

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	xiii
Was ist Fusion 360?	xiii
In der Cloud	xv
Arten der Modellierung	xv
Volumenkörper	xv
Fläche	xvi
Blech	xvi
Form	xvii
Parametrische und direkte Modellierung	xvii
Generative Modellierung	xviii
Netz-Modelle	xviii
Was wir in diesem Buch behandeln	xix
Voraussetzungen zur Verwendung von Fusion	xix
Fusion 360 herunterladen	xx
Definitionen	xxi

Teil I Grundlagen von Fusion 360	1
---	----------

1 Die Oberfläche von Fusion 360	3
1.1 Die Oberfläche	4
1.1.1 Die Schnellzugriffsleiste	4
1.1.2 Die Gruppe »Daten«	6
1.1.3 Hilfe und Links	8
1.1.4 Der ViewCube	9
1.1.5 Die Browserpalette	10
1.1.6 Der Navigationsbereich	11
1.1.7 Die Zeitachse	14
1.1.8 Das Menüband »Modellierung«	15
1.2 Die Arbeitsfläche	22
2 Skizzieren	25
2.1 Das Menü »Voreinstellungen«	25
2.2 Einheiten	26
2.3 Skizzen und Skizzenkurven	27
2.4 Ebenen	27
2.5 Eine Skizze anfangen	28
2.6 Die Werkzeuge des Skizzenmenüs	29
2.7 Ein Rechteck zeichnen	29
2.8 Abhängigkeiten	30
2.9 Skizzenpalette	32
2.10 Inferenzsymbole und Farben	33

2.11	Skizzen auswählen und löschen	33
2.12	Erstellen eines Auswahlsatzes	35
2.13	Bearbeiten einer Skizze	35
2.14	Verschieben und Kopieren einer Skizze	36
2.14.1	Verschieben einer Skizze	36
2.14.2	Kopieren einer Skizze	38
2.15	Bemaßung und Skizzengleichungen	39
2.15.1	Bemaßungen	39
2.15.2	Skizzengleichungen	41
2.16	Treibende vs. getriebene Maße	42
2.17	Die Skizzenwerkzeuge	43
2.17.1	Linie	44
2.17.2	Rechteck	45
2.17.3	Kreis	45
2.17.4	Bogen	45
2.17.5	Polygon	46
2.17.6	Ellipse	47
2.17.7	Nut	47
2.17.8	Spline	48
2.17.9	Konische Kurve	49
2.17.10	Punkt	49
2.17.11	Text	49
2.17.12	Kurven an Netzschnitt anpassen	51
2.17.13	Spiegeln	52
2.17.14	Runde Anordnung	52
2.17.15	Rechteckige Anordnung	54
2.17.16	Projizieren/Einschließen	55
2.17.17	Skizzenbemaßung	56
2.18	Skizzieren auf einer Ebene an Winkel	56
2.19	Skizzen in Fusion einfügen	57
2.20	Eine Skizze bearbeiten	58
2.20.1	Versetzen	58
2.20.2	Stutzen	59
2.20.3	Abrunden	60
2.20.4	Dehnen	60
2.20.5	Lösen	61
2.20.6	Skalierungsmaßstab	62
2.20.7	Berechnen eines Skalierungsfaktors	62
2.20.8	Verschieben/Kopieren	62
2.20.9	Parameter ändern	63
2.21	Nützliche Apps	64
3	Grundlagen der Modellierung	67
3.1	Parametrische Modellierung	67
3.2	Zeitachse	70
3.3	Direkte Modellierung	70

