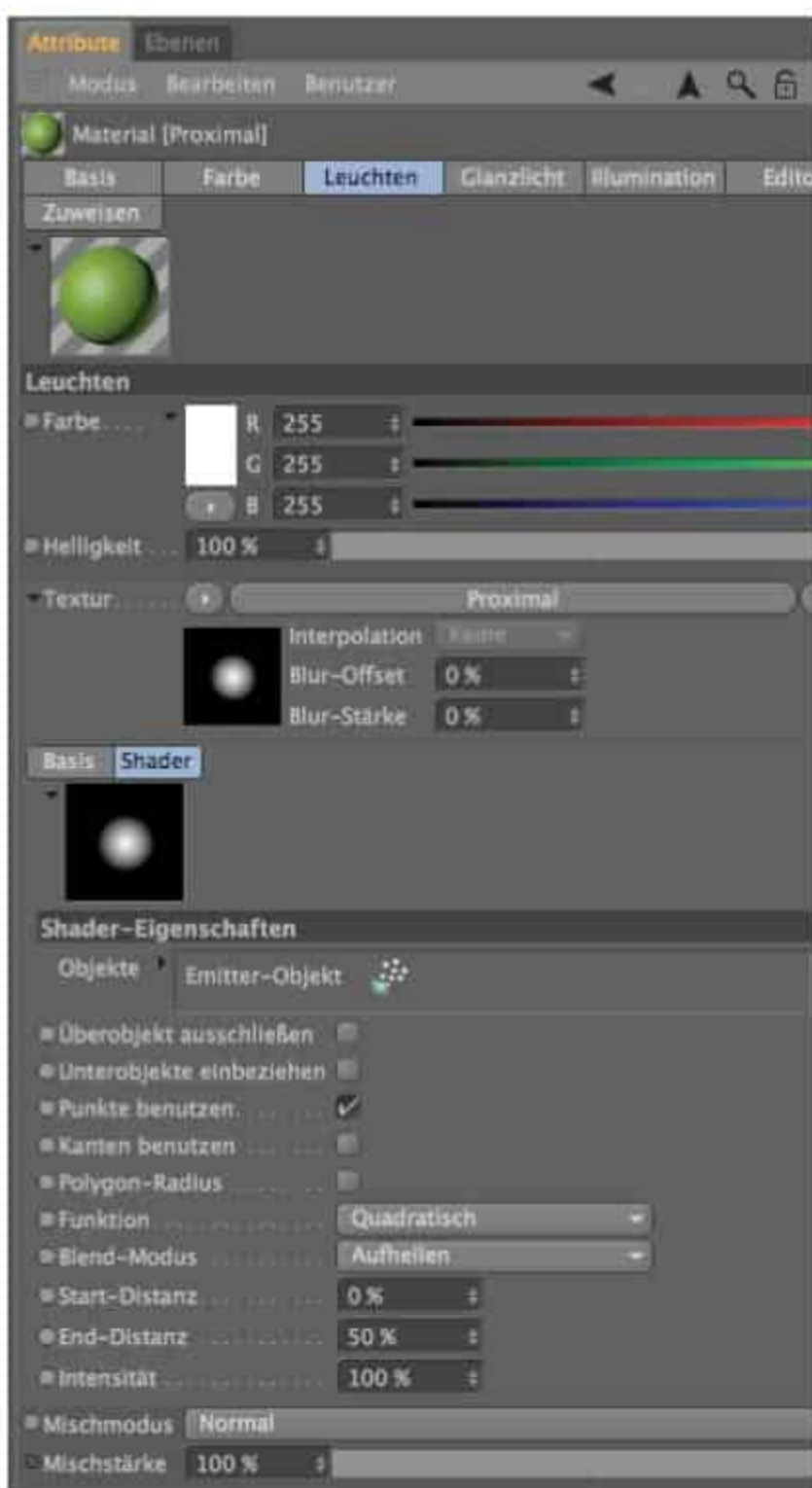
▲ **Abbildung 13.32**
Geländemaske-Shader

Der **Falloff-Shader** ist eine Art Verlaufs-Shader, der sich zusätzlich aber an einem einstellbaren Vektor und an der Flächennormalen des Objekts orientiert.

Noch weiter geht der **Geländemaske-Shader**. In Verbindung mit einem Ebenen- oder Fusion-Shader fungiert dieser Shader als Maske, die sich an der Höhenlage bzw. Winkelung von Objektbereichen orientiert. Damit ist er prädestiniert als Hilfe bei der Texturierung von Landschaften mit Schnee, Geröll, Wiesen etc.



▲ **Abbildung 13.33**
Kunstsnow mit dem Geländemaske-Shader



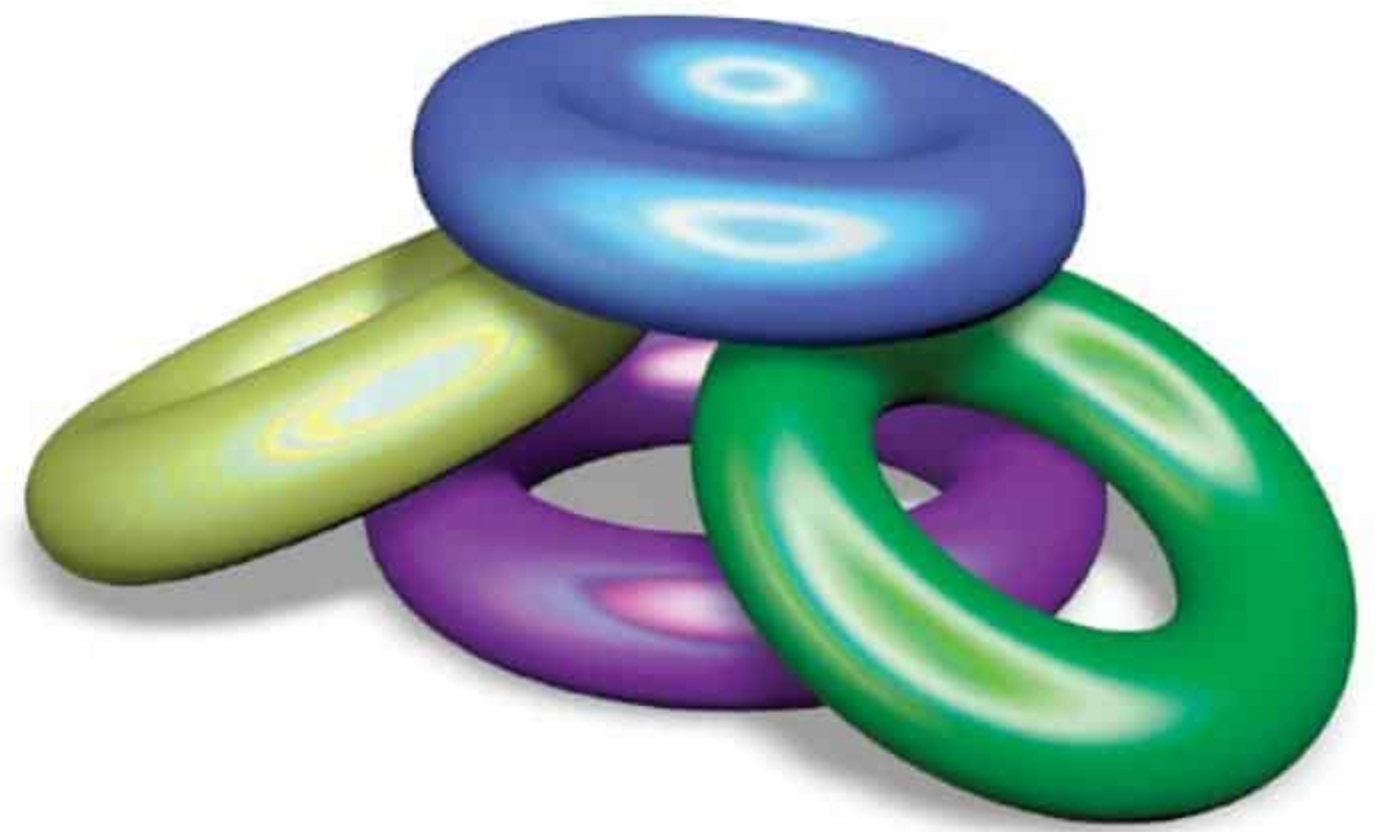
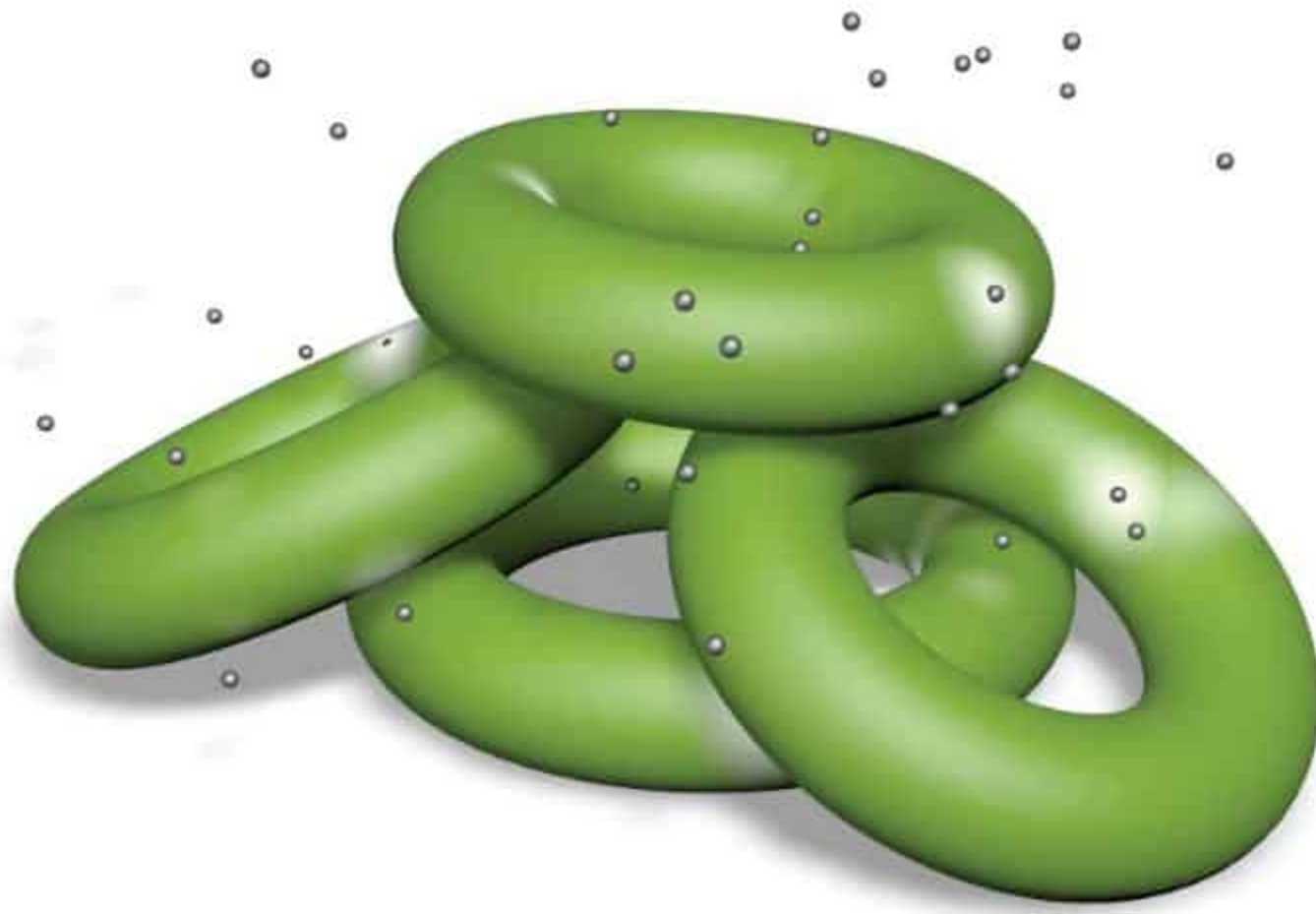
▲ **Abbildung 13.34**
Einstellungsdialog
PROXIMAL-SHADER

Lumas bietet mehr Möglichkeiten als der Standard-Leuchten-Kanal des Material-Editors. Sie können bis zu drei Glanzlichter definieren und zudem anisotropische Eigenschaften einstellen.

