

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung in CAD</b>	<b>1</b>
1.1	Aufgaben und Bedeutung des CAD-Einsatzes	1
1.2	Typische Aufgaben in den einzelnen Branchen	2
<b>2</b>	<b>Einführung in AutoCAD</b>	<b>4</b>
2.1	Hardware-Voraussetzungen	4
2.2	Anpassung an MS-DOS	5
2.3	Das Software-Paket AutoCAD 9.01	6
2.4	Installation	8
2.5	Konfiguration der Hardware und Starten von AutoCAD	10
2.6	Vereinbarungen für Bezeichnungen und Markierungen	15
2.7	Tastaturbelegung	16
2.7.1	Festfunktionstasten <F1> bis <F10>	17
2.7.2	Cursorsteuerung bei Eingabe über die Tastatur	17
2.7.3	Tasten mit Löschfunktion	18
2.7.4	Der AutoCAD-Bildschirm	18
2.8	Eingabe der Befehle	24
2.8.1	Vollständige Eingabe über Tastatur	25
2.8.2	Eingabe über das Bildschirmmenü	25
2.8.2.1	Befehlsauswahl	25
2.8.2.2	Das Standardbildschirmmenü	27
2.8.3	Eingabe über das Tablettmenü	28
2.8.4	Eingabe über ein Knopfmenü	28
2.8.5	Befehlswiederholung	28
2.8.6	Übernahme von Vorgaben	28
2.8.7	Transparente Befehle	29
2.9	Dateneingabe	29
2.9.1	Bewegen des Strichkreuzes	29
2.9.2	Numerische Eingabe der Koordinaten über die Tastatur	30
2.9.3	Übernahme der letzten Koordinaten	32
2.10	Verändern des eingestellten Status des Computers	32
2.10.1	Einstellen der Zeichnungslimiten	33
2.10.2	Einstellung der Fangauflösung	35
2.10.3	Einstellung des sichtbaren Rasters	35
2.10.4	Einstellung der Zeichnungshilfen	36
2.10.5	Einstellen des Objektfangmodus	36

2.11	Einstellen der Peripheriegeräte auf eine ähnliche Darstellung von Objekten	37
2.11.1	Erstellen des Quadrates und Ausmessen der gezeichneten Kanten	38
2.11.2	Kalibrieren der Ausgabegeräte	39
2.11.3	Allgemeine Hinweise zur Kalibrierung der Peripheriegeräte	40
2.12	Konfiguration des Digitalisiertablets und Einstellen des Standardtabletménüs	40
2.12.1	Konfiguration des Digitalisiertablets	40
2.12.2	Einstellen des Standardmenütablets für das Digitalisiergerät	42
2.12.3	Kurzeinführung in das Standardmenütablett	45
<b>3</b>	<b>Linien und Texte am Beispiel eines Namensschildes</b>	<b>46</b>
3.1	Wechseln in den Zeichnungs-Editor	47
3.2	Zeichnen des Rechteckes	48
3.3	Zeichnen des Textes	50
3.4	Unterstreichen des Namens	51
3.5	Änderung der Zeichnung	52
3.5.1	Abrunden der Ecken	53
3.5.2	Ändern des Textstils	54
3.5.3	Ändern der Linie	56
3.6	Sichern der Zeichnung	57
3.7	Plotten der Zeichnung	57
3.8	Erklärung der verwendeten Befehle	59
3.8.1	LINIE	59
3.8.2	TEXT	60
3.8.3	PLINIE	62
3.8.4	ABRUNDEN	65
3.8.5	STIL	68
3.8.6	AENDERN	70
3.8.7	Objektwahl	70
3.8.7.1	Eingabe eines Punktes	70
3.8.7.2	N (Nochmal)	71
3.8.7.3	F (Fenster)	71
3.8.7.4	K (Kreuzen)	71
3.8.7.5	B (BOC; AutoCAD-Version 9.01)	71
3.8.7.6	A (Auto; AutoCAD-Version 9.01)	71
3.8.7.7	EI (Einzel; Auto-CAD-Version 9.01)	71
3.8.7.8	L (Letztes)	72
3.8.7.9	V (Vorher)	72
3.8.7.10	Z (Zurueck)	72
3.8.7.11	E (Entferne)	72
3.8.7.12	H (Hinzufügen)	72
3.8.7.13	Leertaste oder <RETURN>-Taste	72

