

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Elemente der Quantenphysik

Das komplette Material finden Sie hier:

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



Elemente der Quantenphysik

Erwin Künisch



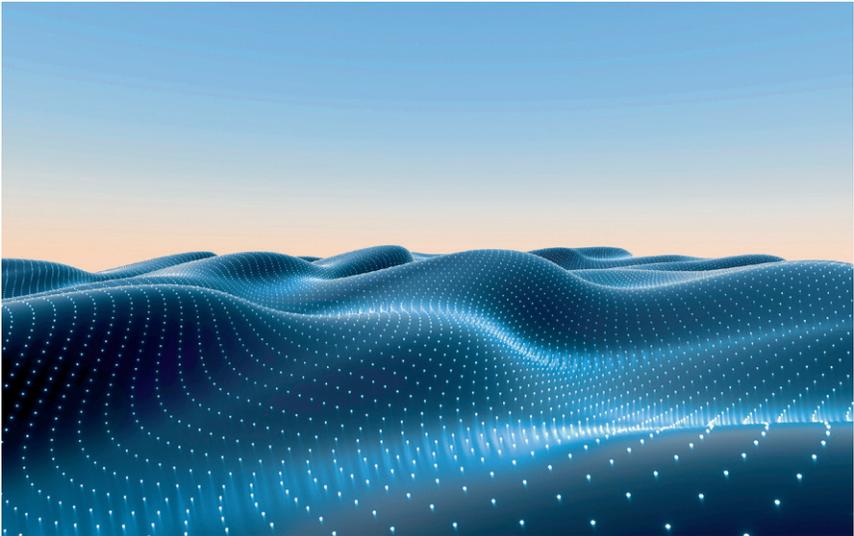
#book_recommender

Immer häufiger rücken Unzulänglichkeiten und Widersprüche zur Theorie der klassischen Atommodelle in das Bewusstsein der öffentlichen Diskussion. In populärwissenschaftlichen Medien werden diese Widersprüche häufig nur angedeutet und ihre Konsequenz für die Physik nicht vollständig aufgeklärt. Mit diesem Materialienwerk: eine Reihe von wesentlichen Versuche zum Nachweis von Quantenphänomenen kennen. Die Lernenden können damit ihr Verständnis vom Aufbau von Materie, insbesondere dem Atombau, und dem Wellen-Teilchen-Dualismus, erweitern und erhalten einen Einblick in wesentliche Errungenschaften der Physik des letzten Jahrhunderts.

RAABE
LEARNING

Elemente der Quantenphysik

Erwin Kunesch



© Jason marz/Moment

Immer häufiger rücken Unzulänglichkeiten und Widersprüche zur Theorie der klassischen Atommodelle in das Bewusstsein der öffentlichen Diskussion. In populärwissenschaftlichen Medien werden diese Widersprüche häufig nur angeschnitten und ihre Konsequenz für die Physik nicht vollständig aufgeklärt. Mit diesen Materialien lernt Ihre Klasse einige wesentliche Versuche zum Nachweis von Quantenphänomenen kennen. Ihre Lernenden können damit ihr Verständnis vom Aufbau von Materie, insbesondere dem Atommodell und dem Welle-Teilchen-Dualismus, erweitern und erhalten einen Einblick in wesentliche Errungenschaften der Physik des letzten Jahrhunderts.

Elemente der Quantenphysik

Oberstufe (grundlegend, weiterführend)

Erwin Kunesch

Hinweise	2
M1 Der Photoeffekt	4
M2 Photonen	6
M3 Der Compton-Effekt	8
M4 Materiewellen	9
M5 Interferenz	10
M6 Spektren	11
M7 Der Franck-Hertz-Versuch	13
M8 Das Atommodell von Bohr	14
M9 Kaleidoskop – Testen Sie Ihr Wissen	17
Lösungen	19

© RAABE 2024

Erklärung zu den Symbolen



einfaches Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau



Zusatzaufgaben



Internetrecherche



Taschenrechner

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

die Eigenschaften und „neuartigen Teilchen“, die Lichtquanten oder Photonen zuerst anhand einschlägiger Experimente und anschließend anhand theoretischer und rechnerischer Überlegungen kennen. Der Stoß von Photonen mit nahezu freien Elektronen wird bei der Behandlung des Compton-Effekts weiter vertieft. Die unterschiedlichen Betrachtungen von Elektronen und Photonen als Teilchen bzw. als Wellen führen dann auch auf Überlegungen hinsichtlich der Interferenz dieser Wellen. Die damit verbundene Entstehung von Spektren unterschiedlicher Art zeigen auch die Vorgänge beim Franck-Hertz-Versuch, bei dem die bisherigen Erkenntnisse bestätigt werden. Anschließend wird noch das Atommodell von Bohr unter die Lupe genommen, bevor ein abschließendes Kaleidoskop zusammenfassend die grundlegenden Themen dieser Materialien berührt.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

