

Kerner | Link | Schwarzwälder | Höfler

# Physik

für Berufsfachschulen



# Wirtschaftswissenschaftliche Bücherei für Schule und Praxis Begründet von Handelsschul-Direktor Dipl.-Hdl. Friedrich Hutkap †

---

Die Verfasser:

**Marco Kerner**

**Matthias Link**

**Stefan Schwarzwälder**

**Andreas Höfler**

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 60a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Die Merkur Verlag Rinteln Hutkap GmbH & Co. KG behält sich eine Nutzung ihrer Inhalte für kommerzielles Text- und Data Mining (TDM) im Sinne von § 44b UrhG ausdrücklich vor. Für den Erwerb einer entsprechenden Nutzungserlaubnis wenden Sie sich bitte an [copyright@merkur-verlag.de](mailto:copyright@merkur-verlag.de).

Die Verweise auf Internetadressen und -dateien beziehen sich auf deren Zustand und Inhalt zum Zeitpunkt der Drucklegung des Werks. Der Verlag übernimmt keinerlei Gewähr und Haftung für deren Aktualität oder Inhalt noch für den Inhalt von mit ihnen verlinkten weiteren Internetseiten.  
Stand: April 2025

Umschlag: © esolex - Freepik.com  
© ali\_production - Freepik.com

\* \* \* \* \*

1. Auflage 2025  
© 2025 by MERKUR VERLAG RINTELN

Gesamtherstellung: MERKUR VERLAG RINTELN Hutkap GmbH & Co. KG, 31735 Rinteln  
E-Mail: [info@merkur-verlag.de](mailto:info@merkur-verlag.de); [lehrer-service@merkur-verlag.de](mailto:lehrer-service@merkur-verlag.de)  
Internet: [www.merkur-verlag.de](http://www.merkur-verlag.de)

Merkur-Nr. **0863-01**  
ISBN 978-3-8120-**0863-1**

## Vorwort

Das Buch „Physik für Berufsfachschulen“ verfolgt konsequent das Ziel, sich auf den Stoff, der in Berufsfachschulen vermittelt werden soll, zu konzentrieren. Die bundeslandspezifischen Lehrpläne sowie ihre Wahlpflichtthemen wurden berücksichtigt und eingearbeitet.

Motivierende und aktuelle Beispiele aus Alltag und Technik sind integriert, besonderer Wert wurde auf problemorientierte Ansätze und Beispiele gelegt. Durch diesen berufsorientierten Bezug wird gerade auch den Gegebenheiten der Schulart Rechnung getragen.

Die mathematische Tiefe der Behandlung, die gewählten Beispiele und Anwendungen sowie die weiterführenden Aufgaben sind schülergerecht ausgerichtet. Die Sprache ist adäquat gewählt, ohne jedoch die fachliche Richtigkeit zu vernachlässigen.

Alle Lernbereiche sind mit gleicher methodischer Gliederung strukturiert und zielen darauf ab, durch klare, **systematische Vorgehensweise** naturwissenschaftliches Wissen zu erwerben: Die Autoren legen einen deutlichen Schwerpunkt auf die Wiedergabe und Erläuterung der physikalischen Vorgehens- und Arbeitsweise. Vermutung, Versuch, Messwertaufnahme, Messwertdarstellung, Schlussfolgerung und formelmäßige Erfassung werden konsequent verfolgt.

Zudem erfolgt zur Kontrolle eine Anwendung des Stoffes an Musterbeispielen mit ausführlicher Lösung und weiteren Aufgaben unterschiedlichen Niveaus.

Die Kapitel sind übersichtlich gegliedert: Immer **wiederkehrende Elemente** gliedern das Lehrwerk und geben den Themen eine gemeinsame Struktur. Der Kapiteleinstieg beispielsweise ist als Advanced Organizer mit schülerorientierten Leitfragen konzipiert. Das erleichtert den Kolleginnen und Kollegen die Unterrichtsvorbereitung genauso wie Schülern und Schülerinnen das selbstständige Nachbereiten des Unterrichts oder das Vorbereiten auf Klassenarbeiten.

