

**Universität Bielefeld**

**Fakultät für Chemie  
Didaktik der Chemie  
Prof. Dr. Gisela Lück**

Universität Bielefeld  
Fakultät für Chemie  
Didaktik der Chemie  
Universitätsstr. 25  
33615 Bielefeld  
Tel.: 0521/106-2041  
gisela.lueck@uni-bielefeld.de



,  
**Spannende naturwissenschaftliche  
Experimente für die ersten  
Grundschuljahre und die  
Orientierungsstufe**

---

## Übersicht über die Experimente

1. LUFT NIMMT RAUM EIN	4
2. GUMMIBÄRCHEN TAUCHEN	4
3. UNTERSUCHUNG DER VERBRENNUNGSPRODUKTE EINER KERZE	5
4. UNTERSUCHUNG EINER KERZENFLAMME	6
5. EIN SELBSTGEBAUTER FEUERLÖSCHER	7
6. EIN LUFTBALLON WIRD CHEMISCH AUFGEPUSTET	7
7. DER SCHWIMMENDE EISBERG	8
8. AUCH WASSER HAT EINE HAUT	9
9. MISCHEN VON WASSER, ESSIG UND ÖL	10
10. WIRKUNGSWEISE EINES SPÜLMITTELS	11
11. SCHWEBENDER TINTENTROPFEN	11
12. LÖSLICHKEIT VON ZUCKER IN ÖL	12
13. VERGLEICH DER LÖSLICHKEIT VON SALZ UND ZUCKER	13
14. LÖSLICHKEIT VON ZUCKER IN KALTEM UND WARMEM WASSER	13
15. WIEDERGEWINNUNG VON KOCHSALZ AUS EINER KOCHSALZLÖSUNG	14
16. HERSTELLUNG EINES PARFÜMS	14
17. GEFRIEREN OHNE EISSCHRANK	15
18. WAS IN DER ZITRONE STECKT <b>FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.</b>	
19. GERINNUNG VON EIWEIFß <b>FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.</b>	
20. NIE WIEDER BASTELKLEBER KAUFEN! <b>HLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.</b>	<b>FE</b>
LITERATURHINWEISE	16

## Eins vorweg ...

*Neben den entwicklungspsychologischen Voraussetzungen und einer interessierten Grundhaltung der Kinder müssen auch seitens der naturwissenschaftlichen Experimente einige Kriterien erfüllt sein, die im Folgenden genannt werden:*

- Die Experimente müssen auch bei größeren Gruppen völlig ungefährlich und sicher sein.
- Die eingesetzten Materialien sollten aus dem Alltag stammen, z. B. Essig, Backpulver, Filzstifte oder ähnliches. Denn erst wenn sie für den Lehrer und auch für die Schüler einfach erhältlich sind, ist der Einsatz im Unterricht und die Möglichkeit der außerschulischen Wiederholbarkeit garantiert.
- Die Experimente im Anfangsunterricht müssen auf die naturwissenschaftlichen Inhalte des Elementarbereichs aufbauen.
- Alle Schüler müssen die Möglichkeit erhalten, sich beim Experimentieren aktiv zu beteiligen. Geeignet erscheint uns dafür das Experimentieren in Kleingruppen von bis zu vier Schülern. Neben selbstständigem Experimentieren werden hierbei auch soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Kreativität gefördert.
- Die naturwissenschaftliche Deutung sollte immer begleitend erarbeitet werden, jedoch muss das Experiment an sich im Vordergrund stehen!
- Besonders geeignet erscheinen uns Experimente, die produktorientiert ausgelegt sind, bei denen also etwas hergestellt wird. Beispiele hierfür sind das Filzstift-Chromatogramm oder das selbst hergestellte Parfum.
- Experimentelle Problemstellungen, wie das Lösen einer Detektivgeschichte durch einfache Analysemethoden, machen den Schülern nicht nur Spaß, sondern fördern auch kausal logisches Denken.
- Die Experimente zur unbelebten Natur sollten gut in den Sachunterricht eingebaut werden können und thematisch mit anderen Bereichen interdisziplinär verknüpfbar sein

---

## 1. Luft nimmt Raum ein

### *Erforderliche Materialien*

Durchsichtiges Wasserbecken, ein Glas, evtl. eine Serviette



### *Durchführung des Experiments*

Das Glasbecken wird mit Wasser gefüllt. In dieses Wasser taucht man ein Becherglas, mit der Öffnung nach unten zeigend, verschieden tief ein und nimmt es anschließend wieder heraus. Man kann zusätzlich ein Stück Serviette auf den Boden des Bechers drücken. Taucht man den Becher nun mit der Öffnung senkrecht in das Wasser, so bleibt die Serviette dennoch trocken.

