

FreeCAD

Der einfache Praxiseinstieg

3D-Modellierung für Mechanik und Architektur

DAS INHALTS- VERZEICHNIS

» Hier geht's
direkt
zum Buch

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	11
1	Installation und erste Schritte	13
1.1	Was kann man von einem »freien« (kostenlosen) CAD-Programm erwarten?	13
1.2	Großer Funktionsumfang durch Zusatzpakete	14
1.3	Download und Installation (Windows, macOS, Linux)	15
1.3.1	Windows	17
1.3.2	macOS	17
1.3.3	Linux	20
1.4	FreeCAD starten und bedienen	20
1.5	Die FreeCAD-Voreinstellungen	22
1.6	Die Statusleiste	29
1.7	Die Benutzeroberfläche	30
1.8	Bildschirmnavigation	32
1.8.1	Maustasten	32
1.8.2	ViewCube oder Navigationswürfel	33
1.8.3	Zahleneingabe	35
1.9	Objektwahl und -sichtbarkeit	35
1.10	Symbolleiste »Aussicht«	35
2	Einfaches Konstruktionsbeispiel mit Part Design	39
2.1	Erste einfache Bauteil-Konstruktion	39
2.1.1	Bauteil starten	39
2.1.2	In den Skizziermodus wechseln	41
2.1.3	Mit Part Design Volumenkörper erzeugen	47
2.1.4	Skizze für Aussparungen	48
2.1.5	Aussparungen in Part Design generieren	51
2.1.6	Kanten abrunden	52
2.2	Ableiten der technischen Zeichnung	54
2.2.1	TechDraw-Einstellungen	54

2.2.2	Die TechDraw-Zeichnung beginnen.....	57
2.2.3	Bemaßung.....	60
2.3	Übersicht zum Arbeitsbereich Part Design.....	61
3	Übersicht über die Skizzierfunktionen.....	63
3.1	Symbolleiste »Skizzengeometrien«.....	63
3.2	Arbeiten mit Raster und Einrasten.....	64
3.3	Arbeiten mit Randbedingungen bzw. Beschränkungen/ Einschränkungen.....	66
3.4	Die Skizzengeometrien.....	67
3.4.1	Punkt erstellen (G,Y).....	68
3.4.2	Linie erstellen (G,L).....	68
3.4.3	Kreisbogen erstellen.....	70
3.4.4	Kreis erstellen.....	71
3.4.5	Linienzug erstellen (G,M).....	72
3.4.6	Rechteck erstellen.....	73
3.4.7	Regelmäßiges Vieleck erstellen.....	73
3.4.8	Nut erstellen (G,S).....	74
3.4.9	B-Spline erstellen.....	74
3.4.10	Umschalten der Hilfsgeometrie (G,N).....	75
3.5	Geometrie bearbeiten.....	76
3.5.1	Verrundung erstellen (G,F,F).....	76
3.5.2	Fase erstellen (G,F,C).....	77
3.5.3	Kante trimmen (G,T).....	77
3.5.4	Kante teilen (G,Z).....	78
3.5.5	Kante verlängern (G,Q).....	78
3.5.6	Blaupause erstellen (G,W).....	79
3.5.7	Externe Geometrie erstellen (G,X).....	79
3.5.8	Bewegen/Array-Transformation (Z,A).....	79
3.5.9	Drehen/Polartransformation.....	79
3.5.10	Skalieren.....	80
3.5.11	Versatzkontur.....	80
3.5.12	Symmetrie (Z,S).....	80
3.5.13	Achsenausrichtungen entfernen.....	81
3.6	Skizze durch Randbedingungen vervollständigen.....	81
3.6.1	Symbolleiste »Sketcher-Randbedingungen«.....	82
3.6.2	Bemaßungen als Randbedingungen.....	87
3.6.3	Vollständig bestimmte Skizze, Randbedingungen und Freiheitsgrade.....	89

3.7	Symbolleiste »Sketcher Virtuell« und »B-Spline-Werkzeuge«	91
3.8	Werkzeug »Virtuellen Bereich wechseln«	93
4	Volumenkörper modellieren unter Verwendung von Skizzen	95
4.1	Werkzeuge zum 3D-Modellieren	95
4.1.1	Mehrere Körper, mehrere Skizzen	95
4.1.2	Symbolleiste »Part Design – Modellierung«	96
4.2	Funktionen zum additiven Erzeugen von Körpern aus Skizzen	97
4.2.1	Aufpolsterung – selektierte Skizze aufpolstern	97
4.2.2	Rotation – rotiert die ausgewählte Skizze.	98
4.2.3	Ausformung – Loft eines ausgewählten Profils durch andere Profilabschnitte	99
4.2.4	Rohr – trägt eine ausgewählte Skizze entlang eines Pfades oder zu weiteren Profilen aus	101
4.2.5	Wendel – eine gewählte Skizze entlang einer Wendel austragen	102
4.2.6	Grundkörper hinzufügen	102
4.3	Funktionen zum Abziehen von Volumenteilern	103
4.3.1	Tasche	104
4.3.2	Bohrung	105
4.3.3	Nut.	106
4.3.4	Ausformung	108
4.3.5	Rohr.	108
4.3.6	Wendel	108
4.3.7	Grundkörper abziehen.	109
4.4	Detailbearbeitungen	109
4.4.1	Verrundung	109
4.4.2	Fase	110
4.4.3	Formschräge	110
4.4.4	Dicke, Wandstärke	111
4.4.5	Sonderkonstruktionen	112
4.5	Anordnungen.	117
4.5.1	Spiegeln.	117
4.5.2	Lineares Muster	117
4.5.3	Polares Muster	117
4.5.4	Mehrfache Transformation	118
4.6	Boolesche Operationen mit zwei oder mehreren Körpern.	119

5	Komplett-Beispiel Volumenmodellierung: Schraubenschlüssel	121
5.1	Der Schraubenschlüssel	121
5.2	Neue Konstruktion und grober Umriss	122
5.2.1	Skizzieren	123
5.2.2	Volumenkörper erzeugen und bearbeiten	132
5.2.3	Optimierung mit Kantenverrundung	132
5.2.4	Optimierung mit verdünntem Steg	133
5.3	Verbesserung der Konstruktion	135
5.3.1	Das neue linke Maul	136
5.3.2	Der neue Steg	138
5.3.3	Das neue rechte Maul	140
5.4	Tipps zum Skizzieren	142
5.5	Prägungen und Schriften	144
6	Arbeitsbereiche für Architektur	151
6.1	Allgemeine Voreinstellungen für Architektur	152
6.2	Einstellungen über die Entwurfs-Werkzeugleiste	155
6.3	Einrastfunktionen	158
6.4	Skizzieren für Architekturkonstruktionen	161
6.4.1	Skizzierfunktionen als Grundlage für die 3D-Modellierung nutzen?	161
6.4.2	»BIM«-Skizzierfunktionen für reine 2D-Grundrisse nutzen?	162
6.4.3	Mit Skizzierfunktionen unter »BIM« dreidimensional konstruieren?	162
6.4.4	Zeichenfunktionen im Bereich »BIM«	162
6.4.5	Beschriftungsfunktionen im Bereich »BIM«	177
6.4.6	Bearbeitungsfunktionen im Bereich »BIM«	184
6.4.7	»BIM«-Hilfswerkzeuge	194
6.5	Funktionen des Arbeitsbereichs »BIM«	195
6.6	Organisation eines Architekturprojekts	210
7	Ableiten technischer Zeichnungen	213
7.1	TechDraw-Symboleisten und Menüs	213
7.2	TechDraw-Einstellungen	216
7.3	Beispiel: TechDraw-Zeichnung aus einem Mechanik-Modell anlegen	219
7.4	Zeichnungsansichten gestalten	221
7.4.1	Ansichtengruppe einfügen	221

7.4.2	Ansicht einfügen	222
7.4.3	Aktive (3D-)Ansicht einfügen	222
7.4.4	Schnittansicht einfügen	223
7.4.5	Detailansicht einfügen	224
7.4.6	Ansichten gruppieren	225
7.5	Bemaßung	225
7.5.1	Längenmaß einfügen	225
7.5.2	Horizontales/Vertikales Maß einfügen	227
7.5.3	Radius bemaßen, Durchmessermaß einfügen	228
7.5.4	Winkelmaß einfügen/Winkelmaß über 3 Punkte einfügen	229
7.5.5	Maß für die horizontale/vertikale Ausdehnung	230
7.6	Beschriftungen und Hilfselemente	230
7.7	TechDraw-Funktionen zur Detaillierung der Bemaßung und Zeichnungsdarstellung	234
7.7.1	TechDraw-Maßergänzungen	234
7.7.2	TechDraw-Mittellinien	235
7.7.3	TechDraw-Attribute	235
7.8	Zeichnungen plotten und ausgeben	236
7.9	Beispiel: TechDraw-Zeichnung aus einem Architektur-Modell gestalten	236
7.9.1	Grundriss	236
7.9.2	Außenansicht	239
7.9.3	Vertikale Schnittansicht	240
8	Zusammenbau	243
8.1	Arbeitsbereich »Assembly« zum Gestalten der Baugruppe	243
8.2	Baugruppe zusammenfügen	244
8.2.1	Bewegen von Teilen	246
8.2.2	Verbindungen der Bauteile erstellen	248
8.2.3	Beispiel mit axialer Zuordnung	251
8.3	Die Explosionsdarstellung	254
8.4	Die Übungsteile	255
8.4.1	Erstes Beispiel	255
8.4.2	Zweites Beispiel	256
9	Festigkeitsberechnung (FEM – Finite-Elemente-Methode)	257
9.1	FEM-Prinzip	257
9.2	Verfahrensablauf	257

9.3	Der Arbeitsbereich »FEM«	258
9.4	Berechnungsbeispiel	259
10	Ausgabe für 3D-Druck	263
10.1	STL-Datei exportieren	263
10.2	Slicer-Programm installieren und einstellen	265
10.3	Bearbeitung im Programm Slic3r	266
11	Werkzeugwege für NC-Bearbeitung erstellen	271
11.1	Arbeitsbereich »CAM«	271
11.2	NC-Bearbeitung starten	271
	11.2.1 Bearbeitungsarten	273
11.3	Die Werkzeuge	274
	11.3.1 Werkzeug für Planbearbeitung	275
	11.3.2 Werkzeug für das Profilieren außen	275
	11.3.3 Werkzeug für das Taschenfräsen	277
	11.3.4 Werkzeug für das Entgraten	277
11.4	Das Beispiel für die NC-Bearbeitung	277
	11.4.1 Planbearbeitung einer Oberfläche	278
	11.4.2 Profilbearbeitung	281
	11.4.3 Taschenbearbeitung	283
	11.4.4 Entgraten	285
11.5	Bohrbearbeitung	285
	Glossar	289
	Stichwortverzeichnis	293