Der **Normalenrichtung-Shader** berechnet die Oberseiten der Flächennormalen eines Objekts weiß, die Rückseite dagegen schwarz. Er bietet sich zum Aussteuern der Transparenz und der Glanzlichter eines Objekts an. Über den **Normalizer** konvertieren Sie herkömmliche Bump-Texturen und -Shader in Normalen-Maps, um sie im Normalen-Kanal für Reliefstrukturen zu nutzen. Im Vergleich zum Relief-Kanal ergeben sich so qualitativ hochwertigere bzw. realistischere Oberflächen.

Mit dem **Pixel- bzw. Mosaik-Shader** können Sie eine beliebige Textur in eine grobe mosaikartige Pixelstruktur aufrastern. Über den **Projector-Shader** ändern Sie die Projektionsart einer Textur unabhängig von den Einstellungen im Textur-Tag. Damit können Sie für ein und dasselbe Material unterschiedliche Projektionsarten in den Kanälen festlegen.

Mit dem **Proximal-Shader** berechnen Sie die Entfernung eines Objekts zum Träger-Objekt des Proximal-Shaders. Wofür das Ganze? Sie können bestimmte Kanaleigenschaften Ihrer Textur von anderen Objekten oder auch Partikeln abhängig machen.



Im Beispiel liegt über den grünen Ringen ein Emitter, der graue Partikel-Kügelchen ausstößt. Da der Proximal-Shader im Leuchten-Kanal des grünen Materials auf die Nähe der Partikel reagiert (Abbildung 13.34), entsteht an diesen Stellen ein Leuchten (grüne Ringe rechts).

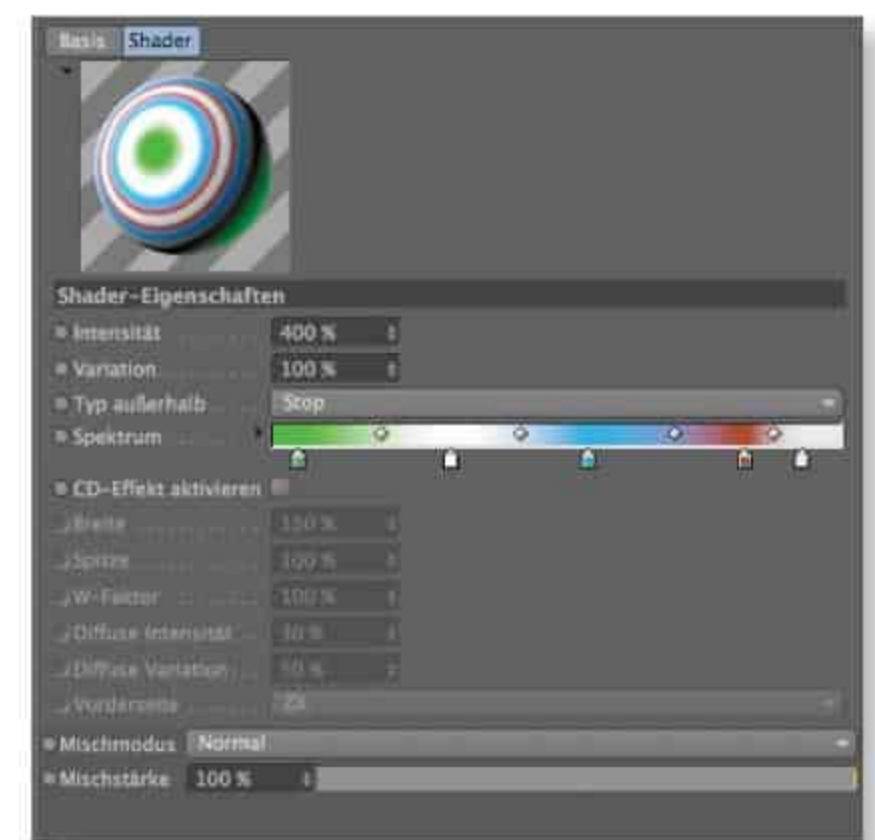
Der **Spektral-Shader** (Abbildung 13.35) eignet sich für schillernde Materialien wie Perlen und CD-ROM-Oberflächen, die im Glanzlicht einen Lichtbrechungseffekt (bunte Glanzlichter) haben sollen. Diesen Shader setzen Sie folgerichtig am besten im Glanzlicht-Kanal ein.

Rücklicht empfängt die Beleuchtung von der Rückseite eines durchscheinenden Objekts. Beispiel: Ein Insekt sitzt auf einem Blatt – auf der Unterseite des Blattes zeichnet sich der Schatten des Insekts ab.

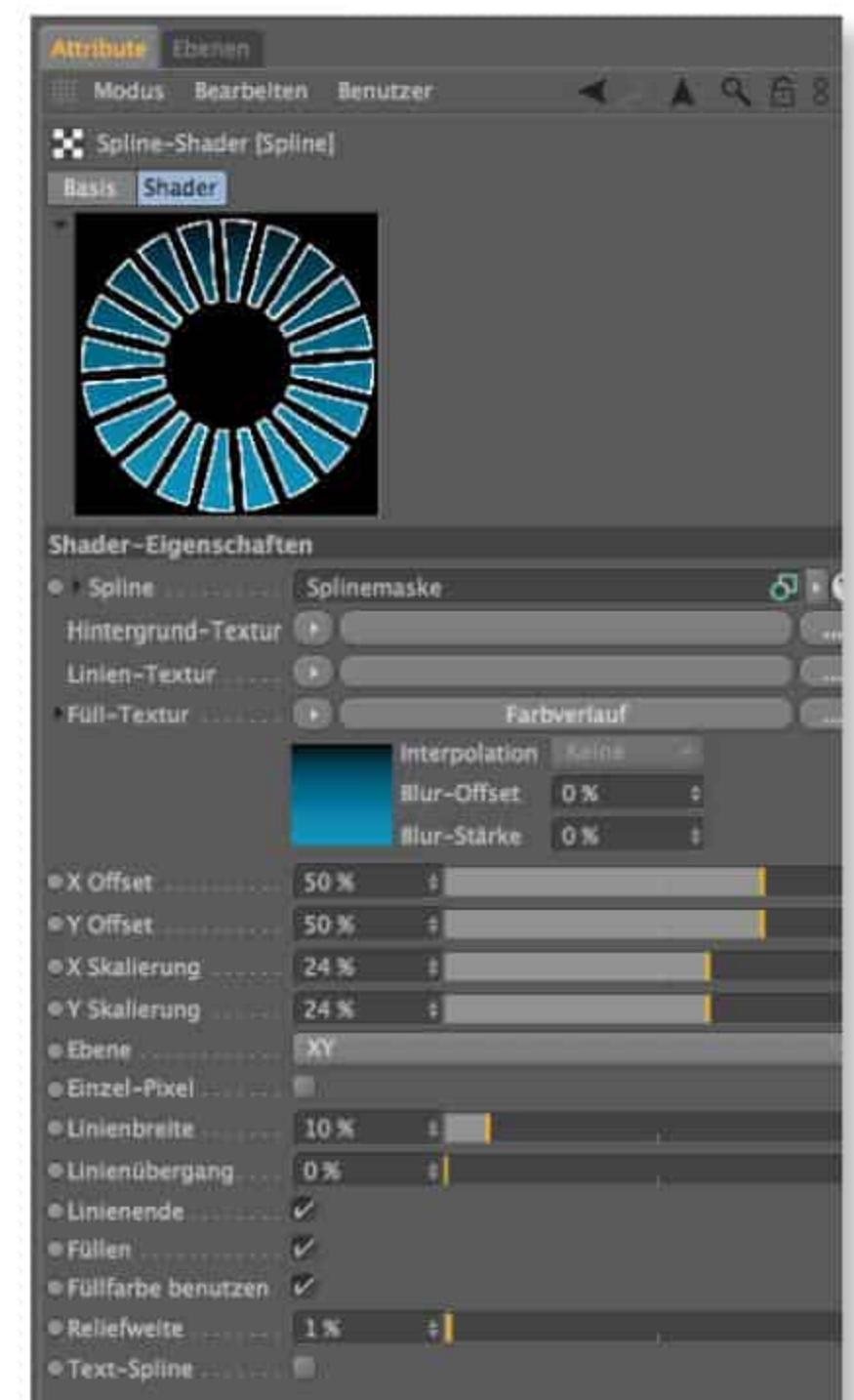
Mit dem **Spline-Shader** können Sie Texturen aus Splines bzw. Spline-Objekten herstellen – eine wunderbare Zeitersparnis, wenn es um das Beschriften oder gezielte Ausstanzen von Objekten geht. Im Shader-Dialog geben Sie wahlweise ein Spline-Objekt an, definieren einen Text als Text-Spline oder auch eine Splinemaske (Abbildung 13.36). Hintergrund, Füllung und Linien lassen sich separat mit Texturen versehen. Über den Offset und die Skalierung bestimmen Sie die relative Position und Größe des Splines auf dem Material.

Über **Vertex Maps** steuern Sie eigentlich die Verformung eines Objekts; mit dem gleichnamigen Shader können Sie die Maps aber auch als Graustufen-Texturen verwenden.

