

# Blender

Das umfassende Handbuch

# DAS INHALTS- VERZEICHNIS

» Hier geht's  
direkt  
zum Buch

# Inhalt

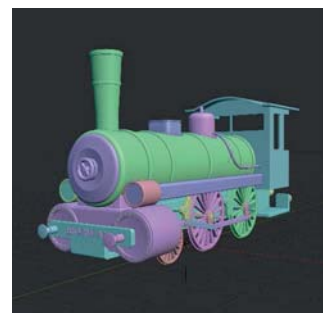
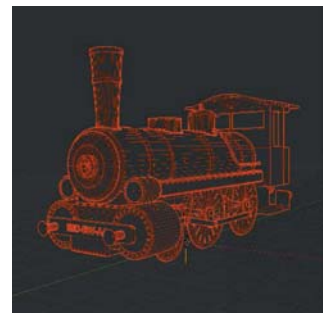
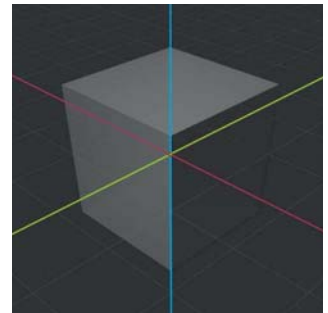
## TEIL I Grundlagen

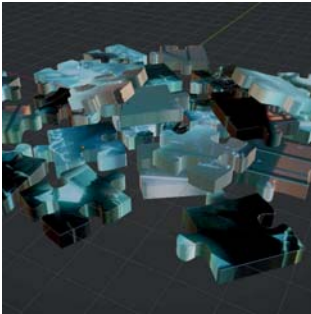
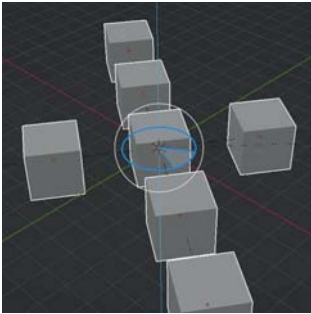
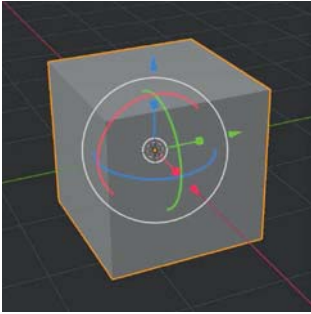
### 1 Ihr Einstieg in Blender

1.1	Über Blender .....	19
	Was zuletzt geschah ... ..	22
	Sich in Blender wohlfühlen .....	23
1.2	Über dieses Buch .....	24
1.3	Blender installieren .....	26
	Hardware-Voraussetzungen .....	26
	Installation .....	27

### 2 Arbeitsoberfläche

2.1	Splash Screen .....	29
	Quick Setup .....	29
	Standard-Splash-Screen .....	31
2.2	Die Bedienoberfläche im Überblick .....	32
2.3	Fenster, Editoren, Tabs und Panels .....	34
	Fenster anpassen und erweitern .....	34
	Fenster teilen und vereinen .....	35
	Schwebende Fenster .....	36
	Editoren wählen .....	36
	Tabs und Panels .....	38
2.4	Outliner, Properties Editor und 3D Viewport .....	40
	Outliner .....	40
	Properties Editor .....	44
	3D Viewport .....	46
2.5	Navigation im Viewport .....	54
	XYZ-Koordinatensystem .....	54
	Navigation mit den Navigation Gizmos .....	54
	Navigation mit der Maus .....	56
	Navigation mit der Tastatur .....	56





2.6	<b>Nodes</b> .....	59
	Node Editor .....	59
	Nodes erzeugen und bearbeiten .....	61

