

DUDEN

BASISWISSEN
SCHULE



PHYSIK

5. bis 10. Klasse

Inhaltsverzeichnis

1	Die Physik – eine Naturwissenschaft	7	
1.1	Gegenstand und Teilgebiete der Physik	8	
1.1.1	Die Naturwissenschaft Physik	8	
1.1.2	Die Physik und die anderen Naturwissenschaften	12	
1.1.3	Die Teilgebiete der Physik	15	
1.1.4	Physik, Technik und Alltag	16	
1.2	Denk- und Arbeitsweisen in der Physik	18	
1.2.1	Begriffe und Größen in der Physik	18	
1.2.2	Gesetze, Modelle und Theorien in der Physik	27	
1.2.3	Erkenntniswege in der Physik	31	
1.2.4	Tätigkeiten in der Physik	42	
1.2.5	Lösen physikalischer Aufgaben	56	
2	Mechanik	67	
2.1	Eigenschaften von Körpern und Stoffen	68	
2.1.1	Das Volumen von Körpern	68	
2.1.2	Die Masse von Körpern	70	
2.1.3	Die Dichte von Stoffen	72	
2.1.4	Der Aufbau der Stoffe aus Teilchen	74	■ Überblick 77
2.2	Bewegung von Körpern	78	
2.2.1	Mechanische Bewegungen	78	
2.2.2	Die Geschwindigkeit von Körpern	81	
2.2.3	Die Beschleunigung von Körpern	83	
2.2.4	Gleichförmige Bewegungen	84	
2.2.5	Ungleichförmige Bewegungen	87	
2.2.6	Die Überlagerung von Bewegungen	90	■ Überblick 94
2.3	Kräfte und ihre Wirkungen	95	
2.3.1	Die Größe Kraft	95	
2.3.2	Die newtonschen Gesetze	101	
2.3.3	Die Gewichtskraft	102	
2.3.4	Die Radialkraft	104	
2.3.5	Reibung und Reibungskräfte	105	
2.3.6	Das Drehmoment	108	
2.3.7	Schwerpunkt von Körpern und Standfestigkeit	109	
2.3.8	Kraftumformende Einrichtungen	110	
2.3.9	Der Auflagedruck	116	
2.3.10	Gravitation	117	■ Überblick 122
2.4	Mechanische Arbeit, Energie und Leistung	123	
2.4.1	Die mechanische Arbeit	123	
2.4.2	Die mechanische Energie	126	
2.4.3	Die mechanische Leistung	130	
2.4.4	Der Wirkungsgrad	131	■ Überblick 132
2.5	Mechanische Schwingungen und Wellen	133	
2.5.1	Mechanische Schwingungen	133	
2.5.2	Mechanische Wellen	139	
2.5.3	Schall und Lärm	143	■ Überblick 149

