

Literaturverzeichnis

Zusammenfassende Werke:

- [1] HAMEL, G.: Elementare Mechanik. Leipzig: B. G. Teubner 1921.
- [2] v. MISES, R.: Vorlesungen über Analytische und Kontinuumsmechanik (Vorlesungs- und Seminaaraufzeichnungen).
- [3] SZABÓ, I.: Einführung in die Technische Mechanik, 4. Auflage. Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer 1959.
- [4] SZABÓ, I.: Höhere Technische Mechanik, 2. Auflage. Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer 1958.

Werke über Spezialgebiete:

- [1] GRAMMEL, R.: Theorie des Kreisels, 2 Bände. Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer 1950.
- [2] KAUFMANN, W.: Technische Hydro- und Aeromechanik, 2. Auflage. Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer 1959.
- [3] ROTHE, R., u. I. SZABÓ: Höhere Mathematik Band VI, 2. Auflage. Stuttgart: B. G. Teubner 1958.
- [4] SAUER, R.: Einführung in die Theoretische Gasdynamik. Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer 1951.
- [5] LORENZ, H.: Technische Elastizitätslehre. München/Berlin: Oldenbourg 1913.

Namen- und Sachverzeichnis

- Abdriftkurve** 159
Absolutgeschwindigkeit 158
Achse, freie 173
Achsen, Haupt- 77
Achsensymmetrischer Spannungszustand 131
Adiabate, dynamische 255
 —, reversible 251
Adiabatische Zustandsänderung 250, 253
Ähnlichkeit, geometrische 262
 —, mechanische 262
 —, zeitliche 262
Ähnlichkeitsgesetz, BERTRANDSches 263
 —, CAUCHYSches 264
 —, FROUDESches 264
 —, NEWTONSches 263
 —, REYNOLDSSches 264
AIRYSche Spannungsfunktion 118, 121
D'ALEMBERT, Prinzip 176ff., 260
Arbeit 2
Arbeiten, Prinzip der virtuellen 42ff., 176
Arbeitssatz 162
ARCHIMEDES, Prinzip 225ff.
Auflagerkräfte 15ff.
 — reaktionen nach CASTIGLIANO 96
Auftrieb 234ff., 238
Auftriebskraft 225
Ausfluß-geschwindigkeit nach TORRICELLI 224
 — vorgang, instationärer 232
Ausweichströmung 238
Axiales Flächenmoment 76
- Bahnkurve eines Punktes** 146
Balken 45
 —, allgemeine Torsionstheorie 142ff.
 —, Auflagerkräfte 15
 —, auf nachgiebiger Unterlage 84
 —, Deformation und Beanspruchung 60
 —, Durchsenkung und Neigung 98
 —, Formänderungsarbeit 95
 —, gekrümmter 61
 —, Knickung 105
 —, mit zusammengesetzter Beanspruchung 88
 —, Randbedingungen 64, 80
 —, schiefe Biegung 77, 79
 —, Schnittlasten 45
 —, statisch unbestimmt gelagert 70
- Ballistisches Pendel** 219
Bandbremse 166
Barometrische Höhenformel 253
BERNOULLISche Gleichung 223, 228ff., 235
 — Hypothese 60
 — Schlußweise 199, 203
 — Stromfadentheorie 223
BERTRANDSches Ähnlichkeitsgesetz 263
Beschleunigung, Coriolis- 159
 — eines bewegten Punktes 146
 —, Führungs- 158
 —, Relativ- 159
BESSELSche Differentialgleichung 203, 210
 — Funktionen 192, 203, 210
Bettungszahl 84f.
Beulen, Kreiszyinderschale 141
Bewegung, allgemeine eines starren Körpers 148ff.
 — auf einem Kreis 148
Bewegungsgleichungen, EULERSche 221, 235, 243, 249
 —, LAGRANGESche 176ff.
 —, Mehrkörpersystem 178
 —, Schwingerkette 189
Bewegungswiderstände 4
Bezogene kinetische Energie 194
Biegebeanspruchung, reine 61, 96, 101
Biegelinie, Differentialgleichung 60, 105
 — eines Balkens 64ff., 99
 —, graphische Ermittlung (MOHR) 64, 71
 —, nach der Theorie 2. Ordnung 73
Biegemoment 46
Biegemomente auf graphischem Wege 53
 — bei Platten 129
Biegesteifigkeit 80, 193
Biegung, reine 61
 — kreisförmiger Ringe und Rohre 139
 —, schiefe 77, 79
BIOT-SAVARSSches Gesetz 223
Bogen, Zweigelenk- 74
Bogenbrücke, Dreigelenk- 52
BOLTZMANN'Sches Axiom 163
Bolzenverbindung, Wärmespannungen 59
BREDTSche Formeln 90ff.

