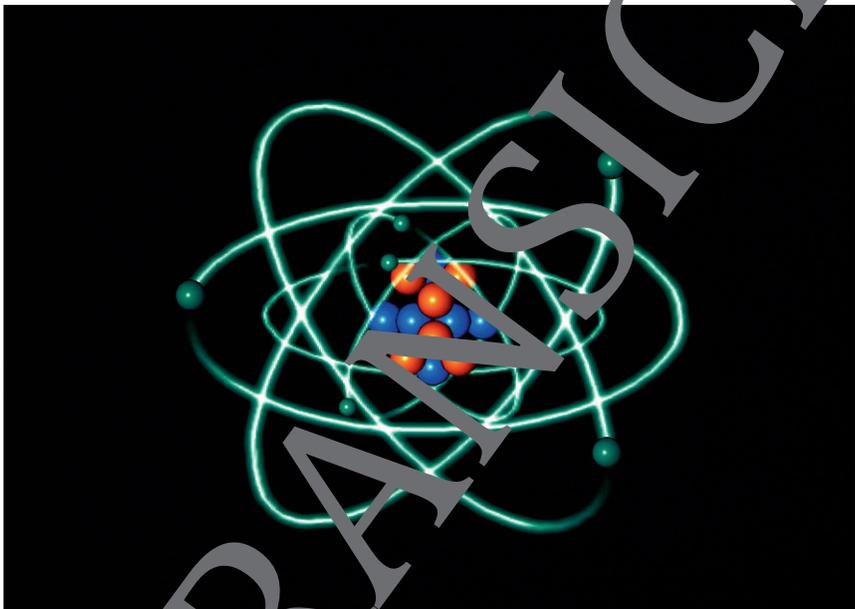


Einstieg in die Atomphysik – Entwicklung verschiedener Modelle

Ein Beitrag von Erwin Kunesch



© Digital Art/The Image Bank

Häufig werden Begriffe mit Beginn, die das Wort Atom enthalten, konfrontiert. Seien es atomare Vorgänge, atomare Bedrohung, atomare Abrüstung oder Wirkungen bis in das kleinste Atom. Dabei fehlt meist eine konkrete Vorstellung, worüber man im physikalischen Sinn spricht. Dieser Beitrag beleuchtet die Entwicklung der verschiedenen Atommodelle aus unterschiedlichsten Epochen. Gehen Sie mit Ihrer Klasse auf Entdeckungstour und vermitteln Sie ihr ein breites, fundiertes Atomverständnis. Am Ende dieser auf selbstentdeckendem Lernen basierenden Einheit steht eine Lernerfolgskontrolle bereit, anhand der die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen testen können.

Einstieg in die Atomphysik – Entwicklung verschiedener Modelle

Oberstufe

Erwin Kunesch, Gmund

Illustrationen von Erwin Kunesch

Hinweise	1
M1 Historische Entwicklung	3
M2 Atommodell von Thomson	5
M3 Erkenntnisse von Lenard und Rutherford	6
M4 Atommodell von Bohr – optische Spektren	9
M5 Schalenmodelle – Moseley-Gesetz – Röntgenspektren	10
M6 Orbitalmodelle	11
M7 Ein Streifzug – Testen Sie Ihr Wissen	12
Lösungen	13

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

die Vorstellungen von Atomen in der antiken Naturphilosophie kennen. Im weiteren Verlauf werden die verschiedenen Vorstellungen und Modelle von Atomen vorgestellt. Darüber hinaus werden Verbindungen zwischen Atomen und weiterführenden Themen wie Röntgenspektren hergestellt. Zudem lernen die Schülerinnen und Schüler die heutige Vorstellung von Atomen – das Orbitalmodell – kennen.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

Thema	Material	Methode
Historische Entwicklung	M1	AB
Atommodell von Thomson	M2	AB
Erkenntnisse von Lenard und Rutherford	M3	AB
Atommodell von Bohr – optische Spektren	M4	AB
Schalenmodelle – Moseley-Gesetz – Röntgenspektren	M5	AB
Orbitalmodelle	M6	AB
Ein Streifzug – Testen Sie Ihr Wissen	M7	AB

Kompetenzprofil:

Inhalt: Atommodelle der Antike, Entwicklung der Atommodelle bis zur heutigen Vorstellung, Röntgenspektren

