

Fast alle Abbildungen und große Teile der Textinhalte stammen aus wikipedia-Artikeln.

Die Vorstellung, dass Atome unteilbar sind, hielt sich zweitausend Jahre. Sie entstand aus der philosophischen Überlegung von DEMOKRIT, dass nichts unendlich teilbar sein kann. Alles muss aus kleinsten, unteilbaren Einheiten aufgebaut sein, den Atomen. Die Idee begann erst 1897 zu bröckeln und ging mit der Entdeckung einer neuartigen Strahlung einher, die zwischen glühend heißen Metallen entstand, die unter hoher Gleichspannung gesetzt wurden. Für die vom Minuspol ausgehenden **Kathodenstrahlen** konnte eine Masse berechnet werden, die nur ein Tausendstel der kleinsten bekannten Atommasse war. Das war unvereinbar mit dem Konzept, dass Materie nicht kleiner und leichter als die kleinsten und leichtesten bekannten Atome sein kann. Einige Jahre später erkannte man, dass es sich bei den Kathodenstrahlen um Elektronen handelt, die vom Minuspol zum Pluspol fliegen.

Galten Atome als unveränderlich, insbesondere als unzerstörbar, so musste man mit der **Entdeckung der Radioaktivität** 1898 durch das Ehepaar MARIE und PIERRE CURIE feststellen, dass einige Atome zu kleineren Teilchen und kleineren Atomen zerfallen können.

Ein weiteres Indiz, dass es kleinere Teilchen als Atome geben muss, gelang 1909. ERNEST RUTHERFORD und FREDERICK SODDY konnten nachweisen, dass jedes α -Teilchen, das radioaktiver Präparate verlässt, sich zu einem Heliumatom umwandelt. Somit lag die Vermutung nahe, dass α -Teilchen eine Unterstruktur von Heliumatomen sind.

Der Durchbruch im Verständnis des Atombaus: Der RUTHERFORDSche Streuversuch

Kaum jemand kommt als Schüler um diesen Versuch herum, schließlich handelt es sich um ein **Schlüsselexperiment**. Die Schlussfolgerungen aus den Beobachtungen waren weitreichend und erweiterten das Verständnis schlagartig.

Hintergrund: Es war modern zu dieser Zeit, mit der sonderbaren Strahlung der neu entdeckten Radioaktivität zu experimentieren. Die Idee bestand darin, diese Strahlung auf hauchdünne Materieschichten zu richten. Die Verteilung der **gestreuten (d.h. in ihrer Flugbahn abgelenkten)** Teilchen lässt auf die Struktur des Streuzentrums rückschließen. Um die Interpretation einfach zu halten, musste eine möglichst dünne Materieschicht zum Einsatz kommen, die aber in der Lage war, die Teilchen abzulenken. So wurde Gold verwendet, da es sich schon damals mit einfachen mechanischen Mitteln zu sehr dünnen Schichten verarbeiten ließ und eine hohe Atommasse besitzt.

Durchführung: In einen Bleiblock mit Öffnung zu einer Seite hin wird ein radioaktiver Stoff gelegt, der Strahlung abgibt: Alpha-, Beta- und Gamma-Strahlung. Die aus der Öffnung im Bleiblock austretenden Strahlen werden durch so durch ein elektrisches Feld geleitet, die Alpha-Strahlung senkrecht auf eine nur 0,5 μm dicke Goldfolie (ca. 1000 Atome hintereinander) gerichtet. Die aus der Folie austretende Strahlung lässt sich danach mit einem Leuchtschirm oder einem daran befestigten Film sichtbar machen.

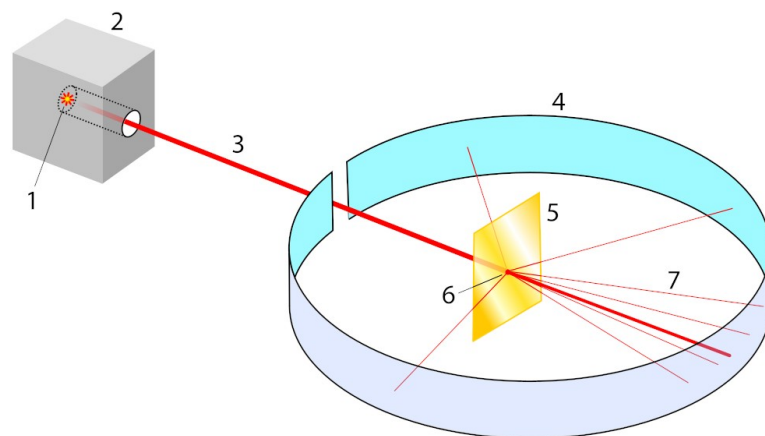


Abb. 1: Schema des Versuchsaufbaus. (Quelle: commons.wikimedia.org. Autor: Sundance Raphael)

- 1:.....
- 2:
- 3:
- 4:
- 5:
- 6:
- 7:

Beobachtungen:

- Fast alle Alpha-Teilchen können die Goldfolie ungehindert passieren.
- Etwa jedes zehntausendste Alpha-Teilchen wird um 90 Grad oder mehr abgelenkt.
- Sehr wenige Alpha-Teilchen werden zurückgestreut, der Streuwinkel beträgt dann 180°.

