

I. Angewandte Mathematik

INHALTSÜBERSICHT

A) Grundlagen	Seite
1. Winkelfunktionen	12
2. Mathematische Zeichen	21
3. Griechisches Alphabet	21
4. Formelzeichen	22
5. Einheiten im Meßwesen (SI-Einheiten)	23
6. Übersicht über Basiseinheiten und abgeleitete Einheiten	24
7. Trigonometrische Funktionen :	26
7.1 Beziehungen zwischen Funktionen eines Winkels	28
8. Das Bogenmaß	29
9. Berechnung schiefwinkliger Dreiecke	30
B) Flächen – Körper – Massenberechnungen	
1. Flächen	31
2. Lehrsatz des Pythagoras	37
3. Schwerpunkt und Schwerpunktabstände	38
3.1 Schwerpunkte von Linien	38
3.2 Schwerpunkte von Flächen	39
4. Körper	42
4.1 Gleichdicke Körper	42
4.2 Spitze Körper	44
4.3 Abgestumpfte Körper	45
4.4 Kugel	46
4.5 Zusammengesetzte Körper	47
5. Berechnung der Masse	47
C) Mechanik	
1. Grundlagen	49
2. Kräfte	49
2.1 Zeichnerische und rechnerische Darstellung	50
2.2 Zusammensetzung von Kräften	50

	Seite
3. Hebel	53
3.1 Kraftmoment	53
3.2 Hebelgesetz	53
3.3 Beispiele zur Hebelberechnung	53
4. Rollen und Flaschenzüge	55
4.1 Feste Rolle	55
4.2 Lose Rolle	55
4.3 Seilflaschenzug	56
4.4 Differentialflaschenzug	56
5. Bestimmung von Auflagerkräften	57
5.1 Seileck	58
6. Reibung	60
6.1 Haftreibung	60
6.2 Gleitreibung	61
6.3 Rollreibung	62
7. Schiefe Ebene	63
8. Schraube	65
9. Bewegungslehre	66
9.1 Gleichförmige, geradlinige Bewegung	66
9.2 Mittlere Geschwindigkeit bei Kurbeltrieben	66
9.3 Kreisförmige Bewegung	67
9.4 Winkelgeschwindigkeit	67
9.5 Schnittgeschwindigkeit	68
9.6 Ungleichförmige Bewegung	69
9.7 Freier Fall	71
10. Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad	72
10.1 Mechanische Arbeit	72
10.2 Mechanische Leistung	72
10.3 Wirkungsgrad	73
10.4 Leistung bei der Drehbewegung	74
11. Energie	75
11.1 Potentielle Energie	75
11.2 Kinetische Energie	76
12. Übersetzungen	77
12.1 Riementrieb	77
12.2 Zahnrad- und Schneckentrieb	79
13. Zahnradberechnungen	83
13.1 Geradverzahnte Stirnräder	83
13.2 Schneckentrieb	84

14. Mechanik der Flüssigkeiten	86
14.1 Kraft und Druck	86
14.2 Druckausbreitung	86
14.3 Hydraulische Presse	87
14.4 Hydrostatischer Druck	88
14.5 Berechnungen zur Ölhydraulik	89
14.6 Bodendruckkraft	90
14.7 Seitendruckkraft, Aufdruckkraft	90
14.8 Auftriebskraft	91
15. Mechanik der Gase	92
15.1 Allgemeine Eigenschaften, Luftdruck	92
15.2 Druck und Volumen	92
15.3 Berechnungen zur Pneumatik	94

D) Festigkeitslehre

1. Begriffe	95
1.1 Beanspruchungsarten	97
2. Zug	97
3. Druck	98
4. Pressung	99
4.1 Lochleibungsdruck	99
5. Biegung	100
6. Schub und Abscheren	103
6.1 Berechnung auf Schub	103
6.2 Berechnung auf Abscheren	104
7. Knickung	105
8. Verdrehung	107