### 3 Arbeiten mit Objekten

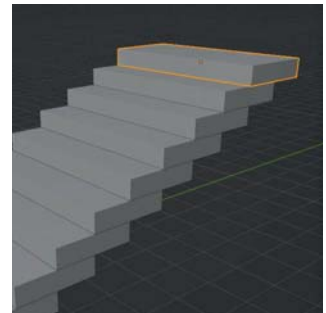
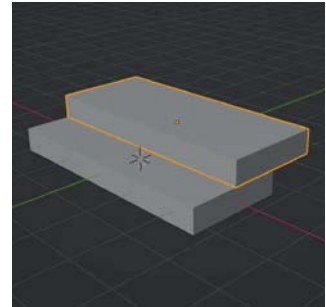
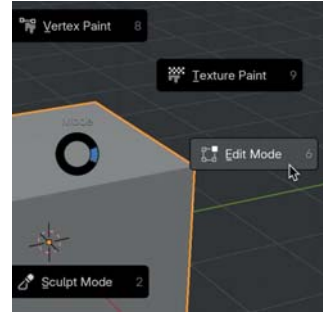
3.1	<b>Objekte erzeugen</b> .....	63
	Objekte definieren .....	64
	Objekt-Koordinaten .....	66
	3D Cursor .....	67
3.2	<b>Objekte transformieren</b> .....	69
	Objekte verschieben, rotieren und skalieren .....	69
	Objekte per Tastatur verschieben, rotieren und skalieren .....	72
	Achsen sperren .....	76
	Pivot-Punkt .....	76
	Transformationen zurücksetzen bzw. übernehmen ....	77
3.3	<b>Duplikate, Links und Hierarchien</b> .....	79
	Objekte duplizieren .....	80
	Parenting .....	81
3.4	<b>Collections</b> .....	87
	Collections erzeugen .....	88
	Collections zuweisen und entfernen .....	88
	Collections löschen .....	91
	Collection-Einstellungen .....	91
3.5	<b>Annotation-Tool</b> .....	95

### 4 Datenmanagement

4.1	<b>Datenblöcke, Links und User</b> .....	97
4.2	<b>Blend-Files</b> .....	101
	Blend-Files öffnen .....	101
	Blend-Files speichern .....	103
4.3	<b>Bibliotheken</b> .....	104
	Link .....	105
	Append .....	105
	Library Overrides .....	106
4.4	<b>Asset Browser</b> .....	109
	Aufbau des Asset Browsers .....	110
	Assets anlegen und zuweisen .....	111

## 5 Blender optimal nutzen

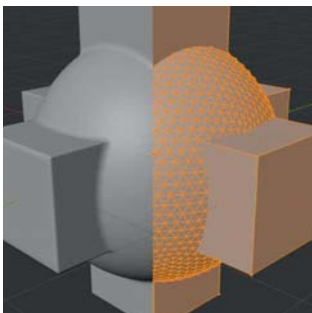
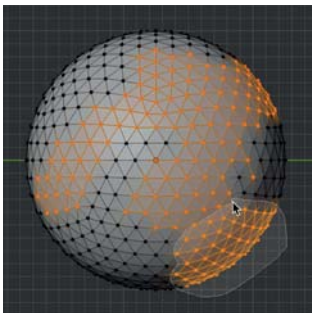
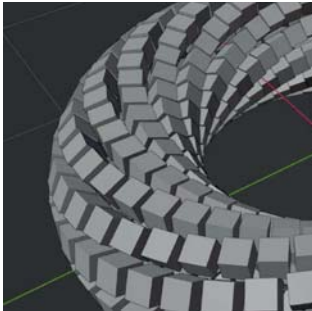
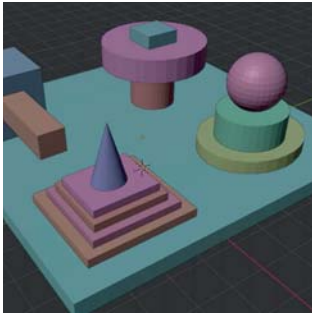
- 5.1 **Einstieg und Orientierung** ..... 113
  - Status Bar ..... 114
  - Menü- und Operator-Suche ..... 115
  - Tooltips ..... 115
  - Manual ..... 116
- 5.2 **Workflow optimieren** ..... 117
  - Tastenkürzel ..... 117
  - Kontextmenü ..... 122
  - Pie-Menü ..... 123
  - Quick Favorites ..... 124
  - Adjust Last Operation und History ..... 124
  - Batch Rename ..... 128
  - Informationsflut eindämmen ..... 129
  - Startup File ..... 129
  - Workspaces ..... 130
- 5.3 **Einheiten** ..... 132
- 5.4 **Scripting** ..... 134
  - Info Editor ..... 136
  - Text Editor ..... 137
  - Scripts und Add-ons ..... 138
  - Ressourcen ..... 139
- 5.5 **Blender einrichten** ..... 140
  - Interface ..... 140
  - Viewport ..... 141
  - Lights ..... 142
  - Editing ..... 143
  - Animation ..... 144
  - Extensions ..... 145
  - Add-ons ..... 146
  - Themes ..... 147
  - Input ..... 147
  - Navigation ..... 149
  - Keymap ..... 150
  - System ..... 151
  - Save & Load ..... 153
  - File Paths ..... 154
  - Preferences speichern ..... 154



```

1 import bpy
2 import bmesh
3 from bpy.extras.object_utils import
4
5 from bpy.props import (
6     FloatProperty,
7 )
8
9 def add_box(width, height, dep
10     """
11     This function takes inputs
12     no actual mesh data creat
13     """
14
15     verts = [
16         (+1.0, +1.0, -1.0),