3.8.7.14	<Ctrl><C>	73
3.8.7.15	?	73
3.8.8	LOESCHEN	73
3.8.9	SICHERN, ENDE und QUIT	73
3.8.10	PLOT	74
<b>4</b>	<b>Anwendung der geometrischen Grundkonstruktionen</b>	<b>75</b>
4.1	Konstruieren der Ellipsentangente von einem Punkt aus	76
4.1.1	Zeichnen der Ellipse E1 und des Punktes P1	78
4.1.2	Wechseln der Zeichnungsebene	80
4.1.3	Abbildung der Ellipse E1 in einen Kreis K1	81
4.1.4	Abbildung des Punktes P1 auf seinen Bildpunkt P1'	82
4.1.5	Zeichnen der Kreistangenten t1' und t2' vom Punkt P1'	84
4.1.6	Affine Rückabbildung der Kreistangenten t1' und t2' in die Ellipsentangenten t1 und t2	85
4.1.7	Löschen sämtlicher Hilfslinien	89
4.1.8	Kontrollieren des Berührungspunktes (Vergrößern von Zeichnungsbereichen und Erhöhen der Ellipsenauflösung)	90
4.1.9	Sichern der Zeichnung	91
4.2	Erklärung der verwendeten Befehle	92
4.2.1	OFANG	92
4.2.2	KREIS	94
4.2.3	ELLIPSE	94
4.2.4	PUNKT, PDMODE, PDSIZE und SETVAR	96
4.2.5	DEHNEN	97
4.2.6	ZOOM	98
4.2.7	AUFLOES	101
4.3	Layertechnik	102
4.3.1	LAYER	102
4.3.2	?	102
4.3.3	Mach	103
4.3.4	Setz	103
4.3.5	Neu	103
4.3.6	Ein	103
4.3.7	Aus	103
4.3.8	Farbe	104
4.3.9	Ltyp (Linientyp)	104
4.3.10	FRieren	105
4.3.11	Tauen	105
<b>5</b>	<b>Bemaßung von Werkstücken</b>	<b>106</b>
5.1	Zeichnen des Drehzapfens	106
5.1.1	Bestimmen günstiger Zeichnungsgrenzen (Limiten)	107
5.1.2	Zeichnen des Körpers ohne Phase	108
5.1.3	Anphasen	111

