

C2.2 Kühlen ohne Strom

Warum müssen Fleisch, Milch oder Gemüse gekühlt gelagert werden? Bakterien und Schimmelpilze vermehren sich in Lebensmitteln bereits bei Raumtemperatur (ungefähr 20 Grad Celsius). Bei höheren Temperaturen vermehren sie sich noch schneller, deshalb verderben die Lebensmittel im Sommer schneller. In solchen verdorbenen Lebensmitteln befinden sich viele Krankheitserreger, die eine Lebensmittelvergiftung verursachen können. Um das zu verhindern, müssen Lebensmittel ausreichend gekühlt werden. Einen einfachen Mini-Kühlschrank kann man ohne Strom und großen technischen Aufwand herstellen.



Finde heraus, wie du einen Mini-Kühlschrank aufbauen musst, damit du darin Lebensmittel kühlen kannst.



Schreibe deine Ideen und Vermutungen auf:

Für das Experiment brauchst du:

- 2 Baumwolllappen
- 3 Becher mit Deckel, 100 ml
- 1 Eimer
- 1 Tongefäß
- 1 Thermometer
- kühles Wasser



Abbildung 1: Benötigte Materialien.

**So baust du das Experiment auf:**

Lege alle Materialien wie auf dem Foto bereit.

**So führst du das Experiment durch:**

1. Fülle jeden der drei Becher mit Wasser voll. Verwende möglichst kühles Wasser.
2. Miss die Temperatur des Wassers in allen drei Bechern. Wechsle dich mit deinen Teampartnern ab. Trage die Ergebnisse unten in die Tabelle bei „Temperatur zu Beginn“ ein.
3. Verschließe die Becher, bis du zu Schritt 6 kommst, damit kein Wasser verschüttet wird.
4. Lege das Tongefäß in einen Eimer mit Wasser.
Lass das Tongefäß so lange im Wasser, bis es sich mit Wasser vollgesogen hat. Du kannst das daran erkennen, dass die Farbe des Tongefäßes dunkler wird.
5. Tränke beide Baumwolllappen in Wasser und winde sie aus. Sie sollen nass sein, aber nicht tropfen.
6. Schraube die Deckel von den Bechern und bereite drei Anordnungen vor:
 - Anordnung 1: Stelle einen Becher mit Wasser auf eine Unterlage in die Sonne. Stülpe das feuchte Tongefäß darüber und umwickle das Tongefäß mit einem der nassen Baumwolllappen.
 - Anordnung 2: Stelle den zweiten Becher daneben. Diesen Becher umwickelst du mit dem anderen nassen Baumwolllappen.
 - Anordnung 3: Stelle den dritten Becher ohne alles neben die anderen beiden Becher.
7. Warte nun ungefähr 30 Minuten.
8. Miss die Wassertemperatur in den drei Bechern und notiere deine Ergebnisse in der Tabelle.

**Beobachte und schreibe in die Tabelle:**

Becher	Temperatur zu Beginn	Temperatur nach 30 Minuten
Anordnung 1: mit nassem Lappen und nassem Tongefäß		
Anordnung 2: mit nassem Lappen		
Anordnung 3: Becher ohne alles		

**Werte deine Beobachtungen aus:**

1. Fasse die Ergebnisse der drei Anordnungen zusammen: Steigt oder sinkt die Temperatur?

2. Entscheide, welche der drei Anordnungen sich für eine Kühlung von Lebensmitteln am besten eignet und warum.

3. Hast du eine Idee, wie es zur Abkühlung kommt?

**So kannst du weiterforschen:**

1. Überlege dir gemeinsam mit deinen Teampartnern, wie du das Experiment verändern könntest:
Welche Gefäße könntest du verwenden?
Welche Flüssigkeit könnte man kühlen?
Mache dir Notizen zu deinen Plänen.
2. Besorge dir nun ein oder zwei dieser Gefäße und Flüssigkeiten und führe das Experiment noch einmal durch.



Der Technik auf der Spur

Den Kühlschrank kennst du sicher von zu Hause. Er funktioniert nach dem gleichen Prinzip, wie der Mini-Kühlschrank, den du im Experiment gebaut hast.

Natürlich ist hier viel mehr Technik dabei.

Die Technik ist erforderlich, damit das verwendete Kühlmittel nicht in die Umgebung entweicht, sondern im Kühlschrank bleibt, wo es immer wieder den Kühlkreislauf durchläuft.



Abbildung 2: So sieht es im Kühlschrank aus.

Im Experiment entstand die Kälte beim Verdunsten des Wassers. Im Kühlschrank wird ein besonderes Kühlmittel verwendet, das beim Verdunsten viel Energie aufnimmt und dadurch die Umgebung abkühlt.

1. Stelle Vermutungen an, wo das im Kühlschrank passiert.
2. Überprüfe deine Vermutungen. Welche Stellen im Kühlschrank fühlen sich besonders kalt an?

Betrachte einmal die äußere Rückseite des Kühlschranks näher. Du wirst feststellen, dass es dort ziemlich warm ist.

3. Stelle Vermutungen an, woher diese Wärme kommt.
4. Vervollständige die folgende Aussage. Streiche die falschen Begriffe durch.

Der Kühlschrank erwärmt / kühlt den Innenraum und erwärmt / kühlt gleichzeitig den Außenraum.



Abbildung 3: So sieht die Rückseite des Kühlschranks aus.

Wie der Kühlmittelkreislauf funktioniert, beschreibt der nachfolgende Text.

5. Lies dir den Text durch und erkläre dann mit eigenen Worten deinem Sitznachbarn, wie der Kühlschrank funktioniert. Wohin geht die Wärme aus dem Inneren des Kühlschranks beim Kühlen?

a.	Das Kühlmittel verdampft in einer Kühlfläche im Inneren des Kühlschranks.
b.	Im Kühlschrank wird es kalt.
c.	Der Kühlmitteldampf wird mit einer Pumpe (Kompressor) zusammengedrückt und wieder verflüssigt. Dabei wird es wie bei einer Luftpumpe beim Aufpumpen eines Reifen warm.
d.	Das warme, flüssige Kühlmittel fließt durch die Rohre auf der Rückseite des Kühlschranks.
e.	Das Kühlmittel gibt seine Wärme in den schwarzen Kühlschlangen an der Rückseite an die Umgebung ab.
f.	Das nun abgekühlte, flüssige Kühlmittel fließt zurück in den Kühlschrank.
g.	Der Kreislauf beginnt von neuem.

6. Damit der Kühlschrank funktioniert, braucht er Strom. Suche im Kühlmittelkreislauf die Stelle, wo man Strom braucht und notiere den Buchstaben: _____
7. Wofür braucht man den Strom?
8. Erkläre, warum es wichtig ist, dass die Kühlschranktür immer dicht schließt.
9. Warum ist es wichtig, dass sich auf der Kühlfläche im Innern des Kühlschranks kein Eis bildet?
10. Mach dich auf die Suche, wo überall im Alltag das Kühlschrank-Prinzip genutzt wird. Mache Dir Notizen!

Ein Beispiel zeigt dieses Foto: Auf dem Dach eines Nahverkehrszuges befindet sich eine Klimaanlage. Auch sie funktioniert nach dem Kühlschrank-Prinzip.



Abbildung 4: Klimaanlage auf einem Zugdach.