

Inhalt

1	Einführung — 1
1.1	Was ist Physik? — 1
1.2	Physik & Medizin — 2
1.3	Physikalische Größen — 3
1.3.1	Physikalische Einheiten — 3
1.3.2	Internationales Einheitensystem — 4
1.3.3	Stoffmenge & Atommasse — 6
1.4	Fehlerrechnung — 7
1.4.1	Fehlerarten — 7
1.4.2	Arithmetisches Mittel — 7
1.4.3	Standardabweichung — 8
1.4.4	Gaußverteilung — 9
1.4.5	Fehlerfortpflanzung — 11
2	Mathematische Methoden — 13
2.1	Übersicht — 13
2.2	Algebra — 13
2.2.1	Arithmetik — 13
2.2.2	Bruchrechnung — 16
2.2.3	Potenzen & Logarithmus — 17
2.2.4	Zehnerpotenzen — 20
2.2.5	Gleichungen — 22
2.3	Analysis — 24
2.3.1	Funktionen — 24
2.3.2	Differenzialrechnung — 28
2.3.3	Integralrechnung — 33
2.4	Vektorrechnung — 38
2.4.1	Definition — 38
2.4.2	Addition von Vektoren — 39
2.4.3	Skalarprodukt — 40
2.4.4	Vektorprodukt — 42
2.4.5	Vektoranalysis — 43
2.5	Zusammenfassung — 45
3	Mechanik — 47
3.1	Übersicht — 47
3.2	Kinematik — 47
3.2.1	Geschwindigkeit — 47
3.2.2	Beschleunigung — 49

3.2.3	Allgemeines Weg-Zeit-Gesetz — 49
3.2.4	Würfe — 51
3.3	Dynamik — 57
3.3.1	Die Newton'schen Axiome — 57
3.3.2	Superpositionsprinzip — 58
3.4	Impuls — 60
3.5	Energie & Arbeit — 61
3.5.1	Definition — 61
3.5.2	Potenzielle Energie — 62
3.5.3	Kinetische Energie — 63
3.5.4	Energieerhaltung — 63
3.5.5	Leistung — 64
3.6	Hooke'sches Gesetz — 65
3.7	Rotation — 67
3.7.1	Winkelgeschwindigkeit — 67
3.7.2	Zentripetalkraft — 68
3.8	Stoßprozesse — 70
3.8.1	Zentraler inelastischer Stoß — 70
3.8.2	Zentraler elastischer Stoß — 71
3.8.3	Scheinkräfte — 73
3.9	Starre Körper — 73
3.9.1	Schwerpunkt — 74
3.9.2	Drehmoment — 76
3.9.3	Rotationsenergie & Trägheitsmoment — 78
3.9.4	Drehimpuls — 79
3.9.5	Satz von Steiner — 81
3.9.6	Translation & Rotation — 82
3.10	Reibung — 83
3.10.1	Bedeutung — 83
3.10.2	Haftreibung — 84
3.10.3	Gleitreibung — 84
3.10.4	Rollreibung — 84
3.10.5	Luftwiderstand — 85
3.11	Reale Körper — 86
3.11.1	Dehnung — 86
3.11.2	Kompression — 87
3.11.3	Scherung — 87
3.11.4	Torsion — 88
3.12	Gravitation — 89
3.12.1	Newton'sches Gravitationsgesetz — 89
3.12.2	Fluchtgeschwindigkeit — 91
3.12.3	Kreisbahngeschwindigkeit — 91

3.12.4	Kepler'sche Gesetze — 92
3.13	Zusammenfassung — 95
4	Schwingungen & Wellen — 100
4.1	Übersicht — 100
4.2	Schwingungen — 100
4.2.1	Pendel — 101
4.2.2	Gedämpfte Schwingungen — 104
4.2.3	Erzwungene Schwingungen — 106
4.2.4	Fourier-Analyse — 107
4.3	Wellen — 110
4.3.1	Wellenfunktion — 111
4.3.2	Schwebung — 113
4.3.3	Stehende Wellen — 114
4.3.4	Akustische Wellen — 118
4.3.5	Dopplereffekt — 121
4.3.6	Ultraschall und Sonar — 124
4.4	Zusammenfassung — 126
5	Wärmelehre — 129
5.1	Übersicht — 129
5.2	Temperaturskalen — 129
5.3	Phasenübergänge — 130
5.3.1	Aggregatzustände — 130
5.3.2	Phasendiagramme — 131
5.3.3	Partialdruck — 133
5.4	Reale Körper & Flüssigkeiten — 134
5.4.1	Wärmeausdehnung — 134
5.4.2	Wärmekapazität — 135
5.4.3	Mischtemperatur — 136
5.4.4	Schmelzen und Verdampfen — 137
5.4.5	Schweredruck — 139
5.4.6	Auftrieb — 140
5.4.7	Oberflächenspannung — 141
5.4.8	Grenzflächen — 144
5.5	Strömende Flüssigkeiten — 145
5.5.1	Volumenstrom — 145
5.5.2	Bernoulli-Gleichung — 147
5.5.3	Viskosität — 149
5.5.4	Gesetz von Hagen-Poiseuille — 150
5.6	Gase — 152
5.6.1	Ideales Gas — 152

