SCHOOL-SCOUT.DE

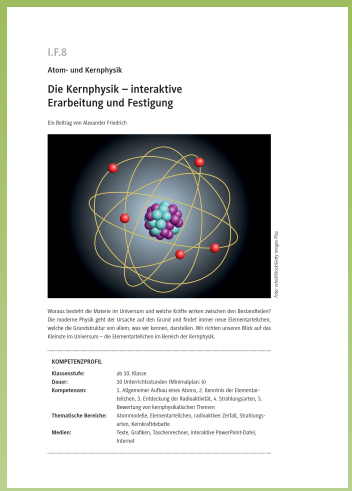
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Die Kernphysik

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



I.F.8

Atom- und Kernphysik

Die Kernphysik – interaktive Erarbeitung und Festigung

Ein Beitrag von Alexander Friedrich

Foto: rchoffstock/Getty Images Plus

Woraus besteht die Materie im Universum und welche Kräfte wirken zwischen den Bestandteilen? Die moderne Physik geht der Ursache auf den Grund und findet immer neue Elementarteilchen, welche die Grundstruktur von allem, was wir kennen, darstellen. Wir richten unseren Blick auf das Kleinste im Universum – die Elementarteilchen im Bereich der Kernphysik.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	ab 10. Klasse
Dauer:	10 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 6)
Kompetenzen:	1. Allgemeiner Aufbau eines Atoms, 2. Kenntnis der Elementarteilchen, 3. Entdeckung der Radioaktivität, 4. Strahlungsarten, 5. Bewertung von kernphysikalischen Themen
Thematische Bereiche:	Atommodelle, Elementarteilchen, radioaktiver Zerfall, Strahlungsarten, Kernkraftdebatte
Medien:	Texte, Grafiken, Taschenrechner, interaktive PowerPoint-Datei, Internet

© Copyright school-scout.de / e-learning-academy AG – Urheberrechtshinweis
Alle Inhalte dieser Material-Vorschau sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei school-scout.de / e-learning-academy AG. Wer diese Vorschauseiten unerlaubt kopiert oder verbreitet, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar.

