

Jetzt mit  
eLearning

# *besser  
lernen*

# Experimentalphysik 2

## Felder und Wellen

Martin Erdmann  
Günter Flüge  
Markus Risse

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Die Informationen in diesem Buch werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht.

Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt.

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden.

Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Autoren dankbar.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc. GERMAN language edition published by PEARSON DEUTSCHLAND GMBH, Copyright © 2021.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Die gewerbliche Nutzung der in diesem Produkt gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig.

Fast alle Produktbezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt.

Der Umwelt zuliebe verzichten wir auf Einschweißfolie.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

24 23 22 21

ISBN 978-3-86894-418-1 (Buch)  
ISBN 978-3-86326-313-3 (E-Book)

© 2021 by Pearson Deutschland GmbH  
St. Martin-Straße 82, D-81541 München/Germany  
Alle Rechte vorbehalten  
[www.pearson.de](http://www.pearson.de)  
A part of Pearson plc worldwide

Programmleitung: Birger Peil, [bpeil@pearson.de](mailto:bpeil@pearson.de)  
Korrektorat: Micaela Krieger-Hauwede, [micaela.krieger@online.de](mailto:micaela.krieger@online.de)  
Coverabbildung: © Sergey Nivens, Shutterstock  
Satz: Micaela Krieger-Hauwede, Leipzig  
Druck und Verarbeitung: Drukkerij Wilco, Amersfoort

Printed in the Netherlands

# Experimentalphysik 2

## Inhaltsverzeichnis

Experimentalphysik 2

Impressum

Inhaltsverzeichnis

Physik Denken

Elektrizität Magnetismus

Die Maxwell-Gleichungen

Elektrostatik im Vakuum

Ladung

Coulomb-Kraft

Feld

Potential

Dipolmoment

Spannung

Fluss

Poisson-Gleichung

Feldenergie

Elektrostatik in Materie

Polarisation

Feld im Dielektrikum

Dielektrische Verschiebungsdichte

Feldenergie im Dielektrikum

Elektrischer Strom

Ladungstransport

Galvanische Elemente

Stromdichte

# Inhaltsverzeichnis

Ohm'sches Gesetz

Stromkreise

Leistung

Joule'sche Wärme

Temperaturabhängige Leitfähigkeit

## Statische Magnetfelder

Pole

Feldstärken

Fluss

Ampère-Gesetz

Biot-Savart-Gesetz

Dipolmoment

Lorentzkraft

Magnetisierung

## Zeitlich veränderliche Felder

Verschiebungsstrom

Induktion

Stromkreise mit Wechselspannung

Magnetische Feldenergie

## Felder bewegter Ladungen

Kräfte in Bezugssystemen

Lorentztransformation der Felder

Elektrisches Feld einer Punktladung

## Gemeinsam verstehen

## Elektromagnetische Wellen

### Elektromagnetische Schwingungen

Schwingkreis

Gedämpfte Schwingungen

Erzwungene Schwingungen

Gekoppelte Schwingungen

# Inhaltsverzeichnis

## Dipolstrahlung

- Elektrodynamische Potentiale
- Offener Schwingkreis
- Magnetfeld der Dipolstrahlung
- Elektrisches Feld der Dipolstrahlung
- Abstrahlungscharakteristik im Fernfeld

## Elektromagnetische Wellen im Vakuum

- Wellengleichungen
- Polarisation
- Energietransport
- Stehende Wellen
- Wellenleiter

## Elektromagnetische Wellen in Materie

- Brechungsindex
- Wellengleichung in Materie
- Reflexion und Transmission
- Lichtausbreitung in nicht-isotropen Medien

## Gemeinsam verstehen

## Optische Systeme

### Lichtstrahlen

- Reflexion, Brechung
- Dispersion

### Optische Abbildung

- Reelle und virtuelle Bilder
- Brennweite, Abbildungsgleichung, Abbildungsmaßstab

### Optische Systeme

- Schärfentiefe: Linse mit Blende
- Auge: Abbildung, Sehwinkel
- Vergrößernde optische Instrumente
- Abbildungssysteme mit zwei Linsen

# Inhaltsverzeichnis

Systeme mit vielen optischen Elementen

Abbildungsfehler und Korrekturen

Gemeinsam verstehen

## Interferenz

Interferenz

Interferenz zweier synchron schwingender Quellen

Intensitätsverteilung bei N Quellen

Kohärenz

Beugung

Interferenzmuster der Fernzone

Interferenzmuster der Nahzone

Holografie

Interferometrie

Michelson-Interferometer

Interferenz bei parallelen Grenzflächen

Gemeinsam verstehen

## Lösungen zu den Aufgaben

Index

Literaturverzeichnis

Index

Copyright

# Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwort- und DRM-Schutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: **info@pearson.de**

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten oder ein Zugangscode zu einer eLearning Plattform bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** Zugangscodes können Sie darüberhinaus auf unserer Website käuflich erwerben.

## Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

**<https://www.pearson-studium.de>**