5.1.4	Zeichnen der Mittellinie	113
5.2	Bemaßung des Drehzapfens	114
5.2.1	Bemaßen mit den von AutoCAD vorgegebenen Bemaßungsvariablen	115
5.2.2	Änderung der Voreinstellung	116
5.2.3	Bemaßen mit den neueingestellten Variablen	120
5.2.4	Unterbrechen und Verändern der Strichlänge der strichpunktierten Linie	130
5.3	Erklärung der verwendeten Befehle	133
5.3.1	Bemaßungsbefehle	133
5.3.2	Bemaßungsvariable	132
5.3.3	Transparente Befehle	140
5.3.4	LINIENTP, LTFAKTOR	141
5.3.5	FACETTE	143
5.3.6	BRUCH	144
5.3.7	EINHEIT, OEFFNUNG	145
6	Arbeiten mit Blöcken und Schraffieren von Teilen	148
6.1	Zeichnen eines Balkendiagrammes mit Blöcken	148
6.1.1	Festlegen günstiger Zeichnungsparameter	149
6.1.2	Definieren eines Quadrates	150
6.1.3	Zeichnen des Achsenkreuzes mit Beschriftung	151
6.1.4	Zeichnen und Beschriften der vier Balken	153
6.1.5	Zeichnen der Legende	158
6.1.6	Schraffieren der verschiedenen Blöcke	160
6.1.7	Sichern der Zeichnung	163
6.1.8	Plotten der Zeichnung	164
6.1.9	Beenden des Zeichenvorgangs	164
6.2	Schraffieren	165
6.2.1	Allgemeine Bemerkungen zum Schraffieren	165
6.2.2	Schraffurstile	166
6.2.3	Schraffurmuster	168
6.3	Blockbefehle	169
6.3.1	BLOCK	171
6.3.2	EINFUEGE	172
6.3.3	BASIS	175
6.3.4	MEINFUEG	175
6.3.5	WBLOCK	176
6.4	Zeichnen und Schraffieren eines Kreisdiagrammes	177
6.4.1	Zeichnen des Kreises	178
6.4.2	Einteilen des Kreises in Segmente	178
6.4.3	Teilen des Kreises in entsprechende Bogensegmente	180
6.4.4	Beschriften der Zeichnung	181
6.4.5	Schraffieren der Segmente	182
6.4.6	Beenden der Zeichnung	184

6.5	Verwendete Befehle	184
6.5.1	REIHE	184
6.5.2	BOGEN	188
<b>7</b>	<b>Darstellungen in der dritten Dimension (3D)</b>	<b>190</b>
7.1	Objekte in unterschiedlichsten Ansichten	190
7.2	Zeichnen von vorgegebenen 3D-Objekten (Kegel, Kugel, Kuppel, Schüssel und Torus)	200
7.2.1	Kegel	202
7.2.2	Kugel	204
7.2.3	Kuppel	204
7.2.4	Schuessel	205
7.2.5	Torus	205
7.3	Übungsbeispiel zur 3D-Konstruktion	206
7.4	Verwendete Befehle	209
7.4.1	POLYGON	210
7.4.2	SOLID	211
7.4.3	FUELLEN	212
7.4.4	3D-Befehle	212
7.4.4.1	ERHEBUNG	213
7.4.4.2	APUNKT	214
7.4.4.3	VERDECKT	214
7.4.4.4	3DLINIE	215
7.4.4.5	3DFLAECH	215
7.4.4.6	AENDERN	215
<b>8</b>	<b>Isometrisches Zeichnen</b>	<b>216</b>
8.1	Übungszeichnung	216
8.2	Befehle für die isometrische Darstellung: ISOEBENE, FANG und RASTER	220
8.2.1	ISOEBENE	220
8.2.2	FANG	221
8.2.3	RASTER	222
8.3	AutoCAD mit dem Digitalisieretafelt	223
8.3.1	Kopieren von Papierzeichnungen	223
8.2.3	Definition von Menübereichen	224
8.4	Definition einer eigenen Menüdatei	226
8.4.1	Laden einer benutzerdefinierten Menüdatei	226
8.4.2	Erstellen einer Menüdatei	226
<b>9</b>	<b>Anwendung von Attributen (Stücklistenenerstellung)</b>	<b>230</b>
9.1	Erstellen der Bauteile-Bibliothek mit der Funktion BLOCK	230
9.2	Festlegen der Attribute für die Bauteile	237
9.2.1	Widerstand und Attribute	237
9.2.2	Diode und Attribute	239