- Brücke, Klapp- 43
 —, Stützlinie einer Dreigelenkbogen- 52
 —, Zug- 44
- CASTIGLIANO**, Sätze 95 ff.
- CAUCHY-RIEMANNsche** Differentialgleichungen 236, 238
 — sches Ähnlichkeitsgesetz 264
- Coriolisbeschleunigung 159
- CREMONA-Plan** 29 ff.
- CULMANNsche** Hilfsgerade 17
- Dämpfung**, geschwindigkeitsproportionale 183
- Dämpfungskonstante 183
- Deformation eines Balkens 60
- Dehnung 55 ff., 102, 114
 —, Temperatur- 57 f.
- Deviationsmoment 172
- Differentialgleichung, **BESSELSche** 203, 210
 — der Biegelinie 60
- Differentialprinzip 177
- Differentiation, graphische 155
- Dipolströmung 237
 — -potential 237
- Divergenz 222
- Drallsatz 162 ff., 212
- Drallvektor 172, 175
- Drehpol 151
- Drehung ohne äußere Kräfte 171
- Dreieckmembran, Eigenfrequenz 197
- Dreigelenk-Bogenbrücke 52
 — -Fachwerkbinder 32
 — -Rahmen 26
- Drillsteifigkeit 145
- Drillung 87 ff., 142
- Drillungsmomente bei Platten 129
- Druckmittelpunkt 225
- Dünne Platten 126 ff.
- Dünnwandige Hohlquerschnitte, Torsion 90 ff.
- Durchflußmenge 228
- Durchsenkung eines Balkens 98
 — einer Platte 70
- Dynamie 6, 7
- Dynamische Adiabate 255
- Ebener Spannungszustand** 118 ff., 132
- Eckenströmung 239
- Eigenfrequenz 192
 —, Dreieckmembran 197
 —, Trifilarpendel 185
- Eigenwert 105
- Eigenwertgleichung 107, 142, 191
- Elastische Energie, innere 95
 — Linie, Differentialgleichung 60
- Elastizitätsmodul 55, 70
- Ellipsengetriebe 151
- Elliptische Platte 129
- Energie, bezogene kinetische 194
 —, innere elastische 95
 —, kinetische 162, 177, 183, 194, 212
 — -methode 110, 194 ff.
 —, potentielle 162, 177, 183, 194
 —, Prinzip der Erhaltung 95
- Enthalpie 250
- Entropie 250
- Erzwungene Schwingungen 184 f.
- EULER** 3, 108, 163
 — -Hyperbel 108
- EULERSche** Betrachtungsweise 220
 — Bewegungsgleichungen 221, 235, 243, 249, 253 f.
 — Formel 151
 — Gleichungen 172
 — Knicklast 108
 — -s Schnittprinzip 3, 163
- Fachwerk**, ebenes 29
- Faden, erzwungene Longitudinalschwingungen 195
- Faser, neutrale 61
- Federkonstante 182
 — -masse, näherungsweise Berücksichtigung 183
- Flächensatz 162
 — -trägereitsmomente 61, 76 ff.
- Flaschenzug 45
- Flüssigkeiten, ideale 220 ff.
 —, zähe 243 ff.
- Formänderung krummer Stäbe 103
 —, Spiralfeder 103
- Formänderungsarbeit, äußere 95
 — eines Balkens 95
- Freie Schwingungen 192
- Freileitung 38
- Frequenz 148
 —, Kreis- 182
- FROUDESches** Ähnlichkeitsgesetz 264
- Führungsbeschleunigung 158
 — -geschwindigkeit 158
- GALLIEI** 146, 234
- Gase, ideale 249 ff.
 —, reibungsfreie 220 ff.
- Gaskonstante 249
- Gegenwirkungsprinzip 3
- Gelenkviereck 153
- Gerberträger 28
- Geschwindigkeit eines bewegten Punktes 146
 —, Führungs- 158
 —, kritische 256
 —, Relativ- 158
- Geschwindigkeitspotential 235
 —, komplexes 236
- Geschwindigkeitsproportionale Dämpfung 183
- Gleichgewicht der Kräfte 11

