

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in CAD	1
1.1	Aufgaben und Bedeutung des CAD-Einsatzes	1
1.2	Typische Aufgaben in den einzelnen Branchen	2
2	Einführung in AutoCAD	4
2.1	Hardware-Voraussetzungen	4
2.2	Das Software-Paket AutoCAD 11	5
2.3	Installation	6
2.4	Konfiguration der Hardware und Starten von AutoCAD	7
2.5	Vereinbarungen für Bezeichnungen und Markierungen	15
2.6	Tastaturbelegung	17
2.6.1	Festfunktionstasten <F1> bis <F10>	17
2.6.2	Cursorsteuerung bei Eingabe über die Tastatur	18
2.6.3	Tasten mit Löschfunktion	18
2.6.4	Der AutoCAD-Bildschirm	18
2.7	Eingabe der Befehle	25
2.7.1	Vollständige Eingabe über Tastatur	25
2.7.2	Eingabe über das Bildschirmmenü	26
2.7.2.1	Befehlsauswahl	26
2.7.2.2	Das Standardbildschirmmenü	28
2.7.3	Eingabe über das Tablettmenü	29
2.7.4	Eingabe über ein Knopfmenü	29
2.7.5	Befehlswiederholung	29
2.7.6	Übernahme von Vorgaben	29
2.7.7	Transparente Befehle	29
2.8	Dateneingabe	30
2.8.1	Bewegen des Strichkreuzes	30
2.8.2	Numerische Eingabe der Koordinaten über die Tastatur	31
2.8.3	Koordinateneingabe über Filter	33
2.8.4	Übernahme der letzten Koordinaten	33
2.8.5	Weltkoordinaten	33
2.9	Verändern des eingestellten Status des Computers	33
2.9.1	Einstellen der Zeichnungslimiten	34
2.9.2	Einstellen der Fangauflösung	36
2.9.3	Einstellung des sichtbaren Rasters	36

2.9.4	Einstellung der Zeichnungshilfen	37
2.9.5	Einstellen des Objektfangmodus	37
2.10	Einstellen der Peripheriegeräte auf eine ähnliche Darstellung von Objekten.....	38
2.10.1	Erstellen des Quadrates und Ausmessen der gezeichneten Kanten	39
2.10.2	Kalibrieren der Ausgabegeräte.....	40
2.10.3	Allgemeine Hinweise zur Kalibrierung der Peripheriegeräte.....	41
2.11	Konfiguration des Digitalisiertablets und Einstellen des Standardtabletmenüs	42
2.11.1	Konfiguration des Digitalisiertablets.....	42
2.11.2	Einstellen des Standardmenütablets für das Digitalisiergerät.....	42
2.11.3	Kurzeinführung in das Standardmenütablett.....	46
3	Linien und Texte am Beispiel eines Namensschildes	47
3.1	Wechseln in den Zeichnungseditor.....	48
3.2	Zeichnen des Rechtecks	49
3.3	Zeichnen des Textes	50
3.4	Unterstreichen des Namens.....	52
3.5	Änderung der Zeichnung.....	53
3.5.1	Abrunden der Ecken	53
3.5.2	Ändern des Textstils	54
3.5.3	Ändern der Linie	57
3.6	Sichern der Zeichnung	58
3.7	Plotten der Zeichnung	58
3.8	Erklärung der verwendeten Befehle.....	60
3.8.1	LINIE.....	60
3.8.2	TEXT	61
3.8.3	PLINIE	63
3.8.4	ABRUNDEN	66
3.8.5	STIL	68
3.8.6	ÄNDERN	71
3.8.7	Objektwahl.....	72
3.8.7.1	Eingabe eines Punktes	72
3.8.7.2	N (Nochmal)	72
3.8.7.3	F (Fenster)	72
3.8.7.4	K (Kreuzen)	73
3.8.7.5	B (BOX).....	73

