

Inhaltsverzeichnis

1	Mechanik	9
1.1	Kinematik	9
1.1.1	Bewegung entlang einer Geraden	9
1.1.2	Bewegung im Raum	11
1.2	Dynamik	15
1.2.1	Newtonsche Axiome	15
1.2.2	Dynamik starrer Körper	18
1.3	Kräfte – ein Überblick	21
1.3.1	Fundamentale Kräfte	21
1.3.2	Nichtfundamentale Kräfte	23
1.3.3	Scheinkräfte	25
1.4	Erhaltungssätze	27
1.4.1	Arbeit und Energie	27
1.4.2	Impuls und Drehimpuls	30
2	Thermodynamik	33
2.1	Ideale Gase	33
2.2	Temperatur	35
2.3	Wärmeleitung	37
2.4	Zustandsänderungen	38
3	Elektrizität und Magnetismus	47
3.1	Elektrostatik	47
3.1.1	Elektrische Ladung	47
3.1.2	Coulombsches Gesetz	47
3.1.3	Elektrische Feldstärke	49
3.1.4	Spannung und Potenzial	50
3.1.5	Kondensatoren	52
3.2	Stationäre elektrische Ströme	55
3.2.1	Elektrischer Strom	55
3.2.2	Elektrischer Widerstand	56
3.3	Magnetostatik	60
3.3.1	Magnetfelder	60
3.3.2	Kraftwirkung von Magnetfeldern	62
3.4	Elektromagnetische Induktion	63
3.4.1	Induktionsgesetz	63

3.4.2	Selbstinduktion	65
3.4.3	Wechselstromgenerator	67
4	Schwingungen	69
4.1	Freie harmonische Schwingungen	69
4.2	Freie gedämpfte Schwingungen	73
4.3	Erzwungene Schwingungen	75
5	Wellen	81
5.1	Wellenausbreitung entlang einer Linie	81
5.2	Wellenausbreitung im Raum	83
5.3	Wellentypen	84
5.4	Pegel	85
5.5	Signalausbreitung	87
5.6	Reflexion und Brechung	90
5.7	Beugung	91
5.8	Stehende Wellen	93
6	Optik	97
6.1	Geometrische Optik	97
6.1.1	Spiegel	97
6.1.2	Lichtbrechung und Linsen	100
6.1.3	Optische Instrumente	105
6.2	Wellenoptik	110
6.2.1	Kohärentes Licht	110
6.2.2	Interferenz an dünnen Schichten	110
6.2.3	Optische Gitter	112
6.2.4	Polarisiertes Licht	114
6.3	Quantenoptik	116
6.3.1	Wärmestrahlung	116
6.3.2	Fotoeffekt	118
6.3.3	Compton-Effekt	120
6.3.4	Abschirmung von Röntgenstrahlung	122
6.3.5	Materiewellen	124
7	Atome	127
7.1	Aufbau der Atome	127
7.2	Atomhülle	128
7.2.1	Stationäre Bahnen	128
7.2.2	Periodensystem der Elemente	131
7.2.3	Atomanregung	132
7.2.4	LASER	134
7.2.5	Röntgenstrahlung	136
7.3	Atomkerne	138
7.3.1	Aufbau der Atomkerne	138
7.3.2	Kernprozesse	139

7.4	Moleküle	142
7.4.1	Molekülbindung	142
7.4.2	Molekülanregung	144
8	Festkörper	151
8.1	Aufbau von Festkörpern	151
8.1.1	Ionenkristalle	151
8.1.2	Valenzkristalle	152
8.1.3	Metalle	153
8.1.4	Kristalline und amorphe Festkörper	153
8.2	Elektrische Leitfähigkeit	154
8.2.1	Metalle und Nichtleiter	154
8.2.2	Halbleiter	156
8.3	Elektronische Bauelemente	158
8.3.1	Halbleiterdioden	158
8.3.2	Transistoren	161
Anhang		165
A	Modelle	165
B	Mathematische Hilfsmittel	167
B.1	Vektorrechnung	167
B.2	Felder	169
B.3	Differenzial- und Integralrechnung	170
B.4	Differenzialgleichungen	176
B.5	Polarkoordinaten	177
B.6	Sonstiges	178
C	Maßeinheiten und Naturkonstanten	179
C.1	Internationales Einheitensystem	179
C.2	Physikalische Konstanten	181
D	Messen und Auswerten	183
D.1	Fehlerrechnung	183
D.2	Messergebnisse	187
Literatur		190
Sachwortverzeichnis		191