

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	7
Teil A	Strahlenoptik und ihre Grenzen	9
	Einstieg	10
1	Wie breitet sich Licht aus?	11
1.1	Mit welchem Modell lässt sich die Ausbreitung des Lichts beschreiben?	12
1.2	Wie breitet sich das Licht einer punktförmigen Lichtquelle aus?	14
1.3	Wie breitet sich das Licht einer ausgedehnten Lichtquelle aus?	17
1.4	Wie wird die Lichtausbreitung einer weit entfernten Lichtquelle beschrieben?	18
2	Was passiert, wenn Licht auf einen Körper trifft?	21
2.1	Wie wird Licht von einem Körper zurückgeworfen?	22
2.2	Wie wird Licht durch einen Körper durchgelassen?	25
2.3	Wie wird weisses Licht in farbiges Licht aufgefächert?	33
3	Welches sind die Abbildungseigenschaften von Sammellinsen?	38
3.1	Wie entsteht ein Bild?	39
3.2	Welches sind die Eigenschaften von Sammellinsen?	41
3.3	Wie funktioniert das Auge?	50
3.4	Wie funktionieren Lupe und Mikroskop?	55
4	Wo versagt die Strahlenoptik?	59
4.1	Mit welchem Modell erklärt man den Fotoeffekt?	59
4.2	Mit welchem Modell erklärt man die Beugung?	61
4.3	Welches ist das richtige Modell für Licht?	63
	Exkurs: Modelle für den Sehvorgang und das Licht	64
Teil B	Harmonische Schwingungen	65
	Einstieg	66
5	Charakteristische Grössen einer mechanischen Schwingung	67
5.1	Die Auslenkung und die Amplitude	67
5.2	Die Periode und die Frequenz	69
5.3	Die Rückstellkraft	69
6	Die harmonische Schwingung	72
6.1	Das Zustandekommen von harmonischen Schwingungen	72
6.2	Das Orts-Zeit-Gesetz der harmonischen Schwingung	73
6.3	Geschwindigkeit und Beschleunigung der harmonischen Schwingung	77
6.4	Die Periode einer harmonischen Schwingung	78

Teil C	Harmonische Wellen	81
	Einstieg	82
7	Grundlegende Eigenschaften von Wellen	83
8	Eindimensionale Querwellen (Transversalwellen)	85
8.1	Wie entstehen Transversalwellen?	85
8.2	Periodische Transversalwellen	86
8.3	Harmonische Transversalwellen	88
9	Eindimensionale Längswellen (Longitudinalwellen)	94
10	Vergleich zwischen Transversal- und Longitudinalwellen	99
11	Reflexion und Interferenz von Wellen	103
11.1	Die Reflexion bei Seilwellen	103
11.2	Die Überlagerung von Wellen	104
11.3	Die Interferenz harmonischer Wellen	107
11.4	Stehende Wellen	110
Teil D	Schallwellen	115
	Einstieg	116
12	Schall breitet sich aus	117
12.1	Schallleiter	117
12.2	Schall ist eine Longitudinalwelle	117
13	Ausbreitungsgeschwindigkeit, Frequenz, Periode und Wellenlänge	119
13.1	Die Schallgeschwindigkeit	119
13.2	Frequenz und Periode einer Schallwelle	120
13.3	Die Wellenlänge einer periodischen Schallwelle	122
14	Interferenz von Schallwellen	124
14.1	Verstärkung und Auslöschung harmonischer Wellen	124
14.2	Die Schwebung	128
14.3	Stehende Schallwellen	130
15	Der Dopplereffekt	133

Teil E	Lichtwellen	137
	Einstieg	138
16	Interferenz des Lichts	139
16.1	Grundsätzliche Betrachtungen zur Interferenz von Lichtwellen	139
16.2	Der Doppelspaltversuch von Young	141
16.3	Wellenlänge und Farbe des sichtbaren Lichts	143
16.4	Interferenz bei dünnen Schichten	146
17	Dopplereffekt und Polarisation bei elektromagnetischen Wellen	148
17.1	Das elektromagnetische Spektrum	148
	Exkurs: Das elektromagnetische Spektrum in der Astronomie	149
17.2	Die Polarisation von Lichtwellen	150
17.3	Der Dopplereffekt bei Licht	151
18	Das Prinzip von Huygens	153
18.1	Die Elementarwelle	153
18.2	Das Huygens-Prinzip	154
19	Die Berechnung von Beugungserscheinungen	156
19.1	Berechnung des Beugungsmusters	156
19.2	Wellenlänge und Beugungsbild	160
19.3	Wann tritt Beugung auf?	161
Teil F	Materiewellen	163
	Einstieg	164
20	Die Wellennatur der Materie	165
21	Wellenfunktionen zur Beschreibung von Materie	167
22	Wellenfunktionen bei gebundener Materie	170
Teil G	Anhang	175
	Formelsammlung	176
	Zusammenfassung: Strahlenoptik und ihre Grenzen	179
	Zusammenfassung: Harmonische Schwingungen	183
	Zusammenfassung: Harmonische Wellen	185
	Zusammenfassung: Schallwellen	188
	Zusammenfassung: Lichtwellen	191
	Zusammenfassung: Materiewellen	194
	Lösungen zu den Aufgaben	196
	Stichwortverzeichnis	215