

# Inhalt

## Vorspiel 1

- Hokus-Pokus 3
- Geld aus der Flasche 6
- Geisteskräfte 8
- Happy birthday 10
- Charaktertest 13
- Ringelreihen 16
- Zufall 19
- Sternschnuppen 22
- Aufklärung 24

## 1 Licht und Sehen 31

- Augenfälliges – Bedingungen für das Sehen 33
- Lichtstrahlen und wie sie reflektiert werden 37
- Im Riesenauge – Bildentstehung mithilfe eines Lochs 40
- Zebrastreifen – Lichtbeugung 43
- Geknicktes Licht – Lichtbrechung 44
- Um die Ecke sehen 47
- Linsen 51
- Schau mir in die Augen 54
- Bildverarbeitung im Gehirn 59
- Tieraugen 64
- Regenbogenfarben 66
- Gelb und Blau gibt Weiß – oder Grün?
  - Additive und subtraktive Farbmischung 70
- Himmelblau – Lichtstreuung 76

## 2 Bewegung und Wärme 79

- Sinken und Fallen – Zwei einfache Bewegungen 79
- Gezeichnete Bewegungen – Graphen 87
- Wie lang ist ein Moment?
  - Momentangeschwindigkeit und Beschleunigung 91
- Bewegung mit und ohne Kraft – Newtons Gleichung 94
- Das Gewicht von Schokolade – Die Einheit für die Kraft 101
- Die goldene Regel der Mechanik 103
- Watt issen Dschuh! – Die Einheiten Watt und Joule 106
- Energie – Erhaltung und Entwertung 112

Inhalt



Gefühlte Bewegung	116
Schwimmen, Schweben oder Untergehen – Auftrieb und Dichte	126
Frieren bei 30 Grad im Schatten – Thermometer und ihre Skalen	131
Gefühlte Temperatur – Wärmestrahlung	135
Vom Sinn des Wärmesinns	143
Unsichtbares Licht – Ultraviolett und infrarot	145
Zwei konkurrierende Theorien	147
Das große Zittern – Brownsche Molekularbewegung	151
Die absolute Temperaturskala	155

### **3 Töne und Hören 159**

Hohe und tiefe Töne – Schnelle und langsame Schwingungen	159
Schrille, samtene, silberne oder dunkle Töne –	
Oberschwingungen	166
Das A und O der menschlichen Stimme	173
Rauschen, Raumklang und Resonanz	178
Töne unterwegs – Schallwellen	180
Schallgeschwindigkeit	186
Ultra- und Infraschall	188
Gespeicherte Klänge	191
Was Licht und Schall gemeinsam haben	196

### **4 Magnetismus 201**

Der Richtungssinn der Vögel	201
Der Magnetkompass	207
Fernwirkungen	211
Das Magnetfeld	213
Die Hypothese von den Elementarmagneten	215
Wechselwirkung	222
Noch einmal Fernwirkungen: Kleiner Exkurs in die Astrologie	224
Ein folgenreicher Versuch – Elektromagnetismus	231

### **5 Elektrizität 239**

Elektrizität – selbst gemacht	240
Gewitter	246
Mobile und sesshafte Ladungen	249
Bewegte Ladungen	255
Gegenspieler: Antrieb und Hemmung	260
Preisvergleich	265
Einbahnstraßen und andere Wege für den Strom	271
Frau Galvani und die Froschschenkel	279
Wasserstraßen für den Strom	283

Elektrisches im menschlichen Körper	289
Ein Magnet bewegt nicht nur Eisen –	
Elektromagnetische Induktion	300
Der Fahrraddynamo	305
Der besondere Dreh beim Wechselstrom – Drehstrom	310
Transportprobleme	314
Speicherprobleme	317
Ökostrom	320
Das Siliziumzeitalter	330
Künstliche Sinnesorgane: Sensoren	337
Von überzähligen Elektronen und hüpfenden Löchern	343
Zwei Halbleiter ergänzen sich: die Diode	347
Zwei Dioden ergänzen sich: der Transistor	352
Ein Vorgang mit Rückwirkung	357

## **6 Chaos 365**

Das chaotische Pendel	365
Vom Wetter und anderen chaotischen Systemen	371
Der chaotische Umgang mit der Physik: Sciencefiction	380
Wie aus Chaos Ordnung wird	384
Geordnetes Licht – Ein synergetisches Märchen	394

## **7 Mikrokosmos – Mesokosmos – Makrokosmos 405**

Atome	405
Moleküle	408
Riesenzahlen und Zwergenbrüche	414
Die wahre Größe von Molekülen	416
Sind Atome doch teilbar?	422
Die große Leere – Rutherfords Atommodell	424
Mesokosmos – Mikrokosmos	427
Bindungen	429
Der Zoo der Elemente	433
Das Ende der klassischen Physik	442
Halten Atome doch nicht ewig? – Radioaktivität	450
Teil-Teilchen – Quarks	456
Radioaktivität und der menschliche Körper	462
Warum im Atomkern so viel Energie steckt	467
Kernspaltung und die Folgen	470
Die so genannte friedliche Nutzung der Kernenergie	479
Pro und Kontra Kernenergie	484
Planeten, Sternbilder und Lichtjahre	488
Außerirdische	492

Mesokosmos – Makrokosmos	495
Der krumme Raum	496
Der Anfang der Welt – Urknall	503
Geburt und Tod der Sterne –	
Weiße Zwerge und Schwarze Löcher	506
Das Ende der Welt	516

**Nachspiel** 519

**Sachregister** 539