

# Inhaltsverzeichnis

## 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
Tieraugen	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 essen Dschuhl? – 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 Froschschenkel	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	351
Geburt und Tod der Sterne – Weiße Zwerge und Schwarze Löcher	353
Das Ende der Welt	360

## Nachspiel 362

## Sachregister 375