Inhaltsverzeichnis

Vorwort **xi**
Was ist Fusion 360? ... xi
In der Cloud ... xiii
Arten der Modellierung ... xiii
Parametrische und direkte Modellierung ... xv
Was wir in diesem Buch tun werden ... xvi
Voraussetzungen zur Verwendung von Fusion ... xvii
Optionale 3D-Maus ... xvii
Fusion 360 herunterladen ... xviii
Definitionen ... xix

Teil I Grundlagen von Fusion 360 ... 1

1 Die Oberfläche von Fusion 360 **3**
1.1 Die Oberfläche ... 4
1.1.1 Die Gruppe Daten ... 5
1.1.2 Die Schnellzugriffsleiste ... 5
1.1.3 Hilfe und Links ... 5
1.1.4 Der Werkzeugkasten ... 6
1.1.5 Der ViewCube ... 8
1.1.6 Arbeitsbereiche ... 9
1.1.7 Die Browserpalette ... 10
1.1.8 Das Auswahlwerkzeug ... 11
1.1.9 Die Zeitachse ... 11
1.1.10 Der Navigationsbereich ... 13
1.1.11 Das Kommentarfeld ... 14
1.2 Markiermenüs ... 15
1.3 Zusammenarbeit ... 15
1.3.1 Dateien online und offline speichern ... 16
1.3.2 Screenshots ... 17
1.4 Grafikdiagnose ... 18

2 Skizzieren **19**
2.1 Die Arbeitsebene ... 19
2.2 Rastereinstellungen ... 20
2.3 Maßeinheiten ... 21
2.4 Das Menü Skizze ... 22
2.5 Formen skizzieren ... 23
2.6 Skizzen und Skizzenkurven ... 24
2.7 Inferenzlinien und Abhängigkeiten ... 25
2.8 Skizzen auswählen und löschen ... 27
2.9 Auswahlsätze erstellen ... 28

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1166085244

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

2.10 Skizzen bearbeiten ... 28
2.11 Skizzen verschieben, drehen und kopieren ... 29
2.11.1 Skizzen verschieben ... 29
2.11.2 Skizzen kopieren ... 30
2.12 Abmessungen und Formeln ... 31
2.13 Bestimmende und abhängige Abmessungen ... 34
2.14 Skizzierwerkzeuge ... 34
2.15 Skizzieren auf einer gewinkelten Ebene ... 55
2.16 Skizzen in Fusion einfügen ... 56
2.16.1 Einfügen in den Arbeitsbereich ... 56
2.16.2 Fixierte und nicht fixierte Skizzen ... 57
2.16.3 Hochladen zur Gruppe Daten ... 59
2.16.4 Neue Konstruktion aus Datei ... 59
2.17 JPEG in SVG konvertieren ... 60

3 Modelle gestalten: Das Menü »Erstellen« 61

3.1 Der Unterschied zwischen direkter und parametrischer Modellierung ... 61
3.2 Arbeitsablauf beim Modellieren ... 63
3.3 Der Arbeitsbereich »Modell« ... 63
3.4 Körper und Komponenten ... 64
3.4.1 Körper ... 64
3.4.2 Komponenten ... 65
3.5 Körper mit Konstruktionswerkzeugen erstellen ... 67
3.5.1 Extrusion ... 67
3.5.2 Sweeping ... 69
3.5.3 Drehen ... 69
3.5.4 Erhebung ... 70
3.5.5 Geeignete Skizzen für das Erhebungswerkzeug ... 72
3.5.6 Rippe ... 74
3.5.7 Steg ... 75
3.6 Bohrungen und Gewinde ... 76
3.6.1 Bohrung ... 76
3.6.2 Gewinde ... 77
3.7 Der Arbeitsbereich »Formen« ... 78
3.7.1 Einen Quader erstellen ... 78
3.7.2 Ebene und Quadball ... 79
3.7.3 Rohre erstellen und verdicken ... 81
3.7.4 Extrusion und Erhebung ... 83
3.8 Der Arbeitsbereich »Fläche« ... 84
3.8.1 Begrenzungsfüllung ... 85
3.8.2 Versatz ... 87
3.8.3 Öffnungen abdecken ... 88
3.9 Kopieren, Verschieben und Einfügen ... 88
3.9.1 Kopieren ... 88
3.9.2 Verschieben ... 90
3.9.3 Einfügen ... 90
3.9.4 Neu einfügen ... 91

3.10 Körper und Komponenten spiegeln ... 91
3.11 Anordnungen von Körpern und Komponenten erstellen ... 92
3.12 Basiselement erstellen ... 94