I.F.8

Atom- und Kernphysik

Die Kernphysik – interaktive Erarbeitung und Festigung

Ein Beitrag von Alexander Friedrich

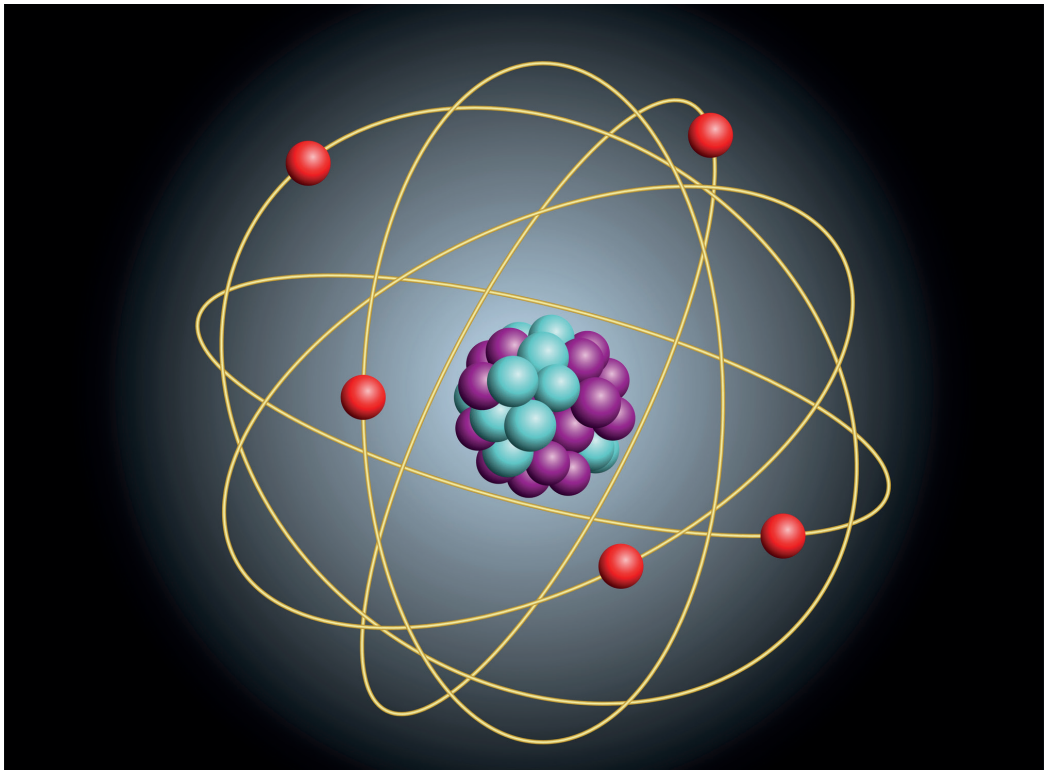


Foto: vchal/iStock/Getty Images Plus

Woraus besteht die Materie im Universum und welche Kräfte wirken zwischen den Bestandteilen? Die moderne Physik geht der Ursache auf den Grund und findet immer neue Elementarteilchen, welche die Grundstruktur von allem, was wir kennen, darstellen. Wir richten unseren Blick auf das Kleinste im Universum – die Elementarteilchen im Bereich der Kernphysik.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	ab 10. Klasse
Dauer:	10 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 6)
Kompetenzen:	1. Allgemeiner Aufbau eines Atoms, 2. Kenntnis der Elementarteilchen, 3. Entdeckung der Radioaktivität, 4. Strahlungsarten, 5. Bewertung von kernphysikalischen Themen
Thematische Bereiche:	Atommodelle, Elementarteilchen, radioaktiver Zerfall, Strahlungsarten, Kernkraftdebatte
Medien:	Texte, Grafiken, Taschenrechner, interaktive PowerPoint-Datei, Internet

Didaktisch-methodische Hinweise

So klein und doch so wichtig

Schon Goethe fragte sich, was wohl die Welt im Innersten zusammenhält. Doch welche besonderen Kräfte und Bestandteile haben eine so wichtige Bedeutung für die Stabilität des Universums? Durch Forschungen und Entdeckungen können bereits viele Phänomene und Ursachen aufgeklärt und beschrieben werden. Doch auch heute sind noch viel Fragen ungeklärt und völlig offen.

Anwendungsfelder

Viele bedeutende Wissenschaftler beschäftigten sich mit diesem Thema, wodurch ein großer Wissensfundus vorhanden ist. Dadurch entstanden diverse Anwendungsmöglichkeiten, wie die Erzeugung von elektrischer Energie oder Therapie- und Diagnosemöglichkeiten in der Medizin. Doch welche Gefahren und Risiken entstehen im Umgang mit der Radioaktivität? Eine grundlegende Fragestellung, welche heute sehr präsent ist. Ein Ereignis, bei dem Radioaktivität in großem Maße freigesetzt wird, hat dramatische Folgen für die Menschen in einem sehr großen Umkreis (Reaktorkatastrophen in Tschernobyl und Fukushima).

Die Kraft der Kerne – oder?

Kernkraft, Kernschmelze und Kernenergie – Begriffe, die im Alltag häufig anzutreffen sind. Welche Unterschiede gibt es bei den Begrifflichkeiten und welcher Zusammenhang besteht zu den Kernteilchen? Welche Gefahren entstehen bei der Nutzung der Kernenergie?