	2.6 Mechanik der Flüssigkeiten und Gase	150
	2.6.1 Der Druck in Flüssigkeiten und Gasen	150
	2.6.2 Auftrieb in ruhenden Flüssigkeiten und Gasen	158
	2.6.3 Strömende Flüssigkeiten und Gase	159
■ Überblick 162	3 Wärmelehre	163
	3.1 Temperatur und Wärme	164
	3.1.1 Die Temperatur von Körpern	164
	3.1.2 Wärme und Energie	167
	3.1.3 Die thermische Leistung von Wärmequellen	171
	3.2 Volumenänderung von Körpern bei Temperaturänderung	172
	3.2.1 Volumenänderung von Körpern	172
	3.2.2 Längenänderung von festen Körpern	174
	3.2.3 Zustandsänderung von Gasen	175
	3.3 Aggregatzustandsänderungen	177
	3.4 Wärmeübertragung	182
	3.5 Hauptsätze der Wärmelehre und Wärmekraftmaschinen	187
■ Überblick 193, 194	3.5.1 Hauptsätze der Wärmelehre	187
	3.5.2 Wärmekraftmaschinen	189
	4 Elektrizitätslehre	195
	4.1 Der elektrische Stromkreis	196
	4.1.1 Elektrische Ladungen	196
	4.1.2 Elektrische Stromkreise	200
	4.2 Der Gleichstromkreis	206
	4.2.1 Die elektrische Stromstärke	206
	4.2.2 Die elektrische Spannung	208
	4.2.3 Der elektrische Widerstand	211
	4.2.4 Elektrische Energie und Arbeit	215
	4.2.5 Die elektrische Leistung	218
	4.2.6 Gesetze im Gleichstromkreis	220
■ Überblick 226	4.3 Elektrische und magnetische Felder	227
	4.3.1 Das elektrische Feld	227
	4.3.2 Das magnetische Feld	233
■ Überblick 249	4.3.3 Die elektromagnetische Induktion	240
	4.4 Elektromagnetische Schwingungen und Wellen	250
	4.4.1 Spannung und Stromstärke im Wechselstromkreis	250
	4.4.2 Elektromagnetische Schwingungen	251
■ Überblick 262	4.4.3 Elektromagnetische Wellen	254
	4.5 Elektrische Leitungsvorgänge	263
	4.5.1 Elektrische Leitung in festen Körpern	263
	4.5.2 Elektrische Leitung in Flüssigkeiten	264
	4.5.3 Elektrische Leitung in Gasen	265
	4.5.4 Elektrische Leitung im Vakuum	266
■ Überblick 274	4.5.5 Elektrische Leitung in Halbleitern	268
	5 Optik	275
	5.1 Lichtquellen und Lichtausbreitung	276
	5.2 Reflexion des Lichts	281
	5.2.1 Reflexion an verschiedenen Oberflächen	281
	5.2.2 Bildentstehung an Spiegeln	284

5.3 Brechung des Lichts	288	
5.3.1 Brechungsgesetz und Totalreflexion	288	
5.3.2 Brechung des Lichts durch verschiedene Körper	292	
5.3.3 Bildentstehung durch Linsen	296	
5.4 Optische Geräte	302	■ Überblick 311
5.5 Welleneigenschaften des Lichts	312	
5.6 Licht und Farben	318	
5.6.1 Dispersion von Licht	318	
5.6.2 Spektren und Spektralanalyse	320	
5.6.3 Mischung von farbigem Licht und Körperfarben	322	■ Überblick 326
6 Atom- und Kernphysik	327	
6.1 Aufbau von Atomen	328	
6.2 Kernumwandlungen und Radioaktivität	333	
6.2.1 Arten von Kernumwandlungen	333	
6.2.2 Gesetz des Kerzerfalls und Kernreaktionen	336	
6.2.3 Radioaktive Strahlung	338	
6.3 Anwendungen kernphysikalischer Erkenntnisse	346	
6.4 Grenzen der klassischen Physik	352	■ Überblick 354
7 Energie in Natur und Technik	355	
7.1 Energie, Energieträger und Energieformen	356	
7.2 Umwandlung und Übertragung von Energie	359	
7.3 Energie in der belebten und unbelebten Natur	363	■ Überblick 371
A Anhang	372	
Referate	372	
Register	380	
Bildquellenverzeichnis	392	

Die Physik –
eine Naturwissenschaft

1



Pendel 133
 Periodendauer 24, 134
 Periodensystem der Elemente 351
 Permanentmagnet 233
 Perpetuum mobile 360
 Perspektiven der Energiegewinnung 370
 Pfeife
 – geschlossene 145
 – offene 145
 p-Halbleiter 268
 Phasen des MONDS 280
 Physik 11
 – Begriffe 18
 – Größen 20
 physikalische Gesetze
 – anwenden 34
 – erkennen 31
 physikalische Theorie 30
 physische Geografie 14
 PIXII, HIPPOLYTE 244
 Planartechnik 273
 PLANCK, MAX 353
 planparallele Platte 292
 plastische Verformung 31, 96
 Platte
 – planparallele 292
 Plattenkondensator 228, 230, 232
 pnp-Transistor 225
 pn-Übergang 270
 Pole 233
 positiv geladenes Elektroskop 200
 positiv geladenes Proton 328
 potenzielle Energie 126, 127, 357
 Potenziometerschaltung 221
 Primärenergie 359
 Primärenergieträger 359
 Primärenergieverbrauch 368
 Primärspule 245
 Prinzip
 – Huygenssches 142
 Prisma 318
 Proton 329
 – positiv geladenes 328
 Proton-Proton-Zyklus 335
 Prozessgröße 167
 PTC-Widerstand 225
 punktförmige Lichtquelle 279
 Punktladung 228
 Punktmasse 78