Spontane Aussage RUTHERFORDS: „Dies ist so unwahrscheinlich, als ob man mit einer Pistole auf einen Wattebausch schießt, und die Kugel zurückprallt“.

Schlussfolgerungen:

.....

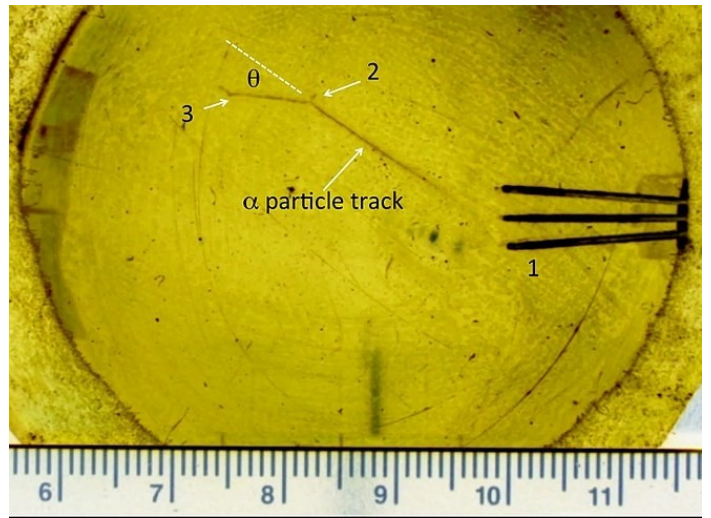


Abb .2: RUTHERFORD-Streuung eines alpha-Teilchens in einer Nebelkammer, die die Nachverfolgung von ionisierender Strahlung durch Kondensstreifenbildung erlaubt. Das Alpha-Teilchen wird nahe der Punkte 2 und später nochmal bei 3 gestreut. (Quelle: commons.wikimedia.org. Autor: Qwerty123uiop)

Unsere heutige Vorstellung von Bau der Atome

Heute weiß man, dass eben Atome nicht unteilbar sind. Die kleinste Bausteine aller uns umgebenden Materie. sind die Elementarteilchen, von denen bis heute 61 verschiedene bekannt sind. Dazu gehören Teilchen die Sie namentlich schon gehört haben, z.B. **Elektronen** und **Photonen** und **Quarks**. Die genannten Teilchen sind klein in dem Sinne, ...

- ...dass man aus Experimenten noch keinerlei Anhaltspunkte für einen von Null verschiedenen Durchmesser gewinnen konnte. Theoretisch werden sie daher als punktförmig angenommen.
- ... dass sie nach heutigem Wissensstand nicht aus noch kleineren Untereinheiten zusammengesetzt sind
- ... dass selbst ein kleines Objekt des Alltagslebens bereits Trilliarden (10^{21}) dieser Teilchen enthält. Zum Beispiel besteht bereits ein Stecknadelkopf aus größenordnungsmäßig 10^{22} Elektronen und 10^{23} Quarks.

Atome bestehen aus einer Atomhülle, die durch **Elektronen** gebildet wird und einem winzigen **Atomkern**. Die Bausteine des Atomkerns, auch **Nukleonen** genannt, sind dabei die **Protonen** und **Neutronen**. Sie sind selbst aus Elementarteilchen aufgebaut und lassen sich in kleinere Baueinheiten zerlegen. Dagegen handelt es sich bei den Elektronen der Atomhülle tatsächlich um Elementarteilchen, die nach heutiger Vorstellung nicht weiter teilbar sind.

Die drei Atombausteine im Überblick

Name	gerundete Masse	auf eine Nachkommastelle gerundete Masse in atomaren Masseneinheiten (amu = u) 1 u $\hat{=}$ ca. $1,6605 \cdot 10^{-27}$ kg	Ladung
	$9,109 \cdot 10^{-31}$ kg		$- 1,602 \cdot 10^{-19}$ C
		1,0 u	
	$1,674 \cdot 10^{-27}$ kg		0 C

Erkenntnisse: