

# HANSER

Inhaltsverzeichnis

Harald Vogel

Konstruieren mit CAD

Das Lernpaket für 3D-Modellieren im Maschinenbau

ISBN: 978-3-446-42401-2

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-42401-2>

sowie im Buchhandel.

# Inhaltsverzeichnis

---

Vorwort.....	5
<b>Gebrauchsanleitung.....</b>	<b>7</b>
Nomenklatur.....	8
Die Deutsche Fassung.....	8
Die DVD.....	9
Danksagung.....	9
<b>1    Vorschau auf kommende Ereignisse.....</b>	<b>17</b>
1.1    Bevor es losgeht... ..	17
1.2    Fangen wir mit einem Zylinder an.....	19
1.2.1    3D, vom mathematischen Standpunkt.....	20
1.2.2    Navigation in 3D.....	21
1.2.3    Wie gesagt: zuerst die Skizze .....	22
1.2.4    Anatomie eines Zylinders .....	25
1.2.5    Nie vergessen: Das Speichern.....	27
1.2.6    Die Ansichtsmodi.....	27
1.2.7    Parametrieren der Skizze .....	28
1.2.8    Features benennen .....	30
1.3    Fernsteuern mit Parametern – Canapé in 3D.....	31
1.3.1    Variablen (um)benennen.....	33
1.3.2    Bauen wir eine Schraube .....	33
1.3.3    Den Ursprung verschieben.....	36
1.3.4    Ein System der Benennung.....	37
1.4    Unsere Modellierwerkzeuge.....	37
1.4.1    Brot und Butter: Der Volumenkörper.....	37
1.4.2    Künstlerische Freiheit: Die Oberfläche .....	37
1.4.3    Letzte Rettung: Die Raumkurve .....	38
<b>Teil I: Aller Anfang ist die Basis.....</b>	<b>39</b>
<b>2    Extrusion: Alles was recht ist.....</b>	<b>41</b>
2.1    Skizze und Basis.....	41
2.1.1    Zeichnung oder Skizze? .....	42
2.1.2    Grundrezept: Aufbau und Definition einer Skizze .....	42
2.1.2.1    A) Die Freiheitsgrade im Auge behalten.....	44
2.1.2.2    B) Die Skizze möglichst stark einschränken .....	45
2.1.2.3    C) Steuernde Bemaßungen setzen .....	46
2.2    Die Methode der Extrusion .....	47
2.2.1    Festlegen durch gleiche Längen.....	48
2.2.2    Die virtuelle Batch-Datei.....	49
2.2.3    Kommunikation zwischen Skizze und Feature .....	49

2.2.4	Festlegen durch Symmetrie .....	52
2.2.5	Festlegen durch Ausrichtung .....	52
2.2.6	Hilfsgeometrie definieren .....	53
2.2.6.1	Rechteck auf die Schnelle .....	56
2.2.6.2	Masseigenschaften und Schwerpunkt.....	56
2.2.7	Nichts, was das Auge sieht.....	57
2.2.7.1	Das erste Werk der Skizzenbibliothek .....	58
2.2.7.2	Gefahren beim Explodieren .....	60
2.2.7.3	Gefahren der unären Beziehung.....	61
2.2.8	Skizzenbeziehungen konfigurieren .....	62
2.2.9	Layer in 3D.....	63
2.2.10	Die Reihenfolge der Festlegung .....	68
<b>3</b>	<b>Rotation: Alles was rund ist.....</b>	<b>73</b>
3.1	Rotierte Primitive.....	73
3.1.1	Der Zylinder.....	73
3.1.2	Achtung, Achsen-und-Ebenen-Salat!.....	75
3.1.3	Der Kegel.....	75
3.1.4	Der Torus.....	77
3.2	Verschiedene Arten, Zylinder zu drehen .....	79
3.3	Die einzige Art, eine Kugel zu drehen .....	81
3.4	Wellen rotieren .....	84
3.4.1	Arbeiten mit Zeichenraster.....	84
3.4.2	Die Skizze, exakt.....	85
3.4.3	Bemaßungen: Von klein nach groß .....	86
3.4.4	Anders überlegt: Skizzen modifizieren.....	90
3.4.5	Skizzenobjekte haben Vergangenheit.....	91
<b>4</b>	<b>Austragung: Alles was krumm ist .....</b>	<b>97</b>
4.1	Das Einmaleins der Austragung .....	97
4.2	Der Torus als Austragung.....	103
4.3	Thema mit Variation .....	104
<b>5</b>	<b>Ausformung: Alles was krumm <i>und</i> schief ist.....</b>	<b>107</b>
5.1	Gewundene Keile .....	107
5.2	Der Rest der Primitive .....	111
5.3	Skizzen einfügen, Hierarchien ändern.....	112
5.4	Der schiefe Kegel .....	113
5.5	Bestandsaufnahme.....	114
<b>6</b>	<b>Die Skizzen-Bibliothek.....</b>	<b>115</b>
6.1	Eine neue Symbolleiste.....	115
6.2	Parametrische Polygone .....	116
6.3	Eine Kugel-Vorlage: Beziehungen im Freistil.....	118
6.4	Die Würfelaugen-Vorlage: Fragmente in Fragmenten .....	118
6.5	Eine Schablone zum Fräsen .....	120

