

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
Umwstellen 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
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	
Wälzlagerringe	112	
Passungsempfehlungen, -auswahl	113	
Geometrische Produktspezifikation	114	
Geometrische Tolerierung	116	

4	Werkstofftechnik (W)	119
4.1	Stoffe	
Stoffwerte	120	
Periodisches System der Elemente .	122	
Chemikalien der Metalltechnik	123	
4.2	Bezeichnungssystem der Stähle	
Definition und Einteilung	124	
Normung von Stahlprodukten	125	
Werkstoffnummern	126	
Bezeichnungssystem	127	
4.3	Stahlsorten	
Erzeugnisse aus Stahl, Übersicht . . .	131	
Stähle, Übersicht	132	
Baustähle	134	
Einsatzstähle	137	
Vergütungsstähle	138	
Werkzeugstähle	140	
Nichtrostende Stähle	141	
Federstähle	143	
Stähle für Blankstahlherzeugnisse . .	144	
4.4	Stahl-Fertigerzeugnisse	
Bleche, Bänder, Rohre	146	
Profile	150	
Längen- u. flächenbezogene Masse .	159	
4.5	Wärmebehandlung	
Kristallgitter, Legierungssysteme . . .	160	
Eisen-Kohlenstoff-Diagramm	161	
Wärmebehandlung der Stähle	162	
4.6	Gusseisen-Werkstoffe	
Bezeichnung, Werkstoffnummern . . .	167	
Gusseisenarten	168	
4.7	Gießereitechnik	
4.8	Leichtmetalle	
Übersicht Al-Legierungen	173	
Aluminium-Knetlegierungen	175	
Aluminium-Gusslegierungen	177	
Aluminium-Profile	178	
Magnesium- u. Titanlegierungen . .	181	
4.9	Schwermetalle	
Bezeichnungssystem	183	
Kupfer-Legierungen	184	
4.10	Sonstige Werkstoffe	
4.11	Kunststoffe	
Übersicht	188	
Duroplaste	191	
Thermoplaste	192	
Elastomere, Schaumstoffe	195	
Kunststoffverarbeitung	196	
Polyblends, Schichtpressstoffe . . .	197	
Kunststoffprüfung	198	
4.12	Werkstoffprüfung	
Übersicht	199	
Zugversuch	201	
Kerbschlag-, Umlaufbiegeversuch .	202	
Härteprüfung	203	
4.13	Korrosion, Korrosionsschutz	

5 Maschinenelemente (M)

207

5.1	Gewinde	
	Gewindearten, Übersicht	208
	Ausländische Gewinde-Normen	209
	Metrisches ISO-Gewinde	210
	Sonstige Gewinde	211
	Gewindetoleranzen	213
5.2	Schrauben	
	Schraubenarten, Übersicht	214
	Bezeichnung	215
	Festigkeit	216
	Sechskantschrauben	217
	Zylinderschrauben	220
	Sonstige Schrauben	221
	Berechnung von Schrauben	226
	Schraubensicherungen, Übersicht	228
	Schraubenantriebe	229
5.3	Senkungen	
	Senkungen für Senkschrauben	230
	Senkungen für Zylinderschrauben	231
5.4	Muttern	
	Mutternarten, Übersicht	232
	Bezeichnung	233
	Festigkeit	234
	Sechskantmuttern	235
	Sonstige Muttern	236

6 Fertigungstechnik (F)

277

6.1	Messtechnik	
	Prüfmittel	278
	Messergebnis	279
6.2	Qualitätsmanagement	
	Normen, Begriffe	280
	Qualitätsplanung, Qualitätsprüfung	282
	Statistische Auswertung	283
	Qualitätsfähigkeit	285
	Statistische Prozesslenkung	286
6.3	Maschinenrichtlinie	289
6.4	Produktionsorganisation	
	Erzeugnisgliederung	291
	Arbeitsplanung	293
	Kalkulation	297
6.5	Instandhaltung	
	Wartung, Instandsetzung	300
	Instandhaltungskonzepte	301
	Dokumentationssystem	303
6.6	Spanende Fertigung	
	Zeitspannungsvolumen	304
	Kräfte beim Spanen	305
	Drehzahldiagramm	306
	Schneidstoffe	308
	Wendeschneidplatten	310

5.5	Scheiben	
	Bauarten, Übersicht	239
	Flache Scheiben	240
	Sonstige Scheiben	241
5.6	Stifte und Bolzen	
	Bauarten, Übersicht	242
	Zylinderstifte, Spannstifte	243
	Kerbstifte, Bolzen	244
5.7	Welle-Nabe-Verbindungen	
	Verbindung, Übersicht	245
	Keile	246
	Passfedern, Scheibenfedern	247
	Werkzeugkegel	248
5.8	Sonstige Maschinenelemente	
	Federn	249
	Gewindestifte, Druckstücke, Kugelköpfe	252
	Griffe, Aufnahmen	253
	Schnellspann-Bohrvorrichtung	255
5.9	Antriebselemente	
	Riemen	257
	Stirnräder, Maße	260
	Kegel- u. Schneckenräder, Maße	262
	Übersetzungen	263
5.10	Lager	
	Gleitlager	264
	Wälzlager	266
	Schmieröle und Schmierfette	275

