

Inhaltsverzeichnis

Anleitung zur Handhabung des Buches

10

1 Grundlagen

1.1	Startdialog	11
1.2	Zeichnung laden und bearbeiten	11
1.3	Zeichnung speichern	11
1.4	Bildschirmoberfläche	12
1.5	Zeichenvorlagen und Schriftfelder	13
1.6	Bildschirmoberfläche Arbeitsbereich	14
1.6.1	Register vom Arbeitsbereich Mechanical 2015	15
1.7	Mausfunktion	16
1.8	Eingabefunktion	16
1.8.1	Umschaltfunktion.....	16
1.8.2	Hotkeys	16
1.9	Zeichenformat	16
1.10	Objektaktivierung.....	17
1.11	Löschen.....	17
	▶ „Übung 1-11 Löschen.dwg“	17
1.11.1	Löschen über Pick-Box.....	17
1.11.2	Löschen durch Fenster.....	18
1.11.3	Loschen durch Kreuzen.....	18

2 Koordinaten

2.1	Die erste Strecke mit „Linie“ erstellen	19
2.2	Linien über „ORTHO“ erzeugen.....	20
2.3	Die erste Kontur	20
	▶ „Übung 2-1 Ortho.dwg“	21
	▶ „Übung 2-2 Ortho.dwg“	21
2.4	Relativkoordinaten.....	22
2.4.1	Linienzug über Relativkoordinaten	22
	▶ „Übung 2-3 relativ.dwg“	23
	▶ „Übung 2-4 relativ.dwg“	23
2.5	Polarkoordinaten.....	24
2.5.1	Polarkoordinaten über Abstand und Winkel.....	24
2.5.2	Polarkoordinaten mithilfe der dynamischen Eingabe (DYN).....	25
2.5.3	Linienhaken über dynamischen Eingabe	25
	▶ „Übung 2-5 Polarkoordinaten.dwg“	26
	▶ „Übung 2-6 Polarkoordinaten.dwg“	26
2.5.4	Linienkontur über Polare Spur	27
2.5.5	Erstellen einer Linienkontur.....	27
	▶ „Übung 2-7 Polare-Spur.dwg“	28
	▶ „Übung 2-8 Polare-Spur.dwg“	28

3 Bemaßung

3.1	Allgemeines zur Bemaßung	29
3.2	Objektbemaßung	30
3.2.1	Kontur über Objektbemaßung bemaßen.....	31
3.3	Einzelbemaßung	31
3.3.1	Kontur über Einzelbemaßung bemaßen.....	31
	▶ „Übung 3-1 Objekt-Einzelbemaßung.dwg“	32
	▶ „Übung 3-2 Objekt-Einzelbemaßung.dwg“	32
3.3.2	Maßpfeil umdrehen.....	32
3.4	Basislinienbemaßung.....	33
3.4.1	Stufenblech über Basislinienbemaßung bemaßen	33
	▶ „Übung 3-3 Basislinienbemaßung.dwg“	33
3.5	Kettenbemaßung	34
3.5.1	Stufenblech über Kettenbemaßung bemaßen.....	34
	▶ „Übung 3-4 Kettenbemaßung.dwg“	34
3.6	Radius- und Durchmesserbemaßung	35

