

**POCKET TEACHER**

**5-10**

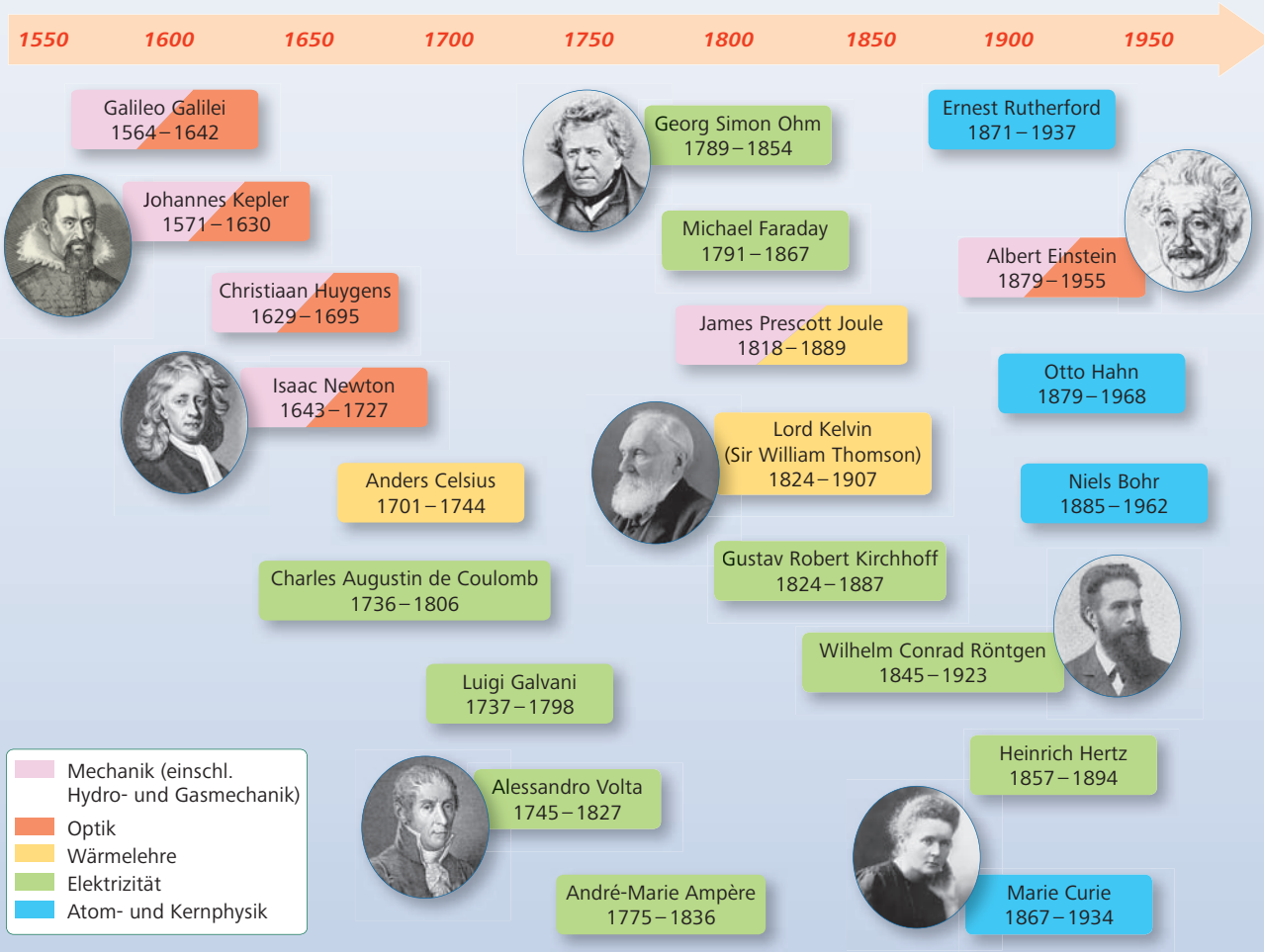
KOMPAKTWISSEN 5.-10. KLASSE

# *Physik*

**Cornelsen**

**SCRIPTOR**

Bedeutende Physiker aus vier Jahrhunderten



- Mechanik (einschl. Hydro- und Gasmechanik)
- Optik
- Wärmelehre
- Elektrizität
- Atom- und Kernphysik

**Hans-Peter Götz**

# *Physik*

**POCKET TEACHER**

**Cornelsen**

**SCRIPTOR**

### *Der Autor*

Hans-Peter Götz unterrichtet Physik und Mathematik an einem Gymnasium und hat an verschiedenen Cornelsen-Lehrbüchern über Physik mitgearbeitet.