```



## TEIL II Modelling

### 6 Objektarten

6.1	<b>Mesh-Primitives</b> .....	158
	Vertices, Edges und Faces .....	159
	Polygon-Normale .....	160
	Meshes erzeugen und löschen .....	162
	Primitive Add-Werkzeuge .....	166
	Mesh-Daten .....	168
6.2	<b>Curves und Surfaces</b> .....	169
	Curves .....	169
	Surfaces .....	174
	Konvertierung zu und von Mesh-Objekten .....	176
6.3	<b>Metaballs</b> .....	176
6.4	<b>Text</b> .....	179
6.5	<b>Empty</b> .....	181
6.6	<b>Instances</b> .....	184

### 7 Modelling-Tools

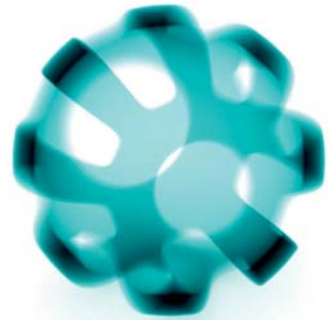
7.1	<b>Selektion</b> .....	189
	Auswahlmodi .....	190
	X-Ray-Mode .....	191
	Weitere Selektionswerkzeuge und -befehle .....	191
7.2	<b>Werkzeuge</b> .....	194
7.3	<b>Proportional Editing</b> .....	207
7.4	<b>Transform Snapping</b> .....	209
7.5	<b>Measure</b> .....	211

### 8 Modifier

8.1	<b>Funktionen der Modifier</b> .....	247
8.2	<b>Modifier-Stack</b> .....	248
8.3	<b>Modifier-Arten</b> .....	248
	Generate-Modifier .....	248
	Deform-Modifier .....	262

## 9 Sculpting

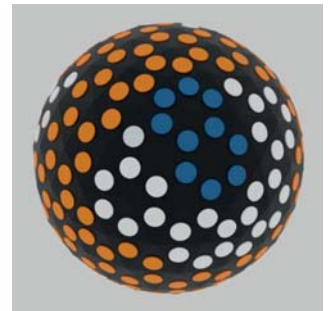
- 9.1 Vorbereitung ..... 334
- 9.2 Sculpting-Werkzeuge ..... 335
  - Brush-Typen ..... 335
  - Brush-Einstellungen ..... 337
  - Symmetry ..... 342
  - Options ..... 343
- 9.3 Masken und Face Sets ..... 343
  - Masken ..... 343
  - Face Sets ..... 344
- 9.4 Painting ..... 346
- 9.5 Dyntopo und Remesh ..... 348
  - Dyntopo ..... 348
  - Remesh ..... 349

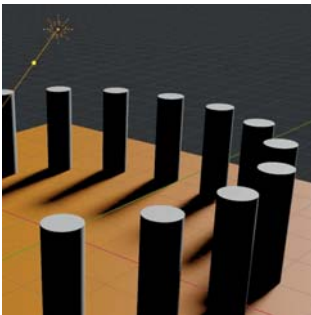
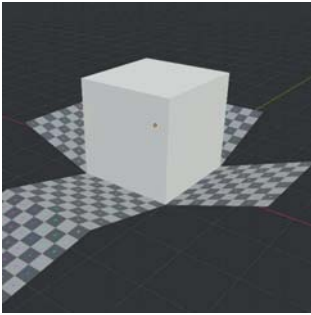


