

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Grundlagen der technischen Kommunikation .....</b>	<b>1</b>
1.1 Technisches Zeichnen .....	1
1.2 Normung .....	1
1.3 Zeichnungsarten .....	5
1.4 Ändern von technischen Dokumenten .....	14
1.5 Grafische Darstellungen .....	16
1.5.1 Grafische Darstellungen im Koordinatensystem nach DIN 461 .....	17
1.5.2 Grafische Darstellungen in Form von Flächendiagrammen .....	17
1.6 Rechnerunterstütztes Zeichnen .....	19
1.6.1 Begriffe CAD-Systeme .....	19
1.6.2 CAD-Arbeitstechniken .....	21
1.6.3 Erstellung von Einzelteilmodellen .....	22
1.6.4 Erstellung von Baugruppenmodellen .....	31
1.6.5 Baugruppen-, Einzelteilzeichnung .....	33
<b>2 Zeichentechnische Grundlagen .....</b>	<b>39</b>
2.1 Zeichnungsformate, Zeichnungsvordrucke .....	39
2.2 Schriftfeld, Stücklisten .....	40
2.3 Zeichengeräte .....	43
2.4 Linienarten .....	44
2.5 Schriften in technischen Zeichnungen .....	48
2.6 Maßstäbe .....	50
<b>3 Geometrische Grundkonstruktionen .....</b>	<b>51</b>
3.1 Strecke, Winkel .....	51
3.2 Dreiecke, Kreis, Tangente .....	52
3.3 Kreisanschlüsse .....	53
3.4 Technische Kurven .....	54
3.4.1 Ellipsenkonstruktionen .....	55
3.4.2 Parabelkonstruktion .....	55
3.4.3 Hyperbelkonstruktion .....	56
3.4.4 Evolventenkonstruktion .....	56
3.4.5 Zykloidenkonstruktion .....	57
3.4.6 Schraubenlinienkonstruktion .....	57
3.5 Übungen .....	58
<b>4 Projektionszeichnen .....</b>	<b>60</b>
4.1 Zentralprojektion .....	60
4.2 Axonometrische Projektion .....	61
4.2.1 Rechtwinklige axonometrische Projektion .....	61
4.2.2 Schiefwinklige axonometrische Projektion .....	65

4.3	Normalprojektion (Orthogonale Darstellung) .....	66
4.3.1	Benennung der Ansichten und Anordnung .....	66
4.3.2	Projektionsmethode 1 .....	67
4.3.3	Projektionsmethode 3 .....	68
4.3.4	Pfeilmethode .....	69
4.4	Übungen .....	70
<b>5</b>	<b>Darstellende Geometrie .....</b>	<b>79</b>
5.1	Zweitafelprojektion .....	79
5.1.1	Projektion eines Punktes .....	79
5.1.2	Projektion einer Geraden .....	80
5.1.3	Projektion einer Ebene .....	82
5.1.4	Durchstoßpunkt der Geraden mit der Ebene .....	86
5.1.5	Schnittgerade zweier ebener Flächen .....	87
5.1.6	Durchstoßpunkte einer Geraden mit einem Körper .....	87
5.1.7	Wahre Länge einer Strecke .....	89
5.1.8	Wahre Größe einer Fläche .....	90
5.2	Dreitafelprojektion .....	90
5.2.1	Normalschnitte an Grundkörpern .....	91
5.3	Durchdringungen .....	97
5.4	Abwicklungen .....	105
<b>6</b>	<b>Technische Zeichnung .....</b>	<b>112</b>
6.1	Darstellung von Ansichten .....	112
6.1.1	Besondere Ansichten .....	113
6.1.2	Besondere Darstellungen .....	114
6.1.3	Vereinfachte Darstellungen .....	115
6.1.4	Schnittdarstellungen .....	116
6.1.5	Arbeitsfolge beim Aufzeichnen .....	120
6.1.6	Vereinfachte Darstellungen und Angaben von Profilen und Verbindungselementen (DIN ISO 5261 und DIN ISO 5845) .....	122
6.2	Maßeintragungen .....	128
6.2.1	Elemente der Maßeintragung .....	128
6.2.2	Systeme der Maßeintragung, Arten der Maßeintragung .....	131
6.2.3	Bemaßungsregeln .....	135
6.2.4	Kegelbemaßung .....	142
6.3	Toleranzen, Passungen und Oberflächen .....	143
6.3.1	Längen- und Winkelmaßtoleranzen .....	143
6.3.2	Form- und Lagetolerierung (DIN EN ISO 1101) .....	148
6.3.3	Passungen .....	163
6.3.4	Angabe der Oberflächenbeschaffenheit .....	176
6.4	Übungen .....	188
6.5	Konstruktives Zeichnen .....	194
6.5.1	Freistiche .....	194
6.5.2	Werkstückkanten .....	197
6.5.3	Butzen an Drehteilen .....	200
6.5.4	Zentrierbohrungen .....	201