E) Elektrotechnik

1. Begriffe	109
2. Das Ohmsche Gesetz	110
3. Leiterwiderstand	110
4. Elektrische Leistung	113
5. Elektrische Arbeit	115

F) Wärmetechnik

1. Längenausdehnung	117
2. Volumenzunahme	118
3. Wärmemenge	119
4. Heizwerte verschiedener Brennstoffe	120

II. Werkstoffkunde

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. Chemische Grundlagen	123
1.1 Einteilung der Stoffe	123
1.2 Atombau der Elemente	125
1.3 Wichtige chemische Begriffe	125
1.4 Säuren, Basen, Salze	126
1.5 Stoffwerte	128
2. Systematische Benennung von Stahl und Eisen	130
3. Werkstoffnummern	134
4. Einfluß der Legierungsbestandteile	135
5. Einteilung und Verwendung der Stähle	136
6. Eisen – Kohlenstoff – Gußwerkstoffe	139
7. Schwermetalle und Schwermetallegerungen	141
7.1 Kupfer	141
7.2 Zink	142
7.3 Zinn	142
7.4 Blei	143
7.5 Kupferlegierungen	143
7.6 Feinzink-Gußlegierungen	144
7.7 Lagermetalle auf Blei-Zinn-Grundlage	145
7.8 Weichlote für Schwermetalle	145
7.9 Hartlote für Schwermetalle	146
7.10 Flußmittel	146
8. Leichtmetalle und Leichtmetallegerungen	147
8.1 Aluminium	147
8.2 Magnesium	147
8.3 Aluminiumlegierungen	149
8.4 Magnesiumlegierungen	150
9. Schneidstoffe	151
9.1 Werkzeugstähle	151
9.2 Hartmetalle	152
9.3 Schneidkeramik	153
9.4 Polykristalline Mehrschichten-Schneidstoffe	154
9.5 Wenceschneidplatten	155

	Seite
10. Werkstoffprüfung	156
10.1 Prüfungen in der Werkstatt	156
10.2 Zugversuch	157
10.3 Druckversuch	158
10.4 Scherversuch	158
10.5 Tiefungsversuch	158
10.6 Faltversuch	158
10.7 Kerbschlagbiegeversuch	159
10.8 Dauerversuche	159
10.9 Härteprüfung	159
10.10 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	162
11. Korrosion und Oberflächenschutz	163
11.1 Chemische Korrosion	163
11.2 Elektrochemische Korrosion	163
11.3 Oberflächenschutz	164
12. Kunststoffe	166
12.1 Grundlagen	166
12.2 Thermoplaste	167
12.3 Duroplaste	169
12.4 Elastomere	170
12.5 Abgewandelte Naturstoffe	171
12.6 Silikone	171
13. Verbundwerkstoffe	172
13.1 Faserverstärkte Verbundwerkstoffe	172
13.2 Teilchenverstärkte Verbundwerkstoffe	173
13.3 Schichtverbundwerkstoffe	173
14. Sinterwerkstoffe	174
14.1 Herstellung	174
14.2 Einteilung	174
15. Wärmebehandlung der Eisenwerkstoffe	176
15.1 Fe-C-Zustandsdiagramm	176
15.2 Fachausdrücke	177
16. Halbzeug-Tabellen	178
16.1 Rund-, Quadrat- und Sechskantstahl	178
16.2 Mittelbreite I-Träger	179
16.3 Hochstegiger T-Stahl	180
16.4 Ungleichschenkliger L-Stahl	181
16.5 Gleichschenkliger L-Stahl	182
16.6 Rundkantiger U-Stahl	183

III. Fertigungstechnik

INHALTSÜBERSICHT

A) Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen	Seite
1. Grundbegriffe	189
1.1 Abkürzungen	189
2. Steuerungsarten	190
2.1 Punktsteuerung	190
2.2 Streckensteuerung	190
2.3 Bahnsteuerung	191
3. Digitale Informationsverarbeitung	192
3.1 Dualcode	192
3.2 BCD-Codes	192
3.3 Informationsübermittlung	193
3.4 Lochstreifen	193
3.5 Magnetbänder	193
3.6 Werkzeugcodierung	194
4. Koordinatensysteme	195
4.1 Zuordnung der Koordinatenachsen	195
4.2 Zusätzliche Achsen	196
4.3 Bewegungsrichtungen an der Maschine	196
4.4 Nullpunkte	197
4.5 Bezugspunkte	198
5. Wegmeßsysteme	199
5.1 Meßarten	199
5.2 Meßorte	200
6. Bedienelemente	201
6.1 Bedienfeld	201
6.2 Bildzeichen	201
7. NC-Programmierung	203
7.1 Programmaufbau	203
7.2 Sätze	203

	Seite
7.3 Wörter	204
7.4 Wegbedingungen	205
7.5 Schaltinformationen	206
7.6 Zusatzfunktionen	207
8. Programmbeispiele	
8.1 Fräsen einer Außenkontur	208
8.2 Drehen einer Innenkontur	211