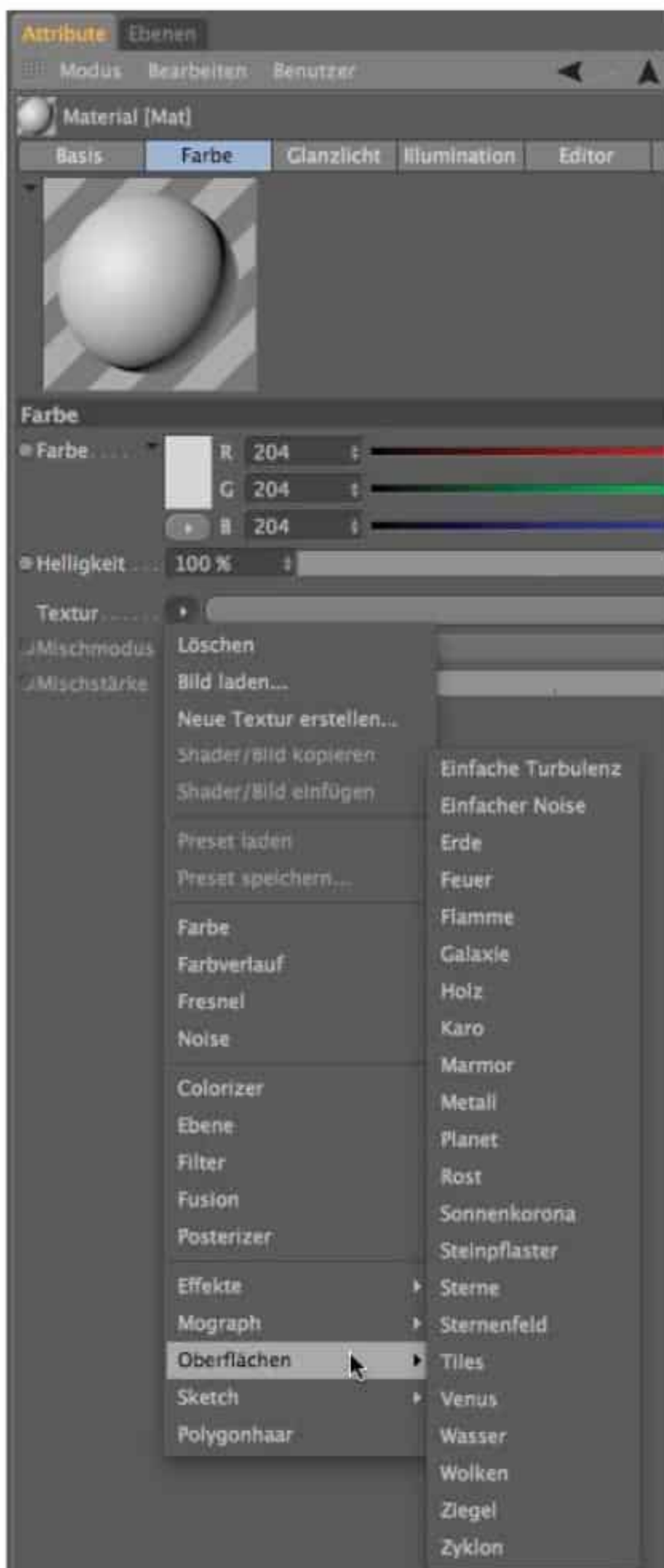
Wellen, die durch auf die Objektoberfläche auftreffende Objekte oder Partikel verursacht werden, erhalten Sie durch den entsprechenden Shader im Relief- oder Displacement-Kanal. Im Shader-Dialog geben Sie unter OBJEKT den Träger des Materials und als PARTIKEL den Emitter an. Leider können Sie die Ergebnisse nicht im Editor-Rendering, sondern nur im Bild-Manager bewundern.



▲ **Abbildung 13.35**
Spektral-Shader



▲ **Abbildung 13.36**
SPLINE-SHADER



▲ **Abbildung 13.37**
OBERFLÄCHEN-SHADER

Oberflächen-Shader

► Einfache Turbulenz, Einfacher Noise

Aussehen und Struktur dieser 2D-Shader bestimmen Farben, Frequenzen und Turbulenzen. Der Noise-Shader eignet sich für einfache, strukturierte Oberflächen im Relief-Kanal.

► Feuer, Flamme, Sonnenkorona

Für animierte Flammen, Feuerwände und Koronen eignen sich diese Shader hervorragend. Abbildung 13.38 zeigt links einen Würfel mit Feuer-Shader. Der Shader liegt nicht nur im Farben-, sondern auch im Transparenz- und Alpha-Kanal. Die Frequenzen und Turbulenzen sind natürlich einstellbar.

► Galaxie, Planet

Die beiden 2D-Shader simulieren die zyklische Struktur von Planeten und deren Wolken.

► Karo, Tiles, Sterne, Sternenfeld

Diese Shader erzeugen Textur-Muster. Mit Karo- und Tiles-Shader erstellen Sie beliebige Schachbrett-, Streifen- oder Fliesen-Muster. Die Form und Anzahl der Kacheln passen Sie durch Variation der Frequenzen in Größe und Aussehen an.

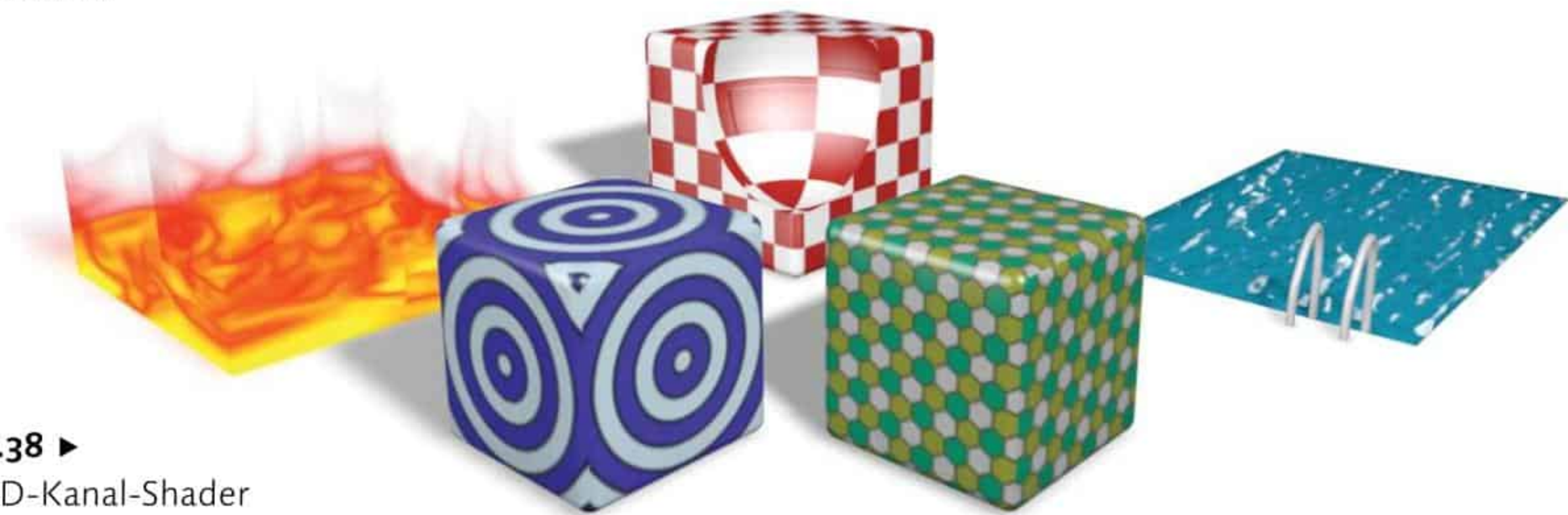
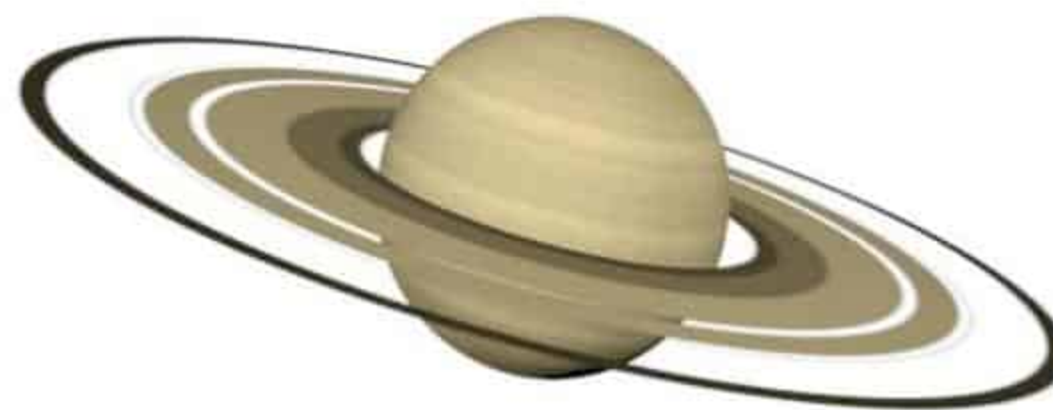


Abbildung 13.38 ►
Beispiele für 2D-Kanal-Shader

Die beiden vorderen Würfel aus Abbildung 13.38 besitzen den Tiles-Shader. Kachelart, Kachelfarbe, Fugenfarbe und -stärke lassen sich genau definieren. Neben Farbe und Anzahl legen Sie beim Sterne-2D-Shader auch Zackenzahl und -radius fest. STERNENFELD bietet zwar keinen Options-Dialog, dafür eine einfache Möglichkeit, einen Sternenhimmel zu realisieren.

Der rot-weiß karierte Würfel zeigt klar die Grenzen der 2D-Kanal-Shader auf: Weil nur die Oberfläche, nicht aber das Objektinnere texturiert wird, gibt es an kritischen Stellen wie

der herausgebooleten Kugel starke Verzerrungen. Die Struktur, die sich eigentlich im Inneren des Würfels fortsetzen müsste, bricht abrupt ab. Der Shader belegt also nur die Oberfläche des Objekts, nicht dessen Volumen.

