

Inhalt

Größen und Messen	7	Kraft messen – Energie berechnen	76
Aspekte	8	Rampen sind „Kraftsparer“	78
Maß und Zahl – Fundamente der Physik	10	Rollen und Flaschenzüge	82
Miss selbst!	10	Ausblick Starke Helfer im Alltag	86
Messen und messbar machen	12	Ausblick Vom Radfahren	88
Vom Vergleichen zum Messen	14	Wo bleibt die Energie beim Fahrradfahren?	90
Methode Wie gibt man Größen an?	14	Überblick	91
Methode Vielfache und Teile von Einheiten	16	Kraft und Bewegung (Ergänzung)	92
Kleine Veränderungen – große Wirkungen	18	Bewegungen im Alltag	92
Ausblick Ausdehnung in der Umwelt	20	Methode Bewegung in Diagrammen	93
Bau eines Messgeräts	22	Ständig in Bewegung – ohne Antrieb?	94
Messwerte darstellen	24	Ausblick Bewegungswiderstände verringern!	96
Methode Messwerte im Diagramm darstellen	25	Trägheit und Kraft	98
Neue Größen durch Quotientenbildung – die Geschwindigkeit	26	Methode Darstellung durch Pfeile	100
Methode Proportionale Zuordnungen	27	Kräfte spiel – 1:1 unentschieden	102
Methode Wie viele Stellen man angibt	27	Kräfte gibt's nur paarweise	104
Die Dichte	28	Warum sind wir „schwer“?	106
Überblick	29	Bau eines Messgeräts	108
Teste dich!	30	Methode Wann nimmt man welchen Kraftmesser? – Messgenauigkeit	110
<hr/>		Überblick	111
Von der Energie	31	Teste dich!	112
Aspekte	32	<hr/>	
Energie	34	Der Druck	113
Ohne Energie geht nichts	34	Aspekte	114
Energie ist wandelbar – Energieformen	36	Druck in Flüssigkeiten	116
Energie lässt sich transportieren	40	Zum Wasserspritzen braucht man Druck	116
Thermische Energie unterwegs	42	Wie man den Druck misst	118
Die Konvektion	44	Ausblick Hydraulische Anlagen	120
Energie lässt sich speichern	46	Tauchen	122
Thermische Energie – genauer betrachtet	50	Flüssigkeiten „tragen“	126
Methode Das Teilchenmodell hilft, Beobachtungen zu verstehen	51	Überblick	131
Methode Wechsel von Modellvorstellungen	54	Teste dich!	132
Energie ist nicht unbegrenzt nutzbar	56	<hr/>	
Überblick	59	Kräfte, die aus der Ferne wirken	133
Energien vergleichen und berechnen	60	Aspekte	134
Wasser erwärmen –	60	Magnetische Kräfte	136
ein Weg zur Energieberechnung	60	Steckbriefe von Magneten	136
Energiebedarf beim Heben	62	Mit Magneten die Richtung finden – der Kompass ^Z	140
Leistung – Energie pro Sekunde	66	Modelle helfen verstehen	142
Überblick	69	Methode Wie wir uns den Aufbau von Magneten vorstellen	143
Ausblick Energie – von der Quelle zum Verbraucher	70	Unsichtbares umgibt Magnete – das Magnetfeld	144
Mensch und Maschine als Energiewandler	72	Der Elektromagnet	146
Kraft – Wie viel Energie kann übertragen werden?	72	Elektrische Kräfte	148

