

## 8 Versuchsbeschreibungen

Nachfolgend finden Sie die detaillierten Beschreibungen der sechs Versuche.

### Übersicht:

Versuch Nr.	geplant in Doppelstunde	Thema	benötigte Materialien pro Versuchsgruppe	nötige Vorbereitungen
1	1	Die Wirkung von Isolierungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Salbendosen</li> <li>- 2 Eiswürfel</li> <li>- 2 Messröhrchen</li> <li>- 1 Petrischale</li> <li>- 2 Gummiringe</li> <li>- Dämmmaterialien (Fließ, Baumwolle, Auluminium, etc.)</li> </ul>	Eiswürfel einfrieren
2	2	Wärmeleitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermoskanne</li> <li>- heißes Wasser</li> <li>- 2 Becher mit thermochromen Farbstreifen (je 1x Metall und 1x Plastik)</li> </ul>	Wasser erhitzen
3	2	<b>Demonstrationsversuch</b> zur Wärmestrahlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Holzständer</li> <li>- 3 Farbkarten mit thermochromem Farbpunkt (schwarz, weiß, spiegelnd)</li> <li>- Infrarotlampe</li> </ul>	---
4	2	Kältekonvektion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Farbiger Eiswürfel</li> <li>- Becherglas</li> </ul>	Eiswürfel mit Farblösung anfertigen
5	2	Wärmekonvektion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 großes Becherglas</li> <li>- 1 kleines Becherglas</li> <li>- Lebensmittelfarbe-Zucker-Gemisch</li> <li>- Pipette</li> <li>- Kerze</li> <li>- Stövchen</li> <li>- Feuerzeug</li> </ul>	Lebensmittelfarbe-Zucker-Gemisch anrühren
6	5	Aktive Kühlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermometer</li> <li>- Becherglas mit Wasser</li> </ul>	---

Tab. 3: Detaillierte Beschreibung der Versuche

## Versuch Nr. 1: Die Wirkung von Isolierungen



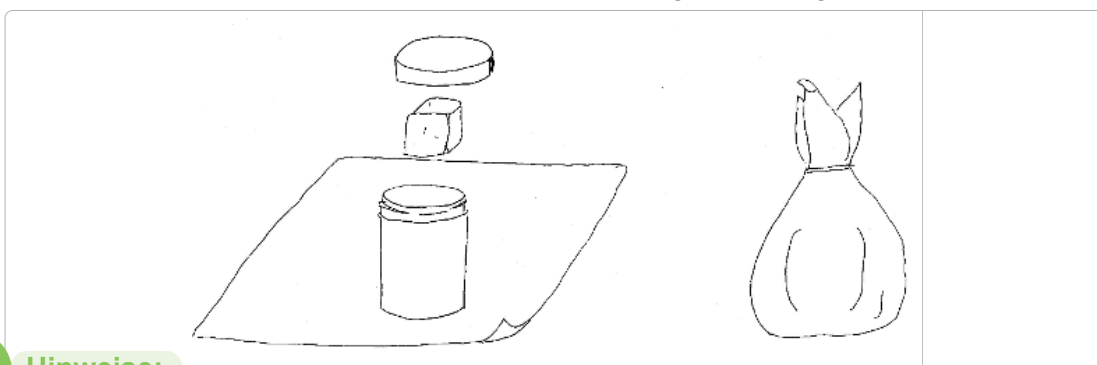
### Material:

2 Salbendosen, **2 Eiswürfel**, 2 Messröhrchen, unterschiedliche Dämmmaterialien zum Umwickeln der Salbendosen (Fließ, Baumwolle, Aluminium etc.), Petrischale, Gummiringe



### Durchführung:

Die beiden Salbendöschen werden mit einem Isolationsmaterial umwickelt und mit je einem Eiswürfel befüllt. Eine Dose wird dabei mit einer Schicht des Materials umwickelt, die andere Dose mit zwei Schichten des gleichen Materials. Es ist darauf zu achten, dass der Deckel der Dosen zugänglich bleibt und erst nach dem Befüllen mit dem Eiswürfel ebenfalls mit dem Isolationsmaterial ummantelt wird! Als Vergleichsgruppe dienen ein Eiswürfel, der auf dem Lehrerpult nur in eine Salbendose gefüllt wird und ein Eiswürfel, der in eine Petrischale gelegt wird. Ist der Eiswürfel in der Dose, wird diese umgehend verschlossen, fertig ummantelt und auf dem Tisch stehen gelassen. Nach einer Wartezeit von 15 Min. werden die Dosen wieder entwickelt, geöffnet und die Menge des Schmelzwassers wird verglichen. Hierzu gibt man die Menge des Schmelzwassers aus den beiden Dosen in jeweils unterschiedliche Messröhrchen. Der Versuch soll zeigen, dass die Art des Isolationsmaterials und die Isolationsdicke die isolierende Wirkung in der Regel beeinflussen.



