

Scheuermann

3D Konstruktion mit Mechanical Desktop

mit 242 Bildern und einer CD-ROM

Fachbuchverlag Leipzig
im Carl Hanser Verlag

Vorwort

Dieses Buch richtet sich an Lernende, die sich die Aufgabe gestellt haben, sich in die 3D CAD Welt mithilfe des Programms „Autodesk Mechanical Desktop“ (MDT) einzuarbeiten. Es bietet einen praxisorientierten Einstieg in die Arbeitstechniken, die nötig sind um 3D CAD Systeme handhaben zu können.

Kleine Arbeitsschritte, vollständig dokumentiert, von einfach nach komplex aufgebaut, verbildlichen den Weg zum 3D CAD Konstrukteur. Von einfachen Einzelteilen ausgehend begleiten den Lernenden viele Beispiele und Übungen bis hin zur vollständigen Zusammenbaukonstruktion einschließlich der Zeichnungserstellung.

Nicht das Lesen des Buches steht im Vordergrund, sondern das Machen, das selbst tun. Dafür ist es nötig, das hier behandelte CAD Programm zur Verfügung zu haben und damit arbeiten zu können.

Zur Erstellung des Buches wurden die Programmversionen MDT 4, MDT 5 und MDT 6 herangezogen. Da sich die Arbeitstechniken im 3D CAD jedoch kaum verändern, ist die Version, mit der die Übungen bearbeitet werden eher zweitrangig.

Was dieses Buch nicht kann, ist ein Programm, dessen Handbücher bereits einige tausend Seiten umfassen, vollständig zu beschreiben. Das ist aber auch schon deswegen nicht notwendig, weil in cirka 80-90% der Arbeitszeit an CAD Systemen mit lediglich 10-20% der Programmfunktionen gearbeitet wird – und auf diese kommt es in erster Linie an, denn nur darüber erfolgt die Einarbeitung in die Struktur und in die Funktionsabläufe eines 3D-CAD-Programms.

Zur weitergehenden Unterstützung bietet das Programm selbst eine ausgezeichnete Online-Hilfe, die dem eingeführten Anwender auch die letzten Möglichkeiten der 3D Konstruktion eröffnet.

Günter Scheuermann

Inhaltsverzeichnis

VORWORT	5
1. EINFÜHRUNG	10
1.1 AUTOCAD, MECHANICAL DESKTOP , MECHANICAL DESKTOP POWERPACK	10
1.2 KONSTRUKTIONSTECHNIK IN 3D VERSUS 2D ZEICHNEN	11
2. PROGRAMMBESCHREIBUNG, -BEDIENUNG	13
2.1 PROGRAMMSTART UND –OBERFLÄCHE.....	13
2.2 OBJEKTBROWSER.....	15
2.3 DIE MÖGLICHKEITEN DER BEFEHLSEINGABE.....	16
2.3.1 <i>Menüleiste</i>	17
2.3.2 <i>Werkzeugkästen</i>	17
2.3.3 <i>Direkte Befehlseingabe</i>	20
2.3.4 <i>Einstellung der Zeichnungshilfen</i>	20
2.3.5 <i>Alias-Befehlsnamen</i>	20
2.3.6 <i>Automatisierung der Befehlseingabe</i>	21
3. DIE ERSTEN SCHRITTE, DAS ERSTE MODELL	22
3.1 BEGRIFFE.....	22
3.1.1 <i>Die Skizze (Sketch)</i>	22
3.1.2 <i>Die Skizzenauflösung</i>	23
3.1.3 <i>2D-Abhängigkeiten (2D-Constrains)</i>	24
3.1.4 <i>Die Skizzenbemaßung, Parametrisierung der Modelle</i>	26
3.1.5 <i>Arbeitselemente</i>	26
3.1.6 <i>Extrusion</i>	28
3.1.7 <i>Rotation</i>	28
3.1.8 <i>Sweeping</i>	28
3.1.9 <i>Erhebung (Lofting)</i>	28
3.1.10 <i>Rippen</i>	29
3.1.11 <i>Trennen</i>	29
3.1.12 <i>Biegen</i>	29
3.1.13 <i>Platzierte Elemente</i>	29
3.1.14 <i>Baugruppen, Zusammenbauten (Assemblies)</i>	29
3.1.15 <i>3D-Abhängigkeiten (3D-Constrains), Freiheitsgrade</i>	30
a) <i>Freiheitsgrade</i>	30
b) <i>3D-Abhängigkeiten</i>	31
3.2 DAS ERSTE BAUTEIL.....	32
3.2.1 <i>Eine neue Bauteildefinition anlegen</i>	32
3.2.2 <i>Entwurf einer Skizze</i>	33
3.2.3 <i>Das Skizzenprofil</i>	34
3.2.4 <i>Unterbestimmung, Vollbestimmung</i>	35