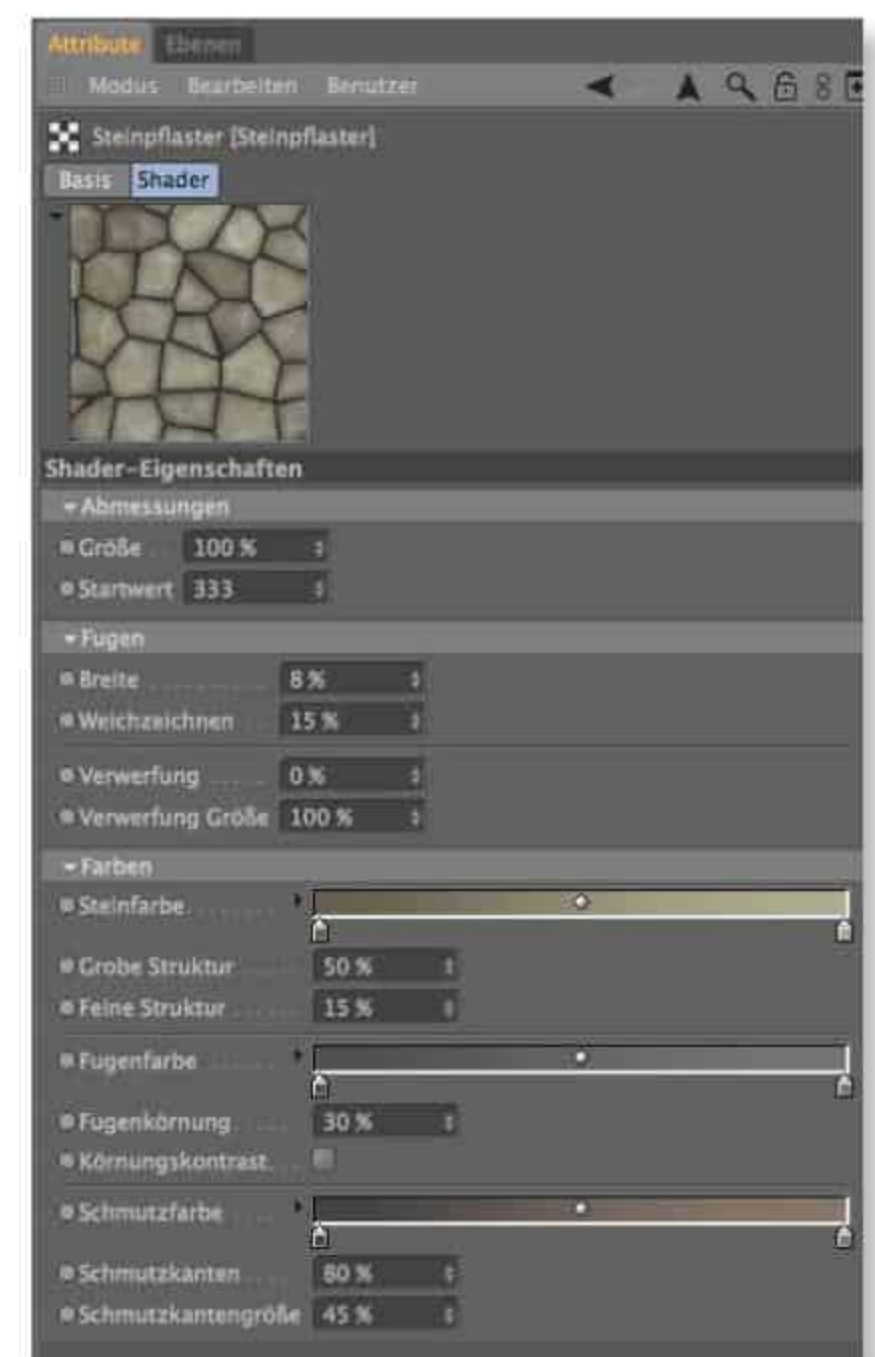
► Wasser, Wolken, Zyklon

Mit dem Wasser-Shader im Relief-Kanal (Abbildung 13.38 rechts) sind animierte Wasseroberflächen kein Problem – Wellenfrequenz und Wind stellen Sie im Dialog ein. Außer zur Texturierung eines Wolkenhimmels eignet sich der Wolken-Shader gut zur Simulation einer Umgebung im Umgebung-Kanal.

► Steinpflaster, Ziegel

Für beide Shader sei an dieser Stelle gleich angemerkt, dass es sich um reine Kanal-Shader handelt. Die im Farbe-Kanal mit den Shadern definierten Pflaster und Ziegel müssen in Kanälen wie RELIEF oder DISPLACEMENT entsprechend weiterbehandelt werden, um Erhöhungen bzw. Vertiefungen zu erhalten.

Der Steinpflaster-Shader sorgt für natürlichen Steinbodenbelag. In seinem Einstellungsdialog (Abbildung 13.39) lassen sich zwar keine Steinformen kreieren, dafür aber die Größenverhältnisse und die Fugengestaltung genau festlegen. Für beide Elemente steht ein separates Feld mit umfangreichen Farb- und Strukturparametern zur Verfügung. Auch der unvermeidbare und deshalb realistisch wirkende Schmutz ist mit eigenen Einstellungsparametern vertreten.



▲ **Abbildung 13.39**
Steinpflaster-Shader

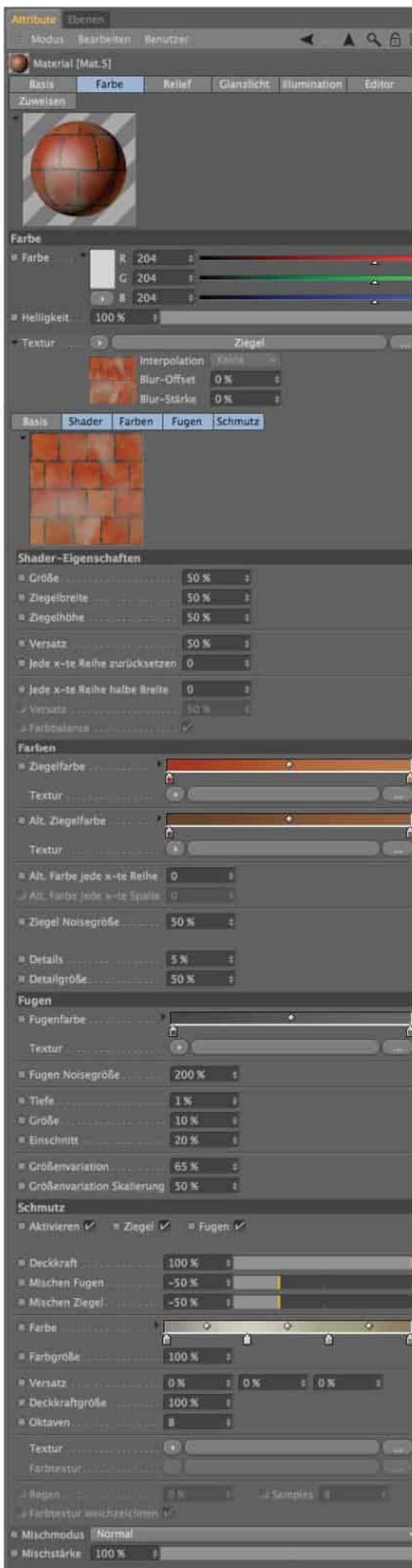


▲ **Abbildung 13.40**
Verschiedene Steinpflasterarten



▲ **Abbildung 13.41**
Verschiedene Ziegelarten

Der Ziegel-Shader ist noch umfangreicher (Abbildung 13.41). Hier lassen sich neben den Ziegelmaßen auch die handwerkliche Bauweise über Versatz und Farbabstufungen festlegen. Im separaten Farben-Feld können Sie für die Ziegel, Zier-Ziegel und für die Fugen Farbverläufe oder auch Texturen definieren.



▲ **Abbildung 13.42**
Ziegel-Shader

Außerdem bietet das Feld Noise- und Detail-Parameter, um nur nicht zu perfekte, sondern möglichst realistisch wirkende Ziegel zu designen.

Für höheren Realismus sorgen auch die Felder FUGEN und SCHMUTZ. Für die FUGEN können Sie das verwendete Bauma-
terial exakt definieren und realistisch vertiefen. SCHMUTZ lässt sich für Ziegel und Fugen von der leichten Staubschicht bis zu größten Schmutzflächen ganz nach Ihren Vorstellungen auf die Ziegelwand auftragen.

► **Verwittern**

Mit dem Verwittern-Shader lassen Sie Witterungseinflüsse auf eine Textur einwirken und diese so künstlich altern bzw. verwaschen und ausbleichen (Abbildung 13.43). Dazu laden Sie einfach die zu verwitternde Textur (natürlich in allen vorgesehenen Materialkanälen!) in den Verwittern-Shader und geben neben der Richtung für die Auswaschung auch die Intensität und Glättung an.



▲ **Abbildung 13.43**
Mit dem Verwittern-Shader verwaschenes Logo

13.4 3D- und Volumen-Shader

3D-Shader sind, wie auch die 2D-Shader, mathematisch beschriebene und dadurch auflösungsunabhängige Materialien. Der große Vorteil von 3D-Shadern gegenüber ihren zweidimensionalen Vettern besteht in der Volumendurchdringung von Körpern. Die Beschreibung des Materials berücksichtigt also nicht nur die Oberfläche, sondern auch das Körperinnere.

Am besten vergleichen Sie den hinteren, rot-weiß karierten Würfel aus Abbildung 13.38 mit dem Marmorwürfel in Abbildung 13.44. Die mit dem Boole-Werkzeug herausgeschnittene

Kugelfläche wurde beim 2D-Shader lediglich verzerrt und passt überhaupt nicht zur umliegenden Texturierung. Wenn Sie dagegen zum Vergleich die Schnittfläche des 3D-Marmors betrachten, setzt sich die Struktur fort, das Material ist also auch für das Körperinnere definiert.



◀ **Abbildung 13.44**
3D-Kanal-Shader Venus, Rost, Marmor, Metall und Holz

Um interessante Materialeigenschaften wie Maserungen, Rostflecken etc. auch ein wenig an das Objekt anpassen zu können, verändern Sie einfach die Texturachse im Editor durch Verschieben, Skalieren oder Rotieren.

Cinema 4D unterscheidet bei den 3D-Shadern zwischen **3D-Kanal-(Channel-)Shadern** und **3D-Volumen-Shadern**. Während die 3D-Kanal-Shader (Abbildung 13.45) beliebig in den verschiedenen Kanälen eines Materials zum Einsatz kommen, repräsentieren die 3D-Volumen-Shader einen eigenen Materialtyp, den Sie über das Menü ERZEUGEN • SHADER im Material-Manager erzeugen.

► **Erde** (3D-Kanal-Shader)

Dieser 3D-Shader versorgt ein Objekt (vorzugsweise einen Planeten) mit rudimentär definierbaren Land- und Wasseranteilen. Außer den Farben für Land, Wasser und Gebirge können Sie die Strukturfeinheit (FREQUENZ) und die Höhe des Reliefs festlegen.

► **Holz** (3D-Kanal-Shader)

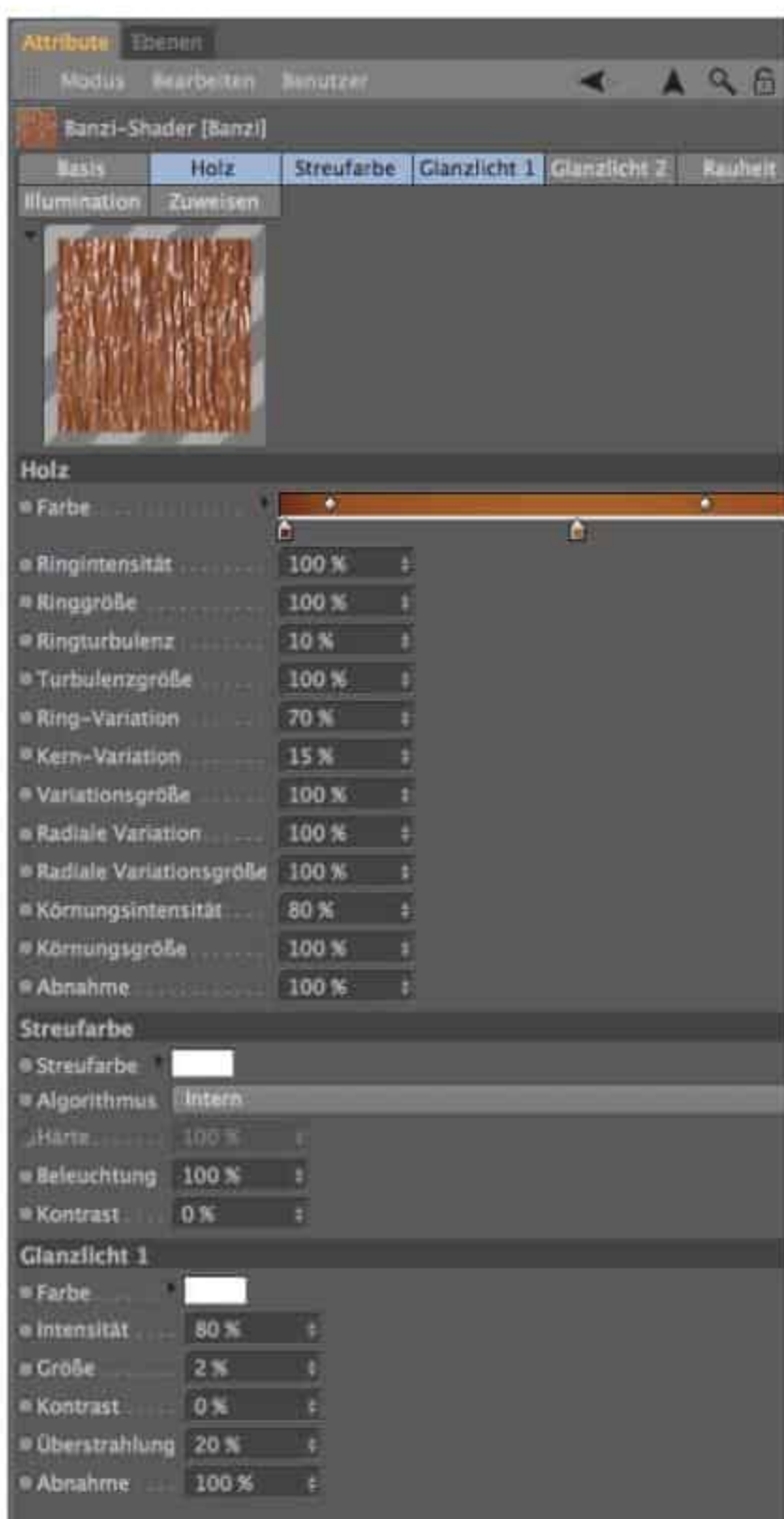
Der 3D-Shader HOLZ bietet Ihnen einige Holzsorten als Presets an, Sie können aber natürlich auch Ihre eigenen Holzarten kreieren. Neben der Holzfarbe und Größen- und Dehnungsvorgaben lassen sich die Hölzer durch weitere Parameter wie Ring-, Körnungs- und Wellungsgröße etc. sowie durch Jahresringe und Variationen individualisieren.