## TEIL III Texturing

## 10 Materialien und Texturen

- 10.1 Shading ..... 365
  - Viewport Shading ..... 366
  - Objektspezifisches Shading ..... 371
- 10.2 Materialien ..... 373
  - Materialien erzeugen und zuweisen ..... 373
  - Materialien definieren ..... 375
- 10.3 Shader ..... 377
  - Standard-Shader ..... 378
  - Physically-Based Shader (PBR-Shader) ..... 384
- 10.4 Texturen ..... 390
  - Bitmap-Texturen ..... 391
  - Prozedurale Texturen ..... 392
- 10.5 Mapping ..... 393
  - Textur-Projektion ..... 393
  - Textur-Koordinaten ..... 395
- 10.6 Material-Nodes ..... 396
  - Shader Editor ..... 397
  - Nodes ..... 398





## 11 Textur-Mapping

11.1	UV-Abwicklung	432
	Unwrapping	433
	Schneidekanten (Seams)	434
	UV-Maps	435
11.2	UV-Editing	437
	Texturen erzeugen und laden	438
	UV-Werkzeuge	439
11.3	Texturing mit UV-Maps	441
	UV-Modifier	443
	UDIM	444
11.4	Texture Painting	447
	Image Editor	448
	3D Viewport	449
	Texture Slots	450

## TEIL IV Ausleuchtung und Inszenierung

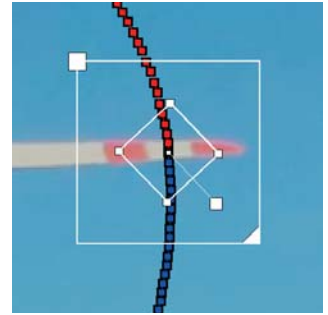
## 12 Lichtquellen

12.1	Lichtquellen-Arten	490
	Standard-Lichtquellen	490
	Mesh-Lights	496
	IES-Lights (nur Cycles)	497
	Light Probes (nur EEVEE)	499
	World	502
	Light Linking und Shadow Linking	505
12.2	Beleuchtungseffekte	507
	Indirekte Beleuchtung	507
	Image-based Lighting	507
	Ambient Occlusion (AO)	509
	Volumetrische Effekte	512

## 13 Kamera

13.1	Kamera-Objekt	524
	Aktive Kamera	525

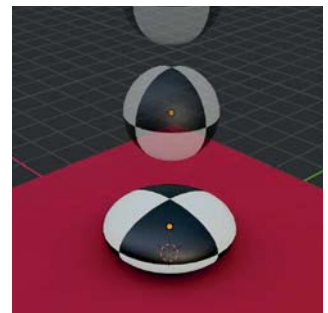
Kamera einstellen .....	526
<b>13.2 Kamera-Parameter .....</b>	<b>527</b>
<b>14 Tracking</b>	
<b>14.1 Tracking-Arten .....</b>	<b>550</b>
Punkt-Tracking .....	551
Kamera-Tracking .....	551
Objekt-Tracking .....	551
Motion Capturing .....	551
<b>14.2 Tracking-Workflow .....</b>	<b>552</b>
Footage laden .....	552
Features, Marker und Tracks .....	554
Rekonstruktion .....	561
Szene ausrichten und einrichten .....	569
<b>14.3 2D-Stabilisierung .....</b>	<b>581</b>
<b>14.4 Linsenverzerrung .....</b>	<b>583</b>
Automatische Linsenentzerrung .....	584
Manuelle Linsenentzerrung .....	584
Tracking und Rendering .....	586
<b>14.5 Masking und Rotoscoping .....</b>	<b>586</b>
Masken erzeugen und bearbeiten .....	587
Masken animieren .....	589
Rendering mit Masken .....	590



