

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	5
<b>Gebrauchsanleitung .....</b>	7
<b>Teil I: Aller Anfang ist gar nicht so schwer.....</b>	19
<b>1 Die Oberfläche von SolidWorks.....</b>	21
<b>1.1 Die Arbeitsmodi .....</b>	22
<b>1.2 Die Benutzeroberfläche.....</b>	23
<b>1.2.1 Gemeinsamkeiten.....</b>	24
<b>1.2.2 ... und Differenzen: Der BefehlsManager.....</b>	24
<b>1.2.3 Feintunen der Benutzeroberfläche.....</b>	26
<b>1.2.4 Ein Service für alte SolidWorks-User.....</b>	28
<b>1.2.5 Shortcut-Leisten .....</b>	30
<b>1.2.6 Kontext-Symbolleisten.....</b>	30
<b>1.3 Skizzieren von der Pike auf: Das erste Modell.....</b>	30
<b>1.3.1 Die Skizzierebene .....</b>	31
<b>1.3.2 Die Skizze.....</b>	32
<b>1.3.3 Das Feature .....</b>	34
<b>1.4 Die Ansichtssteuierung .....</b>	35
<b>1.4.1 Das Problem des Maustreibers.....</b>	36
<b>1.4.2 Mit Messer und Gabel: Navigationsgeräte.....</b>	37
<b>1.4.3 Ansicht mit Pfeiltasten steuern .....</b>	37
<b>1.4.4 Die Standardansichten.....</b>	37
<b>1.5 Die Darstellungsmodi.....</b>	39
<b>1.6 Einstellungen für das Skizzieren .....</b>	40
<b>1.6.1 Systemoptionen, Skizze.....</b>	40
<b>1.6.2 Systemoptionen, Drehfeldinkremente .....</b>	41
<b>1.6.3 Systemoptionen, Ansicht .....</b>	41
<b>1.6.4 Dokumenteigenschaften, Gitter/Fangen.....</b>	42
<b>1.6.5 Dokumenteigenschaften, Einheiten .....</b>	43
<b>1.6.6 Dokumenteigenschaften, Bildqualität .....</b>	44
<b>1.6.7 Die Dokumentvorlage .....</b>	45
<b>1.7 Dateien auf DVD.....</b>	46
<b>1.8 Zusammenfassung .....</b>	46
<b>2 Das Volumenkörper-Konzept .....</b>	49
<b>2.1 In a nutshell: Das parametrische Prinzip .....</b>	49
<b>2.1.1 Ein parametrisches Feature.....</b>	50
<b>2.1.2 Eine parametrische Skizze.....</b>	51
<b>2.1.2.1 Der Objektfang .....</b>	52
<b>2.1.2.2 Eine Skizzenbeziehung.....</b>	52
<b>2.1.2.3 Eine steuernde Bemaßung .....</b>	54
<b>2.2 Kombination einfacher Grundkörper .....</b>	56
<b>2.2.1 Einfügen von Features.....</b>	59
<b>2.2.2 Wechsel der Skizzierebene .....</b>	60

