|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **AK**  **Kappenberg** | **Auf dem Weg zum „Atom“ 1** |  | [**Am1b**](https://youtu.be/BhWgv0STLZs) |
| **Entwicklung (englisch)** |

Hier sind eine Reihe von Verständnisfragen zum Film ... Name:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Der Film soll zeigen, dass die Atomtheorie in vielen kleinen Schritten auch gegen große Widerstände entstanden ist. Zum besseren Verständnis und Mitlesen ist auf den folgenden Seiten der Text (deutsch) abgedruckt!**

**Early Atomic Theory: Dalton, Thomson, Rutherford and Millikan – by: Study.com – 3:14 min**

1. Wer prägte den Begriff Atom?
2. Was bewirkten die großen griechischen Philosophen und die Kirche bezüglich der Atomtheorie?
3. Was war neu an der Arbeit der Alchemisten?
4. Was wollte Roger Bacon und wovor hatte er Angst?
5. Welche neuen Ideen kamen von Willam Gilbert und Niccolo Cabeo?
6. Was hat Benjamin Franklin beigetragen?
7. Welches bahnbrechende Gesetz stammt von Charles Augustin de Coulomb?
8. Welchen Mosaikstein lieferte Antoine Lavoisier?
9. Was kam schließlich von Joseph Louis Proust dazu?

Hier ein deutscher Text etwas sehr frei mit Hilfe des Google-Übersetzers erstellt:

**25 Jahrhunderte Rätselraten und Experimentieren bilden den Weg zu unserem**

**modernen, eleganten Atommodell.**

Es ist nicht verwunderlich, dass die Schilder auf dem Weg dahin einige der hellsten Namen in der Geschichte der Physik tragen, aber ein Name, den wir nicht kennen, ist der Name der Person, die zuerst gefragt hat: “**Wie groß ist klein?**

Können Dinge für immer in zwei Hälften zerbrochen werden oder können wir irgendwann etwas finden, das so klein ist, dass es nicht weiter geteilt werden kann?“ Der Frage liegt die Wurzel aller sichtbaren Materie zugrunde. Leider kennt die Geschichte die erste Person, die diese Frage gestellt hat, nicht.

Die erste Aufzeichnung einer begründeten Herangehensweise an die Struktur der ultimativen Kleinheit wurde vom griechischen Wissenschaftler **Demokrit** vorgeschlagen, der um das 4. Jahrhundert v. Chr. lebte. Wie sein Lehrer Leukipp schlug Demokrit vor, dass die gesamte Existenz aus zwei Dingen besteht: Atome und das Leere (eine Art Vakuum). Das Wort Atom leitet sich vom griechischen Atomos ab, was unteilbar bedeutet. Dieses Konzept wurde als Atomismus bekannt. Alle Realität besteht aus Teilchen im Raum. Atome sind in Bewegung. Atome sind unteilbar. Bestehende Dinge unterscheiden sich aufgrund der Form, Anordnung und Position ihrer Atome voneinander. Jedes Ereignis resultiert aus einer Kollision von Atomen und kann daher theoretisch vorhergesagt werden.  
Keine schlechte Leistung für eine philosophische Idee ohne Belege.

Leider haben die damals viel populäreren Philosophen Platon und Aristoteles das Konzept des Atomismus abgelehnt. Vielleicht aufgrund des demokratischen Umgangs mit dem Denken und Befürwortung der Idee, dass der menschliche Geist durch die Seele erklärt werden könnte, bekam der Atomismus den vollen und **wirksamen Widerstand der frühen Kirche**. Die Suche nach einem Verständnis der ultimativen Kleinheit blieb deshalb fast zweitausend Jahre lang praktisch unberücksichtigt