Danach wird die Serviette heraus genommen und das Glas schräg in das Wasser eingetaucht, so dass Luftblasen entweichen und nach oben steigen können.

### *Deutung*

Jeder Gegenstand nimmt einen Raum ein – auch Luft! Dort, wo sich Luft befindet, kann zur gleichen Zeit nichts anderes sein.

## 2. Gummibärchen tauchen

### *Erforderliche Materialien*

Durchsichtiges Wasserbecken, Becherglas, Teelicht-Gehäuse, zwei Gummibärchen, Watte

### *Durchführung des Experiments*

Das Wasserbecken wird mit Wasser gefüllt. Das Wachs wird aus dem Teelicht genommen, so dass die Metallschale als Boot verwendet werden kann. In die Metallschale legt man etwas Watte hinein und setzt die beiden Gummibärchen darauf. Nun lässt man das Boot auf der Wasseroberfläche schwimmen. Mit dem Becherglas kann man nun das schwimmende Boot mit den Passagieren auf den Grund des Beckens tauchen lassen, ohne dass die Insassen nass werden. Dazu muss man vorsichtig das Becherglas über das Boot stülpen und es langsam auf den Grund des Beckens drücken.

## Deutung

Jeder Gegenstand nimmt einen Raum ein. Wenn der Gegenstand von seinem Platz nicht vertrieben wird, kann keine andere Materie dort den Raum einnehmen. Auch Luft ist ein Gegenstand, der einen Raum einnimmt. Wenn Luft entweicht (Luftblasen) kann ein anderer Gegenstand – in diesem Fall Wasser – nachrücken. Wenn die Luft aber nicht entweichen kann, weil der Becher ganz genau senkrecht in die Schale getaucht wird, kann dort kein Wasser eindringen. Deswegen bleibt auch das Boot mit den Gummibärchen geschützt in der Lufthöhle liegen.

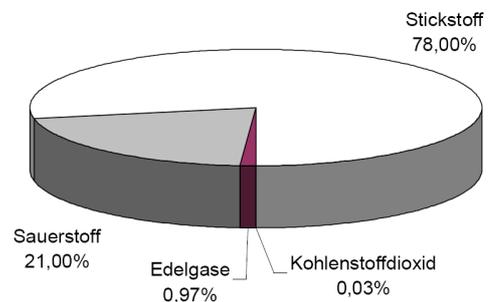
### Informationen

Luft ist ein Gasgemisch. Luft besteht aus mehreren Stoffen, die sich im gasförmigen Aggregatzustand befinden.

Die Ausatemluft des Menschen enthält noch etwa 16% Sauerstoff (wichtig für die Mund-zu-Mund-Beatmung) und 4 % Kohlenstoffdioxid.

1 Liter Luft (bei 0 °C und 1013 hPa) wiegt 1,293 g.

Zusammensetzung der Luft



## 3. Untersuchung der Verbrennungsprodukte einer Kerze

### Erforderliche Materialien

Teelicht, Schälchen, Becherglas, Löffel, Feuerzeug

### Durchführung des Experiments

Über ein brennendes Teelicht wird ein Becherglas gestülpt. Dieser Vorgang wird mehrmals wiederholt, bis sich an den Glasinnenwänden ein feuchter Film bildet. Woraus besteht er?

Über ein brennendes Teelicht wird ein Teelöffel dicht an die brennende Flamme gehalten. Was ist an der Unterseite des Löffels zu beobachten? Woraus besteht der Belag?

### Deutung

Bei der Verbrennung einer Kerze werden Wachs und Luftsauerstoff in Kohlenstoffdioxid und Wasser umgewandelt. Dabei wird Energie in Form von Licht und Wärme frei.

Die Kerze benötigt zum Brennen also Sauerstoff. Hat sie den Sauerstoff im Glas verbraucht, erlischt sie. Außerdem kondensiert das gebildete Wasser an der kalten Wand des Glases.

