

Wie zeigt man, dass die Verbreitung vom Ton im Vakuum unmöglich ist?

Dokument 1 :

Die Idee des Vakuums stammt wahrscheinlich von Leukipp (-440) oder seinem Schüler Demokrit (-460) und war eine tragende Säule des Weltbildes der epikureischen Philosophie. Diese besagt, dass die Materie aus unteilbaren kleinen Teilchen aufgebaut ist, die sich im leeren Raum, also im Vakuum, bewegen und nur infolge der Leere des Raumes die Möglichkeit zur Bewegung und Interaktion haben.

Diese Annahme wurde von Aristoteles (-380) und seiner Akademie abgelehnt, da eine Bewegung ohne treibendes Medium als unmöglich erschien. Man dachte sich daher den Raum zwischen den Gestirnen von einem Äther erfüllt. Es wurde eine Abneigung der Natur gegen das Leere postuliert. Diese Abneigung wurde später mit dem lateinischen Ausdruck **horror vacui** bezeichnet. Auch die platonische Schule lehnte es ab, an das *Nicht-Seiende* zu glauben.

Im Mittelalter (V – XV Jahrhundert) galt Aristoteles als Autorität. Selbst noch René Descartes(1591) war von der Unmöglichkeit eines Vakuums überzeugt, da er aufgrund rationalischer Überlegungen zu der Ansicht gelangte, Raum und Materie seien wesensmäßig gleich.

Die Idee vom Vakuum wurde erst mit den ersten Demonstrationen durchgesetzt.

Haben Leukipp und Aristoteles dieselbe Sichtweise? Warum sind sie unterschiedlicher Meinung?

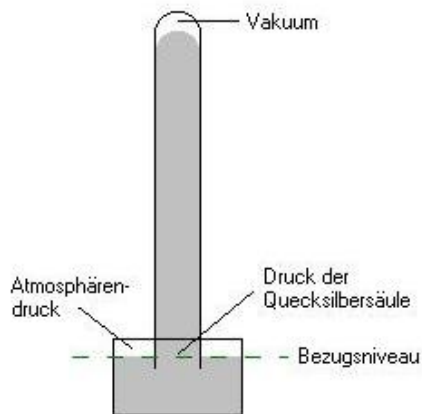
Warum meint, behauptet Aristoteles, dass kein Vakuum zwischen den Sternen steckt?

Bis wann hat man an die Inexistenz des Vakuums geglaubt?

Welche Ansicht hat der Franzose René Descartes?

Dokument 2:

Das erste irdische Vakuum wurde 1644 von Evangelista Torricelli (1608) mit der Hilfe einer Quecksilbersäule in einem Glasrohr hergestellt. Torricelli nachfüllte ein Reagenzglas mit Quecksilber (760 Millimeter hoch) und drehte es auf eine pneumatische Wanne um. Die pneumatische Wanne enthielt auch Quecksilber.



Er war der Erste, dem es gelang, ein Vakuum für längere Zeit aufrechtzuerhalten. Seine wichtigste Entdeckung betraf das Funktionsprinzip des Quecksilberbarometers.

Er stellte die Behauptung auf, dass die Flüssigkeit nicht vom Vakuum hinauf gezogen wird, sondern von der Last der Luftsäule hinauf gedrückt wird. Diese Vermutung war durchaus umstritten. René Descartes schrieb, Vakuum sei allenfalls in Torricellis Kopf anzutreffen. Sie konnte aber 1647 durch das Experiment Leere in der Leere von Blaise Pascal gestützt werden. Blaise Pascal konnte mit seinem berühmten Versuch *vide dans le vide* im November 1647 erstmals beweisen, dass ein Vakuum tatsächlich existieren kann.

Das Vakuum oberhalb der Quecksilbersäule im Barometer wird in der älteren Literatur oft als torricellische Leere bezeichnet. Nach Torricelli ist eine veraltete physikalische Maßeinheit benannt: das *Torr*

Welches Gerät hat Torricelli erfunden? Welche Größe wird mit diesem Gerät gemessen?

Was ist ein Torr?

Berechnen Sie den Druck, den eine Quecksilbersäule von 760 Millimetern ausübt?

