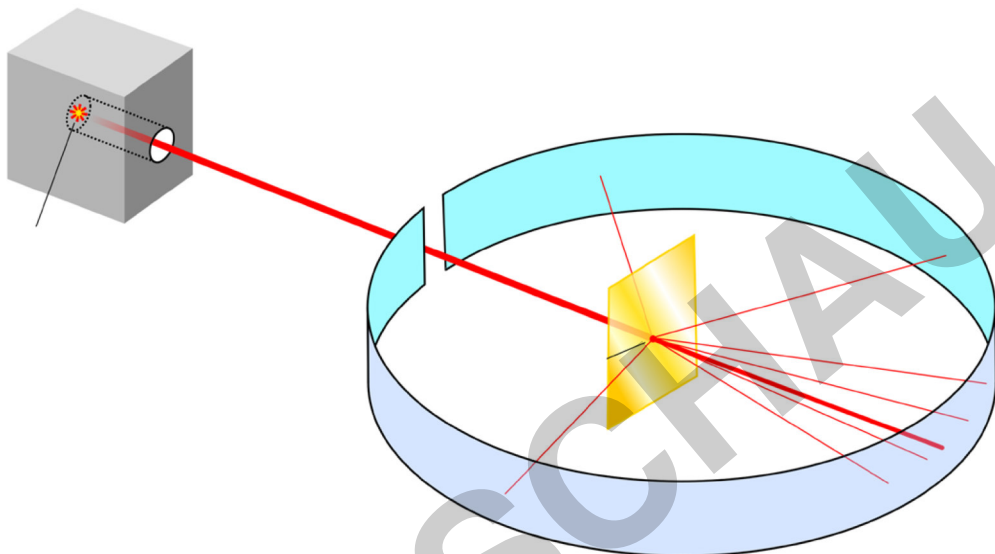


III.16

Atombau und Periodensystem

Das Kern-Hüllen-Modell – Den Rutherford'schen Streuversuch praktisch durchführen

Nach einer Idee von Melina Jesgarz



© RAABE 2023

© Oldraoon/Wikimedia Commons/gemeinfrei

Atommodelle und der Aufbau der Materie sind feste Themen in den Lehrplänen der Sekundarstufe I. In dieser Unterrichtseinheit beschäftigen sich Ihre Schülerinnen und Schüler mit dem Kern-Hülle-Modell nach Ernst Rutherford. Dabei wird der Rutherford'sche Streuversuch selbstständig durch den Nachbau in einem Modell praktisch durchgeführt. Im Anschluss sollen die Lernenden das Kern-Hülle-Modell aus dem durchgeführten Experiment ableiten.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	7–9 (Anfangsunterricht)
Dauer:	2 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 1)
Kompetenzen:	1. Nutzen Befunde zur Veränderung bisheriger Atomvorstellungen (EG); 2. beschreiben, veranschaulichen und erklären chemischer Sachverhalte mit den passenden Modellen unter Verwendung von Fachbegriffen (KK); 3. beschreiben des differenzierten Baus von Atomen aus Atomkern und -hülle (FW)
Thematische Bereiche:	Rutherford'scher Streuversuch, Hinführung zum Kern-Hülle-Modell, Atommodell, Atomaufbau

Begriffe Atomkern und Atomhülle und die Beleuchtung, warum man vom Rutherford'schen Streu-versuch spricht.



Angebote zur Differenzierung

Hilfekarten zum Ableiten des Rutherford'schen Atommodells liegen vor (M 6).

Mögliche Weiterführung der Einheit

An die Unterrichtseinheit kann eine differenzierte Betrachtung des Aufbaus von Atomkern und Atomhülle anschließen. Durch Erarbeitung des Aufbaus des Atomkerns aus Protonen und Neutronen kann der Begriff der Isotopie eingeführt und ggf. die Radiocarbonmethode zur Altersbestimmung bei z. B. Ötzi thematisiert werden. Beim Einführen des Aufbaus der Atomhülle (Bohr'sche Atomvorstellung) bietet sich eine Einführung der Ionisierungsenergie an. Es bietet sich an, die Darstellung der Energiestufen in Schalen bzw. Energiestufen vergleichend gegenüberzustellen. Aus diesen Erkenntnissen kann weiterführend der Aufbau des Periodensystems mit den Schülerinnen und Schülern erarbeitet werden.

Literatur

- ▶ Meschede, Dieter (Hrsg.): Gerthsen Physik. Springer Verlag, Berlin 2015. S. 691–694
Gerthsen Physik ist eines der bekanntesten deutschsprachigen Lehrbücher der Physik. Es deckt in etwa den Stoff der Grundlagenvorlesung zur Experimentalphysik eines Physikstudiums ab und wird auch für Nebenfachvorlesungen verwendet.
- ▶ <https://www.leifiphysik.de/atomphysik/atomaufbau/grundwissen/streuversuch-und-atommodell-von-rutherford>
LEIFIphysik (Kurzbezeichnung LEIFI) ist ein deutschsprachiges Webportal, das zahlreiche Materialien sowie Animationen für den Physikunterricht und zur Vertiefung und Ergänzung von Unterrichtsinhalten für Schülerinnen und Schüler sowie Lehrerinnen und Lehrer anbietet.
[Letzter Abruf: 10.08.2023]

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, An = Anleitung, In = Infotext, Tk = Tippkarte

Vorbemerkungen

Die begleitende *PowerPoint*-Präsentation zu den Materialien finden Sie im **Online-Archiv**.