3.6.1	Radius bemaßen	35
3.6.2	Durchmesser bemaßen.....	35
	▶ „Übung 3-5 Radius- und Durchmesserbemaßung.dwg“	36
	▶ „Übung 3-6 Radius- und Durchmesserbemaßung.dwg“	36
3.7	Bemaßung editieren.....	37
3.7.1	Einsatz vom Register Power-Bemaßung.....	37
3.7.1.1	Editieren über Texteingabe vor oder hinter dem Platzhalter für Maßtext	37
3.7.1.2	Editieren über Maßoptionen	37
3.7.1.3	Editieren über Nachkommastellen	38
3.7.1.4	Editieren über Sonderzeichen	38
	▶ „Übung 3-7 Editieren.dwg“	38
3.7.1.5	Editieren über Toleranz angeben.....	39
3.7.1.6	Editieren über Passung eingeben	39
3.7.2	Bemaßung in der Lage verändern	40
3.7.3	Prüfmaß erstellen	40
3.8	Bemaßungslinie brechen.....	41
	▶ „Übung 3-8 Editieren.dwg“	41
	▶ „Übung 3-9 Editieren.dwg“	42
	▶ „Übung 3-10 Editieren.dwg“	42
3.9	Winkelbemaßung	43
3.9.1	Winkelbemaßung von Linien	43
3.9.2	Winkelbemaßung von Bohrungen	43
3.9.3	Winkelbemaßung von polaren Bohrungsreihen.....	43
3.9.4	Winkelbemaßung als Ketten- oder Basislinienbemaßung	44
	▶ „Übung 3-11 Winkelbemaßung.dwg“	45
	▶ „Übung 3-12 Winkelbemaßung.dwg“	45
3.10	Mehrfachbemaßung (Koordinatenbemaßung)	46
3.10.1	Koordinatenbemaßung, eine Achse.....	46
3.10.2	Koordinatenbemaßung, zwei Achsen	46
	▶ „Übung 3-13 Koordinatenbemaßung.dwg“	47
	▶ „Übung 3-14 Koordinatenbemaßung.dwg“	47
3.11	Oberflächenbemaßung	48
3.11.1	Einfaches Oberflächensymbol.....	48
3.11.2	Mehrfachsymbol, Oberflächensymbol.....	49
	▶ „Übung 3-15 Oberflächensymbole.dwg“	49
	▶ hierzu auch „Übung 3-16 und 3-17 Form- und Lagetoleranz.dwg“	51
3.12	Form- und Lagetoleranzen.....	50
3.12.1	Form- und Lagetoleranzen hinzufügen	50
3.12.2	Bezugssymbol hinzufügen.....	50
	▶ „Übung 3-16 Form- und Lagetoleranz.dwg“	51
	▶ „Übung 3-17 Form- und Lagetoleranz.dwg“	51
3.13	Schweißsymbol	52
3.13.1	Schweißsymbol hinzufügen	52
3.13.2	Schweißnaht hinzufügen	53
	▶ „Übung 3-18 Schweißsymbol.dwg“	53
4	Stutzen und Dehnen	
4.1	Stutzen	54
4.2	Dehnen.....	54
	▶ „Übung 4-1 Stutzen und Dehnen.dwg“	55
	▶ „Übung 4-2 Stutzen und Dehnen.dwg“	55
4.3	Stutzen vieler Elemente zu einem Begrenzungselement.....	56
4.3.1	Stutzen vieler Elemente zu einer Linie	56
4.3.2	Stutzen vieler Elemente zu einem Kreis.....	56
	▶ „Übung 4-3 Stutzen und Dehnen.dwg“	56
5	Abrunden und Fase	
5.1	Radius erstellen.....	57
5.2	Vorhandenen Radius ändern und gleichzeitig bemaßen.....	58
	▶ „Übung 5-1 Abrunden.dwg“	58

5.3	Radienübergänge erstellen.....	59
	▶ „Übung 5-2 Abrunden.dwg“	60
	▶ „Übung 5-3 Abrunden.dwg“	60
	▶ „Übung 5-4 Abrunden.dwg“	61
5.4	Fase einer bestimmten Länge erstellen	61
5.5	Fase unter einem bestimmten Winkel erstellen.....	62
5.6	Fase erstellen und gleichzeitig bemaßen.....	62
5.7	Vorhandene Fase ändern.....	62
	▶ „Übung 5-5 Fase.dwg“	63
	▶ „Übung 5-6 Fase.dwg“	63
6	Positionieren	
6.1	Elemente in einem Rechteck positionieren.....	64
	▶ „Übung 6-1 Positionieren.dwg“	65
	▶ „Übung 6-2 Positionieren.dwg“	65
	▶ „Übung 6-3 Positionieren.dwg“	66
	▶ „Übung 6-4 Positionieren.dwg“	66
7	Ändern	
7.1	Drehen.....	68
	▶ „Übung 7-1 Drehen.dwg“	68
7.2	Schieben	69
7.2.1	Schieben als einfache Lageveränderung	69
7.2.2	Schieben um Relativkoordinaten	69
	▶ „Übung 7-2 Schieben.dwg“	69
7.2.3	Schieben mit Objektfang.....	70
	▶ „Übung 7-3 Schieben.dwg“	70
7.2.4	Schieben mit Hilfsfunktionen, Mitte zweier Punkte bzw. Rechteck Mitte	71
	▶ „Übung 7-4 Schieben.dwg“	71
7.3	Kopieren.....	72
7.3.1	Objekt an unbestimmte Position kopieren.....	72
7.3.2	Objekt an relativ bestimmte Position kopieren	72
7.3.3	Objekt mehrfach an bestimmte Position kopieren.....	72
	▶ „Übung 7-5 Kopieren.dwg“	73
	▶ „Übung 7-6 Kopieren.dwg“	73
7.4	Spiegeln	74
7.4.1	Spiegeln um eine definierte Achse	74
7.4.2	Spiegeln Objekt mit Text.....	74
	▶ „Übung 7-7 Spiegeln.dwg“	75
	▶ „Übung 7-8 Spiegeln.dwg“	75
7.5	Reihe.....	76
7.5.1	Reihe, Polare Anordnung, Objekt dreht sich mit.....	76
	▶ „Übung 7-9 Reihe-Polar.dwg“	76
7.5.2	Reihe, Polare Anordnung, Objekt bleibt in der Ausrichtung stabil	77
	▶ „Übung 7-10 Reihe-Polar.dwg“	77
7.6	Reihe, Rechteckige Anordnung	78
7.6.1	Reihe, Rechteckige Anordnung, eine Zeile	78
7.6.2	Reihe, Rechteckige Anordnung, Objekte zweidimensional kopieren	79
	▶ „Übung 7-11 Reihe-Rechteck.dwg“	79
	▶ „Übung 7-12 Reihe-Rechteck.dwg“	80
	▶ „Übung 7-13 Reihe-Rechteck.dwg“	80
7.7	Versatz.....	81
	▶ „Übung 7-14 Versatz.dwg“	81
7.8	Verlängern	82
7.8.1	Verlängern über Winkelangabe	82
7.8.2	Verlängern über Prozentangabe	82
7.8.3	Verlängern (Gesamtlänge) Bogen	83
7.8.4	Verlängern (Gesamtlänge) Strecke.....	83
	▶ „Übung 7-15 Verlängern.dwg“	84
7.9	Strecken	84