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Lehrplanbezug

Das Thema **Radioaktivität** ist ein wesentlicher Bestandteil der Lehrpläne. Dieses Themengebiet kann dabei im Bereich der Atom- und Kernphysik eingeordnet werden. Die zugrunde liegenden Kompetenzen sind beispielsweise im bayrischen Lehrplan für Gymnasien im Fach *Physik*, der *Aufbau des Atomkerns aus Protonen und Neutronen* sowie der *Aufbau von Nukleonen aus Quarks*. Zudem die *grundlegenden Eigenschaften und das Entstehen und Alpha-, Beta- und Gammastrahlung* und die *Formulierung eigener Bewertungen zu Themen aus dem Bereich der Radioaktivität.*

Aufbau der Unterrichtsreihe

Das Themengebiet der Kernphysik ist seit der Antike ein wesentlicher Bereich der Physik. Um dies zu verdeutlichen, steht zu Beginn des Beitrags im Material **M 1** eine interaktive PowerPoint-Datei zur Verfügung. In dieser Präsentation wird den Schülerinnen und Schülern die historische Entwicklung der Atomvorstellung nähergebracht. Durch den Einsatz der PowerPoint-Datei erhält der Einstieg einen deutlich interaktiveren Charakter, welche die Schülerinnen und Schüler dazu einlädt, sich aktiv und interessiert in das Themengebiet der Atomvorstellung einzuarbeiten.

Das Einstiegsmaterial kann dabei sowohl in Einzelarbeit sowie in Gruppenarbeit durchgeführt werden. Zudem eignet sich das Material durch die interaktiven Inhalte sehr gut für das „Home-Schooling".

Darüber hinaus steht mit Material **M 2** eine Lernerfolgskontrolle zur Verfügung, welche in Form eines „Ich habe – wer hat"-Spiels gestaltet ist. Mittels dieses Materials werden in spielerischer Form

© RAABE 2022

die wesentlichen Punkte und Inhalte der geschichtlichen Entwicklung der Atomvorstellung überprüft. Es bietet sich zudem an, die Schülerinnen und Schüler aufzufordern, aktiv weitere Karten und inhaltliche Aspekte hinzuzufügen und somit das Spiel zu erweitern.

Das Material **M 3** besitzt grundlegend die Funktion, den Aufbau der Atome und ihrer Grundbestandteile näher zu beschreiben, darüber hinaus die unterschiedlichen Atome der Elemente in einer entsprechenden Notation. Es bietet sich dabei an, mithilfe des Material **M 1** in diesen thematischen Bereich einzusteigen.

Für eine weitere Vertiefung des oben beschriebenen inhaltlichen Schwerpunktes stehen in Material **M 4** Aufgaben zur Übung der Notationsschreibweise in der Kernphysik zur Verfügung. Dadurch werden die inhaltlichen Bestandteile aus **M 3** nochmals wiederholt und angewendet, wodurch ein größerer Lernerfolg aufseiten der Schülerschaft entsteht.

Im Material **M 5** erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in den Aufbau der Materie. Dies geschieht mittels des Standardmodells mit entsprechenden inhaltlichen Fragen. Auch zu diesem Material steht eine interaktive PowerPoint-Datei zur Verfügung, welche jedes Teilchen des Standardmodells näher beschreibt und wesentliche Eigenschaften wie Ladung und Masse übersichtlich angibt. Eine Möglichkeit, welche sich hierbei bietet, ist, die Schülerinnen und Schüler die Fragen aus **M 5** mithilfe der PowerPoint-Datei beantworten zu lassen. Dies kann auch hier wieder in Einzel- oder Gruppenarbeit geschehen. Als Einstieg in diesen Themenbereich kann die Frage gestellt werden, ob die Schülerinnen und Schüler sich vorstellen könnten, woraus Protonen bzw. Neutronen bestehen. Dadurch werden die Lernenden auf den wesentlichen inhaltlichen Aspekt der Unterrichtsstunde gelenkt, wodurch eine erhöhte Aufmerksamkeit eintritt.

Für einen tieferen Einblick in den Aufbau der Materie steht **M 6** zur Verfügung. Hierbei werden die fundamentalen Wechselwirkungen des Universums angesprochen. Es sollte dabei mit den Schülerinnen und Schülern behandelt werden, dass diese Kräfte (mit Ausnahme der Gravitation) nur in kleinem Maßstab wirken. Dies stellt einen wichtigen Aspekt dar, um den Schülerinnen und Schülern eine klare Vorstellung von den einzelnen Wechselwirkungen zu geben. Damit die Lernenden einen geeigneten Überblick über die fundamentalen Wechselwirkungen erhalten, wird mittels eines Videos eine Übersichtstabelle ausgefüllt.

