

Inhalt

Vorwort	1
1 Werkzeuge	3
1.1 Welches Wissen vermittelt dieser Einstieg?	3
1.1.1 An wen richtet sich das Buch?	5
1.1.2 Welche Werkzeuge des Programms werden eingesetzt?	6
1.2 Wie sind die Kapitel aufgebaut?	7
1.2.1 Wie sind die Übungen aufgebaut?	8
1.3 Wie funktionieren die Werkzeuge am Schirm?	9
1.3.1 Wie ist der Bildschirm strukturiert?	9
1.3.2 Wie hängen Umgebungen und Dateien zusammen?	10
1.3.3 Wie funktioniert die Maus?	12
1.3.4 Was leistet die Menüleiste?	13
1.3.5 Wie sind die Symbolfunktionen strukturiert?	13
1.3.6 Wie werden die Arbeitsfunktionen benützt?	14
1.3.7 Was leisten die Standardfunktionen?	15
1.3.8 Wie wird mit dem Strukturbaum gearbeitet?	15
1.3.9 Wie wird mit der Geometrie gearbeitet?	17
1.3.10 Wie funktioniert der Kompass?	19
1.3.11 Wie werden die Programmstandards für die Übungen vorbereitet?	19
1.4 Übung Erste Schritte	21
1.5 Übung Umgebungen	23
1.6 Wie werden die Daten gespeichert?	27
2 Anpassungsfähige Körper	31
2.1 Was ist ein Einzelteil?	31
2.1.1 Wie wird ein Einzelteil aufgebaut?	32
2.1.2 Wie entsteht ein Grundkörper?	33

2.1.3	Wie wird ein Profil skizziert?.....	35
2.1.4	Welches Profil ist verwendbar?	37
2.1.5	Wie werden die Teile dargestellt?	41
2.2	Übung Rundscheibe	43
2.3	Übung Eckplatte	49
2.4	Übung Grafik	60
2.5	Wie werden Teile objektorientiert konstruiert?	63
2.5.1	An welchen Stellen wirkt sich Objektorientierung aus?.....	67
2.6	Übung Klötzchenturm	68
2.6.1	Alternativer Koordinatenbezug	73
2.7	Übung Distanzscheibe	76
2.8	Übung Bolzen.....	77
2.9	Übung Kappe	80
2.10	Übung Schutzblech	83
2.11	Übung Radhalter.....	86
2.12	Übung Stange	90
2.13	Übung Lenker	95
2.14	Übung Rad	97
2.15	Übung Kipphebel.....	99
2.16	Übung Trittbrett.....	102
2.16.1	Alternative Lösung mit nur einer Gesamttasche	107
2.17	Übung Drehteller	108
2.18	Übung Mutter M8	111
3	Erweiterte Methoden für Körper.....	115
3.1	Wie werden Körper zusammengefügt?.....	115
3.1.1	Zusammenbau durch Geometriefunktionen	116
3.1.2	Zusammenbau durch separate Mengenoperation	116
3.1.3	Reihenfolge beim Zusammenbau	118
3.1.4	Was muss im Strukturbaum beachtet werden?.....	120
3.2	Übung Schneide	122
3.3	Wozu werden Referenzelemente gebraucht?.....	125
3.3.1	Welche Referenzen gibt es und wie werden sie hergestellt?	126
3.3.2	Referenz zu Skizzen.....	126
3.3.3	Referenz zu Körpern.....	127
3.3.4	Referenz zu raumabhängigen Skizzenelementen.....	127
3.3.5	Referenz zu Raumelementen	128
3.3.6	Wie hängen die Referenzelemente mit dem Körper zusammen?	129
3.3.7	Was ist Hilfs-, was Nutzgeometrie?	132
3.3.8	Wie können fehlerhafte Referenzen repariert werden?.....	132
3.3.9	Was muss im Strukturbaum beachtet werden?.....	133
3.4	Übung Gleitring	134

