

# Inhalt

## 7. Versuche

<b>Erläuterungen für den Lehrer</b>	Blatt 7/1 bis 7/4
<b>Wasserläufer, Wasserberg (Versuche)</b>	Blatt 7/5
<b>Was schwimmt? Schwimmen – Sinken (Versuche)</b>	Blatt 7/6
<b>Boot füllen, Gewicht von Wasser (Versuche)</b>	Blatt 7/7
<b>Verbundene Gefäße, Salzwasser (Versuche)</b>	Blatt 7/8
<b>Verknotete Wasserstrahlen, Seerose (Versuche)</b>	Blatt 7/9
<b>Seerosen-Vorlage</b>	Blatt 7/10
<b>Geheimschrift mit Wasserzeichen (Versuch)</b>	Blatt 7/11
<b>Wassertemperatur 1, Wassertemperatur 2 (Versuche/Lösungsblatt)</b>	Blatt 7/12
<b>Wasserdurchlässigkeit versch. Bodenarten (Versuch)</b>	Blatt 7/13
<b>Mini-Kläranlage (Versuch)</b>	Blatt 7/14
<b>Wasserhärte messen (Lehrerversuch)</b>	Blatt 7/15
<b>Säuren und Basen (Lehrerversuch)</b>	Blatt 7/16
<b>Feder im Ölfleck (Versuch)</b>	Blatt 7/17

# Erläuterungen

## zu den Schülerversuchen Wasser



### Erklärungen für den Lehrer

Selbsttätiges Handeln im Unterricht:

- macht den Schülern viel Spaß
- bringt großen Erkenntnisgewinn
- regt zum selbsttätigen Handeln zu Hause an

Die folgenden **Anleitungen** für Schülerversuche zum Thema Wasser sind für einen Stationsbetrieb in Partnerarbeit gedacht. Sie haben das Ziel, die Schüler

- zum genauen Lesen
- zum genauen Befolgen einer Anleitung
- zum genauen Beobachten zu erziehen.

**Reihenfolge gibt es keine**, das heißt, man kann bei jeder Station beginnen. Die einzelnen Stationen mit allen notwendigen Arbeitsmaterialien sind im Klassenzimmer verteilt.

Wenn jemand wegen einer sehr kleinen Klasse oder wegen sehr großer Schülerzahl nicht die Möglichkeit für einen Stationsbetrieb hat, so eignen sich die Versuche WASSERLÄUFER und SEEROSE zum Durchführen am Platz und Ausprobieren in einer gemeinsamen großen Wasserschüssel.

# Erläuterungen

## zu den Schülerversuchen Wasser



### Vorbereitungen

#### Zu **Wasserläufer:**

- laminierte Anleitungskarte
- Schüssel mit Wasser
- Verschlüsse von Plastik-Jausensackerl

#### Zu **Wasserberg:**

- laminierte Anleitungskarte
- Glas
- Teller oder Plastikgefäß als Unterlage
- Dose mit 1-Cent-Münzen

#### Zu **Was schwimmt?**

- laminierte Anleitungskarte
- 3 Stangen Plastilin
- 3 Murmeln
- Schüssel mit Wasser (ca. 5 cm hoch)

#### Zu **Schwimmen – Sinken:**

- laminierte Anleitungskarte
- Schüssel mit Wasser (ca. 5 cm hoch)
- Behälter mit Vollgummiball, Eisennagel, Stein, leere, verschlossene Filmdose oder Tischtennisball, Korkstoppel, Stück Holz, Schlüssel, Styropor ...
- wasserlöslicher Folienstift

#### Zu **Boot füllen:**

- laminierte Anleitungskarte
- Schüssel mit Wasser
- Plastikmalschüssel oder leere Topfenschachtel
- Muggelsteine oder Kieselsteine

#### Zu **Gewicht von Wasser:**

- laminierte Anleitungskarte
- Balkenwaage
- Gewichte
- Gefäß
- Plastilin
- Messbecher

#### Zu **Verbundene Gefäße:**

- laminierte Anleitungskarte
- durchsichtiger Schlauch (ca. 1 m)
- Trichter (der sich an den Schlauch stecken lässt)
- leere Kübel
- Flasche mit Wasser

#### Zu **Salzwasser:**

- laminierte Anleitungskarte
- Glas
- Teelöffel
- Salz
- Filtertüten
- Glasschüssel oder durchsichtige Plastikbecher

#### Zu **Verknotete Wasserstrahlen:**

- laminierte Anleitungskarte
- 1/2 l - Jogurtbecher leer
- Nagel

#### Zu **Seerose:**

- laminierte Anleitungskarte
- Seerosenvorlage
- Schere
- Schüssel mit wenig Wasser

Zu jeder Station ein Geschirrtuch oder Handtuch legen.

