



# Quantenmechanik

Eine Einführung des Nobelpreisträgers  
Steven Weinberg

Steven Weinberg

**EXTRAS**  
ONLINE

ALWAYS LEARNING

PEARSON

## Vorlesungen über Quantenmechanik

Seine außergewöhnliche physikalische Einsicht verbindet der Nobelpreisträger Steven Weinberg mit seiner Gabe, Sachverhalte klar darzustellen, und liefert so eine prägnante Einführung in die moderne Quantenmechanik.

Ideal eignet sich dieses Lehrbuch für einen einjährigen Kurs für fortgeschrittene Studenten. Gleichzeitig ist es aber auch eine nützliche Referenz für Forscher. Eingeführt werden die Leser in das Gebiet durch einen Überblick über die Geschichte der Quantenmechanik und eine Darstellung klassischer Lösungen der Schrödinger-Gleichung. Danach wird die Quantenmechanik im modernen Hilbertraum-Zugang entwickelt. Das Lehrbuch beschäftigt sich mit vielen Themen, die man in anderen Büchern über Quantenmechanik nur selten findet; darunter Alternativen zur Kopenhagener Interpretation, Blochwellen und Bandstruktur, das Wigner-Eckart-Theorem, magische Quantenzahlen, Isospin-Symmetrie, die Diracsche Theorie kanonischer Systeme mit Zwangsbedingungen, allgemeine Streutheorie, der »in-in«-Formalismus, die Berry-Phase, Landau-Niveaus, Verschränkung und Quantencomputing. Am Ende der Kapitel gibt es Aufgaben, für die Lösungen für Unterrichtende unter <http://www.pearson-studium.de> erhältlich sind.



Lösungen

Steven Weinberg gehört dem Department für Physik und Astronomie der University of Texas in Austin an. Er forscht über eine breite Auswahl von Themen in der Quantenfeldtheorie, der Elementarteilchenphysik und der Kosmologie und wurde mit zahlreichen Auszeichnungen gewürdigt, unter anderem dem Nobelpreis für Physik, der National Medal of Science und dem Heinemann-Preis für mathematische Physik. Weinberg ist Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften der USA, der Royal Society in Großbritannien, und anderer Akademien in den USA und der ganzen Welt. Die Amerikanische Philosophische Gesellschaft verlieh ihm die Benjamin-Franklin-Medaille mit einer Laudatio, die feststellte, dass er »von vielen für den herausragendsten heute lebenden theoretischen Physiker gehalten wird.« Zu seinen Büchern für Physiker gehören *Gravitation and Cosmology*, das dreibändige Werk *The Quantum Theory of Fields* und jüngst *Cosmology*. Seine Ausbildung erhielt er in Cornell, Kopenhagen und Princeton. Außerdem wurden ihm von sechzehn anderen Universitäten Abschlüsse ehrenhalber verliehen. Steven Weinberg unterrichtete an der Columbia-Universität, in Berkeley, am M.I.T. und in Harvard, wo er die Higgins-Proessur für Physik innehatte, bevor er 1982 nach Texas ging.

# Quantenmechanik - PDF

## Inhaltsverzeichnis

Quantenmechanik

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Vorwort zur deutschen Ausgabe

Schreibweise

### 1 Historische Einführung

1.1 Photonen

1.2 Atomspektren

1.3 Wellenmechanik

1.4 Matrizenmechanik

1.5 Wahrscheinlichkeitsinterpretation

Historische Bibliographie

Aufgaben

### 2 Teilchenzustände in einem Zentralpotential

2.1 Die Schrödinger-Gleichung für ein Zentralpotential

2.2 Kugelflächenfunktionen

2.3 Das Wasserstoffatom

2.4 Das Zweikörperproblem

2.5 Der harmonische Oszillator

Aufgaben

### 3 Allgemeine Prinzipien der Quantenmechanik

3.1 Zustände

3.2 Kontinuumszustände

3.3 Observablen

3.4 Symmetrien

3.5 Räumliche Translation

3.6 Zeitliche Translation

3.7 Deutungen der Quantenmechanik

Aufgaben

### 4 Spin et cetera

4.1 Rotationen

4.2 Multipletts des Drehimpulses

4.3 Addition von Drehimpulsen

4.4 Das Wigner-Eckart-Theorem

4.5 Bosonen und Fermionen

# Inhaltsverzeichnis

4.6 Innere Symmetrien

4.7 Inversionen

4.8 Algebraische Herleitung des Wasserstoffspektrums

Aufgaben

## 5 Näherungen für Energieeigenwerte

5.1 Störungstheorie in erster Ordnung

5.2 Der Zeeman-Effekt

5.3 Der Stark-Effekt erster Ordnung

5.4 Störungstheorie zweiter Ordnung

5.5 Die Variationsmethode

5.6 Die Born-Oppenheimer-Näherung

5.7 Die WKB-Näherung

5.8 Gebrochene Symmetrie

Aufgaben

## 6 Näherungen für zeitabhängige Probleme

6.1 Störungstheorie erster Ordnung

6.2 Monochromatische Störungen

6.3 Ionisierung durch eine elektromagnetische Welle

6.4 Fluktuierende Störungen

6.5 Absorption und stimulierte Emission von Strahlung

6.6 Die adiabatische Näherung

6.7 Die Berry-Phase

Aufgaben

## 7 Potenzialstreuung

7.1 In-Zustände

7.2 Streuamplituden

7.3 Das optische Theorem

7.4 Die Bornsche Näherung

7.5 Streuphasen

7.6 Resonanzen

7.7 Zeitliche Verzögerung

7.8 Das Theorem von Levinson

7.9 Coulomb-Streuung

7.10 Die Eikonalnäherung

Aufgaben

## 8 Allgemeine Streutheorie

8.1 Die S-Matrix

# Inhaltsverzeichnis

8.2 Raten

8.3 Das allgemeine optische Theorem

8.4 Die Partialwellenentwicklung

8.5 Noch einmal Resonanzen

8.6 Altmodische Störungstheorie

8.7 Zeitabhängige Störungstheorie

8.8 Schwach gebundene Zustände

Aufgaben

## 9 Der kanonische Formalismus

9.1 Der Lagrange-Formalismus

9.2 Symmetrieprinzipien und Erhaltungssätze

9.3 Der Hamilton-Formalismus

9.4 Kanonische Kommutatorrelationen

9.5 Hamiltonsche Systeme mit Zwangsbedingungen

9.6 Der Pfadintegral-Formalismus

Aufgaben

## 10 Geladene Teilchen in elektromagnetischen Feldern

10.1 Kanonischer Formalismus für geladene Teilchen

10.2 Eichinvarianz

10.3 Landau-Niveaus

10.4 Der Aharonov-Bohm-Effekt

Aufgaben

## 11 Die Quantentheorie der Strahlung

11.1 Die Euler-Lagrange-Gleichungen

11.2 Der Lagrangian der Elektrodynamik

11.3 Kommutatorrelationen in der Elektrodynamik

11.4 Der Hamiltonian für die Elektrodynamik

11.5 Wechselwirkungsbild

11.6 Photonen

11.7 Strahlungsübergangsraten

Aufgaben

## 12 Verschränkung

12.1 Paradoxa der Verschränkung

12.2 Die Bellschen Ungleichungen

12.3 Quantencomputing

Index

Copyright

## **Inhaltsverzeichnis**

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.

# 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 Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: [info@pearson.de](mailto:info@pearson.de)

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

## Hinweis

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

**<http://ebooks.pearson.de>**