

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Was ist das „Technische Zeichnen“?.....	1
1.2	Wozu eine Normung?.....	2
1.3	Zur Vorgehensweise.....	3
2	Erstellung einer Technischen Zeichnung	4
2.1	Arbeitsmittel.....	4
2.1.1	Zeichengeräte	4
2.1.2	Zeichenpapier.....	5
2.2	Zeichnungsarten	8
2.2.1	Einzelteilzeichnung	9
2.2.2	Gesamtzeichnung	11
2.3	Arbeitstechniken.....	13
2.3.1	Erstellung von Skizzen beim Konstruieren	13
2.3.2	Erstellung von Skizzen für technische Zeichnungen	14
2.3.3	Tipps zur Erstellung von Handzeichnungen.....	15
2.4	Übungen	16
3	CAD: Technisches Zeichnen in der Praxis	18
3.1	Arbeitsgeräte – Hardware	18
3.1.1	Eingabegeräte.....	19
3.1.2	Ausgabegeräte	22
3.1.3	Zusätzliche Peripheriegeräte	23
3.2	Softwaresysteme	26
3.2.1	Linienbasierte Systeme.....	26
3.2.2	Flächenbasierte Systeme	29
3.2.3	Volumenbasierte Systeme	30
3.2.4	Arbeitstechnik bei volumenbasierten Systemen	31
3.3	Datenformate – Schnittstellen	34
3.4	Rechnerunterstützte Konstruktion	36
3.4.1	Unterstützung der Konstruktionstätigkeit durch Rechner.....	36
3.4.2	Dokumentation	37
3.4.3	Digital Mock-Up	38
3.5	Übungen	39
4	Darstellung von Werkstücken	40
4.1	Maßstäbe	40
4.2	Linienarten	42

4.3	Anordnung von Ansichten	44
4.4	Schnittdarstellungen	51
4.4.1	Schraffuren	52
4.4.2	Schnittarten	55
4.4.3	Schnittlinien	59
4.4.4	Bruchdarstellungen.....	62
4.5	Räumliche Darstellungen	63
4.6	Übungen	65
5	Bemaßung	69
5.1	Geometrische Produktspezifikation.....	69
5.2	Normschrift	71
5.3	Maßeintragung	72
5.3.1	Allgemeines.....	72
5.3.2	Fertigungsbezogene Bemaßung.....	75
5.3.3	Sonderzeichen	86
5.3.4	Vereinfachungen bei der Bemaßung	96
5.3.5	Weitere Arten der Bemaßung.....	98
5.4	Schriftfelder und Stücklisten	100
5.4.1	Identifizierende Datenfelder.....	100
5.4.2	Beschreibende Datenfelder.....	101
5.4.3	Administrative Datenfelder	102
5.4.4	Stücklisten	103
5.5	Zeichnungsänderungen.....	104
5.6	Übungen	105
6	Angaben zur Oberflächenbeschaffenheit	109
6.1	Einführung.....	109
6.2	Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit.....	111
6.2.1	Definition der Kenngrößen.....	111
6.2.2	Angabe der Oberflächenbeschaffenheit.....	114
6.2.3	Oberflächenbeschaffenheiten in technischen Zeichnungen	121
6.3	Wärmebehandlung und Beschichtung	123
6.3.1	Angaben zur Wärmebehandlung	123
6.3.2	Angaben zur Beschichtung	125
6.4	Kantenzustand	127
6.5	Übungen	131
7	Toleranzen und Passungen	134
7.1	Tolerierungsgrundsätze	134
7.1.1	Unabhängigkeitsprinzip.....	134
7.1.2	Hüllbedingung.....	135
7.1.3	Maximum-Material-Bedingung.....	137
7.2	Maßtoleranzen.....	138
7.3	Form- und Lagetoleranzen.....	149

