

Inhalt

1	Mechanik fester Körper	9
1.1	Physik – eine Naturwissenschaft	9
1.2	Hinweise für physikalische und technische Erläuterungen, sowie für Berechnungen	9
1.2.1	Physikalische Größen	9
1.2.2	Basisgrößen und Basiseinheiten im Internationalen Einheitensystem	9
1.2.3	Abgeleitete Größen im SI-System	10
1.2.4	Größengleichung	10
1.2.5	Einheitengleichung	10
1.2.6	Dezimale Teile und Vielfache von Einheiten	11
1.3	Physikalische Größen und ihre Messung	11
1.3.1	Länge, Fläche, Volumen	11
1.3.2	Zeit	13
1.3.3	Masse	13
1.3.4	Dichte	14
1.4	Bewegungslehre	16
1.4.1	Gleichförmige, geradlinige Bewegung	16
1.4.2	Ungleichförmige geradlinige Bewegung	18
1.4.3	Gleichförmige Drehbewegung	18
1.4.4	Gleichmäßig beschleunigte lineare Bewegung	20
1.4.5	Gleichmäßig verzögerte lineare Bewegung	24
1.4.6	Freier Fall, Fallbeschleunigung	26
1.4.7	Geschwindigkeit als Vektor	29
1.4.8	Zusammengesetzte Geschwindigkeiten, Relativgeschwindigkeiten	29
1.4.9	Wurf	32
1.5	Kräfte	35
1.5.1	Masse und Trägheitsgesetz	35
1.5.2	Grundeigenschaften einer Kraft	37
1.5.3	Grundgesetz der Dynamik	37
1.5.4	Gewichtskraft	38
1.5.5	Vektoreigenschaft und Darstellung einer Kraft	39
1.5.6	Reibungskraft	40
1.5.7	Gegenkraft und Gleichgewicht	44
1.5.8	Mehrere in einem Punkt angreifende Kräfte	45
1.5.9	Zerlegung einer Kraft	48
1.5.10	Mehrere nicht in einem Punkt angreifende Kräfte	50
1.5.11	Von der Beobachtung zum Gesetz – Arbeitsweise der Physik Federkraft und Hooke'sches Gesetz	51
1.6	Drehmoment, Hebelgesetz, Hebelarten	55
1.6.1	Drehmoment bei senkrecht angreifender Kraft	55
1.6.2	Hebelgesetz	55
1.6.3	Drehmoment bei schräg angreifender Kraft	56
1.6.4	Drehmomentgleichung – Gleichgewicht am Hebel	57
1.6.5	Wirkung einer Einzelkraft	57

1.6.6	Wirkung eines Kräftepaars	57
1.6.7	Hebelarten, Anwendungen der Hebel	58
1.6.8	Auflagerkräfte	60
1.6.9	Schwerpunkt	63
1.6.10	Gleichgewichtsarten	66
1.6.11	Standfestigkeit – Kippsicherheit	68
1.7	Arbeit, Energie und Leistung	69
1.7.1	Mechanische Arbeit	69
1.7.2	Potentielle und kinetische Energie	71
1.7.3	Satz von der Erhaltung der Energie.....	72
1.7.4	Leistung	74
1.7.5	Wirkungsgrad	75
1.8	Einfache und zusammengesetzte Maschinen	76
1.8.1	Waage	76
1.8.2	Geneigte (schiefe) Ebene	76
1.8.3	Keil	80
1.8.4	Schraube	80
1.8.5	Feste und lose Rolle	83
1.8.6	Wellrad	84
1.8.7	Räderwerke	86
1.8.8	Flaschenzüge	87
1.9	Ergänzung der Dynamik	91
1.9.1	Newton'sche Axiome der Mechanik	91
1.9.2	Impulssatz und Stoß	91
1.9.3	Kräfte bei einer gleichförmigen Kreisbewegung	94
1.10	Gravitation	98
1.10.1	Gravitationsgesetz	98
1.10.2	Wirkungen der Gravitation	100
1.11	Materialeigenschaften der festen Stoffe	103
1.11.1	Teilbarkeit und molekularer Aufbau	103
1.11.2	Kohäsion, Adhäsion und Härte	103
1.11.3	Wirkungen äußerer Kräfte auf den inneren Aufbau fester Körper	104
1.11.4	Druck.....	106
2	Gleichgewicht bei Flüssigkeiten – Hydrostatik	108
2.1	Grundeigenschaft der Flüssigkeiten und daraus gezogene Folgerungen	108
2.1.1	Grundeigenschaft und Gesetz der Druckausbreitung	108
2.1.2	Hydrostatischer Druck	109
2.1.3	Boden-, Seiten- und Aufdruckkraft	111
2.1.4	Kommunizierende Gefäße	114
2.2	Auftrieb in Flüssigkeiten und seine Anwendungen	117
2.2.1	Auftrieb	117
2.2.2	Bestimmung des Volumens und der Dichte mithilfe des Auftriebs	118
2.2.3	Sinken, Schweben und Schwimmen eines Körpers	120
2.3	Kohäsion und Adhäsion bei Flüssigkeiten	122