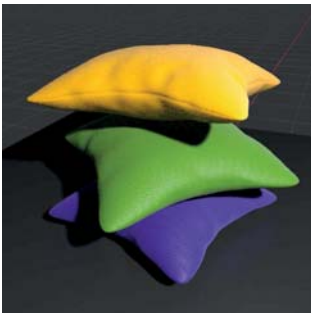
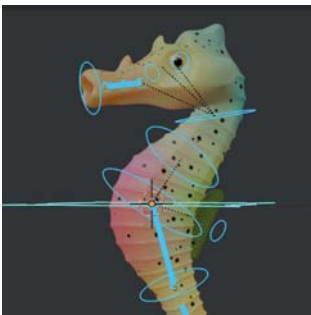
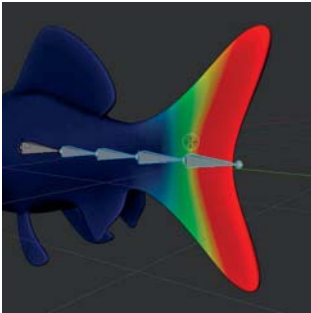
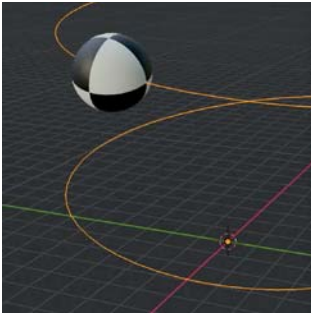
## TEIL V Animation und Simulation

### 15 Keyframe-Animation

<b>15.1 Timeline und Keyframes .....</b>	<b>611</b>
Keyframes .....	614
Marker .....	617
<b>15.2 Dope Sheet Editor .....</b>	<b>618</b>
Keyframes bearbeiten .....	619
Channels bearbeiten .....	620
<b>15.3 Graph Editor .....</b>	<b>622</b>
Interpolation Modes .....	623
Modifier .....	625







<b>15.4 Pfad-Animation</b> .....	633
Motion Paths .....	633
Pfade zur Animation .....	635
<b>15.5 Nonlinear Animation Editor</b> .....	637
Tracks und Strips .....	638
Actions und Datenblöcke .....	642
<b>15.6 Driver</b> .....	643
Driver erzeugen .....	644
Driver definieren .....	645
Drivers Editor .....	646

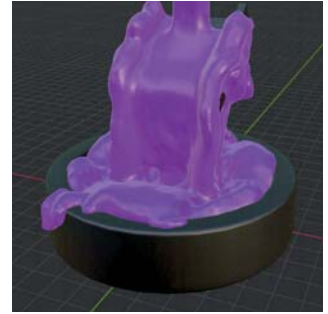
## 16 Character-Animation

<b>16.1 Armatures und Bones</b> .....	657
Bearbeitungswerkzeuge .....	659
Armature-Einstellungen .....	661
Bone-Einstellungen .....	663
Pose Mode .....	667
<b>16.2 Forward und Inverse Kinematics</b> .....	671
Forward Kinematics (FK) .....	671
Inverse Kinematics (IK) .....	672
FK vs IK? .....	675
<b>16.3 Skinning</b> .....	676
<b>16.4 Constraints</b> .....	690
Object Constraints .....	690
Bone Constraints .....	694
<b>16.5 Shape Keys</b> .....	696
<b>16.6 Pose Library</b> .....	698
Posen anlegen .....	699
Posen anwenden .....	702

## 17 Simulation

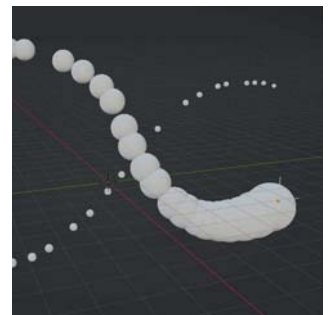
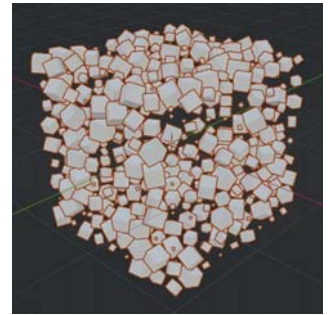
<b>17.1 Ocean</b> .....	726
<b>17.2 Explode</b> .....	729
<b>17.3 Partikelsysteme</b> .....	731
Emitter .....	731
Kräfte und Kraftfelder .....	734
Hair .....	736

Cache .....	742
<b>17.4 Physics</b> .....	<b>750</b>
Rigid und Soft Bodies .....	751
Collisions .....	758
Cloth .....	769
Fluids .....	772
<b>17.5 Volume-Objekt</b> .....	<b>787</b>
<b>17.6 Dynamic Paint</b> .....	<b>790</b>