Im Material **M 7** und **M 8** werden die Grundlagen der Strahlung behandelt. In **M 7** wird hierbei zunächst angesprochen, wie das Phänomen der Strahlung experimentell entdeckt wurde. Nach diesem Material kann ein Schüler bzw. eine Schülerin einen Vortrag zu diesem Themenbereich erstellen. Material **M 8** stellt ein Gruppenpuzzle zu den einzelnen Strahlungsarten dar. Das Gruppenpuzzle soll dabei ermöglichen, dass sich die Expertengruppen explizit mit ihrem jeweiligen Themengebiet auseinandersetzen und die entsprechenden Aufgaben auf dem Stammgruppenblatt bearbeiten. Anschließend teilen die jeweiligen Expertengruppen den Mitgliedern der Stammgruppe ihre Lösungen mit. Dadurch werden alle Schülerinnen und Schüler motiviert, sich in die Gruppenarbeit einzubringen und einen entsprechenden Beitrag zu leisten. Durch dieses Vorgehen entsteht ein abwechslungsreicher und vielseitiger Ablauf der Gruppenarbeit. Ein möglicher Einstieg in dieses Themengebiet ist in den Hinweisen von **M 7** beschrieben.

Neben dem thematischen Bereich der Strahlung steht in Material **M 9** das Thema *Zerfallsgesetz* zur Verfügung. In diesem Material werden die grundlegenden inhaltlichen Aspekte des radioaktiven Zerfalls behandelt. Mittels der Aufgaben in **M 10** werden die gelernten Inhalte aus Material **M 9** mathematisch angewendet, wodurch ein tieferes Verständnis aufseiten der Schülerschaft ermöglicht wird. Gerade der exponentielle spezifische Abfall der entsprechenden Kurven stellt einen wichtigen

© RAABE 2022

inhaltlichen Aspekt dar und sollte unbedingt behandelt werden. Dieses Themengebiet kann mittels weiterer Zerfallskurven von anderen Elementen untermauert werden.
Zum inhaltlichen Abschluss dient Material **M 11**, welches eine Diskussion über die Kernenergie anregen soll. Gerade in Zeiten der erneuerbaren Energien und des Klimawandels stellt die Atomkraft zwar eine relativ saubere, jedoch gefährliche Energiealternative dar. Um den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in diesen Bereich zu geben, sind in **M 11** verschiedene Quellen gegeben. Es bietet sich dabei an, die Schülerinnen und Schüler zunächst in Gruppen und anschließend im Plenum diskutieren zu lassen.

Internetadressen

M 1 Entwicklung der Atomvorstellung – Von den Griechen bis zur Moderne

- Entwicklung zur Atomvorstellung
  https://www.youtube.com/watch?v=ZD2HWNkA6WI
- Rutherford'sches Atommodell
  https://www.youtube.com/watch?v=81kI-gmTSrA
- Bohr'sches Atommodell
  https://www.youtube.com/watch?v=aaCrbQcHsDM

M 3 Aufbau der Materie – die kleinsten Teilchen

- Atomaufbau
  https://www.youtube.com/watch?v=BqeSHBgIRWI

M 5 Das Standardmodell

- Allgemeines zum Standardmodell
  https://www.youtube.com/watch?v=i9HgolTQlrE
- Erklärung zum Higgs-Teilchen
  https://www.youtube.com/watch?v=ACD_qndPws

M 6 Fundamentale Wechselwirkung

- Die vier Grundkräfte erklärt
  https://www.youtube.com/watch?v=kistC_EjkgY

M 7 Radioaktivität

- Erklärungen zu den unterschiedlichen Strahlungsarten
  https://www.youtube.com/watch?v=rHUJMVDOMtM