- Gleichgewichtsbedingungen am
 Element 113
 — -system 5
 Gleitreibung 4
 Gleitung 55
 Gradient 221
 Graphische Differentiation 155
 — Ermittlung der Biegelinie (MOHR)
 64, 71
 — — der Biegemomente 53
 Gravitationsfeld, Potential 117, 178
 — -gesetz 118, 178
 — -konstante, allgemeine 178
 Grenzschichttheorie 243, 247
 Grundschiwingung 209
 GULDINsche Regel 21, 24
- Haftreibung 4**
 HAGEN-POISEUILLESches Gesetz 246
 HAMILTONSches Prinzip 176ff.
 Hammer, Stoßmittelpunkt 216
 Harmonische Schwingung 183
 Hauptachsen 77
 — -flächenmomente 77
 — -momente, Platten 129f.
 — -normalvektor 147
 — -satz, erster der Wärmelehre 249
 — -spannungen 117, 119ff.
 — -spannungs-linien 120
 — — -richtungen 120
 — — -trajektorien 120
 HELMHOLTZsche Modellregel 233
 — Wirbelsätze 223
 Hodograph 147, 150
 Höhenformel, barometrische 253
 Hohl-kastenquerschnitt, Torsion 91
 — -querschnitte, Torsion dünnwandiger
 90ff.
 Holonomes System 177
 HOOKESche Gesetze 46, 55ff., 70, 85,
 114, 131, 195, 202, 264
 HUGONIOT, Gleichung 255
 Hydraulische Höhe 224, 230
 Hydrostatik, Grundgleichung 224
 Hypothese, BERNOULLISche 60
 — von WINKLER 84
- Ideale Flüssigkeiten 220ff.**
 — Gase 249 ff.
 Impulssatz 162ff., 168, 212
 — der Strömungslehre 222, 231, 260
 Inertialsystem 146
 Inkompressibilität 220
 Innere elastische Energie 95
 — Spannungen 3
 Instabilitätsproblem 105
 Integralprinzip 177
 Isentropische Änderung 251
 Isoklinenmethode 124
- v. KÁRMÁN 109
 Kavitation 229
 KEPLER 162
 — -sche Gesetze 162
 Kesselformel 58, 86
 Kettenlinie 35, 40
 Kinematische Bestimmtheit ebener
 Fachwerke 29
 — Zähigkeit 244
 Kinetik starrer und deformierbarer
 Systeme 162
 Kinetische Drücke 173
 — Energie 162, 177, 183, 194, 212
 — —, bezogene 194
 Klappbrücke 43
 Knicken unter Temperatureinfluß 113
 Knicklänge, reduzierte 106
 — -last 106ff., 110ff.
 — -sicherheit 108
 Knickung 105ff.
 — kreisförmiger Ringe und Rohre 139
 — unter Berücksichtigung des Eigen-
 gewichts 112
 Knotenschnittverfahren 32
 Körperfestes System 158
 Kolbenring 139
 Kollergang 174
 Kompressibilität 252
 Kontinuitätsgleichung 222, 224, 228,
 243, 246, 249, 256f.
 Kontinuumsschwingungen 191ff.
 Konvektive Änderung 221
 Kräfte 3ff.
 — -paar 5
 — -reduktion 5, 7
 —, verlorene 176
 — -zerlegung 18ff.
 —, Zwangs- 4
 Kraft-eck 8ff., 20, 26, 53
 — -feld 178
 — -schraube 6
 Kragträger, Dimensionierung 73
 Kreisbewegung, gleichmäßige 148
 Kreisel 173
 — -wirkung 174
 Kreisfrequenz 182
 Kreisplatte, rotationssymmetrisch be-
 lastete 126f.
 — —, Schwingungen 209
 — -rohr, Knickung 107
 — —, Spannungszustand 132ff.
 — -zylinderschale, Beulen 141
 — -zylindrischer Stab, Torsion 87
 Kritische Geschwindigkeit 256
 — Länge 112
 — Last 105ff.
 — Spannung 108
 Kritisches Druckverhältnis 257
 Kugel, Spannungszustand 117
 — -schale 115

