

Inhaltsverzeichnis

Energie	10
<i>Offene Aufgaben:</i> Energie im Alltag	12
Energiezufuhr und Temperaturerhöhung	13
Physik und Biologie	15 ■
Bewegungsenergie	16
Höhenenergie	18
Energiewandler	20
Kompetenz – Energiesprache und Energie- Übertragungsketten	21
Energieübertragung und Energiewandlung	22
Methode – Lernen an Stationen	22
<i>Interessantes:</i> Energieübertragung bei elastischer Verformung	24 ■
Energie in der lebendigen Welt	26
Physik und Biologie und Chemie	26 ■
<i>Offene Aufgaben:</i> Temperatur im Alltag	28
Thermometer messen Temperaturen	30
Temperatur	31
Vertiefung – Verschiedene Temperaturskalen	32 ■
<i>Interessantes:</i> Verschiedene Thermometer	32 ■
Methode – Versuchsprotokoll anfertigen	33
Methode – Diagramme zeichnen	34
Physik und Technik	36
Physik im Alltag	36 ■
Temperatur und Teilchenmodell	38
Physik und Biologie – Anomalie des Wassers	40 ■
Physik und Biologie – Brüten mit System	41 ■
Physik und Biologie – Überleben in der Wüste	41 ■
Ein Maß für Energie	42
Methode – Hausversuche	43 ■
Energie bleibt erhalten	44
Kompetenz – Energiemaße und Energieerhaltung	45
Physik im Alltag – Kilokalorie – abgeschafft, aber nicht verboten	45 ■
Übertragungswege für Energie	46
Forscherwerkstatt – Energiestrahlung, am besten auf eine schwarze Oberfläche	46 ■
<i>Interessantes:</i> Energiemitführung mit Meeresströmung	48 ■
Kompetenz – Energiebegriff nutzen	49
Physik in Biologie und Technik – Kühlung ist immer auch Energieübertragung	50 ■

Die mit „■“ gekennzeichneten Seiten beinhalten ergänzende Vertiefungen, Themen und Projekte.

Vertiefung – Innere Energie lässt sich nicht einsperren	51	■
Verantwortung bei der Energienutzung	52	
<i>Zusammenfassung:</i>		
Das ist wichtig/Das hilft bei der Verständigung	54	
Das Vorgehen hat sich in der Physik bewährt	55	
Kennst du dich aus?	56	
Methode – Aufgaben mit gestuften Hilfen	57	
Mechanik	58	
<i>Offene Aufgaben: Bewegung, Kraft, Masse.</i>		
Die Geschwindigkeit	61	
Die Geschwindigkeit längs einer Geraden	62	
Methode – Auswerten von Messreihen	63	■
Vertiefung – Geschwindigkeit und Steigung	64	■
<i>Interessantes: Der Fahrtenschreiber</i>	65	■
<i>Interessantes: Der Bewegungsmesswandler.</i>	67	■
<i>Projekt: Hausversuch</i>	67	■
Die Wirkung von Kräften	68	
Kraftmessung	70	
Körper erfahren Gewichtskräfte	72	
<i>Interessantes: Gewichtskräfte, nicht überall gleich.</i>	72	■
Vertiefung – Nachweis der Schwerkraft im Labor	73	■
Körper haben Masse	74	
Vertiefung – Wägesätze	74	■
Der Ortsfaktor	76	
<i>Interessantes: Wie definiert man Größen.</i>	76	■
<i>Interessantes: Gravitationszonen</i>	77	■
Zusammenwirken von Kräften auf einer Linie	78	
Zusammenwirken von Kräften beliebiger Richtung	80	
Wechselwirkungskräfte an zwei Körpern	82	
Kompetenz – Kräfte unterscheiden	83	■
Hookesches Gesetz – Proportionalität	84	
Physik und Chemie – Die Dichte	85	■
<i>Projekt: Bestimmung der Dichte</i>	85	■
Die Beschleunigung	86	
Kompetenz – Änderungsrate in der Physik	87	■
Masse – Ein Maß für Trägheit	88	
<i>Projekt: Passive Sicherheit im Straßenverkehr</i>	90	■
Kraft und Bewegung	92	■
Methode – Praktikum in Stationen	92	■
<i>Zusammenfassung:</i>		
Das ist wichtig/Das hilft bei der Verständigung	94	
Das Vorgehen hat sich in der Physik bewährt	95	
Kennst du dich aus?	96	
<i>Projekt: Grüne Welle im Zeit-Ort-Diagramm</i>	97	

