

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Einstieg in die Atomphysik*

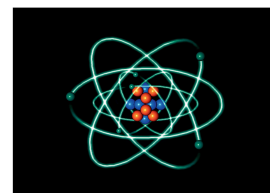
Das komplette Material finden Sie hier:

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



Einstieg in die Atomphysik – Entwicklung verschiedener Modelle

Ein Beitrag von Erwin Kunesch



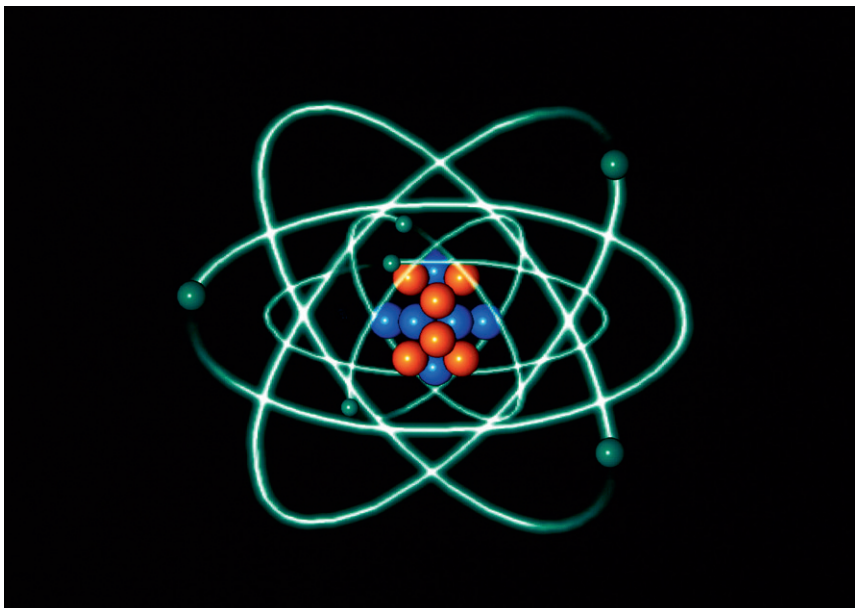
© Digital ArtThe Image Bank

Häufig werden wir mit Begriffen, die das Wort Atom enthalten, konfrontiert. Sollen es atomare Vorgänge, atomare Bezeichnung, atomare Abstraktion oder Wirkungen bis in das kleinste Atom. Dabei fehlt meist eine konkrete Vorstellung, worüber man im physikalischen Sinne spricht. Dieser Beitrag beleuchtet die Entwicklung der verschiedenen Atommodelle aus unterschiedlichsten Epochen. Gehen Sie mit Ihrer Klasse auf Entdeckungstour und verteilen Sie Ihr ein breites, hartes Atomverständnis. Am Ende dieser auf selbstbestimmtem Lernen basierenden Einheit steht eine Lernfortschrittskontrolle bereit, anhand derer die SchülerInnen und Schüler Ihr Wissen testen können.

RAABE

Einstieg in die Atomphysik – Entwicklung verschiedener Modelle

Ein Beitrag von Erwin Kunesch



© Digital Art/The Image Bank

Häufig werden wir mit Begriffen, 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 Sinne 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 derer 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 Vorhersagemöglichkeiten (S2), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3), Beurteilen der Eignung von Untersuchungsverfahren zur Prüfung bestimmter Hypothesen (E3)