▲ **Abbildung 13.45**
3D-Kanal-Shader HOLZ



▲ **Abbildung 13.46**
3D-Volumen-Shader BANJI



▲ **Abbildung 13.47**
3D-Volumen-Shader BANZI

► **Marmor** (3D-Kanal-Shader)

Die wichtigsten Strukturvorgaben für die Marmorierung sind für diesen 3D-Kanal-Shader vorhanden. Die Farben, Frequenzen und Turbulenzen sind selbstverständlich an die eigenen Bedürfnisse anpassbar. Für Nahaufnahmen eignen sich aufgrund der geringen Farbanzahl Bitmap-Texturen besser.

► **Metall, Rost** (3D-Kanal-Shader)

Über diese Shader simulieren Sie metallische Oberflächen mit und ohne Rost. Das Alter und die Roststärke des Metalls lassen sich mit Farbe-, Relief- und Reflexionsparametern justieren.

► **Venus** (3D-Kanal-Shader)

Mit diesem speziellen Planeten-Shader können Sie die animierten Wolkenstrukturen eines der Venus ähnlichen Planeten nachahmen.

► **Landschaft** (3D-Volumen-Shader)

Dieser Shader (Menü ERZEUGEN • SHADER im Material-Manager) modelliert eine fraktale 3D-Landschaft mittels der eingegebenen Farben und der dafür veranschlagten Höhenangaben.

► **Nebel** (3D-Volumen-Shader)

Viel Rechenleistung benötigt dieser animierte, volumetrische Nebel (Menü ERZEUGEN • SHADER im Material-Manager). Von STRAHLDICHTe über NEBELFARBE bis hin zu den TURBULENZEN ist alles über das Dialogfenster steuerbar.

3D-Volumen-Shader (SLA)

Diese Volumen-Shader haben sich nicht nur in ihrem Namen, sondern auch in der hohen Komplexität noch ein wenig Eigenständigkeit bewahrt. Sie liegen im Material-Manager-Menü ERZEUGEN • SHADER.

Es ist schwer, das Potenzial dieser Shader richtig einzuschätzen bzw. es voll auszunutzen – zu groß ist die Vielfalt der Einstellungs- und Kombinationsmöglichkeiten, die den Neuling geradezu erschlägt. Online-Foren und Internetseiten erweisen sich immer wieder als gute Anlaufstellen für vorgefertigte Materialien, Ideen und Beispiele, auf die man auch nach intensivem Studium des Handbuchs niemals gekommen wäre.

Außerdem finden Sie im Content Browser (Menü FENSTER) eine relativ große Materialbibliothek als Anschauungsbeispiele bzw. als Ausgangsmaterialien für die weitere Ausarbeitung. Die Shader teilen sich in insgesamt sechs Kategorien mit exotischen, aber leider nicht sehr vielsagenden Namen auf: Banji, Banzi, Cheen, Danel, Marble und Nukei – jeder dieser Volumen-Shader steht für einen anderen Einsatzbereich bzw. eine andere Materialgruppe.

Ihnen allen gemeinsam ist die Fülle an Einstellungsmöglichkeiten, die speziell auf die jeweiligen Materialanforderungen eingeht: bis zu drei Glanzlichter, anisotropische Materialeigenschaften, Rauheit und vieles mehr.

Die Abbildungen 13.46 bis 13.53 sollen Ihnen einen ersten Eindruck von den Kontrollmöglichkeiten in den Einstellungsdialogen der 3D-Volumen-Shader geben. Hier schadet es nicht, ein wenig zu experimentieren.



▲ **Abbildung 13.49**
3D-Volumen-Shader BANJI, BANZI UND CHEEN

► **Banji**

Dieser 3D-Shader ist darauf ausgelegt, spezielle Transparenzeigenschaften von Materialien wie Glas nachzuahmen (der obere und rechte Ring in Abbildung 13.49). Banji besticht durch die Einbeziehung von rückseitiger Beleuchtung für Schattenwurf auf der Vorderseite.

► **Banzi**

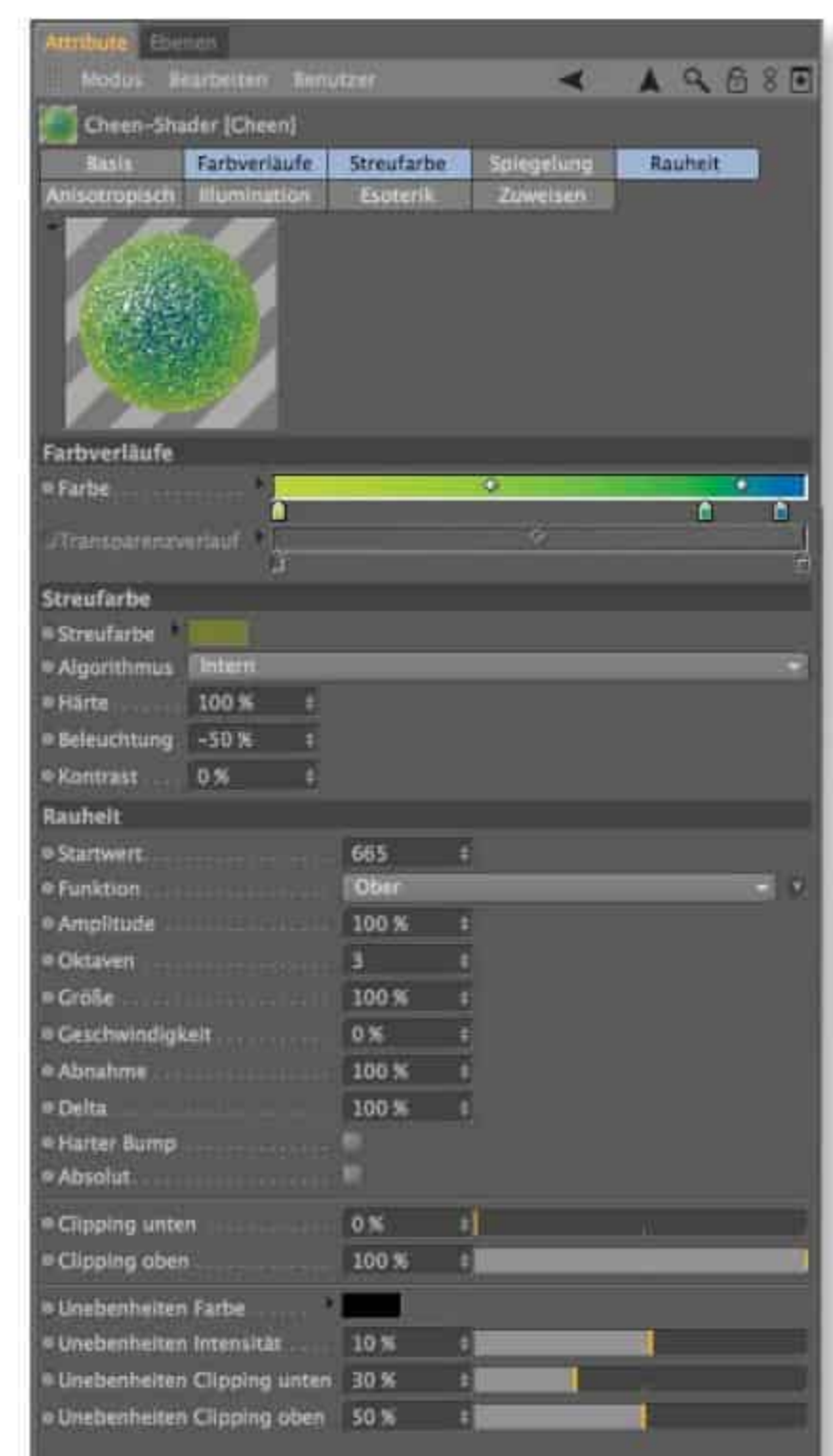
Mit diesem Shader (unterster Ring in Abbildung 13.49) erzeugen Sie holzartige Materialien. Banzi überzeugt durch ausgefeilte Parameter zur genauen Bestimmung von Maserung und Körnung. Auch farbige, lackierte Hölzer sind kein Problem.

