Inhaltsverzeichnis

1	**Einführung**	1
1.1	Aufgaben und Gliederung der Mechanik	1
1.2	Größen und Einheiten	2
2	**Statik starrer Körper**	5
2.1	Die Kraft	5
2.1.1	Kennzeichnung und Darstellung von Kräften	5
2.1.2	Verschiebesatz und Wechselwirkungsgesetz	7
2.1.3	Freimachen und Lagerungsarten	8
2.2	Zentrales ebenes Kräftesystem	12
2.2.1	Das Kräfteparallelogramm	12
2.2.2	Zeichnerische Kräfteermittlung	13
2.2.3	Rechnerische Kräfteermittlung	18
2.3	Allgemeines ebenes Kräftesystem	22
2.3.1	Moment und Kräftepaar	22
2.3.2	Zeichnerische Kräfteermittlung	26
2.3.3	Rechnerische Kräfteermittlung	30
2.4	Räumliche Kräftesysteme	33
2.4.1	Zentrales räumliches Kräftesystem	33
2.4.2	Allgemeines räumliches Kräftesystem	37
3	**Ebene Fachwerke**	41
3.1	Aufbau, Annahmen, Voraussetzungen	41
3.2	Ermittlung von Stabkräften	42
3.2.1	Zeichnerische Stabkraftermittlung	42
3.2.2	Rechnerische Stabkraftermittlung	44
4	**Schwerpunkt**	46
4.1	Begriffsbestimmung, Grundlagen	46
4.2	Schwerpunktberechnung	47
4.2.1	Körper	47
4.2.2	Flächen	48
4.2.3	Linien	49
4.3	Gleichgewichtslagen, Standsicherheit	51
5	**Reibung**	54
5.1	Allgemeine Grundlagen	54
5.2	Haft- und Gleitreibung	55
5.2.1	Reibungsgesetz	55
5.2.2	Reibungswinkel, Selbsthemmung, Haftsicherheit	57
5.2.3	Reibung auf geneigter Ebene	60
5.3	Technische Anwendung des Reibungsgesetzes	62
5.3.1	Gleitführungen	62
5.3.2	Gewinde	64
5.3.3	Reibungskupplungen und -bremsen	68
5.3.4	Lager	70
5.3.5	Rollen und Rollenzüge	71
5.4	Seilreibung	72
5.4.1	Seilreibungsgleichung	72
5.4.2	Technische Anwendung der Seilreibung	74
5.5	Rollreibung	76

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/870904604

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

5.5.1 Rollwiderstand . . . 76
5.5.2 Fahrwiderstand . . . 77

6 Kinematik . . . 79
6.1 Bewegungsarten . . . 79
6.2 Geradlinige Bewegung . . . 79
6.2.1 Gleichförmige geradlinige Bewegung . . . 79
6.2.2 Ungleichförmige geradlinige Bewegung . . . 81
6.3 Kreis- und Drehbewegung . . . 88
6.3.1 Gleichförmige Kreis- und Drehbewegung . . . 88
6.3.2 Ungleichförmige Kreis- und Drehbewegung . . . 90
6.3.3 Übersetzung . . . 93
6.4 Zusammengesetzte Bewegungen . . . 95
6.4.1 Geradlinige Bewegungen . . . 95
6.4.2 Waagerechter und schräger Wurf . . . 98
6.4.3 Radialbeschleunigung bei Kreisbewegung . . . 102
6.4.4 Relativ- und Absolutbewegung, Coriolisbeschleunigung . . . 103

7 Kinetik . . . 108
7.1 Translation . . . 108
7.1.1 Trägheitsgesetz, Grundgesetz der Dynamik . . . 108
7.1.2 Anwendung des Grundgesetzes der Dynamik . . . 110
7.1.3 Trägheitskraft, Prinzip von d'Alembert . . . 112
7.1.4 Impuls, Impulssatz . . . 114
7.2 Arbeit, Energie, Leistung . . . 116
7.2.1 Arbeit einer Kraft . . . 116
7.2.2 Energie und Energiesatz . . . 120
7.2.3 Leistung und Wirkungsgrad . . . 124
7.3 Gerader zentrischer Stoß . . . 128
7.3.1 Grundlagen . . . 128
7.3.2 Elastischer Stoß . . . 129
7.3.3 Plastischer Stoß . . . 131
7.3.4 Wirklicher Stoß . . . 133
7.4 Rotation . . . 135
7.4.1 Grundgesetz der Dynamik für Drehbewegung . . . 135
7.4.2 Trägheitsmomente, Steinerscher Satz . . . 138
7.4.3 Drehimpuls, Impulsmomentensatz . . . 141
7.4.4 Arbeit, Energie und Leistung bei Drehbewegung . . . 143
7.4.5 Fliehkraft . . . 149