## Inhaltsverzeichnis

<b>6.6</b>	<b>Normung in der Fertigungszeichnung .....</b>	<b>202</b>
<b>6.7</b>	<b>Projektaufgaben .....</b>	<b>204</b>
6.7.1	Laufrollenlagerung .....	204
6.7.2	Fliehkraftkupplung .....	206
6.7.3	Transportband .....	208
6.7.4	Einsteckwelle .....	210
6.7.5	Spannvorrichtung .....	212
6.7.6	Mechanischer Greifer .....	214
<b>7</b>	<b>Maschinen- und Konstruktionselemente – Darstellung und Normung .....</b>	<b>216</b>
<b>7.1</b>	<b>Schraubenverbindungen .....</b>	<b>216</b>
7.1.1	Gewinde .....	216
7.1.2	Schrauben und Muttern .....	222
7.1.3	Verbindungen mit Schrauben und Muttern .....	233
7.1.4	Vereinfachte Darstellung von Gewinden, Schrauben und Muttern .....	238
<b>7.2</b>	<b>Nietverbindungen .....</b>	<b>240</b>
7.2.1	Arten .....	240
7.2.2	Niete unter 10 mm Durchmesser .....	241
7.2.3	Stahlbauniete .....	241
7.2.4	Nietdarstellungen .....	242
<b>7.3</b>	<b>Bolzen- und Stiftverbindungen .....</b>	<b>243</b>
<b>7.4</b>	<b>Sicherungsringe (Halteringe) .....</b>	<b>247</b>
<b>7.5</b>	<b>Welle-Nabe-Verbindungen .....</b>	<b>250</b>
7.5.1	Keile .....	250
7.5.2	Pass- und Scheibenfedern .....	253
7.5.3	Keilwellen und Kerbverzahnungen .....	256
<b>7.6</b>	<b>Schweiß- und Lötverbindungen .....</b>	<b>257</b>
7.6.1	Darstellung (DIN EN 22553) .....	258
7.6.2	Bemaßung (DIN EN 22553) .....	267
<b>7.7</b>	<b>Lager .....</b>	<b>271</b>
7.7.1	Wälzlager .....	271
7.7.2	Gleitlager .....	277
<b>7.8</b>	<b>Zahnräder .....</b>	<b>280</b>
7.8.1	Maße .....	280
7.8.2	Zahnformen .....	282
7.8.3	Zahnradgetriebe .....	283
<b>7.9</b>	<b>Schraubenfedern .....</b>	<b>289</b>
7.9.1	Zylindrische Druckfedern (DIN 2095) .....	289
7.9.2	Zylindrische Zugfedern (DIN 2097, DIN EN 10270-1) .....	293
<b>8</b>	<b>Werkstoffe, Wärmebehandlungen und Beschichtungen .....</b>	<b>295</b>
<b>8.1</b>	<b>Werkstoffauswahl .....</b>	<b>295</b>
<b>8.2</b>	<b>Bezeichnung, Verwendung und Eigenschaften der Werkstoffe .....</b>	<b>295</b>
8.2.1	Stähle und Stahlguss .....	295
8.2.2	Gusseisenwerkstoffe .....	298
8.2.3	Aluminiumlegierungen .....	309
8.2.4	Kupferlegierungen .....	312
8.2.5	Kunststoffe .....	316

8.3	Werkstoff- und Halbzeugangaben in Zeichnungen und Stücklisten .....	319
8.4	Kennzeichnung von Stoffen durch Schraffuren .....	320
8.5	Wärmebehandlungsangaben .....	321
8.5.1	Begriffe der Wärmebehandlung .....	321
8.5.2	Härteprüfverfahren .....	322
8.5.3	Zeichnungsangaben für Wärmebehandlungen nach DIN 6773 .....	324
8.6	Zeichnungsangaben für Beschichtungen .....	327
9	<b>Grafische Symbole und Pläne .....</b>	331
9.1	Rohrleitungsanlagen .....	331
9.2	Elektrische Anlagen .....	335
9.3	Fluidtechnische Systeme und Geräte .....	348
10	<b>Normenverzeichnis .....</b>	356
	<b>Sachwortverzeichnis .....</b>	369