3.5	Übung Drehkreuz	137
3.6	Übung Eckknoten	142
3.7	Übung Zylinderschraube M8.....	148
3.7.1	Alternative mit separatem Abzugkörper.....	153
3.8	Übung Zylinderfeder.....	156
3.9	Wie kann Symmetrie genutzt werden?.....	161
3.10	Übung Seilrolle	162
3.10.1	Symmetrie in den Skizzen.....	162
3.10.2	Symmetrie im Raum.....	166
3.11	Was sind systematisch aufgebaute Teile?	168
3.11.1	Abhängigkeiten im ebenen Profil:.....	169
3.11.2	Abhängigkeiten in der räumlichen Ausdehnung:.....	170
3.11.3	Abhängigkeiten durch räumliche Referenzelemente:.....	171
3.12	Übung Klemme	172
3.12.1	Alternative Lösung für die Körperausdehnung	174
3.12.2	Alternative Lösung mit einem Verschneidekörper.....	175
3.13	Übung Winkelhebel	177
3.14	Was sind Formteile?	186
3.15	Übung Clipmuster	187
3.16	Übung Clip	193
3.17	Übung Stab	195
3.18	Übung Griff	196
4	Baugruppe	199
4.1	Was ist eine Baugruppe?.....	199
4.1.1	Wie wird eine neue Baugruppe mit den Komponenten strukturiert?.....	200
4.1.2	Wie werden die Komponenten der Baugruppe zusammengebaut?	201
4.1.3	Was muss im Strukturbaum beachtet werden?.....	202
4.2	Wie werden fertige Teile zur Baugruppe zusammengesteckt?.....	204
4.3	Übung Gelenkkreuz.....	206
4.4	Übung Schnappschere.....	209
4.5	Übung Stangengruppe	214
4.6	Übung Lenkergruppe.....	217
4.7	Übung Trittbrettgruppe	221
4.8	Übung Roller	224
4.9	Wie werden autarke Teile in der Baugruppe konstruiert?	227
4.9.1	Wie wird in der Baugruppe konstruiert?	227
4.10	Übung Abzieher	229
4.11	Wie werden abhängige Teile in der Baugruppe konstruiert?.....	238
4.11.1	Wie entstehen abhängige Baugruppentteile?.....	238
4.11.2	Wie muss die Baugruppenkonstruktion vorbereitet werden?	241
4.12	Übung Nietblech.....	242

4.13	Übung Nut-Feder-Verbindung	246
4.14	Übung Kunststoffgetriebe	249
4.15	Wie werden Baugruppen noch effektiver?	258
4.15.1	Geometrie wird veröffentlicht.....	259
4.15.2	Baugruppenoperationen werden eingesetzt.....	261
4.15.3	Schnittdarstellungen prüfen die Baugruppe	262
4.15.4	Parameter regeln die Baugruppe	264
4.15.5	Teile übernehmen Nachbargeometrie durch <i>Einfügen</i> > <i>Spezial</i>	265
4.15.6	Zusammenfassung	265
5	Varianten	267
5.1	Was sind parametrische Teile?	267
5.1.1	Welche Parameter gibt es?.....	268
5.1.2	Wie werden Parameter verändert?.....	269
5.1.3	Wie werden Parameter eingesetzt?.....	269
5.2	Übung Quader	270
5.3	Übung Rundblech	272
5.4	Übung Muttern	276
5.5	Übung Lasche.....	280
5.6	Was ist eine parametrische Baugruppe?.....	284
5.6.1	Wie wird eine Baugruppe mit autarken Teilen parametrisiert?.....	286
5.6.2	Wie wird eine Baugruppe mit abhängigen Teilen parametrisiert?.....	286
5.7	Übung Gesicherte Öse	287
5.7.1	Alternative: Starre Baugruppe mit veröffentlichter Geometrie.....	294
5.8	Übung Kugellager	302
6	Anpassungsfähige Flächen.....	315
6.1	Was sind Flächen?.....	315
6.1.1	Wie entsteht eine Fläche?	316
6.1.2	Wie entsteht eine Kurve?.....	320
6.1.3	In welchen Umgebungen entstehen Flächen?.....	321
6.1.4	Wie sind Flächenmodelle strukturiert?	322
6.1.5	Was ist im Strukturbaum zu beachten?.....	324
6.2	Wie entstehen Körper mit abhängigen Flächen?	326
6.3	Übung Tetraeder.....	327
6.4	Übung Rohrverbindung	329
6.4.1	Alternative Lösung mit einer Übergangsfläche:.....	335
6.5	Übung Maus.....	338
6.6	Übung Mausgehäuse.....	345
6.6.1	Vorbereitung des Urmodells.....	345
6.6.2	Vorbereitung der Baugruppe.....	347

