

EINFÜHRUNG IN DIE
PHYSIK

VON

WALTER WEIZEL
o. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT BONN

ERSTER BAND:
MECHANIK UND WÄRME

5., VERBESSERTE AUFLAGE



BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT MANNHEIM

INHALT

MECHANIK

I. Abschnitt. Die fortschreitende Bewegung

1. Das Trägheitsgesetz	13
2. Geschwindigkeit. Beschleunigung	14
3. Fallbewegung.	15
4. Masse. Kraft. Zweites Newtonsches Gesetz.	18
5. Gewicht. Waage.	20
6. Das Schwerefeld der Erde.	22
7. Gravitation. Planetenbewegung	22
8. Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Kräfte als Vektoren.	23
9. Schiefer Wurf. Bahn eines Geschosses.	26
10. Kraft und Gegenkraft. 3. Newtonsches Gesetz	27
11. Impuls, Bewegungsgröße.	28
12. Arbeit. Kinetische Energie.	30
13. Konservative Kräfte. Potentielle Energie.	32
14. Die Bewegung auf der schiefen Ebene.	33
*15. Das Pendel.	33
*16. Foucaultscher Pendelversuch	35

II. Abschnitt. Die Drehbewegung

1. Drehmoment. Trägheitsmoment.	38
2. Drehimpuls. Drall. Drehimpulssatz.	40
3. Arbeit. Rotationsenergie.	42
4. Die Zentrifugalkraft.	43
5. Die Rollbewegung	47
* 6. Die Kreiselbewegung	49
7. Gleichgewicht. Schwerpunkt	52
8. Hebel.	54
9. Das Prinzip der virtuellen Verrückungen.	55
10. Deviationsmoment. Freie Achsen. Hauptträgheitsachsen	57

III. Abschnitt. Deformation fester Körper

1. Einfache Verformungen.	59
2. Die Kräfte, welche die einfachen Deformationen be- wirken. Spannungen.	61
3. Elastische Deformationen.	62
4. Elastische Dehnung. Hookesches Gesetz	62

5. Die Biegung eines Balkens.	63
6. Die Torsion.	65
7. Formänderungsarbeit. Potentielle Energie der elastischen Deformation.	66
*8. Elastische Schwingungen.	67
9. Dämpfung und elastische Nachwirkung.	71
10. Plastische Verformung. Verfestigung.	71
11. Elastischer und unelastischer Stoß.	73

IV. Abschnitt. Die atomistische Struktur der festen Körper

1. Zonen. Netzebenen.	76
2. Mosaikkristalle. Kristallines Gefüge.	78
*3. Kristallsysteme.	79
4. Elastische und plastische Verformung der Kristalle	80
*5. Isotrope und anisotrope Materialien.	81

V. Abschnitt. Die Flüssigkeiten

1. Der hydrostatische Druck.	83
2. Druck-Volumenarbeit. Hydraulische Presse.	84
3. Der hydrostatische Druck im Schwerfeld.	84
4. Kommunizierende Röhren.	85
5. Auftrieb. Archimedisches Prinzip.	86
6. Schwimmen. Aräometer.	87
7. Stationäre Flüssigkeitsströmung.	88
8. Stromlinien.	89
9. Laminare und turbulente Strömung.	89
10. Flüssigkeitswirbel.	90
11. Energiebilanz einer wirbelfreien Strömung.	91
12. Der Staudruck.	92
13. Innere Reibung. Zähigkeit. Viskosimeter.	94
14. Bernoullische Gleichung. Wasserstrahlpumpe.	96
*15. Entstehung von Wirbeln.	97

VI. Abschnitt. Die Gase

1. Der Luftdruck.	100
2. Gasströmungen.	101
3. Zähigkeit der Gase.	102
4. Gaswirbel.	104
5. Windkanal. Windfahne.	104
*6. Strömung um einen Tragflügel.	105
*7. Magnuseffekt.	106

VII. Abschnitt. Diffusion

1. Diffusion durch poröse Wände.	108
*2. Diffusionspumpen.	110

VIII. Abschnitt. Kapillarität

1. Flüssigkeitslamellen. Seifenblasen . . . . .	.111
2. Tropfenbildung . . . . .	.113
3. Adhäsion. Benetzung . . . . .	.114
4. Flüssigkeiten in Kapillaren . . . . .	.115
5. Schwimmen durch Oberflächenkräfte. Netzmittel . . . . .	.116
6. Oberflächenspannung an Grenzflächen von Flüssigkeiten . . . . .	.117

