

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Gebrauchsanleitung	IX
Teil I: Aller Anfang ist gar nicht so schwer	IX
Teil II: Und jetzt wird's ernst!	IX
Nomenklatur	X
À-propos Rechtschreibung	XI
Die DVD	XI
Danksagung	XI
Inhaltsverzeichnis	XIII

Teil I: Aller Anfang ist gar nicht so schwer 1

1 Die Oberfläche von SolidWorks	3
1.1 Die Arbeitsmodi	4
1.2 Die Benutzeroberfläche	5
1.2.1 Gemeinsamkeiten	6
1.2.2 ...und Differenzen: Der BefehlsManager	6
1.2.3 Feintunen der Benutzeroberfläche	8
1.2.4 Ein Service für alte SolidWorks-User	10
1.2.5 Shortcut-Leisten	12
1.2.6 Kontext-Symboleisten	12
1.3 Skizzieren von der Pike auf: Das erste Modell	13
1.3.1 Die Skizzierebene	13
1.3.2 Die Skizze	14
1.3.3 Das Feature	16
1.4 Die Ansichtssteuerung	17
1.4.1 Das Problem des Maustreibers	18
1.4.2 Mit Messer und Gabel: Navigationsgeräte	19
1.4.3 Ansicht mit Pfeiltasten steuern	19
1.4.4 Die Standardansichten	20
1.5 Die Darstellungsmodi	21
1.6 Einstellungen für das Skizzieren	22

Inhaltsverzeichnis

1.6.1	Systemoptionen, Skizze	23
1.6.2	Systemoptionen, Drehfeldinkremente	24
1.6.3	Systemoptionen, Ansicht	24
1.6.4	Dokumenteigenschaften, Gitter/Fangen	25
1.6.5	Dokumenteigenschaften, Einheiten	25
1.6.6	Dokumenteigenschaften, Bildqualität	26
1.6.7	Dokumenteigenschaften, Detaillierung	27
1.6.8	Die Dokumentvorlage	28
1.7	Dateien auf DVD	29
1.8	Zusammenfassung	30
2	Das Volumenkörper-Konzept	31
2.1	<i>In a nutshell</i> : Das parametrische Prinzip	31
2.1.1	Ein parametrisches Feature	32
2.1.2	Eine parametrische Skizze	33
2.1.2.1	Der Objektfang	34
2.1.2.2	Eine Skizzenbeziehung	34
2.1.2.3	Eine steuernde Bemaßung	36
2.2	Kombination einfacher Grundkörper	38
2.2.1	Einfügen von Features	41
2.2.2	Wechsel der Skizzierebene	42
2.2.3	Ausblick auf kommende Ereignisse	43
2.2.4	Dateien auf der DVD	43
3	Die Kunst der Skizze	45
3.1	Radikal einfach: ein Bohrprisma	46
3.1.1	Konstruktion und erste Beziehungen	47
3.1.2	Das Rohteil	48
3.1.2.1	Horizontale und vertikale Ausrichtung	49
3.1.2.2	Symmetrie	49
3.1.3	Bemaßungen	50
3.1.4	Symmetrie an sich	52
3.1.4.1	Objektfang oder Skizzenbeziehung?	52
3.1.4.2	Einstellen der Bemaßungsschriftart	54
3.1.5	Extrusion oder Linear ausgetragener Aufsatz	57
3.1.6	Umwege zur voll bestimmten Skizze	57
3.1.7	Die Ansichtssteuerung	58