## Wichtig!

**Die Schüler müssen jede Station nach Beendigung des Versuchs wieder so herrichten, wie sie sie vorgefunden haben.**

# Erläuterungen

## zu den Schülerversuchen Wasser



### Theoretischer Hintergrund für den Lehrer

#### Zu **Wasserläufer:**

Die Oberflächenspannung ermöglicht es, dass ein Körper mit geringem Gewicht und großer Auflagefläche (wie es hier der Fall ist) schwimmt und nicht untergeht. Diese Oberflächenspannung entsteht durch die Anziehungskraft, die zwischen den Wasserteilchen herrscht (Kohäsionskraft). Diese Anziehungskraft wirkt vom Wasserteilchen aus normalerweise nach allen Seiten. Da aber beim Übergang von Wasser zu Luft keine Wasserteilchen da sind, die angezogen werden können, wirkt diese „freibleibende Kraft“ zusätzlich ins Innere des Wassers → d. h., dass zwischen den Teilchen der Oberfläche die Anziehungskraft stärker ist als im Inneren des Wassers und sie daher so eine Art „Flüssigkeitshaut“ bilden.

#### Zu **Wasserberg:**

Das physikalische Phänomen, das hinter diesem Versuch steckt, ist ebenfalls die Oberflächenspannung. Durch sie ist es möglich, dass das Niveau des Wassers in der Mitte höher ist als der Glasrand. Diese Kraft, die die Wasserteilchen zusammenhält, ist nicht sehr groß. Wenn man am Glas anstößt, bewegen sich die Wasserteilchen so stark, dass sie die Kohäsionskraft überwinden und das Wasser über den Glasrand fließt.

Hauptziel dieses Versuchs ist das Beobachten des Phänomens und eigentlich nicht die Erklärung der Oberflächenspannung.

#### Zu **Was schwimmt?**

Murmeln und Plastilinkugeln sinken. Wenn man aus dem Plastilin eine Schüssel formt, schwimmt dieselbe Plastilinmasse, die vorher als Kugel gesunken ist.

Grund: Ein Körper schwimmt, wenn sein Gewicht kleiner ist als das Gewicht des von ihm verdrängten Wassers.  
→ Durch das Verformen des Plastilins wird bei gleich bleibender Masse viel Wasser verdrängt. Die Form dieses Gebildes hat keinen Einfluss darauf, ob es schwimmt oder nicht. Auf die Stabilität der Wasserlage hat die Form sehr wohl einen Einfluss. Wenn man Murmeln in das Boot legt, steigt das Gewicht bei gleich bleibendem Volumen und das Boot sinkt tiefer ein.

#### Zu **Schwimmen – Sinken:**

Hier geht es in erster Linie um Beobachtung, Bestätigung von bekannten Tatsachen und Sammeln von neuen Erfahrungen.

#### Zu **Boot füllen:**

Dieses Boot hat einen bestimmten Auftrieb. Dieser Auftrieb ist abhängig vom Volumen des verdrängten Wassers. → D. h. das Boot schwimmt, solange sein Gewicht kleiner ist als das Gewicht des verdrängten Wassers. Wenn man Steine einfüllt, sinkt das Boot tiefer → es verdrängt mehr Wasser → es schwimmt immer noch, obwohl es durch die Ladung schwerer geworden ist, weil es jetzt mehr Wasser verdrängt und dadurch einen größeren Auftrieb hat.

Grenze: Wenn man das Boot so schwer belädt, dass es so tief einsinkt, dass Wasser über den Rand eindringt, dann sinkt das Boot.