Q
 qualitative Gesetzesaussage 28
 Qualitätsfaktor 343
 Quantenobjekt 353
 Quantentheorie 352, 353
 quantitative Gesetzesaussage 28
 Quarks 331
 Quecksilberbarometer 156
 Quelle
 – elektrische 201, 205
 Querwellen 139, 140, 255

R
 Radar 258
 Radialkraft 104
 radioaktives Nuklid 333
 radioaktive Strahlung 338
 – Ablenkung 339
 – Arten 338
 – Eigenschaften 339
 – Erfassung 342
 – Nachweis 340
 Radioaktivität 333, 334
 Radionuklide 333
 Radius 24
 Randstrahlen 279
 Reaktion
 – chemische 364
 realer Transformator 245
 reales Gas 175
 RÉAUMUR, RÉNE-ANTOINE 164
 Reaumurskala 164
 Rechte-Hand-Regel 237, 240
 reelles Bild 286, 300
 Reflektor 257
 Reflexion 142, 262, 282, 311
 – diffuse 281
 – reguläre 281
 Reflexionsgesetz 142, 257, 281
 Reflexionsgitter 316
 regelbarer elektrischer Widerstand 214, 215
 Regeln der Gleichungslehre 57
 Regelstäbe 349
 Regen
 – saurer 366
 Regenbogen 319
 regenerativer Energieträger 368
 reguläre Reflexion 281
 Reibung 105
 Reibungsarbeit 125
 Reibungselektrizität 199
 Reibungskraft 23, 97, 105
 – vergrößert 107
 – verkleinert 107

Reibungszahl 24, 107
 Reichweite 370
 Reihenschaltung 205
 Reihenschaltung von Spannungsquellen 221
 Reihenschaltung von Widerständen 221
 Rekombination 268
 Relais 236
 Relativbewegung 249
 relative Atommasse 22
 Relativitätstheorie 352
 – spezielle 352
 Reserve 370
 Resonanz 137, 254
 Ressource 370
 RICHMANN, GEORG WILHELM 186
 richmannsche Mischungsregel 186
 Röhre
 – braunsche 267
 Rolle 114
 – feste 114
 – lose 114
 Rollreibung 105, 106
 RÖMER, OLAF 277
 Röntgenröhre 267
 Röntgenstrahlung 261
 Rückkopplung 253
 Rückkopplungsschaltung
 – meißnersche 254
 Rückwirkung 246
 Ruhe 78
 RUTHERFORD, ERNEST 328

S
 Sammellinse 294
 Satellit 86
 Sauerstoffatom 328
 saurer Regen 366
 Schäden
 – genetische 345
 – somatische 345
 Schall 146, 147
 – Erzeugung 144
 Schalldämpfer 147
 Schallpegelmessgerät 146
 Schallwelle 149, 314
 Schalter 201, 205, 225, 273
 Schaltnetzgerät 246, 248
 Schaltnetzteil 246, 248
 Schaltplan 202
 Schaltung mit Innenwiderstand 223
 Schaltzeichen 202, 225