Im Inneren der Flamme ist nicht genügend Sauerstoff vorhanden, um eine vollständige Verbrennung zu ermöglichen. Hält man nun den Löffel dorthin, bildet sich Ruß als Rückstand einer unvollständigen Verbrennung.

## 4. Untersuchung einer Kerzenflamme

### *Erforderliche Materialien*

Holzstäbchen, Kerze, Tiegelzange

### *Durchführung des Experiments*

Ein Holzstäbchen wird für kurze Zeit mit Hilfe einer Tiegelzange quer in die dunkle Zone einer Kerzenflamme gehalten.

### *Deutung*

Nur am Flammensaum kann Luftsauerstoff an das Holz gelangen und die Verbrennung fördern. In der Flammenmitte ist es zwar auch heiß, aber kein Sauerstoff vorhanden, um das Holz zu verkohlen.

### **Drei Voraussetzungen müssen für die Entstehung von Bränden erfüllt werden:**

1. Vorhandensein eines brennbaren Stoffes,
2. Zufuhr von Sauerstoff oder Luft,
3. Erreichen der Entzündungstemperatur des brennbaren Stoffes.



1 Feuer kann man löschen durch Entfernen des brennbaren Stoffes, ...



2 Unterbinden der Sauerstoffzufuhr oder ...



3 Herabsetzen der Temperatur unter die Entzündungstemperatur.

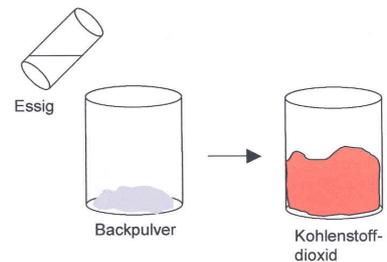
## 5. Ein selbstgebauter Feuerlöscher

### *Erforderliche Materialien*

Teelicht, Feuerzeug, Schale mit hohem Rand (!) als Behälter für das brennende Teelicht, Gläser, Backpulver (Natriumhydrogencarbonat), Essig, Teelöffel

### *Durchführung des Experiments*

Das Teelicht wird angezündet und in ein Schälchen gestellt. Mit dem Löffel gibt man etwa einen Teelöffel Natriumhydrogencarbonat (Backpulver) in das leere Glas und gießt etwas Essig auf das weiße Pulver. Noch während sich das Gas bildet, hält man das Glas schräg über die Flamme des Teelichts, ohne diese zu berühren.



### *Deutung*

Essigsäure reagiert mit Natriumhydrogencarbonat. Dabei bildet sich das Gas Kohlenstoffdioxid. Dieses ist deutlich schwerer als Luft und sinkt daher auf den Boden des hochwandigen Schälchens, in dem sich das brennende Teelicht befindet. Allmählich steigt der Pegel des Kohlenstoffdioxidgases, indem es die Luft aus dem Schälchen verdrängt. Wenn es die Höhe der Kerzenflamme erreicht hat, schließt es diese von weiterer Luftzufuhr ab, so dass die Flamme erlischt.

## 6. Ein Luftballon wird chemisch aufgepustet

### *Erforderliche Materialien*

Luftballon, PET-Flasche, Trichter, Teelöffel, Essig, Backpulver



### *Durchführung des Experiments*

Die PET-Flasche wird mit etwas Essig gefüllt. Anschließend wird ein Trichter in den Luftballon gesteckt und man füllt 2 - 3 Teelöffel Backpulver hinein. Nun wird die Öffnung des Ballons so über den Flaschenhals gezogen, dass der Ballon seitlich an der Flasche herabhängt. Anschließend wird der Luftballon so aufgerichtet, dass das Backpulver in die Flasche rieselt und es dadurch zur Reaktion mit dem Essig kommt.

---

### *Deutung*

Es bildet sich ein weißer Schaum, der durch eine heftige Gasentwicklung hervorgerufen wird. Dabei handelt es sich um das Gas Kohlenstoffdioxid. Diese Gasentwicklung sorgt für das „chemische“ Aufpusten des Ballons.

