

*westermann*



# **DORN - BADER**

## **PHYSIK**

**Sek II Einführungsphase**

**Gymnasium  
Niedersachsen**

# DORN ■ BADER

Physik Sek II Einführungsphase  
Gymnasium  
Niedersachsen

## Herausgegeben von

Prof. Dr. Rainer Müller

## Begründet von

Prof. Dr. Franz Bader †, Prof. Friedrich Dorn †

## Bearbeitet von

Dr. Maximilian Barth  
Dirk Brockmann-Behnsen  
Prof. Dr. Gunnar Friege  
Frauke Haake  
Dr. Henning Rode  
Kristine Tschirschky

**westermann** GRUPPE

© 2017 Bildungshaus Schulbuchverlage  
Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig  
www.schroedel.de

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Für Verweise (Links) auf Internet-Adressen gilt folgender Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich. Sollten Sie daher auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Inhalte treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail davon in Kenntnis zu setzen, damit beim Nachdruck der Verweis gelöscht wird.

Druck A<sup>4</sup> / Jahr 2019

Alle Drucke der Serie A sind im Unterricht parallel verwendbar.

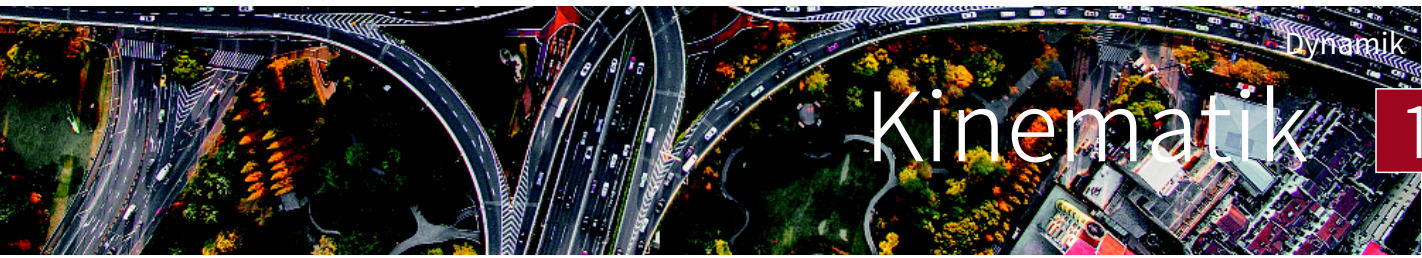
Redaktion und Satz: Dr. Ulrich Kilian, science & more redaktionsbüro

Illustrationen: Camici, Axel; diGraph Medienservice Fontner-Forget; Domke, Franz-Josef; Griese, Dietmar; Kilian, Ulrich - science & more redaktionsbüro; Lithos; Lüddecke, Liselotte; newVISION! GmbH;

Pustlaukdesign GmbH - Thilo Pustlauk; Wildermuth, Werner

Druck und Bindung: Westermann Druck GmbH, Braunschweig

ISBN 978-3-14-152330-0



<b>1</b>	<b>Kinematik .....</b>	<b>8</b>
1.1	Geschwindigkeit .....	10
	Tempo · vektorielle Größen · gleichförmig geradlinige Bewegung · Geschwindigkeitskomponenten	
1.2	Beschleunigung .....	14
	Zusatzgeschwindigkeit · gleichmäßig beschleunigte geradlinige Bewegung · Bremsvorgänge	
1.3	Freier Fall .....	16
	Fallbeschleunigung · Fallgesetze	
1.4	Fall mit Luftwiderstand.....	18
	Luftwiderstand · Reibung	
	■ Stationenlernen Fallbewegungen .....	20
	■ Bläschenbewegung in Flüssigkeiten .....	22
	■ ARISTOTELES, GALILEI, NEWTON .....	23
1.5	Waagerechter Wurf .....	24
	Zusammengesetzte Bewegung · Bewegungsgesetze · Bahngeschwindigkeit	
	■ Videoanalyse von waagerechten Würfeln .....	26
1.6	Schiefer Wurf .....	28
	Bewegungsgesetze · Wurfweite und Wurfhöhe · Reibung · Schiefer Wurf im Sport	
	■ Aus der Geschichte der Würfe .....	29
	<i>Zusammenfassung</i> .....	32
	<i>Aufgaben mit Lösungen</i> .....	33



<b>2</b>	<b>Newtonsche Gesetze .....</b>	<b>34</b>
2.1	Die Grundgleichung der Mechanik.....	36
	Zusatzgeschwindigkeit, Kraft und Masse · Newton · Experimentelle Überprüfung · Straßenverkehr	
	■ Der Ortsfaktor als Fallbeschleunigung .....	41
2.2	Das Trägheitsprinzip .....	44
	Trägheit · Gleichgewichtsorgan	
	■ Vom Trägheitsprinzip zur Allgemeinen Relativitätstheorie .....	45