Hinweise

Fachliche Hinweise zur Entwicklung der Atommodelle

In der Antike sah man die Existenz kugelförmiger Atome als kleinste Teilchen der Materie. Zu dieser Erkenntnis kamen damals sogenannte Naturphilosophen durch reines Nachdenken. Im Mittelalter gerieten diese Überlegungen ins Wanken, da auch Ladungen in das allgemeine Interesse einfließen. Zunächst sah man nur Ladungen, ohne auf damit verbundene Massen zu schließen, wie im Thomson-Modell zu erkennen. Doch immer mehr verdrängten naturwissenschaftliche Experimente die durch reines Nachdenken entstandenen antiken Atomvorstellungen. Bahnbrechende Beispiele seien hier die Experimente mit Kathodenstrahlen und die Erkenntnisse von Rutherford, wobei die innere Struktur von Atomen und ihr Aufbau deutlich zu Tage traten. Die Ladungen saßen nun auf anderen kleineren Teilchen und waren innerhalb eines Atoms klar verteilt. Auch deutlich kleinere Teilchen ließen sich identifizieren. Doch mit jedem neuen Atommodell waren zwar vorherige Unstimmigkeiten geklärt, jedoch traten stattdessen immer neue Widersprüche auf. So stellte dann Bohr zwei Postulate auf, deren Erstellung sich nicht aus den vorhandenen Erkenntnissen ergab, die jedoch in der Praxis zu brauchbaren Ergebnissen führten. So war es möglich, die Erscheinung optischer Spektren zu erklären. Doch auch hier waren die Erkenntnisse nicht widerspruchsfrei, vor allem, wenn sich die Überlegungen nicht nur auf Ein-Elektronen-Systeme bezogen. Mit dem Schalenmodell war es möglich, dieses Atommodell zu verfeinern und es nun auch mithilfe charakteristischer Röntgenspektren zu deuten. Sehr bald stieß man dabei an Grenzen, sodass man die Theorie des Elektrons als Teilchen fallen ließ und auf die Erscheinung als Materiewelle setzte. Damit gestaltete sich aber die Vorstellung solcher dreidimensionalen Materiewellen als schwierig; die Physiker gingen dazu über, die Fragen an die Natur der Atome in Gleichungen zu formulieren, deren Behandlung aber deutlich die Möglichkeiten der Schulmathematik übersteigt. Soviel man aber heute über die Eigenschaften der kleinsten Teilchen weiß, gesehen werden können sie nicht. Damit schlagen wir den Bogen zu den alten Griechen: „Ich weiß, dass ich nichts weiß“ (Sokrates).

Aufbau

Mit den Aufgaben des Materials **M1** behandeln Sie den Beginn der Atomistik und zeigen auch den Weg zur Entwicklung der Chemie auf.

Die Materialien **M2 und M3** stellen die Annahmen über die Atome als unabänderliche kleinste Teilchen durch die Problematik elektrischer Ladungen in Frage. In ausführlichen Aufgaben zeigt sich der Wandel von der Physik der Antike.

Die Aufgaben in den Materialien **M4 und M5** befassen sich ausführlich mit Fragestellungen, die die Schwierigkeiten der Physik aufzeigen: die Formulierung der Bohrschen Postulate eröffnen neue Fragestellungen an die Natur, die mithilfe der optischen Spektren und der Röntgenspektren den Lernenden nahegebracht werden.

Das Material **M6** zeigt einen weiteren Weg auf, den Fragen an die Natur auf den Grund zu gehen, indem vom Teilchenmodell auf das Orbitalmodell übergeleitet wird.

Im Material **M7** finden Sie einen Überblick und damit eine mögliche Lernerfolgskontrolle zu diesem Themenkomplex, wobei sich eine Reihenfolge analog zur historischen Entwicklung anbietet.

Erklärung zu den Symbolen



einfaches Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Einstieg in die Atomphysik*

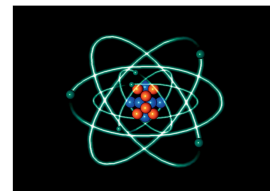
Das komplette Material finden Sie hier:

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



Einstieg in die Atomphysik – Entwicklung verschiedener Modelle

Ein Beitrag von Erwin Kunesch



© Digital ArtThe Image Bank

Häufig werden wir mit Begriffen, die das Wort Atom enthalten, konfrontiert. Sollen es atomare Vorgänge, atomare Bezeichnung, atomare Abstraktion oder Wirkungen bis in das kleinste Atom. Dabei fehlt meist eine konkrete Vorstellung, worüber man im physikalischen Sinne spricht. Dieser Beitrag beleuchtet die Entwicklung der verschiedenen Atommodelle aus unterschiedlichsten Epochen. Gehen Sie mit Ihrer Klasse auf Entdeckungstour und verteilen Sie Ihr ein breites, fundiertes Atomverständnis. Am Ende dieser auf selbstbestimmtem Lernen basierenden Einheit steht eine Lernfortschrittskontrolle bereit, anhand derer die SchülerInnen und Schüler Ihr Wissen testen können.

RAABE
LEHRMATERIALIEN