

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.	11
Teil I Einführung in den 3D-Druck.	13
1 3D-Druck heute.	15
1.1 Automobilindustrie.	15
1.2 Schmuck.	15
1.3 Architektur.	16
1.4 Textilindustrie.	17
1.5 Kunst.	18
1.6 Raumstation ISS.	18
2 Der 3D-Drucker.	21
2.1 Der 3D-Drucker, der zu Ihnen passt.	21
2.1.1 Funktionsweise eines FDM-Druckers.	21
2.1.2 Andere 3D-Druckverfahren.	25
2.1.3 Kaufberatung (Features versus Preis).	27
2.2 3D-Drucker »out of the box« aufbauen und kennenlernen.	29
2.2.1 Sicherheits- und Betriebshinweise.	30
2.2.2 Das erste Einschalten.	31
2.3 Ablauf eines 3D-Druckprojekts.	32
2.3.1 Erstellen des 3D-Modells.	32
2.3.2 Vorbereiten des 3D-Modells für den Druck.	33
2.3.3 Drucken des 3D-Modells.	34
2.3.4 Nachbereitung (Finalisieren) des Objekts.	34
2.4 Zusätzlich nötiges Zubehör.	34
3 3D-Modelle downloaden.	37
3.1 3D-Modelle aus dem Internet downloaden.	37
3.2 MyMiniFactory.	41
3.3 Thingiverse.	43

- 4 **3D-Modelle mit Software erstellen** 47
 - 4.1 Autodesk Fusion 47
 - 4.1.1 Überblick über Fusion 47
 - 4.1.2 Ein Modell mit Fusion erstellen 48
 - 4.2 SketchUp Free 54
 - 4.2.1 Überblick über SketchUp Free 54
 - 4.2.2 Ein Modell mit SketchUp Free erstellen..... 55
 - 4.3 Blender 59
 - 4.3.1 Überblick über Blender 59
 - 4.3.2 Ein Modell mit Blender erstellen..... 63
 - 4.4 MakeHuman – Menschen modellieren..... 70
 - 4.4.1 Überblick über MakeHuman..... 70
 - 4.4.2 Mit MakeHuman ein Modell erstellen 72
 - 4.5 Alternative Programme 74
 - 4.6 3D-Modell erstellen mithilfe künstlicher Intelligenz 76
 - 4.6.1 Generatives Design..... 76
 - 4.6.2 KI-generierte 3D-Modelle..... 77
- 5 **Objekte einscannen** 81
 - 5.1 Überblick über verschiedene Scan-Verfahren 81
 - 5.1.1 Fotogrammetrie 81
 - 5.1.2 Infrarotscanner 81
 - 5.1.3 Streifenlichtscanner 82
 - 5.1.4 Laserscanner 83
 - 5.2 Objekt per Fotogrammetrie einscannen 84
 - 5.3 Objekt per Infrarotscanner einscannen 87
 - 5.3.1 Scanner Kinect for Xbox One..... 87
 - 5.3.2 Scanner Kinect for Xbox 360 92
 - 5.4 Objekt per Smartphone einscannen..... 94
- 6 **3D-Objekte drucken** 97
 - 6.1 Das Slicer-Programm 97
 - 6.2 Die verschiedenen Materialien 102
 - 6.3 Der 3D-Druck..... 104
 - 6.3.1 Vorbereitung des 3D-Druckers 104
 - 6.3.2 Der Druckvorgang 106
 - 6.3.3 Nachbereiten des 3D-Drucks 108
 - 6.4 Experimente mit den Druckparametern 110
 - 6.5 Entsorgung der Druckreste..... 112

