

Untersuchung der Verdunstungskälte: Ein einfacher Versuch für Schüler der 8. Klasse



Bildquelle: Pexels.com

Klassenstufe	Oberthemen	Unterthemen	Anforderungsniveau	Durchführungsniveau	Vorbereitung
Sek 1	Grundlagen	Aggregatzustände	•	•	10 min

Aufgabenstellung

Das Ziel dieses kleinen Experiments ist es, die Verdunstungskälte zu untersuchen und zu verstehen, wie sie zu einer Abkühlung führt.

Einleitung

Verdunstung ist der Prozess der Umwandlung von einer Flüssigkeit in ein Gas. Die Geschwindigkeit, mit der eine Substanz verdunstet, hängt von mehreren Variablen ab, darunter Temperatur, Oberfläche und die chemische Struktur der Substanz ab. Verschiedene Flüssigkeiten verdunsten unterschiedlich schnell, weil die Moleküle durch unterschiedlich starke Anziehungskräfte zusammengehalten werden. Die Anziehungskräfte zwischen den Molekülen werden als zwischenmolekulare Kräfte bezeichnet. Die verschiedenen Arten von zwischenmolekularen Anziehungen sind: Dispersionskräfte (Londoner Kräfte) Kräfte, Dipol-induzierte Dipol-Wechselwirkungen, Ionen-induzierte Dipol-Wechselwirkungen, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen.

Verdunstungskälte ist ein physikalisches Phänomen, das bei der Verdunstung von Flüssigkeiten auftritt. Wenn eine Flüssigkeit in den gasförmigen Zustand übergeht, benötigt dieser Übergang Energie. Diese Energie wird der Umgebung entzogen, was zu einer Abnahme der Temperatur führt. Dieser Effekt wird als Verdunstungskälte bezeichnet.

Während des Verdunstungsvorgangs nehmen die Moleküle der Flüssigkeit Energie aus ihrer Umgebung auf, um die notwendige kinetische Energie für den Übergang in den gasförmigen Zustand zu erhalten. Diese Energieaufnahme führt dazu, dass die Umgebung, einschließlich der verbleibenden Flüssigkeit, abgekühlt wird.

Ein alltägliches Beispiel für Verdunstungskälte ist das Trocknen von nasser Haut. Wenn Wasser auf der Haut verdunstet, entzieht es dem Körper Wärme, was zu einer kühlenden Wirkung führt. Ein weiteres bekanntes Beispiel ist der Kühlungseffekt, der bei nassem Haar auftritt, wenn es an der Luft trocknet.

Im Fach Chemie wird das Thema ebenfalls behandelt und ist oft Teil des Lehrplans für die Mittelstufe, insbesondere in den Klassenstufen 7 bis 10.

Im Fach Chemie wird in diesem Kontext oft über die Phasenübergänge von Materie gesprochen, einschließlich der Verdunstung von Flüssigkeiten. Auch können die Themen Aggregatzustände von Wasser, Wärmelehre und thermodynamische Grundlagen in diesem Zusammenhang besprochen werden.

Materialien:

1. Ein flacher Behälter (z.B. eine flache Schale)
2. Wasser
3. Thermometer
4. Stoppuhr
5. Papierhandtücher oder Wattebällchen
6. Ein Blatt Papier
7. Bleistift

Durchführung:

1. Fülle den flachen Behälter mit Wasser, so dass er etwa zur Hälfte gefüllt ist.
2. Miss die Anfangstemperatur des Wassers mit dem Thermometer und notiere sie.
3. Falte das Blatt Papier zu einem kleinen Boot.
4. Tauche das Papierboot in das Wasser und lass es schwimmen.
5. Platziere das Thermometer in der Nähe des Wassers, so dass es die Umgebungstemperatur messen kann.
6. Starte die Stoppuhr und beobachte, wie sich die Temperatur des Wassers ändert.
7. Halte alle 30 Sekunden die Temperaturmessungen fest, bis eine signifikante Veränderung eintritt oder für einen Zeitraum von etwa 5 Minuten.
8. Entferne anschließend das Papierboot aus dem Wasser.
9. Miss die Endtemperatur des Wassers und notiere sie.

Fragen zur Reflexion:

1. Was passierte mit der Temperatur des Wassers während des Experiments?
2. Wie lässt sich die Abnahme der Temperatur erklären?
3. Welche Rolle spielt das Papierboot bei der Abkühlung des Wassers?
4. Warum tritt Verdunstungskälte auf und wie ist sie mit dem Phänomen der Verdunstung verbunden?

Erklärung:

Die Verdunstungskälte entsteht, wenn Wasser in die Gasform übergeht (verdunstet). In diesem Versuch verdunstet das Wasser von der Oberfläche des Papierboots, was zu einer Abnahme der Temperatur des restlichen Wassers führt. Die Energie, die für die Verdunstung benötigt wird, wird der Umgebung (dem restlichen Wasser) entzogen, was zu einer Abkühlung führt. Dieses Prinzip ist auch in unserem täglichen Leben relevant, z. B. wenn wir schwitzen und die Verdunstungskälte dazu beiträgt, unseren Körper abzukühlen.