## **7. Der schwimmende Eisberg**

### *Erforderliche Materialien*

1 Becher mit Wasser, Wasser zum Nachfüllen, Eiswürfel

### *Durchführung des Experiments*

Geben Sie den Eiswürfel in den Becher mit dem Wasser und füllen Sie ihn bis zum Rand auf. Beobachten Sie den Schmelzvorgang des Eises. Läuft das Wasser beim Schmelzvorgang über?

### *Deutung*

Eis (und auch Öl) sinkt nicht, da es eine geringere Dichte hat als Wasser. Unter der Dichte versteht man die Masse eines Stoffes im Verhältnis zum Volumen: Ein Kilo Styropor hat im Vergleich zu einem Kilo Eisen ein viel größeres Volumen, Eisen hat also eine höhere Dichte als Styropor. Eis und Öl haben bei gleichem Volumen wie Wasser eine geringere Masse und sind somit weniger dicht als Wasser und schwimmen oben. Öl schwimmt zudem auf dem Wasser, da es nicht mit Wasser mischbar ist. Eis hat eine geringere Dichte als Wasser, weil es sich bei einer Temperatur unterhalb von 4 °C ausdehnt. Dabei bildet sich ein Kristall, der ein großes Volumen einnimmt. Wenn das Eis schmilzt wird daher auch weniger Wasser frei als erwartet, da dieses weniger Raum einnimmt als der Kristall zuvor.

## 8. Auch Wasser hat eine Haut

### Erforderliche Materialien

Glas mit kaltem Wasser, Büroklammer, Gabel, Spülmittellösung, eine Tropfpipette

### Durchführung des Experiments

Legen Sie mit Hilfe einer Gabel vorsichtig eine Büroklammer auf das Wasser im Glas und beobachten Sie genau, was geschieht. Nach einiger Zeit werden ein paar Tropfen der Spülmittellösung auf die Wasseroberfläche getropft. Was passiert?



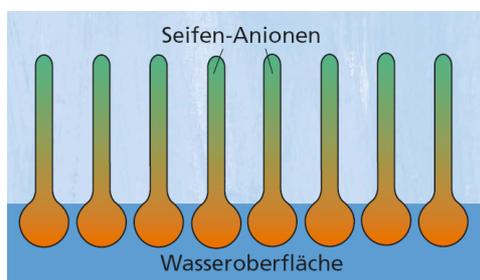
### Deutung

Zunächst bleibt die Büroklammer auf der Wasseroberfläche liegen. Nach Zugabe der Spülmittellösung sinkt die Klammer auf den Grund des Glases. An der Oberfläche des Wassers, also an der „Grenzfläche“ zwischen Wasser und Luft, sind Kräfte wirksam, durch die eine so genannte „Grenzflächenspannung“ entsteht. Dies ist die Ursache dafür, dass auch Stoffe mit einer höheren Dichte als Wasser, z.B. die Büroklammer, auf der Oberfläche liegen bleiben und nicht auf den Boden sinken. Wird nun eine Spülmittellösung zum Wasser gegeben, verändert sich die Oberflächenspannung: Sie ist nun nicht mehr so groß, dass die Büroklammer auf der Wasseroberfläche liegen kann. Teile der Spülmittellösung sammeln sich nämlich ebenfalls an der Oberfläche des Wassers an, wodurch die beschriebenen Kräfteverhältnisse (Grenzflächenspannung) gestört werden.

### Informationen

Seifen setzen die Oberflächenspannung des Wassers herab. Erst dadurch können Haut oder Textilien benetzt werden. Diese Wirkung der Seifenlösung erfolgt aufgrund des besonderen Baus der Teilchen.

wasserabweisend  wasserfreundlich

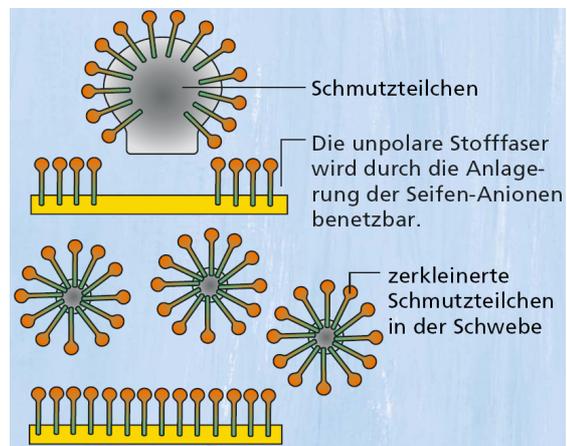


Die Seifen-Anionen lagern sich an der Wasseroberfläche an und durchstoßen mit ihrem wasserabweisenden Ende diese Grenzfläche. Dadurch werden die Kräfte zwischen den Wassermolekülen herabgesetzt – die Oberflächen-

ervielfältigung oder Reproduktion ist nicht gestattet.

spannung nimmt ab.