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Das Wort **Cornelsen** ist für den Cornelsen Verlag GmbH als Marke geschützt.

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, vorbehaltlich der Rechte, die sich aus den Schranken des UrhG ergeben, nicht gestattet.

### **4., aktualisierte Auflage**

© Cornelsen Scriptor 2013 D C B A

Bibliographisches Institut GmbH

Bouchéstraße 12, 12435 Berlin

Redaktionelle Leitung: Heike Krüger-Beer

Redaktion: Dirk Michel, Claudia Fahlbusch

Herstellung: Andreas Preising

Sachzeichnungen: Klaus Becker, Frankfurt

Umschlaggestaltung: glas AG, Seeheim-Jugenheim

Umschlagabbildung: © Teerapun Fuangtong – Fotolia.com

Satz: Buchprojekt, Ernen (Schweiz)

Druck und Bindung: Offizin Andersen Nexö Leipzig GmbH

Spenglerallee 26–30, 04442 Zwenkau

Printed in Germany

ISBN 978-3-411-87102-5

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	7
<b>1 Mechanik der festen Körper</b>	8
<b>1.1 Körper in der Physik</b>	8
<b>1.2 Grundgrößen der Mechanik und davon abgeleitete Größen</b>	9
Länge und Zeit	9
Geschwindigkeit und Beschleunigung	10
Der Umgang mit Messgrößen	11
<b>1.3 Körper wirken durch Kraft aufeinander ein</b>	12
Wie man Kräfte erkennt	12
Wovon die Wirkung einer Kraft abhängt	14
Wie man Kräfte misst	15
Die Gewichtskraft wirkt überall	16
Die Masse eines Körpers	17
Kräfte wirken wechselseitig: Das Wechselwirkungsgesetz	18
Körper im Kräftegleichgewicht	19
Wenn mehrere Kräfte an einem Körper angreifen	20
Die Kräftezerlegung	22
<b>1.4 Proportionalitäten als Kenngrößen</b>	23
Die Dichte $\rho$ eines Stoffes	23
Die Federkonstante $D$	24
<b>1.5 Ein Kraftverstärker: der Hebel</b>	25
<b>1.6 Auch Arbeit in der Physik fällt schwer</b>	27
Das Arbeitsdiagramm	29
Kann man Arbeit einsparen?	30
Einfache Maschinen erleichtern die Arbeit	30
<b>1.7 Wenn das Arbeitstempo entscheidend ist: Leistung</b>	32

<b>1.8</b>	<b>Mechanische Energie wird übertragen</b>	33
	<b>Lerncheck</b>	36
<b>2</b>	<b>Mechanik der Flüssigkeiten</b>	37
<b>2.1</b>	<b>Der Stempeldruck</b>	37
	Hydraulische Pressen und Heber	39
<b>2.2</b>	<b>Der Schweredruck</b>	39
	Körper in Flüssigkeiten erfahren einen Auftrieb	40
	Sinken, schweben, steigen, schwimmen	42
	<b>Lerncheck</b>	43
<b>3</b>	<b>Mechanik der Gase</b>	44
<b>3.1</b>	<b>Eingeschlossene Gase sind „unter Druck“</b>	44
	Der Schweredruck der Luft	45
	<b>Lerncheck</b>	46
<b>4</b>	<b>Wärmelehre</b>	47
<b>4.1</b>	<b>Die Temperaturmessung: Thermometer</b>	47
	Was unterscheidet im Inneren einen heißen Körper von einem kalten Körper?	48
	Die Folgen einer Temperaturänderung	50
<b>4.2</b>	<b>Innere Energie – Wärme</b>	54
	Wie misst man Wärme?	55
	Schmelzen – Erstarren; Verdampfen – Kondensieren	58
	Maschinen, die mit Wärme arbeiten	61
	Transport von Wärmeenergie	62
	<b>Lerncheck</b>	65
<b>5</b>	<b>Akustik</b>	66
<b>5.1</b>	<b>Wie wird Schall erzeugt?</b>	66
<b>5.2</b>	<b>Wie kommt der Schall an unser Ohr?</b>	70
	<b>Lerncheck</b>	72
<b>6</b>	<b>Optik</b>	73
<b>6.1</b>	<b>Ohne Licht kann man nicht sehen!</b>	73