Zur Stützung der Lernzielsicherung und Erfolgskontrolle sind zum Abschluss der Kapitel jeweils „Ich kann Listen“, eine aufbereitete Rekapitulation des behandelten Stoffes (in Form von Mindmaps, Übersichtsgrafiken, Merkblättern oder Lernkarten) sowie eine Projektaufgabe enthalten.

Die Verfasser

1	<b>EINFÜHRUNG</b> .....	9	3.1.2	Temperatur und Teilchen- bewegung .....	74
1.1	Arbeitsweise der Physik .....	10	3.2	Temperaturmessung .....	75
1.1.1	Physikalische Größenangaben ....	10	3.2.1	Celsiuskala .....	75
1.1.2	Physikalischer Erkenntnisprozess ..	11	3.2.2	Kelvinskala .....	76
1.1.3	Der Weg von der Hypothese über das Gesetz zur physika- lischen Gleichung .....	11	3.2.3	Umrechnung der Skalen .....	76
1.1.4	Modelle .....	12	3.3	Wärmeübertragung .....	77
1.2	SI-Einheiten und Vorsatzzeichen ..	13	3.3.1	Gute und schlechte Wärmeleiter ..	77
1.3	Mathematische Grundlagen .....	15	3.3.2	Wärmestrahlung .....	78
1.3.1	Zeichnen von Diagrammen .....	15	3.3.3	Wärmeströmung .....	79
1.3.2	Direkte Proportionalität .....	15	3.3.4	Wärmeleitung/-dämmung .....	80
			3.3.5	Wärmequellen .....	82
			3.4	Wärme .....	83
2	<b>MECHANIK</b> .....	17	3.4.1	Innere Energie und Wärme .....	83
2.1	Bewegungslehre .....	18	3.4.2	Wärmekapazität .....	84
2.1.1	Betrachtung von Bewegungen ....	18	3.4.3	Wärmemenge und Temperatur ...	85
2.1.2	Gleichförmige Bewegung .....	19	3.4.4	Spezifische Wärmekapazität .....	86
2.1.3	Beschleunigte Bewegungen .....	21	3.5	Mischungsregel .....	91
2.1.4	Fall eines Körpers .....	25	3.6	Wärmeausdehnung .....	94
2.2	Kräftelehre .....	31	3.6.1	Längenausdehnung .....	94
2.2.1	Wirkungen von Kräften .....	31	3.6.2	Volumenausdehnung .....	98
2.2.2	Verformung durch Kraft .....	32	3.6.3	Anomalie des Wassers .....	99
2.2.3	Darstellung einer Kraft .....	32	3.7	Aggregatzustände .....	102
2.2.4	Zusammensetzen von Kräften ....	34	3.8	Wärmestromumkehrende Geräte .	103
2.2.5	Kraftarten .....	34			
2.2.6	Gewichtskraft .....	34	4	<b>ELEKTRIZITÄTSLEHRE</b> .....	110
2.2.7	Federkraft .....	39	4.1	Elektrostatik .....	111
2.2.8	Reibung .....	41	4.1.1	Ladungsarten .....	111
2.2.9	Kraft als Ursache für Beschleuni- gung .....	42	4.1.2	Kräfte zwischen Ladungen .....	111
2.2.10	Verteilung der Kraft auf eine Fläche .....	43	4.1.3	Ladungstrennung .....	113
2.2.11	Auftriebskraft .....	47	4.1.4	Influenz / Schirmung .....	116
2.2.12	Drehwirkung einer Kraft .....	52	4.1.5	Größe und Einheit des elektrischen Feldes .....	117
2.3	Mechanische Arbeit .....	56	4.2	Elektrodynamik .....	118
2.3.1	Formen der Arbeit .....	56	4.2.1	Bohr'sches Atommodell .....	118
2.3.2	Leistung .....	58	4.2.2	Strom und Spannung .....	119
2.4	Energie .....	59	4.2.3	Stromstärke-Spannungskennlinie	122
2.4.1	Energieformen .....	60	4.2.4	Elektrische Grundschaltungen ....	125
2.4.2	Erhaltung der Energie .....	60	4.2.5	Leistung .....	133
2.4.3	Energieumwandlung am Beispiel einer Windkraftanlage ....	63	4.2.6	Wirkungsgrad .....	134
2.4.4	Wirkungsgrad .....	63			
3	<b>WÄRMELEHRE</b> .....	72	5	<b>MAGNETISMUS</b> .....	141
3.1	Temperatur .....	73	5.1	Permanentmagnetismus .....	142
3.1.1	Teilchenmodell .....	73	5.1.1	Grundbegriffe .....	142
			5.1.2	Elementarmagneten .....	144
			5.1.3	Influenz und Feldbegriff .....	146
			5.1.4	Feldlinienbilder .....	148