Außerdem dringen die wasserabstoßenden Enden der Seifen-Anionen in die Schmutzteilchen ein. An der Oberfläche der Schmutzteilchen entstehen gleiche Ladungen, die sich abstoßen. Die Teilchen werden in der Schwebe gehalten und während des Spülvorganges entfernt (**Waschaktivität**).



## 9. Mischen von Wasser, Essig und Öl

### *Erforderliche Materialien*

Glasschale, Behälter mit Wasser, Speiseöl, Essig, eine Tropfpipette

### *Durchführung des Experiments*

Gießen Sie eine kleine Menge Wasser in das Glasschälchen. Geben Sie anschließend ein wenig Essig in das Schälchen und beobachten Sie genau, was geschieht. Geben Sie nun ein paar Tropfen Öl dazu und beobachten Sie erneut.

### *Deutung*

Nicht alle Flüssigkeiten sind miteinander mischbar. Für das Mischungsverhalten ist letztlich die Struktur der Teilchen, aus denen die Flüssigkeiten aufgebaut sind, verantwortlich. Mit dem Ausdruck „Gleiches löst sich in Gleichem“ wird beschrieben, dass sich alle Flüssigkeiten, die in ihrem Aufbau dem Wasser ähneln, miteinander mischen können. Entsprechend mischen sich alle Flüssigkeiten, die einen ähnlichen Aufbau wie Öle haben, miteinander.

## 10. Wirkungsweise eines Spülmittels

### *Erforderliche Materialien*

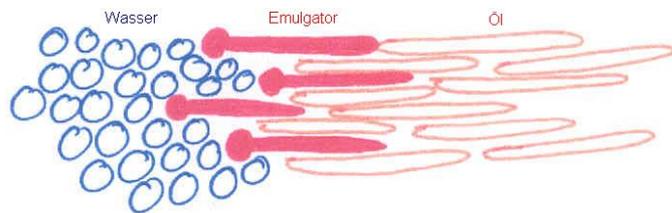
Glasschale, Behälter mit Wasser, Speiseöl, Essig, Spülmittel, eine Tropfpipette

### *Durchführung des Experiments*

Es wird eine Spülmittellösung aus einigen Tropfen Spülmittel und etwas Wasser vorbereitet, und tropfenweise zu der Flüssigkeit aus Wasser, Essig und Öl hinzugegeben.

### *Deutung*

Spülmittel kann eine Verbindung zwischen Wasser und Öl herstellen, weil Spülmittel sowohl Wasserteilchen als auch Ölteilchen ähnlich sind.



## 11. Schwebender Tintentropfen

### *Erforderliche Materialien*

Becher, Wasser, Öl, Tinte, eine Tropfpipette

### *Durchführung des Experiments*

Geben Sie in einen Becher nacheinander Öl und Wasser. Anschließend geben Sie langsam auf dieselbe Stelle mehrere Tropfen Tintenflüssigkeit hinzu.



### *Deutung*

Wasser ist schwerer als das Speiseöl und liegt demzufolge sichtbar als untere Phase vor. Die Tinte ist nur schwer in Öl löslich - bleibt demzufolge in Tropfenform (als stabilste Form). Tinte ist allerdings auch schwerer als Öl und sinkt daher zunächst bis zur Grenzfläche. Die Grenzfläche zwischen Wasser und Öl verhält sich wegen der Grenzflächenspannung beider Flüssigkeiten wie eine Wand, so dass sich die Tintentropfen zunächst dort absetzen. Erst wenn das Gewicht der Tintentropfen (Tinte ist schwerer als Wasser) lange genug auf die Grenzfläche eingewirkt hat, beginnt die Grenzfläche aufzubrechen und die Tinte gelangt in die wässrige Phase, wo sie sich allmählich mit dem Wasser zu einer homogenen Lösung vermischt.