# Inhaltsverzeichnis

2.2.3	Ausblick auf kommende Ereignisse.....	61
2.2.4	Dateien auf der DVD .....	61
<b>3</b>	<b>Die Kunst der Skizze .....</b>	<b>63</b>
3.1	Radikal einfach: ein Bohrprisma.....	64
3.1.1	Konstruktion und erste Beziehungen.....	65
3.1.2	Das Rohteil.....	66
3.1.2.1	Horizontale und vertikale Ausrichtung.....	67
3.1.2.2	Symmetrie.....	67
3.1.3	Bemaßungen.....	68
3.1.4	Symmetrie an sich .....	70
3.1.4.1	Objektfang oder Skizzenbeziehung?.....	71
3.1.4.2	Einstellen der Bemaßungsschriftart .....	73
3.1.5	Extrusion oder Linear ausgetragener Aufsatz.....	75
3.1.6	Umwege zur voll bestimmten Skizze .....	75
3.1.7	Anpassen von SolidWorks I: Die Ansichtssteuerung.....	76
3.1.8	Shortcuts.....	76
3.1.9	Editieren von Skizzenbeziehungen.....	78
3.1.9.1	Auswahlfilter.....	79
3.1.9.2	Winkelbeziehungen.....	80
3.1.9.3	Das Konstruktionsziel als Limit.....	81
3.1.10	Automatisierung einer Skizze .....	81
3.1.10.1	Konstruktionsgeometrie.....	82
3.1.10.2	Überbestimmung von Skizzen .....	84
3.1.11	Interaktion von Skizzen.....	84
3.1.12	Die Nuten .....	85
3.1.12.1	Anzeige von Skizzenbeziehungen.....	86
3.1.13	Die einzige Art, Skizzen zu definieren.....	87
3.1.14	Wechsel der Skizzierebene.....	88
3.2	Der Vorteil der parametrischen Konstruktion .....	89
3.2.1	Massenbestimmung .....	89
3.2.2	Ändern der Skizzenparameter.....	91
3.2.3	Endlich: Automatische Beziehungen .....	92
3.2.4	Dateien auf der DVD .....	93
<b>4</b>	<b>Die Kunst der Ebene .....</b>	<b>95</b>
4.1	Rotationssymmetrie und Achsen.....	95
4.1.1	Rotation um eine Mittellinie .....	96
4.1.1.1	Ein kleiner Tipp vorweg .....	96
4.1.1.2	Fasen .....	97
4.1.1.3	Durchmesser: Bemaßung <i>Doppelter Abstand</i> .....	97
4.1.2	Rotationskörper.....	98
4.1.3	Referenzachsen.....	99
4.1.4	Referenzebenen .....	100
4.1.4.1	Der aufschwingende FeatureManager .....	101
4.1.4.2	Skizzen auf beliebigen Ebenen: Eine Passfedernut.....	102
4.1.4.3	Bemaßen von Tangenten.....	103
4.1.4.4	$T_{in} = T_{out}$ : Eine weitere Passfedernut.....	104

# Inhaltsverzeichnis

4.1.5	Ein Freistich Form F 0,8 x 0,3.....	105
4.2	Interaktion zwischen Skizzen .....	107
4.3	Formelbezug und Variable .....	109
4.4	Hauptansichten, neu definiert.....	111
4.5	Albrecht Dürer: Arbeit mit Ebenen .....	113
4.5.1	Komplexe Ebenendefinition.....	115
4.5.2	Austragung.....	116
4.5.3	Tabellengesteuerte Bauteile .....	117
4.5.3.1	Benennung von Parametern und Variablen.....	118
4.5.3.2	Variantenkonstruktion .....	118
4.5.3.3	Variation auf Excelletisch.....	120
4.5.4	Ebenen für Fortgeschrittene: Begegnung mit der Bauteil-Logik....	122
4.5.5	Schnittkurven .....	123
4.5.6	Arbeiten mit Konfigurationen.....	126
4.5.6.1	Konfigurationsweises Unterdrücken von Features .....	127
4.5.6.2	Konfigurationsweises Ändern von Parametern .....	127
4.5.6.3	Tabellen speichern und importieren.....	128
4.5.6.4	Modifizieren im Konfigurationskontext .....	129
4.5.6.5	Benannte Ansichten, zum Dritten .....	130
4.5.6.6	Perspektive.....	131
4.6	Ausblick auf kommende Ereignisse .....	132
4.7	Dateien auf der DVD .....	133
<b>Teil II: Und jetzt wird's ernst!</b> .....		135
5	<b>Die Kunst des Mechanical CAD</b> .....	137
5.1	Der Grundkörper.....	138
5.1.1	Alternativfunktion: Der Bogen in der Linie .....	138
5.1.2	Eine Frage der Priorität .....	142
5.2	Die Mittelebene .....	142
5.2.1	Die bessere Strategie: <i>Flirting with disaster</i> .....	143
5.3	Die Montageplatte .....	144
5.4	Die Dichtflächen .....	145
5.4.1	Skizzen ableiten und kopieren .....	146
5.5	Der Lagersattel .....	147
5.6	Die Lagerschalen.....	149
5.7	Eine Aussparung in der Bodenplatte.....	151
5.7.1	Beziehungen zwischen Features.....	151
5.7.2	Features verschieben.....	154
5.8	Die Verstärkungsrippen .....	154
5.8.1	Skizzieren eines linearen Musters.....	155
5.8.2	Bauteilstatistik: Der Nachteil des Rippenfeatures .....	157
5.8.3	MCAD menschlich: Die Eltern-/Kind-Beziehung.....	158
5.9	Der Ölablass.....	160
5.9.1	Symmetrie durch Radien.....	160
5.9.2	Das wahre Potenzial des FeatureManagers.....	162
5.9.3	Nagelprobe: Die logischen Grenzen eines Modells.....	164
5.10	Die Handles.....	167