### Hinweise:

- Geben Sie zuerst die Anweisungen für den Versuch bekannt. Geben Sie die Eiswürfel erst danach aus.
- Weisen Sie die Schüler\*innen unbedingt darauf hin, dass die Dosen nicht mehr angefasst werden sollen, wenn die Eiswürfel in der Dose sind !



### Anweisung an Schüler\*innen:

- Ihr erhaltet gleich zwei kleine Dosen, in die wir nachher je einen Eiswürfel geben werden.
- Die Dosen müssen mit dem Isolationsmaterial umwickelt werden.
- Die erste Dose wird einfach umwickelt, die zweite Dose wird doppelt umwickelt.
- Die Umwicklung sollte die komplette Dose umschließen. ABER der Deckel muss erreichbar bleiben.
- Wenn ihr die Eiswürfel erhaltet, gebt sie schnell in eure Dose und macht die Ummantelung fertig.
- Lasst die Dosen mit den Eiswürfeln auf dem Tisch stehen!

## Versuch Nr.2 zur Wärmeleitung



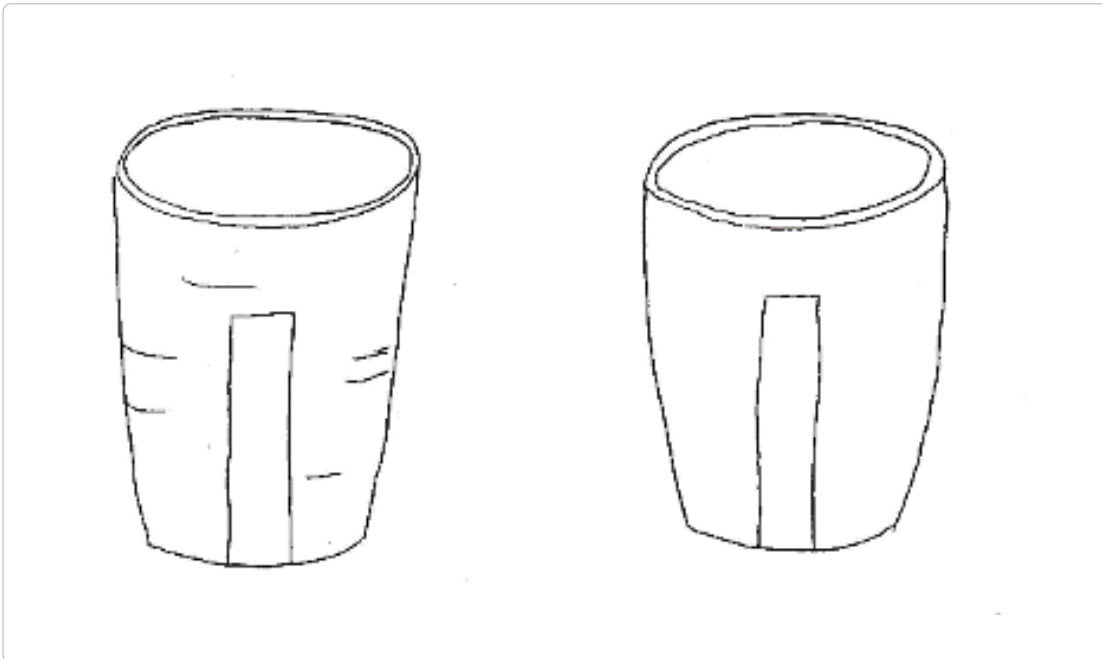
### Material:

Thermoskanne, **heißes Wasser**, Becher mit thermochromen Farbstreifen (Metall und Plastik)



### Durchführung:

Die Becher werden möglichst schnell bis zur Markierung aufgefüllt. Eine Veränderung des Farbstreifens wird im Protokollblatt festgehalten. Dabei kann festgestellt werden, dass der Farbstreifen beim Metallbecher schneller die Farbe verändert als der beim Plastikbecher und die Veränderung auch weiter nach oben verläuft. Grund hierfür ist der Ordnungsgrad der Teilchen, der bei Metallen höher ist und zu einer besseren Wärmeleitfähigkeit führt.



