

Peter Häußler

Donnerwetter - Physik!



WILEY-VCH

Weinheim • New York • Chichester • Brisbane • Singapore • Toronto

J3

Vorspiel 1

Hokus-Pokus	2
Geld aus der Flasche	4
Geisteskräfte	5
Happy birthday	7
Charaktertest	9
Ringelreihen	11
Zufall	13
Sternschnuppen	15
Aufklärung	16

1 Licht und Sehen 21

Augenfälliges — Bedingungen für das Sehen	22
Lichtstrahlen und wie sie reflektiert werden	25
Im Riesenauge — Bildentstehung mithilfe eines Lochs	27
Zebrastreifen — Lichtbeugung	29
Geknicktes Licht — Lichtbrechung	30
Um die Ecke sehen	32
Linsen	35
Schau mir in die Augen	38
Bildverarbeitung im Gehirn	42
Tier äugen	45
Regenbogenfarben	46
Gelb und Blau gibt Weiß - oder Grün? Additive und subtraktive Farbmischung	49
Himmelblau — Lichtstreuung	53

2 Bewegung und Wärme 55

Sinken und Fallen - Zwei einfache Bewegungen	55
Gezeichnete Bewegungen — Graphen	60
Wie lang ist ein Moment? Momentangeschwindigkeit und Beschleunigung	64
Bewegung mit und ohne Kraft — Newtons Gleichung	66
Das Gewicht von Schokolade - Die Einheit für die Kraft	71
Die goldene Regel der Mechanik	72
Watt issen Dschuh? - Die Einheiten Watt und Joule	74
Energie — Erhaltung und Entwertung	79
Gefühlte Bewegung	82
Schwimmen, Schweben oder Untergehen — Auftrieb und Dichte	89
Frieren bei 30 Grad im Schatten - Thermometer und ihre Skalen	92
Gefühlte Temperatur — Wärmestrahlung	95
Vom Sinn des Wärmesinns	101

Unsichtbares Licht — Ultraviolett und infrarot 102
Zwei konkurrierende Theorien 104
Das große Zittern - Brownsche Molekularbewegung 106
Die absolute Temperaturskala 108

3 Töne und Hören 111

Hohe und tiefe Töne — Schnelle und langsame Schwingungen 111
Schrille, samtene, silberne oder dunkle Töne - Oberschwingungen 116
Das A und O der menschlichen Stimme 121
Rauschen, Raumklang und Resonanz 124
Töne unterwegs — Schallwellen 126
Schallgeschwindigkeit 129
Ultra- und Infraschall 131
Gespeicherte Klänge 133
Was Licht und Schall gemeinsam haben 137

4 Magnetismus 140

Der Richtungssinn der Vögel 140
Der Magnetkompass 144
Fernwirkungen 147
Das Magnetfeld 148
Die Hypothese von den Elementarmagneten 150
Wechselwirkung 154
Noch einmal Fernwirkungen: Kleiner Exkurs in die Astrologie 156
Ein folgenreicher Versuch — Elektromagnetismus 161

5 Elektrizität 166

Elektrizität — selbst gemacht 166
Gewitter 170
Mobile und sesshafte Ladungen 172
Bewegte Ladungen 176
Gegenspieler: Antrieb und Hemmung 180
Preisvergleich 183
Einbahnstraßen und andere Wege für den Strom 188
Frau Galvani und die Froschschenkeln 193
Wasserstraßen für den Strom 196
Elektrisches im menschlichen Körper 201
Ein Magnet bewegt nicht nur Eisen — Elektromagnetische Induktion 209
Der Fahrraddynamo 212
Der besondere Dreh beim Wechselstrom — Drehstrom 216
Transportprobleme 219
Speicherprobleme 221
Ökostrom 223
Das Siliziumzeitalter 229
Künstliche Sinnesorgane: Sensoren 234

Von überzähligen Elektronen und hüpfenden Löchern	239
Zwei Halbleiter ergänzen sich: die Diode	242
Zwei Dioden ergänzen sich: der Transistor	246
Ein Vorgang mit Rückwirkung	249
6 Chaos	256
Das chaotische Pendel	256
Vom Wetter und anderen chaotischen Systemen	260
Der chaotische Umgang mit der Physik: Sciencefiction	266
Wie aus Chaos Ordnung wird	269
Geordnetes Licht — Ein synergetisches Märchen	275
7 Mikrokosmos - Mesokosmos - Makrokosmos	283
Atome	283
Moleküle	285
Riesenzahlen und Zwergenbrüche	289
Die wahre Größe von Molekülen	291
Sind Atome doch teilbar?	295
Die große Leere - Rutherfords Atommodell	296
Mesokosmos - Mikrokosmos	298
Bindungen	300
Der Zoo der Elemente	302
Das Ende der klassischen Physik	309
Halten Atome doch nicht ewig? — Radioaktivität	314
Teil-Teilchen - Quarks	318
Radioaktivität und der menschliche Körper	322
Warum im Atomkern so viel Energie steckt	326
Kernspaltung und die Folgen	328
Die so genannte friedliche Nutzung der Kernenergie	334
Pro und Kontra Kernenergie	337
Planeten, Sternbilder und Lichtjahre	340
Außerirdische	343
Mesokosmos — Makrokosmos	345
Der krumme Raum	346
Der Anfang der Welt - Urknall	3 51
Geburt und Tod der Sterne — Weiße Zwerge und Schwarze Löcher	353
Das Ende der Welt	360
Nachspiel	362
Sachregister	375