3.4	Parametrisch vs. direkt: Was ist besser?	70
3.5	Eltern-Kind-Beziehung	71
3.6	Körper und Komponenten	71
3.6.1	Körper	72
3.6.2	Komponenten	74
3.7	Kopieren, Instanz, Neu Einfügen	77
3.7.1	Kopieren	77
3.7.2	Instanz	77
3.7.3	Neu einfügen	79
3.8	Verschieben	79
3.9	Xref, Direktbearbeitung, Verknüpfung lösen	80
3.9.1	Xref	80
3.9.2	Direktbearbeitung	81
3.9.3	Verknüpfung lösen	81
3.10	Basiselement erstellen	82
3.11	Löschen, Entfernen, Ausblenden	82
3.11.1	Löschen	82
3.11.2	Entfernen	83
3.11.3	Ausblenden	83
3.12	Fixieren gelber und roter Highlights auf der Zeitachse	84
3.13	Modellierungs-Workflow	85
3.14	Das Ableitungswerkzeug	86
3.15	Allgemeine Tipps	88
3.15.1	Langsam und störungsanfällig?	88
3.15.2	Seltsames Verhalten?	88
3.15.3	Sie haben Ihr Modell »verloren«?	88
3.15.4	Möchten Sie den letzten Befehl wiederholen?	88
3.15.5	Verwenden der Werkzeugpalette	88
3.15.6	Ändern des Zeitraums für den Offline-Cache	89
3.16	Behebung eines abgeschnittenen Dialogfelds	90
4	Der Arbeitsbereich »Volumenkörper«	91
4.1	Die Erstellungswerkzeuge	92
4.1.1	Vorgefertigte Körper	92
4.1.2	Erstellen von Körpern mit Konstruktionswerkzeugen	95
4.1.3	Extrusion	96
4.1.4	Extrudieren vs. Drücken und Ziehen	99
4.1.5	Drehen	99
4.1.6	Sweep	100
4.1.7	Verformung	102
4.1.8	Rippe und Steg	105
4.1.9	Prägen	106
4.1.10	Anordnung und Spiegeln	107
4.1.11	Verdicken und Begrenzungsfüllung	111
4.1.12	Netz erstellen und Netzschnittskizze erstellen	113
4.1.13	Direktbearbeitung	115

4.2	Die Änderungswerkzeuge	115
4.2.1	Drücken/Ziehen	116
4.2.2	Abrundung und Fase	116
4.2.3	Schale	118
4.2.4	Entwurf (Formschräge)	119
4.2.5	Maßstab	120
4.2.6	Fläche versetzen	122
4.2.7	Fläche ersetzen	123
4.2.8	Fläche teilen	124
4.2.9	Körper teilen	125
4.2.10	Alle berechnen	130
4.3	Anwenden eines Voronoi-Modells	131
5	Der Arbeitsbereich »Fläche«	135
5.1	Was ist ein Flächenmodell?	135
5.2	Entwurf eines Krugs	137
5.2.1	Körper: Skizzieren und Drehen eines Splines	137
5.2.2	Krug oben: Versatzebene, Kreis	139
5.2.3	Ausguss: spiegeln, stutzen und verformen	140
5.2.4	Boden: aufsetzen	142
5.2.5	Griff/Skizze: Linie, Abrundung	142
5.2.6	Griff/Körper: Ebene entlang des Pfads, der Ellipse, des Sweep	144
5.2.7	Den Griff stutzen	145
5.2.8	Verdicken Sie den Krug	147
5.2.9	Heften, Lösen und Zusammenführen	147
5.2.10	Geregelt	149
6	Der Arbeitsbereich »Form«	153
6.1	Wissenswertes	154
6.2	Experimentieren Sie mit Symmetrie und Auswahlfiltern	156
6.2.1	Runde Symmetrie	156
6.2.2	Symmetrie spiegeln	164
6.3	Modellieren mit Modifizierungswerkzeugen	166
6.3.1	Moderner Stuhl	166
6.3.2	Barhocker	170
6.3.3	Vase	173
6.4	Importieren einer STL-Datei	175
6.4.1	Polygonanzahl in der STL-Datei reduzieren	177
6.4.2	Konvertieren Sie die STL-Datei in einen Volumenkörper	178
6.5	Speichern Sie die Vase als STL-Datei	179
7	Der Arbeitsbereich »Blech«	181
7.1	Wissenswertes	182
7.2	Modi »Gefaltet« und »Nicht gefaltet«	182
7.3	Abwicklung	183
7.4	Regeln für Bleche	184
7.5	Konvertieren eines regulären Bauteils in Blech	186