### Anweisung an Schüler\*innen:

- Fülle die Becher bis zur Markierung mit dem heißen Wasser.
- Beobachte den Farbstreifen an der Seite genau. Welcher Farbstreifen wandert am weitesten und schnellsten?
- Trage deine Beobachtung in die Tabelle ein.

## Versuch Nr. 3 zur Wärmestrahlung



### Material:

Holzständer, Farbkarten mit thermochromem Farbpunkt (schwarz, weiß, spiegelnd), Infrarotlampe



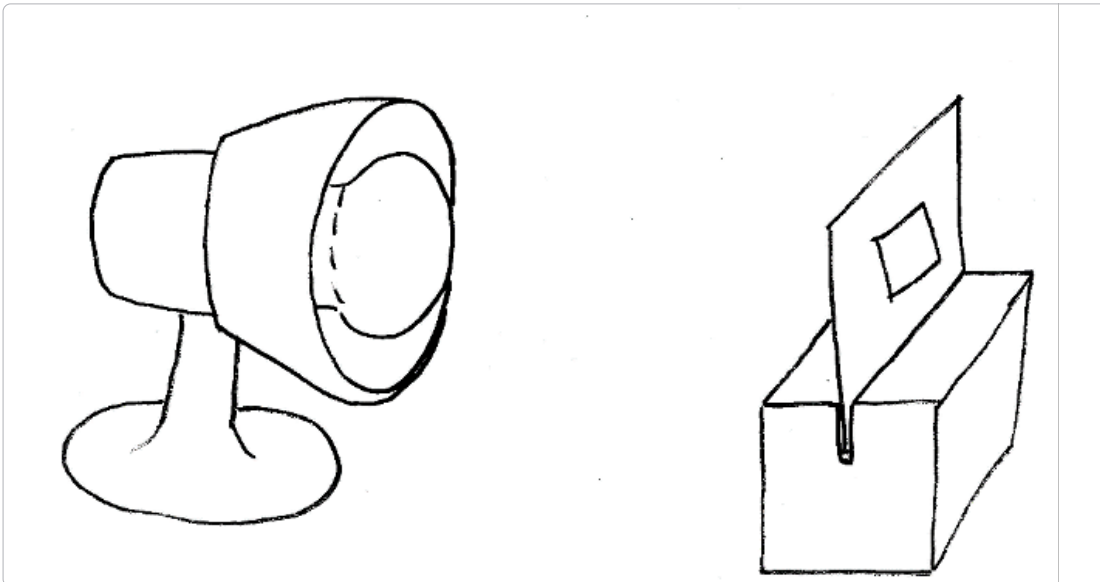
### Durchführung:

Bei diesem Demonstrationsversuch werden die unterschiedlichen Farbkarten in eine Holzhalterung gesteckt, sodass sich der Farbpunkt auf der Rückseite befindet. Die Karten werden nacheinander von einer Infrarotlampe (in etwa 20 cm Abstand) bestrahlt und die Zeit bis zu einer Farbänderung wird gemessen.

(Zählen ist schon aussagekräftig)

Die Farbpunkte zeigen mit dem Farbumschlag eine Erwärmung an. Somit kann beobachtet werden, welche Karten sich schneller als die anderen erwärmen. Die schwarze Karte zeigt den Farbumschlag am schnellsten. Danach folgt die weiße Karte. Die spiegelnde Karte braucht am längsten.

Grund hierfür ist die Tatsache, dass Wärmestrahlung von hellen und spiegelnden Oberflächen besonders stark zurückgeworfen (dispensiert bzw. reflektiert) wird, wohingegen sie von dunklen Oberflächen stark absorbiert (aufgenommen) wird.



### Arbeitsauftrag an die Schüler\*innen:

1. Spanne die Streifen vor der Infrarotlampe ein, sodass der Farbpunkt auf der Rückseite ist.
2. Bestrahle die Streifen nacheinander mit der Infrarotlampe (etwa 30 Sek.).
3. Welcher Farbpunkt wechselt als erster seine Farbe? Trage die Reihenfolge in die Tabelle ein.

## Versuch Nr. 4: Kältekongvektion



### Material:

Farbiger Eiswürfel, Becherglas

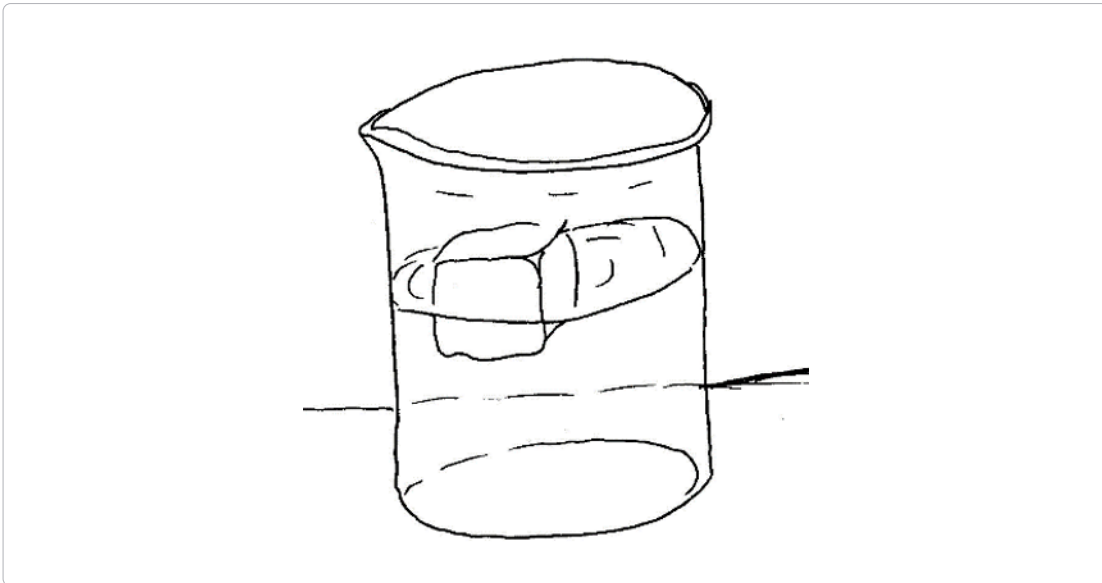


### Durchführung:

Fertigen Sie eine Farblösung mit Lebensmittelfarbe an und frieren Sie diese **mindesten einen Tag vor der Stunde** als Eiswürfel ein.

Die Schüler\*innen erhalten ein großes Becherglas (500ml) und füllen dieses mit (200ml) Wasser. Sie erhalten die farbigen Eiswürfel und lassen diese im Wasser schmelzen. Dabei beobachten die Schüler\*innen, was mit der Farblösung passiert.

Das farbige Schmelzwasser der Eiswürfel sinkt nach unten. Die Temperatur des Schmelzwassers ist geringer als das umgebende Wasser. Folglich sind die Teilchen der Farblösung enger beieinander, was eine höhere Dichte des Schmelzwassers bewirkt. Aufgrund der höheren Dichte sinkt das kalte Schmelzwasser nach unten.



### Arbeitsauftrag an die Schüler\*innen:

1. Fülle das Becherglas zu etwa 200ml mit Wasser.
2. Gib den farbigen Eiswürfel hinzu.
3. Beobachte, was mit dem Schmelzwasser passiert.

## Versuch Nr. 5: Wärmekonvektion



### Material:

Bechergläser (groß und klein), Stövchen, Lebensmittelfarbe- Zucker- Gemisch, Pipette, Kerze und Feuerzeug



### Durchführung:

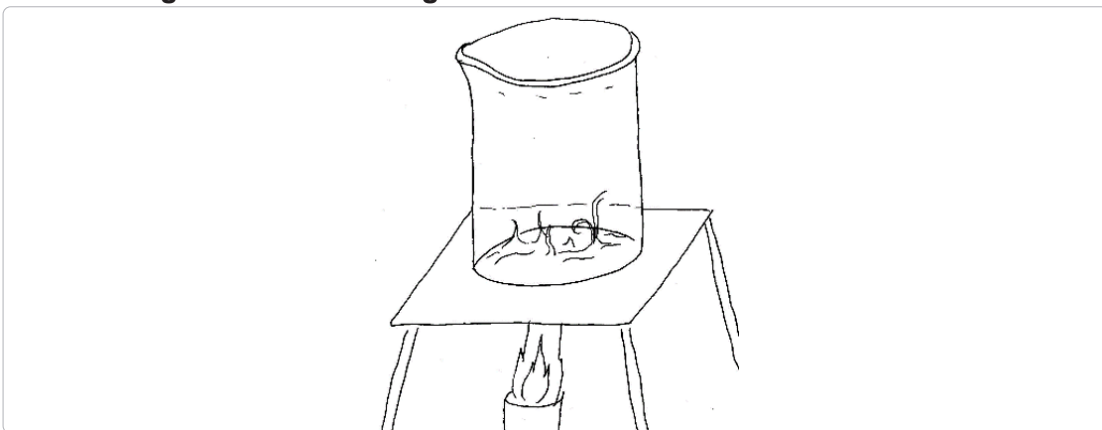
Bei diesem Schülerversuch wird zunächst eine wässrige Farblösung aus dem Lebensmittelfarbe-Zucker-Gemisch hergestellt. Die Farbe sollte dabei möglichst intensiv sein. Etwa ein Esslöffel auf 75ml Wasser. Diese Lösung wird in die kleinen Bechergläser gefüllt und an die Schüler\*innen, die den Versuch B durchführen, ausgegeben.

Die Schüler\*innen sollen ein großes Becherglas mit Wasser füllen und auf das Stövchen stellen. Anschließend soll die Farblösung aus dem kleinen Becherglas vorsichtig mit der Pipette auf den Boden des großen Becherglases gegeben werden. Eine Schichtung entsteht.

Anschließend soll die Kerze im Stövchen angezündet werden. Die Schüler\*innen sollen nun die Trennschicht zwischen dem Wasser und der Farblösung beobachten.

Die Wärmequelle (= Kerze) wirkt nun auf die untenliegende Farbmischung. Durch die zugeführte Wärme verringert sich die Dichte der Farbmischung und sie steigt in Schlieren nach oben. Diese Beobachtung soll festgehalten werden.

**TIPP: Bauen Sie den Versuch einmal vor der Klasse auf und machen Sie die Schichtung der Wasserlösung einmal vor.**



### Arbeitsauftrag an die Schüler\*innen:

1. Stelle das Becherglas auf das Stövchen.
2. Fülle das Becherglas zu etwa 200ml mit Wasser.
3. Ziehe die Pipette mit der Farblösung auf.
4. Tauche die Pipette in das Wasser bis auf den Boden und gib die Farblösung vorsichtig hinein. Du erhältst so zwei Farbschichten.
5. Erwärme die Farbmischung und beobachte, was passiert.

## Versuch Nr. 6: Aktive Kühlung



### Material:

Thermometer, Becherglas mit Wasser (Raumtemperatur)



### Durchführung:

Bei diesem Schülerversuch wird ein Thermometer befeuchtet. Das Thermometer wird auf eine Temperaturveränderung überprüft. Hierbei kann eine Abkühlung der Temperatur beobachtet werden. Der Effekt kann durch ein Schütteln des Thermometers noch verstärkt werden.

Grund hierfür ist die Verdunstungskühlung. Das Wasser nimmt die Wärme aus der Umgebung auf und verdunstet. Die Umgebung kühlt also ab.



### Arbeitsauftrag an die Schüler\*innen:

1. Miss die Raumtemperatur mit dem Thermometer : \_\_\_\_\_ °C
2. Miss die Wassertemperatur mit dem Thermometer : \_\_\_\_\_ °C
3. Befeuchte die Spitze des Thermometers. Halte das Thermometer anschließend so, dass Du die Spitze nicht berührst.
4. Lies die Temperatur nach den unten aufgelisteten Zeitpunkten ab und trage sie in die Tabelle ein.

Zeit	Beginn	10 s	30 s	50 s	80 s
Temperatur					

5. Befeuchte das Thermometer wie zuvor. Schüttle das Thermometer.
6. Lies die Temperatur nach den untenstehenden Zeitpunkten ab und trage sie in die Tabelle ein. Schüttle nach jedem Ablesen weiter.

Zeit	Beginn	10 s	30 s	50 s	80 s
Temperatur					