

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Untersuchung von Materiewellen

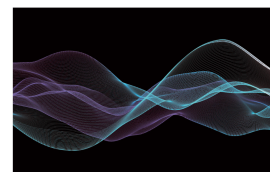
Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Untersuchung von Materiewellen – Aufgaben zur Quantenphysik

Ein Beitrag von Gerhard Deyke



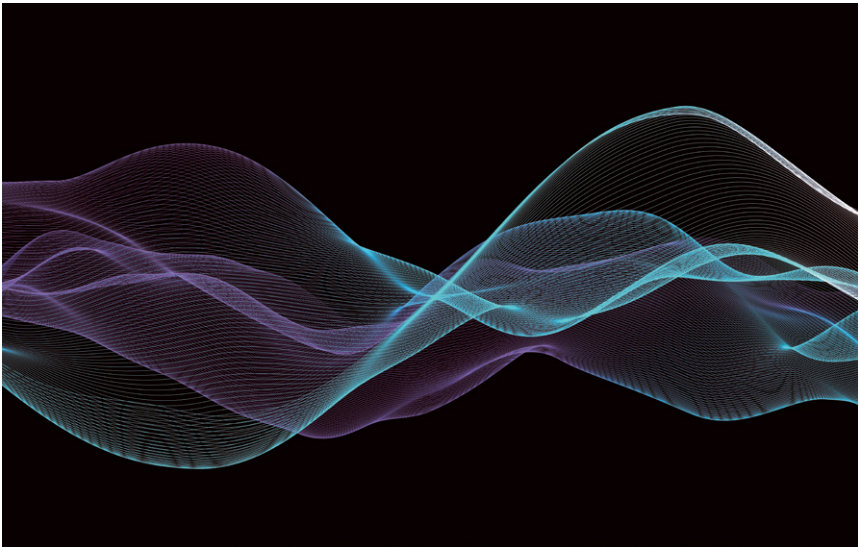
© Foto: Coelbunnen

Elektronen besitzen sowohl einen Wellen- als auch einen Teilchencharakter. In diesem Beitrag betrachten Sie mit Ihren Schülern und Schülern zunächst die Experimente und Erkenntnisse von de Broglie, Davisson und Germer. Anschließend haben die Lernenden die Möglichkeit, ihr Wissen anhand von zahlreichen Übungsaufgaben zur Quantenphysik zu festigen. Der Beitrag schließt mit einem ausführlich gestalteten Lösungsteil. Tauchen Sie mit Ihrer Klasse in diese Materie ein und schwärmen Sie mit ihr auf der Welle des Lernens!

RAABE

Untersuchung von Materiewellen – Aufgaben zur Quantenphysik

Ein Beitrag von Gerhard Deyke



© Flavio Coelho/Moment

Elektronen besitzen sowohl einen Wellen- als auch einen Teilchencharakter. In diesem Beitrag beleuchten Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern zunächst die Experimente und Erkenntnisse von de Broglie, Davisson und Germer. Anschließend haben die Lernenden die Möglichkeit, ihr Wissen anhand von zahlreichen Übungsaufgaben zur Quantenphysik zu festigen. Der Beitrag schließt mit einem ausführlich gestalteten Lösungsteil. Tauchen Sie mit Ihrer Klasse in diese Materie ein und schwimmen Sie mit ihr auf der Welle des Lernerfolgs.

Untersuchung von Materiewellen – Aufgaben zur Quantenphysik

Oberstufe (weiterführend)

Gerhard Deyke, Hamburg

Illustrationen von Alexander Friedrich

Hinweise	1
M1 Welle oder Teilchen? – Einfach beides!	2
M2 Aufgaben zum Wellen-Teilchen-Dualismus	5
M3 Formelsammlung	8
Lösungen	9

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

die wesentlichen Erkenntnisse zur Thematik der Materiewellen kennen. Darüber hinaus erfahren die Lernenden den grundlegenden Aufbau und die Beobachtung des Experiments, welches die Existenz von Materiewellen bestätigte. Unterstützt werden diese Lerninhalte durch adressatengerechte Aufgaben mit einem entsprechend ausführlichen Lösungsweg.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt **Info** Information

