

Pedro Waloschek  
Olivia Meyer

# Schlüssel zur Physik

ECON Verlag  
Düsseldorf • Wien • New York

# Inhalt

1. Was ist Physik? . . . . . 9  
*Naturwissenschaft nach Galileo Galilei • Die fließenden Grenzen zu anderen Disziplinen • Womit beschäftigen sich Physiker? Die klassische Physik und die neueren Entwicklungen • Die Struktur der Materie • Die Festkörperphysik*
2. Die klassische Mechanik - im heutigen Licht . . . . . 25  
*Alte und neue Physik • Die Bewegung der Körper und die Kräfte • Meßvorgänge und Meßvorschriften • Was immer gleich bleibt*
3. Mechanische Vorgänge im weiteren Sinn. . . . . 37  
*Die zitternde Materie: Wärmelehre • Die schwingende Materie: Akustik*
4. Elektrizität, Magnetismus und Optik . . . . . 45  
*Katzenfelle, Strom und Spannung • Vom Elektron zum Fernseher • Magnetismus • Die klassische Optik • Von Maxwell bis Hertz*
5. Raum, Zeit, Energie und Masse: Relativität . . . . . 58  
*Galilei gegen Maxwell • Lorentz und die Lösung von Einstein • Masse und Energie • Die allgemeine Relativität*
6. Quanten, Lichtteilchen und Materiewellen. . . . . 68  
*Ein aufschlußreiches Experiment • Die Wahrscheinlichkeitsberechnung • Die Materiewellen von de Broglie • Heisenbergs Unbestimmtheitsrelationen - Der Spin, Fermionen, Bosonen und das Pauli-Prinzip • Diracs Antimaterie*
7. Der Aufbau der Atome und Moleküle. . . . . 82  
*Das Atom von Rutherford • Bohrs künstliche Bahnen • Die quantisierte Atomhülle • Der Aufbau von Molekülen*

6 Inhalt

8. Atomkerne aus Quarks . . . . .	92
<i>Die Entdeckung der Quarks • Die möglichen Quarkverbindungen • Masse und Größe der kleinsten Teilchen • Die Kräfte zwischen den Quarks • Die Kernkräfte</i>	
9. Kernphysik, Radioaktivität, Sonnenenergie . . . . .	104
<i>Die Atomkerne • Kernumwandlungen • Die Kerntechnik • Sonnenenergie und Radioaktivität • Neutrinos und schwache Kräfte</i>	
10. Das Standardmodell der Teilchenphysik . . . . .	118
<i>Überblick • Die drei Teilchengenerationen • Die Wechselwirkungen • Die Farbladungen • Der Teilchenzoo • Offene Probleme</i>	
11. Die Experimente der Teilchenphysik . . . . .	137
<i>Natürliche Quellen hochenergetischer Teilchen • Teilchenbeschleuniger • Speicherringe • Klassische Nachweismethoden • Moderne Driftkammern • Der Schritt zu höheren Energien • Großexperimente ohne Beschleuniger</i>	
12. Der Urknall und die Entwicklung des Universums . . . . .	153
<i>Friedmann, Hubble und Gamow • Die erste Sekunde der Schöpfung • Die weitere Entwicklung • Das schwarze Ende</i>	
13. Die festen Körper . . . . .	162
<i>Am Anfang: die Materialforschung • Die Kristalle • Die Bindungsarten • Mechanische und thermische Eigenschaften - Die Metalle • Die Halbleiter • Das Bändermodell • Die Dotierung von Halbleitern • Die p-n-Übergänge, die Diode, der Transistor - Die magnetischen Eigenschaften von Festkörpern</i>	
14. Die Untersuchungsmethoden in der Festkörperphysik . . . . .	180
<i>Interessant auch für Genetiker und Molekularbiologen • Die Röntgenstrukturanalyse • Die Braggsche Reflexionsbedingung - Die Neutronenstreuung • Kernphysikalische Untersuchungsmethoden • Untersuchungen mit der Synchrotronstrahlung • Die Untersuchung der elektronischen</i>	

*Festkörpereigenschaften • Neue Synchrotronstrahlungsquellen - Die Untersuchung von Prozessen an Oberflächen mit der Synchrotronstrahlung • Oberflächen - Grenzen zwischen innen und außen • Untersuchung mit Elektronen • Die Elektronenbeugung • Das Elektronenmikroskop • Die Anwendungen • Variationen des Elektronenmikroskops • Das Raster-Tunnel-Mikroskop*

15. Die Physik der Mikroelektronik . . . . . 197  
*Die Herstellung der Chips • Der Quanten-Hall-Effekt • Das »Bandgap- Engineering« • Die Photonik • Die lichtemittierende Diode - Der Halbleiterlaser*
16. Solarzellen . . . . . 210  
*Die Suche nach sauberen Alternativen • Die Umwandlung von Licht in Strom • Die Siliziumsolarzelle • Die Dünnschicht-Solarzellen • Solarzellen aus amorphem Silizium • Solarzellen aus Verbindungshalbleitern -Die Tandemsolarzelle • Konzentratorzellen • Halbleiter-Elektrolyt-Solarzellen*
17. Die Laser. . . . . 219  
*Wie funktioniert der Laser? Die verschiedenen Lasertypen • Der Laser im Betrieb • Die Anwendung der Laserstrahlung • Die Holographie • Laserinterferometrie • Das Lidar-Verfahren • Der Laser als Werkzeug • Der Laser in der Medizin • Weitere Anwendungsgebiete des Lasers • Ein Ziel der Laserentwicklung: der »Free Electron Laser«*
18. Die Supraleiter. . . . . 231  
*Am Beginn einer technischen Revolution • Die Entdeckung der Supraleitung • Neue Experimente: die Supraleiter erster und zweiter Art • Die Cooper-Paare • Die Josephson-Verbindung, die SQUIDS • Die »Hochtemperatur«-Supraleiter • Erklärt die BCS-Theorie auch die »warmen« Supraleiter? • Die Anwendungsmöglichkeiten der neuen Supraleiter*
- Personen- und Sachregister. . . . . 248