► **Cheen**

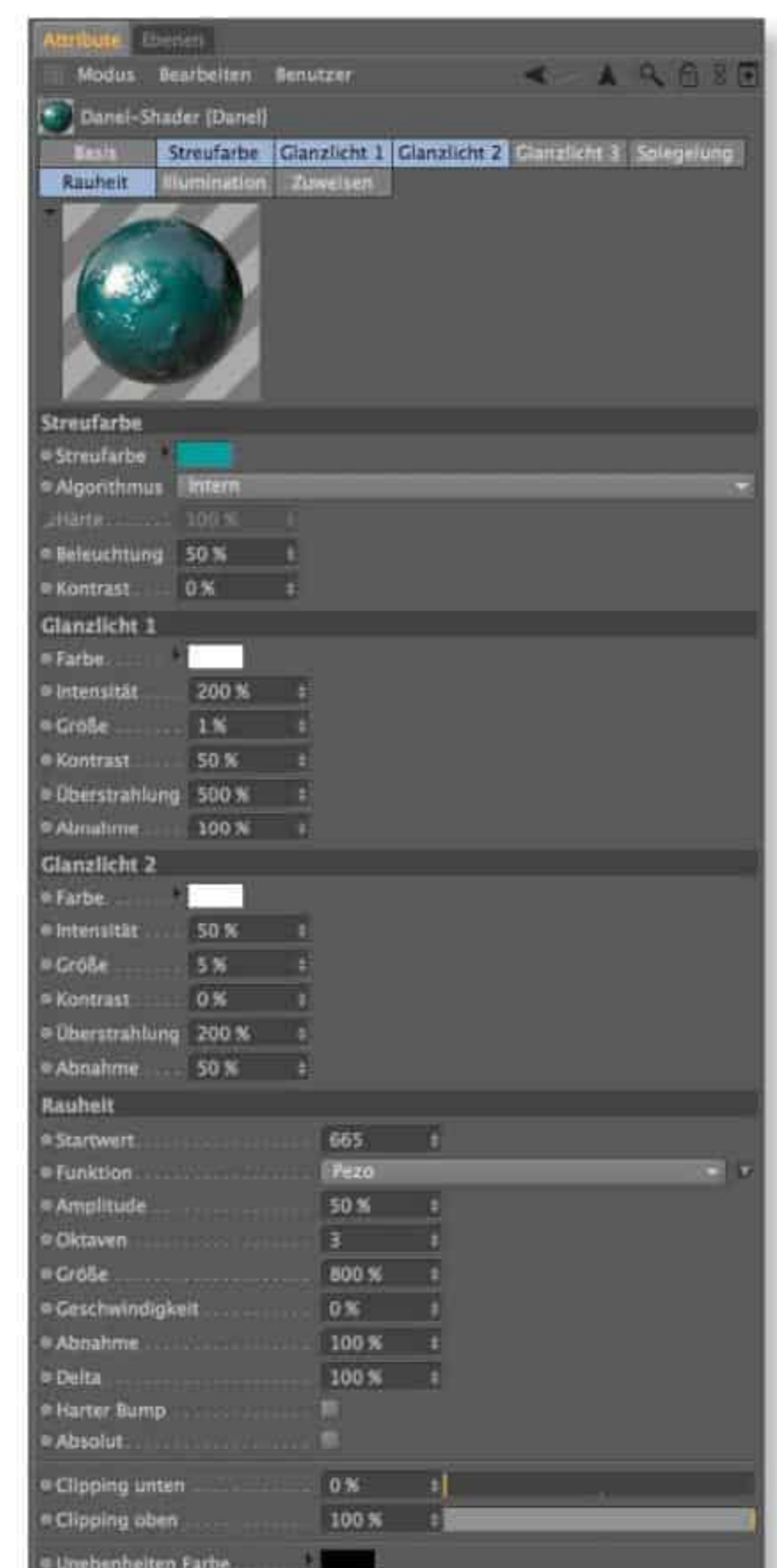
Der Cheen-Shader erlaubt Ihnen, Materialien im Stile von wissenschaftlichen, mikroskopischen Aufnahmen zu erstellen (der linke Ring in Abbildung 13.49). Die interessanten Effekte entstehen durch Anwendung von Transparenzverläufen, die Sie von Fresnels her kennen.

► **Danel**

Für metallische und lackierte Materialien eignet sich der Danel-Shader hervorragend (im Beispiel der oberste und rechte Ring in



▲ **Abbildung 13.48**
3D-Volumen-Shader CHEEN



▲ **Abbildung 13.50**
3D-Volumen-Shader DANIEL



▲ **Abbildung 13.51**
3D-Volumen-Shader MABEL



▲ **Abbildung 13.53**
3D-Volumen-Shader NUKEI

Abbildung 13.52). Anisotropische Elemente wie Störungen und Kratzer unterstützen den Realismus, speziell bei Objekten, die gefertigt oder benutzt werden bzw. wurden.

► **Mabel**

Marmorierte Steinoberflächen sind die Spezialität des Mabel-Shaders (unterster Ring in Abbildung 13.52). Ähnlich wie Banzi fällt Mabel durch seine hohe Anzahl an Einstellungsparametern für Farbe, Struktur und Zeichnung des Marmors auf.



▲ **Abbildung 13.52**
3D-Volumen-Shader DANIEL, MABEL und NUKEI

► **Nukei**

Bei zweierlei Oberflächenarten wie bei rostigen Metallen oder bei alten und strukturierten Materialien bietet sich Nukei an (linker Ring in Abbildung 13.52).

Genau genommen legen Sie beim Nukei-Shader nicht einen, sondern sogar zwei Volumen-Shader (Oberfläche A und B) an, die über einen Fusions-Kanal miteinander verschmelzen und sehr realistische, vielschichtige Materialeigenschaften auf den Oberflächen produzieren.

Index

- 2D-IK 495
 - 2D-Wolken 386
 - 2D-Shader 263
 - 2D-Snapping 56
 - 2D-Sound-Rendering 400
 - 32-Bit-Painting 302
 - 3D-Ansicht 35
 - 3D-IK 495
 - 3D- und Volumen-Shader 270
 - 3D-Volumen-Shader (SLA) 272
 - 3D-Wolken 389
 - 3D-Snapping 56
 - 3D-Sound-Rendering 400
- A**
- A/B-Vergleich 656
 - Ablösen 119
 - Abmessung 45
 - Abreißbare Menüs 65
 - Absorptionsfarbe 255
 - Absorptionsdistanz 255
 - Abspielsteuerung 436
 - Abtrennen 119
 - Achse
 - bearbeiten 59
 - sperrern 51
 - zentrieren 130
 - Achsen-Arbeitsebene 146
 - Aerodynamik 571
 - After Effects 667
 - Akima-Spline 98
 - Aktuellen Zustand in Objekt wandeln 117, 147
 - Alembic-Import 82
 - Alpha-Kanal 258, 652
 - Ambient Occlusion 669
 - Ampelschalter 41
 - Anaglyph-Verfahren 351, 661
 - Animations-Palette 45, 436
 - Animationsebenen 457
 - Ankleide-Modus 520
 - Ansicht 35
 - rückgängig 35
 - neuzeichnen 35
 - wechseln 35
 - Ansichts-Voreinstellungen 49, 68
 - Antialiasing 652
 - Anzeigefilter 49
 - Arbeitsoberfläche 33
 - Arbeitsebene 146
 - bearbeiten-Modus 59
 - interaktiv 146
 - planar 146
 - Array 118, 135
 - Arrays (C.O.F.F.E.E.) 479
 - Arrays (Python) 485
 - Art-Shader 700
 - ASCII-Dateien 45
 - ASCII-Animations-Import 453
 - Atmosphäre 386
 - Atom-Array 136
 - Attraktor 535
 - Attribute-Manager 42
 - Auflösen 119
 - Aufnahmebuttons 436, 439
 - Ausgabe 651
 - Ausrichten-Constraint 514
 - Ausrichten-Expressions 467
 - Außerhalb-Indikator 37
 - Auto-Snapping 56
 - Auto-Wichtung 498
 - Autokeying 437
 - Automatik-Modus 451
 - Automatisches Speichern 73
 - Axonometrische Perspektiven 339
- B**
- B-Spline 98
 - Back-Licht 378
 - Backface-Culling 38
 - Banji 273
 - Banking 106
 - Banzi 273
 - Befehle anpassen 65
 - Befehle-anpassen-Manager 66
 - Befehls-Paletten 65
 - Befehlsschnellauswahl 59
 - Belichtung 345
 - Benennungs-Werkzeug 499
 - Benutzerdaten hinzufügen 44
 - Benutzer-Interface 44
 - Berechnungen (C.O.F.F.E.E.) 479
 - Berechnungen (Python) 485
 - Bereichsrendern 651
 - Bereichswerkzeug 450
 - Bézier-Spline 98
 - Bézier-NURBS 107
 - Bevel 124
 - Bewegungsunschärfe 696
 - Bias 368
 - Biege-Objekt 148
 - Bild-Manager 655
 - Bildaufbauhilfe 342
 - Bildbearbeitungs-Shader 265
 - Bildkanäle 663
 - Bilder-Rate 651
 - Binden 498, 524
 - Blende 345
 - Blendenform 349
 - Blinn-Shading 262
 - Boden-Objekt 380
 - BodyPaint 3D 32, 289
 - Bokeh 349
 - Boole 137
 - Brechung 255
 - Brechungsindex 255
 - Brennweite 341
 - Brechende Konnektoren 583
 - Broadcast 31
 - Bruch-Objekt 551
 - Brücke 123
 - Bucket-Rendering 649
 - Bulge-Objekt 148
- C**
- Cappucino 516
 - Catmull-Clark 113
 - Caustics 682
 - Cel-Shader 700
 - ChanLum-Shader 265
 - Charakter
 - aktualisieren 525
 - bauen 523
 - verriegeln 525
 - Character-Animation 487
 - Character-Hilfen 516
 - Charakter-Tags 487
 - Charakter-Objekt 523
 - Charakterkomponente 525
 - Charaktervorlagen 523
 - Cheen 273

Chromatische Aberration 348
Cinema 4D einrichten 63
CineMan 693
 CineMan Post-Effekt 693
 CineMan-Tags 694
Clips backen 465
Cluster 508
Cluster-Deformer 508
CMotion-Objekt 528
CNurbs 518
C.O.F.F.E.E. 476
C.O.F.F.E.E.-Effektor 559
C.O.F.F.E.E.-Expressions 468
C.O.F.F.E.E.-SDK 478
COLLADA-Import 83
COLLADA-Export 84
Colorizer-Shader 265
Commander 66
Compositing 666
Constraint-Tag 513
Content Browser 46

D

Danel 273
Dateiinformatoren 70
Deckflächen 92, 108
Deformationsobjekte 147, 502
Deformed Editing 131
Deformierte bearbeiten 132
Diffusion-Kanal 253
Diffusplatzierung 375
Displace-Objekt 152
Displacement-Kanal 261, 680
Distorter-Shader 265
Dokumentation 78
Dolly-Zoom 355
Doodle 61
Drehen 52
 (entlang Normalen) 128
Drei-Punkt-Beleuchtung 376
Dress-o-matic 519
Druckwelle 158
Duplizieren 131, 139
DWG-Import 83
Dynamics 565
 Aerodynamik 571
 backen 566
 Druck 575
 Federn 573
 Feder-Objekt 579
 Formbewahrung 575

Konnektoren 581
Kräfte 575, 578
Masse 568
Motoren 580
Nodes 583
Rigid Body Dynamics 566
Selbstkollision 572
Soft Body Dynamics 572
Tags 565
Voreinstellungen 566
Dynamische Hilfslinien 57

E

Ebenen 47, 292, 657
Ebenenfarbe 39
Ebenen-Browser 47
Ebenen-Shader 265
Editor-Kamera 339
Editor-Kanal 262
Editorwerkzeuge 58
Effekt-Shader 265
Effekt-Deformatoren 157
Effektoren 558
Eigenschaftsspuren 440
Einheiten 54, 74
Emission
 starten 534
 stoppen 534
Emitter 533
Erb-Effektor 560
Erweitertes OpenGL 39
ExplosionFX 158
Explosions-Deformer 157
Export 83
Expressions 467
Externe-Komposition-Tag 84
Extrude-NURBS 103
Extrudier-Objekt 557
Extrudieren 125