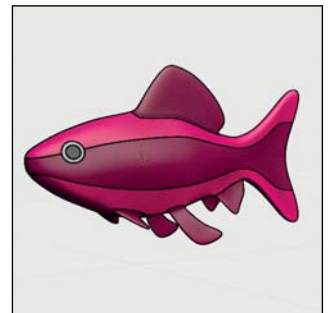
## 18 Geometry Nodes

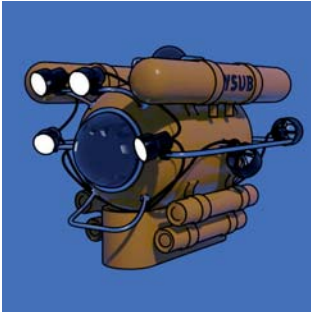
<b>18.1 Prozeduraler Ansatz</b> .....	<b>794</b>
Points .....	795
Fields .....	798
<b>18.2 Geometry Node Editor</b> .....	<b>800</b>
<b>18.3 Node Types und Nodes</b> .....	<b>804</b>
Attribute .....	804
Input und Output .....	804
Geometry .....	805
Curve, Mesh und Volume .....	806
Material und Texture .....	807
Utilities .....	808
<b>18.4 Spreadsheet Editor</b> .....	<b>809</b>
<b>18.5 Simulation Zone</b> .....	<b>811</b>
<b>18.6 Hair</b> .....	<b>816</b>
Hair erzeugen .....	817
Hair bearbeiten .....	818
Hair-Einstellungen .....	821
Hair-Nodes und -Assets .....	821



## 19 2D-Animation

<b>19.1 Aufbau eines Grease Pencil-Objekts</b> .....	<b>842</b>
Layer .....	843
Materialien, Strokes und Fills .....	844
Modifier .....	845
Visual Effects .....	848
<b>19.2 Arbeitsmodi für Grease Pencil</b> .....	<b>850</b>
Draw und Sculpt Mode .....	850

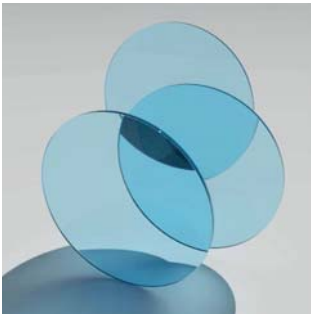




Vertex Paint und Weight Paint .....	852
Object und Edit Mode .....	853
<b>19.3 Animation in Grease Pencil .....</b>	<b>855</b>
Animation im Blender-Animationssystem .....	855
Traditionelle 2D-Animation .....	856

## TEIL VI Rendering, Compositing und Ausgabe

### 20 Rendering



<b>20.1 Allgemeine Render-Einstellungen .....</b>	<b>866</b>
Stereoscopy .....	869
Image Editor .....	871
<b>20.2 Workbench .....</b>	<b>873</b>
<b>20.3 EEVEE .....</b>	<b>874</b>
Sampling .....	875
Raytracing .....	877
Depth of Field und Motion Blur .....	878
Weitere Renderoptionen .....	880
Materialspezifische Renderoptionen .....	881
<b>20.4 Cycles .....</b>	<b>885</b>
Sampling .....	886
Light Paths .....	888
Weitere Renderoptionen .....	891
Materialspezifische Renderoptionen .....	894
<b>20.5 Color Management .....</b>	<b>895</b>
<b>20.6 Non-Photorealistic Rendering (NPR) .....</b>	<b>897</b>



### 21 Compositing



<b>21.1 View Layer .....</b>	<b>902</b>
<b>21.2 Passes .....</b>	<b>904</b>
EEVEE .....	906
Cycles .....	907
Cryptomatte .....	908
Shader AOV .....	910
Light Groups .....	911
<b>21.3 Compositing-Nodes .....</b>	<b>914</b>