6.6.3	Vorbereitung des Austauschmodells.....	352
6.7	Wie entsteht ein anpassungsfähiges Flächenmodell?.....	354
6.7.1	Beispielhafte Ansätze für mögliche Lösungswege.....	355
6.8	Übung Radsattel.....	356
6.9	Übung Flaschenöffner.....	362
6.10	Übung Tretkurbel.....	372
6.10.1	Finger.....	373
6.10.2	Kurbel.....	382
6.10.3	Übergang unten.....	389
6.10.4	Übergang oben.....	392
6.10.5	Körpermodell.....	397
7	Komplexe Baugruppen.....	403
7.1	Wie strukturiere ich eine Baugruppe?.....	403
7.2	Übung Konzeptmodell eines Getriebes.....	406
7.3	Wie erstelle ich sich selbst einbauende Bauteile?.....	408
7.4	Übung: Das sich selbst einbauende Kugellager.....	409
7.5	Übung: Erstellung der Kugellager des Getriebes.....	421
7.6	Technische Kurven am Beispiel Evolvente.....	422
7.7	Übung Kreisabwicklung für Evolventenbestimmung.....	423
7.8	Wann verwende ich Makros zur Bauteilkonstruktion?.....	427
7.8.1	Vorgehensweise.....	428
7.8.2	Voraussetzungen.....	428
7.8.3	Übung Makros mitprotokollieren.....	428
7.8.4	Übung wiederholte Geometrieerzeugung.....	430
7.8.5	Übung Parameter ändern.....	431
7.8.6	Übung Messpunkt mitprotokollieren.....	432
7.9	Übung Zahnrad.....	434
7.9.1	Erzeugung der Zahnradevolvente.....	434
7.9.2	Produktstruktur für die Konstruktionsvorlage Zahnrad erstellen.....	435
7.9.3	Querschnitt der Verzahnungsgeometrie erstellen.....	435
7.9.4	Zahnrad-Geometrie erstellen.....	440
7.9.5	Erstellen der Getriebezahnräder mit der anpassungsfähigen Vorlage.....	442
7.9.6	Kopieren der Vorlage für das erste Zahnrad.....	442
7.9.7	Anpassen der Vorlage für das erste Zahnrad.....	443
7.9.8	Kopieren der Vorlage für das zweite Zahnrad.....	443
7.9.9	Anpassen der Vorlage für das zweite Zahnrad.....	443
7.9.10	Axiale Gewichtsreduzierung.....	446
7.10	Erstellen der Baugruppe.....	447
7.10.1	Einbau und Positionieren des Bezugssystems und der Zahnräder.....	447
7.10.2	Einbau und Positionieren der Kugellager.....	448

7.11	Aufbau und Bearbeitung der Wellen.....	449
7.12	Übung Getriebegehäuse	454
7.12.1	Bereitstellen der geometrischen Vorgaben.....	456
7.12.2	Konstruktion der Basisschale des Gehäuses.....	456
7.12.3	Konstruktion der Verstärkungen für die Wellenlagerung.....	460
7.12.4	Konstruktion der Motoranflanschung	462
7.12.5	Konstruktion der Lagerung Motorwelle	465
7.12.6	Konstruktion des Bodenflansches.....	467
7.12.7	Konstruktion der Verstärkungsrippen des Gehäuses	470
7.12.8	Konstruktion der Wellenlagerung	474
7.12.9	Konstruktion der Flanschbohrungen.....	475
	Anhang	479
	Funktionenübersicht	479
	Standardfunktionsgruppen	479
	Arbeitsfunktionsgruppen.....	483
	Register.....	491