Aber die Aktivitäten kamen nicht zum Erliegen: Die Praxis der **Alchemie**, die sich von China und Indien nach Westen ausbreitete, wurzelte und spross im Westen. Die Alchemisten waren fasziniert von einem Sack voller großer Geheimnisse des Lebens. Zusammen mit solchen mythischen Prozessen wie der Transmutation die **Umwandlung von unedlen Metallen in Silber oder Gold**. Die Alchemisten glaubten, dass alle Materie eine einzige, formlose Substanz ist, und trugen wenig zu unserem Verständnis der Atome bei. Aber sie haben das Studium der Natur von der griechischen Idee des reinen Denkens wegbewegt, um das **Konzept der Beobachtung und des Experimentierens** einzuschließen. Die Alchemisten hatten unwissentlich einen Weg entdeckt, der von den griechischen Idealen des reinen Denkens zu einer moderneren wissenschaftlichen Methode zur Untersuchung der kleinsten Teilchen führte. Viele Jahrhunderte lang wagten es nur wenige, einen klaren Wegweiser zu errichten.

**Roger Bacon**, (1214 bis 1294), versuchte, ein formales System der Kenntnis der Natur zu etablieren, das fest auf Beobachtung und Experimenten beruhte. Wie viele andere war Bacon von der **Religion eingeschüchtert** und beschloss, seine Ergebnisse **nicht zu veröffentlichen**.

Aber unter Elizabeth I. von England, war das Experimentieren zwar immer noch Blasphemie, kam aber in Mode. Philosophische Wissenschaftler waren intelligent aber ohne tatsächliches Wissen oder Fakten. In seinem Buch über Grundlage der Wissenschaft des Magnetismus, mit Experimenten untermauert, zeigte **William Gilbert** (1540-1603) unter anderem, dass viele verschiedene Materialien die Fähigkeit haben, kleine Stückchen Materie anzuziehen. Obwohl Gilbert nicht nach Kleinheit suchte, zeigten sich die Kräfte, die er und andere beobachteten, als grundlegend für die Struktur der Atome.

**Niccolo Cabeo (1586-1650**) sollte bald auch Abstoßungen nach ähnlichem Prinzip entdecken.

1792 führte **Benjamin Franklin** sein berühmtes Drachenflugexperiment im Gewitter durch. Seine Elektrizität hielt er für eine Flüssigkeit. Er nannte einen Flüssigkeitsüberschuss positiv und einen Unterschuss negativ.

1785 präsentierte **Charles Augustin de Coulomb** sein Coulombsches Gesetz: Die Kraft zwischen zwei elektrischen Ladungen ist abhängig vom Quadrat ihres Abstandes. Diese Ergebnisse waren von zentraler Bedeutung für Experimente, die auch noch mehr als ein Jahrhundert nach Coulombs Tod auf die wahre Natur der Atome hinwiesen.   
Die Werke dieser frühen Ermittler wirkten, wenn auch nicht so direkt auf unser Verständnis des Atoms. Es entwickelte sich ein komplexes Wissensmosaik.

Frankreich lieferte die nächsten Mosaiksteinchen. **Antoine Lavoisier** formulierte das **Gesetz der Erhaltung der Masse**. Lavoisier entwarf eine Verbrennungsvorrichtung, in der Wasserstoffgas und Sauerstoffgas in einer Kammer zusammengebracht und mit einem elektrischen Funken gezündet werden konnten. Im Juni 1783 demonstrierte er, dass die Massen der Edukte und die Massen der Produkte einer chemischen Reaktion gleich sind. Seine Experimente deuteten darauf hin, dass Materie eher konkret und messbar als magisch war und nicht einfach in einer chemischen Reaktion verschwand.

Schließlich schlug **Joseph Louis Proust** (1754-1826) vor, dass die enorme Vielfalt chemischer Verbindungen auf nur wenige einfache Arten von Bausteinen zurückzuführen ist. Diese Elemente verbinden sich in konstanten Anteilen zu einer Form. Dieses **Gesetz von den konstanten Proportionen** führte zusammen mit dem Gesetz der Erhaltung der Materie zur Arbeit des englischen Chemiker **John Dalton** und hat die klassischen Spekulationen, die meta-physischen Wunder und die verstreuten Entdeckungen von zweitausend Jahren in die **erste moderne Theorie der Atome** einfließen lassen.