7.9.1	Strecken Nut und Bohrungsreihe	84
7.9.2	Strecken Kontur	85
	▶ „Übung 7-16 Strecken.dwg“	85
7.10	Ausrichten.....	86
7.10.1	Ausrichten gleich großer Objekte	86
	▶ „Übung 7-17 Ausrichten.dwg“	86
7.10.2	Ausrichten ungleicher Objekte bei gleichzeitiger Skalierung	87
	▶ „Übung 7-18 Ausrichten.dwg“	87
7.11	Maßstab	88
	▶ „Übung 7-19 Maßstab.dwg“	88
7.12	Detail	89
	▶ „Übung 7-20 Detail.dwg“	89
7.13	Schraffur	90
7.13.1	Schraffur erstellen	90
7.13.2	Schraffur editieren	90
	▶ „Übung 7-21 Schraffur-Halbschnitt.dwg“	91
	▶ „Übung 7-22 Schraffur-Vollschnitt.dwg“	91
7.13.3	Schraffurfläche ungleicher Größe	92
7.13.4	Schraffur in einem Ausbruch	92
	▶ „Übung 7-23 Schraffur-Ausbruch.dwg“	93
	▶ „Übung 7-24 Schraffur-Schweißsymbol.dwg“	93
8	Parametrisch	
8.1	Zusammenfallend.....	94
	▶ „Übung 8-1 Parametrisch Zusammenfallend-Gleich.dwg“	94
8.2	Gleich	95
8.3	Symmetrisch	95
8.4	Lotrecht	96
	▶ „Übung 8-2 Parametrisch Symmetrisch-Lotrecht.dwg“	96
9	Normteile	
9.1	Schraubverbindungen.....	97
9.1.1	Durchsteckschraube, Durchgangsbohrung	97
9.1.2	Zylinderschraube, Senkung, Durchgangsgewinde	99
9.1.3	Senkschraube, 90° Senkung, Grundlochgewinde.....	100
9.1.3.1	Senkschraube, Vorderansicht.....	100
9.1.3.2	Senkschraube, Draufsicht	101
	▶ „Übung 9-1 Verschraubung.dwg“	102
	▶ „Übung 9-2 Verschraubung.dwg“	102
9.1.4	Stiftschraube mit Kontermutter	103
	▶ „Übung 9-3 Verschraubung.dwg“	104
	▶ „Übung 9-4 Verschraubung.dwg“	104
9.1.5	Änderungen der Dimension der Schraubverbindung	105
9.1.5.1	Änderungen Durchsteckverbindung von M10 auf M16	105
9.1.5.2	Änderungen Senkschraube von M10 auf M6 bzw. M12	105
	▶ „Übung 9-5 Verschraubung Änderung.dwg“	106
9.2	Inhaltsbibliothek für Normteile, Elemente und Profile	106
9.2.1	Ordner für Favoriten erstellen	106
9.2.2	Hinzufügen von Favoriten in den Ordner Muttern-Scheiben	107
9.2.3	Löschen von Favoriten	107
9.3	Erstellen einer Baugruppe mithilfe von Favoriten	108
	▶ „Übung 9-6 Bibliothek Knotenblech.dwg“	109
9.4	Schraubstockkonstruktion	110
	▶ „Übung 9-7 Schraubstock-Zusammenstellung.dwg“	110
	▶ „Übung 9-8 Schraubstock-Grundplatte.dwg“	111
	▶ „Übung 9-9 Schraubstock-Feste Backe.dwg“	111
	▶ „Übung 9-10 Schraubstock-Bewegliche Backe.dwg“	112
	▶ „Übung 9-11 Schraubstock-Spannbacken.dwg“	112
	▶ „Übung 9-12 Schraubstock-Spindelhalter.dwg“	113
	▶ „Übung 9-13 Schraubstock-Spindel.dwg“	113

10	Wellengenerator	
10.1	Stufenwelle mit Abrundung und Fase	115
	▶ „Übung 10-1 Wellengenerator.dwg“	116
	▶ „Übung 10-2 Wellengenerator.dwg“	116
10.2	Innengewinde mit Ausbruch und Seitenansicht	117
10.3	Editieren einer vorhandenen Stufenwelle in Länge und Durchmesser	118
10.4	Zahnrad als Halb- bzw. Vollschnitt konstruieren	119
10.5	Gelagerte Antriebswelle inklusive Zahnrad, Fest- und Loslager sowie Zubehör	120
10.5.1	Stufenwelle konstruieren	121
10.5.2	Zahnrad und Sicherungsring aufsetzen	121
10.5.3	Passfederverbindung zwischen Welle und Zahnrad konstruieren	122
10.5.4	Loslagerung als Zylinderrollenlager	123
10.5.5	Festlagerung durch zwei Schrägkugellager	124
	▶ „Übung 10-3 Wellengenerator-Stufenwelle.dwg“	125
	▶ „Übung 10-4 Normteile-Stufenwelle.dwg“	125
11	Stücklistendatenbank	
11.1	Teilereferenzpunkte für Nichtnormteile	126
11.2	Stückliste erstellen	127
11.3	Stückliste editieren	127
11.3.1	Spalte entfernen	127
11.3.2	Zeileninhalt ändern, löschen und Zeilenlänge ändern	128
11.3.3	Zeilen löschen	128
11.3.4	Zeilen einfügen	128
11.3.5	Ziffern in der Spalte Pos. oder Anzahl ändern	129
11.3.6	Sortieren nach Positionsnummern	129
11.4	Positionsnummern	130
11.5	Teileliste erstellen und in die Zeichnung integrieren	131
12	Abschlussübung – Vorgelegegetriebe	
12.1	Block erstellen	132
12.2	Block bearbeiten	133
12.3	Zeichnungsrahmen einladen	134
12.4	Passungsliste einfügen	135
12.5	Freistich einfügen	135
12.6	Zentrierbohrung einfügen	136
	▶ „Übung 12-1 Zeichnungsrahmen.dwg“	136
12.7	Fenstertechnik - Zeichnung in eine andere Datei übertragen	137
12.8	Layer	138
12.8.1	Mechanical-Layer	138
12.8.2	Layer wechseln	139
	▶ „Übung 12-2 Layer.dwg“	139
12.8.3	Layer Aus	140
12.8.4	Layer ein- ausschalten	141
12.8.5	Layer frieren oder tauen bzw. sperren oder entsperren	141
12.8.6	Neuen Layer erstellen bzw. Layer löschen	141
12.9	Abschlussübung 1: Vorgelegegetriebe	142
	▶ „Übung 12-3 Vorgelegegetriebe-Zusammenstellung.dwg“	142
	▶ „Übung 12-4 Vorgelegegetriebe-Grundkörper.dwg“	143
	▶ „Übung 12-5 Vorgelegegetriebe-Seitendeckel.dwg“	144
	▶ „Übung 12-6 Vorgelegegetriebe-Kopfdeckel.dwg“	144
	▶ „Übung 12-7 Vorgelegegetriebe-Zahnradwelle.dwg“	145
	▶ „Übung 12-8 Vorgelegegetriebe-Abtriebswelle.dwg“	146
	▶ „Übung 12-9 Vorgelegegetriebe-Abtriebszahnrad.dwg“	147
	▶ „Übung 12-10 Vorgelegegetriebe-Abschlussdeckel.dwg“	147
12.10	Abschlussübung 2: Exzenterantrieb	148
	▶ „Übung 12-11 Exzenterantrieb-Zusammenstellung.dwg“	148
	▶ „Übung 12-12 Exzenterantrieb-Grundplatte.dwg“	149
	▶ „Übung 12-13 Exzenterantrieb-Exzenterträger.dwg“	150