„Es knistert und funkt“ – Elektrizität im Pullover	148	Die Erdung und ihre Gefahren – der Schutzleiter	212
Ladung kommt in Bewegung –		Überblick	215
Ladungsausgleich	150	Teste dich!	216
Geladene Gegenstände wirken von ferne	152		
Ausblick Gewitter	154	Was wir hören	217
Überblick	156	Aspekte	218
Teste dich!	158	Wie Schall entsteht und sich ausbreitet	220
		Es singt und klingt	220
Elektrische Energie und Energieübertragung	159	Schall unterwegs	224
Aspekte	160	Schallausbreitung in verschiedenen Stoffen	226
Elektrische Geräte im Haushalt	162	Schall geht um die Ecke und kommt zurück	228
Wie elektrische Geräte angeschlossen werden	162	Überblick	233
Methode Stromkreise und Schaltpläne	164	Schall und Gesundheit	234
Geräte mit mehreren Schaltern und Tastern	166	„Power für die Ohren“	234
Elektrizität „geht nicht überall hindurch“	168	Ausblick Schutz vor Lärm	236
Geräte benötigen Energie	170	Projekt Lärm und seine Folgen	238
Elektrische Energie	170	Teste dich!	240
Energieströme	172		
Energie strömt von der Quelle zum Gerät	172	Sehen	241
Energietransport durch Kreisläufe	174	Aspekte	242
Wie man Elektronen antreiben kann	176	Licht und Sehen	244
Überblick	177	Was brauchen wir zum Sehen?	244
Ströme und ihre Messung	178	Krumm oder gerade?	246
Verschiedene Ströme	178	Methode Modelle – hilfreiche „Erfindungen“	248
Wie macht man Unsichtbares messbar?	180	Wir sehen Gegenstände	250
Wir messen Ladungsströme	182	Ausblick Sehen und gesehen werden	252
Methode Bedienungsanleitung Strommesser	183	Überblick	255
Energieversorgung im Haushalt	184	Schatten und Schattenbilder	256
Überblick	187	Wie Schatten entstehen	256
Die Spannung	188	Farbige Schattenbilder	258
Elektrische Energiequellen treiben		Ausblick Neumond – Halbmond – Vollmond	260
Elektronen an	188	Ausblick Mondfinsternis und Sonnenfinsternis	262
Messen von Spannungen im Stromkreis	190	Überblick	265
Methode Bedienungsanleitung Spannungsmesser	191	Optische Abbildung	266
Ausblick Spannungen in Natur und Technik	192	Bilder mit einem Loch erzeugen?	266
Spannungen bei Reihenschaltungen	194	Die Lochkamera wird zum Fotoapparat	270
Überblick	196	Große Bilder – kleine Bilder	274
Elektrische Energie in Euro und Cent	198	Große Bilder trotz großer Entfernung –	
Wir berechnen den Energiestrom aus		Teleobjektive	276
Spannung und Stromstärke	198	Überblick	279
Energieumsätze im Haushalt und in der Schule	200	Das Auge	280
Wir bestimmen den Wirkungsgrad elektrischer		Das Auge erzeugt Bilder	280
Geräte	202	Ausblick Räumlich sehen	286
Überblick	205	Überblick	289
Projekt Energiesparprojekt in der Schule	206	Scheinbilder	290
Methode Projektarbeit: Planen – Durchführen –		Experimente mit Spiegeln	290
Präsentieren	207	Scheinbilder durch Brechung	294
Der elektrische Widerstand	208	Linse brechen Licht	296
Energieumwandlung in Heiz- und Glühdrähten	208	Die Totalreflexion	298
Wir berechnen den elektrischen Widerstand	210	Überblick	301
		Ausblick Luftspiegelungen	302

