

Inhalt

Vorwort	XI
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 Leopoly/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	111
3.1	Die wichtigsten Druckverfahren im Überblick	112
3.1.1	Fused Deposition Modeling (FDM) – die computergesteuerte Heißklebepistole	113
3.1.2	Selektives Lasersintern (SLS) – Laser volle Kraft voraus!	119
3.1.3	Three Dimensional Printing (3DP) – Inkjet-Bindemittel auf Pulver ..	125
3.1.4	Stereolithographie (SLA) – Es werde Licht	131
3.1.5	Laminated Object Manufacturing (LOM) – der Folienschneider	137
3.1.6	Hybrid- und sonstige Verfahren	144
3.1.7	Zusammenfassung	146
3.2	Kaufen, mieten oder in Auftrag geben? Die Handlungsoptionen im Überblick	146
3.2.1	Print on Demand – die Welt der 3D-Druck-Dienstleister	147
3.2.1.1	Die wichtigsten 3D-Druck-Dienstleister im Überblick	148
3.2.1.2	Materialauswahl und Eigenschaften	151
3.2.1.3	Der Bestellvorgang	161
3.2.1.4	3D Hubs – der Community-Dienstleister	163
3.2.2	FabLabs und Hackerspaces – einen Drucker mit anderen teilen	165
3.2.2.1	FabLabs	166
3.2.2.2	Hacker- und Makerspaces	171
3.2.2.3	Sonstige Möglichkeiten	173
3.2.3	Einen eigenen Drucker kaufen	173
3.3	3D-Druck-Vernissage – was Künstler und Designer aus den diversen Verfahren herausholen	174
4	Ihr erster, eigener 3D-Drucker	179
4.1	Ihre Kaufentscheidung	180
4.1.1	Entscheidungskriterien	180
4.1.1.1	Extruder	181
4.1.1.2	X/Y/Z-Aufbau	187
4.1.1.3	Antrieb	190
4.1.1.4	Weitere Kriterien	191
4.1.1.5	Zwischenfazit	193
4.1.2	Entscheidungshilfen	193
4.1.2.1	Erfahrungsberichte	193
4.1.2.2	Ladengeschäfte	195
4.1.2.3	Events	199
4.1.2.4	Branchenwebseiten	201

4.2	3D-Drucker am Markt – Eigenbau, Kit oder Plug-and-Print?	202
4.2.1	RepRap – Marke Eigenbau	202
4.2.2	Kits – vollständige Bausätze	204
4.2.3	Fertige 3D-Drucker mit Plug-and-Print-Versprechen	206
4.2.4	Zukünftige 3D-Drucker und Crowdfunding	212
4.3	Intermezzo – die Ruhe vor dem Druck	215
4.4	Übung 5: Vorbereitung des 3D-Modells	218
4.5	Slicing – die hohe Kunst des 3D-Drucks	223
4.5.1	Die Grundlage: Eingang = Ausgang	226
4.5.2	Schichten, Wände, Deckel, Böden und Füllung	229
4.5.3	Geschwindigkeiten	233
4.5.4	Retraction	234
4.5.5	Optimierungen für die erste Schicht	235
4.5.6	Support – Überhänge erfolgreich meistern	237
4.5.7	Erweiterte Einstellungen	242
4.5.8	Übung 6: Angewandtes Slicing-Verständnis und weiterführende Informationen	246
4.6	Materialien	251
4.6.1	Allgemeine Informationen	252
4.6.2	Bezugsquellen	254
4.6.3	Drucktemperatur und Druckbettbeschichtungen	255
4.6.4	Materialtypen	258
4.6.5	Handhabung und Lagerung	269
4.7	Ausdruck – Kunststoff marsch!	269
4.7.1	Wichtige Werkzeuge	270
4.7.2	Steuerung des Druckers	271
4.7.3	Die verflixte erste Schicht – 5 Schritte zum Erfolg	272
4.8	Wartung und weiterführende Informationen	274
4.8.1	Vertiefung: G-code und Firmware	276
4.8.2	Troubleshooting – Fehlern auf den Grund gehen	280
5	Jetzt sind Sie dran! Von der Theorie zur Anwendung	281
5.1	Übung 7: Ringe aus dem Customizer	281
5.2	Übung 8: Vom 3D-Scan bis zum fertigen Ausdruck	288
5.3	Übung 9: CD-Ständer und weitere Last-Minute-Geschenke	293
5.3.1	Schnelle Konstruktion eines CD-Ständers mit Inkscape und Tinkercad	293
5.3.2	Drucktipps zum CD-Ständer	300
5.3.3	Weitere Ideen zum Verschenken	302
5.4	Übung 10: Ersatzteil für den Haushalt drucken	303
5.5	Übung 11: Der Retraction-Test anhand der Klein Bottle	307
5.6	3D-gedruckte Multicopter – wenn Ideen fliegen lernen	311
5.7	OctoPrint – die Fernsteuerung für den 3D-Drucker	315
5.8	Pasten extrudieren	319

5.9	Ausblick	323
5.9.1	Dual Extrusion	323
5.9.2	Do-It-Yourself-Filament-Herstellung	330
5.9.3	Do-It-Yourself-Stereolithographie – eine Marktübersicht	332
5.9.4	Zukunftsmusik mit 3Doodler, Oculus Rift und Leap Motion	337
Index		341