

1	Einführung	13
2	Druckerkauf oder externe Druckdienste? Was Sie vorab wissen sollten	21
3	Schnellstart – den Drucker aufbauen und das erste 3D-Objekt drucken	61
4	Aufbau und Funktionen des 3D-Druckers kennenlernen	103
5	Objekte selbst einscannen – 3D-Scanner richtig einsetzen	135
6	Einfache 3D-Objekte mit SketchUp erstellen	175
7	Gedruckte Objekte weiterverarbeiten und veredeln	233

Inhalt

Geleitwort der Fachgutachter	9
Vorwort	11
1 Einführung	13
1.1 Was bisher geschah – die Entwicklung des 3D-Drucks	13
1.2 Der 3D-Druck erobert die Welt	16
1.3 Die Zukunftsaussichten – hochauflösend und farbig	17
2 Druckerkauf oder externe Druckdienste? Was Sie vorab wissen sollten	21
2.1 3D-Objekte selbst drucken oder besser in Auftrag geben?	21
2.2 Nutzen und Vorteile eines eigenen 3D-Druckers	31
2.3 Die richtige Wahl – der geeignete 3D-Drucker für Ihre Bedürfnisse	37
2.3.1 Builder	40
2.3.2 Ultimaker 2	44
2.3.3 BeeTheFirst	47
2.4 Komplettsystem oder lieber ein Bausatz?	49
2.4.1 Bausatz Ultimaker Original	50
2.4.2 Bausatz printMATE 3D	56
3 Schnellstart – den Drucker aufbauen und das erste 3D-Objekt drucken	61
3.1 Aufbau und Einrichten des Druckers am Beispiel des Ultimaker 2	61
3.1.1 Mit wenigen Handgriffen einsatzbereit	62
3.1.2 Genau: Mit diesen Einstellungen zu optimalen Ergebnissen gelangen	63

3.2	Laden eines 3D-Objekts aus der Datenbank	72
3.2.1	CGTrader	72
3.2.2	Thingiverse.com	77
3.3	Zentral(e): Die Druckersoftware Cura	82
3.3.1	Cura installieren	83
3.3.2	Funktionen von Cura kennen, einrichten und anwenden	85
3.4	Aufbereiten der Datei zu einem druckfähigen Objekt in Cura	97
3.4.1	Druckobjekt laden	97
3.4.2	Objekt mit Druckdaten auf die SD-Karte speichern	98
3.4.3	SD-Karte auswerfen und in den Controller einsetzen	99
3.5	Einstellungen am Drucker und Druck des Objekts	99
4	Aufbau und Funktionen des 3D-Druckers kennenlernen	103
4.1	Das Herzstück eines 3D-Druckers – Komponenten im Überblick	103
4.1.1	Das Gehäuse	103
4.1.2	Die Achsen	107
4.1.3	Der Filamentnachschub (Material Feeder)	109
4.1.4	Der Extruder	112
4.1.5	Das Druckbett	114
4.1.6	3D-Druckstifte	116
4.2	Schicht auf Schicht – das Schmelzschichtungsverfahren (FDM)	117
4.3	Drucken Sie bunt! Der Einsatz von zwei Extrudern	120
4.4	»Tinte« für Ihren 3D-Drucker – die verschiedenen Filamente kennenlernen	125
4.4.1	Das Holzfilament	127
4.4.2	Sandsteinartiges Filament	128
4.4.3	Selbstleuchtendes Filament	128
4.4.4	Wasserlösliches Filament	129
4.4.5	Fluoreszierendes Filament	130
4.4.6	Flexibles Filament	131
4.4.7	Nylonartiges Filament	132
4.4.8	Zukunftsaussichten	133

5	Objekte selbst einscannen – 3D-Scanner richtig einsetzen	135
5.1	Die Welt in 3D abbilden – mit 3D-Scannern (fast) kein Problem	135
5.2	Welcher 3D-Scanner ist für mich der richtige?	142
5.2.1	Die Fotogrammetrie	142
5.2.2	Die Streifenlichtprojektion	149
5.2.3	Der Infrarotscan	157
5.3	Mit dem Kinect-Sensor und Skanect einen eigenen 3D-Scanner bauen	160
5.4	Ihr 3D-Scanner für die Hosentasche – der Structure Sensor von Occipital	171
6	Einfache 3D-Objekte mit SketchUp erstellen	175
6.1	Download von SketchUp und Installation der STL-Komponenten	177
6.2	Das optimale Einrichten der Software und Erklärung der wichtigsten Symbole von SketchUp	183
6.2.1	Grundlegende Einstellungen	184
6.2.2	Den Arbeitsbereich einrichten	189
6.3	Einfache Objekte in 3D erstellen – die Grundfunktionen kennenlernen	192
6.3.1	Basics: Farbeimer, Radiergummi und Co.	192
6.3.2	»Wir bauen ein Haus«: geometrische Grundformen	195
6.3.3	»Das Hausdach«: Maßstabs-, Linien- und Skalierungsfunktion	200
6.3.4	»Der Schornstein«: Kreisfunktion und Schnittebene	204
6.3.5	»Der Überhang«: Abstände, Abmessungen und die Quadratur des Kreises	211
6.3.6	»Innenausbau«: Ein Ausblick	214
6.4	Projekt: Eine selbst gemachte Speicherkartenhalterung	216
6.4.1	Die Grundform erarbeiten	217
6.4.2	Den optimalen Einschub für die Karten bestimmen	221
6.4.3	Die Einschübe schnell und einfach einfügen	224
6.4.4	Der Export für den 3D-Druck	229

7	Gedruckte Objekte weiterverarbeiten und veredeln	233
7.1	Entgraten und Schleifen von Objekten	233
7.2	Veredelung von ABS-Objekten mit Hilfe von Aceton	239
7.3	Veredelung von PLA-Objekten mit Hilfe von THF	247
7.4	3D-Objekten die richtige Farbe verpassen	252
7.5	Arbeiten mit der Airbrush-Technik	259

Anhang

A	FAQ – rechtliche Aspekte des 3D-Drucks	275
B	Rechtliche Aspekte des 3D-Drucks	283
B.1	Einleitung	283
B.2	Das Recht des geistigen Eigentums	284
B.3	Das Wettbewerbsrecht	307
B.4	Tipps für die Praxis zur Verhinderung von Rechtsverletzungen	310
B.5	Fazit und Ausblick	311
Index		313