

Phasenübergänge im Teilchenmodell

Das Teilchenmodell beschreibt den Aufbau von Stoffen. In diesem Modell bestehen die Stoffe aus kleinen Teilchen (Atome, Moleküle), die zwei wesentliche Eigenschaften haben: Zum einen haben die Teilchen eine Geschwindigkeit, sie sind also ständig in Bewegung. Die Geschwindigkeit der Teilchen lässt sich von außen steuern – durch die Zu- oder Abfuhr von Wärme.

Zum anderen üben die Teilchen Anziehungs- bzw. Abstoßungskräfte aufeinander aus, sie wechselwirken miteinander. Wie stark die Teilchen die Wirkung dieser Kräfte spüren, hängt von Druck und Temperatur ab. Bei gleichbleibender Temperatur, aber höherem Druck sind die Teilchen enger beieinander und spüren die Kräfte stärker, die Wechselwirkung ist stark. Bei gleichem Druck, aber höherer Temperatur verbringen die Teilchen weniger Zeit beieinander und spüren die Kräfte daher kürzer, die Wechselwirkung ist also insgesamt schwächer. Für die Druck- und Temperaturbereiche, mit denen wir es im Alltag bei Phasenübergängen zu tun haben, reicht es, nur die Anziehungskräfte zu betrachten. Die Abstoßungskräfte können vernachlässigt werden.

Aufgabe

Eine tabellarische Übersicht soll zeigen, wie sich im Teilchenmodell die Zu- bzw. Abfuhr von Wärme auf den Zustand eines Stoffes auswirkt. Dazu stellen wir uns einen abgeschlossenen Behälter gefüllt mit Wasser, Eis oder Wasserdampf vor, dem entweder Wärme zugeführt oder entzogen wird. Im Topf steckt ein Thermometer, mit dem die Temperatur gemessen werden kann. Da wir bei der nachstehenden Aufgabe nur die Temperatur als Variable berücksichtigen, ist stets unterstellt, dass der Phasenübergang bei einem geeigneten Druck stattfindet.

Fülle die leeren Zellen in der Tabelle und verwende dabei die folgenden Ausdrücke:

- Aggregatzustand:
 $f(\text{est})$, $f(\text{flüssig})$, $g(\text{gasförmig})$
- Anziehungskraft zwischen den Teilchen:
wird stärker – wird schwächer – bleibt gleich
- Mittlere Geschwindigkeit der Teilchen (v_{mittel}) bzw. Temperatur (T) des Stoffs:
steigt – sinkt – bleibt gleich

Arbeitsblatt

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Phasen- übergang	von Aggregat- zustand	nach Aggregat- zustand	Anziehungskraft	v_{mittel} bzw. T im Behälter
Verdampfen				
Kondensieren				
Verdunsten*				
Schmelzen				
Sublimieren				
Erstarren				

* ohne Zufuhr von Wärme

Zusatzfragen

1. Wozu wird die Wärme verwendet, die beim Schmelzen bzw. Verdampfen zugeführt wird?

2. Wie ist das Verhalten der Temperatur beim Verdunsten zu erklären?

3. Haben die Teilchen in einem Festkörper eine Geschwindigkeit? Wenn ja, beschreibe die Art der Bewegung.

4. Gibt es einen Zustand des Stoffes, in dem die Teilchen gar keine Geschwindigkeit mehr haben?
