

## Vorwort 3

- 27 Grundlagen der Elektrotechnik 4**
- 27.1** Generator und Elektromotor 4
- 27.2** Die Leistung des Wechselstroms 7
- 27.3** Der Transformator 10
- 27.4** Drehstrom und Strom im Haushalt 12

- 28 Grundlagen der elektromagnetischen Wellen 14**
- 28.1** Entstehung von EM-Wellen 14
- 28.2** Wichtige Eigenschaften von EM-Wellen 16
- 28.3** Der Schwingkreis 18

- 29 Einige Licht-Phänomene 20**
- 29.1** Reflexion 20
- 29.2** Brechung und Totalreflexion 20
- 29.3** Dispersion und Farbmischung 22
- 29.4** Polarisation 24

- 30 Energieübertragung durch elektromagnetische Wellen 26**
- 30.1** Schwarzer Strahler, schwarze Körper 26
- 30.2** Mikrowellen und Radar 28
- 30.3** Infrarot und Ultraviolett 30
- 30.4** Röntgen- und Gammastrahlung 31

- 31 Informationsübertragung durch elektromagnetische Wellen 33**
- 31.1** Eine kurze Geschichte des Funks 33
- 31.2** Formen der Modulation 34
- 31.3** Das Handy 37
- 31.4** Der Elektromog 39

- 32 Klimaänderung und erneuerbare Energie 41**
- 32.1** Die Luftzusammensetzung 41
- 32.2** Der anthropogene Treibhauseffekt 42
- 32.3** Mögliche Entwicklungen des globalen Klimas 44
- 32.4** Energie aus der Sonne 47
- 32.5** Windenergie 50
- 32.6** Bioenergie aus Biomasse 51

Kompetenzbereich Elektrodynamik/  
Energie\* RG 7.1 G 7.1

Kompetenzbereich Elektromagnetische Wellen  
RG 7.1 G 7.1

Strahlungshaushalt der  
Erde RG 7.1 G 7.1

- 33 Welle und Teilchen 53**
- 33.1** Interferenz und Beugung 53
- 33.2** Licht als Welle 54
- 33.3** Licht als Teilchen 57
- 33.4** Materiewellen 59
- 33.5** Quanten, Zufall und Wahrscheinlichkeit 61
- 33.6** Die Heisenberg'sche Unschärferelation 62

- 34 Das moderne Atommodell 66**
- 34.1** Atommodelle vor der Quantenmechanik 66
- 34.2** Das Wasserstoffatom 68
- 34.3** Orbitale des Wasserstoffatoms 70
- 34.4** Elektronenspin und Pauli-Verbot 73
- 34.5** Das Periodensystem 75

- 35 Licht als Träger von Energie 78**
- 35.1** Der Quantensprung 78
- 35.2** Arten von Spekten 80
- 35.3** Metastabilität und stimulierte Emission 82
- 35.4** Der Laser 83
- 35.5** Weitere Anwendungen des Lasers 85

- 36 Fortgeschrittene Quantenmechanik 87**
- 36.1** Schrödingers Katze 87
- 36.2** Der Tunneleffekt 89
- 36.3** Verschränkte Quanten und EPR-Paradoxie 91
- 36.4** Quantenteleportation 93

- 37 Chaotische Systeme 95**
- 37.1** Starkes und schwaches Kausalitätsprinzip 95
- 37.2** Die Geburt der Chaosforschung 97
- 37.3** Turbulenzen 98
- 37.4** Dreikörperproblem und Chaos 99
- 37.5** Mathematik des Chaos 100

- Kompetenzchecks 103**
- Lösungen zu den Kompetenzchecks 106**
- Lösungen zu den Fragen 109**
- Register 113**

Kompetenzbereich  
Quantenphysik RG 7.2 G 7.2

Kompetenzbereich Atomphysik  
RG 7.2 G 7.2

Erweiterung Quanten-  
physik RG 7.2 G 7.2

Kompetenzbereich Theorien-  
entwicklung RG 7.2 G 7.2

**Kennzeichnung Kompetenzbereiche:**  
 RG = Realgymnasium, G = Gymnasium  
 „Klasse.Semester“ z. B. „7.1“ = 7. Klasse, 1. Semester  
 \* Zuordnung dieser Kompetenzbereiche siehe  
 Kennzeichnung auf der Seite unten