

Inhalt

Geleitwort zur 39. Auflage	3
1 Einführung	9
1.1 Bedeutung der technischen Zeichnung und der Zeichnungsnormen	9
1.2 Zeichengeräte für das manuelle Zeichnen	10
1.3 Zeichnungsdokumentation	12
1.3.1 Mikroverfilmung von Zeichnungen	13
1.3.2 Digitale Zeichnungsspeicherung	14
1.4 Rechnerunterstütztes Konstruieren, CAD	16
1.5 Begriffe für Zeichnungen, CAD-Modelle und Stücklisten	18
1.6 Formate, Maßstäbe, Faltung	20
1.7 Linienarten und ihre Anwendung	24
1.8 Schriften in technischen Zeichnungen	28
1.9 Anforderungen für die Mikroverfilmung technischer Zeichnungen	30
1.10 Geometrische Grundkonstruktionen	32
1.10.1 Strecken, Winkel, Dreiecke und Kreise	32
1.10.2 Regelmäßige Vielecke in einem gegebenen Kreis	35
1.10.3 Kreisanschlüsse durch Kreisbogen	37
2 Normgerechtes Darstellen und Bemaßen der Grundkörper und einfacher Werkstücke, räumliches Vorstellen	39
2.1 Grundregeln der Bemaßung	39
2.2 Darstellungsmöglichkeiten und Bemaßen der Grundkörper sowie einfacher Werkstücke und ihre Formertassung	41
2.2.1 Flache Werkstücke (Bleche)	41
2.2.2 Darstellen und Bemaßen prismatischer Werkstücke	42
2.2.3 Prismatische Werkstücke mit Abwicklungen	49
2.3 Radien und Durchmesser	51
2.4 Zylinder	53
2.5 Vierseitige Pyramide	59
2.6 Kegel	60
2.7 Kugel	61
3 Ansichten, Schnittdarstellungen, Gewinde, Lesen und Verstehen von Zeichnungen	62
3.1 Grundlagen der Darstellung von Ansichten	62
3.1.1 Anordnung der Ansichten und Darstellungsmethoden	62
3.1.2 Schnittdarstellung	66
3.1.3 Vereinfachte Darstellungen in Zeichnungen	70
3.2 Gewindedarstellung	73
3.2.1 Detaillierte Darstellung von Gewinden	73
3.2.2 Konventionelle Darstellung von Gewinden	74
3.2.3 Konstruktion der Fasenbögen	75
3.2.4 Schraubverbindungen nach ISO-Darstellung	76
3.3 Lesen und Verstehen technischer Zeichnungen	78
3.4 Reihenfolge beim Anfertigen einer technischen Zeichnung	82
3.5 Rändern	88
3.6 Kanten mit unbestimmter Gestalt	90

3.7	Wärmebehandlungsangaben	94
4	Normgerechte Maßeintragung	100
4.1	Grundsätze der Maßeintragung	100
4.1.1	Systeme der Maßeintragung	100
4.1.2	Elemente der Bemaßung	101
4.1.3	Anordnung der Bemaßung	105
4.1.4	Bemaßung der Geometrieelemente	106
4.1.5	Anordnung der Maße	114
4.1.6	Frühere Praxis	117
4.2	Angabe von Maßtoleranzen	121
4.3	Kennzeichnungshinweise	122
4.4	Sonderfälle der Darstellung und Bemaßung	123
4.4.1	Freistiche	123
4.4.3	Zentrierbohrungen	126
4.4.4	Butzen an Drehteilen	127
4.5	Eintragen von Maßen für Kegel	128
4.6	Vereinfachte Darstellung und Bemaßung von Löchern	133
4.7	Zeichnungsvereinfachungen	136
4.8	Kennzeichnung von Merkmalen in technischen Zeichnungen	138
4.9	Spezifikation von Übergängen	139
5	Gesamtzeichnungen, Stücklisten, Schriftfelder	142
5.1	Gesamtzeichnungen und Gruppenzeichnungen	142
5.2	Positionsnummern	147
5.3	Stücklisten	149
5.4	Schriftfelder	155
5.5	Änderungs- und Ersatzvermerke	158
5.6	Zeichnungs- und Stücklistensatz	160
5.7	Informationsinhalt von technischen Zeichnungen und Stücklisten	161
5.8	Sachnummernsystem	162
6	Geometrische Produktspezifikation	163
6.1	Begriff und Ziele	163
6.2	ISO-GPS-Matrixmodell	164
6.3	Fundamentale Annahmen und Grundsätze	164
6.4	Modell für die geometrische Spezifikation	166
6.6	System für Grenzmaße und Passungen	171
6.6.1	Grundlagen	171
6.6.2	Bilden von Passungen durch Kombinieren von Toleranzklassen	175
6.6.3	Passsysteme der Einheitsbohrung und Einheitswelle	176
6.6.4	Passungsauswahl	179
6.6.5	Anwendung wichtiger Toleranzklassenkombinationen	180
6.6.6	Prüfen der Passmaße durch Grenzlehren	181
6.6.7	Toleranzen für den Einbau von Wälzlagern	182
6.7	Dimensionelle Tolerierung	183
6.8	Form- und Lagetoleranzen	189
6.10	Tolerierungsgrundsätze	210
6.11	Allgemeintoleranzen	212
6.12	Materialbedingungen	215

