
Inhalt

5	Größen und Messen	Aspekte 6
		Maß und Zahl – Fundamente der Physik 8
		Miss selbst! 8
		Messen und messbar machen 10
		Vom Vergleichen zum Messen 12
		Methode Wie gibt man Größen an? 12
		Methode Vielfache und Teile von Einheiten 14
		Messwerte darstellen 16
		Methode Messwerte im Diagramm darstellen 17
		Neue Größen durch Quotientenbildung – die Geschwindigkeit 18
		Methode Proportionale Zuordnungen 19
		Bau eines Messgeräts 20
		Methode Wann nimmt man welchen Kraftmesser? –
		Die Messgenauigkeit 22
		Methode Lernen mit Karteikarten 22
		Überblick 23
		Größen und Messen – Teste dich! 24

25	Von der Energie	Aspekte 26
		Energie 28
		Ohne Energie geht nichts 28
		Energie ist wandelbar – Energieformen 30
		Energie lässt sich transportieren 34
		Energie lässt sich speichern 36
		Thermische Energie – genauer betrachtet 40
		Methode Das Teilchenmodell hilft, Beobachtungen zu verstehen 41
		Methode Wechsel von Modellvorstellungen 44
		Energie ist nicht unbegrenzt nutzbar 46
		Überblick 49
		Energien vergleichen und berechnen 50
		Wasser erwärmen – ein Weg zur Energieberechnung 50
		Energiebedarf beim Heben 52
		Leistung – Energie pro Sekunde 56
		Überblick 59
		Ausblick Energie – von der Quelle zum Verbraucher 60
		Von der Energie – Teste dich! 62

63	Elektrische Energie und Energieübertragung	Aspekte 64
		Geräte benötigen Energie 66
		Elektrische Energie 66
		Energieströme 68
		Energie strömt von der Quelle zum Gerät 68
		Energietransport durch Kreisläufe 70
		Wie man Elektronen antreiben kann 72
		Überblick 73

