

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 Befehlwiederholung	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 Digitalisiertabletts und Einstellen des Standardtablettmenüs	42
2.11.1	Konfiguration des Digitalisiertabletts.....	42
2.11.2	Einstellen des Standardmenütabletts 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	Plottern 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 Berührungs punktes (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, PD MODE, 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 strichpunktuierten 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 Bogensegmnte	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 Verbindungslien und des Transistors	266
9.3.3	Zeichnen der Leuchtdiode (LED), des Widerstandes und der Verbindungslien.....	267
9.3.4	Zeichnen der restlichen Verbindungslien 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