3.2.5 Toleranz bei der automatischen Erstellung einer Profilskizze	36
3.2.6 2D Abhängigkeiten	36
3.2.7 Hinzufügen weiterer 2D Abhängigkeiten.....	37
3.2.8 Bemaßen der Skizze.....	39
3.2.9 Bauteil erzeugen.....	39
3.2.10 Platzierte Elemente.....	40
4. ÜBUNGEN TEIL 1	45
4.1 ÜBUNG 1-1, LÜFTUNGSSCHACHT.....	45
4.1.1 Die Arbeitsschritte im Telegrammstil:	46
4.1.2 Neue Bauteildefinition anlegen.....	46
4.1.3 Erste Skizze.....	47
4.1.4 Arbeitsebene für zweite Skizze erstellen.....	47
4.1.5 Zweite Skizze.....	48
4.1.6 Die Erhebung (Lofting).....	49
4.1.7 Die Wandstärke.....	52
4.1.8 Flächen aus der Wandstärke herausnehmen.....	54
4.1.9 Teil aktualisieren.....	55
4.1.10 Teil farbig und gerendert darstellen.....	56
4.1.11 Fertiger Lüftungsschacht.....	57
4.1.12 Tabellarische Abfolge der Modell-Erstellung: Lüftungsschacht.....	58
4.2 ÜBUNG 1-2, NOCKENWELLE.....	62
4.2.1 Die Arbeitsschritte im Telegrammstil:	62
4.2.2 Neue Bauteildefinition anlegen.....	63
4.2.3 Die Welle.....	63
4.2.4 Nockenkontur zeichnen.....	64
4.2.5 Zweite Arbeitsebene, erster Nocken.....	65
4.2.6 Dritte Arbeitsebene, zweiter Nocken.....	66
4.2.7 Nockenwelle fertig stellen.....	69
4.2.8 Tabellarische Abfolge der Modell-Erstellung: Nockenwelle.....	70
4.3 WEITERE ÜBUNGEN.....	73
4.3.1 Aufgabe:	73
a) Erster Schritt.....	73
b) Zweiter Schritt	74
c) Dritter Schritt	75
4.3.2 – 4.4.5 Zusätzliche Aufgaben:	77
a) Gelenkstück.....	77
b) Grundplatte.....	78
c) Lagerplatte.....	79
d) Ventil.....	80
5. ZEICHNUNGSABLEITUNGEN	81
5.1 BEGRIFFE	82
5.1.1 Modell und Layout, Modellbereich und Papierbereich.....	82
a) Layout.....	82
b) Am Modell arbeiten - aber im Layout.....	82