IX. Abschnitt. Wellenlehre. Akustik

1. Fortschreitende Seilwellen . . . . .	.118
2. Wasserwellen . . . . .	.119
3. Fortschreitende Wellen in räumlichen Medien . . . . .	.120
4. Periodische Wellen . . . . .	.120
5. Stehende Wellen . . . . .	.121
6. Schallwellen in Luft. Lochsirene . . . . .	.124
7. Tonhöhe. Musikalische Intervalle . . . . .	.124
8. Schallquellen . . . . .	.125
9. Schwingende Stäbe. Stimmgabel. Zungenpfeife . . . . .	.125
10. Schwingende Saiten . . . . .	.127
11. Schwingende Platten und Schalen. Glocke . . . . .	.127
12. Schwingende Lufträume. Pfeifen . . . . .	.128
13. Kundtsche Röhre . . . . .	.130
*14. Die Abstrahlung des Schalls. Resonanz . . . . .	.131
15. Schwebungen . . . . .	.132
*16. Schallmessung . . . . .	.133
17. Mikrophon. Lautsprecher . . . . .	.134

WÄRME

I. Abschnitt. Die Zustandseigenschaften der Körper
und ihre Veränderungen

1. Die Temperaturskala. Absolute Temperatur . . . . .	.137
2. Die Ausdehnung fester und flüssiger Körper . . . . .	.138
3. Die Zustandsgleichung der Gase . . . . .	.141
4. Innere Energie. Spezifische Wärme . . . . .	.142
5. Die spezifische Wärme der Gase . . . . .	.143
6. Die Verdampfung . . . . .	.144
7. Verflüssigung der Gase. Kritische Temperatur . . . . .	.147
8. Verdampfung fester Körper. Sublimation . . . . .	.148
9. Schmelzen und Erstarren . . . . .	.148
10. Dampfdruckerniedrigung, Siedepunkterhöhung, Schmelzpunkterniedrigung bei Lösungen . . . . .	.149
11. Kältemischungen. Entektischer Punkt . . . . .	.151

II. Abschnitt. Wärme und Arbeit

1. Der erste Hauptsatz der Wärmelehre. . . . .	.153
2. Wärmekraftmaschinen, Kraftkältemaschinen. . . . .	.154
3. Der zweite Hauptsatz der Wärmelehre. . . . .	.156
4. Dritter Hauptsatz, Nernstsches Theorem. . . . .	.157
5. Die Verflüssigung permanenter Gase. . . . .	.157
6. Tiefste Temperaturen. . . . .	.158
7. Hohe Temperaturen. . . . .	.159

III. Abschnitt. Der Wärmetransport

1. Die Wärmeleitung . . . . .	.160
2. Die Wärmekonvektion. . . . .	.160
3. Die Wärmestrahlung . . . . .	.161
4. Hohlraumstrahlung . . . . .	.162
5. Pyrometrie. . . . .	.163

Sachverzeichnis.165
--------------------------	------

EINFÜHRUNG IN DIE
PHYSIK

VON

WALTER WEIZEL
o. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT BONN

DRITTER BAND :

OPTIK
und
DER BAU DER MATERIE

5. VERBESSERTE AUFLAGE



BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT MANNHEIM

INHALT

OPTIK

I. Abschnitt. Geometrische Optik

1. Lichtstrahlen.	9
2. Reguläre Reflexion. Ebener Spiegel.	10
3. Der Hohlspiegel.	11
4. Der Konvexspiegel.	15
5. Herstellung von Spiegeln.	16
6. Das Brechungsgesetz.	16
7. Strahlengang durch eine planparallele Platte	19
8. Das Prisma. Dispersion.	19
9. Linsen.	22
10. Dünne Linsen.	23
11. Abbildungsfehler.	27
12. Dicke Linsen. Hauptebenen. Hauptpunkte	30
13. Brillen.	31
14. Einfache optische Abbildungsgeräte.	32
15. Fernrohr. Teleobjektiv.	33
16. Das Mikroskop.	35

II. Abschnitt. Grundbegriffe der Lichtmessung

1. Lichtstrom und Beleuchtungsstärke.	37
2. Das Kosinusetz.	38
3. Relative Augenempfindlichkeit.	39

III. Abschnitt. Interferenzen

1. Licht als elektromagnetische Welle	41
2. Erklärung der Interferenz. Kohärenz. Gangunterschied	43
3. Interferenzfarben dünner Schichten.	45
4. Interferenzversuch von Jamin.	47
5. Interferometer.	48