	3.8.7.6 A (Auto).....	73
	3.8.7.7 EI (Einzel)	73
	3.8.7.8 L (Letztes)	73
	3.8.7.9 V (Vorher)	73
	3.8.7.10 Z (Zurueck)	74
	3.8.7.11 E (Entferne)	74
	3.8.7.12 H (Hinzufügen).....	74
	3.8.7.13 Leertaste oder < RETURN > -Taste.....	74
	3.8.7.14 < CTRL > < C >	74
	3.8.7.15 ?	74
3.8.8	LÖSCHEN.....	74
3.8.9	SICHERN, ENDE und QUIT.....	75
3.8.10	PLOT	75
4	Anwendung der geometrischen Grundkonstruktionen	76
4.1	Konstruieren der Ellipsentangente von einem Punkt aus	77b
4.1.1	Zeichnen der Ellipse E1 und des Punktes P1	79
4.1.2	Wechseln der Zeichnungsebene.....	81
4.1.3	Abbildung der Ellipse E1 in einen Kreis K1	82
4.1.4	Abbildung des Punktes P1 auf seinen Bildpunkt P1' ..	83
4.1.5	Zeichnen der Kreistangenten t1' und t2' vom Punkt P1'	85
4.1.6	Affine Rückabbildung der Kreistangenten t1' und t2' in die Ellipsentangenten t1 und t2	86
4.1.7	Löschen sämtlicher Hilfslinien.....	89
4.1.8	Kontrollieren des Berührungspunktes (Vergrößern von Zeichnungsbereichen und Erhöhen der Ellipsenauflösung).....	91
4.1.9	Sichern der Zeichnung	92
4.2	Erklärung der verwendeten Befehle.....	93
4.2.1	OFANG	94
4.2.2	KREIS	96
4.2.3	ELLIPSE.....	97
4.2.4	PUNKT, PDMODE, PDSIZE und SETVAR.....	97
4.2.5	DEHNEN	99
4.2.6	ZOOM.....	100
4.2.7	AUFLÖS	103
4.3	Layertechnik.....	104
4.3.1	LAYER.....	104

4.3.2	?	104
4.3.3	Mach	105
4.3.4	Setzen	105
4.3.5	Neu	105
4.3.6	Ein	105
4.3.7	Aus	105
4.3.8	Farbe	106
4.3.9	Ltyp (Linientyp)	106
4.3.10	FRieren	107
4.3.11	Tauen	107
5	Bemaßung von Werkstücken	108
5.1	Zeichnen des Drehzapfens	108
5.1.1	Bestimmen günstiger Zeichnungsgrenzen (Limiten)	109
5.1.2	Zeichnen des Körpers ohne Phase	110
5.1.3	Anphasen	113
5.1.4	Zeichnen der Mittellinie	116
5.2	Bemaßen des Drehzapfens	117
5.2.1	Bemaßen mit den von AutoCAD vorgegebenen Bemaßungsvariablen	117
5.2.2	Änderung der Voreinstellung	119
5.2.3	Bemaßen mit den neu eingestellten Variablen	123
5.2.4	Unterbrechen und Verändern der Strichlänge der strichpunktierter Linie	132
5.3	Erklärung der verwendeten Befehle	134
5.3.1	Bemaßungsbefehle	134
5.3.2	Bemaßungsvariable	142
5.3.3	Transparente Befehle	145
5.3.4	LINIENTP, LTFAKTOR	146
5.3.5	FASE	148
5.3.6	BRUCH	149
5.3.7	EINHEIT, ÖFFNUNG	150
6	Arbeiten mit Blöcken und Schraffieren von Teilen	152
6.1	Zeichnen eines Balkendiagrammes mit Blöcken	152
6.1.1	Festlegen günstiger Zeichnungsparameter	153
6.1.2	Definieren eines Quadrates	154
6.1.3	Zeichnen des Achsenkreuzes mit Beschriftung	155

