

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Quantenphysik*

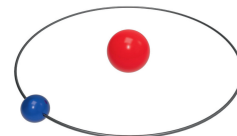
Das komplette Material finden Sie hier:

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



Quantenphysik – Eine-Ladung-Systeme

Gerhard Doyke, Hamburg
Illustrationen von Alexander Friedrich



© Enlifer/Brandenburgische Medienagentur

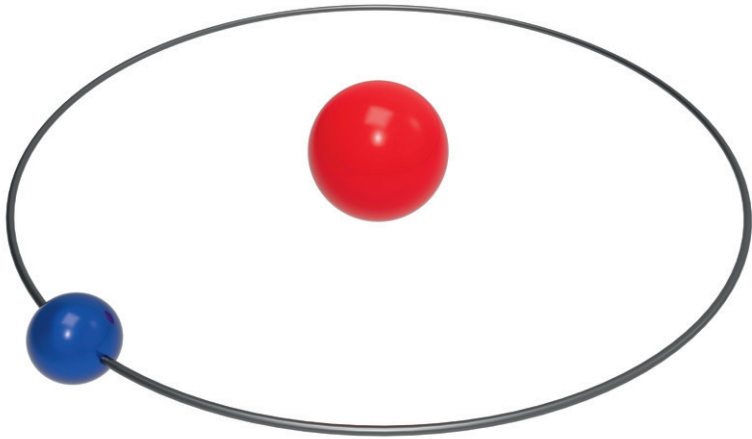
Um die Quantenphysik und darauf aufbauende Eigenschaften richtig verstehen und herleiten zu können, sind Eine-Ladung-Systeme wie Wasserstoff und einfach ionisiertes Helium von enormer Bedeutung. In diesem Beitrag lernen Ihre Schülerinnen und Schüler diese und weitere Systeme sowie damit einhergehend wichtige Formeln der Quantenphysik kennen. Das etablierte Verständnis wird anhand von entsprechenden Übergangsalgen gefestigt. Des Weiteren werden Darstellung und Anwendung von Energieschemata eingeführt und wichtige physikalische Rückschlüsse aus dem Spektrum des Wasserstoffs gezogen.

RAABE
LEHRMATERIAL

Quantenphysik – Eine-Ladung-Systeme

Gerhard Deyke, Hamburg

Illustrationen von Alexander Friedrich



© Emilija Randjelovic/iStock/Getty Images Plus

Um die Quantenphysik und darauf aufbauende Eigenschaften richtig verstehen und herleiten zu können, sind Eine-Ladung-Systeme wie Wasserstoff und einfach ionisiertes Helium von enormer Bedeutung. In diesem Beitrag lernen Ihre Schülerinnen und Schüler diese und weitere Systeme sowie damit einhergehend wichtige Formeln der Quantenphysik kennen. Das erlangte Verständnis wird anhand von entsprechenden Übungsaufgaben gefestigt. Des Weiteren werden Darstellung und Anwendung von Energieschemata eingeführt und wichtige physikalische Rückschlüsse aus dem Spektrum des Wasserstoffs gezogen.

Quantenphysik – Eine-Ladung-Systeme

Oberstufe

Gerhard Deyke, Hamburg

Illustrationen von Alexander Friedrich

| | |
|--|-----------|
| Hinweise | 1 |
| M1 Grundlagen und Herleitung | 2 |
| M2 Energieniveaus des Wasserstoffatoms | 6 |
| M3 Das Spektrum des Wasserstoffatoms | 8 |
| M4 Das Heliumatom | 9 |
| M5 Das π-mesonische Atom | 10 |
| M6 Formelsammlung | 12 |
| Lösungen | 13 |

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

dass das von einem Eine-Ladung-System abgestrahlte elektromagnetische Spektrum kein kontinuierliches Spektrum, sondern ein Linienspektrum darstellt. Dabei wird ein physikalisches Grundverständnis dafür gewonnen, weshalb ein Linienspektrum vorliegt und warum dieses einen „Fingerabdruck“ des Systems darstellt. Darüber hinaus lernen die Schülerinnen und Schüler physikalische Grundlagen kennen, welche es ihnen ermöglichen, Vorhersagen über das Spektrum eines Systems zu treffen.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt FS Formelsammlung

| Thema | Material | Methode |
|-------------------------------------|----------|---------|
| Grundlagen und Herleitung | M1 | AB |
| Energieniveaus des Wasserstoffatoms | M2 | AB |
| Das Spektrum des Wasserstoffatoms | M3 | AB |
| Das Heliumatom | M4 | AB |
| Das π -mesonische Atom | M5 | AB |
| Formelsammlung | M6 | FS |