1. Stunde

Thema: Durchführung des Rutherford'schen Streuversuchs

- M 1 (An) Ein Modell zum Rutherford'schen Streuversuch
M 2 (An) Das Goldfolienbauteil
M 3 (Ab) Protokoll zum Rutherford'schen Streuversuch
M 4 (In) Die Arbeit mit den Modellen – Anleitung und Tipps

- Benötigt:**
- PowerPoint*-Präsentation
 - Baumaterialien für die Rutherford-Modelle:**
 - Maxibriefkarton (160 x 110 x 50 mm)
 - Gelbe Pappe (ca. 24 x 10 cm)
 - 7 Edelstahlnägel (25 mm Länge)
 - Breites Klebeband, Tesafilm
 - Holz- oder Metallkugel ($\varnothing \leq 0,9$ cm)
 - Schwarze Pappe
 - Cuttermesser

2. Stunde

Thema: Ableitung des Kern-Hülle-Modells aus dem Rutherford-Versuch

- M 5 (Ab) Das Ergebnis von Rutherford – Vergleich und Ableitung
M 6 (Tk) Hilfekarten zur Ableitung des Kern-Hüllen-Modells



Minimalplan

Die Unterrichtseinheit kann auf eine Unterrichtsstunde verkürzt werden. Lassen Sie dafür die Schülerinnen und Schüler ihre Beobachtungen bei der ersten Durchführung des Versuchs handschriftlich festhalten (M 3 nicht nutzen) und gehen Sie anschließend direkt zu einem Vergleich mit Rutherford (M 5) über.

M 3

Protokoll zum Rutherford'schen Streuversuch

Aufgaben

1. **Notiert** eure Problemfrage sowie die Hypothesen.

Problemfrage:

Hypothesen:

2. **Überprüft** eure Hypothesen mit eurem Modell zum Rutherford-Versuch, indem ihr die Kugel 30-mal auf die Goldfolie schießt. **Notiert** dabei eure Beobachtungen.

Beobachtungen:

3. Nach Besprechung im Plenum: **Führt** den Versuch erneut 30-mal **durch**. **Notiert** die Häufigkeit der im Plenum besprochenen Kategorien in einer Tabelle.

Beobachtung	Anzahl

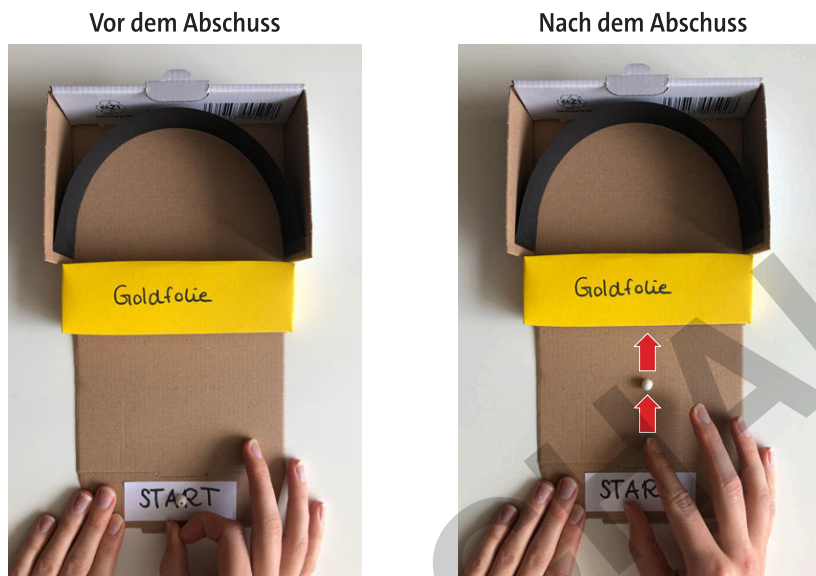
4. **Beantwortet** die zu Anfang formulierte Problemfrage.

Die Arbeit mit den Modellen – Anleitung und Tipps

M 4

Anleitung

1. Modell gerade ausrichten und Kugel mit dem Finger vorsichtig schießen (Übungsschüsse können hilfreich sein)
2. Mit der anderen Hand unteren Rand des Modells auf dem Tisch fixieren
3. Kugel durch den unteren Schlitz schießen (nicht gegen die gelbe Pappe)



Fotos: Melina Jesgarz

Allgemeine Tipps

- Wenn die Kugel unter der Pappe stecken bleibt → Modell vorsichtig anheben (Kugel rollt heraus)
- Möglichst nicht unter die gelbe Pappe schauen
- Umsichtiger Umgang mit Modellen