# Inhaltsverzeichnis

5.11	5.10.1 Vorhandene Elemente in eine Skizze kopieren.....	167
5.11	5.10.2 Arbeiten mit der Konturauswahl .....	169
5.11	5.10.3 Und wieder: Die Gleichungen.....	170
5.12	5.11 Eine Verjüngung für die Handles.....	172
5.12	5.11.1 Hilfskonstruktionen.....	172
5.12	5.11.2 Profil und Pfad der Pfadextrusion.....	174
5.12	5.11.3 Spiegeln von Features.....	175
5.12	5.12 Dateien auf der DVD.....	178
6	<b>6 Einblicke in einen Volumenkörper.....</b>	179
6.1	6.1 Das Schauloch .....	179
6.2	6.2 Die Lagerbohrungen.....	182
6.3	6.3 Erzeugen der Wandungen.....	183
6.3.1	6.3.1 Das Feature <i>Wandung</i> .....	183
6.3.2	6.3.2 Der Einfügemodus: Features für Vergessliche .....	185
6.3.3	6.3.3 Offset-Elemente.....	185
6.3.4	6.3.4 Der Nutzen von Mehrkörper-Bauteilen.....	187
6.3.5	6.3.5 Der Volumenkörper-Modus.....	188
6.3.6	6.3.6 Alt, weil bewährt: die Boole'schen Operanden.....	188
6.3.7	6.3.7 Mehrkörperbauteile: Das Dilemma mit den Bezügen .....	191
6.3.8	6.3.8 Benannte Ansichten II: Schnittansichten.....	192
6.3.9	6.3.9 Skizzen mehrfach verwenden .....	193
6.3.10	6.3.10 Angleichen der Wandstärken.....	194
6.3.11	6.3.11 Ungültige Features: Ein Problem dialektischer Art.....	195
6.4	6.4 Dateien auf der DVD.....	196
7	<b>7 Bohrungen und Gewinde.....</b>	197
7.1	7.1 Die Systematik der Bohrskizze .....	198
7.1.1	7.1.1 Der Bohrungs-Assistent .....	199
7.1.2	7.1.2 Und wieder eine kleine Formel.....	203
7.2	7.2 Skizzen auf Features: Die Lagerschalen.....	204
7.2.1	7.2.1 Alternative: Die Gleichungs-Lösung.....	204
7.2.2	7.2.2 Kreismuster.....	206
7.2.3	7.2.3 Anatomie einer Bohrung .....	209
7.3	7.3 Skizzen-Lektion: Die Montagebohrungen .....	209
7.4	7.4 Die Bohrungen der Dichtfläche .....	210
7.4.1	7.4.1 Kegelbohrung: Was der Bohrungsassistent nicht leistet .....	212
7.4.2	7.4.2 Rotierter Schnitt.....	214
7.4.3	7.4.3 Skizzengesteuerte Muster .....	215
7.5	7.5 Die Bohrung für den Ölabblass.....	216
7.6	7.6 Ausblick auf kommende Ereignisse .....	218
7.7	7.7 Dateien auf der DVD.....	218
8	<b>8 Arbeiten mit Oberflächen.....</b>	219
8.1	8.1 Ordnung im Bauteil, Ordnung im Kopf.....	219
8.1.1	8.1.1 Ordner im FeatureManager.....	220
8.1.2	8.1.2 Kärrner-Arbeit.....	221
8.1.3	8.1.3 Abhängigkeit im Verborgenen.....	222