8 Mechanische Schwingungen . . . 153
8.1 Schwingungsarten . . . 153
8.2 Freie ungedämpfte Schwingungen . . . 155
8.2.1 Schwingungen mit geradliniger Bewegung . . . 155
8.2.2 Pendelschwingungen . . . 162
8.2.3 Dreh- oder Torsionsschwingungen . . . 165
8.3 Freie gedämpfte Schwingungen . . . 169
8.3.1 Dämpfungsarten . . . 169
8.3.2 Geschwindigkeitsproportional gedämpfte Schwingungen . . . 169
8.4 Erzwungene Schwingungen . . . 173
8.4.1 Fremderregung von Schwingsystemen . . . 173
8.4.2 Federkrafterregung . . . 174
8.4.3 Unwucht- oder Massenkrafterregung . . . 178
8.4.4 Kritische Drehzahlen . . . 181
8.4.5 Schwingungsisolierung . . . 183

9 Festigkeitslehre . . . 186
9.1 Spannung und Formänderung . . . 186
9.1.1 Begriff der Spannung und der Festigkeit . . . 186
9.1.2 Freischneiden, Schnittkräfte und -momente . . . 187
9.1.3 Normal- und Tangentialspannungen . . . 190
9.1.4 Beanspruchungsarten . . . 191
9.1.5 Dehnung, Hookesches Gesetz, Elastizitätsmodul . . . 193
9.1.6 Schiebung, Gleitmodul . . . 195
9.1.7 Formänderungsarbeit . . . 196
9.2 Lastfälle, Sicherheiten, zulässige Spannungen . . . 197
9.2.1 Lastfälle, Betriebsarten . . . 197
9.2.2 Werkstoffestigkeiten . . . 199
9.2.3 Sicherheiten, zulässige Spannungen . . . 201
9.3 Zug-, Druck- und Scherbeanspruchung . . . 203
9.3.1 Beanspruchung auf Zug oder Druck . . . 203
9.3.2 Reiß- und Traglänge bei Zugbeanspruchung . . . 205
9.3.3 Zugspannungen durch Fliehkräfte . . . 206
9.3.4 Wärmespannungen . . . 207
9.3.5 Flächenpressung . . . 208
9.3.6 Walzenpressung . . . 211
9.3.7 Beanspruchung auf Scheren (Abscheren) . . . 212
9.4 Biegebeanspruchung . . . 216
9.4.1 Biegespannungen in geraden Trägern . . . 216
9.4.2 Flächenmomente, Widerstandsmomente . . . 218
9.4.3 Biegemomente, Quer- und Längskräfte . . . 223
9.4.4 Berechnung biegebeanspruchter Bauteile . . . 235
9.4.5 Schubspannungen bei Biegebeanspruchung . . . 239
9.4.6 Durchbiegung . . . 242
9.5 Verdrehbeanspruchung (Torsion) . . . 247
9.5.1 Verdrehbeanspruchung kreisförmiger Querschnitte . . . 247
9.5.2 Verdrehung nichtkreisförmiger Querschnitte . . . 250
9.6 Zusammengesetzte Beanspruchung . . . 252
9.6.1 Überlagerung von Spannungen, Festigkeitshypothesen . . . 252
9.6.2 Biegung mit Zug oder Druck . . . 254
9.6.3 Biegung mit Verdrehung . . . 256
9.7 Gestaltfestigkeit . . . 259
9.7.1 Kerbwirkung, Bauteilfestigkeit . . . 260
9.7.2 Kerbwirkungszahl, Spannungsgefälle . . . 261
9.7.3 Berechnung auf Gestaltfestigkeit (Dauerhaltbarkeit) . . . 263
9.8 Knickung . . . 272
9.8.1 Stabilitätsproblem Knicken . . . 272
9.8.2 Elastische Knickung . . . 273
9.8.3 Unelastische Knickung . . . 275
9.8.4 Omega-Verfahren . . . 277

10 Hydromechanik . . . 279
10.1 Einteilung, Eigenschaften von Flüssigkeiten . . . 279
10.2 Hydrostatik . . . 280
10.2.1 Druckausbreitung in Flüssigkeiten . . . 280
10.2.2 Hydrostatischer Druck . . . 284
10.2.3 Druckkräfte gegen Gefäßwände . . . 286
10.2.4 Auftrieb und Schwimmen . . . 289
10.3 Hydrodynamik reibungsfreier Strömungen . . . 294
10.3.1 Grundbegriffe . . . 294
10.3.2 Kontinuitätsgleichung . . . 295

10.3.3 Bernoullische Gleichung 296
10.3.4 Anwendungen der Kontinuitäts- und der Bernoullischen Gleichung 298
10.4 Kraftwirkungen stationärer Strömungen 305
10.4.1 Strömungskräfte 305
10.4.2 Rückstoßkraft eines Flüssigkeitsstrahls 306
10.4.3 Stoßkräfte von Fluidstrahlen 307
10.5 Hydrodynamik wirklicher Strömungen 310
10.5.1 Viskosität 310
10.5.2 Laminare und turbulente Strömungen, Reynolds-Zahl 311
10.5.3 Energieverluste in Rohrleitungsanlagen 314

Verzeichnis der angeführten DIN-Normen und VDI-Richtlinien 319

Literaturverzeichnis 320

Sachwortverzeichnis 321

Anhang *(lose beigefügt):*

Tabellen, Diagramme und Formeln