6.1.4	Zeichnen und Beschriften der vier Balken.....	157
6.1.5	Zeichnen der Legende	162
6.1.6	Schraffieren der verschiedenen Blöcke.....	164
6.1.7	Sichern der Zeichnung	168
6.1.8	Plotten der Zeichnung	169
6.1.9	Beenden des Zeichenvorgangs	169
6.2	Schraffieren.....	169
6.2.1	Allgemeine Bemerkungen zum Schraffieren	169
6.2.2	Schraffurstile	171
6.2.3	Schraffurmuster	172
6.3	Blockbefehle.....	174
6.3.1	BLOCK.....	176
6.3.2	EINFÜGE.....	177
6.3.3	BASIS	180
6.3.4	MEINFÜG.....	180
6.3.5	WBLOCK.....	181
6.4	Zeichnen und Schraffieren eines Kreisdiagrammes	182
6.4.1	Zeichnen des Kreises	183
6.4.2	Einteilen des Kreises in Segmente	183
6.4.3	Teilen des Kreises in entsprechende Bogensegmente.....	185
6.4.4	Beschriften der Zeichnung.....	186
6.4.5	Schraffieren der Segmente.....	188
6.4.6	Beenden der Zeichnung	189
6.5	Verwendete Befehle.....	189
6.5.1	REIHE.....	189
6.5.2	BOGEN	192
7	Darstellungen in der dritten Dimension (3D).....	195
7.1	Zeichnen des Kegels und der Raumfläche	195
7.1.1	Zeichnen eines Kegels mit dem Befehl Kegel.....	195
7.1.2	Zeichnen eines Kegels mit dem Befehl REGELOB... ..	196
7.1.3	Zeichnen eines Kegels mit dem Befehl ROTOB.....	198
7.1.4	Zeichnen der Fläche	200
7.2	Gleichzeitiges Darstellen verschiedener Ansichten	201
7.2.1	Wechseln in den Papierbereich	203
7.2.2	Sichtbarmachen der drei Ansichten	203
7.2.3	Wechseln in den Modellbereich	204
7.3	Zeichenbefehle für 3D.....	204
7.3.1	3DPOLY	204
7.3.2	3DFLÄCHE.....	205

7.3.3	3D-Polygonmaschen	205
7.3.3.1	3DNETZ	207
7.3.3.2	PNETZ	207
7.3.3.3	REGELOB	208
7.3.3.4	TABOB	210
7.3.3.5	ROTOB	210
7.3.3.6	KANTOB	211
7.3.3.7	Zeichnen von vorgegebenen 3D-Objekten (Quader, Kegel, Schüssel, Kuppel, Masche, Pyramide, Kugel, Torus, Keil)	213
7.4	3D-Ansichten	216
7.4.1	APUNKT	216
7.4.2	DANSICHT	218
7.4.2.1	Kamera	220
7.4.2.2	Ziel	221
7.4.2.3	ABstand	221
7.4.2.4	Punkte	221
7.4.2.5	PAn	221
7.4.2.6	ZOOM	221
7.4.2.7	Drehen	221
7.4.2.8	Schnitt	221
7.4.3	DRSICHT	222
7.4.4	VERDECKT	222
7.4.5	AFENSTER	222
7.4.6	TILEMODE	224
7.4.7	MANSFEN	224
7.4.8	MBEREICH	225
7.4.9	PBEREICH	225
7.5	3D-Befehle	225
7.6	Zeichnen mit AME	225
7.6.1	Befehle zum Kombinieren von AME-Objekten	229
7.6.2	Befehle zur Bearbeitung von AME-Objekten	230
7.6.3	Befehle zur Information über Volumenmodelle	233
7.6.4	Weitere AME-Befehle	234
8	Isometrisches Zeichnen	238
8.1	Übungszeichnung	238
8.2	Befehle für die isometrische Darstellung: ISOEBENE, FANG und RASTER	242
8.2.1	ISOEBENE	242