6.6	Troubleshooting.	113
6.6.1	Neues Filament wird eingesetzt	113
6.6.2	PLA haftet nicht	113
6.6.3	ABS haftet nicht	114
6.6.4	3D-Objekt wird unsauber gedruckt.	114
6.6.5	Oberfläche des 3D-Objekts ist »hügelig«	114
6.6.6	Flexibles Filament springt aus dem Materialfeeder heraus .	114
6.6.7	Druckdüse verstopft.	115
6.7	3D-Druck im externen Druckshop.	116
6.7.1	3D-Druck im Internet	116
6.7.2	Drucken an öffentlich zugänglichen 3D-Druckern	116
7	3D-Objekte veredeln (Finishing)	119
7.1	Vorbehandeln mit Dremel und Feile	119
7.2	Veredeln mithilfe künstlicher Intelligenz	123
7.3	ABS-Objekte mit Aceton behandeln.	123
7.4	PLA-Objekte mit Heißluft behandeln	124
7.5	Arbeiten mit Lackfarben	125
7.6	Arbeiten mit Sprühfarbe aus der Dose	126
Teil II Projekte		129
8	Rasierklingshalter	131
8.1	3D-Modell mit SketchUp erstellen.	131
8.2	3D-Druck mit PLA ohne Druckbettheizung	136
8.3	Veredeln mit Feile	137
9	Trilobit	139
9.1	Download von Thingiverse	140
9.2	Druck mit PLA mit Druckbettheizung.	140
9.3	Veredeln mit Dremel, Feile und Cutter.	142
10	Kaffeetasse	145
10.1	3D-Modell mit Blender erstellen	145
10.2	3D-Druck mit PLA mit Druckbettheizung.	154
10.3	Veredeln mit dem Dremel	155
11	Pinguin	157
11.1	3D-Modell mit Blender erstellen	157
11.2	3D-Druck mit PLA mit Druckbettheizung und Stützmaterial	164

11.3	Veredeln mit Feile und Farbe	166
12	Ersatzteil	169
12.1	3D-Modell mit SketchUp erstellen	169
12.2	3D-Druck mit PLA ohne Druckbettheizung	174
12.3	Veredeln mit Feile	175
13	Blumentopfuntersatz	177
13.1	3D-Modell mit Fusion erstellen	177
13.2	3D-Druck mit PLA mit Druckbettheizung	179
14	Stilisierter griechischer Tempel	183
14.1	3D-Modell mit SketchUp erstellen	183
14.2	3D-Druck mit PLA mit oder ohne Druckbettheizung	190
14.3	Veredeln mit Feile und Pinsel	192
15	Menschliche Plastik	193
15.1	Scannen in einem 3D-Druck-Studio	193
15.2	3D-Druck mit Gips in einem 3D-Druck-Studio	195
15.3	Nacharbeiten	196
16	Wappen	197
16.1	3D-Modell mit Fusion erstellen	197
16.2	3D-Druck mit PLA (Gold-Optik) mit Druckbettheizung	203
17	Büste von Napoleon Bonaparte	205
17.1	Download des 3D-Modells	205
17.2	3D-Druck mit ABS mit Druckbettheizung	207
17.3	Veredeln mit Kupferpulver	208
18	Curiosity Rover	213
18.1	Download von der Webseite der NASA	213
18.2	3D-Druck mit PLA in zwei Farben	215
18.3	Veredeln mit Dremel und Feile	219
19	Zellulare Standlampe	221
19.1	Download von Thingiverse	221
19.2	3D-Druck mit PLA (Kupfer-Optik) mit Druckbettheizung	223
19.3	Veredeln mit Modellierwerkzeug	225
20	Der T-Rex-Schädel	227
20.1	Download von Thingiverse	227

20.2 3D-Druck mit PLA ohne Druckbettheizung 229

20.3 Veredeln mit Dremel, Feile, Pinsel & Co. 230

21 Schachfiguren 237

21.1 Designgrundsätze für Schachfiguren 237

21.2 Individuelles Schachfigurendesign 239

21.3 3D-Druck und Finalisieren der Schachfiguren 239

21.4 Das fertige Schachspiel 240

22 Zubehör für Spiele 241

22.1 3D-Modell in Blender 241

22.2 3D-Druck mit PLA mit Druckbettheizung und Stützmaterial 242

22.3 Veredeln mit Feile und Modellierwerkzeug 243

Ausblick 245

A Rechtliche Fragen beim 3D-Druck. 247

A.1 Darf ich Objekte nachdrucken und/oder verbreiten? 247

A.1.1 Urheberrecht. 247

A.1.2 Designrecht. 249

A.1.3 Markenrecht 250

A.1.4 Patentrecht/Gebrauchsmusterrecht 250

A.1.5 Wettbewerbsrecht. 251

A.2 Was muss ich bei Lizenzen beachten? 251

A.3 Wer haftet, wenn ein 3D-Objekt Schäden verursacht? 253

B Glossar 255

C Downloads zum Buch 259

Stichwortverzeichnis 261