Lichtquellen	73
Reflexion des Lichts	75
Lichtbrechung	76
<b>6.2 Mit Licht erzeugte Bilder</b>	79
Bilder einer Lochkamera (Camera obscura)	80
Spiegelbilder	81
Bilder mit Linsen	82
<b>6.3 Geräte, die „mit Licht arbeiten“</b>	88
Auge	88
Fotoapparat	90
Dia- und Arbeitsprojektor	90
Lupe, Sehwinkel	91
Fernrohr, Mikroskop	92
<b>6.4 Erst durch Licht wird die Welt farbig</b>	93
Spektrum	94
Additive Mischung farbiger Lichter	94
Subtraktive Mischung von farbigem Licht	95
Farbige Körper	95
<b>Lerncheck</b>	96
<b>7 Magnetismus</b>	97
<b>7.1 Magnete haften fest!</b>	97
<b>7.2 Innerer Aufbau von Magneten</b>	100
<b>7.3 Das Magnetfeld</b>	101
<b>Lerncheck</b>	104
<b>8 Elektrizitätslehre</b>	105
<b>8.1 Ladungen im Kreisverkehr: der elektrische Stromkreis</b>	105
<b>8.2 Die Wirkungen des elektrischen Stroms</b>	108
<b>8.3 Die Richtung des elektrischen Stroms</b>	109
Messgeräte für den elektrischen Strom	109
<b>8.4 Was man unter einer Stromstärke versteht</b>	111
Der Zusammenhang zwischen Stromstärke, Ladung und Zeit	112

<b>8.5</b>	<b>Auch Ladungen stehen unter Spannung: die elektrische Spannung</b>	113
<b>8.6</b>	<b>Ströme erfahren einen Widerstand</b>	116
	Der spezifische Widerstand	118
<b>8.7</b>	<b>Die Gesetze des unverzweigten Stromkreises</b>	120
	Vorwiderstandsschaltung	121
	Spannungsteilerschaltung	122
<b>8.8</b>	<b>Die Gesetze des verzweigten Stromkreises</b>	123
<b>8.9</b>	<b>Das Magnetfeld um elektrische Ströme</b>	126
	Das Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule	128
	Kraft auf Ströme im Magnetfeld	129
<b>8.10</b>	<b>Spannungserzeugung durch Induktion</b>	131
<b>8.11</b>	<b>Energieübertragung mit Wechselstrom</b>	133
	Der Transformator	133
	<b>Lerncheck</b>	137
<b>9</b>	<b>Kernphysik</b>	138
<b>9.1</b>	<b>Vorstellungen vom Aufbau der Atome: Kern-Hülle-Modell</b>	138
<b>9.2</b>	<b>Energie aus Atomkernen</b>	140
	Kernspaltung	140
	Kettenreaktionen	141
	Kernkraftwerk	143
	Kernfusion	146
<b>9.3</b>	<b>Die Radioaktivität</b>	146
	Die Gefahren radioaktiver Strahlung	149
	Wie man sich vor Schädigungen durch Radioaktivität schützen kann	150
	Wie man radioaktive Strahlung misst	150
	Maßgrößen in der Kernphysik und beim Strahlenschutz	152
	<b>Lerncheck</b>	154
<b>10</b>	<b>Größen und Formeln der Physik</b>	155
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	158



# Vorwort

## **Liebe Schülerin, lieber Schüler!**

Dieser handliche POCKET TEACHER bringt dir viele Vorteile: Er informiert knapp und genau. Regeln, Erklärungen, Beispiele, Tabellen – alles ist übersichtlich geordnet und leicht verständlich.

Du kannst die gewünschten Infos am schnellsten über das Stichwortverzeichnis am Ende jedes Bandes finden.

Stichwort vergessen? Dann schaue am besten ins Inhaltsverzeichnis und suche im entsprechenden Kapitel nach dem Wort! Der POCKET TEACHER Physik behandelt die wichtigsten Gesetze, Regeln und Fachbegriffe der Physik, die zum Stoff der Sekundarstufe I gehören. Die Darstellung dreht sich keineswegs nur um Formeln. Anhand ganz alltäglicher Beispiele merkst du, wie nützlich die Physik ist: ein Kompass durch unsere hoch technisierte Welt!

