

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 Markieremenüs	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

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 Kunststoffes 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