

Inhaltsverzeichnis

1 Technische Mathematik (M)

9

1.1 Einheiten im Messwesen	
SI-Basisgrößen und Einheiten	10
Abgeleitete Größen und Einheiten . . .	10
Einheiten außerhalb des SI	12
1.2 Formeln	
Formelzeichen, mathem. Zeichen . . .	13
Formeln, Gleichungen, Diagramme . .	14
Umstellen von Formeln	15
Größen und Einheiten	16
Rechnen mit Größen	17
Prozent- und Zinsrechnung	17
1.3 Winkel und Dreiecke	
Winkelarten, Satz des Pythagoras . .	18
Funktionen im Dreieck	19
1.4 Längen	
Teilung von Längen	20
Gestreckte Längen	21
Rohlängen	21

1.5 Flächen	
Eckige Flächen	22
Dreieck, Vielecke, Kreis	23
Kreisausschnitt, -abschnitt, -ring . . .	24
Ellipse	24
1.6 Volumen und Oberfläche	
Würfel, Zylinder, Pyramide	25
Kegel, Kegelstumpf, Kugel	26
Zusammengesetzte Körper	27
1.7 Masse	
Allgemeine Berechnung	27
Längenbezogene Masse	27
Flächenbezogene Masse	27
1.8 Schwerpunkte	
Linien Schwerpunkte	28
Flächenschwerpunkte	28

2 Technische Physik (P)

29

2.1 Bewegungen	
Konstante Bewegungen	30
Beschleunigte Bewegungen	30
Geschwindigkeiten an Maschinen . .	31
2.2 Kräfte	
Zusammensetzen und Zerlegen . . .	32
Kräftearten	34
Drehmoment	35
2.3 Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad	
Mechanische Arbeit	35
Einfache Maschinen	36
Energie	36
Leistung und Wirkungsgrad	37
2.4 Reibung	
Reibungskraft, Reibungszahlen . . .	38
Rollreibungszahlen	38
2.5 Druck in Flüssigkeiten und Gasen	
Druck	39
Auftrieb	39
Hydraulische Kraftübersetzung . . .	39
Druckübersetzung	40
Durchflussgeschwindigkeit	40
Zustandsänderung bei Gasen	40

2.6 Festigkeitslehre	
Belastungsfälle, Grenzspannungen . .	41
Statische Festigkeit	42
Elastizitätsmodul	42
Zug, Druck, Flächenpressung	43
Abscherung, Torsion, Biegung	44
Biegebelastung auf Bauteile	45
Widerstandsmomente	46
Knickung, Zus. Beanspruchung	47
Dynamische Festigkeit	48
Gestaltfestigkeit	49
2.7 Wärmetechnik	
Temperaturen, Längenänderung . . .	51
Schwindung	51
Wärmemenge	51
Heizwerte	52
2.8 Elektrotechnik	
Größen und Einheiten	53
Ohmsches Gesetz	53
Leiterwiderstand	53
Stromdichte	54
Schaltung von Widerständen	54
Stromarten	55
Elektrische Arbeit und Leistung . . .	56
Transformator	56

3 Technische Kommunikation (K)

57

3.1 Diagramme	
Kartesisches Koordinatensystem . . .	58
Polarkoordinatensystem	59
Flächendiagramme	59

3.2 Geom. Grundkonstruktionen	
Strecken, Lote, Winkel	60
Tangenten, Kreisbögen	61
Inkreis, Ellipse, Spirale	62
Zykloide, Evolvente, Hyperbel	63

3.3 Zeichnungselemente	
Schriftzeichen	64
Normzahlen, Radien, Maßstäbe	65
Zeichenblätter	66
Stücklisten, Positionsnummern	67
Linienarten	68
3.4 Darstellung	
Projektionsmethoden	70
Ansichten	72
Schnittdarstellung	74
Schraffuren	76
3.5 Maßeintragung	
Maßlinien, Maßzahlen	77
Bemaßungsregeln	78
Zeichnungselemente	79
Toleranzangaben	81
Maßarten	82
Zeichnungsvereinfachung	84
3.6 Maschinenelemente	
Zahnräder	85
Wälzlager	86
Dichtungen	87
Sicherungsringe, Federn	88