Elektrik	98
<i>Offene Aufgaben:</i> Elektrische Ladung	100
Methode – Planarbeit: Bekanntes zum Thema	
Elektrizität	101
<i>Interessantes:</i> Die Erde als Ladungsreservoir	102 ■
<i>Interessantes:</i> Der Bandgenerator	103 ■
Vertiefung – Ladung durch einen Leiterquerschnitt ...	103 ■
Positive und negative Ladung	104
<i>Interessantes:</i> Faradaykäfig	105 ■
Atome und Elektronen	106
<i>Interessantes:</i> Elektrostatische Aufladung	108 ■
<i>Interessantes:</i> Gewitter, Blitz, Blitzschutz	109 ■
<i>Interessantes:</i> Influenz – Elektronen werden	
verschoben	110 ■
<i>Projekt:</i> Selbst gebautes Elektroskop	110 ■
Methode – Schülervortrag zur Influenz	111 ■
Methode – Lernen an Stationen	112 ■
Messung der elektrischen Stromstärke	114
Vertiefung – Stromstärkemesser	115 ■
Stromkreisverzweigungen	116
<i>Projekt:</i> Umgang mit Amperemetern	118 ■
<i>Zusammenfassung:</i>	
Das ist wichtig/Das hilft bei der Verständigung	120
Kennst du dich aus?	121
<i>Offene Aufgaben:</i> Elektrische Energie im Alltag	122
Im Stromkreis ist Energie im Spiel	123
Kompetenz – Kommunikation	124
<i>Interessantes:</i> Laden und Entladen von	
Akkumulatoren	125 ■
Elektrische Spannung	126
<i>Projekt:</i> Umgang mit Voltmetern	130
<i>Interessantes:</i> Wie werden Ladungen im Stromkreis	
angetrieben	131 ■
Elektrische Leistung und Energie	132
<i>Interessantes:</i> Energie – begehrt und verschwendet ...	134 ■
Ohmsches Gesetz, elektrischer Widerstand	136
<i>Interessantes:</i> Lehrer und Forscher	137 ■
<i>Interessantes:</i> Der Widerstand von Drähten	137 ■
Methode – Gruppenpuzzle	139 ■
Der verzweigte Stromkreis, die Parallelschaltung ...	140
Der unverzweigte Stromkreis, die Reihenschaltung ...	142
Die kirchhoffschen Regeln: Knotenregel und	
Maschenregel	144
Kompetenz – Probleme lösen	144
Methode – Kugellager	145 ■
Physik und Technik – Technische Widerstände	145 ■
Vertiefung – Elektrische Widerstände in der Praxis ...	146 ■
<i>Interessantes:</i> Gefahren durch den	
elektrischen Strom	148 ■

Physik und Technik – Schutzmaßnahmen in der Elektrik	149 ■
<i>Zusammenfassung:</i>	
Das ist wichtig/Das hilft bei der Verständigung	150
Das Vorgehen hat sich in der Physik bewährt	151
Kennst du dich aus?	152
<i>Projekt:</i> Standlicht mit Energiespeicher	153 ■
Energieerhaltung quantitativ	154
<i>Offene Aufgaben:</i> Energie im Alltag	
Energieübertragung	157
Energieerhaltung	158
Energieübertragung als Wärme	160
Praktikum – Spezifische Wärmekapazität fester Körper . . .	161 ■
Phasenübergänge und Energie	162
<i>Vertiefung</i> – Mischungsversuch, spezifische Schmelzwärme von Eis, spezifische Verdampfungswärme von Wasser . . .	164 ■
<i>Interessantes</i> – Auch zum Auflösen braucht man	
Energie	165 ■
Höhenenergie messen	166
Kompetenz – Proportionalität	167 ■
Bewegungsenergie messen	168
<i>Interessantes</i> – Geschwindigkeit und Bewegungsenergie . . .	168 ■
Kompetenz – Die Formel für Bewegungsenergie anwenden	169
Energieerhaltungssatz der Mechanik	170
<i>Vertiefung</i> – Spannenergie berechnen	172
<i>Projekt</i> – Anfangsgeschwindigkeit eines Pfeils berechnen	173 ■
<i>Methode</i> – Nutzung des GTR	174 ■
<i>Zusammenfassung:</i>	
Das ist wichtig	176
Vorgehensweise in der Physik	177
Kennst du dich aus?	178
Praktikum – Vom Handwärmer zur Büroklimatisierung . . .	179 ■
Elektrik 2	180
<i>Offene Aufgaben:</i> LED im Alltag	
Elektrische Leistung und Energie	183
Energiestromstärke	185
Elektronen in Materie	188
Praktikum – Elektronisches Thermometer	189 ■
Halbleiterdioden	192
Die Leuchtdiode als Energiewandler	194
<i>Interessantes</i> – LED – ein besonderes Leuchtmittel	195 ■
Solarzelle	196
Praktikum – Experimente mit Dioden	198 ■
<i>Projekt</i> – Experimente mit Solarzellen	199 ■