	Werkzeug-Aufnahmen	311
	Kühlshmierung	312
	Drehen	314
	Fräsen	326
	Bohren, Senken, Reiben	337
	Schleifen	343
	Honen	348
	CNC-Technik, Null- u. Bezugspunkte	349
	Werkzeug-/Bahnkorrekturen	350
	CNC-Fertigung nach DIN	351
	CNC-Drehen nach PAL	354
	CNC-Fräsen nach PAL	360
6.7	Abtragen	
	Drahterodieren, Senkerodieren	369
	Einflüsse auf das Verfahren	370
6.8	Trennen durch Schneiden	
	Schneidkraft, Pressen	371
	Schneidwerkzeug	372
	Werkzeug- und Werkstückmaße	374
	Streifenausnutzung	375
6.9	Umformen	
	Bielen: Werkzeug, Verfahren	376
	Biegeradien, Zuschnitt	378
	Tiefziehen: Werkzeug, Verfahren	380
	Zuschnitttdurchmesser, Ziehpalt	382

6.10 Spritzgießen			
Spritzgießwerkzeug	384	Kennzeichnung von Gasflaschen	398
Schwindung, Kühlung, Dosierung ..	387	Löten	400
6.11 Fügen		Kleben	403
Schweißverfahren, Übersicht	389	6.12 Arbeits- und Umweltschutz	
Nahtvorbereitung	391	Gefahren am Arbeitsplatz	405
Schutzgasschweißen	392	Gefahrstoffverordnung	406
Lichtbogenschweißen	394	Warn-, Gebots-, Hinweiszeichen....	414
Strahlschneiden	396	Kennzeichnung von Rohrleitungen .	417
		Schall und Lärm	418
7 Automatisierungstechnik (A)			
			419
7.1 Pneumatik, Hydraulik		7.4 SPS-Steuerungen	
Schaltzeichen, Wegeventile.....	420	SPS-Programmiersprachen.....	443
Proportionalventile.....	422	Binäre Verknüpfungen	447
Schaltpläne, Kennzeichnungs- systeme.....	423	Ablaufsteuerungen.....	448
Pneumatische Steuerung	427	7.5 Regelungstechnik	
Pneumatikzylinder	428	Grundbegriffe, Kennbuchstaben....	450
Hydraulik-, Pneumatikzylinder, -pumpen	429	Bildzeichen	451
Rohre	431	Regler.....	452
7.2 Grafcat		7.6 Handhabungs-, Robotertechnik	
Grundstruktur	432	Koordinatensysteme, Achsen	454
Schritte, Transitionen	433	Aufbau von Robotern	455
Aktionen	434	Greifer, Arbeitssicherheit	456
Verzweigung	436	7.7 Motoren und Antriebe	
7.3 Elektropneumatik, Elektrohydraulik		Schutzmaßnahmen, Schutzzarten ..	457
Schaltzeichen	438	Elektromotoren, Anschlüsse, Berechnung.....	460
Stromlaufpläne, Kennzeichnung ..	439		
Sensoren	441		
Elektropneumatische Steuerung ...	442		

Normenverzeichnis **461 ... 465**

Sachwortverzeichnis **466 ... 487**

Inhaltsverzeichnis

Technische Mathematik

Umrechnung von Einheiten	2
Größen und Einheiten	4
Umstellen von Formeln	5
Winkelarten, Strahlensatz, Lehrsatz des Pythagoras	6
Winkelfunktionen	7
Werte der Winkelfunktionen	8
Schlussrechnung, Prozentrechnung, Zinsrechnung	9
Längen	10
Flächen	11
Volumen, Oberfläche	14
Volumen, Masse	16

Technische Physik

Bewegungen, konstant, beschleunigt und verzögert	17
Geschwindigkeit an Maschinen	18
Kräfte	19
Drehmoment und Hebel	22
Arbeit, Energie	24
Einfache Maschinen, Reibung	25
Leistung, Wirkungsgrad	26
Druckarten, Auftrieb, Druckübersetzung	27
Festigkeitsberechnungen: Zug, Druck, Flächenpressung, Abscherung, Torsion, Biegung	28
Zugversuch bei Metallen und Kunststoffen	33
Berechnung von Schrauben	34
Temperaturen, Auswirkungen	35
Schwindung, Schmelz-, Verdampfungs- und Verbrennungswärme	36
Ohmsches Gesetz, Widerstand	37
Spannungsabfall in Leitern, Schaltung von Widerständen	38
Elektrische Arbeit und Leistung, Transformator	39

Fertigungstechnik

Toleranzen und Passungen	40
Zahnradmaße	42
Übersetzungen	43
Qualitätsmanagement	44
Kräfte und Leistungen beim Zerspanen	45
Drehzahldiagramm	46
Hauptnutzungszeit, Bohren, Senken, Reiben, Gewindebohren	47
Hauptnutzungszeit, Drehen	48
Hauptnutzungszeit, Fräsen	49
CNC-Koordinatenachsen, Bezugspunkte	50
CNC-Werkzeug- und Bahnkorrektur	51
CNC-Technik nach DIN	52
CNC-Technik nach PAL	53

Automatisierungstechnik

Grafcet, Schrittfolge und Funktionsplan	54
Luftverbrauch pneumatischer Zylinder	55
Kolbenkräfte, -geschwindigkeiten und Leistung von Pumpen und Zylindern	56

Sachwortverzeichnis

57