5.6.2	Gasgesetze —	152
5.6.3	Ideale Gasgleichung —	154
5.6.4	Kinetische Gastheorie —	154
5.6.5	Innere Energie & Wärmekapazität —	156
5.6.6	Barometrische Höhenformel —	157
5.6.7	Maxwell-Boltzmann-Verteilung —	159
5.6.8	Reale Gase —	161
5.7	Erster Hauptsatz —	162
5.7.1	Adiabatische Prozesse —	163
5.7.2	Carnot-Prozess —	164
5.7.3	Entropie —	167
5.7.4	Zweiter Hauptsatz —	169
5.8	Diffusion —	169
5.9	Osmose —	171
5.10	Wärmetransport —	172
5.10.1	Wärmeleitung —	172
5.10.2	Konvektion —	174
5.10.3	Wärmestrahlung —	174
5.11	Zusammenfassung —	176
6	Elektrizitätslehre —	179
6.1	Übersicht —	179
6.2	Elektrostatik —	179
6.2.1	Geschichte —	179
6.2.2	Elektrisches Feld —	180
6.2.3	Coulomb'sches Gesetz —	183
6.2.4	Potenzial und Spannung —	185
6.3	Elektrischer Strom —	187
6.3.1	Gefahren —	187
6.3.2	Stromrichtung —	188
6.3.3	Stromstärke —	188
6.3.4	Elektrischer Widerstand —	189
6.3.5	Stromleistung —	193
6.3.6	Kirchhoff'sche Regeln —	194
6.3.7	Maschenregel —	195
6.3.8	Flüssigkeiten & Gase —	196
6.3.9	Thermoelektrizität —	202
6.4	Magnetfelder —	203
6.4.1	Magnetfeldlinien —	203
6.4.2	Amperesches Gesetz —	203
6.4.3	Magnetisierung —	205
6.4.4	Lorentzkraft —	207

6.4.5	Massenspektrometer — 209
6.4.6	Hall-Effekt — 210
6.4.7	Induktion — 212
6.4.8	Lenz'sche Regel — 214
6.5	Elektrische Schaltkreise — 214
6.5.1	Spannungsquellen — 214
6.5.2	Messverfahren — 215
6.5.3	Kondensator — 217
6.5.4	Spule — 222
6.5.5	Halbleiterbauelemente — 226
6.5.6	Schaltungen — 230
6.5.7	Gemischte Schaltung — 232
6.6	Wechselstrom — 233
6.6.1	Erzeugung — 233
6.6.2	Effektivwerte — 235
6.6.3	Wechselstromwiderstände — 237
6.6.4	Transformator — 241
6.7	Schwingkreise — 243
6.8	Elektromagnetische Wellen — 245
6.8.1	Ausbreitungsgeschwindigkeit — 245
6.8.2	Erzeugung & Empfang — 246
6.8.3	Leistung & Energie — 247
6.8.4	Spektrum — 249
6.9	Zusammenfassung — 250
7	Optik — 255
7.1	Übersicht — 255
7.2	Das Auge — 255
7.2.1	Aufbau — 255
7.2.2	Helligkeit und Farben — 256
7.3	Brechung — 258
7.3.1	Huygenssches Prinzip — 258
7.3.2	Snellius'sches Brechungsgesetz — 259
7.3.3	Optische Weglänge — 261
7.3.4	Totalreflexion — 262
7.4	Polarisation — 263
7.5	Fresnelsche Formeln — 265
7.6	Dispersion — 270
7.7	Geometrische Optik — 272
7.7.1	Lochkamera — 272
7.7.2	Linsen — 273
7.7.3	Abbildungsformel — 277

7.7.4	Linsensysteme —	281
7.7.5	Spiegel —	283
7.7.6	Optische Instrumente —	284
7.8	Interferenz —	290
7.8.1	Beugung —	290
7.8.2	Kohärenz —	291
7.8.3	Doppelspalt —	292
7.8.4	Gitter —	293
7.8.5	Einzelspalt —	296
7.8.6	Auflösungsvermögen —	298
7.8.7	Dünne Schichten —	299
7.9	Extinktion —	302
7.10	Zusammenfassung —	304
8	Atom- & Kernphysik —	307
8.1	Übersicht —	307
8.2	Geschichte —	307
8.3	Quantenphysik —	308
8.3.1	Strahlungsgesetze —	308
8.3.2	Fotoelektrischer Effekt —	312
8.3.3	Welle-Teilchen-Dualismus —	314
8.3.4	Quantenzahlen —	316
8.4	Atomphysik —	318
8.4.1	Bohr'sches Atommodell —	318
8.4.2	Orbitalmodell —	320
8.4.3	Periodensystem der Elemente —	321
8.4.4	Funktionsweise des Lasers —	322
8.5	Kernphysik —	324
8.5.1	Kernmodelle —	324
8.5.2	Kernspin —	328
8.6	Radioaktive Strahlung —	331
8.6.1	Alphastrahlung —	331
8.6.2	Betastrahlung —	333
8.6.3	Gammastrahlung —	334
8.6.4	Zerfallsgesetz —	335
8.6.5	Wechselwirkungsprozesse —	337
8.6.6	Detektoren —	341
8.6.7	Radiokarbonmethode —	344
8.7	Röntgenstrahlung —	346
8.7.1	Erzeugung —	346
8.7.2	Anwendung —	348
8.8	Strahlenschutz —	351

8.8.1	Einheiten —	351
8.8.2	Strahlenbelastung —	353
8.8.3	Biologische Halbwertszeit —	354
8.9	Zusammenfassung —	355

Lösungen —	357
-------------------	------------

Stichwortverzeichnis —	363
-------------------------------	------------