<b>Teil II: Das Teil als Ganzes</b> .....	123
<b>7 Kombiniere: Mengenlehre in 3D</b> .....	125
7.1 Differenz: Der Würfel im Würfel .....	126
7.1.1 Der Extrudierte Schnitt .....	126
7.1.2 3D-Muster .....	128
7.1.3 Die Liste der Gelöschten.....	130
7.1.4 Feinheiten beim Schneiden.....	132
7.2 Differenzen und Summen: Die Inbusschraube.....	134
7.2.1 Der Subtrahend als solcher.....	134
7.2.1.1 Addition per Default.....	134
7.2.1.2 Layoutmaße .....	138
7.2.2 Boole'sche Differenz .....	138
7.2.3 Und nun: Die drei kleinen Schaltflächen.....	140
7.2.4 Hierarchien, sichtbar gemacht.....	142
7.3 Intersektion: Der Rundwürfel .....	143
7.3.1 Bauteilsätze: Toggle Booleans! .....	144
7.3.2 Augen-Salat: Räumliche Orientierung .....	147
7.3.2.1 Benannte Ansichten definieren.....	148
7.3.2.2 Die Eins, die Vier und die Fünf.....	148
7.3.2.3 Die Zwei, die Drei und die Sechs.....	150
7.3.2.4 Variable des Glücksspiels.....	153
7.4 Design Intent: Bauteile fürs Getriebe .....	155
7.4.1 Die Lagerdeckel .....	155
7.4.1.1 Bohrungen und Bohrungsmuster.....	158
7.4.2 Schnitt-Muster.....	160
7.4.2.1 Schnitt-Ansicht .....	160
7.4.2.2 Der geschlossene Lagerdeckel als unabhängige Variante .....	162
7.4.2.3 Beziehungen und Skizzen reparieren.....	163
7.4.3 Vorbereiten des Schneckenrades.....	165
<b>8 Starker Tobak!</b> .....	167
8.1 Spaltkeil, zweiter Teil .....	167
8.1.1 Probleme, fasenweise.....	169
8.1.2 Schneiden mit Oberflächen.....	170
8.2 Externe Referenzen und Varianten.....	172
8.2.1 Die Deckel: Externe Maße .....	173
8.2.2 Die Dichtung: Externe Modelle .....	174
8.2.3 Variantenkonstruktion mit externen Tabellen.....	177
8.2.4 Skizzen in Fragmente kopieren.....	178
8.2.5 Excel-Gehexe.....	180
8.3 Passfedernuten für die Wellen .....	181

