



AB 1: Der Rutherford'sche Streuversuch

Die Radioaktivität wurde 1896 von Antoine Henri Becquerel entdeckt. Seit dieser Zeit begannen zahlreiche Forscher mit ihr zu experimentieren. Einer dieser Wissenschaftler war Ernest Rutherford.

Er hatte sich einen Versuchsaufbau überlegt, mit dessen Hilfe er Goldfolie, die aus nur 1.000 Schichten von Goldatomen bestand, mit α -Teilchen beschießen konnte. α -Teilchen sind eine Form der radioaktiven Strahlung. In seinem so genannten Streuversuch nutzte Rutherford das radioaktive Element Radium als Strahlungsquelle, das er mit einem Bleiblock umschloss. Durch eine kleine Öffnung konnten die α -Teilchen austreten und gezielt auf die Goldfolie gerichtet werden. Um den Verlauf der radioaktiven Strahlen nachzuverfolgen, stellte er rund um die Goldfolie einen Fotoschirm auf. Trafen die α -Teilchen auf den Fotoschirm, hinterließen sie eine schwarze Verfärbung.

Aufgabe 1:

Abbildung 1 zeigt den Aufbau des Versuchs von Ernest Rutherford. Beschriftet zunächst die Abbildung mit Hilfe der Informationen im Einleitungstext.

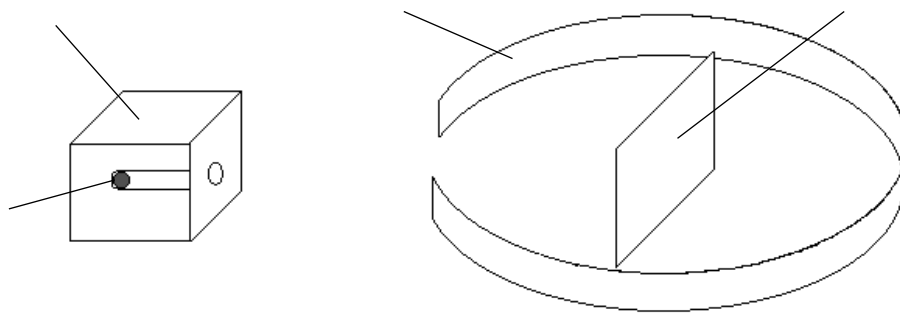
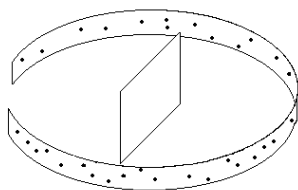


Abbildung 1: Aufbau des Rutherford'schen Streuversuchs

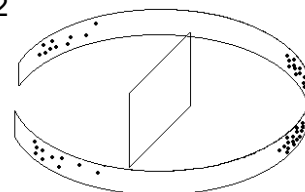
Aufgabe 2:

Abbildung 2 zeigt vier mögliche Versuchsergebnisse. Welches der Ergebnisse haltet ihr für wahrscheinlich? Begründet eure Vermutung.

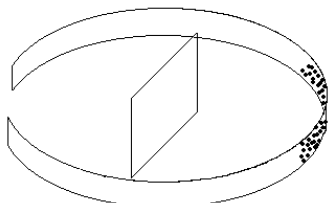
Variante 1



Variante 2



Variante 3



Variante 4

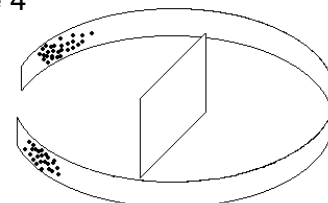


Abbildung 2: Mögliche Versuchsergebnisse des Rutherford'schen Streuversuchs (angelehnt an: W. Asselborn, M. Jäckel & K. T. Risch [Hrsg.] (2010). Chemie heute. Kontextorientierte Lehrmaterialien. Teil 2. Sek. I. Braunschweig: Schroedel.)

**Aufgabe 3:**

- a) Startet die Animation zur Versuchsdurchführung (http://www.chemie-interaktiv.net/html_flash/ff_rutherford.swf oder http://www.chemie-interaktiv.net/html5_flash/a110.html). Schaut euch zunächst den Ablauf des Versuchs an (in der Animation unten rechts: 1. Versuch). Mit Hilfe der Felder unten links könnt ihr verschiedene Ansichten wählen.
- b) Notiert eure Beobachtungen. Nutzt dazu folgende Begriffe: *ablenken*, *Bleibblock*, *Filmstreifen*, *Goldfolie*, *reflektieren*, *durchdringen*, α -Strahlen

Aufgabe 4:

- a) Lest euch den nachfolgenden Eintrag von Rutherford in sein Labortagebuch durch.

Rutherfords Eintrag in sein Labortagebuch

Erstaunlich! Eigentlich hätte ich erwartet, dass ein Großteil der α -Teilchen zurückgeworfen wird. Der Fotoschirm hinter der Goldfolie hätte weiß bleiben müssen, nur vor der Goldfolie hätten schwarze Verfärbungen zu sehen sein müssen. Aber stattdessen ist fast der gesamte Bereich hinter der Goldfolie schwarz gefärbt, vorn ist allerdings kaum etwas zu sehen. Fast alle α -Teilchen konnten die Goldfolie ungehindert passieren. Wie muss also das Atom aussehen?

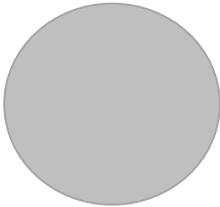
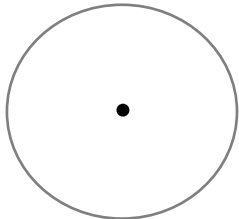
Ich stelle mir das Atom als ein **Kern-Hülle-Modell** vor: Ein Großteil des Atoms muss aus leerem Raum bestehen. Diesen Bereich nenne ich **Atomhülle**. Aber es muss auch einen kleinen Bereich geben, in dem sich etwas befindet. Diesen Bereich nenne ich **Atomkern**. Der Atomkern muss positiv geladen sein, da er die ebenfalls positiv geladenen α -Teilchen abgestoßen hat.

In der Atomhülle muss es negativ geladene Teilchen geben, denn das Atom ist insgesamt neutral. Ich nenne die Teilchen in der Atomhülle Elektronen. Die Elektronen müssen aber winzig klein sein und fast kein Gewicht, also fast keine Masse haben.

- b) Schaut euch nun den zweiten Teil der Animation an (unten rechts: 2. Erklärungen am Atommodell).



- c) Vergleicht die Vorstellung vom Atom nach Dalton (Teilchenmodell) mit Rutherfords Überlegungen zum Aufbau der Atome (Kern-Hülle-Modell), indem ihr folgende Tabelle ausfüllt.

	Daltons Teilchenmodell	Rutherfords Kern-Hülle-Modell
Darstellung des Atoms		
Beschreibung des Atoms		
Zu erwartendes Versuchsergebnis im Streuversuch¹		

¹Hinweis: Versucht euch vorzustellen, wie das Versuchsergebnis in Rutherfords Streuversuch aussehen müsste, wenn die Goldfolie aus Atomen aufgebaut wäre, die dem Teilchenmodell nach Dalton entsprächen.