

---

# Inhalt

<b>171 Wärme – Energie – Wetter</b>	<b>Aspekte 172</b>
	<b>Thermische Energie 174</b>
	Thermische Energie – genauer betrachtet 174
	<b>Methode</b> Das Teilchenmodell hilft, Beobachtungen zu verstehen 175
	Wasser erwärmen – ein Weg zur Energieberechnung 180
	Energie in Nahrungsmitteln 182
	Überblick 185
	<b>Wärme breitet sich aus und verändert Körper 186</b>
	Thermische Energie unterwegs 186
	Die Konvektion 188
	<b>Ausblick</b> Wärmeleitung in Natur und Technik 190
	Kleine Änderungen – große Wirkungen 192
	<b>Methode</b> Weniges messen – vieles berechnen 193
	<b>Ausblick</b> Wärmeausdehnung in der Technik 194
	<b>Projekt</b> Bau eines Heißluftballons 196
	<b>Ausblick</b> Wasser verhält sich nicht normal 198
	Überblick 201
	<b>Motoren sorgen für Bewegung 202</b>
	Verbrennungsmotoren als Energiewandler 202
	Wie viel Energie wird genutzt? 204
	<b>Projekt</b> Der Stirlingmotor 208
	Wohin fließt die Energie bei der Fortbewegung? 210
	<b>Energie und Kraft 212</b>
	Kraft – wie viel Energie kann übertragen werden? 212
	Kraft messen – Energie berechnen 216
	Rampen sind „Kraftsparer“ 218
	<b>Ausblick</b> Das Fahrrad – energetisch optimal 222
	<b>Ausblick</b> Wo bleibt die Energie beim Fahrradfahren? 224
	Überblick 226
	<b>Sonnenenergie und Wetter 228</b>
	Sonnenenergie wird verteilt – das Wetter 228
	Die Erde strahlt 232
	Die Lufthülle – ein Pelzmantel für die Erde 236
	Die Erwärmung von Boden, Wasser, Luft 238
	Überblick 241
	<b>Wind und Wolken 242</b>
	Der Luftdruck 242
	Wie der Wind entsteht 244
	Temperatur und Höhe – In Afrika liegt immer Schnee 246
	Wolken entstehen und vergehen 248
	Wolkenbildung – energetisch gesehen 252
	<b>Ausblick</b> Kühlen – die technische Umsetzung eines Wetter- prozesses 256
	<b>Ausblick</b> Wärmepumpen 258
	Überblick 260
	Teste dich! 262

---

## 263 Elektrische Energie und Energieübertragung

Aspekte **264**

**Schaltungen, die du schon kennst** **266**

Einfache Schaltungen **266**

Elektrizität „geht nicht überall hindurch“ **268**

**Elektrische Kräfte** **270**

„Es knistert und funkt“ – Elektrizität im Pullover **270**

Luft kommt in Bewegung – der Ladungsausgleich **272**

Geladene Gegenstände wirken von ferne **274**

**Ausblick** Gewitter **276**

Überblick **279**

**Geräte benötigen Energie** **280**

Elektrische Energie **280**

**Energieströme** **282**

Energie strömt von der Quelle zum Gerät **282**

Energietransport durch Kreisläufe **284**

Wie man Elektronen antreiben kann **286**

Überblick **287**

**Ströme und ihre Messung** **288**

Verschiedene Ströme **288**

Wie macht man Unsichtbares messbar? **290**

Wir messen Ladungsströme **292**

**Methode** Bedienungsanleitung für den Strommesser **293**

Energieversorgung im Haushalt **294**

Überblick **297**

**Die Spannung** **298**

Elektrische Energiequellen treiben Elektronen an **298**

Messen von Spannungen im Stromkreis **300**

**Methode** Bedienungsanleitung für den Spannungsmesser **301**

**Ausblick** Elektrische Spannungen in Natur und Technik **302**

Spannungen bei Reihenschaltungen **304**

Überblick **306**

**Elektrische Energie in Euro und Cent** **308**

Wir berechnen den Energiestrom aus Spannung und Stromstärke **308**

Energieumsätze im Haushalt und in der Schule **310**

Überblick **313**

**Projekt** Das Energiesparprojekt in der Schule **314**

**Methode** Projektarbeit: Planen – Durchführen – Präsentieren **315**

**Widerstand und Schutzmaßnahmen** **316**

Energieumwandlung in Heiz- und Glühdrähten **316**

Die Erdung und ihre Gefahren – der Schutzleiter **318**

Überblick **321**

**Magnete und Motoren** **322**

Spulen werden zu Magneten – erinnerst du dich noch? **322**

Der Elektromotor **326**

**Wir erzeugen elektrische Energie** **330**

Spulen werden zu Energiequellen **330**

Die Wechselspannung – genauer betrachtet **332**

Dynamos und Generatoren – gestern und heute **334**

Überblick **335**

---

**Wie Spulen im Stromkreis wirken** 336  
Die Richtung der Induktionsspannung 336  
**Ausblick** Moderne Bremstechnik 338  
Der Energiestrom regelt sich selbst 340  
**Energietransport mit Transformatoren** 342  
Transformatoren ändern Spannungen 342  
Der Transformator wird belastet 344  
Energieübertragung mit Hochspannung 346  
Überblick 349  
**Elektrische Energie wird erzeugt** 350  
Elektrische Energie aus Kohle 350  
**Ausblick** Das Wärmekraftwerk – von innen 352  
**Erneuerbare Energiequellen** 356  
Elektrische Energie aus Sonne, Wind und Wasser 356  
Wir untersuchen Solarmodule genauer 358  
Heizen und Fahren mit Bioenergie 362  
**Ausblick** Kombikraftwerke – Gezeitenkraftwerke 364  
**Ausblick** Energiesparen im Haushalt 365  
Überblick 366  
Teste dich! 368

---

## 371 Informationen

Aspekte 372  
**Informationen aufnehmen und verarbeiten** 374  
Signale und Informationen 374  
Sensoren nehmen Signale auf 376  
Der Widerstand 378  
Signale ausgeben mit Leuchtdioden 380  
**Methode** Spannungsteilung und Schutzwiderstände berechnen 381  
Signale lenken mit Dioden 382  
**Ausblick** Dioden gibt's in jedem Haus 384  
**Methode** Kennlinien aufnehmen und interpretieren 386  
Überblick 387  
**Signale verstärken** 388  
Der Transistor 388  
Transistorschaltungen mit dem Magic-T-Board 390  
**Ausblick** Halbleiter als Wirtschaftsfaktor 392  
**Informationen übertragen und speichern** 394  
Das Telefon 394  
Musikübertragung mit Licht 396  
Analog – digital – binär 398  
Vom Kerbholz zum elektronischen Speicher 400  
Signale speichern mit Kondensatoren 402  
Speichern mit Dioden 404  
**Steuern und Regeln** 406  
Die Steuerung 406  
Die Regelung 408  
Teste dich! 410

---

**411 Radioaktivität und  
Kernenergie**

- Aspekte **412**  
**Radioaktivität 414**  
Strahlung radioaktiver Stoffe **414**  
Strahlungsarten **418**  
Die Halbwertszeit **420**  
Radioaktiver Zerfall lässt sich in Zahlen fassen **422**  
Radioaktivität – überall! **424**  
**Ausblick** Strahlung im Dienst der Gesundheit **428**  
Überblick **430**  
**Energie aus Atomkernen 432**  
Die Kernspaltung **432**  
Die Kettenreaktion **434**  
**Ausblick** Kernkraftwerke **436**  
**Ausblick** Die Probleme Entsorgung und Stilllegung **438**  
**Ausblick** Die Katastrophe von Tschernobyl **440**  
**Ausblick** Aus der Geschichte der Kernphysik **442**  
**Ausblick** Die Geschichte der Kernspaltung und die Frage  
der Verantwortung **444**  
Überblick **446**  
Teste dich! **448**

---

**449 Schwingungen und Wellen –  
vom Schall zum Elektromog**

- Aspekte **450**  
**Schwingungen und Wellen 452**  
Schwingungen beobachten und vermessen **452**  
Hörbare Schwingungen **456**  
Aufgezeichnete Schwingungen **458**  
Mitschwingen und Resonanz **462**  
**Ausblick** Schwingungen – gedämpft und ungedämpft **464**  
**Ausblick** Stoßdämpfer sind Schwingungsdämpfer **465**  
Wie Wellen entstehen **466**  
**Ausblick** Wasserwellen und Schallwellen **470**  
**Ausblick** Erdbeben und Tsunamis **472**  
Für Wellen typisch: Reflexion, Beugung, Überlagerung **474**  
**Ausblick** Unser Hörorgan im Ohr **476**  
Schall und Gesundheit **478**  
**Ausblick** Schutz vor Lärm **480**  
**Ausblick** Entfernungsmessung mittels Echo **482**  
Überblick **484**  
**Projekt** Aus Tönen wird Musik **486**  
**Elektromog 488**  
Elektrische Felder beim Haushaltsnetz **488**  
Magnetische Felder beim Haushaltsnetz **490**  
Energie geht durch den Raum – Strahlung **492**  
Elektromagnetische Wellen **494**  
Das elektromagnetische Spektrum **496**  
Senden und Empfangen **498**  
Elektromagnetische Strahlung ist überall **500**  
Überblick **505**  
**Ausblick** Das Handy – wie funktioniert Mobilfunk? **506**  
**Ausblick** Elektromagnetische Strahlung – von der Warensicherung  
zur Radioastronomie **508**  
Teste dich **510**

---

<b>511 Anhang</b>	<b>Basiskonzepte 512</b>
	<b>Musterlösungen der Teste-dich-Aufgaben 514</b>
	<b>Einige Schaltzeichen (Schaltsymbole) 518</b>
	<b>Farbcode für Festwiderstände 518</b>
	<b>Auswahl physikalischer Größen und ihrer Einheiten 519</b>
	<b>Tabellen (Spezifische Wärmekapazität, Dichte, Heizwerte) 520</b>
	<b>Quellenverzeichnis 520</b>
	<b>Stichwortverzeichnis 521</b>