Angaben : Die Quecksilberdichte : $\rho_{\text{Hg}} = 13546 \text{ kg / m}^3$; $P = \rho_{\text{Hg}} g \cdot h$

Warum kann man nicht Wasser mit eine Saugpumpe mehr als 10 Meter hochpumpen?

Dokument 3 :

Populär wurde das Vakuum durch Otto von Guericke (1602), den Erfinder der Luftpumpe. Er spannte im Jahre 1657 Pferde an zwei Metallhalbkugeln, aus denen er vorher die Luft herausgesaugt hatte. Der beobachtete Effekt ist allerdings keine direkte Eigenschaft des Vakuums, sondern vielmehr durch den Druck der umgebenden Luft bedingt.



museum-kassel.de



Was ist genau Vakuum?

Wo findet man auf natürliche Weise Vakuum im Weltall?

Welches Gerät hat Otto von Guericke benutzt um die Luft aus den zwei Halbkugeln zu saugen?

Warum können die zwei Halbkugeln sich nicht entfernen?

Können Sie die Druckzahl in der Kugel abschätzen?

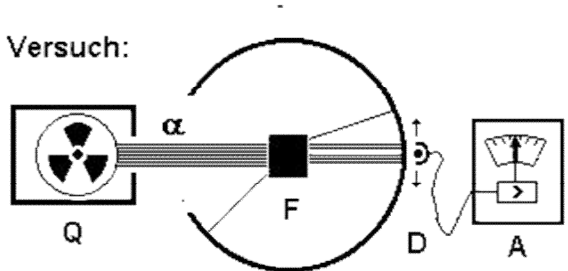
Dokument 4 :

Die Streuversuche von Ernest Rutherford (1871) zeigten 1911, dass Alpha-Teilchen eine Goldfolie ohne Widerstand durchqueren können. Dies zeigte, dass die Masse von Atomen, in einem verglichen mit ihrer gesamten Ausdehnung, winzigen Kern konzentriert ist.

Darauf aufbauend entwarf Niels Bohr (1885) ein Modell, nach dem die Elektronen den Atomkern umkreisen, wie die Planeten um die Sonne. Im Inneren der Atome und zwischen ihnen schien also ein Vakuum zu herrschen.

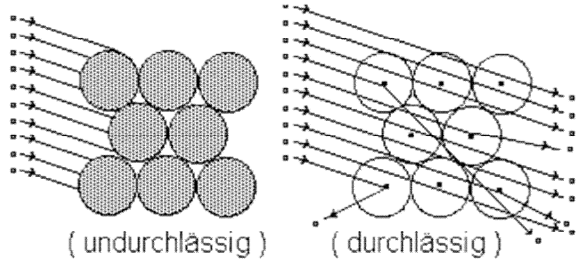
Streu-Versuch (E. Rutherford 1911):

Versuch:



Aus einer Strahlungsquelle (Q) werden pos. geladene α - Teilchen auf eine dünne Metall-Folie (F) gelenkt. Fast alle α -Teilchen durchdringen das Metall und werden mit einem Detektor (D) elektronisch registriert (A), nur wenige werden abgelenkt oder absorbiert.

Erklärung:



Atome sind keine kompakten Masseteilchen (Vollkugeln), sie haben einen positiv geladenen, massiven Kern und die negativen, leichteren Elektronen bewegen sich wie auf Planetenbahnen und bilden so die Atomhülle.

Kern: ca. 10^{-15} m
Hülle: ca. 10^{-10} m

Was lehrt uns der Rutherford Versuch?

Welche Gemeinsamkeit hat Unendlicher kleiner und großer Weltraum?

Dokument 5 : Eine Glasglocke mit Kolben-Vakuumpumpe



Glasglocke mit Kolben-
Vakuumpumpe für Schulversuche

de.wikipedia.org

Können sie dieses Bild beschreiben?

Wie wird, mit einer solchen Einrichtung, ein Vakuum erzeugt?

Erstellt eine Materialliste und ein Protokoll um auf die Frage zu Antworten.

Was passiert? Ist eine Ausbreitung von Ton im Vakuum möglich?