Ströme und ihre Messung 74

Verschiedene Ströme 74

Wie macht man Unsichtbares messbar? 76

Wir messen Ladungsströme 78

Methode Bedienungsanleitung für den Strommesser 79

Energieversorgung im Haushalt 80

Überblick 83

Die Spannung 84

Elektrische Energiequellen treiben Elektronen an 84

Messen von Spannungen im Stromkreis 86

Methode Bedienungsanleitung für den Spannungsmesser 87

Ausblick Elektrische Spannungen in Natur und Technik 88

Spannungen bei Reihenschaltungen 90

Überblick 92

Elektrische Energie in Euro und Cent 94

Wir berechnen den Energiestrom aus Spannung und Stromstärke 94

Energieumsätze im Haushalt und in der Schule 96

Überblick 99

Projekt Das Energiesparprojekt in der Schule 100

Der elektrische Widerstand 102

Energieumwandlung in Heiz- und Glühlampen 102

Wir berechnen den elektrischen Widerstand 104

Die Erdung und ihre Gefahren – der Schutzleiter 106

Überblick 109

Elektrische Energie und Energieübertragung – Teste dich! 110

111 Energie und Kraft

Mensch und Maschine als Energiewandler 112

Kraft – Wie viel Energie kann übertragen werden? 112

Kraft messen – Energie berechnen 116

Rampen sind „Kraftsparer“ 118

Rollen und Flaschenzüge 122

Ausblick Starke Helfer im Alltag – Mensch und Maschine als Kraftwandler 126

Wirkungsgrad von Maschinen und anderen Energiewandlern 128

Überblick 131

Ausblick Das Fahrrad – energetisch optimal 132

Ausblick Wo bleibt die Energie beim Fahrradfahren? 134

Energie und Kraft – Teste dich! 136

137 Wetter Aspekte 138

Projekt Das Wetter messen, beobachten, experimentieren 140

Sonnenenergie und Wetter 144

Sonnenenergie wird verteilt – das Wetter 144

Die Erde strahlt 148

Die Lufthülle – ein Pelzmantel für die Erde 152

Die Erwärmung von Boden, Wasser, Luft 154

Überblick 157

Ausblick Winde und Stürme 158

Wind und Luftdruck 160

Der Luftdruck 160

Methode Stempeldruck und Luftdruck im Teilchenmodell 163

Wie der Wind entsteht 164

Überblick 168

Temperatur und Höhe 170

In Afrika liegt immer Schnee 170

Ausblick Wolken in verschiedenen Stockwerken 172

Wolken und Niederschläge 174

Wolken entstehen und vergehen 174

Wolkenbildung – energetisch gesehen 178

Regen 182

Eiskristalle in der Atmosphäre 184

Ausblick Kühlen – die technische Umsetzung eines Wetterprozesses 186

Überblick 188

Projekt Wetter und Klima 190

Wetter und Klima 192

Wetterkarte und Wettervorsage 192

Hoch- und Tiefdruckgebiete an der Polarfront

Ausblick Wolken deuten: Regnet's oder regnet's nicht? 200

Wetter – Teste dich! 202

203 Elektrische Energie und Energieübertragung

Aspekte 204

Magnete und Motoren 206

Spulen werden zu Magneten – erinnerst du dich noch? 206

Der Elektromotor 208

Wir erzeugen elektrische Energie 212

Spulen werden zu Energiequellen 212

Die Wechselspannung – genauer betrachtet 214

Dynamos und Generatoren – gestern und heute 216

Überblick 217

Wie Spulen im Stromkreis wirken 218

Die Richtung der Induktionsspannung 218

Ausblick Moderne Bremstechnik 220

Der Energiestrom regelt sich selbst 222

Energietransport mit Transformatoren 224

Transformatoren ändern Spannungen 224

Der Transformator wird belastet 226

Energieübertragung mit Hochspannung 228

Überblick 231

Elektrische Energie wird erzeugt 232

Elektrische Energie aus Kohle 232

Ausblick Das Wärmekraftwerk – von innen 234

Erneuerbare Energiequellen 238

Elektrische Energie aus Sonne, Wind und Wasser 238

Sonne und Wasserstoff – die Energieträger der Zukunft 240

Wir untersuchen Solarmodule genauer 242

Die Energieversorgung der Zukunft? 244

Überblick 245

Elektrische Energie und Energieübertragung – Teste dich! 246

247 Elektrische Leitungsphänomene und Modelle

- Aspekte **248**
- Elektrische Ströme denken **250**
- Vermuten – Experimentieren – Ein Denkmodell entwickeln **250**
- Ströme, die Material transportieren – Experimente und Modell **252**
- Gase sind nicht immer Nichtleiter – Experimente und Modell **254**
- Ladungsströme durch das Nichts – Experimente und Modell **256**
- Kalt- und Heißeiter – Experimente und Modell **258**
- Leitfähigkeit nach Plan – dotierte Halbleiter **259**
- Grenzschichteffekte – Experimente und Modell **260**
- Solarzellen – Experimente und Modell **262**
- Der Transistor – ein elektrisch steuerbarer Widerstand **264**
- Grenzschichteffekte zwischen zwei n-Leitern – der Thermogenerator **266**
- Überblick **267**
- Elektrische Leitungsphänomene und Modelle – Teste dich! **268**

269 Mobilität und Energie*

- Aspekte **270**
- Projekt** Wege und Verkehrsmittel in unserer Stadt **272**
- Geschwindigkeit – Beschleunigung – Kraft – Energie **274**
- Trägheit – eine Eigenschaft mit Folgen **274**
- Zur Fortbewegung braucht man Zeit **276**
- Methode** Modellvorstellungen und Realität **277**
- Methode** Bewegung in Diagrammen **279**
- Ausblick** Energiebedarf und Umweltbelastung durch Verkehrsmittel **280**
- Verschiedene Bewegungsarten – unterschiedliche Energieumwandlungen **282**
- Wohin fließt die Energie bei der Fortbewegung? **284**
- Zum Beschleunigen braucht man Energie **286**
- Bremsen **290**
- Ausblick** Nie ohne Sicherheitsgurt **294**
- Kraft und Beschleunigung² **296**
- Überblick **298**
- Mobilität und Energie – Teste dich! **300**

301 Elektromog – was ist das?*

- Aspekte **302**
- Elektromog **304**
- Elektrische Felder beim Haushaltsnetz **304**
- Magnetische Felder beim Haushaltsnetz **306**
- Energie geht durch den Raum – Strahlung **308**
- Elektromagnetische Wellen **310**
- Das elektromagnetische Spektrum **314**
- Wenn Wellen auf Hindernisse treffen **316**
- Senden und Empfangen **318**
- Elektromagnetische Strahlung ist überall **320**
- Überblick **325**
- Ausblick** Das Handy – wie funktioniert Mobilfunk? **326**
- Ausblick** Elektromagnetische Strahlung – von der Warensicherung zur Radioastronomie **328**
- Elektromog – was ist das? – Teste dich! **330**

331 Radioaktivität*	Aspekte 332 Radioaktivität 334 Strahlung radioaktiver Stoffe 334 Strahlungsarten 338 Die Halbwertszeit 340 Radioaktivität – überall! 342 Überblick 346 Radioaktivität – Teste dich! 348
349 Informationen*	Aspekte 350 Informationen aufnehmen und verarbeiten 352 Signale und Informationen 352 Sensoren nehmen Signale auf 354 Signale lenken mit Dioden 356 Methode Kennlinien aufnehmen und interpretieren 358 Signale verstärken – mit Transistoren 360 Transistorschaltungen mit dem Magic-T-Board 362 Das Magic-T-Board als Bauteiletester 364 Überblick 365 Informationen kodieren, übertragen und speichern 366 Das Telefon 366 Musikübertragung mit Licht 368 Analog – digital – binär 370 Ausblick Informationsübertragung im Tierreich 374 Vom Kerbholz zum elektronischen Speicher 376 Speichern mit Kondensatoren 378 Speichern mit Dioden 380 Überblick 382 Informationen – Teste dich! 384
385 Anhang	Teste dich! – Musterlösungen 386 Tabellen 394 Sachverzeichnis 397
Methoden	Wie gibt man Größen an? 12 Vielfache und Teile von Einheiten 14 Messwerte im Diagramm darstellen 17 Proportionale Zuordnungen 19 Wann nimmt man welchen Kraftmesser? – Die Messgenauigkeit 22 Lernen mit Karteikarten 22 Das Teilchenmodell hilft, Beobachtungen zu verstehen 41 Wechsel von Modellvorstellungen 44 Bedienungsanleitung für den Strommesser 79 Bedienungsanleitung für den Spannungsmesser 87 Stempeldruck und Luftdruck im Teilchenmodell 163 Modellvorstellung und Realität 277 Bewegung in Diagrammen 279 Kennlinien aufnehmen und interpretieren 358

* Wahlkapitel, auch als Grundlage für den projektorientierten Unterricht in Klasse 10 geeignet