

## INFORMATION

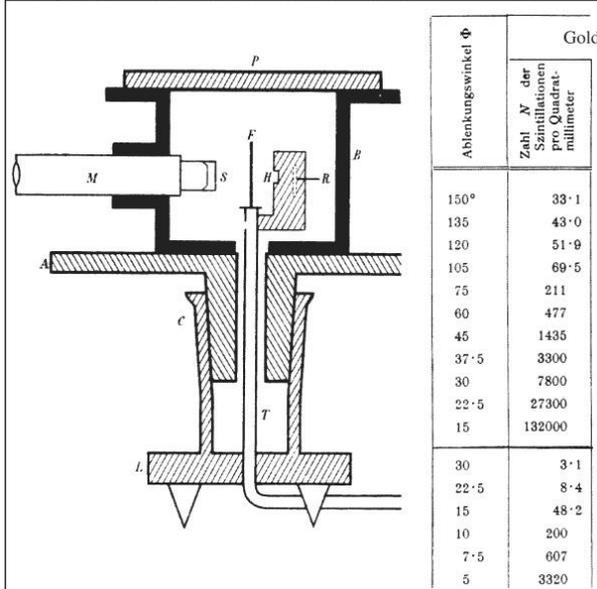
## RUTHERFORD und das neue Bild vom Atom

Die Zerstreungsgesetze der  $\alpha$ -Strahlen bei großen Ablenkungswinkeln

von  
H. Geiger und E. Marsden.

Alle Messungen wurden durch Beobachtung der Szintillationen ausgeführt, welche die  $\alpha$ -Strahlen beim Auftreffen auf einem Zinksulfidschirm erzeugten. Über 100.000 Szintillationen wurden im Verlauf der vorliegenden Versuche beobachtet. Im voraus möge erwähnt werden, daß die Resultate der vorliegenden Versuche in guter Übereinstimmung stehen mit den theoretischen Betrachtungen von Rutherford. Diese Übereinstimmung gewährt eine starke Stütze für die Richtigkeit der Anschauungen, welche der Theorie zugrunde liegen, nämlich daß ein Atom eine intensive zentrale Ladung enthält, deren Dimensionen sehr klein sind im Vergleich mit den Dimensionen des Atoms selbst.

Physikalisches Institut der Universität Manchester, Juli 1912.



Ausschnitt aus einer Originalveröffentlichung von GEIGER und MARSDEN über die Streuversuche mit  $\alpha$ -Teilchen.

Die Streuapparatur besteht aus einer zylindrischen Metallkammer, die über ein Rohr luftleer gepumpt werden kann. Die vom Radiumpräparat (R) ausgesandten  $\alpha$ -Teilchen durchdringen eine Goldfolie (F) und erzeugen auf dem Zinksulfidschirm (S) Lichtblitze. Die Lichtblitze können mit einem Mikroskop beobachtet und gezählt werden.

Mikroskop und Zinksulfidschirm lassen sich um 360° um die Goldfolie und die Präparathalterung drehen. Die Lichtblitze, die unter den verschiedenen Winkeln auf dem Leuchtschirm auftreffen, werden abgezählt. So lässt sich bestimmen, wie viele  $\alpha$ -Teilchen in jede Richtung abgelenkt werden.

Im Jahr 1906 kam der deutsche Physiker Dr. HANS GEIGER zum physikalischen Institut der Universität Manchester. Er wollte als Assistent von ERNEST RUTHERFORD über die radioaktive Strahlung und den Aufbau der Materie arbeiten. Seit der Entdeckung der Radioaktivität im Jahre 1896 beschäftigten sich viele Physiker mit diesem Thema. Einer der bedeutendsten Wissenschaftler auf diesem Arbeitsgebiet war RUTHERFORD. Er hatte die radioaktiven Zerfallsgesetze entdeckt und herausgefunden, dass die radioaktive Strahlung aus  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung besteht. In seinem Institut wurden zu dieser Zeit dünne Metallfolien mit  $\alpha$ -Teilchen beschossen. Es sollte herausgefunden werden, ob die  $\alpha$ -Teilchen beim Durchdringen der Folie gestreut würden.

Die Wissenschaftler waren zu dieser Zeit noch überwiegend der Meinung, dass die Atome gleichmäßig mit Materie gefüllte Kugeln sein müssten. Energiereiche  $\alpha$ -Teilchen konnten diese Kugeln durchdringen. Sie dürften dabei höchstens leicht abgelenkt werden. Im Jahr 1909 entdeckte GEIGER jedoch nach vielen Messungen, dass die  $\alpha$ -Teilchen in einigen seltenen Fällen nicht nur sehr stark abgelenkt wurden, sondern sogar in die Ausgangsrichtung zurückprallten. Es schien so, als wären sie auf ein massives und verhältnismäßig schweres Hindernis gestoßen.