5.2	Elektromagnetismus .....	149	8	<b>WETTERKUNDE</b> .....	209
5.2.1	Magnetfeld um einen strom- durchflossenen Leiter .....	149	8.1	Physikalische Größen .....	210
5.2.2	Kraftwirkungen auf strom- durchflossene Leiter in einem Magnetfeld .....	151	8.2	Luftdruck .....	211
5.2.3	Induktion .....	153	8.2.1	Nachweis des Luftdrucks .....	212
5.2.4	Technische Anwendungen .....	154	8.2.2	Messung des Luftdrucks .....	213
5.2.3			8.2.3	Hoch- und Tiefdruckgebiete .....	214
6	<b>OPTIK</b> .....	163	8.3	Wind .....	215
6.1	Lichtausbreitung .....	164	8.4	Luftfeuchtigkeit .....	217
6.2	Licht und Sehen .....	164	8.5	Begriffsabgrenzung .....	218
6.3	Verhalten des Auges bei Beleuchtung .....	165	8.5.1	Wetter .....	218
6.4	Licht und Schatten .....	166	8.5.2	Witterung .....	218
6.4.1	Halbschatten und Kernschatten ...	167	8.5.3	Klima .....	218
6.4.2	Übergangsschatten .....	167	8.6	Klimawandel .....	218
6.4.3	Mond- und Sonnenfinsternis .....	168	8.6.1	Natürlicher Treibhauseffekt .....	219
6.5	Streuung von Licht .....	169	8.6.2	Anthropogener Treibhauseffekt ...	220
6.6	Reflexion von Licht .....	170	8.6.3	Folgen .....	221
6.7	Lichtbrechung .....	172	9	<b>ASTRONOMIE</b> .....	224
6.8	Totalreflexion .....	175	9.1	Historische Modellvorstellungen ..	226
6.9	Zerlegung des weißen Lichtes ....	177	9.1.1	Geozentrisches Weltbild nach Ptolemäus .....	226
6.10	Optische Abbildung durch Linsen	179	9.1.2	Heliozentrisches Weltbild nach Kopernikus .....	226
6.10.1	Sammellinse .....	179	9.1.3	Bestätigung des heliozentri- schen Weltbildes .....	228
6.10.2	Zerstreuungslinse .....	180	9.2	Tag und Nacht .....	228
6.10.3	Definitionen .....	180	9.3	Die Jahreszeiten .....	228
6.10.4	Strahlenverlauf durch eine Sammellinse .....	180	Anhang: .....	231	
6.10.5	Konstruktion des Bildes .....	181	Sachwortverzeichnis .....	233	
6.10.6	Abbildungsgrößen .....	181	Einheiten .....	238	
6.11	Lochkamera .....	182			
6.12	Das menschliche Auge .....	183			
6.12.1	Aufbau und Funktion des Auges ..	184			
6.12.2	Augenfehler und deren Korrektur	184			
7	<b>AKUSTIK</b> .....	192			
7.1	Schallquellen .....	193			
7.2	Schallausbreitung .....	196			
7.3	Eigenschaften von (Schall-)Wellen	197			
7.4	Lärm .....	200			
7.4.1	Richtwerte .....	200			
7.4.2	Gesetzliche Bestimmungen .....	201			
7.4.3	Schäden am menschlichen Organismus .....	201			
7.4.4	Lärmvermeidung .....	202			