3	Gleichgewicht bei Gasen – Aerostatik	124
3.1	Allgemeine Eigenschaften	124
3.2	Atmosphärendruck	125
3.2.1	Größe des Atmosphärendruckes, Druckeinheiten und ihre Umrechnung	125
3.2.2	Barometer	126
3.2.3	Vakuum, Luftpumpen und Kompressoren	127
3.2.4	Wirkungen und Anwendungen des Atmosphärendruckes	128
3.2.5	Manometer	131
3.3	Druck einer eingeschlossenen Gasmenge	132
3.4	Auftrieb in Gasen	134
3.5	Diffusion	135
4	Dynamik der Flüssigkeiten und Gase	136
4.1	Druck und Strömungsgeschwindigkeit bei Vernachlässigung der Reibung	136
4.1.1	Vergleich der Strömung einer Flüssigkeit und eines Gases	136
4.1.2	Zusammenhang zwischen Druck und Strömungsgeschwindigkeit (Gesetz von Bernoulli)	136
4.1.3	Anwendungen der Kontinuitätsgleichung und des Bernoulli'schen Gesetzes	137
4.2	Einfluss der Reibung auf die Strömung von Flüssigkeiten	139
4.2.1	Innere Reibung und laminare Strömung	139
4.2.2	Turbulenz und Strömungswiderstand	140
4.2.3	Dynamischer Auftrieb und Anwendung auf die Luftfahrt	142
4.3	Ausflussvorgänge	143
4.3.1	Ausfluss aus Gefäßen	143
4.3.2	Ausfluss aus Röhren	144
4.4	Energie strömender Flüssigkeiten	144
5	Wärmelehre	146
5.1	Temperatur und ihre Messung	146
5.1.1	Temperatur und ihre Einheiten	146
5.1.2	Flüssigkeitsthermometer	147
5.1.3	Andere Temperaturmessverfahren	148
5.2	Wärmeausdehnung	152
5.2.1	Ausdehnung fester Körper	152
5.2.2	Ausdehnung der Flüssigkeiten	156
5.2.3	Ausdehnung der Gase bei gleichbleibendem Druck	159
5.2.4	Gleichzeitige Änderung von Druck, Volumen und Temperatur bei Gasen	160

5.3	Wärme als Energie	162
5.3.1	Wärmemenge und erster Hauptsatz	162
5.3.2	Mischungsversuche	166
5.3.3	Wärmequellen	168
5.3.4	Kinetische Theorie der Wärme	170
5.4	Änderung des Aggregatzustandes	172
5.4.1	Schmelzpunkt und Schmelzwärme	172
5.4.2	Siedepunkt und Verdampfungswärme	173
5.4.3	Nassdampf, gesättigter Dampf und Heißdampf	176
5.4.4	Verflüssigung der Gase und kritischer Punkt	177
5.4.5	Luftfeuchtigkeit	177
5.5	Ausbreitung der Wärme	178
5.5.1	Wärmeströmung oder Konvektion	178
5.5.2	Wärmeleitung	178
5.5.3	Wärmeübergang und Wärmedurchgang	180
5.5.4	Wärmestrahlung	181
5.6	Umwandlung von Wärme in mechanische Energie	182
6	Mechanische Schwingungen und Wellen	185
6.1	Schwingungen	185
6.1.1	Entstehung von Schwingungen und ihre Eigenschaften	185
6.1.2	Pendel	189
6.1.3	Dämpfung und Resonanz	191
6.2	Wellen	193
6.2.1	Entstehung und Eigenschaften einer Welle	193
6.2.2	Transversal- und Longitudinalwellen	194
6.2.3	Ausbreitung linearer Wellen	195
6.2.4	Ausbreitung von Wellenfronten	197
6.2.5	Interferenz	201
6.3	Schall	202
6.3.1	Wesen und Eigenschaften des Schalls	202
6.3.2	Stehende Schallwellen und Tonerreger	204
6.3.3	Die Größen der Schallmessung	207
6.3.4	Lärm und Lärmabwehr	208
6.3.5	Nachhall und Raumakustik	209
6.3.6	Wohlklang und Schallwahrnehmung	210
7	Optik	212
7.1	Licht als Energiestrom	212
7.1.1	Licht und seine Ausbreitung	212
7.1.2	Größen und Einheiten in Optik und Lichttechnik	214
7.2	Geometrische Optik	218
7.2.1	Reflexion des Lichtes	218
7.2.2	Abbildung mit Spiegeln	219