9.2.3	Restliche Bauteile und Attribute	240
9.3	Anfertigen des Schaltplans	241
9.3.1	Zeichnen des linken Schaltungsteiles	242
9.3.2	Zeichnen der Verbindungslinien und des Transistors	243
9.3.3	Zeichnen der Leuchtdiode (LED), des Widerstandes und der Verbindungslinien	244
9.3.4	Zeichnen der restlichen Verbindungslinien und der Kreuzungspunkte	246
9.3.5	Zeichnen des dünnen Sicherungsdrahtes	247
9.4	Erstellen einer Stückliste	248
9.5	Attributbefehle	249
9.5.1	ATTDEF	250
9.5.2	ATTZEIG	252
9.5.3	ATTEXT	252
9.5.4	ATTEDIT	254
9.6	Verwendete Befehle	256
9.6.1	KOPIEREN	256
9.6.2	SPIEGELN	256
9.6.3	DREHEN	256
9.6.4	VARIA	258
9.6.5	SCHIEBEN	259
9.6.6	REGEN	259
9.6.7	SKIZZE	260
9.6.8	SHELL	261
9.6.9	TYPE	262
<b>10</b>	<b>Restliche Befehle in AutoCAD</b>	<b>263</b>
10.1	Objekte zeichnen	265
10.1.1	BAND	265
10.1.2	RING	266
10.1.3	SYMBOL	267
10.1.4	DTEXT	270
10.2	Objekte wählen und verändern	273
10.2.1	WAHL	273
10.2.2	STRECKEN	273
10.3	Konstruktionshilfen	275
10.3.1	AENDERN	275
10.3.2	STUTZEN	278
10.3.3	VERSETZ	278
10.3.4	TEILEN	279
10.3.5	MESSEN	280
10.4	Verändern von Polylinien und Blöcken	281
10.4.1	PEDIT	282
10.4.1.1	Schliessen	282
10.4.1.2	Verbinden	282

10.4.1.3	Breite	283
10.4.1.4	kurve Angleichen	283
10.4.1.5	Kurvenlinie	283
10.4.1.6	kurve Loeschen	285
10.4.1.7	Zurueck	285
10.4.1.8	eXit	285
10.4.1.9	scheitel Editieren	285
10.4.2	URSPRUNG	288
10.5	Operationen rückgängig machen	288
10.5.1	Z	288
10.5.2	ZLOESCH	289
10.5.3	ZURUECK	289
10.5.3.1	Auto	289
10.5.3.2	Rueck und Markierung	289
10.5.3.3	Steuern	290
10.5.3.4	Gruppe und Ende	291
10.6	Abfragebefehle	291
10.6.1	DBLISTE und LISTE	291
10.6.2	ID	293
10.6.3	ABSTAND	293
10.6.4	FLAECHEN	293
10.6.5	STATUS	294
10.6.6	ZEIT	295
10.7	Bildschirmanzeige	295
10.7.1	PAN	295
10.7.2	AUSSCHNT	296
10.7.2.1	Fragezeichen (?)	296
10.7.2.2	Loeschen	296
10.7.2.3	Holen	296
10.7.2.4	Speichern	296
10.7.2.5	Fenster	296
10.7.3	NEUZEICH	297
10.7.4	REGEN	297
10.7.5	REGENAUTO	297
10.7.6	FUELLEN	297
10.7.7	KPMODUS	298
10.7.8	ZUGMODUS	298
10.7.9	QTEXT	298
10.7.10	GRAPHBLD und TEXTBLD	299
10.8	Stapelverarbeitung	299
10.8.1	Aufrufen einer Scriptdatei beim Starten von AutoCAD	299
10.8.2	Aufrufen einer Scriptdatei aus dem Zeichnungseditor	300
10.8.3	PAUSE	300
10.8.4	RESUME	301
10.8.5	RSCRIPT	301

