

Inhaltsverzeichnis

1	Mechanik	1
1.1	Kinematik	1
1.1.1	Bewegung entlang einer Geraden	1
1.1.2	Bewegung im Raum	3
1.2	Dynamik	8
1.2.1	Newtonsche Axiome	8
1.2.2	Dynamik starrer Körper	11
1.3	Kräfte - ein Überblick	15
1.3.1	Fundamentale Kräfte	15
1.3.2	Nichtfundamentale Kräfte	17
1.3.3	Scheinkräfte	19
1.4	Erhaltungssätze	22
1.4.1	Arbeit und Energie	22
1.4.2	Impuls und Drehimpuls	25
2	Wärme	28
2.1	Ideale Gase	28
2.2	Temperatur	30
2.3	Wärmeleitung	33
2.4	Zustandsänderungen	34
3	Elektrizität und Magnetismus	44
3.1	Elektrostatik	44
3.1.1	Elektrische Ladung	44
3.1.2	Coulombsches Gesetz	45
3.1.3	Elektrische Feldstärke	46
3.1.4	Spannung und Potenzial	48
3.1.5	Kondensatoren	49
3.2	Stationäre elektrische Ströme	53

3.2.1	Elektrischer Strom	53
3.2.2	Elektrischer Widerstand	54
3.3	Magnetostatik	58
3.3.1	Magnetfelder	58
3.3.2	Kraftwirkung von Magnetfeldern	61
3.4	Elektromagnetische Induktion	62
3.4.1	Induktionsgesetz	62
3.4.2	Selbstinduktion	64
3.4.3	Wechselstromgenerator	66
4	Schwingungen	68
4.1	Freie harmonische Schwingungen	68
4.2	Freie gedämpfte Schwingungen	72
4.3	Erzwungene Schwingungen	75
5	Wellen	80
5.1	Wellenausbreitung entlang einer Linie	80
5.2	Wellenausbreitung im Raum	82
5.3	Wellentypen	84
5.4	Pegel	85
5.5	Signalausbreitung	87
5.6	Reflexion und Brechung	90
5.7	Beugung	92
5.8	Stehende Wellen	94
6	Optik	98
6.1	Geometrische Optik	98
6.1.1	Spiegel	98
6.1.2	Lichtbrechung und Linsen	102
6.1.3	Optische Instrumente	107
6.2	Wellenoptik	112
6.2.1	Kohärentes Licht	112
6.2.2	Interferenz an dünnen Schichten	113
6.2.3	Optische Gitter	115
6.2.4	Polarisiertes Licht	117
6.3	Quantenoptik	119
6.3.1	Wärmestrahlung	119
6.3.2	Fotoeffekt	121
6.3.3	Compton-Effekt	123
6.3.4	Abschirmung von Röntgenstrahlung	126

6.3.5	Materiewellen	127
7	Atome	130
7.1	Aufbau der Atome	130
7.2	Atomhülle	131
7.2.1	Stationäre Bahnen	131
7.2.2	Periodensystem der Elemente	134
7.2.3	Atomanregung	137
7.2.4	LASER	138
7.2.5	Röntgenstrahlung	141
7.3	Atomkerne	142
7.3.1	Aufbau der Atomkerne	142
7.3.2	Kernprozesse	144
7.4	Moleküle	148
7.4.1	Molekülbindung	148
7.4.2	Molekülanregung	150
8	Festkörper	156
8.1	Aufbau von Festkörpern	156
8.1.1	Ionenkristalle	156
8.1.2	Valenzkristalle	157
8.1.3	Metalle	158
8.1.4	Kristalline und amorphe Festkörper	158
8.2	Elektrische Leitfähigkeit	159
8.2.1	Metalle und Nichtleiter	159
8.2.2	Halbleiter	162
8.3	Elektronische Bauelemente	165
8.3.1	Halbleiterdioden	165
8.3.2	Transistoren	167
Anhang		170
A	Mathematische Hilfsmittel	170
A.1	Vektorrechnung	170
A.2	Felder	173
A.3	Differenzial- und Integralrechnung	174
A.4	Differenzialgleichungen	181
A.5	Polarkoordinaten	181
A.6	Sonstiges	182

B	Maßeinheiten und Naturkonstanten	183
B.1	Internationales Einheitensystem	183
B.2	Physikalische Konstanten	185
C	Messen und Auswerten	186
C.1	Fehlerrechnung	186
C.2	Messergebnisse	190
	Literatur	193
	Sachwortverzeichnis	195