LEK Lernerfolgskontrolle

FS Formelsammlung

Thema	Material	Methode
Der Photoeffekt	M1	AB
Photonen	M2	AB
Der Compton-Effekt	M3	AB, FS
Materiewellen	M4	AB
Interferenz	M5	AB
Spektren	M6	AB
Der Franck-Hertz-Versuch	M7	AB
Das Atommodell von Bohr	M8	AB
Kaleidoskop – Testen Sie Ihr Wissen	M9	AB, FS, LEK

Kompetenzprofil:

- Inhalt:** Photoeffekt, Photonen, Compton-Effekt, Materiewellen, Interferenz, Spektren, Franck-Hertz-Versuch, Emissions- und Absorptionsspektren, Bohr'sches Atommodell
- Medien:** Fachliteratur, Formelsammlung, Internet
- Kompetenzen:** Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Anwenden bekannter mathematischer Verfahren (S7), Erklären der in erhobenen oder recherchierten Daten gefundenen Strukturen und Beziehungen mithilfe bekannter Modelle und Theorien (E6), Reflektieren der Relevanz von Modellen, Theorien, Hypothesen und Experimenten für die physikalische Erkenntnisgewinnung (E9), Erläutern der Eigenschaften einer schlüssigen und überzeugenden Argumentation aus verschiedenen Perspektiven (B1)

Hinweise

Lernvoraussetzungen

Die Lernenden haben bereits Kenntnisse über den Aufbau von Atomen und über die klassischen Atommodelle sowie die daraus resultierenden Widersprüche. Aus der Strahlenoptik sind Ihnen bereits die Grundlagen hinsichtlich der Wellenoptik und den damit verbundenen Erkenntnissen der Interferenz von Lichtstrahlen bekannt. Dabei werden auch geometrische Grundlagen in einfacher Form vorausgesetzt. Die Begriffe Energie, Frequenz und Wellenlänge sollten parat sein. Die Berechnung mit kleinsten Werten mithilfe des Taschenrechners (negative Exponenten) sollte keine Probleme aufwerfen.

Methodisch-didaktische Anmerkungen

Mithilfe der Materialien **M1** und **M2** gelingt der Einstieg in die Theorie des Zusammenhangs zwischen Energie, Wellenlänge und Frequenz von Photonen und materiellen Teilchen. In beiden Themenbereichen nimmt der Begriff der Energiequanten eine zentrale Rolle ein. Die Inhalte der beiden Materialien sind themenübergreifend, wobei in **M1** der Photoeffekt im Vordergrund steht, während in **M2** die Energie von Lichtquanten die Aufgabenstellung dominiert. Im Material **M3** kommt es zur Interaktion zwischen einem quasifreien Teilchen Elektron und einem Energiequant bei der Beschreibung des Compton-Effekts. Da die Behandlung des Compton-Effekts in den Lehrplänen mancher Bundesländer nicht mehr aufgeführt ist, bietet sich diese Thematik als weiterführende Behandlung zur Vertiefung in einem oder mehreren Referaten an. **M4** hat ausschließlich die Wellenlängeigenschaften als De-Broglie-Wellen zum Inhalt, was dann im Material **M5** zu daraus resultierenden Interferenzen führt. Eine Weiterentwicklung dieser Betrachtungen ergibt dann im Material **M6** die Beschäftigung mit Spektren, speziell mit Linienspektren. Insbesondere werden die Vorgänge und Erkenntnisse speziell beim Franck-Hertz-Versuch mit Material **M7** behandelt. Die daraus gewonnenen Überlegungen führen tiefer gehend in **M8** auf das Atommodell von Bohr, auf das auch rechnerisch ausführlicher eingegangen wird. Zum Schluss folgt in einem kleinen Kaleidoskop mit **M9** ein Überblick über die besprochenen Themen.

Das Konzept der vorliegenden Materialien sieht vor, dass die einzelnen Aufgabengruppen **M1** bis **M8** aufeinanderfolgend bearbeitet werden können. Andererseits lassen sich alle Materialien je nach Unterrichtsstand auch unabhängig voneinander einsetzen.

Zusatzmaterialien

Sie finden alle Abbildungen und Grafiken auch zum Download.



SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Elemente der Quantenphysik

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Elemente der Quantenphysik

Erwin Künisch



#book_nerd_monster

Immer häufiger rücken Unzulänglichkeiten und Widersprüche zur Theorie der klassischen Atommodelle in das Bewusstsein der öffentlichen Diskussion. In populärwissenschaftlichen Medien werden diese Widersprüche häufig nur angedeutet und ihre Konsequenz für die Physik nicht vollständig aufgeklärt. Mit diesem Materialienwerk: eine kleine, aber wesentliche Versuche zum Nachweis von Quantenphänomenen kennen. Die Lernenden können damit ihr Verständnis vom Aufbau von Materie, insbesondere dem Atombau, und dem Wellen-Teilchen-Dualismus, erweitern und erhalten einen Einblick in wesentliche Errungenschaften der Physik des letzten Jahrhunderts.

RAABE
LEARNING