F

Falloff-Shader 266
Farb-Manager 293
Farb-Mapping 687
Farb-Presets 293
Farbe-Kanal 253
Farbe-Shader 264
Farbmanagement 660
Farbprofile 660
Farbtemperatur 361

Farbverlauf-Shader 264
Feder-Constraint 514
Feder-Objekt 579
Federobjekt 710
Fell-Objekt 711
Fenster 63
 minimieren 63
Fenstertitel ausblenden 34
Fenstergriffe 64
Fernes Clipping 342
FFD-Deformer 152
Field-Rendering 652
Figur-Objekt 96
Film-Offset 341
Film verschieben 35, 339
Filter 655, 658
Filter-Shader 265
Final Cut Pro 668
F-Kurven 445
F-Kurven-Modus 446
Flächen-Mapping 280
Flächenlichter 362
Flächen-Schatten 367
Fließende Ansichtsänderung 37
Fluchtpunkt 356
Fokusbereich 341
Formel-Effektor 560
Formel-Deformer 157
Forward Kinematik 495
Fotometrische Parameter 364
Fragmente 159
Fresnel 255, 264
Frontal-Mapping 281
Füllhaare 708
Füll-Licht 377
Fusion-Shader 265

G

Gammakorrektur 660
Gang erstellen 528
Geburtsrate 534
Gehzyklen 528
Geist-Kollisionsobjekt 570
Geländemaske-Shader 266
Geometrische Deformatoren 148
Ghosting 454
GI-Portale 678
Gimbal Lock 455, 517
Gimbal-Drehung 53, 456
Gitterbasierte Deformatoren 152
Glanzlicht-Post-Effekt 687

Glanzlicht-Kanal 260
 Glanzlichtplatzierung 375
 Glätten 127
 Glätten-Deformer 154
 Glättung 92
 Gleiten 128
 Globale Illumination 671
 Glühen-Kanal 260
 Glühen-Post-Effekt 687
 Goldener Schnitt 343
 Gouraud-Shading 38
 Gravitation 536
 Größe zurücksetzen 121
 Grundobjekte 91
 bearbeiten 91
 konvertieren 58, 91, 98, 117
 Grundpose 510
 Gruppen-Effektor 562
 Gürtel-Tag 523
 Guides 708

H

Haar-Kollisions-Tag 710
 Haar-Objekt 708
 Hair 707
 Bearbeitungs-Modi 712
 Dynamics 709
 Materialien 713
 Objekte 708
 Rendering 716
 Werkzeuge 711
 Workflow 714
 Hardware-Vorschau 651
 Harte Schatten 367
 Hauptlicht 376
 HDRI 679
 Head-Up-Display (HUD) 68
 Hierarchische Tastaturkürzel 59
 Hilfslinie 145
 Himmel-Objekt 381
 Hintergrund 382
 Histogramm 656
 History-Funktion 79
 Hot Spots 515
 Hotbox 60
 Hülle nach innen 108
 HyperNURBS 112
 Unterteilung 112
 Wichtungen 113

I

IES-Lichter 363
 IK-Befehle 497
 IK-Dynamics 496
 IK-Kette 489, 494
 IK-Spline-Tag 497
 IK-Tag 495
 Illuminations-Kanal 262
 Illuminationsmodelle 262
 Illustrator-Vektordatei 102, 706
 Image-based Lighting 673
 Import 81
 Import-/Export-
 Voreinstellungen 82
 Indirekte Beleuchtung 698
 Initialisierungsdateien 77
 Innen extrudieren 125
 Instanz 139
 Interaktive Auswahlvorgänge 65
 Interaktiver Renderbereich 654
 Interaktives Arbeiten 93
 Interaktives Mapping 299
 Invers volumetrisches Licht 370
 Inverse Kinematik 494
 Irradiance Cache 671, 674, 677
 Isoline-Editing 131

J

Joint-ausrichten-Werkzeug 489
 Joint-Werkzeug 489
 Joints 488
 konvertieren 489
 wichten 491

K

Kachelung 278
 Kamera 339
 Arbeitsebene 146
 kalibrieren 356
 verwenden 340
 Kamera-Deformer 505
 Kamera-Mapping 285, 391
 Kamera-Morph 352
 Kamera-Objekte 339
 Kamera-Schärfentiefe 343
 Kamera-Symbol 41
 Kanten
 drehen 121
 schneiden 122

 verbinden 119
 Kanten-Selektion zu Spline 121
 Key-Licht 376
 Key-Anzeigemodus 443
 Key-Eigenschaften 443
 Keyframe-Interpolation 443
 Keyframe-Animation 435
 Keyframes 45, 442
 KeyReducer 447
 Klammer-Constraint 514
 Kleidungssimulation 518
 Kleidungs-Tag 519
 Klonen 118
 Klon-Objekte 549
 Kollisions-Deformer 506
 Kollisions-Tag 519
 Kollisionsobjekte 567
 Kommentare (C.O.F.F.E.E.) 480
 Kommentare (Python) 485
 Kompositions-Projektdatei 652,
 667
 Konditionierungen (C.O.F.F.E.E.)
 479
 Konditionierungen (Python)
 485
 Konnektoren 581
 Konsole 477
 Konstante Geschwindigkeit 445
 Konstante Querschnitte 107
 Konstanten (C.O.F.F.E.E.) 479
 Konstanten (Python) 485
 Konstantes Shading 38
 Kontroll-Deformatoren 153
 Kontur beibehalten 108
 Koordinaten-Manager 44
 Koordinatensysteme 51
 Korrektur-Deformer 154, 503
 Kraft-Objekt 578
 Kubischer Spline 98
 Kugel-Deformer 148
 Kugel-Mapping 280
 Kugel, perfekte 94

L

Landschaftsobjekte 95
 Lasso-Selektion 50
 Lathe-NURBS 104
 Lautsprecher 398
 Layout 76
 verriegeln 77
 zurücksetzen 77

Layout-Menü 77
 Lebensdauer 534
 Lesezeichen 60
 Letzte Werkzeuge 59
 Leuchten-Kanal 254
 Lichtausschluss 372
 Lichteigenschaften 365
 Lichtfarbe 361
 Lichtformen 366
 Lichtquellen 359
 Lichttypen 361
 Lichtwerkzeug 374
 Linearer Workflow 660
 Linear-Spline 98
 Linseneffekte 371
 Linsenverzerrung 348
 Listen (C.O.F.F.E.E.) 479
 Listen (Python) 485
 Live-Selektion 50
 Loch nach innen 108
 Loft-NURBS 105
 Loop-Selektion 116
 Luftwiderstand 571
 Lumas-Shader 266

M

Mabel 274
 Magnet 127
 Mal-Werkzeuge 293
 Mal-Werkzeug (Wichtungen) 493
 Manipulation pro Objekt 53
 Marker 453
 Masse 568
 Massenschwerpunkt 568
 Masterkey 439
 Masterspur 439
 Material-Editor 249
 Material-Exchanger 250
 Material-Kanäle 251
 Material-Manager 44, 249
 Material-Liste 250
 Material-Vorschau 252
 Material 249
 berechnen 250
 erzeugen 249
 Farbe-Bereich 252
 hinzuladen 250
 Mischen-Bereich 252
 Preset speichern 250
 sortieren 250
 speichern als 250

Textur-Bereich 252
 Textur-Tags/Objekte selektieren 250
 zuweisen 249
 Matrix-Extrude 125
 Matrix-Objekt 551
 Matteffekt 255
 Maxon 723
 Mehrfachselektion 42
 Melange-Austausch 73, 83
 Menü-Manager 67
 Mesh-Deformer 502
 Mesh-Erstellung 122
 Mesh-Konvertierung 117
 Mesh-Verformung 126
 Messen und Konstruieren 133
 Messer 122
 Metaball-Partikel 538
 Metaball-Tag 142
 Metaballs 140
 Mikrofon 398
 Modell bearbeiten 58
 Modellierachse 53
 Modelling-Objekte 135
 Modelling-Werkzeuge 115
 Modifikationskurven 449
 Modifikatoren 535
 MoGraph 549
 Cache-Tag 564
 Effektoren 558
 MoInstanz 551
 MoSplines 552
 MoText 551
 Nodes 564
 Objekte 549
 Selektionen 563
 Shader 563
 Tracer 552
 Morphing 441, 502
 Morphspur 441
 Mosaik-Shader 266
 Motion 668
 Motion-Blur 685
 Motion-Clips 460
 Motion-Kamera 353
 Motion-Modus 460
 Motionebenen 460
 Motionquellen 457
 Motionsystem 457
 Motionsystem-Tag 457
 Motor 580
 MSkin-Deformer 500

Multi-Ebenen-Datei 663
 Multi-Pass-Rendering 663
 Multibrush 294
 Muskeln 500
 Muskel-Objekt 500

N

Nachfedern-Deformer 504
 Nahes Clipping 342
 Nebel 388
 Nebel-Kanal 257
 NET Render 717
 N-Gons 111
 N-Gons auflösen 129
 Nicht-lineare Animation (NLA) 457
 Nodes 470
 Noise 370
 Noise-Shader 264
 Normale-Kanal 258
 Normalen ausrichten 130
 Normalen umdrehen 130
 Normalenrichtung-Shader 266
 Normalizer-Shader 266
 Nuke 668
 Nukei 274
 Null-Objekt 144
 Nullparallaxe 351
 NURBS-Generatoren 102
 NURBS-Objekte 97

O

Oberflächen-Caustics 684
 Oberflächen-Deformer 505
 Oberflächen-Shader 268
 Objekt-Manager 40
 Objektachse 53
 Objektbasierte Deformatoren 152
 Objekte
 anordnen 131
 backen 452
 bearbeiten 58
 duplizieren 40
 Gruppen erstellen/auflösen 41
 projizieren 498
 sichtbar/unsichtbar machen 41
 verbinden 117, 139
 OpenGL 39, 72
 Optimieren 121

Oren-Nayar-Shading 263
Overshoots 702

P

Paint-Assistent 300
Paletten 65
Parallele Verschiebung 106
Parallele Spots 362
Parametergriffe 93
Parametrische Objekte 91
Partikel-Geometrie 540
Partikel-Gruppen 547
Partikel in Cinema 4D 533
Personalisierung 80
Pfadselektion 116
PGW-Constraint 513
Phong 92
Phong-Shading 263
Phong-Tag 92
Photonen 683
Photoshop-Export 84
Physikalische Kamera 344
 Belichtung 345
 Blende 345
 Blendenform 349
 Bokeh 349
 Chromatische Aberration 348
 Filmkamera 347
 Linsenverzerrung 348
 Verschlusseffizienz 347
 Verschlusszeit 346
 Vignettierung 348
Physikalischer Himmel 383
Physikalischer Renderer 695
 Bewegungsunschärfe 696
 Fortschreitender Sampler 697
 Gleiche Noiseverteilung 698
 Indirekte Beleuchtung 698
 Samples 697
 Schärfentiefe 696
Pinsel 126
 erstellen 295
Pinsel-Bibliothek 294
Pinsel-Werkzeuge 293
Pivot-Objekt 465
Pixel-Shader 266
Plug-ins 725
PLA 442
 Point-Level-Animation 442
Pol-Vektor 495
PolyFX 557