- Längskraft 46
 LAGRANGESche Betrachtungsweise 220
 — Bewegungsgleichungen 176ff.
 — Fassung des Prinzips von D'ALEMBERT 176
 Laminare Strömung 244
 LAPLACESche Potentialgleichung 235
 Last, kritische 105ff.
 LAVAL-Düse 256
 Leistung 163
 Lokale Änderung 221
 LOMMEL-Transformation 203
 Longitudinalschwingung, Stab 192, 202
 —, erzwungene 195
 Luftballon, Ballastregelung 253
- MACHSche Zahl 252**
 Massen-anziehung, Spannungen infolge 117
 — -anziehungsgesetz, allgemeines 178
 — -momente zweiten Grades 172
 — -trägheitsmoment 164, 172, 193
 Mehrkörpersystem, Bewegungsgleichungen 178
 Membran, Eigenfrequenz, Dreieck- 197
 —, —, Kreis- 192
 —, —, Rechteck- 192
 — -schwingungen 191ff.
 Metazentrum 227
 Modellgesetze 264ff.
 Modellregel, HELMHOLTZsche 233
 MOHRscher Spannungskreis 119, 130
 — Trägheitskreis 77
 — sches Verfahren 64, 71, 261
 Moment, axiales Flächen- 76
 —, Biege- 46
 —, —, Platten 129
 —, Deviations- 172
 —, Dreh- 2
 —, Drillungs-, Platten 129
 —, Flächen- 76ff.
 —, Haupt-, Platten 130
 —, Hauptflächen- 77
 —, Massenträgheits- 164
 —, polares Flächen- 76, 87
 —, statisches 21
 —, Trägheits- 61, 76ff.
 —, Widerstands- 61
 —, Zentrifugal- 76
 Momentan-pol 156
 — -zentrum 151
 Momenten-satz 162ff. 172ff.
 — -vektor 5
- Nabla-Operator 221
 Nachgiebige Unterlage, Balken 84
 NAVIERSche Randbedingungen 126
 — -STOKESSche Gleichung 243, 246
 NEUMANNsche Funktion 210
 Neutrale Faser 61
- NEWTON 146, 162
 —scher Schubspannungsansatz 243
 —sches Ähnlichkeitsgesetz 263
 —sches Grundgesetz 162, 187, 190, 195, 202, 220, 263
 Normal-beschleunigung 147
 — -kraft 46
 — -spannung 4, 55, 61, 76
 — — -strajektorien 120
- Oberschwingungen 209
 Omega-Verfahren 108ff.
- Parallelströmung 236
 Pendel, ballistisches 219
 — -länge, reduzierte 214
 Phasensprung 185
 Platte, elliptische 129
 —, Drillungsmomente 129
 —, Durchsenkung 70
 —, Kreis- 126f.
 —, Umströmung 241
 Platten, dünne 126ff.
 Platten-schwingung 191ff.
 — -steifigkeit 126, 193
 Poissonsche Zahl 55
 Polares Flächenträgheitsmoment 76, 87
 Pol-hodie 151
 — -kurve 153
 Potential 177, 223, 235
 — des Gravitationsfeldes 178
 — -feld 177
 —, Geschwindigkeits- 235
 — —, komplexes 236
 — -gleichung, LAPLACESche 235
 — -linien 236
 — -strömung 235f.
 — -strudel 238
 Potentielle Energie 162, 177, 183, 194
 PRANDTL, Grenzschichttheorie 243
 Prinzip, ARCHIMEDISches 225
 — der Erhaltung der Energie 95
 — der virtuellen Arbeiten 42ff., 176
 —, D'ALEMBERTSches 176ff., 260
 —, HAMILTONSches 176ff.
 —, DE ST. VÉNANTSches 45
 —, TORRICELLISches 44
 Proportionalitätsgrenze 108
- Quelle 236
 Quelllinienströmung 237
 Querkontraktion, behinderte 70, 85
 Querkontraktionszahl 55
 Querkraft 46
- Rad, rollendes 148
 Randbedingungen, Balken 64, 66, 68, 74, 80
 —, NAVIERSche 126
 Rastpolkurve 151, 153
 RAYLEIGH-RITZ, Verfahren 106