7.4	Passungen	156
7.5	Übungen	167
8	Schraubenverbindungen	172
8.1	Besonderheiten der Darstellung	172
8.1.1	Gewindedarstellung	172
8.1.2	Nutzbare Gewindelänge	175
8.2	Gewindearten	177
8.2.1	Metrisches ISO-Gewinde	177
8.2.2	Metrisches ISO-Trapezgewinde	179
8.2.3	Metrisches Sägewinde	181
8.2.4	Weitere Gewindearten	181
8.2.5	Toleranzen für metrische ISO-Gewinde	183
8.3	Schrauben und Muttern	184
8.3.1	Schraubenformen	185
8.3.2	Mutternformen	189
8.4	Scheiben, Ringe, Sicherungen	190
8.4.1	Scheiben	190
8.4.2	Federringe	191
8.4.3	Federscheiben	191
8.4.4	Scheiben mit Lappen und Nasen	192
8.4.5	Selbstsichernde Muttern	193
8.4.6	Splinte	193
8.4.7	Stoffschlüssige Schraubensicherungen	194
8.5	Bezeichnungen nach Norm	195
8.6	Vereinfachte Darstellung	196
8.7	Übungen	198
9	Elemente an Achsen und Wellen	200
9.1	Wellenenden	200
9.2	Freistiche	202
9.2.1	Funktion	202
9.2.2	Besonderheiten der Darstellung	204
9.2.3	Vereinfachte Darstellung	205
9.3	Zentrierbohrungen	205
9.3.1	Funktion	205
9.3.2	Besonderheiten der Darstellung	206
9.3.3	Vereinfachte Darstellung	207
9.4	Passfedern	208
9.4.1	Funktion	208
9.4.2	Besonderheiten der Darstellung	210
9.5	Vielnutprofil	212
9.5.1	Funktion	212
9.5.2	Besonderheiten der Darstellung	213
9.5.3	Vereinfachte Darstellung	216
9.6	Passverzahnung	216

9.6.1	Funktion	216
9.6.2	Besonderheiten bei der Darstellung	217
9.6.3	Vereinfachte Darstellung	218
9.7	Polygonprofil	219
9.7.1	Funktion	219
9.7.2	Besonderheiten der Darstellung	220
9.8	Übungen	222
10	Sicherungselemente	224
10.1	Sicherungsringe	224
10.1.1	Funktion	224
10.1.2	Besonderheiten der Darstellung	225
10.1.3	Vereinfachte Darstellung	228
10.2	Nutmuttern	228
10.2.1	Funktion	228
10.2.2	Besonderheiten der Darstellung	229
10.3	Übungen	232
11	Wälzlager	234
11.1	Funktion	234
11.2	Wälzlageraufbau	235
11.3	Besonderheiten der Darstellung	237
11.3.1	Rillenkugellager	237
11.3.2	Schräggugellager	238
11.3.3	Vierpunktlager	239
11.3.4	Schulterkugellager	239
11.3.5	Pendelkugellager	239
11.3.6	Zylinderrollenlager	240
11.3.7	Nadellager	241
11.3.8	Kegelrollenlager	242
11.3.9	Tonnenlager, Pendelrollenlager	242
11.3.10	Axial-Rillenkugellager	243
11.4	Kurzzeichen der Wälzlager	244
11.5	Tolerierung der Anschlussbauteile	245
11.6	Anordnung von Rillenkugellagern	246
11.6.1	Festlager-Loslager-Anordnung	246
11.6.2	Stützlagerung	248
11.7	Vereinfachte Darstellung	249
11.8	Übungen	250
12	Dichtungen	252
12.1	Statische Dichtungen	252
12.1.1	Funktion	252
12.1.2	Besonderheiten der Darstellung	253
12.1.3	Runddichtring	254

12.2	Dynamische Dichtungen.....	255
12.2.1	Funktion	255
12.2.2	Radial-Wellendichtring	256
12.2.3	Filzring-Dichtung	257
12.2.4	Federnde Abdeckscheiben.....	258
12.2.5	Abdichtung bei Längsbewegungen.....	258
12.3	Berührungsfreie Dichtungen zwischen bewegten Bauteilen.....	259
12.3.1	Funktion	259
12.3.2	Schutzdichtungen	260
12.3.3	Strömungsdichtungen	260
12.4	Vereinfachte Darstellung.....	261
12.5	Übungen	262
13	Zahnräder	263
13.1	Kenngrößen einer Verzahnung.....	264
13.2	Darstellung von Zahnrädern.....	265
13.2.1	Darstellung von Stirnrädern	266
13.2.2	Darstellung von Kegelrädern.....	268
13.2.3	Darstellung von Schnecke und Schneckenrad	269
13.3	Angaben zur Fertigung von Zahnrädern.....	269
13.4	Übungen	272
14	Beispiel Spiralkegelgetriebe.....	273
14.1	Gesamtfunktion	273
14.2	Montage	276
14.3	Einzelteile.....	281
15	Repetitorium.....	287
15.1	Anzahl, Art und Position der Ansichten	288
15.2	Bemaßung	288
15.3	Oberflächenbeschaffenheit.....	289
15.4	Tolerierung.....	291
15.4.1	Passungen.....	291
15.4.2	Form- und Lagetoleranzen	292
15.4.3	Allgemeintoleranzen	292
15.4.4	Sonstige Toleranzangaben.....	292
15.5	Ergänzende Angaben.....	293
	Literaturverweise	295
	Sachwortverzeichnis	296