- scharfes Bild 298
 Schatten 18, 279
 scheinbare Bilder 285, 300
 Schicht
 – fotografische 340
 Schichtwiderstand 214
 Schlauchwaage 154
 schlechte Wärmeleiter 182, 183
 Schmelzen 177, 194
 Schmelztemperatur 177, 178
 Schmelzwärme
 – spezifische 178
 Schnellkochtopf 181
 schräger Wurf 92, 93
 Schubkraft 96, 97
 Schutzerdung 225
 Schutzisolierung 225
 Schutzkontaktstecker 202
 Schweben 159, 162
 schweißen
 – elektrisch 248
 Schwellenspannung 270
 Schweredruck 153, 155, 162
 Schwerelosigkeit 104
 Schwerpunkt 109
 Schwimmen 159, 162
 Schwingkreis 251, 262
 – geschlossener 251
 – offen 254
 Schwingung 79, 149
 – elektromagnetische 251
 – erzwungene 136, 253
 – freie 253
 – gedämpfte 136, 253
 – harmonische 136
 – mechanische 133
 – nicht harmonische 136
 – nicht sinusförmige 136
 – sinusförmige 136
 – ungedämpfte 136, 253
 Schwingungsdauer 24, 134, 140, 262
 Schwingungsgleichung
 – thomsonsche 252, 262
 Sehen
 – farbiges 304
 Sehfehler 304, 305
 Sehhilfe 305
 Sehschärfe 305
 Sehweite
 – deutliche 303
 Sekundärenergie 359
 Sekundärenergieträger 359
 Sekundärspule 245
 Selbstinduktion 241
 Sendedipol 259
 Sender
 – Prinzip 260
 senkrechter Wurf 92
 Sicherung 201, 204, 225
 Sicherungsautomat 238
 sichtbares Licht 261
 Sieden 179, 194
 Siedetemperatur 179, 180
 SIEMENS, WERNER VON 244
 SIEVERT, ROLF 343
 Silicium 268
 Sinken 159, 162
 sinusförmig 250
 sinusförmiger Wechselstrom
 250
 sinusförmige Schwingung 136
 skalare Größe 21
 Smog 366, 367
 Solarkonstante 184, 363
 Solarzelle 271
 Solarzellen 184, 368
 somatische Schäden 345
 Sonne
 – Energie 363
 Sonnenfinsternis 279, 280
 Sonnenkollektor 184, 185
 Sonnenofen 283
 Source 273
 Spannung 220, 226
 – elektrische 24, 208, 210, 226, 229
 Spannungsmesser 209, 225
 – Messbereichserweiterung 223
 Spannungsquelle 225
 – Parallelschaltung 221
 – Reihenschaltung 221
 spannungsrichtige Messschaltung 212, 224
 Spannungsteilerschaltung 221
 Spannungsübersetzung
 – Gesetz 246
 Spartransformator 247
 Spektralanalyse 320
 Spektralfarben 318, 322, 326
 Spektrum 322
 – elektromagnetisches 261
 – kontinuierliches 318, 320
 Sperrichtung 270
 spezielle Relativitätstheorie 352
 spezifischer elektrischer Widerstand 24, 213
 spezifische Schmelzwärme 178
 spezifische Verdampfungswärme 180
 spezifische Wärmekapazität 24, 168
 Spiegel 284
 Spontanzerfall 333
 Spraydose 188
 Spule 225
 – stromdurchflossene 236
 stabiles Gleichgewicht 109, 110
 Stabmagnet 234, 235, 236
 Standfestigkeit 110
 Stecker 225
 Steigen 159, 162
 Stempeldruck 152
 Stimmgabel 133
 Stirlingmotor 191
 Stoff
 – ferromagnetischer 233
 Stoffmenge 24
 Stoffmengenkonzentration 24
 Störstelle 268
 Störstellenleitung 268
 Stoßionisation 266
 Strahlenbelastung 344
 Strahlenoptik 311, 317
 Strahltriebwerk 189
 Strahlung
 – ionisierende 345
 – kosmische 261
 – radioaktive 338, 354
 Strahlungsart 343
 STRASSMANN, FRITZ 334
 Strom
 – elektrischer 200
 stromdurchflossene Leiter 237
 stromdurchflossene Spule 236
 Stromkreis
 – Arten 204
 – elektrischer 200
 – geschlossener 200
 – unverzweigter 204, 220, 226
 – verzweigter 204, 220, 226
 Stromlinienbilder 159
 stromrichtige Messschaltung 212, 224
 Stromrichtung 238
 Stromstärke 220, 223, 226, 249
 – elektrische 24, 206, 226, 229, 238
 Stromstärkemesser 206, 225
 – Messbereichserweiterung 223
 Stromstärkeübersetzung
 – Gesetz 246
 Strömung 159
 – glatte 160
 – laminare 160