<b>9</b>	<b>Der längste Pfad</b> .....	185
9.1	Computergestützte Diagnose.....	186
9.2	Externe Variable als Referenz.....	186
9.3	Bauteile als Externe Referenz .....	187
9.4	Zeichnen in der 3D-Ansicht.....	188
9.4.1	Ansichten definieren .....	188
9.4.2	Vorarbeit für die korrekte Orientierung.....	189
9.5	Der lange Pfad der Ausarbeitung .....	192
	Die anderen fünf.....	196
9.6	Probelauf.....	198
9.7	Premiere .....	199
9.8	Was die Freien nicht können .....	201
9.9	Steuern durch externe Geometrie.....	201
<b>10</b>	<b>Experimente mit <math>f(x)</math></b> .....	203
10.1	Die Körper des Philosophen .....	203
10.2	Der Kubus .....	204
10.3	Das Tetraeder.....	205
10.4	Das Oktaeder .....	208
10.5	Das Dodekaeder.....	210
10.6	Das Ikosaeder .....	215
<b>11</b>	<b>Modellieren mit Oberflächen</b> .....	221
11.1	Kaum abzubilden: Das Oloid.....	222
11.2	Konstruieren mit Raumkurven: Die Schneckenwelle.....	227
11.2.1	Modellieren über Bande.....	227
11.2.2	Rot-O-Matic: Die beliebige, parametrische Helix.....	228
11.2.3	Ein Wort an die Designer .....	234
<b>Teil III: Volumenkörper, synchronisiert</b> .....		235
<b>12</b>	<b>Teile und beherrsche!</b> .....	237
12.1	Top-Down: Der Konstruktions-Fahrplan.....	238
12.1.1	Das Konzept.....	238
12.1.2	Die Skelett-Skizzen.....	239
12.1.3	Bezeichner in 3D.....	240
12.1.4	Die erste Erhebung .....	243
12.1.5	Die Teilung und die Baugruppe .....	244
12.2	Das Modell an sich .....	246
<b>13</b>	<b>Negatives denken, Positives bauen</b> .....	251
13.1	Am Sch(n)eideweg: Freie Sicht aufs Unsichtbare.....	252
13.2	Die Basis des Nichts.....	253
13.3	Die Innenseite der Schneckenlagerung.....	254
13.4	Die Dichtfläche.....	255
13.5	Die Ösen .....	256

13.6	Die Bohrung der Schneckenwelle .....	257
13.7	Der Aufsatz für den Druckausgleich .....	258
13.8	Ein guter Schnitt .....	259
13.9	Die Lagerbuchsen für das Schneckenrad .....	260
<b>14</b>	<b>Bohren, feilen, Gewinde schneiden .....</b>	<b>263</b>
14.1	Verrundungen.....	264
14.2	Bohrungen und Gewinde .....	268
14.2.1	Das Gewinde des Ölstopfens.....	268
14.2.2	Die Durchgangsbohrungen .....	269
14.2.3	Die Gewinde im Unterteil.....	270
14.2.4	Die Gewindebohrung für Schauglas und Ablassschraube.....	271
14.2.5	Die Gewinde für die Lagerdeckel .....	272
14.2.6	Top-Down, Late Change.....	273
14.2.7	Die Durchgangsbohrungen im Fuß.....	274
<b>15</b>	<b>Alles zusammen? .....</b>	<b>277</b>
15.1	Die Einkaufsliste.....	278
15.2	Die Beseitigung von Freiheitsgraden.....	278
15.3	Eine späte Änderung .....	282
15.4	Das Rezept: Baueinheiten .....	285
15.4.1	Bauteilbearbeitung im Baugruppenkontext .....	285
15.4.2	Skizzenbearbeitung im Baugruppenkontext .....	285
15.4.3	Die Unterbaugruppe des Schneckenrades.....	287
15.4.4	Definieren der Getriebe-Übersetzung .....	291
15.4.5	Bauteile im Baugruppenkontext erstellen .....	292
15.4.6	Materialeigenschaften definieren.....	296
15.4.7	Letzte Fasen .....	300
15.4.8	Die Verschraubungen .....	302
15.4.9	Baugruppen im Baugruppenkontext erstellen .....	305
15.5	Ein harter Kampf.....	307
<b>Anhang: Programmatischer Epilog.....</b>		<b>305</b>
Installation und Aktivierung.....		305
Profil <i>KmCAD</i> übernehmen .....		306
Lizenz installieren und verlängern .....		307
Kompas-3D von Hand einrichten .....		308
Extras, Parameter bzw. Optionen.....		309
Registerkarte <i>System</i> .....		310
Dateien 310		
Registerkarte <i>Neues Dokument</i> .....		311
Der Parametrisator .....		311
Anwenderprofile.....		312
3DConnexion und die Hauptansichten .....		313
<b>Stichwortverzeichnis.....</b>		<b>317</b>