



Natur und Technik für Sek I

Quarx

23. Der Schmelzpunkt

5:00 Minuten

Autorin Brigitte Hänger
PH FHNW, Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik

Stichworte zum Inhalt Aggregatzustände, Phasenübergänge, Schmelzpunkt, Siedepunkt, latente Wärme

Zusammenfassung Die 26-teilige Reihe «Quarx» ist stark in der Lebenswelt der Jugendlichen verankert. Aus der Perspektive der Jugendlichen wird gezeigt, wie sich Fragen wissenschaftlich untersuchen lassen.

Die Protagonisten des Films heissen «Bottom», «Strange» und «Charm» und sind um die 16 Jahre alt.

In der Episode «Der Schmelzpunkt» ändern die Jugendlichen den Schmelzpunkt von Glas und den Siedepunkt von Wasser. Dabei lösen sie versehentlich eine Hitzewelle aus, die sogar Dächer zum Schmelzen bringt.

Lernziele Die Lernenden...

- ...wissen, dass Stoffe abhängig von der Temperatur ihren Aggregatzustand ändern.
- ...können beschreiben, ob bei Zustandsänderungen Wärme aufgenommen oder abgegeben wird.

Bezug zum Lehrplan Die unten aufgelisteten Themen werden im Film angesprochen und sind im Lehrplan 21 verankert (in Klammern Angabe der Nummerierung aus dem LP 21):

- **(NT.2.1) Chemie:** Stoffe untersuchen, beschreiben und ordnen
- **(NT.4.1) Physik:** Energieformen und -umwandlungen analysieren

Unterrichtsideen

Kognitive Aktivierung Die Lehrperson zeigt als Einstieg ein Bild eines Haartrockners. Die Lernenden sollen sich während 5 Minuten zu folgenden Fragen Antworten notieren:

- Weshalb lassen sich nasse Haare mit einem Haartrockner trocknen? Was passiert dabei mit dem Wasser?
- Weshalb erkältet man sich eher im Winter als im Sommer, wenn man sich die Haare nicht trocknet?

Die Lehrperson sammelt die Antworten und gibt der Klasse im Anschluss die Lernziele der Lektion bekannt. Danach wird die Episode «Der Schmelzpunkt» gesichtet.

23. Der Schmelzpunkt

Aggregatzustände und ihre Übergänge

Das Informationsblatt zur Episode führt die Lernenden in die wichtigsten Begriffe zu den Aggregatzuständen und ihren Übergängen ein. Im letzten Abschnitt werden die Lernenden aufgefordert, für die Übergänge die richtigen Begriffe einzusetzen. Die Lernenden können die Begriffe entweder aus den Lesetexten zusammentragen oder die Lehrperson gibt die möglichen Begriffe vor. Diese sind:

- kondensieren
- verdampfen
- schmelzen
- erstarren

Im Anschluss an das Informationsblatt beantworten die Lernenden die Fragen zu den nassen Haaren ein zweites Mal. Die Fragen werden danach gemeinsam besprochen.

Die Haare trocken in der warmen Luft des Haartrockners, weil das Wasser im Haar nach und nach verdampft. Weil dieser Übergang Wärmezufuhr benötigt, kann man sich im Winter besonders leicht erkälten, wenn man die Haare nicht mit einem Föhn trocknet. Statt der warmen Luft wird die Wärme unserem Körper entzogen. Das können wir spüren, weil wir mit nassen Haaren auch schneller kalt bekommen.

Schmelz- und Siedepunkt

Dass die Temperatur bei den Phasenübergängen von fest zu flüssig und von flüssig zu gasförmig jeweils konstant bleibt, können die Lernenden mit einem Experiment selbst nachvollziehen. Dafür erwärmen die Lernenden ein Eis-Wasser-Gemisch, protokollieren die Temperatur in regelmässigen Zeitabständen und beschreiben den beobachteten Zustand des Wassers. Das Temperaturplateau bei den Phasenübergängen lässt sich auf diese Weise gut erkennen.

Als Erweiterung sind verschiedene Experimente möglich:

- Die Lernenden bestimmen den Schmelz- und Siedepunkt für weitere Stoffe.
- Als Anwendung für einen stoffspezifischen Siedepunkt können die Lernenden selbst eine Destillation (Alkohol) durchführen.
- Die Lernenden untersuchen die Gefrierpunktniedrigungen und Siedepunkterhöhungen bei Lösungen (z.B. gesättigte Kochsalzlösung).
- Fügt man Kochsalz zu zerstoßenem Eis hinzu, wird die Mischung flüssig und die Temperatur sinkt auf ca. $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mit Hilfe des Salzes kann der Gefrierpunkt herabgesetzt werden (siehe Experiment oben) und das Eis schmilzt. Für den Schmelzvorgang wird Wärme benötigt. In diesem Beispiel wird diese Wärme der Lösung entzogen. Deshalb sinkt die Temperatur der Lösung.

Ideal ist es, wenn diese Aufgaben in spannende Anwendungskontexte eingebettet werden. Eiscreme hat man schon vor der Erfindung des Kühlschranks hergestellt und zwar mit Hilfe der oben erwähnten Eis-Salz-Mischung. Auch im Unterricht kann mit der obigen Methode aus Fruchtsaft Sorbet oder Eiscreme hergestellt werden.