- turbulente 160
- verwirbelte 160
- Strömungswiderstand 161
- Strömungswiderstandskraft 161
- Stromverbundnetz 248
- Sublimieren 181
- subtraktive Farbmischung 324
- Südpol 233
- Superposition 90
- Supraleitung 214
- Symbolschreibweise 330
- System
 - abgeschlossenes 187
- systematische Fehler 64

T

- Tabellenkalkulationsprogramm 54
- Taster 225
- technischer Wechselstrom 261
- technischer Widerstand 214
- Teilchen 19
- Teilchenbewegung 166
- Teilchenmodell 74, 77, 151
- Telefonhörer 238
- Temperatur 24, 164, 166, 193
 - gefühlte 165
 - messen 165
- Temperaturmessung
 - Geschichte der 166
- Theorie
 - physikalische 30
- thermische Energie 357
- thermische Leistung 171
- Thermistor 269
- Thermografie 185
- Thermometer 165, 264
 - elektrisches 166
- thomsonsche Schwingungsgleichung 252, 262
- THOMSON, WILLIAM 252
- Ton 144, 147
- Tonbandgerät 241
- tonfrequenter Wechselstrom 261
- Tongenerator 254
- Tonhöhe 145
- Totalreflexion 290, 291
 - Grenzwinkel 291
- Trägheitsgesetz 101
- Transformator 225, 245
 - belasteter 245
 - idealer 245
 - realer 245
 - unbelasteter 245

- Transistor 272
 - npn 225
 - pnp 225
- Transistoreffekt 272
- Transmissionsgitter 316
- Transversalwellen 140
- Treibhauseffekt 366
 - zusätzlicher 366
- turbulente Strömung 160
- Türgong 236

U

- Überlagerung zweier gleichförmiger Bewegungen 91
- Überlaufmethode 69
- Übersetzungsverhältnis 25
- übersichtlich 305
- Ultraschall 143, 148
- Ultraschalldiagnose 148
- ultraviolettes Licht 261, 313
- Umkehrprisma 293
- Umlenkprisma 293
- Umweltbelastung 366
- Unabhängigkeitsprinzip 90
- unbelasteter Transformator 245
- ungedämpfte Schwingung 136, 253
- ungesteuerte Kernfusion 336
- ungesteuerte Kettenreaktion 335
- ungleichförmige Bewegung 80, 82
- ungleichmäßig beschleunigte Bewegung 83
- ungleichnamige Magnetpole 234
- Unipolartransistor 273
- Universalmotor 238
- Universalnetzgerät 246
- unmittelbare Beobachtung 50
- unscharfes Bild 298
- unverzweigter Stromkreis 204, 220, 226
- U-Rohr-Manometer 156
- Urspannung 210

V

- Vakuum 274
- vektorielle Größe 21, 81, 83
- Verbrennungsmotor 189
- Verbrennungsprozess 366
- Verbrennungswärme 169
- Verdampfungswärme 180
 - spezifische 180
- Verdunsten 181

- Verdunstungskälte 181
- Verformung
 - elastische 31, 96
 - plastische 31, 96
- Verformungsarbeit 125, 128
- Vergleichen 31, 45
- Vergrößerung 309, 310
- Verstärker 273
- verwirbelte Strömung 160
- verzweigter Stromkreis 204, 220, 226
- Videokamera 307
- Vielfachmessgerät 207
- Vierfarbendruck 325
- virtuelle Bilder 285, 300
- VOLTA, ALESSANDRO 199, 208
- Volta-Element 199
- Voltmeter 209
- Volumen 20, 25, 77
 - berechnen 69
 - messen 69
 - molares 24
- Volumenänderungsarbeit 176, 188
- Volumenarbeit 176, 188
- Volumenausdehnungskoeffizient 173
- Voraussagen 44
- Vorbereiten des Experiments 52

