

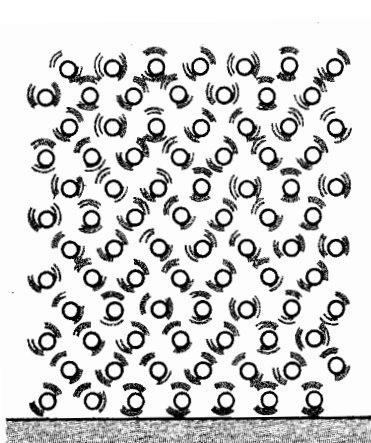
Der Aufbau der Materie

Das Teilchenmodell

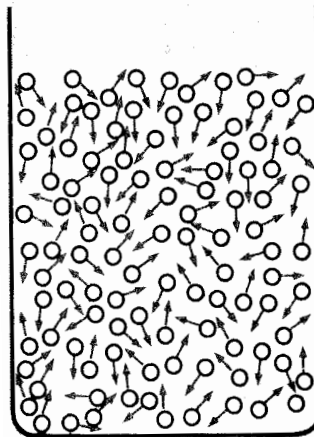
Alle Stoffe bestehen aus kleinsten Teilchen (Atome, Moleküle...). Diese Teilchen sitzen aber nicht ruhig an ihren Plätzen, sondern befinden sich in ständiger Bewegung!

- Je stärker sich die Teilchen eines Körpers bewegen, desto wärmer ist er.
- Je stärker sich die Teilchen eines Körpers bewegen, desto mehr Platz brauchen sie. Der Körper dehnt sich aus.

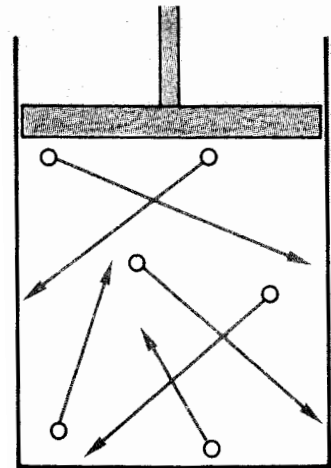
Viele Stoffe können in drei Zustandsformen vorkommen: Fest, flüssig oder gasförmig. Man nennt diese Zustandsformen auch *Aggregatzustände*. Wenn Stoffe ihren Aggregatzustand ändern, ändert sich nicht der Stoff selbst, sondern nur seine Zustandsform.



Die Teilchen eines *festen* Körpers haben alle ihren festen Platz; dort schwingen sie hin und her. Die Teilchen üben starke Kräfte aufeinander aus und halten sich so auf ihren Plätzen. Die Abstände zwischen den Teilchen sind klein.



Die Teilchen einer *Flüssigkeit* haben keinen festen Platz. Sie führen regellose Zickzackbewegungen aus. Obwohl die Teilchen leicht gegeneinander verschiebbar sind, besteht zwischen ihnen noch ein Zusammenhalt, sodass sich eine Flüssigkeitsoberfläche ausbildet. Die Abstände zwischen den Teilchen sind klein.



Die Teilchen von *Gasen* bewegen sich frei und regellos in dem ganzen Raum, der ihnen zur Verfügung steht. Sie bilden also keine Oberfläche aus. Die Abstände zwischen den Teilchen sind gross, und zwischen ihnen wirken praktisch keine Anziehungskräfte.

Änderung der Aggregatzustände

Wenn Stoffe erwärmt oder abgekühlt werden, können sie in einen anderen Aggregatzustand übergehen. Dies geschieht immer bei einer bestimmten Temperatur, die für jeden Stoff typisch ist (*Schmelz- und Siedetemperatur*).

Wird ein fester Stoff erwärmt, geraten die Teilchen in stärkere Bewegung. Die Folge ist, dass sich die Abstände untereinander vergrössern. Ihr Zusammenhalt wird dadurch geringer, und der Stoff wird flüssig: Er *schmilzt*. Kühlt man einen Stoff im flüssigen Zustand ab, wird er wieder fest: Er *erstarrt*.

Wenn eine Flüssigkeit erwärmt wird, vergrössern sich die Abstände zwischen den Teilchen noch mehr. Schliesslich verlieren sie ihren Zusammenhalt ganz und entweichen aus der Flüssigkeit: Die Flüssigkeit *siedet* oder *verdampft*. Kühlt man einen Stoff im gasförmigen Zustand ab, wird er wieder flüssig: Er *kondensiert*.

Die Entdeckung der Teilchenbewegung



Robert Brown (schottischer Botaniker, 21. Dezember 1773 – 10. Juni 1858) beobachtete 1827 unter dem Mikroskop, dass Pollen in einem Wassertropfen unregelmässige ruckartige Bewegungen machten.

Die Pollenkörner sind nicht lebendig, sondern werden von den kleinsten Teilchen (Atomen, Molekülen...), die sich in ständiger, thermischer Bewegung befinden, herumgeschubst.

Die kleinsten Teilchen sind zu klein als dass man sie unter dem Mikroskop direkt sehen könnte. Jedoch die Bewegung der grösseren Objekte (Pollenkörner in Wasser, Fetttropfchen in Milch ...) lässt sich recht gut beobachten.

Links

Änderung der Aggregatzustände

https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_de.html

Wähle «Phasenübergänge». Ein neues Fenster geht auf. Klicke auf «Wasser» und wähle bei der Temperatur «°C». Füge weitere Wassermoleküle hinzu, indem du die Pumpe betätigst. Bewege den Schieber unter dem Eimer auf «heizen» und beobachte, wie das Eis schmilzt und anschliessend verdampft.

Brownsche Bewegung:

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mf_brownuv_pohyb&l=de

https://www.leifiphysik.de/sites/default/files/images/e78aab6ea61aafbc51b1a4625811bdcc/0brownsche_bewegung_bild_3.gif