

Inhalt

Vorwort	XIII
Einführung	1
1 3D-Druck kompakt: Ein Schnelleinstieg in die Technologie	11
1.1 Was ist eigentlich 3D-Druck?	11
1.2 Vom 3D-Modell zum Schichtmodell	15
1.2.1 Übung 1: Schnelleinstieg in die 3D-Modellierung	16
1.2.2 Übung 2: Das 3D-Druckverfahren – Schicht für Schicht zum Erfolg .	21
1.2.3 Die Schicht – Ihr Freund und Feind	24
1.3 Wie alles begann – die Entstehungsgeschichte des 3D-Drucks	30
1.3.1 Das RepRap-Projekt – die Wiege des heimischen 3D-Drucks	31
1.3.2 Sharing is caring – der Gemeinschaftsgedanke der 3D-Druck-Community	34
1.4 Quo vadis? Wohin die Reise geht	36
1.4.1 Ist eine dritte industrielle Revolution zu erwarten?	37
1.4.2 3D-Druck im Einsatz – was bereits möglich ist	40
2 Das 3D-Modell – die unverzichtbare Grundlage Ihres Druckprojekts	51
2.1 Exkurs: Rechtliche Aspekte des 3D-Drucks	51
2.2 Content-Plattformen – die Verwendung bestehender Modelle	58
2.2.1 Content-Plattformen im Überblick	59
2.2.2 Beispiel: Die Content-Plattform Thingiverse	61
2.3 Customizer – die Anpassung bestehender Modelle	67
2.3.1 Exkurs: Das STL-Format	67
2.3.2 Beispiele für Customizer	71
2.3.3 Übung 3: Plätzchen aus dem Customizer	74
2.3.4 Digitale Töpferei im Customizer	80
2.4 Zeichnen in der dritten Dimension – die Erstellung eigener Modelle	82
2.4.1 Übersicht gängiger 3D-Modellierungs- oder Konstruktionslösungen .	84
2.4.2 Parametrische Konstruktion mit OpenSCAD/CoffeeSCad	91
2.4.3 Sculpting mit Leopoldy/SculptGL	94
2.4.4 Übungen zur 3D-Modellierung und -Konstruktion – eine Übersicht .	96

2.5	3D-Scanning – die digitale Erfassung Ihrer Umwelt	97
2.5.1	3D-Scanning durch Fotos	98
2.5.2	Übung 4: 3D-Scanning durch PrimeSense-Sensoren	99
2.5.3	3D-Scanning durch Lichtschnitte	103
2.5.4	3D-Scanning durch Streifenprojektion	105
2.5.5	Zukünftige Entwicklungen	106
3	Druckverfahren und Dienstleister – wie Sie die richtige Wahl für Ihr Druckprojekt treffen	109
3.1	Die wichtigsten Druckverfahren im Überblick	110
3.1.1	Fused Deposition Modeling (FDM) – die computergesteuerte Heißklebepistole	111
3.1.2	Selektives Lasersintern (SLS) – Laser volle Kraft voraus!	117
3.1.3	Three Dimensional Printing (3DP) – Inkjet-Bindemittel auf Pulver ..	123
3.1.4	Stereolithographie (SLA) – Es werde Licht	129
3.1.5	Laminated Object Manufacturing (LOM) – der Folienschneider	135
3.1.6	Sonstige Verfahren	141
3.1.7	Zusammenfassung	141
3.2	Kaufen, mieten oder in Auftrag geben? Die Handlungsoptionen im Überblick	142
3.2.1	Print on Demand – die Welt der 3D-Druck-Dienstleister	143
3.2.1.1	Die wichtigsten 3D-Druck-Dienstleister im Überblick	144
3.2.1.2	Materialauswahl und Eigenschaften	146
3.2.1.3	Der Bestellvorgang	156
3.2.1.4	3D Hubs – der Community-Dienstleister	159
3.2.2	FabLabs und Hackerspaces – einen Drucker mit anderen teilen	161
3.2.2.1	FabLabs	161
3.2.2.2	Hacker- und Makerspaces	166
3.2.2.3	Sonstige Möglichkeiten	168
3.2.3	Einen eigenen Drucker kaufen	168
4	Ihr erster, eigener 3D-Drucker	171
4.1	Ihre Kaufentscheidung	172
4.1.1	Entscheidungskriterien	172
4.1.1.1	Extruder	173
4.1.1.2	X/Y/Z-Aufbau	179
4.1.1.3	Antrieb	182
4.1.1.4	Weitere Kriterien	183
4.1.1.5	Zwischenfazit	185
4.1.2	Entscheidungshilfen	185
4.1.2.1	Erfahrungsberichte	185
4.1.2.2	Shops	187
4.1.2.3	Events	189
4.1.2.4	Branchenwebseiten	191