c) Layoutanzeige / Seite einrichten.....	83
d) Papier- und Modellbereich im Layout (Paperspace, Modelspace).....	84
5.1.2 Die „Erstansicht“ der Zeichnungserstellung.....	85
5.1.3 Weitere Ansichtstypen.....	86
a) Erst / Basis (-Ansicht).....	86
b) Mehrere (-Ansichten).....	86
c) Parallel (-Ansicht).....	86
d) Hilfsansicht.....	86
e) Iso (metrische-Ansicht).....	87
f) Detail (-Ansicht).....	87
g) Unterbrochen (e-Ansicht).....	87
h) Querschnitt (Schnitt-Ansicht).....	87
Bezeichnungen für Detail- und Schnittansichten (Querschnitt).....	87
Kopieren von Ansichten.....	87
5.1.4 Bemaßungen und Kommentare.....	88
5.2 DIE ERSTE ZEICHNUNG.....	88
5.2.1 Vorhandene Modellgeometrie öffnen.....	88
5.2.2 Ansicht erstellen..., Erstansicht.....	89
5.2.3 Erstansicht modifizieren.....	91
5.2.4 Weitere Ansichten erstellen.....	94
5.2.5 Zeichnungsansichten bearbeiten.....	97
a) Bemaßungen löschen.....	97
b) Zeichnungs- und Detaillierungsmenü.....	98
c) Bemaßungen in eine andere Ansicht schieben.....	99
d) Bemaßungen hinzufügen.....	100
e) Toleranzangaben hinzufügen.....	103
5.3 SCHNITT- UND DETAILANSICHTEN.....	105
5.3.1 Neues Layout erzeugen.....	106
5.3.2 Erstansicht im Layout2 erzeugen.....	107
5.3.3 Kopierte Erstansichten.....	107
5.3.4 Vollschnitt als Parallelansicht.....	107
5.3.5 Ausgebrochener Schnitt.....	111
a) Bruchlinien-Skizze erstellen.....	112
b) Ausbruch-Schnitt erzeugen.....	115
5.4 WEITERE OPTIONEN ZUR GESTALTUNG VON ZEICHNUNGEN.....	116
6. ZUSAMMBAU-KONSTRUKTION	117
6.1 BEGRIFFE.....	118
6.1.1 Lokale und externe Teile und Baugruppen.....	119
6.1.2 Zusammenbaukatalog.....	121
6.1.3 Zusammenbauabhängigkeiten, 3D-Abhängigkeiten.....	123
a) Freiheitsgrade.....	125
b) Die Abhängigkeit Einfügen.....	127
c) Die Abhängigkeit Fluchtend.....	127
d) Die Abhängigkeit Passend.....	128
e) Die Abhängigkeit Winkel.....	130

6.1.2 Externe Teile und Dateien.....	131
a) Bearbeiten von externen Teilen	131
b) Konvertieren von 3-D Volumenkörpern in Teile	131
6.1.4 Szenen.....	132
6.2 DER ERSTE ZUSAMMENBAU.....	133
6.2.1 Aufgabe.....	134
6.2.2 Erster Geometriesatz.....	134
6.2.3 Zweiter Geometriesatz	135
6.2.4 Abstand der Abhängigkeit Einfügen.....	136
6.2.5 Abhängigkeit Einfügen bearbeiten.....	137
6.3 ÜBUNG: SCHRAUBSTOCK - ZUSAMMENBAU	137
6.3.1 Die Einzelteilzeichnungen.....	138
6.3.2 Die Zusammenbauergebnisse	139
6.3.3 Neuer Zusammenbau: „ZSB_Schraubstock“.....	141
6.3.4 Grundplatte extern zuordnen.....	142
6.3.5 Führung extern zuordnen und passend mit Grundplatte verbinden.....	144
a) Führung zuordnen	144
b) 3D-Abhängigkeit „Passend“ auswählen	145
c) Selektionspunkte für 3D-Abhängigkeit „Passend“.....	146
d) Abstand für 3D-Abhängigkeit „Passend“.....	147
6.3.5 Führung und Grundplatte verschrauben.....	148
a) Vorgaben für Verschraubung.....	148
b) Normteilauswahl.....	149
c) Konzentrisches Einfügen der Schraube	150
d) Einfügerichtung der Schraube bestimmen.....	151
e) Länge der Schraube bestimmen.....	151
f) Vier Schrauben mit rechteckigem Muster.....	152
g) Zeilen und Spalten für rechteckiges Muster.....	153
6.3.6 Übung: feste Schraubstockbacke zuordnen und verschrauben.....	155
6.3.6 Der Power-Manipulator.....	157
6.3.7 Bewegliche Backe: Kante/Kante.....	160
6.3.8 Restliche Schraubstockteile.....	162
7. SZENEN IN DER ZUSAMMENBAU-KONSTRUKTION	164
7.1 BEGRIFFE UND ERLÄUTERUNGEN.....	164
7.2 DIE ERSTE SZENE.....	164
7.2.1 Zusammenbaumodell.....	164
7.2.2 Menüaufruf neue Szene.....	165
7.2.3 Explosionsfaktor.....	166
7.2.4 Positionsveränderung und Explosionspfad.....	167
7.3 ÜBUNG SZENE „SCHRAUBSTOCK“.....	169
8. INDEX.....	170