# Inhaltsverzeichnis

2.3 Das Wechselwirkungsprinzip .....	46
Drittes newtonsches Prinzip · actio und reactio · Kräftegleichgewicht · Rückstoßprinzip	
<i>Zusammenfassung</i> .....	48
<i>Aufgaben mit Lösungen</i> .....	49



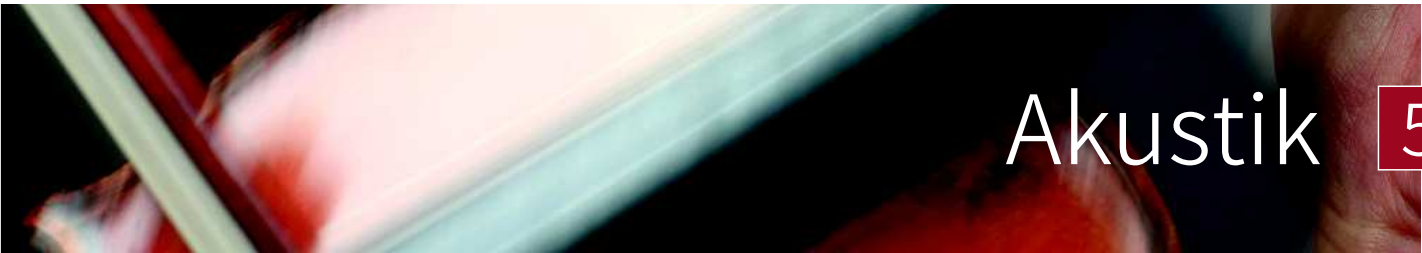
<b>3 Kreisbewegungen .....</b>	<b>50</b>
3.1 Beschreibung von Kreisbewegungen .....	52
Gleichförmige Kreisbewegung · Bahngeschwindigkeit · Winkelgeschwindigkeit	
3.2 Die Zentripetalkraft .....	54
Eigenschaften der Zentripetalkraft · Zentripetalbeschleunigung	
3.3 Kreisbewegung und Straßenverkehr .....	58
Haftreibungskraft · Kurvenfahrt · „Zentrifugalkräfte“ · beschleunigte Beobachter	
■ Waagerechter Wurf und Kreisbewegung .....	61
3.4 Mehrere Kräfte .....	62
Kräfte als Vektoren · Kräfteparallelogramm	
<i>Zusammenfassung</i> .....	64
<i>Aufgaben mit Lösungen</i> .....	65



<b>4 Energie .....</b>	<b>66</b>
4.1 Energieformen und Energieerhaltung .....	68
Kinetische, potenzielle und Spannenergie · Energiekonten · Energieerhaltungssatz · Energieentwertung · innere Energie · Problemlösen mit dem Energieerhaltungssatz	
4.2 Energie im Experiment .....	72
Federpendel · Posterrolle · Rotationsenergie	

# Inhaltsverzeichnis

4.3 Energie- und Kraftansatz.....	74
Energieumwandlungen beim Bremsen · Bremsweg · Energie- und Kraftansatz im Vergleich	
<i>Zusammenfassung</i> .....	76
<i>Aufgaben mit Lösungen</i> .....	77



## Akustik 5

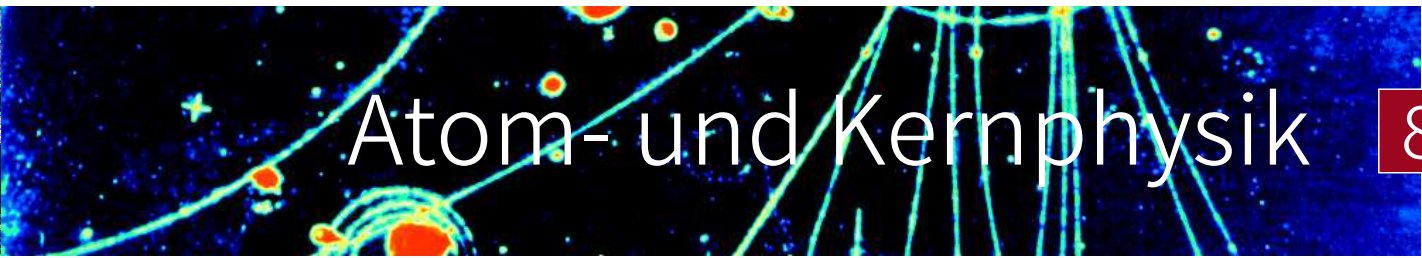
<b>5 Akustik (Wahlmodul).....</b>	<b>78</b>
5.1 Schallquellen und Schallempfänger .....	80
Schwingungen · Amplitude · Frequenz	
5.2 Schallausbreitung .....	82
Reflexion · Absorption · Schallwellen	
5.3 Schallschutz .....	84
Lärm · Schalldruck · Schalldruckpegel · Dezibel	
5.4 Schallgeschwindigkeit .....	86
Messung · Schallgeschwindigkeit in verschiedenen Medien	
5.5 Ton, Klang, Geräusch .....	88
Schwingungsbilder · Frequenzanalyse · Schwebungen	
■ Schwingungsbilder mathematisch.....	88
■ Frequenzanalyse der Stimme .....	89
5.6 Schallfrquenzen und Klangfarbe.....	90
Grund- und Obertöne · Klangfarbe · musikalische Intervalle	
5.7 Akustik in Technik und Alltag .....	92
Hörgerät · Ultraschall · Schalldämpfer · Anti-Schall	
5.8 Hören beim Menschen .....	94
Hör- und Stimmbereiche · Hörschädigung	
■ Richtungshören .....	95
<i>Zusammenfassung</i> .....	96
<i>Aufgaben mit Lösungen</i> .....	97