---

Hierdurch wird das wichtige Prinzip „Gleiches mischt sich in Gleichem“ erklärt, indem Bezug zu den unterschiedlichen molekularen Strukturen von Öl, Wasser und Tinte genommen wird – die Tinte ist eben dem Wasser ähnlicher.

## 12. Löslichkeit von Zucker in Öl

### *Erforderliche Materialien*

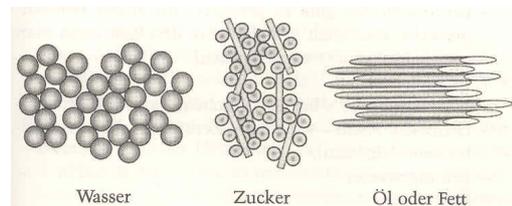
2 Glasschälchen oder 2 kleine Gläser mit geringem Durchmesser, Speiseöl, Leitungswasser, 2 Zuckerwürfel

### *Durchführung des Experiments*

Füllen Sie ein Glasschälchen so voll mit Öl und das andere so voll mit Wasser, dass ein Zuckerwürfel gut von der Flüssigkeit bedeckt sein würde. Legen Sie nun in jede Flüssigkeit je einen Zuckerwürfel. Was passiert.

### *Deutung*

Der Zuckerwürfel, der im Wasser liegt, löst sich langsam auf. Der Zuckerwürfel, der im Öl liegt, bleibt unverändert! Hier gilt auch der Leitsatz „Gleiches löst sich in Gleichem“. Die länglichen Ölteilchen können den Zucker nicht lösen, weil dieser nicht aus länglichen Teilchen besteht, sondern – das zeigt der Lösevorgang im Wasser - über ähnliche Strukturen verfügt wie das Wasser, nämlich über kugelige Anteile.



Die Bläschen, die beobachtbar sind, wenn der Zuckerwürfel in das Öl gelegt wird, können wie folgt erklärt werden: Das Öl dringt allmählich in die Hohlräume des Zuckerwürfels und verdrängt die darin befindliche Luft. Diese Luftbläschen bleiben für eine lange Zeit im Öl eingeschlossen, entweichen allerdings allmählich, da Luft eine geringere Dichte als Wasser hat und daher aufsteigt.

## 13. Vergleich der Löslichkeit von Salz und Zucker

### *Erforderliche Materialien*

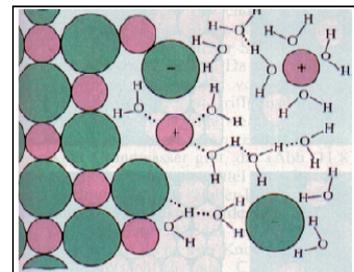
2 durchsichtige Becher (200 ml), Teelöffel, Kochsalz, Würfelzucker

### *Durchführung des Experiments*

Füllen Sie die Becher bis zur 200 ml Markierung mit Wasser und geben Sie gleichzeitig in den einen Becher einen Teelöffel Kochsalz und in den anderen Becher einen Würfelzucker hinein. Was löst sich schneller auf?

### *Deutung*

Ein wasserlöslicher Feststoff bietet dem Wasser die Möglichkeit, zuerst an den Ecken, dann an den Kanten und schließlich an den Flächen anzugreifen, allmählich Schicht um Schicht abzutrennen und mit Wasser zu umhüllen. Wenn der Salz- bzw. Zuckerkristall einmal vollständig gelöst ist, liegt das Salz bzw. der Zucker in vielen winzig kleinen, nicht mehr sichtbaren Teilen im Wasser fein verteilt vor. Dieses Abtrennen winzig kleiner Teile aus einem Kristallverband gelingt unterschiedlich schnell. Manche Kristalle, die eine besonders feste Struktur haben – so etwa Salz – sind nur allmählich löslich, andere dagegen, z.B. Zucker, lösen sich leichter auf.



Ein Kochsalzkristall, bestehend aus positiv geladenen Natrium-Ionen und negativ geladenen Chlorid-Ionen, löst sich im Wasser.