B) Umformen – Trennen

1. Biegen	217
1.1 Kleinster zul. Biegeradius	217
1.2 Gestreckte Länge	217
2. Trennen	218
2.1 Schwerpunktslage bei Linien	218
2.2 Lage des Einspannzapfens	219
2.3 Schneidspalt	220
2.4 Ausschneiden mit Schneidwerkzeug	221

C) Drehen – Bohren

1. Winkel an der Drehmeißelschneide	222
1.1 Richtwert für Winkel	223
1.2 Drehfrequenzdiagramm einer Drehmaschine	224
2. Berechnungsgrundlagen für Drehmaschinen	225
2.1 Drehvorgang	225
2.2 Spanungsquerschnitt	225
2.3 Schnittkraft	225
2.4 Zerspanungsleistung	226
2.5 Leistung des Antriebsmotors	226
3. Kegeldrehen	227
3.1 Bezeichnung am Kegel	227
3.2 Verstellen des Oberschlittens	227
3.3 Verstellen des Reitstockes	228
4. Hauptnutzungszeitberechnung beim Drehen	230
4.1 Grundlagen	230
4.2 Hauptnutzungszeit	230

5. Bohren	232
5.1 Schneidenwinkel am Bohrer	232
5.2 Bohrerarten	232
5.3 Richtwerte für Schnittgeschwindigkeit und Vorschub	234
5.4 Drehfrequenzdiagramm einer Bohrmaschine	235
6. Hauptnutzungszeitberechnung beim Bohren	236
6.1 Bearbeitungslänge	236
6.2 Hauptnutzungszeit	237

D) Stoßen und Hobeln

1. Hauptnutzungszeitberechnung	238
1.1 Stoßen	239
1.2 Langhobeln	239

E) Fräsen – Schleifen

1. Arbeiten am Teilkopf	240
1.1 Direktes Teilen	240
1.2 Indirektes Teilen	241
1.3 Ausgleichsteilen	242
2. Hauptnutzungszeit beim Fräsen	244
2.1 Bearbeitungslänge beim Walzenfräsen	244
2.2 Bearbeitungslänge beim Stirnfräsen	245
2.3 Vorschubgeschwindigkeit	245
2.4 Hauptnutzungszeit	246
2.5 Richtwerte für Zahnvorschub und Schnittgeschwindigkeit	247
3. Schleifmittel	248
4. Hauptnutzungszeitberechnung beim Schleifen	249
4.1 Rundschleifen	249

F) Kleben – Schweißen

1. Metallkleben	251
1.1 Einteilung	251
1.2 Beispiele	251

	Seite
2. Gasschweißen	252
2.1 Brenngase	252
2.2 Gasverbrauch	252
2.3 Richtwerte	252
3. Benennung von Stabelektroden	253

G) Tabellenteil

1. Gewinde	256
1.1 Metr. 150-Gewinde	256
1.2 Trapezgewinde	257
1.3 Sägewinde	258
1.4 Rundgewinde	259
1.5 Rohrgewinde	260
2. Schrauben und Muttern	261
2.1 Mechanische Eigenschaften	261
2.2 Sechskantschrauben	263
2.3 Zylinderschrauben	264
2.4 Schlitzschrauben	265
2.5 Muttern	266
3. Niete	267
4. Keile	268
5. Federn	269
5.1 Paßfedern	269
5.2 Scheibenfedern	270
6. Stifte	271
6.1 Zylinderstifte	271
6.2 Kegelstifte	272
6.3 Kerbstifte	273
6.4 Spannstifte	273

IV. Technisches Zeichnen

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. Grundlagen	276
1.2 Blattgrößen und Maßstäbe	277
2. Linienarten und Linienbreiten	278
2.1 Anwendung der Linien	278
3. Oberflächenzeichen	279
4. Normschrift	280
5. Räumliche Darstellung von Körpern	281
6. Darstellungsarten	282
6.1 Schnittdarstellungen	283
6.2 Weitere Zeichenregeln	285
7. Maßeintragung	286
7.1 Koordinatenbemaßung	289
8. Form- und Lagetoleranzen	291
9. Schweißnahtdarstellung	292
10. Sinnbilder für Pneumatik	294
11. Geometrische Grundkonstruktionen	298
12. Toleranzen und Passungen	301
12.1 Toleranzen	301
12.2 Passungen	302
12.3 ISO-Passungen	304
12.4 Passungssysteme	306
12.5 Passungsauswahl DIN 7157	308
12.6 Empfohlene Paßtoleranzen	310