6.13	Nicht-formstabile Teile	219
6.14	Populationspezifikation	220
6.15	Oberflächenspezifikation	221
6.15.1	Profile und Kenngrößen	221
6.15.2	Angabe der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit	223
6.15.3	Zeichnungseintragungen	226
6.15.4	Unterschiede ISO 21920 und ISO 1302	228
6.15.5	Anwendungsempfehlungen und Vorzugskenngrößen	229
6.15.6	Oberflächenbeschaffenheit flächenhaft	231
6.15.7	Zeichnungsangaben für Beschichtungen	231
6.16	Auswerteverfahren	232
7	Darstellende Geometrie	234
7.1	Konstruktion technischer Kurven	234
7.1.1	Ellipsenkonstruktionen	234
7.1.2	Korbbögen und Ovale ¹⁾	235
7.1.3	Parabelkonstruktionen	236
7.1.4	Hyperbelkonstruktionen	237
7.1.5	Konstruktion von Spiralen	239
7.1.6	Evolvente (Abwicklungslinie)	240
7.1.7	Zykloide (Radlinie)	240
7.1.8	Schraubenlinie, Schraubenfläche, Schraubengang	242
7.2	Projektionszeichnen (Dreitafelprojektion)	244
7.2.1	Projektion eines Punktes	245
7.2.2	Projektion von Strecken	245
7.2.3	Projektion von ebenen Flächen	249
7.2.4	Bestimmen von Durchstoßpunkten	250
7.2.5	Durchdringung von ebenen Flächen	253
7.2.6	Projektion von geneigten Körpern	254
7.3	Schnitte und Abwicklungen	255
7.3.1	Zylinderschnitte und Abwicklungen	256
7.3.2	Kegelschnitte und Abwicklungen	258
7.3.3	Abwicklung von Übergangskörpern nach dem Dreieckverfahren	263
7.3.4	Pyramidenschnitte und Abwicklungen	266
7.3.5	Kugelschnitte und Abwicklungen	267
7.3.6	Drehkörper	269
7.4	Durchdringungen und Abwicklungen	269
7.4.1	Durchdringungen und Abwicklungen von Prismen	269
7.4.2	Pyramidendurchdringungen und Abwicklungen	271
7.4.3	Zylinderdurchdringungen und Abwicklungen	273
7.4.4	Kegeldurchdringungen	278
7.4.5	Kugeldurchdringungen	280
7.4.6	Ringkörperdurchdringungen	281
7.5	Zweitafelprojektion	282
7.5.1	Projektion eines Punktes	282
7.5.2	Projektion einer Geraden	284
7.5.3	Darstellen einer Ebene durch ihre Spuren	286
7.5.4	Schiefe Schnitte an Grundkörpern	291
7.6	Axonometrische Darstellungen	297