3.1.8	Tastenkürzel, Hotkeys.....	58
3.1.9	Editieren von Skizzenbeziehungen.....	60
3.1.9.1	Auswahlfilter.....	61
3.1.9.2	Winkelbeziehungen.....	62
3.1.9.3	Das Konstruktionsziel als Limit.....	63
3.1.10	Automatisierung einer Skizze.....	63
3.1.10.1	Konstruktionsgeometrie.....	64
3.1.10.2	Überbestimmung von Skizzen.....	66
3.1.11	Interaktion von Skizzen	67
3.1.12	Die Nuten.....	68
3.1.12.1	Anzeige von Skizzenbeziehungen	69
3.1.13	Die einzige Art, Skizzen zu definieren	70
3.1.14	Wechsel der Skizzierebene.....	70
3.2	Der Vorteil der parametrischen Konstruktion	72
3.2.1	Massenbestimmung.....	72
3.2.2	Ändern der Skizzenparameter	73
3.2.3	Endlich: Automatische Beziehungen	74
3.2.4	Dateien auf der DVD.....	76
4	Die Kunst der Ebene	77
4.1	Rotationssymmetrie und Achsen.....	77
4.1.1	Rotation um eine Mittellinie.....	78
4.1.1.1	Bemaßung: Ein kleiner Tipp vorweg	78
4.1.1.2	Fasen.....	79
4.1.1.3	Durchmesser: Bemaßung <i>Doppelter Abstand</i>	79
4.1.2	Rotationskörper	81
4.1.3	Referenzachsen.....	82
4.1.4	Referenzebenen.....	83
4.1.4.1	Der aufschwingende FeatureManager.....	83
4.1.4.2	Skizzen auf beliebigen Ebenen: Eine Passfedernut.....	84
4.1.4.3	Bemaßen von Tangenten.....	85
4.1.4.4	$T_{in} = T_{out}$: Eine weitere Paßfedernut	87
4.1.5	Ein Freistich Form F 0,8 x 0,3.....	87
4.2	Interaktion zwischen Skizzen	90
4.3	Formelbezug und Variable.....	92
4.3.1	Globale Variable.....	95

Inhaltsverzeichnis

4.4	Hauptansichten, neu definiert	96
4.5	Albrecht Dürer: Arbeit mit Ebenen.....	97
4.5.1	Komplexe Ebenendefinition	100
4.5.2	Austragung	102
4.5.3	Tabellengesteuerte Bauteile	103
4.5.3.1	Benennung von Parametern und Variablen.....	104
4.5.3.2	Variantenkonstruktion	104
4.5.3.3	Variation auf Exceletisch.....	106
4.5.4	Ebenen für Fortgeschrittene: Begegnung mit der Bauteil-Logik.....	108
4.5.5	Schnittkurven	110
4.5.6	Arbeiten mit Konfigurationen.....	112
4.5.6.1	Konfigurationsweises Unterdrücken von Features....	113
4.5.6.2	Konfigurationsweises Ändern von Parametern	113
4.5.6.3	Tabellen speichern und importieren.....	115
4.5.6.4	Modifizieren im Konfigurationskontext	116
4.5.7	Ein echter Dürer: Der Rhomboederstumpf.....	117
4.5.7.1	Eine Konstruktionsvariante	117
4.5.7.2	Parametrik an sich: Die Geometrie des Dürer-Polyeders.....	121
4.5.7.3	Sensoren.....	124
4.5.7.4	Aus der Sicht der Renaissance	125
4.5.7.5	Benannte Ansichten, zum Dritten	126
4.6	Ausblick auf kommende Ereignisse.....	127
4.7	Dateien auf der DVD	128

Teil II: Und jetzt wird's ernst!..... 129

5	Die Kunst des Mechanical CAD	131
5.1	Der Grundkörper	132
5.1.1	Alternativfunktion: Der Bogen in der Linie	132
5.1.2	Eine Frage der Priorität.....	137
5.2	Die Mittelebene	137
5.2.1	Die bessere Strategie: <i>Flirting with disaster</i>	137
5.3	Die Montageplatte.....	138
5.4	Die Dichtflächen.....	139
5.5	Der Lagersattel.....	142

5.6	Die Lagerschalen	144
5.7	Eine Aussparung in der Bodenplatte	146
5.7.1	Beziehungen zwischen Features	147
5.7.2	Features verschieben	149
5.8	Die Verstärkungsrippen	149
5.8.1	Skizzieren eines linearen Musters	150
5.8.2	Bauteilstatistik: Der Nachteil des Rippenfeatures	152
5.8.3	MCAD menschlich: Die Eltern/-Kind-Beziehung	153
5.9	Der Ölablass	155
5.9.1	Symmetrie durch Radien	156
5.9.2	Das wahre Potenzial des FeatureManagers	158
5.9.3	Nagelprobe: Die logischen Grenzen eines Modells	159
5.10	Die Handles	162
5.10.1	Vorhandene Elemente in eine Skizze kopieren	163
5.10.2	Arbeiten mit der Konturauswahl	165
5.10.3	Und wieder: Die Gleichungen	166
5.11	Eine Verjüngung für die Handles	168
5.11.1	Hilfskonstruktionen	169
5.11.2	Profil und Pfad der Pfadextrusion	170
5.11.3	Spiegeln von Features	172
5.12	Dateien auf der DVD	174
6	Einblicke in einen Volumenkörper	175
6.1	Das Schauloch	175
	Aufsatz speziell: Die Option <i>Bis nächste</i>	178
6.2	Die Lagerbohrungen	178
6.3	Erzeugen der Wandungen	179
6.3.1	Das Feature <i>Wandung</i>	179
6.3.2	Der Einfügemodus: Features für Vergessliche	181
6.3.3	Offset-Elemente	182
6.3.4	Der Nutzen von Mehrkörper-Bauteilen	183
6.3.5	Der Volumenkörper-Modus	184
6.3.6	Alt, weil bewährt: die Boole'schen Operanden	184
6.3.7	Die Endbedingung <i>bis Nächste</i>	186
6.3.8	Mehrkörperbauteile: Das Dilemma mit den Bezügen	188
6.3.9	Benannte Ansichten II: Schnittansichten	189
6.3.10	Skizzen mehrfach verwenden	190

Inhaltsverzeichnis

6.3.11	Angleichen der Wandstärken.....	191
6.3.12	Ungültige Features: Ein Problem dialektischer Art.....	192
6.4	Dateien auf der DVD	193
7	Bohrungen und Gewinde	195
7.1	Die Systematik der Bohrskizze.....	196
7.1.1	Der Bohrungs-Assistent	197
7.1.2	Und wieder eine kleine Formel	201
7.2	Skizzen auf Features: Die Lagerschalen.....	202
7.2.1	Alternative: Die Gleichungs-Lösung	203
7.2.2	Kreismuster	204
7.2.3	Anatomie einer Bohrung.....	207
7.3	Skizzen-Lektion: Die Montagebohrungen	207
7.4	Die Bohrungen der Dichtfläche.....	208
7.4.1	Kegelbohrung: Was der Bohrungsassistent nicht leistet	210
7.4.2	Rotierter Schnitt	212
7.4.3	Skizzengesteuerte Muster.....	213
7.5	Die Bohrung für den Ölablass	214
7.6	Ausblick auf kommende Ereignisse.....	215
7.7	Dateien auf der DVD	216
8	Arbeiten mit Oberflächen	217
8.1	Ordnung im Bauteil, Ordnung im Kopf	217
8.1.1	Ordner im FeatureManager.....	218
8.1.2	Kärner-Arbeit	219
8.1.3	Abhängigkeit im Verborgenen	220
8.1.4	Ein kleiner Nachtrag.....	220
8.2	Verstärkungsrippen: ein Experiment.....	223
8.3	Oberflächen: Rippchen à la carte.....	225
8.3.1	Feature-Bereich: Achtung bei Mehrkörper-Bauteilen!	227
8.3.2	Offset-Oberfläche: Flächen kopieren.....	228
8.3.3	Äquidistanz: Die Theorie der Offset-Fläche	229
8.3.4	Linear ausgetragene Oberfläche	230
8.3.5	Oberflächen trimmen.....	232
8.3.6	Oberflächen zusammenfügen	232
8.3.7	Verrundungen an Oberflächen.....	233
8.3.8	Der Unterschied zwischen tangential und tangential	234

8.3.9	Logik gegen Handarbeit	234
8.3.10	Oberflächen verlängern: Pingeligkeiten Marke MCAD	235
8.3.11	Spiegeln zusammengesetzter Features	237
8.3.12	Die Grenzen der Ordnung	238
8.4	Ausblick auf kommende Ereignisse	238
8.5	Dateien auf der DVD	239
9	Verrundungen und Fasen	241
9.1	Die Regeln der Verrundung	242
9.1.1	Die Großen zuerst	242
9.1.2	So viele wie möglich	244
9.1.3	Verrunden ganzer Flächen	246
9.1.4	Verrundung der Verstärkungsrippen	247
9.1.5	Kampf der Radien	247
9.2	Verrundungen mit mehrfachen Radien	250
9.2.1	Verrundung Ölabblass	251
9.2.2	Die Handles: Reise in die Urzeit	252
9.2.3	Verrundung Schauloch	253
9.2.4	Ein Ordner und Performance-Fragen	254
9.2.5	Die Montageplatte: Features und Reihenfolge	255
9.2.6	Eine Fase an der Montageplatte	255
9.3	Sonderformen der Verrundung	256
9.3.1	Flächenverrundung mit Haltelinie	257
9.3.2	Variable Radien: Vollkommene Freiheit, vollkommenes Chaos	260
9.3.2.1	Die Werkzeuge	260
9.3.2.2	Der Radius der Lagerschalen	261
9.3.2.3	Zusätzliche Probleme	263
9.4	Abschlussarbeiten	263
9.5	Ausblick auf kommende Ereignisse	264
9.6	Dateien auf der DVD	264
10	Lager, Welle, Schaulochdeckel	265
10.1	Die Wellen	266
10.1.1	Stapeltechnik: Die Schrägstirnwelle	266
10.1.1.1	Die Verzahnung	266
10.1.1.2	Der Lagerzapfen	267

Inhaltsverzeichnis

10.1.1.3	Der Antriebszapfen	268
10.1.1.4	Feature-Magie	269
10.1.1.5	Die Passfedernut.....	269
10.1.2	Das Schrägstirnrad.....	271
10.1.3	Variantenkonstruktion: Die Passfedern	272
10.2	Externe Referenzen: Der Schaulochdeckel	274
10.2.1	Einfügen des Referenzteils.....	274
10.2.2	Zeichnen der Grundskizze	275
10.2.3	Ein Zentrierabsatz	276
10.2.4	Die Dichtung des Schaulochdeckels	279
10.2.5	Der Vorteil der externen Referenzen.....	280
10.3	Tabellengesteuerte Features: Die vier Lagerdeckel.....	281
10.3.1	Der Rotationskörper.....	281
10.3.2	Der Lochkreis.....	284
10.3.3	Trennender Schnitt: Einkürzen des Deckels	286
10.3.4	Feature auf Abruf: Die Bohrungen der Wellendichtringe.....	287
10.3.5	Varianten: Einfügen der Tabelle	288
10.3.6	Einfügen von Features in eine Tabelle.....	288
10.3.7	Die Wellendichtringe: Dateien importieren.....	290
10.4	Zum Thema Lagerung	291
10.4.1	Die Abstandbuchsen	291
10.4.2	Reduzierhülsen	292
10.5	Abspalten: Die Gehäusehälften	293
10.5.1	Eltern- und Kind-Dokumente.....	293
10.5.2	Kind-Dokumente bearbeiten: Anfasen der Dichtflächen	294
10.6	Ausblick auf kommende Ereignisse.....	295
10.7	Dateien auf der DVD	295
11	Baugruppen	297
11.1	Gruppen-Arbeit	298
11.1.1	Eine Baugruppe aus abgespaltenen Teilen	298
11.1.2	Tricksen mit SolidWorks: Skizzendaten in abgespaltenen Teilen	298
11.1.2.1	Familietherapie: Die Eltern-/Kind-Beziehung II	299
11.1.2.2	Das Eltern-Teil: Messpunkte.....	299

11.1.2.3	Das Kind-Teil: Steuerpunkte.....	300
11.1.3	Serienbohrungen	302
11.1.4	Korrekturen im Baugruppenkontext.....	303
11.1.5	Eigenarten der Bohrungsserien	304
11.2	Der Zusammenbau	305
11.2.1	Bauteile einfügen	305
11.2.2	Baugruppenverknüpfungen	306
11.2.3	Wiederholteile: Einfügen aus der Toolbox	309
11.2.3.1	Komponenten umbenennen.....	311
11.2.3.2	Komponenten unter neuem Namen speichern	311
11.2.4	Komponenten im Baugruppenkontext bearbeiten	312
11.2.5	Richtig unterdrücken	314
11.3	Die Welle aus Kapitel Vier	314
11.3.1	Intelligente Verknüpfungen.....	315
11.3.2	Schnellreparatur	316
11.3.3	Die Verknüpfungen einer Komponente.....	318
11.3.4	Einbau der Wellen in das Gehäuse	319
11.3.5	Exakte Positionierung ohne Verknüpfung	320
11.3.6	Die Abstandsverknüpfung.....	321
11.3.7	TopDown, Bottom-Up: Was ist das Richtige?	322
11.4	Unterbaugruppen: Die Lagerdeckel.....	322
11.4.1	Der Konfigurations-Manager: Konfigurieren ohne Tabelle	322
11.4.2	Letzte Anpassung der Deckel.....	324
11.4.3	Die Eigenschaften einzelner Maße	325
11.4.4	Einbau der Lagerdeckel für die Stirnradwelle	325
11.4.5	Einbau der Lagerdeckel	327
11.4.6	Das Gehäuse-Oberteil.....	328
11.4.7	Verknüpfung ungültig: Die Nachteile der Abspaltung	329
11.4.8	Sperren externer Referenzen.....	330
11.4.9	Der Schaulochdeckel mit Dichtung.....	330
11.4.10	Komponenten austauschen	332
11.4.11	Top-Down: Ein Dichtring DIN 7603	333
11.5	Kleinmaterial: Der Normteilkatalog.....	335
11.5.1	Intelligente Verbindungselemente	335
11.5.1.1	Intelligente Alternativen	335
11.5.1.2	Schrauben für den Lagersattel.....	335

Inhaltsverzeichnis

11.5.2	Verbindungselemente aus Komponenten	337
11.5.3	Komponentenmuster kreisförmig	338
11.5.4	Normteile editieren: Die Dichtflächen.....	339
11.5.5	Mit Verknüpfungen kopieren: Die Kegelstifte	339
11.5.6	Komponentenmuster linear: Der Schaulochdeckel.....	340
11.5.7	Zahnradverknüpfung und Animation.....	341
11.5.8	Eine Bewegungsstudie.....	342
11.6	Dateien auf der DVD	344
12	Die Zeichnungsableitung	345
12.1	Eine Dokumentvorlage nach DIN	345
12.1.1	Die Zeichnungsvorlage.....	346
12.1.2	Die Dokumentvorlage.....	347
12.1.3	Die Entwurfsnorm.....	348
12.1.3.1	Hauptebene <i>Bemaßungen</i>	350
12.1.4	Die Dokumentvorlage II: Linienstärken	351
12.1.5	Das Blattformat	353
12.1.5.1	Das Schriftfeld automatisieren.....	355
12.2	Ansichten eines Bauteils.....	356
12.2.1	Modellelemente importieren.....	358
12.2.2	Arbeiten mit Layern.....	358
12.2.2.1	Layer-Logik.....	360
12.2.3	Toleranzen und Passungen.....	361
12.2.4	Maßwerte mit Symbolen.....	362
12.2.5	Maße, Linien und Kanten einfügen.....	363
12.2.6	Form- und Lagetoleranzen	364
12.2.7	Oberflächensymbole	365
12.2.8	Allgemeine Bearbeitungshinweise.....	366
12.2.9	Allgemeine Beschriftung.....	366
12.2.10	Nacharbeiten: Unterbrechen der Maßhilfslinien.....	367
12.3	Austauschformate	368
12.4	Anstelle eines Nachworts: Ein Ausblick	369
12.5	Dateien auf der DVD	370
	Literaturverzeichnis	371
	Stichwortverzeichnis	373