Farben	304	Radioaktivität – überall!	376
Wie entstehen die Farben beim Bildschirm?	304	Ausblick Strahlung im Dienst der Gesundheit	380
Das Spektrum	306	Überblick	382
Der Regenbogen	310	Energie aus Atomkernen	384
Ausblick Das Auge macht's möglich – wir sehen Farben	312	Die Kernspaltung	384
Überblick	315	Die Kettenreaktion	386
Teste dich!	316	Ausblick Kernkraftwerke	388
<hr/>			
Umwandlung und Übertragung elektrischer Energie	317	Ausblick Die Probleme Entsorgung und Stilllegung	390
Aspekte	318	Ausblick Die Katastrophe von Tschernobyl	392
Magnete und Motoren	320	Ausblick Aus der Geschichte der Kernphysik	394
Spulen werden zu Magneten	320	Ausblick Die Geschichte der Kernspaltung und die Frage der Verantwortung	396
Der Elektromotor	322	Überblick	398
Wir erzeugen elektrische Energie	326	Teste dich!	400
Spulen werden zu Energiequellen	326	<hr/>	
Die Wechselspannung – genauer betrachtet	328	Wetter	401
Generatoren und Dynamos – gestern und heute	330	Aspekte	402
Überblick	331	Die Sonne erwärmt die Erde	404
Wie Spulen im Stromkreis wirken	332	Sonnenenergie wird verteilt – das Wetter	404
Die Richtung der Induktionsspannung	332	Die Erde strahlt	408
Ausblick Moderne Bremstechnik	334	Die Lufthülle – ein Pelzmantel für die Erde	412
Der Energiestrom regelt sich selbst	336	Die Erwärmung von Boden, Wasser, Luft	414
Der Transformator	338	Überblick	417
Wie können Spannungen verändert werden?	338	Wind und Wolken	418
Der Transformator wird belastet	340	Der Luftdruck	418
Energieübertragung mit Hochspannung	342	Wie der Wind entsteht	420
Überblick	345	Temperatur und Höhe – In Afrika liegt immer Schnee	422
Elektrische Energieerzeugung im großen Stil	346	Wolken entstehen und vergehen	424
Elektrische Energie aus Kohle	346	Wolkenbildung – energetisch gesehen	428
Ausblick Das Wärmekraftwerk – von innen	346	Ausblick Kühlen – die technische Umsetzung eines Wetterprozesses	432
Erneuerbare Energiequellen	352	Ausblick Wärmepumpen	434
Elektrische Energie aus Sonne, Wind und Wasser	352	Überblick	436
Wir untersuchen Solarmodule genauer	354	Teste dich	438
Elektrische Energie aus Kohle und erneuerbare Energie – ein Vergleich	356	<hr/>	
Ausblick Kombikraftwerke – Gezeitenkraftwerke	358	Mobilität und Energie	439
Ausblick Energiesparen im Haushalt	359	Aspekte	440
Überblick	360	Motoren sorgen für Bewegung	442
Teste dich!	362	Treibstoffe liefern Energie	442
<hr/>			
Radioaktivität und Kernenergie	363	Verbrennungsmotoren als Energiewandler	444
Aspekte	364	Wie viel Energie wird genutzt?	446
Radioaktivität	366	Projekt Der Stirlingmotor	450
Strahlung radioaktiver Stoffe	366	Projekt Wege und Verkehrsmittel in unserer Stadt	452
Strahlungsarten	370	Geschwindigkeit – Beschleunigung	454
Die Halbwertszeit	372	Zur Fortbewegung braucht man Zeit	454
Radioaktiver Zerfall lässt sich in Zahlen fassen	374	Methode Modellvorstellungen und Realität	455
		Methode Bewegung im Diagramm	457
		Überblick	458

Energie für die Fortbewegung	460	Signale lenken mit Dioden	492
Verschiedene Bewegungsarten – unterschiedliche Energieumwandlungen	460	Ausblick Dioden gibt's in jedem Haus	494
Ausblick Energiebedarf und Umweltbelastung durch Verkehrsmittel	462	Methode Kennlinien aufnehmen und interpretieren	496
Wohin fließt die Energie bei der Fortbewegung?	464	Überblick	497
Bergauf kostet's mehr Sprit	466	Signale verstärken^Z	498
Zum Beschleunigen braucht man Energie	468	Der Transistor	498
Bremsen	472	Transistorschaltungen mit dem Magic-T-Board	500
Ausblick Nie ohne Sicherheitsgurt	476	Informationen übertragen und speichern	502
Kraft und Beschleunigung ^Z	478	Das Telefon	502
Überblick	480	Informationen übertragen mit Licht	504
Teste dich!	482	Analog – binär – digital	506
<hr/>		Vom Kerbholz zum elektronischen Speicher	508
Informationen	483	Signale speichern mit Kondensatoren	510
Aspekte	484	Speichern mit Dioden	512
Informationen aufnehmen und verarbeiten	486	Teste dich!	514
Signale und Informationen	486	<hr/>	
Sensoren nehmen Signale auf	488	Anhang	515
Signale ausgeben mit Leuchtdioden	490	Basiskonzepte	516
Methode Spannungsteilung und Schutzwiderstände berechnen	491	Teste dich! – Musterlösungen	518
		Tabellen	526
		Sach- und Namenverzeichnis	528