

Paul A. Tipler Gene Mosca

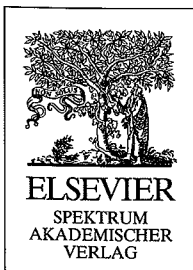
# Physik

Für Wissenschaftler und Ingenieure

Zweite deutsche Auflage

herausgegeben von Dietrich Pelte

Aus dem Amerikanischen übersetzt von Michael Basler,  
Renate Marianne Dohmen, Carsten Heinisch, Walter Kuhn,  
Anna Schleitzer und Michael Zillgitt



**Spektrum**  
AKADEMISCHER VERLAG

---

**Zuschriften und Kritik an:**

Elsevier GmbH, Spektrum Akademischer Verlag, Lektorat Physik: Katharina Neuser-von Oettingen,  
Slevogtstr. 3-5, 69126 Heidelberg  
E-Mail: m.bischoff@elsevier.com

---

Titel der Originalausgabe: Physics for scientists and engineers, 5th edition  
First published in the United States by W.H. Freeman and Co., New York and Basingstoke  
Copyright © 2003 by W.H. Freeman and Co. All Rights reserved.  
Erstveröffentlichung in den Vereinigten Staaten: W.H. Freeman and Co., New York und Basingstoke  
Copyright © 2003 W.H. Freeman and Co. Alle Rechte vorbehalten.

**Wichtiger Hinweis für den Benutzer**

Verlag, Autoren, Herausgeber und Übersetzer haben alle Sorgfalt walten lassen, um vollständige und akkurate Informationen in diesem Buch zu publizieren. Der Verlag übernimmt weder Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für die Nutzung dieser Informationen, für deren Wirtschaftlichkeit oder fehlerfreie Funktion für einen bestimmten Zweck. Der Verlag übernimmt keine Gewähr dafür, dass die beschriebenen Verfahren, Programme usw. frei von Schutzrechten Dritter sind. Der Verlag hat sich bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber dennoch der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar gezahlt.

**Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

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

**Alle Rechte vorbehalten**

1. Auflage Oktober 2004

© Elsevier GmbH, München

Spektrum Akademischer Verlag ist ein Imprint der Elsevier GmbH.

04 05 06 07 5 4 3 2 1 0



2005 181

Für Copyright in Bezug auf das verwendete Bildmaterial siehe Abbildungsnachweis.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Planung und Lektorat: Katharina Neuser-von Oettingen / Stefanie Adam

Redaktion: Regine Zimmerschied

Herstellung: Katrin Froberg

Satz: Konrad Triltsch, Print und Digitale Medien GmbH, Ochsenfurt-Hohestadt

Druck und Bindung: Appl, Wemding

Fotos/Zeichnungen: siehe Abbildungsnachweis

Umschlaggestaltung: SpieszDesign, Neu-Ulm

Titelfotografie: Science Photo Library/Agentur Focus

Printed in Germany

ISBN 3-8274-1164-5

---

Aktuelle Informationen finden Sie im Internet unter [www.elsevier.de](http://www.elsevier.de)

---

# Kurzhalt

- 1 Einheitensysteme 1

## Teil 1: Mechanik

- 2 Eindimensionale Bewegung 19
- 3 Bewegung in zwei und drei Dimensionen 49
- 4 Die Newton'schen Axiome 77
- 5 Anwendungen der Newton'schen Axiome 105
- 6 Arbeit und Energie 139
- 7 Energieerhaltung 171
- 8 Teilchensysteme und die Erhaltung des linearen Impulses 201
- 9 Drehbewegungen 247
- 10 Die Drehimpulserhaltung 287
- R Die spezielle Relativitätstheorie 317
- 11 Gravitation 333
- 12 Statisches Gleichgewicht und Elastizität 365
- 13 Fluide 391

## Teil 2: Schwingungen und Wellen

- 14 Schwingungen 423
- 15 Ausbreitung von Wellen 463
- 16 Überlagerung und stehende Wellen 501

## Teil 3: Thermodynamik

- 17 Temperatur und die kinetische Gastheorie 533
- 18 Wärme und der Erste Hauptsatz der Thermodynamik 553
- 19 Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik 585
- 20 Thermische Eigenschaften und Vorgänge 617

## Teil 4: Elektrizität und Magnetismus

- 21 Das elektrische Feld I: Diskrete Ladungsverteilungen 641
- 22 Das elektrische Feld II: Kontinuierliche Ladungsverteilungen 673

- 23 Das elektrische Potenzial 713
- 24 Elektrostatische Energie und Kapazität 745
- 25 Elektrischer Strom – Gleichstromkreise 781
- 26 Das Magnetfeld 823
- 27 Quellen des Magnetfelds 853
- 28 Die magnetische Induktion 893
- 29 Wechselstromkreise 931
- 30 Die Maxwell'schen Gleichungen – Elektromagnetische Wellen 965

## Teil 5: Licht

- 31 Eigenschaften des Lichts 991
- 32 Optische Abbildungen 1033
- 33 Interferenz und Beugung 1079

## Teil 6: Moderne Physik: Quantenmechanik, Relativitätstheorie und die Struktur der Materie

- 34 Welle-Teilchen-Dualismus und Quantenphysik 1115
- 35 Anwendungen der Schrödinger-Gleichung 1143
- 36 Atome 1165
- 37 Moleküle 1199
- 38 Festkörper 1219
- 39 Relativitätstheorie 1255
- 40 Kernphysik 1293
- 41 Elementarteilchen und die Entstehung des Universums 1321

## Anhang

- A 1344
- B 1347
- C 1350
- D 1352
- Abbildungsnachweis 1359
- Index 1363