# Inhaltsverzeichnis

8.1.4	Ein kleiner Nachtrag .....	222
8.2	Verstärkungsrippen: ein Experiment .....	225
8.3	Oberflächen: Rippchen à la carte .....	227
8.3.1	Feature-Bereich: Achtung bei Mehrkörper-Bauteilen!.....	229
8.3.2	Offset-Oberfläche: Flächen kopieren.....	230
8.3.3	Äquidistanz: Die Theorie der Offset-Fläche.....	231
8.3.4	Linear ausgetragene Oberfläche .....	232
8.3.5	Oberflächen trimmen .....	234
8.3.6	Oberflächen zusammenfügen .....	234
8.3.7	Verrundungen an Oberflächen .....	235
8.3.8	Der Unterschied zwischen tangential und tangential .....	236
8.3.9	Logik gegen Handarbeit .....	236
8.3.10	Oberflächen verlängern: Pingeligkeiten Marke MCAD.....	237
8.3.11	Spiegeln zusammengesetzter Features .....	239
8.3.12	Die Grenzen der Ordnung .....	240
8.4	Ausblick auf kommende Ereignisse .....	240
8.5	Dateien auf der DVD .....	240
<b>9</b>	<b>Verrundungen und Fasen .....</b>	<b>241</b>
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.....	246
9.1.5	Kampf der Radien.....	247
9.2	Verrundungen mit mehrfachen Radien .....	250
9.2.1	Verrundung Ölabblass .....	252
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
<b>10</b>	<b>Lager, Welle, Schaulochdeckel .....</b>	<b>265</b>
10.1	Die Wellen .....	266
10.1.1	Stapeltechnik: Die Schrägstirnradwelle .....	266
10.1.1.1	Die Verzahnung .....	266
10.1.1.2	Der Lagerzapfen .....	267
10.1.1.3	Der Antriebszapfen .....	268

# Inhaltsverzeichnis

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.....	277
10.2.4	Die Dichtung des Schaulochdeckels.....	279
10.2.5	Der Vorteil der externen Referenzen.....	281
10.3	Tabellengesteuerte Features: Die vier Lagerdeckel .....	282
10.3.1	Der Rotationskörper.....	282
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.....	288
10.3.5	Varianten: Einfügen der Tabelle.....	289
10.3.6	Einfügen von Features in eine Tabelle.....	289
10.3.7	Die Wellendichtringe: Dateien importieren.....	291
10.4	Zum Thema Lagerung.....	292
10.4.1	Die Abstandbuchsen.....	292
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.....	295
10.6	Ausblick auf kommende Ereignisse .....	296
10.7	Dateien auf der DVD.....	296
11	<b>Baugruppen.....</b>	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	Familientherapie: 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

# Inhaltsverzeichnis

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 .....	331
11.4.10	Komponenten austauschen .....	332
11.4.11	TopDown: 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
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	<b>Die Zeichnungsableitung</b> .....	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.....	357
12.2.1	Modellelemente importieren .....	358
12.2.2	Arbeiten mit Layern.....	358
12.2.2.1	Layer-Logik.....	359
12.2.3	Toleranzen und Passungen .....	360
12.2.4	Maßwerte mit Symbolen .....	361
12.2.5	Maße, Linien und Kanten einfügen .....	362

# Inhaltsverzeichnis

12.2.6	Form- und Lagetoleranzen .....	364
12.2.7	Oberflächensymbole .....	364
12.2.8	Allgemeine Bearbeitungshinweise .....	365
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
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>371</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>373</b>