4 Modelle bearbeiten: Das Menü »Ändern« 95

4.1 Werkzeuge im Arbeitsbereich »Modell« ... 96
4.1.1 Schale ... 96
4.1.2 »Entwurf« (Formschräge) ... 97
4.1.3 Maßstab ... 97
4.1.4 Kugeln skalieren ... 98
4.1.5 Kombinieren ... 99
4.1.6 Fläche ersetzen ... 100
4.1.7 Fläche teilen ... 102
4.1.8 Körper teilen ... 103
4.1.9 Silhouette geteilt ... 104
4.1.10 Ausrichten ... 105
4.2 Material und Darstellung ... 106
4.2.1 Material ... 107
4.2.2 Darstellung ... 108
4.3 Löschen, Entfernen und Ausblenden ... 109
4.3.1 Löschen ... 109
4.3.2 Entfernen ... 112
4.3.3 Ausblenden ... 112
4.4 Parameter ändern ... 113
4.5 Direkte Modellierung: Flächen bearbeiten ... 114
4.6 Der Arbeitsbereich »Formen« ... 116
4.6.1 Flächen unterteilen ... 116
4.7 Weitere Formwerkzeuge ... 118
4.8 Formen im Arbeitsbereich »Modell« bearbeiten ... 119
4.8.1 Einen geformten Quader verdicken ... 120
4.8.2 Eine Würfelperle modellieren ... 120
4.8.3 Form bearbeiten ... 122
4.9 Der Arbeitsbereich »Fläche« ... 122
4.9.1 Einen Trichter gestalten ... 123
4.9.2 Dehnen ... 124
4.9.3 Stutzen ... 125
4.9.4 Normale umdrehen ... 126
4.9.5 Heften und Lösen ... 128
4.10 Abhängigkeiten ... 128

5 Empfohlene Vorgehensweisen und Netfabb für Fusion 131

5.1 Wasserdichte Modelle ... 132
5.2 Mannigfaltige Kanten ... 133
5.3 Nach außen gerichtete Polygone ... 133
5.4 Keine überlappenden Oberflächen ... 133
5.5 Ausreichende Abstände ... 135
5.6 Ausreichende Wandstärke ... 136

5.7 Die Schrumpfung des Kunststoffs berücksichtigen ... 137
5.8 Millimeter als Einheiten ... 137
5.9 Ausrichtung ... 138
5.9.1 Stützstrukturen verringern oder ganz vermeiden ... 138
5.9.2 Festigkeit ... 139
5.9.3 Verzerrungen verringern ... 139
5.9.4 Treppenstufen vermeiden ... 140
5.9.5 Details erhalten ... 140
5.9.6 Glätte ... 141
5.10 Text ... 142
5.11 Ausfachung ... 142
5.12 Die Druckzeit verringern ... 143
5.13 Analysesoftware ... 143
5.13.1 Netfabb für Fusion ... 144

Teil II Modelle gestalten ... 149

6 Emoji-Wandbild 151
6.1 Ein Bild auswählen ... 151
6.2 Mit einem Onlinekonverter eine SVG-Datei erstellen ... 152
6.3 Die SVG-Datei importieren und entsperren ... 152
6.4 Einen Kreis hinzufügen ... 154
6.5 Die Skizze modellieren ... 154
6.6 Abrundungen vornehmen ... 156
6.7 Ein Nagelloch mithilfe der Zeitachse einfügen ... 156

7 Zwei Sessel und eine Vase 159
7.1 Der hochlehnige Sessel ... 159
7.1.1 Die Form bearbeiten ... 160
7.1.2 Abschrägungskante und Knicken ... 162
7.2 Der niedriglehnige Sessel ... 164
7.2.1 Flächen entfernen ... 164
7.2.2 Flächen verdicken und Kanten abrunden ... 165
7.2.3 Die Proportionen ändern ... 166
7.3 Die Vase ... 167
7.3.1 Den Boden schließen und flach gestalten ... 168
7.3.2 Eine Form aus einer STL-Datei an der Vase befestigen ... 169
7.3.3 Die Polygonzahl der STL-Datei verringern ... 170
7.3.4 Optional: Konvertierung in BRep ... 172
7.3.5 Verdicken im Arbeitsbereich »Modell« ... 173
7.3.6 Fehlstellen beheben ... 173

8 Fidget Spinner 175
8.1 Den Kreis für das Kugellager skizzieren ... 176
8.2 Den Kreis für die Münzen skizzieren ... 176
8.3 Die Kreise im Abstand von 30 mm platzieren ... 177

