

Bruno Cappelli  
Bernhard Felder  
Wolfgang Grentz  
Martin Mohr

Christian Prim  
Radolf von Salis  
Oliver Seipel  
Constantin von Weymarn

# Physik

anwenden und verstehen

Aufgaben für die Sekundarstufe II

---

**orell füssli** Verlag AG

# 1 Grundlagen

Physikalische Grössen und Einheiten 11      Genauigkeit und Fehler 14

## 2 Mechanik

### 2.1 Kinematik 17

Gleichförmige Bewegung 17      Gleichmässig beschleunigte Bewegung 19  
Gleichmässig beschleunigte Bewegung mit Anfangsgeschwindigkeit 22      Gleichmässig beschleunigte Bewegung mit schiefer Ebene 24      Gleichmässig beschleunigte Bewegung, Diagramme 26      Freier Fall 27      Vertikaler Wurf 30  
Überlagerte Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit 32      Waagrechter Wurf 33  
Schiefer Wurf 36

### 2.2 Kräfte 38

Dichte 38      Gewichtskraft 40      Federkraft 41      Reibungskraft 43      Ebenes Kräftegleichgewicht 44      Kräftegleichgewicht in drei Dimensionen 52  
Schwerpunkt 53      Drehmoment, Hebel 55      Trägheitsprinzip (I. Newton'sches Axiom) 61      Aktionsprinzip (II. Newton'sches Axiom) 62      Wechselwirkungsprinzip (III. Newton'sches Axiom) 68      Vermischte Aufgaben zu den Newton'schen Axiomen 68

### 2.3 Erhaltungssätze 71

Einfache Maschinen 71      Arbeit 72      Leistung 74      Energieerhaltungssatz 79  
Kraftstoss und Impuls 85

### 2.4 Kreisbewegung und Gravitation 94

Kreisbewegung 94      Newton'sches Gravitationsgesetz, Kepler'sche Gesetze 101  
Rotation des starren Körpers 108

### 2.5 Flüssigkeiten und Gase 114

Stempeldruck 114      Schweredruck 116      Gesetz von Boyle-Mariotte 117  
Barometrische Höhenformel 120      Auftrieb 122      Hydrodynamisches Paradoxon 129      Gesetz von Bernoulli 130      Ausflussgeschwindigkeit und Reaktionskraft 131      Luftwiderstand 132

## 3 Schwingungen und Wellen

### 3.1 Schwingungen 135

Harmonische Schwingungen 135    Mathematisches Pendel 137    Erzwungene Schwingungen, Resonanz 140    Überlagerung von Schwingungen 141

### 3.2 Wellen 144

Ausbreitungsgeschwindigkeit ( $c = \lambda f$ ) 144    Wellengleichung 145  
Überlagerung von Wellen (1-dim.), stehende Wellen 146

### 3.3 Akustik 148

Intervalle und Stimmung 148    Saiten und Luftsäulen 149    Schallintensität, Lautstärke 152    Dopplereffekt 154

### 3.4 Wellenoptik 156

Farben 156    Reflexion und Brechung 158    Dispersion 159    Interferenz und Beugung 160    Polarisation 162

## 4 Wärmelehre

### 4.1 Atome und Moleküle 163

### 4.2 Längen-, Volumen- und Dichteänderung 165

Feste Körper 165    Flüssigkeiten 168

### 4.3 Das ideale Gas 173

Vorgänge mit einer konstant gehaltenen Zustandsgrösse 173    Allgemeine Zustandsgleichung 174    Adiabatische Zustandsänderungen 177    Kinetische Gastheorie 178

### 4.4 Wärme 181

Spezifische Wärmekapazität, Mischtemperatur 181    Arbeit, Heizwert 182  
Schmelzen, Erstarren 185    Verdampfen, Kondensieren 187    Luftfeuchtigkeit 188  
■ Wärme-Arbeits-Maschinen, Kreisprozesse 189    ■ Wärmeleitung 192  
■ Wärmestrahlung 194

## 5 Geometrische Optik

### 5.1 Reflexion 199

Reflexion am ebenen Spiegel 199    Reflexion an gekrümmten Spiegeln 201

### 5.2 Brechung und Totalreflexion 204

### 5.3 Linsen und optische Instrumente 209

Linsen 209    Linsensysteme 213    Auge, Lupe, Mikroskop 216    Fernrohre 218

## 6 Elektrizität

### 6.1 Elektrisches Feld 221

Ladung, Feld und Influenz 221    Coulombgesetz 223  
Potenzial und Spannung 225    Beschleunigung im elektrischen Feld 228  
Kondensator 229    Auf- und Entladen von Kondensatoren 235

### 6.2 Elektrischer Stromkreis 238

Gleichstromgrößen 238    Serien- und Parallelschaltung 240    Innerer Widerstand 245  
Spezifischer Widerstand 248    Temperaturabhängiger Widerstand 251

### 6.3 Elektromagnetismus 254

Magnetisches Feld 254    Kraft auf Leiter im Magnetfeld 258    Kraft auf Teilchen im Magnetfeld 261  
Elektromagnetische Induktion 264    Wechselspannung, Wechselstrom 267  
Elektromagnetische Schwingungen 273

## 7 Moderne Physik

### 7.1 Spezielle Relativitätstheorie 275

Bezugssystem und Lorentztransformation 275    Längenkontraktion und Zeitdilatation 276  
Addition von Geschwindigkeiten 277    Ruheenergie 277  
Gesamtenergie 278    Dopplereffekt und Rotverschiebung 280

### 7.2 Kernphysik 282

Kerne und Kernumwandlungen, Nuklidkarte 282    Bindungsenergie 284  
Zerfallsgesetze 286    Aktivität 288    Radiometrische Größen 290

### 7.3 Atom- und Quantenphysik 293

Atome 293    Wirkungsquantum und Photonen 298    Photoelektrischer Effekt 299  
De Broglie Materiewellen 300    Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation 302

### 7.4 Festkörper 303