

Einleitung	7
1. 3D-Druck, eine kurze Geschichte des Rapid Prototypings	11
1.1 Wie alles anfang	11
1.2 Subtraktive und additive Fertigungsverfahren	12
1.3 Vom Rapid Prototyping zum 3D-Druck für jedermann	14
2. 3D-Druck, wie funktioniert das?	19
2.1 Die computergesteuerte Heißklebepistole oder der FDM-Druck	19
2.2 Von der Idee zum Modell	22
2.3 FDM-Druck farbig	33
2.4 FDM-Druck mit Kohlefasern verstärkt	35
3. Weitere 3D-Druck-Verfahren	37
3.1 Stereolithografie, der Klassiker	37
3.2 Digital Light Processing	41
3.3 LCD-Druck	43
3.4 PolyJet bzw. MultiJet Modeling	44
3.5 Pulverdruckverfahren	47
3.6 SLS- und Metalldruck	51
3.7 Laminated Object Modeling und Selective Deposition Lamination	56
4. Welcher Drucker für welchen Zweck?	59
4.1 Welche Art von Produkten soll gedruckt werden?	59
4.2 Welche Materialanforderungen werden gestellt?	63
4.3 Stärken und Schwächen der Drucktechnologien	64
4.4 Kosten der Drucktechnologien	66

5. Moderne Produktentwicklung mit 3D-Druck	67
5.1 Änderungen bei der Produktentwicklung	67
5.2 Time to Market mit 3D-Druck reduzieren	69
5.3 Stückkosten und Stückzahlen	70
5.4 Grenzenlos neue Möglichkeiten	71
6. 3D-Drucker: Hersteller und Geräte	75
6.1 FDM-Drucker	75
6.2 FDM-Drucker für Profis	90
6.3 Stereolithografie-Drucker	92
6.4 Digital-Light-Processing-Drucker und LCD-Drucker	93
6.5 Pulverdrucker	95
6.6 Selektives Lasersintern	96
7. Software für die 3D-Modellierung	97
7.1 Arbeitsweisen in CAD-Programmen	97
7.2 Kostenlose Programme	99
7.3 Die preisgünstigen CAD-Programme	105
7.4 CAD-Profi-Programme	110
8. Software für die Datenaufbereitung und Druckersteuerung	115
8.1 Viewer-Programme	115
8.2 Konvertierungs- oder Migrationsprogramme	118
8.3 Programme zur Druckersteuerung	122
8.4 Reparatur und Bearbeitung von STL-Dateien	127
9. 3D-Modelle aus dem Internet	129
9.1 Onlineportale für Bastler und Technikfans	129
9.2 Onlineportale für 3D-Konstruktionsdaten	143
9.3 Onlineportale für Bildung und Forschung	147

10. Materialien für den 3D-Druck	155
10.1 Filament, das Material für den FDM-Druck	155
10.2 Standard-Filamente	157
10.3 Filamente für Stützmaterial	167
10.4 Filamente mit Beimischungen	169
10.5 Spezial-Filamente	171
10.6 Resin, das Material für SLA- und DLP-Drucker	173
10.7 Materialien für PolyJet- bzw. MJM-Drucker	174
11. Selbst modellieren mit CAD	177
11.1 Der Einstieg mit TinkerCAD	177
11.2 Mehr CAD mit FreeCAD	199
11.3 Modellieren mit Fusion 360	221
12. Datenaufbereitung für den 3D-Druck	279
12.1 Drucken mit Cura	280
12.2 Drucken mit Simplify3D	289
13. 3D-Druck in der Praxis: Tipps und Tricks	297
13.1 Optimierung der Druckqualität bei FDM-Druckern	297
13.2 Parameter in der Slicer-Software optimieren	304
13.3 Tipps für Fortgeschrittene	316
13.4 Troubleshooting	328
13.5 Modellierungstipps für den 3D-Druck	334
14. 3D-Scannen	347
14.1 3D-Modelle aus einer Fotoserie berechnen	348
14.2 Scannen mit Microsoft Kinect oder Asus Xtion	352
14.3 Zwei 3D-Drucker, die auch scannen können	357
14.4 Scannen mit strukturiertem Licht	358

14.5	Die High-End-Lösungen	365
14.6	Körperscanner	369
15.	3D-Druck außer Haus	371
15.1	Der 3D-Printshop um die Ecke	371
15.2	FabLabs	371
15.3	Stadtbibliotheken	372
15.4	Medienzentren	373
15.5	Der 3D-Printshop im Internet	373
15.6	Das 3D-Selfie	380
16.	3D-Druck: was heute schon geht und was kommen könnte	381
16.1	Architektur und Bauwesen	381
16.2	Automobil, Verkehr, Fahrzeugbau	385
16.3	Denkmalpflege und Archäologie	388
16.4	Dentaltechnik	389
16.5	Einrichtungsobjekte und Möbel	391
16.6	Kriminalistik	393
16.7	Lebensmittel	394
16.8	Luft- und Raumfahrttechnik	396
16.9	Medizin, Reha-Produkte und Brillen	398
16.10	Mode und Bekleidung	402
16.11	Produktion	403
16.12	Schmuck	406
16.13	Sport und Freizeit	406
Index		410