Abb.: Atkins, Chemie einfach alles, 1996, S. 427

## 14. Löslichkeit von Zucker in kaltem und warmem Wasser

### *Erforderliche Materialien*

2 durchsichtige Becher (200 ml), Würfelzucker, kaltes und warmes Wasser

### *Durchführung des Experiments*

Füllen Sie die Becher bis zur 200 ml Markierung jeweils mit kaltem bzw. mit warmem Wasser und geben Sie gleichzeitig in beide Becher einen Würfelzucker hinein. Beobachten Sie nun welcher der beiden Würfelzucker sich besser bzw. schneller löst.

### *Deutung*

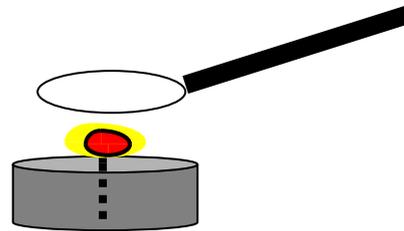
---

Je wärmer die Wassertemperatur ist, desto schneller kann das Wasser an den Ecken, Kanten und Flächen des wasserlöslichen Kristalls angreifen. Das hat damit zu tun, dass durch die höhere Temperatur die Bewegung der Wasserteilchen zunimmt. Dadurch können die Wasserteilchen mit einer größeren Kraft an den Außenstellen des Kristalls angreifen: Der Vorgang des Lösens wird also beschleunigt. Grundsätzlich gilt die Regel, dass sich durch eine Temperaturerhöhung um 10°C die Reaktionsgeschwindigkeit verdoppelt.

## 15. Wiedergewinnung von Kochsalz aus einer Kochsalzlösung

### *Erforderliche Materialien*

Teelöffel, Teelicht, Kochsalzlösung, Kochsalz



### *Durchführung des Experiments*

Ein Teelöffel einer gesättigten Kochsalzlösung (so viel Kochsalz in warmes Wasser einrühren, bis es sich auch nach längerem Rühren nicht mehr löst) über die Flamme des Teelichtes halten.

Nach einiger Zeit verdunstet das Wasser.

### *Deutung*

In einer Salzlösung ist der gelöste Stoff natürlich noch vorhanden, allerdings nicht mehr sichtbar. Durch die Wärmezufuhr verdunstet das Wasser und die in der Lösung fein verteilten Salzteilchen kristallisieren wieder als festes Salz aus.

## 16. Herstellung eines Parfüms

### *Erforderliche Materialien*

Lavendel, Leitungswasser, Mörser und Pistill, Filter, Filterpapier, Schnappdeckelgläschen, Teelöffel, Becher

### *Durchführung des Experiments*

Zunächst werden drei Teelöffel Lavendel im Mörser zerrieben. Nun werden ca. 30 ml Wasser – also etwa ein Viertel einer Kaffeetasse – Leitungswasser zugefügt und kräftig mit den zerkleinerten Lavendelblüten vermischt. Anschließend wird das Kaffeefilterpapier in den Kaffeefilter gesteckt und das Lavendelblütenwasser filtriert.

Das klare Filtrat wird in einem Glas aufgefangen und schließlich in ein kleines verschließbares Glas gefüllt (oder eben gleich aufgetragen).

### *Anmerkung*

Wenn man ein etwas haltbareres Lavendelparfüm herstellen möchte, sollte das Leitungswasser durch eine Flüssigkeitsmischung ersetzt werden, die sich folgendermaßen zusammensetzt: 30% Glycerin, 30% Alkohol (beides gibt es in der Apotheke) und 40% Leitungswasser oder destilliertes Wasser (z.B. 15 ml Glycerin, 15 ml Alkohol und 20 ml Wasser). Bei der Beschreibung dieses Versuchs unter ‚benötigte Materialien‘ wurde auf die hier genannte, etwas aufwendigere Variante verzichtet, weil Alkohol leicht entzündlich ist und nicht in unbeaufsichtigte Kinderhände gehört.

### *Deutung*

Die im Lavendel enthaltenen Duftstoffe sind zum Teil wasserlöslich und können daher (nach Aufbrechen der Zellen) aus den Blüten „heraus gewaschen“ werden. Da auch einige der Farbstoffe wasserlöslich sind, färbt sich das selbst gemachte Parfüm lila.