7.6	Die Werkzeuge Flansch und Biegung	187
7.6.1	Flansch	188
7.6.2	Biegung	191
7.7	Eine Bohrung hinzufügen	192
7.8	Erstellen eines parametrischen Kastens mit Deckel	193
7.8.1	Skizzieren Sie ein Rechteck	193
7.8.2	Parameter erstellen	194
7.8.3	Einen Volumenkörper erstellen	196
7.8.4	Anwenden eines Materials auf den Körper	196
7.8.5	Basis- und Deckelbauteile erstellen	198
7.8.6	Erstellen Sie ein flaches Flanschstück am Boden	198
7.8.7	Die Basis erstellen	200
7.8.8	Feintuning des Deckels	202
8	Generatives Design	203
8.1	Warum generatives Design?	204
8.2	Arbeitsbereich für generatives Design	204
8.3	Zugriff auf hausinterne Schulungen	206
8.4	Die Oberfläche	207
8.5	Generatives Design von Baumstrukturen	208
8.5.1	Studie	209
8.5.2	Modell bearbeiten	210
8.5.3	Designbereich	211
8.5.4	Designbedingungen	212
8.5.5	Designkriterien	213
8.5.6	Materialien	214
8.5.7	Generieren	215
8.6	Untersuchen und Erstellen	216
8.7	Bearbeiten des generativen Designs	218
8.7.1	Das Designmodell	218
8.7.2	Das Netzmodell	219
Teil II	Modelle gestalten	221
9	Ein Emoji-Wandbild	223
9.1	Ein Bild auswählen	223
9.2	Mit einem Online-Konverter eine SVG-Datei erstellen	224
9.3	Die SVG-Datei importieren und entsperren	225
9.4	Einen Kreis hinzufügen	227
9.5	Die Skizze modellieren	228
9.6	Abrundungen vornehmen	229
9.7	Ein Nagelloch einfügen	230

10	Der Fidget Spinner	233
10.1	Den Kreis für das Kugellager skizzieren	234
10.2	Den Kreis für die Münzen skizzieren	234
10.3	Die Kreise im Abstand von 30 mm platzieren	235
10.4	Die Kreise umranden	236
10.5	Kopien eines der Kreise anordnen	237
10.6	Einen Bogen mit drei Punkten zwischen die Kreise zeichnen	238
10.7	Kopien des Bogens anordnen	238
10.8	Die Skizze extrudieren	239
10.9	Die Kanten abrunden	241
10.10	Der gedruckte Fidget Spinner	242
11	Zahnräder	243
11.1	Herunterladen eines Zahnrads aus dem McMaster-Carr-Katalog	243
11.2	Bearbeiten des McMaster-Carr-Zahnrads	245
11.3	Zahnradgeneratoren	247
11.4	Hinzufügen von SpurGear zu Fusion	248
11.5	Modell eines Planetengetriebes	249
11.5.1	Generieren der Zahnräder	249
11.5.2	Modellieren des Hohlrads	251
11.5.3	Positionieren der Zahnräder	253
11.6	Eine Baugruppe erstellen	257
12	Handyhalterung	261
12.1	Skizzieren Sie eine Idee	262
12.2	Die Handskizze importieren	262
12.3	Die Halterung modellieren	264
12.3.1	Nachzeichnen und Kopieren der Klammer	264
12.3.2	Bearbeiten der Klammerskizze	266
12.3.3	Ein Kugelgelenk herstellen	268
12.3.4	Extrudieren der Klammerskizze	268
12.3.5	Einen Schaft erstellen	270
12.3.6	Abrunden der Kanten der Klammer	271
12.3.7	Kombinieren Sie alle Teile der Halterung	272
12.4	Den Ständer modellieren	273
12.4.1	Eine verjüngte Form erstellen	273
12.4.2	Erstellen des Schafts	275
12.4.3	Die Pfanne herstellen	276
12.4.4	Ausschneiden der Bohrungen	279
12.4.5	Vergrößern der Pfanne	280
12.4.6	Ausrichten der Pfanne und des Schafts	280
12.5	Skalieren von Halterung und Ständer	282
12.5.1	Direkter Modellierungsmodus	282
12.5.2	Die Größe der Klammer messen	283
12.5.3	Eingabe eines Skalierungsfaktors	283