8.2.2	FANG	243
8.2.3	RASTER	244
8.3	AutoCAD mit dem Digitalisiertablett.....	245
8.3.1	Kopieren von Papierzeichnungen.....	246
8.3.2	Definition von Menübereichen.....	246
8.4	Definition einer eigenen Menüdatei.....	248
8.4.1	Laden einer benutzerdefinierten Menüdatei	248
8.4.2	Erstellen einer Menüdatei.....	249
9	Anwendung von Attributen (Stücklistenerstellung)	253
9.1	Erstellen der Bauteile-Bibliothek mit der Funktion BLOCK...	253
9.2	Festlegen der Attribute für die Bauteile.....	260
9.2.1	Widerstand und Attribute	260
9.2.2	Diode und Attribute	262
9.2.3	Restliche Bauteile und Attribute	263
9.3	Anfertigen des Schaltplans.....	264
9.3.1	Zeichnen des linken Schaltungsteiles	265
9.3.2	Zeichnen der Verbindungslinien und des Transistors	266
9.3.3	Zeichnen der Leuchtdiode (LED), des Widerstandes und der Verbindungslinien.....	267
9.3.4	Zeichnen der restlichen Verbindungslinien und der Kreuzungspunkte.....	269
9.3.5	Zeichnen des dünnen Sicherungsdrahtes	270
9.4	Erstellen einer Stückliste.....	271
9.5	Attributbefehle	272
9.5.1	ATTDEF	273
9.5.2	ATTZEIG.....	275
9.5.3	ATTEXT.....	275
9.5.4	ATTEDIT.....	277
9.6	Verwendete Befehle.....	279
9.6.1	KOPIEREN	279
9.6.2	SPIEGELN	280
9.6.3	DREHEN	281
9.6.4	VARIA	281
9.6.5	SCHIEBEN.....	283
9.6.6	REGEN, REGENAUTO, REGENALL	283
9.6.7	SKIZZE	283
9.6.8	SHELL	285
9.6.9	TYPE	286

10	Restliche Befehle in AutoCAD	287
10.1	Objekte zeichnen	289
10.1.1	BAND	289
10.1.2	RING	290
10.1.3	SYMBOL	291
10.1.4	DTEXT	296
10.1.5	SOLID	297
10.1.6	POLYGON	298
10.1.7	ERHEBUNG	299
10.1.8	XREF	300
10.1.9	XBINDEN	300
10.2	Objekte wählen und verändern	301
10.2.1	WAHL	301
10.2.2	STRECKEN	301
10.3	Konstruktionshilfen	303
10.3.1	ÄNDERN, EIGÄNDR	303
10.3.2	STUTZEN	305
10.3.3	VERSETZ	306
10.3.4	TEILEN	307
10.3.5	MESSEN	308
10.4	Verändern von Polylinien, Maschen und Blöcken	309
10.4.1	PEDIT	309
10.4.1.1	Schliessen	310
10.4.1.2	Verbinden	310
10.4.1.3	Breite	311
10.4.1.4	kurve Angleichen	311
10.4.1.5	Kurvenlinie	311
10.4.1.6	kurve Löschen	313
10.4.1.7	Zurück	313
10.4.1.8	eXit	313
10.4.1.9	Editieren	313
10.4.1.10	Verändern von 3D-Polylinien	316
10.4.1.11	Verändern von Maschen	316
10.4.2	URSPRUNG	317
10.5	Operationen rückgängig machen	318
10.5.1	Z	318
10.5.2	ZLÖSCH	319
10.5.3	ZURÜCK	319
10.5.3.1	Auto	319
10.5.3.2	Rück und Markierung	319
10.5.3.3	Steuern	320

	10.5.3.4 Gruppe und Ende	321
	10.5.4 BFLÖSCH	321
	10.5.5 BFRÜCK	321
10.6	Abfragebefehle	321
	10.6.1 DBLISTE und LISTE	321
	10.6.2 ID	323
	10.6.3 ABSTAND	324
	10.6.4 FLÄCHE	324
	10.6.5 STATUS	325
	10.6.6 ZEIT	325
	10.6.7 Prüfung	326
10.7	Bildschirmanzeige	326
	10.7.1 Koordinatensysteme	326
	10.7.1.1 BKS	327
	10.7.1.2 BKSymbol	327
	10.7.2 PAN	329
	10.7.3 AUSSCHNT	329
	10.7.3.1 Fragezeichen (?)	329
	10.7.3.2 Löschen	329
	10.7.3.3 Holen	329
	10.7.3.4 Speichern	329
	10.7.3.5 Fenster	330
	10.7.4 NEUZEICH, NEUZALL	330
	10.7.5 REGEN	330
	10.7.6 REGENAUTO	330
	10.7.7 FÜLLEN	331
	10.7.8 KPMODUS	331
	10.7.9 ZUGMODUS	331
	10.7.10 QTEXT	332
	10.7.11 GRAPHBLD und TEXTBLD	332
	10.7.12 VERDECKT	332
	10.7.13 SHADE	333
	10.7.14 AFLAYER	333
10.8	Stapelverarbeitung	334
	10.8.1 Aufrufen einer Scriptdatei beim Starten von AutoCAD	334
	10.8.2 Aufrufen einer Scriptdatei aus dem Zeichnungseditor	335
	10.8.3 PAUSE	335
	10.8.4 RESUME	336
	10.8.5 RSCRIPT	336
10.9	Diademonstration	337