RUTHERFORD arbeitete lange an einer Erklärung für diese zunächst unverständliche Erscheinung. GEIGER berichtet über das Jahr 1911: „... eines Tags kam er, offensichtlich in bester Stimmung, in mein Arbeitszimmer und sagte mir, er wisse jetzt, wie ein Atom aussehe und wie die starken Streuungen zu verstehen seien. Wohl noch am selben Tag begann ich mit einem Versuch, die vorausgesagte Beziehung zwischen Teilchenzahl und Streuwinkel zu überprüfen.“

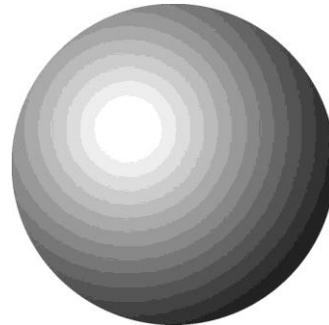
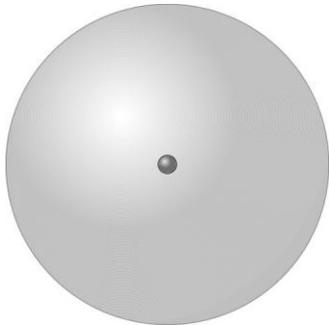
Der Versuch – das war das langwierige und mühselige Zählen von mehr als 100000 Lichtblitzen mit der abgebildeten Apparatur. Doch die Mühe hatte sich am Ende gelohnt. Das Ergebnis der Streuexperimente war der Beweis für ein neues, revolutionäres Bild von einem nahezu leeren Atom. Es besteht aus einem winzigen, sehr schweren Kern und einer Hülle, die von den schnell kreisenden Elektronen gebildet wird. Das ist das Kern-Hülle-Modell vom Atom.

1. Erkläre, warum die Streuversuche in einer abgedichteten, luftleer gepumpten Apparatur durchgeführt werden mussten.

## Elektrische Ladung im Atom

## ☰ ARBEITSBLATT

1. Ordne den Abbildungen die richtige Bezeichnung zu:  
 Atommodell nach DALTON · Kern-Hülle-Modell nach RUTHERFORD




---

2. Beschreibe die beiden Modelle.

---



---



---

3. Ergänze die Lücken zu DALTONS Modellvorstellung von den Atomen durch folgende Begriffe:  
 Masse · Größe · Elemente · Atomen · unteilbar · erhalten

- Alle Stoffe sind aus kleinsten, kugelförmigen Teilchen aufgebaut, den \_\_\_\_\_.
- Atome sind unveränderbar und \_\_\_\_\_.
- Alle Atome eines Elements haben die gleiche Größe und die gleiche \_\_\_\_\_.
- Die Atome unterschiedlicher Elemente unterscheiden sich in ihrer \_\_\_\_\_ und Masse.  
 Es gibt genauso viele Atomarten, wie es \_\_\_\_\_ gibt.
- Bei einer chemischen Reaktion bleiben die Atome \_\_\_\_\_. Sie werden neu angeordnet.

4. Nenne den Teil des Atoms, der fast die ganze Masse des Atoms enthält.

---

5. Nenne den Teil des Atoms, der nahezu masselos ist.

---

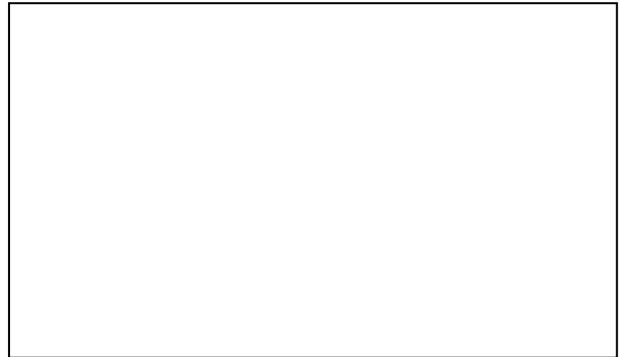
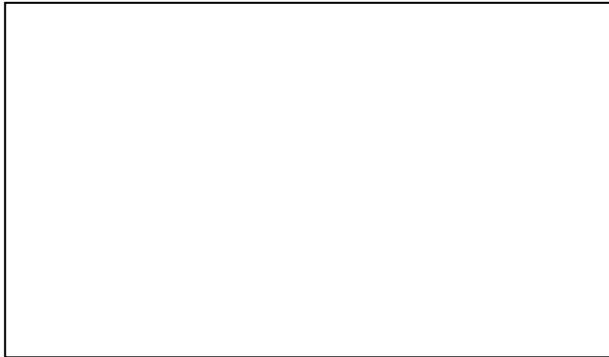


---

## Elektrische Ladung im Atom

## ☰ ARBEITSBLATT

1. Zeichne ein Atom nach dem Modell von DALTON und ein Atom nach dem Kern-Hülle Modell von RUTHERFORD in die Kästen.



2. Nenne Unterschiede zwischen beiden Modellen.

---

---

---

---

---

3. Ergänze die Lücken im Text zu DALTONS Modellvorstellung von den Atomen.

- Alle Stoffe sind aus kleinsten, kugelförmigen Teilchen aufgebaut, den \_\_\_\_\_.
- Atome sind unveränderbar und \_\_\_\_\_.
- Alle Atome eines Elements haben die gleiche Größe und die gleiche \_\_\_\_\_.
- Die Atome unterschiedlicher Elemente unterscheiden sich in ihrer \_\_\_\_\_ und Masse. Es gibt genauso viele Atomarten, wie es \_\_\_\_\_ gibt.
- Bei einer chemischen Reaktion bleiben die Atome \_\_\_\_\_ . Sie werden neu angeordnet.

4. Beschreibe, was mit dem Atommodell nach DALTON früher noch nicht erklärt werden konnte.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---