8.4 Die Kreise umranden ... 177
8.5 Kopien eines der Kreise anordnen ... 178
8.6 Einen Bogen mit drei Punkten zwischen die Kreise zeichnen ... 179
8.7 Kopien des Bogens anordnen ... 180
8.8 Die Skizze extrudieren ... 180
8.9 Die Kanten abrunden ... 181

9 Getriebe 183

9.1 Ein Zahnrad aus dem McMaster-Carr-Katalog herunterladen ... 183
9.2 Das McMaster-Carr-Zahnrad bearbeiten ... 185
9.3 Zahnradgeneratoren ... 187
9.4 Das Stirnradwerkzeug zu Fusion hinzufügen ... 188
9.5 Ein Planetengetriebe modellieren ... 189
9.5.1 Die Stirnräder konstruieren ... 190
9.5.2 Das Hohlrad modellieren ... 192
9.5.3 Die Zahnräder platzieren ... 194

10 Telefonhalter für das Auto 197

10.1 Die Handskizze importieren ... 198
10.2 Den Clip modellieren ... 200
10.2.1 Die Skizze der Klammer nachzeichnen ... 200
10.2.2 Die Klammerskizze bearbeiten ... 202
10.2.3 Den Gelenkkopf erstellen ... 202
10.2.4 Die Klammerskizze extrudieren ... 203
10.2.5 Den Stiel modellieren ... 203
10.2.6 Die Enden der Klammer abrunden ... 205
10.2.7 Die Teile des Clips zusammenbauen ... 205
10.3 Den Ständer modellieren ... 206
10.3.1 Den Kegel modellieren ... 206
10.3.2 Den Stiel modellieren ... 207
10.3.3 Die Gelenkpfanne modellieren ... 208
10.4 Die Aussparungen für die Gelenkpfanne skizzieren ... 209
10.5 Die Skizzen für die Aussparungen platzieren und extrudieren ... 210
10.5.1 Die Gelenkpfanne am Stiel ausrichten und mit ihm verbinden ... 212
10.6 Clip und Ständer skalieren ... 213
10.6.1 Die Klammergröße messen ... 213
10.6.2 In den direkten Modellierungsmodus wechseln ... 214
10.6.3 Die Skalierungsformel eingeben ... 214
10.7 Die Teile getrennt als STL-Dateien speichern ... 216
10.8 Eine Baugruppe erstellen ... 217

11 Maßzeichnungen 221

11.1 Körper in Komponenten umwandeln ... 221
11.2 Den Arbeitsbereich »Zeichnung« aufrufen ... 221
11.3 Erstansichten ... 223
11.3.1 Mehrere Erstansichten erstellen ... 223
11.3.2 Erstansichten bearbeiten ... 224

11.3.3 Projektionsansichten ... 225
11.3.4 Schnittansichten ... 226
11.4 Mittellinien ... 227
11.5 Bemaßung ... 228
11.6 Text und Führungslinien ... 229
11.7 Bezugssymbole ... 230
11.8 Tabellen ... 231
11.9 Schriftfeld ... 232
11.10 Die Zeichnung exportieren ... 232

12 Slicer for Fusion **235**
12.1 Herunterladen, Installieren und Verknüpfen ... 236
12.2 Die Benutzeroberfläche ... 238
12.3 Bewegung im Arbeitsbereich ... 241
12.4 Plattengrößen und Herstellungseinstellungen ... 242
12.5 Konstruktionstechniken ... 243
12.6 Der Schneidevorgang ... 244
12.6.1 Eine Konstruktionstechnik auswählen ... 244
12.6.2 Optional: Form ändern ... 246
12.6.3 Montageschritte ... 247
12.7 Die Datei exportieren ... 248
12.8 Weitere Konstruktionstechniken ... 249
12.8.1 Interlocked Slices ... 249
12.8.2 Curve ... 251
12.8.3 Radial Slices ... 252
12.8.4 Folded Panels ... 252
12.8.5 3D Slices ... 255
12.9 Speichern und Exportieren ... 256

13 Der Arbeitsbereich CAM **257**
13.1 Was ist G-Code? ... 257
13.2 Was ist ein Werkzeugweg? ... 257
13.3 Was ist eine CNC-Maschine? ... 258
13.4 Was bedeuten die Angaben 2D, 2,5D und 3D beim Schneiden? ... 259
13.5 Der CAM-Arbeitsbereich in Fusion ... 259
13.6 Eine NC-Datei für die Emoji-Plakette erstellen ... 266
13.7 Ein Setup erstellen ... 267
13.8 Eine 3D-Operation erstellen ... 269
13.8.1 Geometrie, Höhen und Durchgänge festlegen ... 272
13.9 Simulieren ... 275
13.10 Nachbearbeitung ... 276

Index **279**