3.7 Werkstückelemente	
Butzen, Werkstückkanten	89
Gewindeausläufe und -freistiche	90
Gewinde, Schraubenverbindungen	91
Zentrierbohrungen, Rändel	92
Freistiche	93
3.8 Schweißen und Löten	
Sinnbilder	94
Bemaßungsbeispiele	96
3.9 Oberflächen	
Härteangaben in Zeichnungen	98
Gestaltabweichungen, Rauheit	99
Oberflächenprüfung, -angaben	100
Erreichbare Rauheit	102
Verzahnungsqualität	103
3.10 Toleranzen, Passungen	
Grundlagen	104
ISO-Passungen	106
Allgemeintoleranzen	112
Wälzlagerpassungen	112
Passungsempfehlungen, -auswahl	113
Geometrische Produktspezifikation	114
Geometrische Tolerierung	117

4 Werkstofftechnik (W)

123

4.1 Stoffe	
Stoffwerte	124
Periodisches System der Elemente	126
Chemikalien der Metalltechnik	127
4.2 Bezeichnungssystem der Stähle	
Definition und Einteilung	128
Normung von Stahlprodukten	129
Werkstoffnummern	130
Bezeichnungssystem	131
4.3 Stahlsorten	
Erzeugnisse aus Stahl, Übersicht	135
Stähle, Übersicht	136
Baustähle	138
Einsatzstähle	141
Vergütungsstähle	142
Werkzeugstähle	144
Nichtrostende Stähle	145
Federstähle	147
Stähle für Blankstahlerzeugnisse	148
4.4 Stahl-Fertigerzeugnisse	
Bleche, Bänder, Rohre	150
Profile	154
Längen- u. flächenbezogene Masse	163
4.5 Wärmebehandlung	
Kristallgitter, Legierungssysteme	164
Eisen-Kohlenstoff-Diagramm	165
Wärmebehandlung der Stähle	166
4.6 Gusseisen-Werkstoffe	
Bezeichnung, Werkstoffnummern	171
Gusseisenarten	172

4.7 Gießereitechnik	175
4.8 Leichtmetalle	
Übersicht Al-Legierungen	177
Aluminium-Knetlegierungen	179
Aluminium-Gusslegierungen	181
Aluminium-Profile	182
Magnesium- u. Titanlegierungen	185
4.9 Schwermetalle	
Bezeichnungssystem	187
Kupfer-Legierungen	188
4.10 Sonstige Werkstoffe	190
4.11 Kunststoffe	
Übersicht	192
Duroplaste	195
Thermoplaste	196
Elastomere, Schaumstoffe	199
Kunststoffverarbeitung	200
Polyblends, Schichtpresstoffe	201
Kunststoffprüfung	202
4.12 Werkstoffprüfung	
Übersicht	203
Zugversuch	205
Kerbschlag-, Umlaufbiegeversuch	206
Härteprüfung	207
4.13 Korrosion, Korrosionsschutz	210

5 Maschinenelemente (M)

211

5.1 Gewinde	
Gewindearten, Übersicht	212
Ausländische Gewinde-Normen	213
Metrisches ISO-Gewinde	214
Sonstige Gewinde	215
Gewindetoleranzen	217
5.2 Schrauben	
Schraubenarten, Übersicht	218
Bezeichnung	219
Festigkeit	220
Sechskantschrauben	221
Zylinderschrauben	224
Sonstige Schrauben	225
Berechnung von Schrauben	230
Schraubensicherungen, Übersicht ..	234
Schraubenantriebe	235
5.3 Senkungen	
Senkungen für Senkschrauben	236
Senkungen für Zylinderschrauben ..	237
5.4 Muttern	
Mutternarten, Übersicht	238
Bezeichnung	239
Festigkeit	240
Sechskantmutter	241
Sonstige Muttern	243

5.5 Scheiben	
Bauarten, Übersicht	245
Flache Scheiben	246
Sonstige Scheiben	247
5.6 Stifte und Bolzen	
Bauarten, Übersicht	248
Zylinderstifte, Spannstifte	249
Kerbstifte, Bolzen	250
5.7 Welle-Nabe-Verbindungen	
Verbindung, Übersicht	251
Keile	252
Passfedern, Scheibenfedern	253
Werkzeugkegel	254
5.8 Sonstige Maschinenelemente	
Federn	255
Gewindestifte, Druckstücke,	
Kugelköpfe	258
Griffe, Aufnahmen	259
Schnellspann-Bohrvorrichtung	261
5.9 Antriebs Elemente	
Riemen	263
Stirnräder, Maße	266
Kegel- u. Schneckenräder, Maße ..	268
Übersetzungen	269
5.10 Lager	
Gleitlager	270
Wälzlager	272
Schmieröle und Schmierfette	281