## 6 Optische Abbildungen

<b>6 Optische Abbildungen (Wahlmodul) .....</b>	<b>98</b>
6.1 Abbildungen an der Lochblende .....	100
Lichtstrahlen · Lochkamera · Bildentstehung an der Lochblende · Abbildungsmaßstab	
■ Do-it-yourself-Pinhole-Kamera .....	103
6.2 Abbildungen an Linsen .....	104
Lichtbrechung · Sammell- und Zerstreuungslinsen · Brennpunkt und -ebene · Bildkonstruktion · Linsengesetz	
6.3 Linsensysteme und optische Geräte: Lupe und Fernrohr .....	112
Auge · Sehinkel · Sehweite · Vergrößerung bei Lupe und astronomischem Fernrohr	
6.4 Fotoapparat und Mikroskop .....	116
Mehrlinsensysteme · Bildeigenschaften und -beeinflussung · Vergrößerung im Mikroskop	
■ Objektivgeometrie, Blendenzahl und Belichtungszeit .....	119
■ Mikroskopie mit dem Smartphone .....	121
<i>Zusammenfassung</i> .....	122
<i>Aufgaben mit Lösungen</i> .....	123

## 7 Strahlungsphysik und Klima

<b>7 Strahlungsphysik und Klima (Wahlmodul) .....</b>	<b>124</b>
7.1 Strahlung und Wärme, Strahlungsgesetze .....	126
Energieübertragung und Temperatur · Leistungsdichte · Solarkonstante · Spektrum · Energieverteilung des Sonnenlichts · Strahlungsleistung der Sonne · Schwarzer Körper · Strahlungsgleichgewicht · Emission und Absorption · wienches Verschiebungsgesetz · Stefan-Boltzmann-Gesetz · selektive Absorption	
■ Thermogramme .....	131
7.2 Treibhauseffekt .....	138
Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt · Strahlungshaushalt der Erde · Emissionen · Klimaschutz	
■ Unsere Ernährung beeinflusst das Klima .....	142
■ Projekt Klimaforschung .....	143
<i>Zusammenfassung</i> .....	144
<i>Aufgaben mit Lösungen</i> .....	145



# Atom- und Kernphysik

8

<b>8</b>	<b>Atom- und Kernphysik (Wahlmodul)</b> .....	<b>146</b>
8.1	Aufbau der Atome.....	148
	Rutherfordscher Streuversuch · Aufbau des Atomkerns	
	■ Das Standardmodell.....	150
8.2	Radioaktive Stoffe und Nachweisgeräte für ihre Strahlung.....	152
	Ionisierende Strahlung · Nebelkammer · Geiger-Müller-Zählrohr	
8.3	Radioaktiver Zerfall.....	154
	$\alpha$ -Strahlung · $\beta$ -Strahlung · $\gamma$ -Strahlung · Nuklidkarte · Ähnlichkeit zu Röntgen- und UV-Strahlung	
	■ Zerfallsreihen.....	157
	■ Aufgaben und Experimente mit schwachradioaktiven Strahlern.....	158
8.4	Halbwertszeit.....	160
	Aktivität · exponentieller Verlauf · Halbwertszeit im Simulationsexperiment	
8.5	Strahlenexposition und biologische Wirkungen.....	164
	Natürliche und zivilisatorische Exposition · Dosis · Strahlenschäden · Strahlenschutz · Strahlennutzen	
	<i>Zusammenfassung</i> .....	168
	<i>Aufgaben mit Lösungen</i> .....	169
	<b>Anhang</b> .....	<b>170</b>
	Experimente mit phyphox.....	170
	Tabellen.....	172
	Periodensystem.....	173
	Nuklidkarte.....	174
	Lösungen zu den Aufgaben.....	176
	Stichwortverzeichnis.....	188
	Bildquellen.....	192

■ weist auf Sonderelemente und -texte hin (Auswahl)