10.9.1	MACHDIA	337
10.9.2	ZEIGDIA	337
10.10	Plotten mit den Funktionen PLOT und PRPLOT	338
10.11	Zeichnungshilfen	341
10.11.1	ORTHO	341
10.11.2	SKALA	342
10.12	Weitere Befehle	342
10.12.1	NOCHMAL	342
10.12.2	BEREINIG	343
10.12.3	UMBENENN	343
10.12.4	HILFE oder ?	343
10.12.5	DATEIEN	344
10.12.5.1	Zeichnungsdateien listen	344
10.12.5.2	Benutzerdateien listen	345
10.12.5.3	Dateien löschen	346
10.12.5.4	Dateien umbenennen und Dateien kopieren	346
10.12.6	MENÜ	346
10.12.7	REFERENZ	347
11	Programmieren mit AutoLISP	348
11.1	Die Programmiersprache AutoLISP	349
11.1.1	Allgemeine Erläuterungen	349
11.1.2	Wertzuweisung	351
11.1.3	Eingabebefehle	351
11.1.4	Definition von Funktionen	352
11.1.5	Befehle zur Auswahl	352
11.1.6	Befehle mit Bedingungen	353
11.1.7	Arithmetische Operationen	353
11.1.8	Trigonometrische Funktionen	354
11.1.9	Logische Operatoren	354
11.1.10	Zeichenkettenfunktionen	355
11.1.11	Ausführen von AutoCAD-Befehlen	356
11.2	Auto-LISP-Programm zum Zeichnen einer Schraube	356
11.2.1	Module des Programms	357
11.2.2	Programmausdruck	367

12	Befehle mit Dialogfenster	370
12.1	DDRMODI (Zeichnungshilfen)	370
12.2	DDOMODI (Objekterzeugung)	371
12.3	DDLMODI (Layerkontrolle)	371
12.4	EINFÜGE	372
12.5	DDATTE	373
12.6	DDEDIT	373
12.7	DDBKS	374
13	AutoCAD-Menüs	376
13.1	Das AutoCAD-Hauptmenü	376
13.2	Das AutoCAD-Konfigurationsmenü	376
13.3	Betriebsparameter-Menü	377
13.4	Datei-Dienstprogramm	378
13.5	Abroll-Menüs	380
14	Übungsbeispiele	381
14.1	Übungsbeispiel zur Funktion SCHRAFF	381
14.2	Vorderansicht eines Rückschlagventils	382
14.2.1	Zeichnen der Kreise mit verschiedenen Radien	385
14.2.2	Wechseln des Linientyps und Zeichnen des Kreises	385
14.2.3	Wechseln des Linientyps, Zeichnen der drei kleinen Kreise und der jeweiligen Mittellinie	385
14.2.4	Zeichnen der oberen rechten Hälfte	386
14.2.5	Spiegeln der oberen Hälfte	388
14.2.6	Zeichnen des Abflußstutzens	388
14.2.7	Zeichnen des linken Teils des Auges	389
14.2.8	Unterbrechen der unsichtbaren Kreise und Linien	389
14.2.9	Abrunden	391
14.2.10	Schraffieren	393
14.3	Möblieren eines Raumes (Layer-Technik)	393
14.3.1	Zeichnen der Möbel	394
14.3.2	Zeichnen des Grundrisses	396
14.3.3	Möblierung 1	396
14.3.4	Möblierung 2	398