6 Fertigungstechnik (F)

283

6.1 Messtechnik	
Prüfmittel	284
Messergebnis	285
6.2 Qualitätsmanagement	
Normen, Begriffe	286
Qualitätsplanung, Qualitätsprüfung ..	288
Statistische Auswertung	289
Qualitätsfähigkeit	291
Statistische Prozesslenkung	292
6.3 Maschinenrichtlinie	295
6.4 Industrie 4.0	
Y-Modell, Begriffe	297
6.5 Produktionsorganisation	
Erzeugnisgliederung	299
Arbeitsplanung	300
Kalkulation	304
6.6 Instandhaltung	
Wartung, Instandsetzung	307
Instandhaltungskonzepte	308

6.7 Spanende Fertigung	
Zeitspannungsvolumen	310
Kräfte beim Spanen	311
Drehzahldiagramm	312
Schneidstoffe	314
Wendeschneidplatten	316
Werkzeug-Aufnahmen	317
Kühlschmierung	318
Drehen	320
Fräsen	332
Bohren, Senken, Reiben	343
Schleifen	351
Honen	356
CNC-Technik, Null- u. Bezugspunkte ..	357
Werkzeug-/Bahnkorrekturen	358
CNC-Fertigung nach DIN	359
CNC-Drehen nach PAL	362
CNC-Fräsen nach PAL	368
6.8 Abtragen	
Drahterodieren, Senkerodieren	377
Einflüsse auf das Verfahren	378

6.9 Trennen durch Schneiden	
Schneidkraft, Pressen.	379
Schneidwerkzeug	380
Werkzeug- und Werkstückmaße	382
Streifenausnutzung	383
6.10 Umformen	
Biegen: Werkzeug, Verfahren.	384
Biegeradien, Zuschnitt.	386
Tiefziehen: Werkzeug, Verfahren. . . .	388
Zuschnittdurchmesser, Ziehspalt . . .	390
6.11 Spritzgießen	
Spritzgießwerkzeug	392
Schwindung, Kühlung, Dosierung . . .	395

6.12 Fügen	
Schmelzschweißen.	397
Schutzgasschweißen	399
Lichtbogenschweißen	401
Schweißanweisung	403
Brennschneiden	404
Kennzeichnung von Gasflächen	406
Löten	408
Kleben	411
6.13 Arbeits- und Umweltschutz	
Gefahren am Arbeitsplatz	413
Gefahrstoffverordnung	414
Warn-, Gebots-, Hinweiszeichen	423
Kennzeichnung von Rohrleitungen . .	425
Schall und Lärm	426

7 Automatisierungstechnik (A)

427

7.1 Pneumatik, Hydraulik	
Schaltzeichen, Wegeventile	428
Proportionalventile.	430
Schaltpläne, Kennzeichnungssysteme	431
Pneumatische Steuerung	435
Pneumatikzylinder	436
Hydraulik-, Pneumatikzylinder, -pumpen	437
Rohre	439
7.2 Grafcet	
Grundstruktur	440
Schritte, Transitionen	441
Aktionen	442
Verzweigung	444
7.3 Elektropneumatik, Elektrohydraulik	
Schaltzeichen	446
Stromlaufpläne, Kennzeichnung	447
Sensoren	449
Elektropneumatische Steuerung	450

7.4 SPS-Steuerungen	
SPS-Programmiersprachen.	451
Binäre Verknüpfungen	455
Ablaufsteuerungen.	456
7.5 Regelungstechnik	
Grundbegriffe, Kennbuchstaben. . . .	458
Bildzeichen	459
Regler.	460
7.6 Handhabungs-, Robotertechnik	
Koordinatensysteme, Achsen	462
Aufbau von Robotern.	463
Greifer, Arbeitssicherheit.	464
7.7 Motoren und Antriebe	
Schutzmaßnahmen, Schutzarten	465
Elektromotoren, Anschlüsse, Berechnung.	468

Normenverzeichnis

469

Sachwortverzeichnis

474