

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel 1 Quantenphysik

Arbeitsblätter5

 Messung zum Fotoeffekt5

 Photonen9

 Röntgenstrahlung.....13

 Compton-Effekt.....15

 Nachweis der Interferenz von Elektronen18

 Elektronen im Bohr'schen Atommodell20

 Franck-Hertz-Experiment.....22

 Energieabsorption und -emission in der

 Atomhülle26

 Rubinlaser28

 Quantenradierer.....30

 Freies Elektron.....32

 Barrieren für Quantenobjekte.....34

 Unbestimmtheitsrelation für Elektronen38

 Potenzialtopf.....40

 Numerische Berechnungen44

 Rechenblätter zur iterativen Lösung der Schrödin-

 gergleichung48

 Darstellung von Kugelflächenfunktionen57

Experimente59

 Spektrum der Röntgenstrahlung59

 Compton-Effekt.....61

 Franck-Hertz-Experiment.....62

Kapitel 2 Eigenschaften von Festkör-

pern

Arbeitsblätter64

 Bestimmung der Planck'schen Konstanten

 mit Leuchtdioden.....64

 pn-Übergang67

 Erzeugung elektrischer Schwingungen70

 Schaltung mit MOSFET und Heißeiter.....72

Experimente74

 Röntgenstrukturanalyse74

 Leistung einer Solarzelle76

 Kennlinie einer Diode.....78

 Temperaturabhängigkeit des elektrischen

 Widerstands80

 Rastertunnelmikroskop82

 Meißner-Ochsenfeld-Effekt.....83

Kapitel 3 Atomkerne

Arbeitsblätter84

 Ein Element und seine Isotope84

 Charakteristik eines Geiger-Müller-

 Zählrohrs86

 Massendefekt.....88

 Tröpfchenmodell für Atomkerne90

 Strahlungsspektren93

 Alphazerfall.....95

 Neutrinoachweis97

 Gamma-Spektrum von Na-2299

Experimente 101

 Charakteristik eines Geiger-Müller-

 Zählrohrs 101

 Expansionsnebelkammer..... 103

 Ablenkung von Betastrahlung im

 Magnetfeld 105

 Aufnahme eines Alphaspektrums 106

 Aufnahme eines Betaspektrums 107

 Aufnahme eines Gammaspektrums 108

Kapitel 4 Elementarteilchen

Arbeitsblätter..... 111

 Feynman-Graphen 111

 Grand Unified Theory (GUT) und Zerfall

 des Protons 113

Experimente 116

 Rutherford-Streuung..... 116

Kapitel 5 Radioaktivität und Kern-

technik

Arbeitsblätter..... 117

 Bestimmung der Halbwertszeit von ¹³⁷Ba* 117

 Ga-68 als radioaktiver Marker 120

 Altersbestimmung mit Tritium 122

 Ka-40 im menschlichen Körper 124

 Kernspaltung 126

 Kernfusion 129

Experimente 132

 Zerfallskurve von Radon-220 132

 Abstandsgesetz der radioaktiven

 Strahlung 134

 Abschirmung von Betastrahlung 136

 Abschirmung von Gammastrahlung 138

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel 6 Relativitätstheorie

Arbeitsblätter140

Postulate der Speziellen Relativitäts-
 theorie.....140

Ätherwind142

Relativität der Zeit144

Längenkontraktion146

Geschwindigkeitsaddition148

Minkowski-Diagramm.....150

Elektronen bei hohen Geschwindigkeiten154

Kollisionen im Weltall156

Kapitel 7 Astrophysik

Arbeitsblätter158

Planetensystem158

Exoplaneten160

Aufbau der Sonne.....162

Beobachtungsdaten der Sonne164

Energieumwandlung der Sonne.....166

Sternentwicklung und habitable Zone.....168

Vergleich zweier Sternhaufen170

Cepheiden-Methode172

Quasare174

Kapitel 8 Thermodynamik

Arbeitsblätter176

Allgemeine Gasgleichung.....176

Zustandsgrößen180

Entropie182

Zustandsänderungen und
 Zustandsdiagramme186

Kreisprozesse190

Phasenübergänge192

Kalorimetrie.....194

Diffusion197

Perpetuum mobile199

Experimente202

Spezifische Wärmekapazität202

Luftdruckmessung204

Experimente zu Phasenübergängen.....205