12.6	Halterung und Ständer separat als STL-Dateien speichern	284
12.7	Eine Baugruppe erstellen	285
12.7.1	Verwandeln Sie die Körper in Komponenten	285
12.7.2	Die Basis fixieren	286
12.7.3	Verbindung wählen und aktivieren	287
13	Der Arbeitsbereich »Zeichnen«	289
13.1	Vorbereiten des Modells	289
13.2	Konvertieren von Körpern in Komponenten	290
13.3	Einrichten der Zeichnung	291
13.4	Öffnen des Arbeitsbereichs »Zeichnung«	292
13.5	Erst-, projizierte und Schnittansichten	294
13.5.1	Erstansicht	294
13.5.2	Projizierte Ansicht	294
13.5.3	Schnittansicht	295
13.6	Das Modell mit Anmerkungen versehen	296
13.6.1	Mittellinie	296
13.6.2	Abmessungen	297
13.6.3	Text und Führungslinienkommentar	298
13.6.4	Beschriftungen	298
13.7	Tabellen und Teilelisten	299
13.8	Titelfeld	300
13.9	Exportieren Sie das Blatt als DXF	300
14	Der Arbeitsbereich »Netz« und Vorbereitung für den 3D-Druck	303
14.1	Was sind Mesh- und STL-Dateien?	304
14.2	Polygonanzahl	305
14.3	Eine STL-Datei einfügen	306
14.4	Erstellen eines Basiselements	307
14.5	Das Auswahlwerkzeug	308
14.6	Die Änderungswerkzeuge	311
14.6.1	Vereinfachen Sie Flächen im Arbeitsbereich »Fläche«	311
14.6.2	Das Netz reduzieren	313
14.6.3	Neu vernetzen	314
14.6.4	Flächen löschen	315
14.6.5	Ebenenschnitt	316
14.6.6	Umgekehrte Normalen und Flächengruppen	318
14.6.7	Trennen und zusammenführen	319
14.6.8	»Löschen und füllen« und »Glätten«	321
14.6.9	Geschlossenes Netz erstellen	323
14.6.10	Als Netz speichern	323
14.7	Exportieren	324
14.8	Slicing-Software	325
14.8.1	Der Slicer von Fusion	325

15 Der Arbeitsbereich »Fertigen«	329
15.1 Was ist eine CNC-Maschine?	329
15.2 Was sind Werkzeugweg und G-Code?	331
15.3 Das Werkzeug »Anordnen«	332
15.4 Ein Zahnrad isolieren und den Arbeitsbereich »Fertigen« aufrufen	334
15.5 Einrichten eines Werkzeugwegs	335
15.5.1 Registerkarte »Setup«	335
15.5.2 Rohteil	338
15.6 Wählen Sie eine Funktion aus	338
15.7 Die Registerkarten	338
15.7.1 Registerkarte »Werkzeug«	340
15.7.2 Registerkarte »Geometrie«	342
15.7.3 Registerkarte »Höhen«	342
15.7.4 Durchgänge	344
15.7.5 Materialeinfahrt	345
15.8 Bearbeiten der Datei	346
15.9 Simulieren	346
15.10 Postprozess	347
15.11 Erweiterungen für die Fertigung	350
Index	351