M 11 Kernenergie

- Atomkraft jetzt! Rettung für das Klima?
  https://www.youtube.com/watch?v=qdAH4019or0
- Sind Mini-Kernkraftwerke die Lösung?
  https://www.youtube.com/watch?v=7SZGGnrXb1M
- Übereilter Atomausstieg? Fukushimas Erbe
  https://www.youtube.com/watch?v=dVKWuGdarn8

[Letzter Abruf der Internetadressen: 15.03.2022]

© RAABE 2022

Auf einen Blick

1. Stunde

Thema: **Entwicklung der Atomvorstellung**

M 1 (Ab) **Entwicklung der Atomvorstellung – Von den Griechen bis zur Moderne**
Benötigt: ☐ Computer oder Tablet

M 2 (LEK) **Wissenstest: „Ich habe – wer hat"-Spiel"**

2.–3. Stunde

Thema: **Aufbau der Materie – die kleinsten Teilchen**

M 3 (Ab) **Aufbau von Atomen**
M 4 (Ab) **Aufgaben zum Aufbau der Materie**

4.–5. Stunde

Thema: **Struktur der Materie – Aufbau der kleinsten Teilchen**

M 5 (Ab) **Das Standardmodell**
Benötigt: ☐ Computer oder Tablet

M 6 (Ab) **Fundamentale Wechselwirkungen – was das Universum zusammenhält**

6.–7. Stunde

Thema: **Radioaktivität – Grundlegende Eigenschaften und Strahlungsarten**

M 7 (Ab) **Radioaktive Elemente – die Entdeckung der Radioaktivität**
M 8 (Ab) **Strahlungsarten im Überblick – ein Gruppenpuzzle**

8.–9. Stunde

Thema: **Das Zerfallsgesetz**

M 9 (Ab) **Das Zerfallsgesetz**
M 10 (Ab) **Aufgabe zum Zerfallsgesetz**

10. Stunde

Thema: **Kernenergie im Fokus**

M 11 (Ab) **Kernenergie im Fokus – Chance oder Risiko?**

© RAABE 2022

SCHOOL-SCOUT.DE

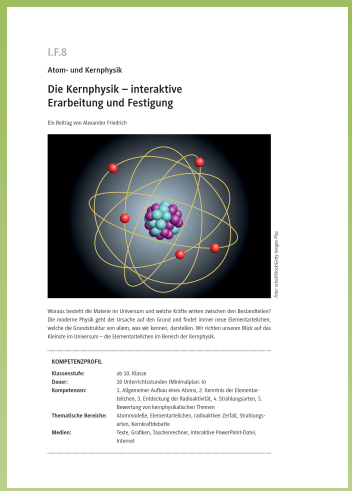
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Die Kernphysik

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



I.F.8

Atom- und Kernphysik

Die Kernphysik – interaktive Erarbeitung und Festigung

Ein Beitrag von Alexander Friedrich

Foto: rchoffstock/Getty Images Plus

Woraus besteht die Materie im Universum und welche Kräfte wirken zwischen den Bestandteilen? Die moderne Physik geht der Ursache auf den Grund und findet immer neue Elementarteilchen, welche die Grundstruktur von allem, was wir kennen, darstellen. Wir richten unseren Blick auf das Kleinste im Universum – die Elementarteilchen im Bereich der Kernphysik.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	ab 10. Klasse
Dauer:	10 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 6)
Kompetenzen:	1. Allgemeiner Aufbau eines Atoms, 2. Kenntnis der Elementarteilchen, 3. Entdeckung der Radioaktivität, 4. Strahlungsarten, 5. Bewertung von kernphysikalischen Themen
Thematische Bereiche:	Atommodelle, Elementarteilchen, radioaktiver Zerfall, Strahlungsarten, Kernkraftdebatte
Medien:	Texte, Grafiken, Taschenrechner, interaktive PowerPoint-Datei, Internet

© Copyright school-scout.de / e-learning-academy AG – Urheberrechtshinweis
Alle Inhalte dieser Material-Vorschau sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei school-scout.de / e-learning-academy AG. Wer diese Vorschauseiten unerlaubt kopiert oder verbreitet, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar.