

Übungen zur Thermodynamik

Serie 3: Erklärungen mit dem Teilchenmodell

In dieser Aufgabenserie geht es um lauter **makroskopische Phänomene**, für die unter Verwendung des Teilchenmodells **mikroskopische Erklärungen** geliefert werden sollen.

1. *Erwärmung im Mikroskopischen*

Ich stelle eine mit frischem Leitungswasser gefüllte Pfanne auf eine heisse Kochplatte. In der Folge beobachte ich, dass Pfanne und Wasser ebenfalls heiss werden.

Wie müssen wir uns die Erwärmung von Pfanne und Wasser im Teilchenmodell vorstellen?

Anders gefragt: Wie läuft die Wärmeübertragung an Pfanne und Wasser in der mikroskopischen Betrachtung ab?

2. *Kondensieren und Erstarren in der mikroskopischen Vorstellung*

Was passiert beim Kondensieren eines Gases und beim Erstarren einer Flüssigkeit auf Ebene der Teilchen? Weshalb wird dabei Energie freigesetzt?

3. *Aussagen der Maxwell-Boltzmann-Verteilung*

Auf der Unterlagen-Website agertsch.ch findet sich ein Link zu einer GeoGebra-Webanwendung, in der sich die Maxwell-Boltzmann-Verteilung für Stickstoff-Gas (\approx Luft) mittels eines Reglers für die absolute Temperatur verändern lässt.

(a) Benutze dieses Instrument um zu bestimmen, bei welchen ungefähren Temperaturen die mittlere Geschwindigkeit der Luftmoleküle etwa halb und etwa doppelt so gross wäre wie bei Zimmertemperatur ($\approx 20^\circ\text{C}$).

(b) Vermutlich ist dir aufgefallen, dass sich bei Veränderung der Temperatur die Skalierung der vertikalen Achse verändert: Beim Übergang zu tieferen Temperaturen kommen immer höhere Werte ins Blickfeld. Die Skala wird zusammengestaucht.

Lies im Skript nochmals die Erläuterungen zur Maxwell-Boltzmann-Verteilung (Abschnitt 3.5) und erkläre damit, weshalb es der Hersteller dieses GeoGebra-Files so eingerichtet hat, dass sich die vertikale Skala bei Verringerung der Temperatur zusammenschiebt.

4. *Kühlung durch Schwitzen und Saunaphysik*

Der menschliche Körper schwitzt um sich selber zu kühlen.

(a) **Wie funktioniert dieser Kühlmechanismus genau?**

Anders gefragt: Weshalb wird der Haut Wärme entzogen, wenn sich Feuchtigkeit auf ihrer Oberfläche befindet?

(b) **Weshalb bilden sich folglich in der Sauna Schweissperlen auf der Haut?**