7.2.3	Brechung des Lichtes (Refraktion)	225
7.2.4	Abbildung durch brechende Flächen	228
7.2.5	Optische Instrumente	232
7.3	Licht als Wellenerscheinung	240
7.3.1	Wesen des Lichts	240
7.3.2	Farben	241
8	Elektrizitätslehre	245
8.1	Grunderscheinungen der Elektrizität	245
8.1.1	Grunderscheinungen des elektrischen Stromes	245
8.1.2	Elektrische Ladung	247
8.1.3	Wesen der Elektrizität	248
8.2	Ruhende Ladungen und elektrisches Feld	250
8.2.1	Wirkungen ruhender Ladungen	250
8.2.2	Elektrisches Feld	251
8.2.3	Elektrische Spannung	254
8.2.4	Kondensatoren	256
8.2.5	Elektrischer Stromkreis	257
8.3	Elektrizitätsleitung in Metallen	259
8.3.1	Ohmsches Gesetz	259
8.3.2	Elektrischer Widerstand	261
8.3.3	Reihen-, Parallel- und Gruppenschaltung von Verbrauchern	265
8.3.4	Arbeit und Leistung des elektrischen Stromes	270
8.4	Stromdurchgang durch Flüssigkeiten, Gase und Halbleiter	274
8.4.1	Chemische Wirkungen beim Stromdurchgang durch Elektrolyte	274
8.4.2	Galvanische Spannungsquellen	276
8.4.3	Stromdurchgang durch Gase	280
8.4.4	Elektronenstrahlen	281
8.4.5	Halbleiter	282
8.4.6	Halbleiterdioden und Transistoren	283
8.5	Magnetismus	286
8.5.1	Erscheinungsformen des Magnetismus	286
8.5.2	Größen des magnetischen Feldes	290
8.5.3	Elektromagnetische Induktion	294
8.5.4	Generatoren für Gleichstrom und Einphasenwechselstrom	296
8.5.5	Drehstromgeneratoren	299
8.5.6	Transformatoren	301
8.6	Gewinnung mechanischer Arbeit aus elektrischer Energie	303
8.6.1	Kraftwirkung auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld	303
8.6.2	Elektromotoren	304
8.7	Wechselstromlehre	307
8.7.1	Selbstinduktion in einer Spule	307
8.7.2	Induktiver Widerstand	309
8.7.3	Kapazitiver Widerstand	312
8.7.4	Leistung des Wechselstromes	314

8.8 Elektromagnetische Schwingungen und Wellen	316
8.8.1 Elektromagnetische Schwingungen.....	316
8.8.2 Entstehung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen	318
8.8.3 Nachweis und Eigenschaften elektromagnetischer Wellen	320
8.8.4 Umwandlung von Schallschwingungen in elektromagnetische Schwingungen	322
8.8.5 Nachrichtenübertragung mit elektromagnetischen Wellen	323
8.8.6 Überblick über die elektromagnetischen Wellen	325
9 Atom-und Kernphysik	327
9.1 Atomphysik	327
9.1.1 Masse und Größe der Atome	327
9.1.2 Atomkern und Elektronenhülle	328
9.1.3 Bau der Elektronenhülle	328
9.1.4 Bindung der Atome zu Molekülen und Festkörpern	330
9.2 Kernphysik	332
9.2.1 Radioaktivität	332
9.2.2 Bau der Atomkerne	334
9.2.3 Kernreaktionen	334
9.2.4 Atomkernenergie	335
9.2.5 Radioaktive Isotope und Strahlenschutz	337
Verwendete Formelzeichen und Einheiten	339
Lösung der Aufgaben	342
Sachwortverzeichnis	353
Bedeutende Physiker	359
Griechisches Alphabet	360