Gleichrichtung – FET	200
<i>Projekt</i> – Gleichrichtung von Wechselstrom	200
<i>Projekt</i> – FET als Sensor, Verstärker und Schalter	200 ■
<i>Interessantes</i> – Funktionsweise eines Feldeffekt-	
transistors	201 ■
Elektromotor und Generator als Energiewandler	202
Der Elektromotor	204
<i>Projekt</i> – Bau eines Elektromotors	205 ■
Der Generator	206
Der Transformator	208
Versorgung mit elektrischer Energie	210
<i>Interessantes</i> – Übertragung elektrischer Energie –	
möglichst sparsam	211 ■
Umbau der Energieversorgung	212
<i>Interessantes</i> – Energiewende in Deutschland	212 ■
Windenergieanlage	213 ■
<i>Zusammenfassung:</i>	
Das ist wichtig	214
Vorgehensweise in der Physik	215
Kennst du dich aus?	216
<i>Projekt</i> – Energiesparen mit der Schulbeleuchtung	217 ■
Atom- und Kernphysik	218
<i>Offene Aufgaben:</i> Atom- und Kernforschung	220
Messungen mit einem Zählrohr	221
Methode – Lernen an Stationen	221 ■
Aufbau der Atome	222
<i>Vertiefung</i> – Der rutherfordische Streuversuch	222 ■
<i>Vertiefung</i> – Kernkräfte	223 ■
<i>Interessantes</i> – Atommodelle	224 ■
Radioaktive Stoffe und Nachweisgeräte	
für ihre Strahlung	226
<i>Interessantes</i> – Das Geiger-Müller-Zählrohr	226 ■
α -Strahlung, α -Zerfall	228
<i>Interessantes</i> – Kontinuierliche Nebelkammer	228 ■
<i>Interessantes</i> – Die Entdeckung der Radioaktivität	229 ■
β - und γ -Strahlung; β - und γ -Zerfall	230
<i>Interessantes</i> – Die Nuklidkarte	231 ■
<i>Vertiefung</i> – Zerfallsreihen	233 ■
Halbwertszeit	234
<i>Vertiefung</i> – Zum Zerfall radioaktiver Kerne	234 ■
Methode – Die zeitliche Änderung der Aktivität –	
ein Fall für den GTR	239 ■
Methode – Gruppenpuzzle – Strahlengefahr, Strahlen-	
schutz, Strahlenexposition	239 ■
<i>Projekt</i> – „Radium als Allheilmittel“	240 ■
Strahlenschäden, Dosisgrößen	242
<i>Vertiefung</i> – Effektive Dosis	242 ■
Strahlennutzen	244

Kernspaltung, Kernenergie	246
<i>Vertiefung</i> – Plutonium	248 ■
<i>Vertiefung</i> – Beispiele von Unfällen in Kernkraftwerken ...	249
Methode – Endlagerung radioaktiver Abfälle	250
<i>Zusammenfassung:</i>	
Das ist wichtig	252
Das hilft bei der Verständigung	253
Kennst du dich aus?	254
Projekt – Radioaktivität von Lebensmitteln	255
Thermodynamik	256
<i>Offene Aufgaben:</i> Druck und Temperatur	258
Druck im Teilchenmodell	259
<i>Interessantes</i> – Der Schweredruck	262 ■
<i>Interessantes</i> – Blutdruckmessung	264 ■
<i>Vertiefung</i> – Die brownische Molekularbewegung	265 ■
Gasgesetze	266
<i>Interessantes</i> – Physik im Heißluftballon	267 ■
<i>Vertiefung</i> – Luftpumpe und Fahrradventil	268 ■
<i>Vertiefung</i> – Alle Gasgesetze in einer Gleichung	269 ■
<i>Interessantes</i> – Die Atmung des Menschen	269 ■
Wärmekraftmaschinen	270
Energiebilanz beim Kreisprozess	272
<i>Vertiefung</i> – Robert Stirlings Idee	272 ■
Wirkungsgrad beim Kreisprozess	273
<i>Vertiefung</i> – Energie im <i>V-p</i> -Diagramm	273 ■
<i>Vertiefung</i> – Wirkungsgrad eines Demonstrations- Stirlingmotors	274 ■
<i>Vertiefung</i> – Wärmepumpe und Kühlschrank	275 ■
Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik	276
Wärmekraftwerke	278
Methode – Arbeitsteilige Gruppenarbeit – Energie für die Zukunft	280 ■
Erneuerbare Energie	282
Kompetenz – Wirkungsgrad bewerten	282
<i>Vertiefung</i> – Leistung beim Windrad	283 ■
<i>Zusammenfassung:</i>	
Das ist wichtig	284
Vorgehensweise in der Physik	285
Kennst du dich aus?	286
Projekt – Das Peltier-Element	287 ■
Anhang:	
Tabellen	288
Periodensystem	291
Nuklidkarte	292 – 293
Stichwörter	294 – 298
Bildquellenverzeichnis	299 – 300