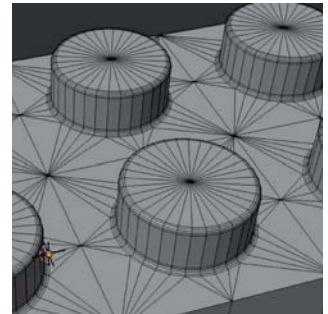
## 22 Schnitt und Ton

<b>22.1 Strips und Channels</b> .....	934
Strip-Eigenschaften .....	936
Strips bearbeiten .....	938
Strips faden und überblenden .....	941
Strips gruppieren .....	942
<b>22.2 Modifier und Effekte</b> .....	942
Modifier .....	943
Effect Strips .....	944



## 23 Import und Export

<b>23.1 Import</b> .....	953
<b>23.2 Export</b> .....	956
Export für andere Applikationen und Game Engines .....	957
Export für den 3D-Druck .....	961

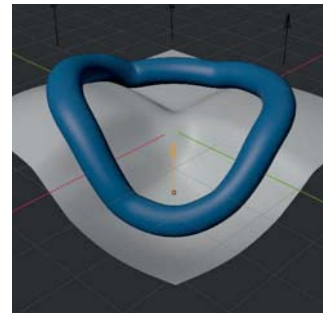


Index .....	969
-------------	-----

## Workshops

### Grundlagen

Mit der Navigation und der Arbeit mit den Objekten warm werden .....	74
Verbinden von Objekten mittels Parenting .....	83
Organisation von Objekten mittels Collections .....	91
Zuweisen eigener Tastenkürzel .....	119
Arbeitsschritte wiederholen .....	125



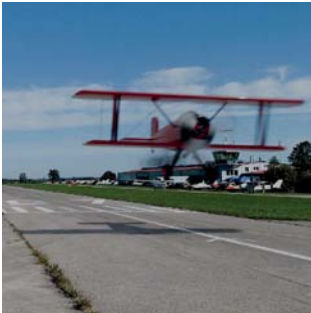
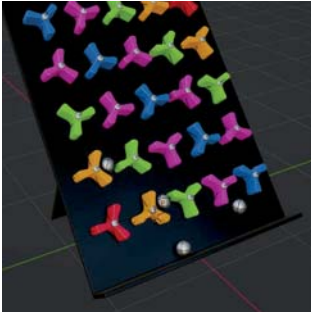
### Modelling

Vorbereitung für Poly-by-Poly-Modelling .....	164
Einsatz verschiedener Modifier in Kombination .....	272

### Texturing

Erzeugen und Zuweisen eines einfachen Materials .....	381
Erzeugen eines PBR-Materials mit Oberflächenstruktur .....	400
UV-Abwicklung und Vorbereitung für Texture Painting .....	451





**Ausleuchtung und Inszenierung**

Ausleuchten einer einfachen Szene in Eevee ..... 517  
 Einrichten einer Kamera mit Schärfentiefe ..... 530  
 Objekt-Tracking ..... 571

**Animation und Simulation**

Erstellen und Ausarbeiten einer einfachen  
 Keyframe-Animation ..... 627  
 Rigging und Skinning eines einfachen Characters ..... 680  
 Malen mit Hair-Partikeln ..... 743  
 Rigid Body-Simulation eines  
 Kugellawinen-Brettspiels ..... 759  
 2D-Animation mit Grease Pencil ..... 857

**Projekte**

**Modelling**

Modelling eines Comic-Seepferdchen-Characters ..... 213  
 Modelling eines Doppeldeckers ..... 275  
 Ausarbeitung des Seepferdchens per Sculpting ..... 351

**Texturing**

Texturing des Doppeldeckers ..... 409  
 Texturing des Seepferdchens ..... 457

**Ausleuchtung und Inszenierung**

Inszenierung und Ausleuchtung einer  
 Unterwasserszene ..... 535  
 Einbau eines 3D-Doppeldeckers in einen Realfilm ..... 591

**Animation und Simulation**

Animation des Doppeldeckers mit Constraints  
 und Drivern ..... 647  
 Rigging und Animation des Seepferdchen-Characters  
 mit Bones, Shape Keys und Library Overrides ..... 705  
 Auspuffgase für den Doppeldecker  
 per Fluid-Simulation ..... 780  
 Steine und animierte Pflanzen für den  
 Meeresboden ..... 825

**Rendering, Compositing und Ausgabe**

Rendering der Seepferdchen-Animation in Eevee ..... 882  
 Compositing der Doppeldecker-Animation ..... 919  
 Vertonung und Rendering der Dampflok-Animation ..... 947