Polygone 110
 erzeugen 22
Polyongruppen zu Objekten 118
Polygonlichter 678
Polygonloch schließen 124
Polygonreduktion 155
Polygon-Modelling 109
Polygon-Selektion 50
Ports 470
Pose 530
PoseMorph 509
PoseMorph-Tag 510
Post-Effekte 654
Posterizer-Shader 265
Powerslider 46, 437
Prepass 671, 676
Prime 31
Priorität 467
Programm-Voreinstellungen 72
Projection Man 391
Projection-Man-Manager 392
Projection Painting 301
Projector-Shader 266
Projekt-Skalierung 54
Projekt-Voreinstellungen 70
Protokolldatei 660
Proximal-Shader 266
Punktlichter 362
Punkt des Interesses 35, 47
Punkt erzeugen 122
Punkte/Kanten verbinden 119
Punkte-Cache-Deformer 508
Punkte-Shader 700
Punktreihenfolge ändern 121
Punktwert setzen 120
PyroCluster 690
PyroCluster-Shader 690
Python 480
 Python-Code 485
 Python-Effektor 559
 Python-Expression 468
 Python-Generator 486
 Python-SDK 482
 Python-Module 483
 Python-Scripting 482

Q

Quader-Mapping 281
Quantisieren 58
Quasi-Monte-Carlo
 (QMC) 671, 674, 676

Quaternion-Expression 517
Quick-Shading 38

R

Rail-Richtung benutzen 107
Rail-Skalierung benutzen 107
Rail-Spline 106
RAM-Player 657
Raybrush 290
Raytraced (harter) Schatten 367
Rechteck-Selektion 50
Referenzierung 71
Reflektor 535
Regenbogen 387
Registrierung 80
Reibung 536
Relative Keys 448
Relief-Kanal 257
Relief-Objekt 95
RenderMan-Shader 694
Rendern 649
 Render-Effekte 654, 669
 Render-Manager 659
 Render-Presets 651, 654
 Render-Tag 664, 672
 Render-Voreinstellungen 650
Renderinstanzen 140, 650
Retarget-Expression 518
Retrianguliere N-Gons 129
Rigging 494
Rigid Body Dynamics 566
Ring-Selektion 116
Ripple-Bearbeitung 451
RLA/RPF 663
Rotation 537
Rotationsbänder 52
Rotationsreihenfolge 455
Route 530
Rücklicht-Shader 267
Rundung 92, 108

S

Sample-Dichte 368
Sample-Distanz 683, 684
Samples 368, 670, 676, 686
Schatten
 harter 367
 Flächen- 367
 weicher 367

- Schatten-Kegel 368
 - Schatteneigenschaften 366
 - Schärfentiefe 343, 685
 - Scheren-Deformer 148
 - Schmelzen 119
 - Schmelzen-Deformer 157
 - Schnappschuss 448
 - Schraffur-Shader 700
 - Schritt-Effektor 561
 - Schritte 532
 - Schrittlänge 529
 - Schrumpfen 119
 - Sculpting 161
 - backen 167
 - Ebenen 166
 - interaktives Arbeiten 163
 - Layout 161
 - Maske 165
 - Pinsel 162
 - Presets 168
 - Schablone 165
 - Stempel 163
 - Symmetrie 163
 - Tag 161
 - Werkzeuge 162
 - Segmente 91
 - beibehalten 107
 - Sehstrahlselektion 50
 - Seite 285
 - Selektionen 50, 115
 - einfrieren 116, 288
 - füllen 116
 - umwandeln 117
 - Selektions-Objekt 402
 - Selektionsfilter 50
 - Selektionsumriss 116
 - Selektionswerkzeuge 115
 - Service 80
 - Shader-Effektor 560
 - Shadow-Map 367
 - Shading-Punkte 676
 - Shake 668
 - Shrink-Wrapping 284
 - Shrinkwrap-Deformer 504
 - Sichtbares Licht 368
 - Simpel-Effektor 559
 - Skalieren 52
 - (entlang Normalen) 128
 - Sketch and Toon 699
 - Ausgabe 706
 - Materialien 701
 - Post-Effekt 705
 - Render-Tag 703
 - Shader 699
 - Stil-Tag 704
 - Tags 703
 - Skin-Objekt 490
 - Skript-Log (Python) 484
 - Skript-Manager (C.O.F.F.E.E.) 477
 - Skript-Manager (Python) 481
 - Sky 383
 - Sky-Einstellungen 384
 - Sky-Objekte 388
 - Smooth Shift 126
 - Snapping 55
 - Elemente 56
 - dynamische Hilfslinien 57
 - Hilfslinien 57
 - Quantisieren 58
 - Radius 58
 - Typ 56
 - Soft Body Dynamics 572
 - Software Vorschau 651
 - Solo-Modus 48, 436
 - Sonne 385
 - Sonnenstrahlen 388
 - Sonne-Expression 468
 - Sound 397
 - Sound-Effektor 561
 - Sound-Objekte 397
 - Sound-Rendering 400
 - Soundkurve anzeigen 46, 399
 - Soundspur 398, 442
 - Soundwiedergabe 436
 - Spannung-Tag 509
 - Spat-Mapping 282
 - Speichern 652
 - Spektral-Shader 267
 - Spiegeln 127
 - Spiegeln (Character-Animation) 498
 - Spiegelung-Kanal 256
 - Spline-Deformer 149
 - Spline-Effektor 561
 - Spline-Grundobjekte 98
 - Spline-Import 101
 - Spline-Rail-Deformer 150
 - Spline-Shader 267
 - Spline-Typen 98
 - Spline-Werkzeuge 128
 - Spline-Wickler 151
 - Splinebasierte Deformatoren 149
 - Splinemaske 138
 - Splines 97
 - aufreihen 129
 - bearbeiten 99, 128
 - fasen 128
 - projizieren 129
 - Umriss erzeugen 128
 - runden 129
 - Querschnitt 129
 - Splittern-Deformer 157
 - Spotlichter 362
 - Spuren 438
 - Spurwerte anzeigen 452
 - Stage-Objekt 401
 - Standardlicht 39, 359
 - Statusleiste 436
 - Stauch-Objekt 148
 - Stauch-und-Dehnen-Deformer 503
 - Steinpflaster-Shader 269
 - Stereoskopie 350, 661
 - im Bild-Manager 658
 - im Editor 39, 350
 - Stereoskopische Kamera 350
 - Steuerung-Tag 515
 - Strahltiefe 675
 - Struktur-Manager 45
 - Studio 31
 - Subdivision Surfaces 112
 - Subsurface Scattering 681
 - Sub-Polygon Displacement 680
 - Sweep-NURBS 106
 - Symmetrie 143
 - Szenen
 - ausleuchten 376
 - organisieren 401
- ## T
- Tabs 64
 - Tags 42
 - Tastaturkürzel 66
 - TCP/IP 717
 - Teamwork 81
 - Templates 76
 - Textur
 - bearbeiten 58, 278
 - additiv hinzumischen 277, 287
 - Selektion 286
 - Texturachse bearbeiten 278
 - Textur-Ansicht 292
 - Textur-Bearbeitung 277
 - Textur-Fixierungs-Tag 284
 - Textur-Geometrie 276

Textur-Layer 286
 Textur-Mapping 275
 Textur-Pfade 73
 Textur-Projektion 279
 Texturen und 2D-Shader 263
 Texturen- und Muster-Shader 264
 Thinking Particles 539
 Dynamik-Nodes 544
 Generator-/Initiator-Nodes 541
 Helfer-Nodes 546
 Partikel-Gruppen 547
 Standard-Nodes 543
 Zustand-Nodes 543
 Tracer-Objekt 552
 Transformationen einfrieren 456
 Transparenz-Kanal 255
 Triangulieren 120
 Turbulenz 537
 Turtle-System 554
 Tutorials 79
 Tweak-Modus 59

U

Überblenden 464
 Übernehmen 131
 Überobjekt-Constraint 514
 Umgebung-Kanal 256
 Umgebung-Objekt 381
 Umgebungsobjekte 379
 Un-Triangulieren 120
 Unendliche Lichtquellen 362
 Unterteilen 120
 Up-Constraint 513
 Updates 80
 UV
 bearbeiten 296
 Befehle 299
 entspannen 297
 Projektion 298
 UV-Hülle 289
 UV-Manager 297
 UV-Werkzeuge 296
 UVW-Mapping 282, 297
 UVW-Tag 283

V

VAMP 494
 Variablen (C.O.F.F.E.E.) 479
 Variablen (Python) 485

Vektor-Motion-Blur 686
 Vektorspuren 451
 Verbinden 117
 Verdrehen-Objekt 148
 Verlaufsbutton 43
 Vernähen 123
 Vernichter 535
 Verschieben 52
 (entlang Normalen) 128
 Verschlusseffizienz 347
 Verschlusswinkel 686
 Verschlusszeit 346
 Verschmelzen 123
 Vertex-Maps 493
 Vertex Map-Manager 494
 Vertex-Maps-Shader 267
 Verwittern-Shader 270
 Verzögerungs-Effektor 559
 Vibrations-Expression 468
 Vignettierung 348
 Virtueller Rundgang 85
 Visual Selector 515
 Visualize 31
 Vollbildmodus 63
 Volltextsuche 79
 Volumen-Caustics 684
 Volumen-Effektor 562
 Volumen-Shader 270
 VolumeTracer 690
 Volumetrisches Licht 369
 Vordergrund 382
 Vorschau
 erzeugen 649
 Vorschau-Bereich 652

W

Walkcycles 528
 Walkthrough 85
 Wasserzeichen 689
 Weiche Schatten 367
 Weiche Selektion 115
 Weißabgleich 342
 Wellen-Shader 267
 Wichtungen 491
 malen 493
 Wichtungs-Effektoren 493
 Wichtungs-Manager 492
 Wichtungs-Tag 492
 Wichtungs-Werkzeug 491
 Wickeln-Deformer 149
 Wiederholung 279

Wind 536
 Wind-Deformer 157
 Wolkenwerkzeug 389

X

XGroups 474
 XPresso 468
 Adapter-Nodes 472
 Allgemein-Nodes 471
 Anführer und Verfolger 475
 Benutzerdaten 473
 Berechne-Nodes 472
 Boole-Nodes 472
 Iterator-Nodes 472
 Logik-Nodes 472
 Menüs 474
 Nodes 470
 Node-Eigenschaften 473
 Ports 470
 XPresso-Editor 469
 XPresso-Expressions 468
 XPresso-Pool 470, 540
 X-Ray-Darstellung 39
 XRefs 86
 XRef-Befehle 86
 XRef-Container 87
 XRef-Manager 88
 XRef-Objekt 86

Z

Zeitspur 440
 Zeitkurve 441
 Zeitleiste 435
 Zeitlineal 46, 436
 Zeit-Effektor 562
 Zentrieren 131
 Ziegel-Shader 269
 Ziel
 ausrichten 496
 mitführen 496
 Ziel-Constraint 514
 Ziel-Effektor 562
 Ziel-Kameras 341
 Zu erledigen 62
 Zufall 131
 Zufalls-Effektor 560
 Zuweisen-Bereich 263
 Zuweisungen (C.O.F.F.E.E.) 479
 Zuweisungen (Python) 485
 Zylinder-Mapping 280