



INFOBLATT:

Die Aggregatzustände

Fest, flüssig oder gasförmig

Im Alltag macht man sich wenig Gedanken darüber, wie unterschiedlich Wasser aussehen kann – es kann flüssig aus der Leitung kommen, gasförmig, wenn Wasser verdampft oder im Sommer als Eiswürfel in der Cola.

Physikalisch gesehen sind das die verschiedenen Aggregatzustände von Wasser: Als Eis nimmt es einen festen, als Wasser einen flüssigen und als Wasserdampf einen gasförmigen Zustand ein. Das sind auch die drei klassischen Aggregatzustände. Die meisten Stoffe kommen in verschiedenen Aggregatzuständen vor. Welcher gerade vorliegt, hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab: vom Stoff selbst und seinen individuellen Eigenschaften, von der Temperatur und vom Umgebungsdruck.

Chemisch bleibt der Stoff derselbe – es ändern sich nur die physikalischen Bedingungen und damit der Aggregatzustand. Wie lassen sich die Unterschiede zwischen diesen drei Zuständen gut beschreiben?

Das geht recht einfach mit den Begriffen Volumen und Form:

- Ein fester Stoff hat in der Regel ein nahezu festes Volumen und eine feste Form. Sie lassen sich nur schwer verformen.
- Ein flüssiger Stoff hat auch ein festes Volumen, aber keine feste Form. Vielmehr passt er sich immer der Form der jeweiligen Umgebung an.
- Ein gasförmiger Stoff hingegen hat weder ein festes Volumen noch eine feste Form – er verteilt sich immer komplett in dem Raum, der zur Verfügung steht.

Prinzipiell lässt sich sagen: Wenn ein Stoff seinen festen Zustand hat, ist auch die Dichte am größten – und als Gas ist die Dichte am niedrigsten.

Veränderung des Aggregatzustandes

Um von einem in den anderen Aggregatzustand zu wechseln, ist die Aufnahme oder die Abgabe von Energie notwendig.

Am Beispiel des Wassers lassen sich die einzelnen Vorgänge gut erfassen (Achtung: Alle Werte in der Tabelle gelten für normalen Luftdruck von einem bar. Steigt man auf hohe Berge, sinkt der Luftdruck und das Wasser siedet früher, in Mexiko City auf 2 300 Meter Höhe etwa bei 93 Grad Celsius (°C)):

Schmelzen: Eis schmilzt, wenn die Temperatur über 0°C steigt (= Schmelztemperatur). Diese Wärme ist als Energie notwendig.

Erstarren: Wasser wird zu Eis, wenn die Temperatur unter 0 °C sinkt – Energie wird abgeführt und das Wasser gefriert.

Übrigens, kennst du die „Dichteanomalie“ des Wassers? Diese ist der Grund dafür, dass sich Wasser beim Frieren ausdehnt.

Sieden/ Verdampfen: Wasser verdampft, wenn genügend Energie zugeführt wird. Dies passiert, wenn die Temperatur unter Normaldruck 100 °C erreicht (= Siedetemperatur). Das sieht man hervorragend, wenn Wasser in einem Kochtopf erhitzt wird.

Kondensieren: Trifft Wasserdampf auf eine kalte Oberfläche, bilden sich Tropfen – das Wasser wechselt zurück in den flüssigen Zustand.

Resublimieren: Der Aggregatzustand wechselt vom gasförmigen in den festen Zustand, ohne zwischendurch flüssig zu werden. Ein Beispiel dafür ist Raureif (fester Niederschlag), der sich an einem kalten Wintermorgen in der Natur bildet, denn aus dem in der Luft enthaltenen Wasserdampf werden sofort Eiskristalle.

Sublimieren: Das ist der Übergang vom festen in den gasförmigen Aggregatzustand. Ein Beispiel ist Wäsche, die bei Frost draußen trocknet. Das enthaltene Wasser wird zuerst zu Eis und sublimiert dann zu Wasserdampf. So wird die Wäsche im Winter draußen auch trocken!

Arbeitsaufträge in Einzelarbeit



1. Beschrifte die Abbildung mit den korrekten Bezeichnungen der Veränderung des Aggregatzustandes (s. h. die Begriffe oben: **schmelzen**, **erstarren**, **sieden**, **kondensieren**, **sublimieren** und **resublimieren**).