10.9	Diademonstration .....	302
10.9.1	MACHDIA .....	302
10.9.2	ZEIGDIA .....	302
10.10	Plotten mit den Funktionen PLOT und PRPLOT .....	303
10.11	Zeichnungshilfen .....	306
10.11.1	ORTHO .....	306
10.11.2	SKALA .....	306
10.12	Weitere Befehle .....	307
10.12.1	BEREINIG .....	307
10.12.2	UMBENENN .....	307
10.12.3	HILFE oder ? .....	308
10.12.4	DATEIEN .....	308
10.12.4.1	Zeichnungsdateien listen .....	309
10.12.4.2	Benutzerdateien listen .....	309
10.12.4.3	Dateien löschen .....	310
10.12.4.4	Dateien umbenennen und Dateien kopieren .....	310
10.12.5	MENUE .....	310
11	Programmieren mit AutoLISP .....	311
11.1	Die Programmiersprache AutoLISP .....	312
11.1.1	Allgemeine Erläuterungen .....	312
11.1.2	Wertzuweisung .....	314
11.1.3	Eingabebefehle .....	314
11.1.4	Definition von Funktionen .....	315
11.1.5	Befehle zur Auswahl .....	316
11.1.6	Befehle mit Bedingungen .....	316
11.1.7	Arithmetische Operationen .....	317
11.1.8	Trigonometrische Funktionen .....	317
11.1.9	Logische Operatoren .....	317
11.1.10	Zeichenkettenfunktionen .....	318
11.1.11	Ausführen von AutoCAD-Befehlen .....	319
11.2	AutoLISP-Programm zum Zeichnen einer Schraube .....	319
11.2.1	Module des Programms .....	320
11.2.2	Programmausdruck .....	330
12	Neue Befehle in der Version 9.01 .....	335
12.1	Der Befehl NOCHMAL und die Befehle des ASDHADE-Menüs .....	335
12.2	Befehle mit Dialogfenster .....	335
12.2.1	DDRMODI (Zeichnungshilfen) .....	335
12.2.2	DDOMODI (Objekterzeugung) .....	336
12.2.3	DDLMODI (Layer modifizieren) .....	337
12.2.4	EINFUEGE .....	338
12.2.5	DDATTE .....	339



<b>13 AutoCAD-Menüs</b>	341
13.1 Das AutoCAD-Hauptmenü	341
13.2 Das AutoCAD-Konfigurationsmenü	342
13.3 Betriebsparameter-Menü	342
13.4 Datei Dienstprogramm	343
13.5 Abroll-Menüs	343
13.5.1 Abrollmenü Hilfsmittel	344
13.5.2 Abrollmenü Zeichnen	344
13.5.3 Abrollmenü Edit	345
13.5.4 Abrollmenü Anzeige	346
13.5.5 Abrollmenü Modi	346
13.5.6 Abrollmenü Optionen	347
13.5.7 Abrollmenü Datei	348
<b>14 Übungsbeispiele</b>	349
14.1 Übungsbeispiele zur Funktion SCHRAFF	349
14.2 Vorderansicht eines Rückschlagventils	350
14.2.1 Zeichnen der Kreise mit verschiedenen Radien	353
14.2.2 Wechseln des Linientyps und Zeichnen des Kreises	353
14.2.3 Wechseln des Linientyps, Zeichnen der drei kleinen Kreise und der jeweiligen Mittellinie	353
14.2.4 Zeichnen der oberen rechten Hälfte	354
14.2.5 Spiegeln der oberen Hälfte	356
14.2.6 Zeichnen des Abflußstutzens	356
14.2.7 Zeichnen des linken Teils des Auges	357
14.2.8 Unterbrechen der unsichtbaren Kreise und Linien	357
14.2.9 Abrunden	359
14.2.10 Schraffieren	361
14.3 Möblieren eines Raumes (Layer-Technik)	361
14.3.1 Zeichnen der Möbel	367
14.3.2 Zeichnen des Grundrisses	363
14.3.3 Möblierung 1	364
14.3.4 Möblierung 2	366
<b>15 Zusatzanwendungen für AutoCAD</b>	368
15.1 Zeichnungsverwaltung	368
15.2 Normteile-Bibliothek	370
15.3 Variantenkonstruktion	371
15.4 Erzeugen des NC-Programms aus der Zeichnung	373
<b>Anhang</b>	376
<b>Sachwortverzeichnis</b>	381