Thema	Material	Methode
Wellen-Teilchen-Dualismus	M1	AB
Aufgaben	M2	AB
Formelsammlung	M3	Info

Kompetenzprofil:

Inhalt: Wellen-Teilchen-Dualismus, de Broglie-Wellenlänge, Materiewellen, Bragg-Bedingung, Davisson-Germer-Experiment, Relativismus

Medien: Taschenrechner

Kompetenzen: Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3), Berücksichtigung von Messunsicherheiten und Analyse der Konsequenzen für die Interpretation des Ergebnisses (E7)

© RAABE 2022

Erklärung zu den Symbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau

Hinweise

Lernvoraussetzungen

Die Lernenden sollten grundlegendes Wissen über physikalische Gesetzmäßigkeiten besitzen. Dazu zählt insbesondere die Kenntnis über die verschiedenen Gleichungen der Energien. Des Weiteren sollten die Schülerinnen und Schüler die Bragg-Bedingung kennen und die damit einhergehende Rechnung. Auch der wesentliche Unterschied zwischen klassischer und relativistischer Rechnung sollte den Lernenden nicht unbekannt sein.

Methodisch-didaktische Anmerkungen

Das Material **M1** dient als eine kurze Einführung in den Themenbereich der Materiewellen. Dabei wird zunächst der Physiker Louis de Broglie vorgestellt, welcher der erste Forscher war, der die grundlegende Theorie aufstellte, dass klassische Teilchen auch einen Wellencharakter besitzen können. Da hieraus folgt, dass diese Teilchen eine bestimmte Wellenlänge besitzen müssen, wird in Material **M1** ein besonderes Augenmerk auf die Gleichung zur Berechnung der Wellenlänge gelegt. Diese ist als de Broglie-Wellenlänge bekannt.

Im Anschluss finden sich Informationen über ein Experiment, welches die These von de Broglie beweist. Dabei erfahren die Schülerinnen und Schüler innerhalb des Davisson-Germer-Experiments, welchen besonderen Aufbau dieses hat. Zudem werden die wesentlichen Beobachtungen geschildert.

Im weiteren Verlauf des Beitrags stehen in Material **M2** entsprechende Aufgaben zur Verfügung, in welchen insbesondere die de Broglie-Wellenlänge eine wichtige Rolle spielt. Hierbei bietet es sich an, zunächst die Lernenden in Kleingruppen bzw. selbstständig die Aufgaben lösen zu lassen. Dabei kann zu Beginn exemplarisch eine Aufgabe im Plenum gelöst werden, sodass die Schülerinnen und Schüler einen ersten Eindruck von den zu lösenden Aufgaben erhalten.

In Material **M3** steht eine Formelsammlung zu allen wesentlichen relativistischen Gleichungen zur Verfügung. Es sollte dabei nochmals der wesentliche Unterschied zwischen der klassischen und der relativistischen Rechnung angesprochen werden.

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Untersuchung von Materiewellen

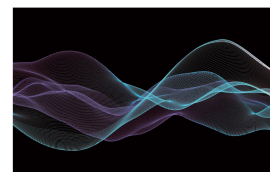
Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



Untersuchung von Materiewellen – Aufgaben zur Quantenphysik

Ein Beitrag von Gerhard Deyke



© Foto: Coelhummer

Elektronen besitzen sowohl einen Wellen- als auch einen Teilchencharakter. In diesem Beitrag betrachten Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern zunächst die Experimente und Erkenntnisse von de Broglie, Davisson und Germer. Anschließend haben die Lernenden die Möglichkeit, ihr Wissen anhand von zahlreichen Übungsaufgaben zur Quantenphysik zu festigen. Der Beitrag schließt mit einem ausführlich gestalteten Lösungsteil. Tauchen Sie mit Ihrer Klasse in diese Materie ein und schwärmen Sie mit ihr auf der Welle des Lernens!

RAABE
LEHRMATERIALIEN