- RAYLEIGH, Verfahren 194
 Rechteck-querschnitte, Torsion 93, 145
 — -rahmen, Schnittlasten 49
 Reduzierte Knicklänge 106
 — Pendellänge 214
 Reibung 4
 —, Seil- 167
 Reibungs-freie Gase 220ff.
 — -koeffizient 4
 Reine Biegung 61
 Reines Rollen 164
 Relativ-beschleunigung 159
 — -bewegung 158
 — -geschwindigkeit 158
 Relativitätsprinzip, GALILEISCHES 146
 Resonanz 185
 REYNOLDSSCHE Zahl 244
 —sches Ähnlichkeitsgesetz 264
 RIEMANN 252
 Ringe, Biegung und Knickung 139
 RITTERSCHER Schnitt 30ff.
 RITZSCHES Verfahren 106
 Rohr mit aufgeschumpftem Mantel 137
 — mit nachgiebiger Bandage 84
 —, Schrumpfspannungen 57
 Rohrleitung 229
 Rollen, reines 164
 Rollkurve 151
 Rotierender Stab, Beanspruchung 170
 Rotor 221, 223
- DE SAINT-VÉNANT 45, 142
 — -WANTZEL, Formel 251
 —sches Prinzip 45
 Saitenschwingungen 191ff.
 Satz der zugeordneten Schubspannungen 55
 Schale, Kugel- 115
 Schallgeschwindigkeit 251
 Schaukel 170
 Schiefe Biegung 77, 79
 — Ebene 164
 Schlankheitsgrad 108
 Schlepp-kurve 160
 — -träger 28
 Schlußlinie 16, 20, 53
 Schnitt-lasten 45ff.
 — —, Balken 64
 — —, Dreigelenkbogenbrücke 52
 — -prinzip 3, 25, 43, 163, 177, 179
 Schrumpf-spannungen, Kreisrohr 57
 Schrumpfsmaß 137
 Schub-modul 56
 — -spannungen 4, 61, 81, 87, 90
 — —, näherungsweise Bestimmung 81
 — —, Satz der zugeordneten 55
 — —, zugeordnete 114
 — -spannungs-ansatz, NEWTONSCHER 243
 — — -trajektorien 120
 Schwerefeld 162
- Schwerpunkt 20ff., 44, 76, 150, 163
 Schwerpunktsatz 162ff.
 Schwimmender Kreiszyylinder, Stabilität 226
 Schwingerkette, Bewegungsgleichung 189
 Schwingungen, erzwungene 184
 —, freie 192
 —, harmonische 183
 —, Kontinuums- 191ff.
 —, Kreisplatte 209
 —, longitudinale Stab- 192
 —, Membran- 191ff.
 — mit endlich vielen Freiheitsgraden 182
 Schwingungen, Saiten- 191
 —, Torsionsstab- 192
 —, transversale Stab- 193, 206
 Schwingungsmesser 186
 — -zahlen 182, 192
 SEGNERSCHEM Rad 231
 Seile, Statik der 34ff.
 Seil-eck 7ff., 53
 —, großer Durchhang 35
 — -kurve 35ff.
 — -polygon 8, 20, 53
 — -reibung 5, 167
 — -schwebbahn 37
 Senke 236
 Sicherheit gegen Knicken 108ff.
 Skalarprodukt 1
 Spannung 3, 4
 Spannungen infolge Massenanziehung 117
 —, Schrumpf- 57
 —, Tangential- 57f.
 Spannungsfunktion, AIRYSCHES 118, 121
 — -hypothesen 88
 — -kreis, MOHRSCHE 119, 130
 — -tensor 4
 — -trajektorien 120, 122
 — -zustand, achsensymmetrischer 131
 — —, ebener 118ff., 132
 Spatprodukt 2
 Spezifische Wärme 250
 Spiralfeder, Biegung 103
 Stab-Feder-System, Bewegung 180
 —, gekrümmter 101ff.
 —, Longitudinalschwingung 192, 202
 —, rotierender 170
 — -schwingungen 191ff.
 —, Torsion 87, 142ff.
 —, Torsionsschwingungen 199
 —, Transversalschwingungen 206
 Stationäre Strömung 224
 Statisch unbestimmt gelagerter Balken 70
 Statische Bestimmtheit 11, 29
 Statisches Moment 21, 81
 Staudruck 224
 — -wehr 67

