

Inhalt

Einleitung	11
Kapitel 1: Planck, Einstein & Co.: Die frühen Nobelpreise	17
Die Nummer Eins: Röntgen 17 + <i>Wie entsteht Röntgenstrahlung?</i> 19 + Theorie gegen Experiment 20 + Radioaktivität 21 + <i>Kurzbiografie: Marie Skłodowska Curie</i> 22 + Träges Edelgas 23 + Kathodenstrahlen und mehr 24 + Entdeckung des Elektrons 25 + Äußerste Präzision 26 + Chemie-Nobelpreis für einen Physiker 28 + Ein Vorläufer der Holografie 29 + Drahtlose Telegrafie 30 + Stellvertreterkrieg 31 + Strahlendes Problem 32 + Nobler Gasregler 33 + Entdeckung der Supraleitung 34 + »Geröntgte« Kristalle 35 + Geburt der Quantentheorie 37 + Nur einmal nominiert 39 + Kein Nobelpreis für Einstein 39 + Noch immer keine Nobelpreis für Einstein 41 + Bizarres Zwischenspiel 43 + »Einstein darf nie einen Nobelpreis bekommen« 43 + Wofür Einstein schließlich den Nobelpreis bekam 44 + <i>Kurzbiografie: Albert Einstein</i> 46 + Bohrs Atommodell 47 + Ein Schlüsselexperiment 48 + Millikans berühmte Versuche 48 + Brownsche Bewegung 50 + Lichtquanten gibt es wirklich 51 + Abdampfende Elektronen 52 + Teilchen und Wellen 53 + Zwischenbilanz 54 +	
Essay: Physik oder Chemie? Warum einige Physiker den Chemie-Nobelpreis erhielten	55
Kapitel 2: Licht und Materie: Optik, Atom- und Quantenphysik	60
Atommodelle und Lichtquanten 61 + Arnold Sommerfeld 63 + Der erste asiatische Laureat 64 + Heisenbergs Quantenmechanik 65 + Heisenbergs Unbestimmtheitsbeziehung 67 + <i>Kurzbiografie: Werner Heisenberg</i> 68 + Der Spin des Elektrons 70 + Paulis Ausschließungsprinzip 71 + Bosonen und Fermionen 72 + Schrödingers Wellenmechanik 73 + <i>Kurzbiografie: Erwin Schrödinger</i> 73 + Nobelpreise für die Quantenphysik 75 + <i>Kurzbiografie: Paul Dirac</i> 76 + Siegeszug der Quantenmechanik 79 + Sterns Molekülstrahlen 79 + Rabis Magnetresonanzmethode 80 + Kleine Unstimmigkeiten 81 + Quantenelektrodynamik 82 + Der Weg zum Laser 84 + Die Erfindung des Lasers 87 + Der Laser macht sich nützlich 89 + Der zweite Preis für die Siegbahn 90 + Die Plasmaphysik wird	

ausgezeichnet 91 + Wasserstoffmaser und Atomuhr 91 + In die Falle gegangen 93 + Atome mit Licht kühlen 94 + Die Jagd nach dem Bose-Einstein-Kondensat 96 + Ultrakalte Gase – ein heißes Forschungsgebiet 98 + Kohärenz und Präzision 99 + *Kurzbiografie: Theodor Hänsch* 102 + Quantenspuk 102 + Quantenkryptografie und Quantencomputer 105 +

Essay: Leer ausgegangen! Verpasste Nobelpreise 107

Kapitel 3: Der Weg nach innen:
Kern- und Teilchenphysik 112

Die Anfänge der Kernphysik 113 + Die Entdeckung des Neutrons 114 + Protonen und Neutronen 115 + Rätselhafter Betazerfall 118 + Die Atomzertrümmerer 119 + Neutronen sorgen für Überraschungen 120 + Kernspaltung 122 + Der Weg zur Atombombe 124 + Nukleare Alchimie 126 + Die Kraft im Atomkern 127 + Das Tröpfchenmodell des Atomkerns 129 + Resonanzen und Symmetrien 130 + Das Schalenmodell des Atomkerns 131 + Rotierende und schwingende Atomkerne 132 + Kernspins machen sich bemerkbar 134 + Teilchenbeschleuniger 135 + Die »große« Physik beginnt 137 + In den Atomkern geblickt 138 + Mößbauers überraschender Effekt 139 + Immer neue Teilchen 140 + Beschleunigerphysik 141 + Das Antiproton wird entdeckt 142 + Noble Detektoren 143 + Tscherenkows Effekt 144 + Revolutionärer Drahtkasten 145 + Ist die Natur linkshändig? 146 + Noch mehr verletzte Symmetrien 148 + Das Neutrino wird gefangen 150 + Ein Neutrino für das Myon 151 + Ein superschweres Elektron 152 + Ordnung im Teilchenzoo 154 + Quarks gibt es wirklich 156 + Das vierte Quark 157 + Auf dem Weg zur elektroschwachen Wechselwirkung 159 + Gebrochene Symmetrien 160 + Das Higgs-Teilchen 161 + Die Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung 161 + Das »W« und das »Z« werden entdeckt 164 + Quarks, Gluonen und farbige Teilchenphysik 165 + Asymptotische Freiheit 166 + Der Siegeszug der QCD 168 + Das Standardmodell wird vervollständigt 169 + Jenseits des Standardmodells 171 +

Essay: Noble Vorbilder?
Umstrittene und andere Physik-Nobelpreisträger 174

Kapitel 4: Die Sterne und das Universum:
Astrophysik und Kosmologie 178

Ist Astrophysik Physik? 179 + Kosmische Strahlung 180 + Sternenfeuer 182 + Radiowellen aus dem All 184 + Die Entstehung der chemischen Elemente 188 + Das Leben der Sterne 189 + Schwarze Löcher 192 + Gravitationswellen 194 + Astronomie mit Röntgenstrahlen 196 + Astronomie mit Neutrinos 198 + Die Urknalltheorie 203 + Das Echo des Urknalls 205 + Blick auf den Urknall 207 + Beschleunigte Expansion 209 + Ferne Welten 212 +

Essay: Kann man künftige Nobelpreisträger vorhersagen? 213

**Kapitel 5: Magnete, Supraleiter und Graphen:
Die Physik der kondensierten Materie 216**

Physik unter Hochdruck 216 + Röntgenstrahlen und Kristalle 218 + Magnetismus – die geheimnisvolle Kraft 218 + Nützliche Neutronen 220 + Magnetismus und Unordnung 221 + Eine Erklärung für die Supraleitung 224 + Der Mann mit den zwei Physik-Nobelpreisen 225 + Tunneleffekte 226 + Supraleiter und Magnete 229 + Supraleitung bei hohen Temperaturen 230 + Helium – die Supraflüssigkeit 232 + Noch seltsamer: Helium-3 234 + Phasenübergänge 235 + Weiche Materie 237 + Exotische Physik in zwei Dimensionen: der Quanten-Hall-Effekt 239 + Der fraktionale Quanten-Hall-Effekt 241 + Von der Computerfestplatte zur Spintronik 243 + Zweidimensionaler Kristall 245 +

**Kapitel 6: Transistor, Hologramm und CCD-Kamera:
Physik und Technik 247**

Noble Erfinder 247 + Zernikes Mikroskop 249 + Das Elektronenmikroskop 250 + Die Holografie 251 + Atome anfassen mit dem Rastertunnelmikroskop 253 + Der Transistor 256 + Die elektronische Revolution 258 + Flinke Transistoren und winzige Laser 259 + Glasfasern für die Datenübertragung mit Licht 261 + CCD-Chips für die Digitalkamera 262 +

Rückblick und Ausblick 264

Anhang 269

Die Physik-Nobelpreisträger von 1901 bis 2011 269 + Ausgewählte Chemie-Nobelpreisträger von 1901 bis 2011 283 + Literaturverzeichnis 285 + Glossar 289 + Personenregister 295 + Dank-sagung 303 + Der Autor 303 +