▶ „Übung 12-14 Exzenterantrieb-Hebel und Schwinge.dwg“	150
▶ „Übung 12-15 Exzenterantrieb-Gelenkbolzen.dwg“	151
▶ „Übung 12-16 Exzenterantrieb-Antriebskurbel.dwg“	151
▶ „Übung 12-17 Exzenterantrieb-Schieberantrieb.dwg“	152
▶ „Übung 12-18 Exzenterantrieb-Schieber.dwg“	152
▶ „Übung 12-19 Exzenterantrieb-Magazinrohr.dwg“	153
▶ „Übung 12-20 Exzenterantrieb-Befestigungswinkel.dwg“	153
▶ „Übung 12-21 Exzenterantrieb-Sortierblech.dwg“	154
▶ „Übung 12-22 Exzenterantrieb-Zusammenstellung in 3D.dwg“	154
13 Grundlegende Funktionen	
13.1 Drucken	155
13.2 Grundeinstellungen	157
13.2.1 Optionen, Registerkarteien	157
13.2.2 Registerkarte Anzeige, Bildschirmauflösung	157
13.2.3 Registerkarte Öffnen und Speichern	158
13.2.4 Registerkarte Plotten und Publizieren	158
13.2.5 Registerkarte Auswahl	158
13.2.6 Registerkarte AM:Normen	158
13.3 Farben ändern, Bildschirmhintergrundfarbe ändern	159
13.4 Objektfang	160
13.4.1 Objektfang mit der Funktion OFANG (F3)	160
13.4.2 Objektfang mithilfe der Funktionen im Werkzeugkasten FANG	160
13.4.3 Virtueller Schnittpunkt	161
13.4.4 Angenommener Schnittpunkt	161
13.4.5 Mittel zweier Punkte	162
▶ „Übung 13-1 Objektfang.dwg“	162
13.4.6 Tangente	163
▶ „Übung 13-2 Objektfang.dwg“	163
13.4.6.1 Tangente zwischen Ecke und Kreis	163
13.4.6.2 Tangente zwischen zwei Kreisen	163
13.5 Objektpositionierung über OTRACK (Objektfangspur)	164
▶ „Übung 13-3 OTRACK.dwg“	164
13.5.1 Positionieren von Bohrungen über OTRACK	164
13.5.2 Positionieren von Bohrungen über Hilfslinie und Schnittpunkt	165
▶ „Übung 13-4 OTRACK.dwg“	165
13.6 Mittellinien	166
13.6.1 Mittellinie	166
▶ „Übung 13-5 Mittellinien.dwg“	166
13.6.2 Mittellinienkreuz	166
13.6.3 Mittellinienkreuz mit Bohrung	166
13.6.4 Mittellinienkreuz für Bohrungen	167
13.6.5 Mittellinienkreuz auf Vollkreis	167
13.7 Messen	168
13.7.1 Messen-Abstand	168
13.7.2 Messen-Radius	168
▶ „Übung 13-6 Messen.dwg“	168
13.7.3 Messen-Winkel	169
13.7.4.1 Messen-Fläche, als Objekt, aus Einzelementen	169
13.7.4.2 Messen-Flächen abziehen bzw. hinzufügen	170
13.7.5 Messen-Menge bzw. Volumen	171
13.7.5.1 Messen-Volumen bzw. Menge ermitteln	171
13.7.5.2 Messen-Volumen hinzufügen bzw. abziehen	171
13.8 Arbeitsbereich-Werkzeugkasten hinzufügen	172
13.9 Führungslinienkommentar und Führungslinie hinzufügen	173
13.9.1 Führungslinienkommentar (Hinweislinien)	173
13.9.2 Führungslinie hinzufügen	173
13.10 Kopieren der Übungsaufgaben	174
13.11 Aktuelle Datei (Zeichnung) für ältere Versionen lesbar machen	174
Sachwortverzeichnis	175