4.2	3D-Drucker am Markt – Eigenbau, Kit oder Plug-and-Print?	191
4.2.1	RepRap – Marke Eigenbau	192
4.2.2	Kits – vollständige Bausätze	193
4.2.3	Fertige 3D-Drucker mit Plug-and-Print-Versprechen	195
4.2.4	Zukünftige 3D-Drucker und Crowdfunding	199
4.3	Intermezzo – die Ruhe vor dem Druck	201
4.4	Übung 5: Vorbereitung des 3D-Modells	204
4.5	Slicing – die hohe Kunst des 3D-Drucks	209
4.5.1	Die Grundlage: Eingang = Ausgang	212
4.5.2	Schichten, Wände, Deckel, Böden und Füllung	214
4.5.3	Geschwindigkeiten	219
4.5.4	Retraction	220
4.5.5	Optimierungen für die erste Schicht	221
4.5.6	Support – Überhänge erfolgreich meistern	223
4.5.7	Erweiterte Einstellungen	227
4.5.8	Übung 6: Angewandtes Slicing-Verständnis und weiterführende Informationen	231
4.6	Materialien	236
4.6.1	Allgemeine Informationen	237
4.6.2	Bezugsquellen	239
4.6.3	Drucktemperatur und Druckbettbeschichtungen	240
4.6.4	Materialtypen	243
4.6.5	Handhabung und Lagerung	247
4.7	Ausdruck – Kunststoff marsch!	248
4.7.1	Wichtige Werkzeuge	248
4.7.2	Steuerung des Druckers	249
4.7.3	Die verflixte erste Schicht – 5 Schritte zum Erfolg	251
4.8	Wartung und weiterführende Informationen	253
4.8.1	Vertiefung: G-code und Firmware	255
4.8.2	Troubleshooting – Fehlern auf den Grund gehen	258
5	Jetzt sind Sie dran! Von der Theorie zur Anwendung	261
5.1	Übung 7: Ringe aus dem Customizer	261
5.2	Übung 8: Vom 3D-Scan bis zum fertigen Ausdruck	268
5.3	Übung 9: CD-Ständer und weitere Last-Minute-Geschenke	273
5.3.1	Schnelle Konstruktion eines CD-Ständers mit Inkscape und Tinkercad	273
5.3.2	Drucktipps zum CD-Ständer	280
5.3.3	Weitere Ideen zum Verschenken	282
5.4	Übung 10: Ersatzteil für den Haushalt drucken	283
5.5	Übung 11: Der Retraction-Test anhand der Klein Bottle	287
5.6	3D-gedruckte Multicopter – wenn Ideen fliegen lernen	291
5.7	OctoPrint – die Fernsteuerung für den 3D-Drucker	295
5.8	Pasten extrudieren	299

5.9	Ausblick	302
5.9.1	Dual Extrusion	302
5.9.2	Do-It-Yourself-Filament-Herstellung	305
5.9.3	Do-It-Yourself-Stereolithographie - eine Marktübersicht	307
5.9.4	Zukunftsmusik mit 3Doodler, Oculus Rift und Leap Motion	309
Index		313