IV. Abschnitt. Die Beugung des Lichts

1. Das Huygenssche Prinzip.	50
2. Beugung am Spalt.	51
3. Beugung an einer kreisförmigen Öffnung	53
4. Beugung an einem Faden. Babinetsches Prinzip	53
5. Beugung und Streuung an kleinen Partikeln	54
6. Beugung am Gitter.	54
7. Das Auflösungsvermögen optischer Instrumente	56
8. Dunkelfeldbeleuchtung. Ultramikroskop.	58

V. Abschnitt. Die Polarisation des Lichts

1. Dichroismus. Herotar.	60
2. Polarisation durch Reflexion.	61
3. Doppelbrechung. Nicoisches Prisma	62
4. Polarisation durch Streuung (Beugung).	64
5. Drehung durch Polarisationsrichtung. Polarimeter	64
6. Kerreffekt. Kerrzelle.	66

VI. Abschnitt. Die Farbzusammensetzung des Lichts. Spektroskopie

1. Der Spektralapparat	67
2. Flammenfärbung. Spektralanalyse.	69
3. Ultraviolett. Ultrarot.	70
4. Atomspektren.	71
5. Absorptionsprozesse. Kirchhoffsches Gesetz	73
6. Thermische, elektrische und optische Anregung	74
7. Fluoreszenz und Phosphoreszenz.	75
8. Körperfarben.	76

DER BAU DER MATERIE

I. Abschnitt. Die Bausteine der Atome: Elektronen und Kerne

1. Die Ladung des Elektrons	78
2. Die Masse des Elektrons	79
3. Die Loschmidtsche Zahl. Masse der Atome	79
4. Die Größe der Atome	80
5. Größe, Masse und Ladung der Atomkerne	81
6. Isotope	82

II. Abschnitt. Die Elektronenhülle der Atome

1. Die Energiestufen in den Atomen	84
2. Die Spektren der Atome.	86
3. Zustände des Elektrons im Atom. Quantenzahlen	87
4. Termserien des Wasserstoffs und der Alkalien	89
5. Spektren ionisierter Atome.	90
6. Emission und Absorption des Lichtes.	91
7. Paulische Regel. Schalenaufbau der Elektronenhülle	93
8. Das periodische System der Elemente.	95
9. Magnetische Eigenschaften der Atome. Feinstruktur	100
10. Röntgenstrahlen.	101
11. Absorption der Röntgenstrahlen. Comptoneffekt	104

III. Abschnitt. Moleküle

1. Abschirmung. Äquivalente Elektronen. Symmetrie und Antisymmetrie.	107
2. Die homöopolare Bindung des Wasserstoffmoleküls	108

3. Die heteropolare Bindung	110
4. Schwingung und Rotation der Moleküle	111
5. Die Bandenspektren der Moleküle	113
6. Ultrarote Molekülspektren	115

IV. Abschn. Atomkerne

1. Elementarteilchen	116
2. Energie und Masse	118
3. Ladung. Masse. Massendefekt und Kernenergie der Atomkerne	121
4. Kernspin und magnetisches Moment	124
5. Radioaktivität	125
6. Der α -Zerfall	127
7. Der β -Zerfall	128
8. Die Stärke radioaktiver Präparate	130
9. Kernreaktionen	130
10. Kernreaktionen als Neutronenquellen	133
11. Bremsung und Absorption von Neutronen	134
12. Kernspaltung	135
13. Kernreaktoren	136
14. Transurane	138
15. Antiteilchen	141
16. Mesonen	142
17. Fusion. Entstehung schwerer Elemente im Weltall	144
18. Radioaktive Indikatoren	146

V. Abschnitt. Strahlenphysik

1. Ionisation durch Strahlen geladener Teilchen. Reichweite	147
2. Die Ionisationskammer	149
3. Dosimetrie. Strahlungskontrollgeräte	150
4. Zählrohre	150
5. Koinzidenzmessungen	153
6. Die Wilsonsche Nebelkammer	154
7. Die Blaskammer	157
8. Teilchenspuren in Photoemulsionen	157
9. Beobachtung von Neutronen	160
10. Entstehung energiereicher Strahlen	161
11. Beschleunigungsgeräte	163

VI. Abschnitt. Struktur der Gase, Flüssigkeiten und Kristalle

1. Die Struktur der Gase	169
2. Innere Energie. Spezifische Wärme	170
3. Gasdruck. Zustandsgleichung	171
4. Freie Weglänge	172
5. Die dielektrische Polarisierung	173
6. Kristallgitter. Röntgeninterferenzen	174
7. Elektronenbeugung	176
8. Molekülgitter. Valenzgitter. Ionengitter. Metallgitter	178