Kompetenzprofil:





Inhalt: Kinetische und potenzielle (elektrische) Energie einer Ladung, Coulomb-Gesetz, Bohrsche Postulate für das Atommodell des Wasserstoffs, de Broglie-Gleichung für Materiewellen

Medien: Taschenrechner, Formelsammlung

Kompetenzen: Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Erläutern von Gültigkeitsbereichen von Modellen und Theorien und Beschreiben von Aussage- und Vorhersagemöglichkeiten (S2), Anwenden bekannter mathematischer Verfahren (S7), Erklären der in erhobenen oder recherchierten Daten gefundenen Strukturen und Beziehungen mithilfe bekannter Modelle und Theorien (E6)

© RAABE 2022

Erklärung zu den Symbolen

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| einfaches Niveau | mittleres Niveau | schwieriges Niveau |
|  | Dieses Symbol markiert Tipps. | |
|  | Dieses Symbol markiert eine Leseaufgabe. | |

Hinweise

Methodisch-didaktische Anmerkungen

Die Materialien **M1** und **M2** dienen zur Einführung und für die Gewinnung eines Einblicks in die Eine-Ladung-Systeme. Das aufbauende und grundlegende Beispiel für die Erarbeitung stellt dabei das Wasserstoffatom dar. Mithilfe dieses Elements werden zunächst die wesentlichen physikalischen Grundlagen, wie die Bohrschen Postulate und die Berechnung von Wellenzahl und Wellenlänge bei entsprechenden Quantensprüngen der Elektronen, eingeführt. Hierbei stehen verschiedene Aufgaben zur Verfügung, bei welchen sich die Schülerinnen und Schüler verschiedene Aspekte der Quanteneigenschaften von Materie erarbeiten. Es sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass diese grundlegenden Eigenschaften entsprechend verstanden werden, da sonst die weitere Bearbeitung der nachfolgenden Materialien nicht ausreichend gewinnbringend verläuft. Mittels Material **M3** wird darüber hinaus das Spektrum des Wasserstoffatoms genauer betrachtet, wobei hier ein Energieniveauschema erstellt werden soll. Dabei erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in die allgemeine Darstellungsweise von Energieschemata. Mit der Einbringung eines weiteren Elements wird der Horizont auf Seiten der Schülerschaft in Bezug auf die Quanteneigenschaften erweitert, wodurch ein tieferes und grundlegendes Verständnis eintritt.

Das Material **M4** behandelt neben dem Wasserstoffatom ein weiteres Element im Periodensystem der Elemente – Helium. Hierbei wird insbesondere einfach ionisiertes Helium betrachtet. In diesem Material werden den Schülerinnen und Schülern die Veränderungen gegenüber Wasserstoff erklärt. Im letzten Material **M5** erhalten die Lernenden einen weiteren Einblick in die atomare Vielfalt anhand der Betrachtung eines π -mesonischen Atoms.

In **M6** steht den Schülerinnen und Schülern eine Formelsammlung zur Verfügung, um eine Übersicht über wichtige Konstanten und Faktoren zu bekommen, welche in diesem Beitrag von Relevanz sind.

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Quantenphysik*

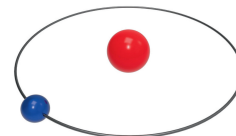
Das komplette Material finden Sie hier:

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



Quantenphysik – Eine-Ladung-Systeme

Gerhard Dyke, Hamburg
Illustrationen von Alexander Friedrich



© Enlifer/Brandenburgische Medienagentur

Um die Quantenphysik und darauf aufbauende Eigenschaften richtig verstehen und herleiten zu können, sind Eine-Ladung-Systeme wie Wasserstoff und einfach ionisiertes Helium von enormer Bedeutung. In diesem Beitrag lernen Ihre Schülerinnen und Schüler diese und weitere Systeme sowie damit einhergehend wichtige Formeln der Quantenphysik kennen. Das etablierte Verständnis wird anhand von entsprechenden Übergangsalgen gefestigt. Des Weiteren werden Darstellung und Anwendung von Energieschemata eingeführt und wichtige physikalische Rückschlüsse aus dem Spektrum des Wasserstoffs gezogen.

RAABE
LEHRMATERIALIEN