

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Gliederung des Buches 5

Inhaltsfeld:

Wellen, Teilchen, Quantenobjekte 8

Erforschung des Photons 9

Experiment: Versuche mit Wasserwellen 10

Die Ausbreitung von Wasserwellen 12

Methoden: Bestimmung der resultierenden
Amplituden 14

Experiment: Untersuchung von Licht am Doppelspalt
15

Interferenzen am Doppelspalt 16

Experiment: Untersuchung von Licht am optischen
Gitter 18

Interferenz von Licht am optischen Strichgitter 19

Exkurs: Holografie 21

Exkurs: Beugung von Licht 22

Methode: Interferometer selbst gebaut 24

Die Geschwindigkeit des Lichtes 25

Experiment: Der Fotoeffekt 26

Licht löst Elektronen aus 28

Exkurs: Geschichte des Fotoeffekts 30

Exkurs: Photonen erzeugen Beugungsbilder 31

Methode: Bestimmung der Planck'schen Konstante
mit LEDs 32

Rückblick, Beispiele, Heimversuche, Aufgaben 33

Erforschung des Elektrons 37

Elektrische Ladung, elektrisches Feld 38

Geladene Teilchen im elektrischen Feld 40

Experiment: Der Millikanversuch 42

Nachweis der Elementarladung 43

Exkurs: Elektrische Spannung in Biologie und
Medizin 45

Exkurs: Blitze und Gewitter 46

Exkurs: Elektronenkanone 47

Exkurs: Drucken und Lackieren 48

Das magnetische Feld 49

Exkurs: Messung magnetischer Felder 52

Experiment: Bestimmung der Elektronenmasse
mit dem Fadenstrahlrohr 53

Elektronen haben eine Masse 54

Exkurs: Geladene Teilchen in Feldern 56

Experiment: Elektronenbeugung 58

Interferenz mit Elektronen 59

Exkurs: Mikroskopie mit Elektronen 61

Exkurs: Elektronenbeugung in der Forschung 62

Rückblick, Beispiele, Heimversuche, Aufgaben 63

Quantenobjekte 65

Zwei-Wege-Experimente 66

Quantenobjekte 68

Exkurs: Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation 70

Exkurs: Deutungen 72

Rückblick, Beispiele, Heimversuche, Aufgaben 73

Inhaltsfeld:

Elektrodynamik 76

Energieversorgung und Energietransport 77

Spannung und Energie 78

Experiment: Leiterschaukel 80

Methoden: Elektromagnetische Induktion 81

Elektromagnetische Induktion 82

Exkurs: Induktion 85

Experiment: Leiterschleifen im Magnetfeld 86

Experiment: Generator 87

Generatoren erzeugen Spannungen 88

Methoden: Mathematische Beschreibung der Wechsel-
spannung 90

Exkurs: Anwendung von Generatoren 91

Exkurs: Messdatenerfassungssysteme 92

Exkurs: Elektrische Leistung 93

Experiment: Transformator 94

Energieübertragung im Transformator 95

Exkurs: Anwendungen des Transformators 97

Experiment: Modellversuch zu Freileitungen 98

Transport elektrischer Energie 99

Exkurs: Verteilung elektrischer Energie 100

Rückblick, Beispiele, Heimversuche, Aufgaben 101

Wirbelströme im Alltag 103

Experiment: Thomson'scher Ringversuch 104

Induktion und Energie 105

Exkurs: Wirbelstrombremse 107

Rückblick, Beispiele, Heimversuche, Aufgaben 108

Inhaltsfeld:

Strahlung und Materie 110

Erforschung des Mikro- und Makrokosmos 111

Atome und Atommodelle 112

Experiment: Franck-Hertz-Versuch 114

Ionisation und Anregung von Atomen 115

Experiment: Flammenfärbung 117

Experiment: Linienspektren 118

Spektraluntersuchungen 119

Untersuchung von Wasserstoff 121

Exkurs: Leistungen und Grenzen des Bohr'schen Atommodells 122

Exkurs: Elektronen im Atom 123

Exkurs: Farbstoffe 125

Experiment: Sonnenspektrum 126

Das Spektrum des Sonnenlichts 127

Exkurs: Spektralanalyse in der Astronomie 128

Experiment: Aufnahme von Röntgenspektren 129

Charakteristische Röntgenspektren 130

Rückblick, Beispiele, Heimversuche, Aufgaben 132

Radioaktivität und Kernphysik 135

Eigenschaften der Strahlung eines radioaktiven Präparats 136

Experiment: Absorptionsexperimente zu

α -, β -, γ -Strahlung 138

Nachweis radioaktiver Strahlung 139

Die Struktur der Atomkerne 141

Radioaktiver Zerfall 143

Experiment: Geiger-Müller-Zählrohr 145

Nachweis und Messung radioaktiver Zerfallsprozesse 146

Exkurs: Altersbestimmung mit radioaktiven Stoffen 149

Exkurs: Moderne Physik – moderne Medizin 150

Elementarteilchen 152

Exkurs: Untersuchung von Teilchenumwandlungen 155

Rückblick, Beispiele, Heimversuche, Aufgaben 156

Inhaltsfeld:

Relativität von Raum und Zeit 158

Relativitätstheorie 159

Experiment: Michelson-Morley 160

Die Einstein'schen Postulate 161

Experiment: Myonenzerfall 153

Ort, Zeit, Ereignis 164

Experiment: Lichtuhr 166

Messen und Wahrnehmen 167

Exkurs: Bilder bewegter Körper 167

Methoden: Zeitdilatation und Längenkontraktion 169

Methoden: Geschwindigkeitsaddition 170

Exkurs: Vergangenheit und Zukunft 171

Experiment: Zyklotron 172

Geladene Teilchen im Hochenergiebeschleuniger 173

Exkurs: Geladene Teilchen in Feldern 175

Relativistische Masse, Energie und Impuls 177

Methoden: Relativistische Erhaltungsgrößen 180

Energie aus dem Atomkern 182

Exkurs: Leichtwasser-Kernreaktoren 184

Exkurs: Chancen und Risiken der Kernenergietechnik 185

Exkurs: Wissenschaft und Gesellschaft 186

Kompodium (Grundwissen Mittelstufe) 190

Klausuraufgaben 210

Anhang 216