**Lerncheck** Am Ende jedes Kapitels werden die wichtigsten Inhalte in einer Checkliste abgefragt. So kannst du dein Wissen schnell testen. Entdeckst du noch Lücken, dann gibt es hier Hinweise, welche Seiten du noch einmal genau lesen solltest.

Natürlich kann die POCKET-TEACHER-Reihe ausführliche Schulbücher mit Übungen und Beispielen nicht ersetzen. Das soll sie auch nicht. Sie ist deine kleine Lernhilfenbibliothek für alle Gelegenheiten, besonders für Hausaufgaben oder für die Vorbereitung auf Klassenarbeiten. Und zudem ist der POCKET TEACHER bestens zur Vorbereitung auf Abschlussprüfungen geeignet.

# 1 Mechanik der festen Körper

## 1.1 Körper in der Physik

Alle Gegenstände, die ein Physiker untersucht, nennt er – ganz allgemein – **Körper**. Es interessieren ihn gewisse Eigenschaften der Körper, wie z. B. ihre Form, ihre Gewichtskraft, ihre Oberflächenbeschaffenheit oder ihre elektrische Leitfähigkeit, aber auch das Zusammenwirken mit anderen Körpern.

Eine erste, grobe Einteilung der physikalischen Körper kann nach drei Gruppen erfolgen (vgl. POCKET TEACHER Chemie, S. 9):

- **Feste Körper**, wie beispielsweise Gegenstände aus Holz oder Metall, haben eine bestimmte Gestalt und in der Regel ein gleichbleibendes Volumen. Gestalt und Rauminhalt kann man bei diesen Körpern meist nur mit großen Kräften ändern. Der Grund für diese Eigenschaften liegt darin, dass ihre kleinsten Bestandteile, die Moleküle oder Atome, dicht gepackt sind und durch starke Kräfte zusammengehalten werden.
- **Flüssige Körper** passen ihre Gestalt der jeweiligen Form des Gefäßes an und bilden eine waagrechte Oberfläche. Auch bei ihnen sind die Atome dicht gepackt, sie lassen sich jedoch leicht gegeneinander verschieben, wobei sich das Volumen ebenfalls nicht ändert.
- Bei den **Gasen** kann man dagegen Gestalt und Volumen leicht verändern. Gase haben das Bestreben, jeden Raum, der sich ihnen bietet, gleichmäßig auszufüllen. Diese Eigenschaft hat zur Folge, dass bei dieser Gruppe physikalischer Körper zwischen den Atomen – sie sind die Materie der Gase – große leere Räume bestehen.

Viele Stoffe, wie z. B. Wasser, kennt man in allen drei Formen: als festen Körper (Eis), als Flüssigkeit und im gasförmigen Zustand (Wasserdampf). Lässt sich ein Stoff schmelzen und/oder verdampfen, so spricht man von den verschiedenen *Aggregatzuständen* eines Stoffes: Diese sind fest, flüssig, gasförmig.

## 1.2 Grundgrößen der Mechanik und davon abgeleitete Größen

Die Physik ist eine exakte Wissenschaft und beschäftigt sich deshalb vorwiegend mit den messbaren Eigenschaften ihrer Objekte. Diese werden als *physikalische Größen* bezeichnet und bekommen meist einen (kursivgedruckten) Buchstaben als abkürzendes Symbol.

Einige Symbole kommen auch im Mathematikunterricht vor, wie z. B.  $l$  für Länge (gelegentlich auch  $s$  für Streckenlänge),  $A$  für Flächeninhalt und  $V$  für Volumen.

### Länge und Zeit

Die physikalische Größe *Länge* ist eine *Grundgröße*. Es gibt kein Naturgesetz, das uns vorschreibt, wie wir die Länge einer Strecke zu messen haben. Wir müssen deshalb ein geeignetes Messverfahren selbst (er)finden, und auch die *Längeneinheit* kann von uns frei gewählt werden.

Das Meter (1 m) wurde um 1800 in vielen europäischen Ländern eingeführt und wird als sogenanntes *Urmeter*, symbolisiert durch einen Edelmetallstab, in Paris aufbewahrt. 1 m sollte ursprünglich der 40-millionste Teil des Erdumfangs sein. Seit 1983 ist 1 m diejenige Streckenlänge, die das Licht im Vakuum in  $\frac{1}{299\,792\,458}$  Sekunden zurücklegt.

Auch die *Zeit* ist eine Grundgröße. Ihre Einheit, die Sekunde (1 s), ist heute ebenfalls über eine Lichteigenschaft festgelegt: über die Dauer einer großen Anzahl (über neun Milliarden) von Schwingungen einer Strahlung aus dem Cäsium-Atom.