Medien: Internetfähiges Gerät

Kompetenzen: Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Erläutern von Gültigkeitsbereichen von Modellen und Theorien und Beschreiben von Aussage- und Vorhersagebereichen (S2), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3), Beurteilen der Eignung von Untersuchungsverfahren zur Prüfung bestimmter Hypothesen (E3)

M3 Erkenntnisse von Lenard und Rutherford

1. Widersprüche und ungelöste Fragen führten Ende des 19. Jahrhunderts den deutschen Physiker Philipp Lenard dazu, eigene Versuche mit Kathodenstrahlen durchzuführen, die auf eine dünne Metallfolie gerichtet wurden. Nutzen Sie <https://raabe.click/Atommodelle-Lenard> für die Bearbeitung der Aufgabe.



Philipp Lenard

© Wikimedia Commons (Gemeinfrei gestellt)

- a) Beschreiben Sie anhand einer Skizze einen Versuchsaufbau, bei dem eine Metallfolie der Bestrahlung mit Elektronenstrahlen ausgesetzt ist.
Erklären Sie darüber hinaus die Beobachtungen, die Lenard bei einem derartigen Versuch machen konnte.
- b) Erläutern Sie, welche Schlüsse Lenard aus seinen Beobachtungen zog.
2. Bei diesen Experimenten stellte sich heraus, dass die Überlegungen, Atome seien die absolut kleinsten Teile der Materie, nicht haltbar waren.
- a) Erläutern Sie, welche Rolle die Ladungsträger der Elementarladungen spielen.
- b) Erläutern Sie, inwieweit sich noch kleinere Teile von Atomen finden lassen und benennen Sie diese.
- c) Ermitteln Sie die Ladungsverteilung bei den up- und down-Quarks.
- d) Ermitteln Sie nun die Ladungsverteilung der vier restlichen Quarks.
Nutzen Sie gegebenenfalls den Link bzw. QR-Code aus Aufgabe 1.

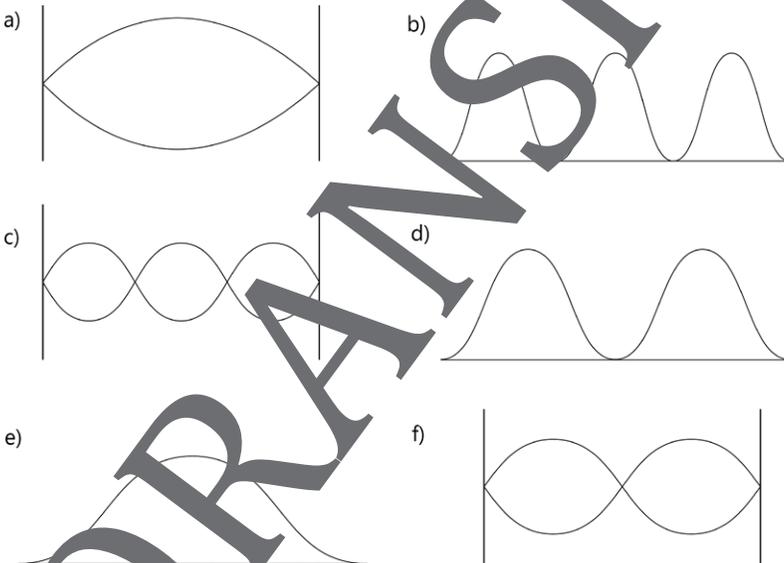
3. a) Erläutern Sie, weshalb, wie sich die Größenordnung von Atomen und Atomkernen mithilfe des Ölfleckversuchs abschätzen lässt. Unterstützung erhalten Sie unter <https://raabe.click/Atommodelle-Oelfleckversuch>.



Orbitalmodelle

M6

1. Auch bei den zuletzt aufgeführten Modellen traten Widersprüche auf. Recherchieren Sie in der Literatur und/oder im Internet und geben Sie aufgefundene Widersprüche an.
2. Erklären Sie ansatzweise einen Versuch zur Weiterentwicklung des Atommodells. Verwenden Sie dabei den Begriff des Orbitals.
3. Die folgende Abbildung zeigt drei Grafiken des Elektrons als Materiewelle und drei Grafiken der zugehörigen Aufenthaltswahrscheinlichkeiten. Ordnen Sie die Darstellung Materiewelle \leftrightarrow Aufenthaltswahrscheinlichkeit für die Energiestufen 1, 2 und 3 einander zu.



Skizze: Alexander Friedrich

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de