8	Normung	304
8.1	Einführung	304
8.2	Normzahlen und Normzahlreihen	310
8.3	Normung in der Fertigungszeichnung	312
8.4	Werkstoffe	313
8.5	Maßnormen für Angaben in Stück- und Bestelllisten	324
8.6	Anschlussmaße	326
8.6.1	Gewinde (Auswahl)	326
8.6.2	Schlüsselweiten und Werkzeugvierkante	333
8.6.3	Senkungen, Durchgangs- und Kernbohrungen	335
8.6.4	Wellenenden	336
9	Normteile und Maschinenelemente	337
9.1	Schrauben und Muttern	337
9.2	Schraubensicherungen	345
9.3	Niete und Nietverbindungen	346
9.4	Stifte und Stiftverbindungen	348
9.5	Bolzen und Bolzenverbindungen	351
9.6	Sicherungen für Achsen und Wellen	352
9.7	Keile und Keilverbindungen	354
9.8	Passfedern	357
9.9	Profilwellenverbindungen	360
9.10	Stirnzahnverbindungen	365
9.11	Wälzlager	366
9.12	Gleitlagerbuchsen	370
9.13	Dichtungen	371
9.14	Zahnräder	374
9.15	Federn	386
9.16	Keilriemen und Keilriemenscheiben	390
9.17	Bohrbuchsen	391
9.18	T-Nuten und Zubehör	392
10	Fertigungsgerechtes Gestalten und Bemaßen	393
10.1	Einteilung der Fertigungsverfahren	393
10.2	Gestalten und Bemaßen von Gussstücken	394
10.2.1	Druckgießen in Warm- und Kaltkammer-Druckgießmaschinen	396
10.2.2	Zeichnungsangaben für Gussstücke nach DIN EN ISO 10135	397
10.2.3	Allgemeintoleranzen und Bearbeitungszugaben an Gussrohtteilen	398
10.4	Schnitt-, Biege- und Ziehteile	403
10.4.1	Kaltbiegen von Flacherzeugnissen aus Stahl	404
10.4.2	Schnittqualität und Maßtoleranzen für thermische Schnitte	406
10.5	Bemaßungsrichtlinien für die spanende Werkstückbearbeitung	407
10.5.1	Programmierbeispiel Lochplatte	409
10.5.2	Allgemeintoleranzen für Längen- und Winkelmaße	412
10.5.3	Allgemeintoleranzen für Form und Lage	413
10.6	Schweißgerechtes Bemaßen und Gestalten	415
10.6.1	Einteilung der Schweißverfahren, Stoßarten und Fugenformen	415
10.6.2	Symbolische Darstellung von Schweiß- und Löt Nähten	416
10.6.3	Schweißgerechtes Gestalten	429
10.6.4	Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen	431

10.7	Klebe-, Falz- und Druckfügeverbindungen	434
10.8	Vereinfachte Darstellung von Verbindungselementen und Profilen im Metallbau	435
10.8.1	Maßeintragung	436
10.8.2	Vereinfachte Angabe von Stäben und Profilen nach DIN ISO 5261	437
10.9	Rohrleitungsbau	439
11	Symbole, Schaltzeichen und Schaltpläne	443
11.1	Prinzipdarstellung mechanischer Gebilde	443
11.2	Grafische Symbole der Fluidtechnik	445
11.3	Grafische Symbole für Rohrleitungen	449
11.4	Grafische Symbole für Wärmekraftanlagen	451
11.5	Dokumente der Elektrotechnik	453
11.6	Grundregeln für die Gestaltung von grafischen Symbolen in der technischen Produktdokumentation	456
11.7	Proportionen und Abmessungen der grafischen Symbole	457
12	CAD/CAM	461
12.1	Rechnerunterstützung in der Konstruktion allgemein	461
12.2	Rechnerunterstütztes Konstruieren und Zeichnen, CAD	462
12.3	CAD-Datenmodelle	464
12.4	CAD-Arbeitstechniken	466
12.5	Kopplung CAD–CAM	479
12.6	Rapid Prototyping	480
13	Gesamtbehandlungsbeispiele und Tests	481
13.1	Gesamtbehandlungsbeispiele	481
13.1.1	Gesamtbehandlung Stirnradgetriebe	481
13.1.2	Gesamtbehandlungsbeispiele: Schrägsitzventil	487
13.1.3	Gesamtbehandlungsbeispiele: Niederzugspanner	491
13.1.4	Weitere Beispiele	494
13.2	Testaufgaben zum Selbsttesten und Vorbereiten auf Zwischen- und Abschlussprüfungen	498
Anhang		522
	Abkürzungen und Begriffe	522
	Technische Zeichnungen nach amerikanischen ASME-Normen	530
	Englisches Fachglossar	536
	Stichwortverzeichnis	538
	Bildquellen	548
	Normenverzeichnis	548
	Schnellzugriff	563