## Stichwortverzeichnis

**A**ggregatzustände 9, 58

Ampere 111 f., 147

Amplitude 67 ff.

Anomalien des Wassers 50 f.

Äquivalenzdosis 152

Arbeit 27 ff.

Atomhülle 138

Atomkern 138

Auftriebskraft 40 ff.

**B**alkenwaage 17 f.

Barometer 45

Beschleunigung 10 f.

Beschleunigungsarbeit 29

Bewegung 10, 12

–, gleichförmige 10

–, beschleunigte 11

Bewegungsenergie (kinetische  
Energie) 33, 61

Bildgröße 85

Brechung 76

Brennebene 83 f.

Brennpunkt 82, 84 f.

Brennweite 83 ff.

**C**elsiuskala 47 f., 53

Coulomb 112, 157

**D**auermagnete 97, 127

Dia- und Arbeitsprojektoren  
90

Dichte 24

Dispersion 94

Drehmoment 94

Drehspulinstrument 110, 130

Dreistrahlkonstruktion 84,  
86 f., 92

Druck 37 ff., 44 ff., 52 ff.

**E**cho 71

elektrischer Strom 126, 131, 151

Elektromagnet 129

Elektronen 109, 111, 132, 138 f.

Elementarmagnete 100

Energie 32 f.

Energiedosis 152

Energieentwertung 35

Energieerhaltungssatz 55, 61

Ersatzwiderstand 120 ff.

**F**ahrenheit 47

Farbaddition 95

Farbsubtraktion 95

Federkonstante 24, 155

Feldlinien 102 f.

Fernrohr 92 f.

–, galileisches 93

–, keplersches 93

feste Rolle 31

Flaschenzüge 31

Frequenz 68 f., 156

**G**ase 8, 44 ff.

Gegenstandsgröße 85, 156

Geschwindigkeit 10 f.

Gesetz von Amontons 54, 156

Gesetz von Boyle/Mariotte 44

Gesetz von Gay-Lussac 53, 156

Gewichtskraft 8, 15 ff., 28, 31 f.,  
41 f., 155

Gleichgewichtskräftepaar 20, 42

goldene Regel d. Mechanik 30

**H**albwertszeit 148 f.

Hangabtriebskraft 23

Hebelarm 26 f. 156

Hohlspiegel 82, 91

- hookesches Gesetz 24, 155  
Hörbereich 69  
Hubarbeit 28, 33 f., 155
- I**mpulsrate 151  
Induktion 131 ff.  
Ion 139  
Isotope 139
- K**irchhoffsche Gesetze 124 f., 157  
Kelvin 48, 156  
Kelvinskala 53  
Kern-Hülle-Modell 138  
Kernfusion 146  
Kernkräfte 140 f.  
Kettenreaktion 141  
Klang 66 ff.  
Komplementärfarben 95  
Kompressibilität 44  
Kondensationswärme 58  
Konvektion 62  
Körper 8  
–, feste, flüssige 8  
Körperfarben 95  
Kraft 12 ff.  
Kräftegleichgewicht 19 f., 38, 42  
Kräfteparallelogramm 21 f.  
Kräftezerlegung 22  
Kraftpfeil 15, 20  
Kraftwandler 27
- L**ageenergie 33  
Länge 9  
Lautstärke 67, 69 f.  
Leistung 32, 115, 121  
Leiter 106  
lensche Regel 132  
Lichtbündel 73  
Lochkamera 80 f.
- Lorentzkraft 130 ff.  
lose Rolle 31  
Luftdruck 45  
Lupe 91
- M**agnetfeld 101 f.  
Manometer 39, 45  
Masse 17  
Mischungstemperatur 57  
Mittelpunktstrahl 82 ff.
- N**achhall 71  
Newton 15  
Nichtleiter 106  
Nordpol 98, 102, 127 ff.  
Normalkraft 23  
Normdruck 45  
Nulleffekt 151  
Nullpunkt, absoluter 52
- O**bjektiv 90  
ohmsches Gesetz 118  
Ortsfaktor 17, 28, 40
- P**arallelschaltung 107, 123, 125, 157  
Periode 68, 156  
Perpetuum mobile 34  
Pole 98  
potenzielle Energie 33
- r**adioaktiver Zerfall 147 ff.  
Radioaktivität 146 ff.  
Randstrahl 74, 81 ff.  
Rechtefaustregel 128  
Rechtehandregel 130  
reelle Bilder 79  
Reflexion 75, 156  
Reibungsarbeit 29  
Reihenschaltung 107, 120 ff., 157

