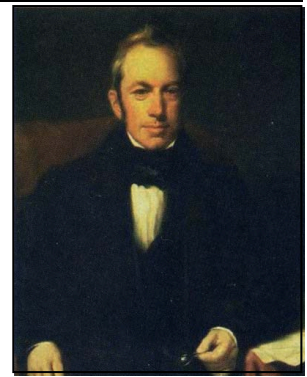


## Brownsche Bewegung und Temperatur

Die Brownsche Bewegung, erstmals 1827 vom Botaniker Robert Brown beobachtet und später von Albert Einstein theoretisch erklärt, spielt eine entscheidende Rolle im Verständnis von Temperatur und der Bewegung von Teilchen.

Diese Bewegung besagt, dass Teilchen von flüssigen und gasförmigen Stoffen in ständiger Bewegung sind. Um diese Bewegung sichtbar zu machen, wird oft ein Mikroskop verwendet. Wenn beispielsweise ein Staubteilchen in eine Flüssigkeit eingebracht wird, führt dies zu zufälligen chaotischen Bewegungen des Staubteilchens, die durch Kollisionen mit anderen Teilchen verursacht werden.



Robert Brown (1773 - 1858)

Die Bewegung der Teilchen ist unmittelbar mit der Temperatur verbunden. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Teilchen bewegen, hängt von der thermischen Energie ab, die sie besitzen. Teilchen mit höherer thermischer Energie bewegen sich folglich schneller, wie bereits im  $\text{KMnO}_4$ -Versuch beobachtet.

Die vollständige Unterbrechung der Teilchenbewegung ist lediglich theoretisch möglich. Hierfür müsste die Temperatur so weit gesenkt werden, dass die Teilchen nicht mehr miteinander kollidieren können. Dieser Punkt wird als "absoluter Nullpunkt" definiert, bei dem alle Teilchen an einem Ort verharren würden. Jedoch ist der absolute Nullpunkt in der realen Welt unerreichbar und tritt bei der Temperatur  $T = -273,15 \text{ °C}$  auf.

In der Physik wird oft auf das Celsiusthermometer verzichtet, und stattdessen wird ein Kelvinthermometer verwendet, das die Kelvinskala nutzt. Diese Skala beginnt beim absoluten Nullpunkt mit  $T = 0 \text{ K}$ , wobei das K für Kelvin steht.

- ① Lies den Text durch und markiere die wichtigsten Stellen.
- ② Formuliere eine Definition der Brownschen Bewegung.
- ③ Nenne die Person, die die zufällig Teilchenbewegung entdeckt hat.
- ④ Beschreibe, wie es möglich wäre die Teilchenbewegung zu stoppen.
- ⑤ Erkläre, wie sich die Teilchengeschwindigkeit ändert, wenn die Temperatur erhöht wird. (Nutze einen je mehr ..., desto ... Satz)
- ⑥ Erkläre, warum die Brownsche Bewegung als chaotisch und zufällig beschrieben wird.
- ⑦ Rechne die Temperatur  $T = -273,15 \text{ K}$  in  $\text{°C}$  (Grad Celsius) um.
- ⑧ Rechne in  $\text{°C}$  um. (Rechne mit dem absoluten Nullpunkt bei  $T = -273 \text{ K}$ )
  - a) Die Temperatur, wenn Wasser gefriert.
  - b) Die Temperatur, wenn Wasser verdampft.
  - c) Die Tageshöchsttemperatur vom Donnerstag ( $8 \text{ °C}$ ).