## **17. Gefrieren ohne Eisschrank**

### *Erforderliche Materialien*

2 Eiswürfel, Alufolie, oder 2 Alubehälter von Teelichtern, viel (!) Salz, 1 Blatt Papier, etwas Leitungswasser

### *Durchführung des Experiments*

Aus der Alufolie werden zwei kleine Behälter geformt, wobei der Boden der Behälter aus einer einfachen glatten Schicht der Alufolie bestehen soll. Falls vorhanden, können auch Alubehälter von Teelichtern verwendet werden. Die beiden Eiswürfel werden jeweils in eines der Alubehälter gelegt. Auf einen der Eiswürfel wird Salz gestreut – so wie im Winter Salz auf die Straße gestreut wird. Der andere Eiswürfel bleibt unbehandelt. Nun wird aufmerksam beobachtet, was geschieht.

Nachdem sich das Salz im Eiswasser gelöst hat, wird nochmals sehr viel (!) Salz (etwa einen gehäuften Teelöffel) auf den Eiswürfel gestreut. Mit der Hand kann man die Temperatur des geschmolzenen Wassers fühlen und mit der des unbehandelten Eiswürfels vergleichen. Ist ein Unterschied bemerkbar?

Nun wird das Blatt Papier mit etwas Leitungswasser befeuchtet. Die beiden Aluminiumbehälter werden auf das feuchte Blatt Papier gestellt. Nach einer Minute wird vorsichtig versucht, die beiden Aluminiumbehälter anzuheben.

### *Deutung*

---

Wenn wir im Winter Salz auf die mit Eis überzogenen Gehwege streuen, beginnt das Eis allmählich zu schmelzen. Würden wir uns das Geschehen mit einer großen Lupe einmal genau angucken dann könnte man erkennen, dass das Salz an der Oberfläche des Eises ganz allmählich Wasserteilchen um sich herumlagert, indem diese aus der Oberfläche des Eises ‚herausgerissen‘ werden: Das Eis bildet also an der Oberfläche eine wässrige Salzlösung – genau wie der Salzwürfel in dem Aluschälchen, wenn wir Salz auf ihn streuen. Die Struktur des Eises wird dabei an der Oberfläche zerstört. Was wir nicht mehr mit der Lupe beobachten können, ist die Energiebilanz: Damit sich das Salz im Wasser lösen kann, benötigt es Energie, denn die einzelnen Salzteilchen sind ganz fest miteinander verbunden (es sind elektrostatische Kräfte zwischen positiv geladenen Natriumionen und negativ geladenen Chloridionen), so dass sie nur mit viel Aufwand voneinander los kommen. Diese benötigte Energie wird dem Wasser entzogen, das sich dadurch noch mehr abkühlt.

Wenn sich das Eiswasser beim Lösen des Salzes nun noch weiter abkühlt, warum friert es dann aber bei der tieferen Temperatur nicht wieder?

Dass das Salzwasser nicht friert, hängt damit zusammen, dass zum Auskristallisieren des Wassers, wenn also aus flüssigem Wasser wieder festes Eis wird, zu viele andere Teilchen dazwischen sind und ‚stören‘. Je mehr Salzteilchen im Wasser enthalten sind, umso schlechter bildet sich das Eis. Das gilt nicht nur für Salz, sondern auch für viele andere Stoffe, die sich in Wasser lösen können, z. B. auch für Zucker oder Alkohol.

## Literaturhinweise

- Gisela Lück: Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung. Theorie und Praxis für die Arbeit in Kindertageseinrichtungen. Herder, 2003.
- Gisela Lück, Peter Gaymann: Eiweisheiten. Experimente rund ums Ei. Herder, 2005.
- Gisela Lück: Forschen mit Fred. Naturwissenschaften im Kindergarten, Finken-Verlag 2007.
- Gisela Lück: Experimentierfreunde ½: Experimentieren, Beobachten, Begreifen. Naturwissenschaften in der Grundschule, Finken-Verlag 2009

## Weiterführende Literaturhinweise

- Anita van Saan: 365 Experimente für jeden Tag. Moses Verlag, 2002.
- Das große Buch der Experimente. Über 200 Versuche, die klüger machen. Gondrom-Verlag, Bindlach, 2004.
- Duden Chemie: Sekundarstufe I, Duden Paetec Schulbuchverlag, 2004.
- Drechsler-Köhler: Skript zur Experimentierkiste "Wasser, Luft & Lebensmittel"