- reine Farben 94
- Richtungsstrahl 74
- S**tempeldruck 37
- Sammellinsen 82
- Satz des Archimedes 41
- Schall 66
- Schallausbreitung 70
- Schaltzeichen 106
- Schmelzwärme 58
- Schweredruck 39
- Schwingungen 66
- Sehwinkel 91
- Seile und Rollen 31
- Seile und Stangen 31
- Siedetemperatur 47 f., 59
- Solarkonstante 64
- Spannarbeit 29
- Spannung 131
- Spannungsteiler 122
- Spektralfarben 94
- Spektrum 64, 94
- spezifischer Widerstand 118, 157
- Streuung 76
- Stromkreis 105
  - , Grundgleichung 118
  - , unverzweigter 120
  - , verzweigter 123 f.
- Stromrichtung 109
  - , konventionelle 109
  - , technische 109
- Südpol 98
- T**emperaturfixpunkte 47
- Temperaturskala, absolute 53
- Temperaturstrahlung 63
- Tonhöhe 67
- Totalreflexion 78
- Trägheitsgesetz 13
- Transformator 133
- v**erdampfen 58
- Verdampfungswärme 58
- Verdunstung 59
- Verformungsarbeit 29
- virtuelle Bilder 79
- Volt 113
- Vorwiderstand 121 ff.
- W**ärme 54
- Wärmeenergiemaschinen 61
- Wärmeleitung 62
- Wärmepumpe 60
- Wärmestrahlung 63
- Wechselstrom 133
- Wechselwirkungskräftepaar 18
- Weitsichtigkeit 89
- Widerstand 116
  - , spezifischer 118
- Wirkungen des elektrischen Stroms 108
  - , chemische Wirkungen 108
  - , magnetische Wirkungen 108
  - , Wärmewirkungen 108
- Wirkungsgrad 62
- Wirkungslinie 20 f.
- Wölbspiegel 82
- Z**ählrohr 151
- Zerfallsreihen 148
- Zerstreuungslinsen 87, 89
- zweiseitiger Hebel 25

## Die Pocket Teacher auf einen Blick:

Biologie	978-3-411-87101-8
Chemie	978-3-411-87105-6
Deutsch Grammatik	978-3-411-86991-6
Deutsch Rechtschreibung und Zeichensetzung	978-3-411-86990-9
Englisch Grammatik	978-3-411-86992-3
Englisch Vokabeltrainer	978-3-411-81272-1
Erdkunde	978-3-411-86994-7
Französisch Grammatik	978-3-411-87059-2
Geschichte – Von 1789 bis heute	978-3-411-86995-4
Geschichte – Von der Antike bis 1789	978-3-411-87060-8
Latein Grammatik	978-3-411-86993-0
Mathematik Algebra	978-3-411-87103-2
Mathematik Formelknacker	978-3-411-86996-1
Mathematik Geometrie	978-3-411-86218-4
Mathematik Gleichungen und Funktionen	978-3-411-87104-9
Musik	978-3-411-87106-3
Physik	978-3-411-87102-5
Physik / Chemie Formelknacker	978-3-411-86997-8
Politik / Sozialkunde	978-3-411-86223-8
Referate vorbereiten und halten	978-3-411-86219-1
Religion	978-3-411-86221-4
Spanisch Grammatik	978-3-411-87061-5
Wirtschaft	978-3-411-86224-5

Weitere Informationen zu den Pocket Teachers,  
Referate als Download und hilfreiche Lerntipps  
findest du auf [www.pocket-teacher.de](http://www.pocket-teacher.de).

**5-10**

**POCKET TEACHER**

[www.pocket-teacher.de](http://www.pocket-teacher.de)

# *Physik*

**Das Kompaktwissen für die Klassen 5-10:**

- Wie Kräfte auf Körper wirken
- Ausbreitung von Schall und Licht
- Magneten und ihre Eigenschaften
- Elektrischer Strom, Spannung und Widerstand
- Schutz vor radioaktiver Strahlung

Für Referate, Klassenarbeiten, Tests  
und mittlere Abschlussprüfungen

ISBN 978-3-411-87102-5

6,99 € (D) · 7,20 € (A)



9 783411 871025