STEINERScher Satz 77, 164, 216, 226
 STOKES, Widerstandsformel 243
 Stoß 212ff.
 —, gerader zentraler 212
 — -mittelpunkt 214, 216
 —, schiefer zentraler 213
 — -welle 252
 — -zahl 213
 Strömung, Ausweich- 238
 —, Dipol- 237
 —, laminare 244
 —, Parallel- 236
 —, Quelllinien- 237
 —, turbulente 244
 — um einen Kreis 237
 —, Wirbellinien- 237
 Strom-faden 223
 — — -theorie, BERNOULLISCHE 223
 — — —, stationäre 255
 — -linie 223f., 236
 Stützlinie 52, 75
 Substantielle Änderung 221
 Superpositionsmethode 68, 70
 System, holonomes 177

Tangentenvektor 147
 Tangential-beschleunigung 147
 — -spannungen 57f., 84
 Temperaturdehnung 57f.
 TETMAJER 108
 — -Gerade 108ff.
 TORRICELLI, Ausflußgeschwindigkeit
 224
 — -sches Prinzip 44
 Torsion dünnwandiger Hohlquerschnitte
 90ff.
 — eines I-Trägers 94
 —, geschlitzter Kreisringquerschnitt 93
 —, geschlossener Kreisringquerschnitt
 93
 — kreiszylindrischer Stäbe 87
 — rechteckiger Hohlkastenquerschnitt
 91
 —, reine 96, 142
 — schmaler Rechteckquerschnitte 93,
 145
 Torsions-funktion 142ff.
 — -schwingungen, Stab 192, 199
 — -steifigkeit 91, 93, 142, 193
 — -theorie, allgemeine 142ff.
 — -winkel 87
 Trägheits-ellipse 77ff.
 — -kreis 77ff.
 — -moment, Flächen- 61, 76ff.
 — —, Massen- 164, 172, 191, 193
 — -radius 78, 108
 Trajektorien, Spannungs- 120, 122
 Translatorische Bewegung 162
 Transmissionswelle 87
 Transversalschwingungen, Stab 193, 206

Trifilarpendel 185
 Turbulente Strömung 244
 Übergangsbedingungen 80
 Umlaufzeit 148

Vektor-algebra 1ff.
 — -differentiation in einem bewegten
 System 158
 Vektoren, Addition 1
 —, Skalarprodukt 1
 —, Spatprodukt 2
 —, Subtraktion 1
 —, Vektorprodukt 2

DE ST. VÉNANTSches Prinzip 45
 VENTURI-Rohr 228
 Verdichtungsstoß 252, 254
 Verdrehwinkel 87
 Vergleichsfunktion 107, 111
 Vergleichsspannung 88
 Vergrößerungsfunktion 184
 Verschiebungszustand, langes Rohr 132
 Verwindung 87
 Verwölbungsfunktion 143
 Vibrograph 186
 Virtuelle Arbeiten, Prinzip der 42ff., 176
 — Verschiebung 42
 Volumendilatation 55

Wärme-ausdehnungskoeffizient 57f.,
 114
 — -lehre, erster Hauptsatz 249
 — -spannungen, Bolzenverbindung 59
 Wehr 67
 Welle 45
 Widerstands-moment 61, 73
 — -ziffer 4
 Winkel-beschleunigung 148
 — -geschwindigkeit 148
 WINKLERSche Hypothese 84
 Wirbel-linie 223
 — -linienströmung 237
 — -röhre 223
 — -sätze, HELMHOLTZsche 223
 — -vektor 223

Zähe Flüssigkeiten 243ff.
 Zähigkeit, kinematische 244
 — -skoeffizient 243
 Zentralachse 6
 Zentraler Stoß, gerader 212
 — —, schiefer 213
 Zentralkraft 162
 Zentrifugalmoment 76
 Zerlegung, Kräfte- 18ff.
 Zirkulation 223, 239
 Zugbrücke 44
 Zugeordnete Schubspannungen 55
 Zustands-änderung, adiabatische 250,
 253
 — -gleichung, ideale Gase 249
 Zweigelenkbogen 74