W

- Waage 70, 77
- waagerechter Wurf 92
- WANKEL, FELIX 190
- Wärme 25, 167, 194
- Wärmeaustausch 186
 - Grundgesetz 186
- Wärmedämmung 185, 193
- Wärmedurchgang 183, 184
- Wärmekapazität
 - spezifische 24, 168
- Wärme kraftmaschine 189
 - Wirkungsgrad 192
- Wärme kraftwerk 359
- Wärmelehre
 - 0. Hauptsatz 187
 - 1. Hauptsatz 187, 360
 - 2. Hauptsatz 188, 362
 - Grundgleichung 168
- Wärmeleiter
 - gute 182, 183
 - schlechte 182, 183
- Wärmeleitfähigkeit 183
- Wärmeleitung 182

- Wärmepumpe 189, 369
 Wärmequelle 169
 Wärmestrahlung 182, 184
 Wärmeströmung 182, 184
 Wärmeübergang 183, 184
 Wärmeübertragung 182, 193
 Wärmewirkung 201
 Wasser
 – Anomalie 173
 Wasserkraftwerk 368
 Wassermodell 203
 Wasserstoffatom 328
 Wasserstoffbombe 350
 WATT, JAMES 215, 216, 218
 Wechselspannung 225, 250
 Wechselstrom 201
 – sinusförmiger 250
 – technischer 261
 – tonfrequenter 261
 Wechselstromgenerator 244
 Wechselstrommotor 225, 238
 Wechselstromstärke 250
 Wechselwirkungsgesetz 101
 Wechselwirkungsgröße 95
 Weg 25
 WEHNELT, ARTHUR 267
 Weicheisen 234
 weitsichtig 305
 Welle 20, 149
 Wellen
 – Eigenschaften 141 f.
 – elektromagnetische 254, 256, 262, 312
 – hertzsche 258, 259, 261
 – mechanische 139, 140
 Welleneigenschaften 141 f., 326
 Wellenlänge 25, 140, 141, 255, 312
 Wellenmodell 312
 Wellenoptik 317
 Weltbild
 – geozentrisches 10, 78
 – heliozentrisches 78
 Wert einer Größe 20
 Wickelkondensator 230
 Widerstand 25, 214, 220, 225, 226
 – elektrischer 24, 205, 211, 226
 – induktiver 25
 – kapazitiver 25
 – ohmscher 25
 – Parallelschaltung 221
 – regelbarer 215
 – Reihenschaltung 221
 – spezifischer elektrischer 24
 – technischer 214
 Widerstandsgesetz 213
 Widerstandsmesser 212
 WILHELM MAYBACH 190
 WILSON, C. P. R. 341
 Windgenerator 368
 Winkel 25
 Wirbelstrombremse 243
 Wirbelströme 243
 wirkliches Bild 286, 300
 Wirkung
 – biologische 345
 – chemische 201
 – magnetische 201
 Wirkung des elektrischen Stroms 202
 Wirkung einer Kraft 122
 Wirkungsgrad 25, 131, 171, 368
 Wirkungsweise technischer Geräte
 – Beschreiben des Aufbaus 43
 – Erklären 43
 Wölbspiegel 282
 – kugelförmiger 282
 Wurf
 – schräger 92, 93
 – senkrechter 92
 – Überlagerung 92
 – waagerechter 92
 Wurfparabel 93
- Y**
 YOUNG, THOMAS 315
- Z**
 Zählrohr 340
 Zeit 25
 Zentralkraft 104
 Zentrifugalkraft 104, 119
 Zentripetalkraft 104
 Zerfallsrate 22
 Zerlegung einer Kraft 100, 122
 Zerstreuungslinse 294
 zufällige Fehler 64
 Zugkraft 96, 97
 Zündanlage 248
 Zusammenhang
 – Masse und Volumen 28
 Zusammensetzung zweier Kräfte 99, 122
 zusätzlicher Treibhauseffekt 366
 Zustandsgleichung 176
 Zustandsgröße 167
 zweiseitige Hebel 111
 Zweitaktmotor 190
 Zweiweggleichrichter 271