# Erläuterungen

## zu den Schülerversuchen Wasser



### Theoretischer Hintergrund für den Lehrer

#### Zu **Gewicht von Wasser:**

Wir unterscheiden hier nicht zwischen Masse und Gewichtskraft, das bleibt dem Physikunterricht in der weiterführenden Schule vorbehalten. Die in der Grundschule gelehrt Einheit Kilogramm ist physikalisch gesehen die Einheit der Masse. Wenn wir auf der Balkenwaage zwei Körper ins Gleichgewicht bringen, haben sie die gleiche Masse → diese zwei gleichen Massen werden von der Erde mit der gleichen Kraft angezogen, daher haben sie auch das gleiche Gewicht. Die mit einer Waage bestimmte Masse eines Körpers nennen wir in der Umgangssprache „Gewicht“.

#### Zu **Verbundene Gefäße:**

Zwischen Wasserteilchen wirkt eine Anziehungskraft, die nicht so groß ist wie bei festen Stoffen. → Deshalb lassen sich die Wasserteilchen untereinander verschieben. → Daher versuchen Wasserteilchen immer den tiefstmöglichen Platz einzunehmen. Auch im Alltag findet man dazu viele Beispiele: Kaffee- und Teekannen, Gießkannen, Geruchsverschlüsse (Siphon bei Waschbecken und Toiletten), Wasserstandsanzeiger (Hydrokultur), Wasserversorgung (Wasserbehälter an der höchsten Stelle des Ortes erspart eine Pumpe).

#### Zu **Salzwasser:**

Das Auflösen von Stoffen in Wasser beruht auf den Anziehungskräften zwischen Teilchen verschiedener Stoffe („Adhäsion“). Beim Lösen von Salz in Wasser ist die Anziehungskraft zwischen den Wasserteilchen und den Salzteilchen noch größer als die Anziehung der Salzteilchen untereinander. Die Wasserteilchen umgeben die Salzteilchen und lösen sie einzeln aus der Ordnung des festen Zustands heraus. Da die Salzteilchen so klein sind, können wir sie in der Lösung nicht mehr erkennen. Durch Filtern kann man diese beiden Stoffe nicht trennen, sondern nur durch Verdampfen oder Verdunsten lassen des Wassers. → Im Behälter bleiben dann die Salzkristalle zurück.

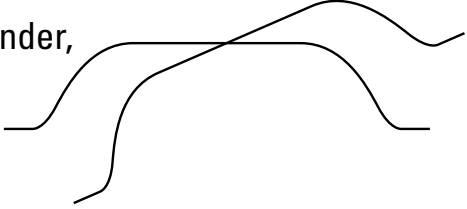
#### Zu **Verknotete Wasserstrahlen:**

Wassermoleküle ziehen sich gegenseitig an und erzeugen eine Kraft, die in das Innere der Flüssigkeit wirkt – die Oberflächenspannung. Diese Oberflächenspannung ist es auch, die einen Wassertropfen zusammenhält. In unserem Versuch wird diese Kraft besonders deutlich: Sie lenkt die Strahlen im Bogen ab und vereinigt sie.

#### Zu **Seerose:**

Papier besteht zum größten Teil aus pflanzlichen Fasern, die wie hauchdünne Schläuche gebildet sind. In diesen so genannten Kapillarröhrchen steigt das Wasser durch die Anziehungskräfte zwischen den Molekülen auf. Die vorher gequetschten Fasern werden wieder prall und die Blätter der Seerose bewegen sich, um wieder ihre ursprüngliche Lage einzunehmen.

# Wasserläufer

- Kennst du Wasserläufer?
- Die ich meine, sind kleine Tiere. Sie können auf der Wasseroberfläche laufen.
- Bau dir einen "Wasserläufer" aus Verschlüssen, die es für Tiefkühlsackel gibt.
- Nimm 2 Verschlüsse, lege sie wie ein Kreuz übereinander, verdrehe sie in der Mitte und forme sie so:
 
- Setze ihn vorsichtig aufs Wasser. Durch Anblasen kannst du ihn vorwärts bewegen.

# Wasserberg

- Fülle ein Glas bis zum Rand voll mit Wasser. Lass es nicht übergehen!
- Lass jetzt ein 1-Cent-Stück vorsichtig ins Wasser gleiten.  
Und dann noch eins. Und noch eins.
- Schau dir die Wasseroberfläche an! Betrachte das Glas von der Seite!
- Wie viele Münzen schaffst du, bis das Wasser übergeht?

# Was schwimmt?

- Forme eine große Kugel aus Plastilin. Lege sie aufs Wasser. Sie geht unter. Lege drei Glaskugeln aufs Wasser. Sie gehen unter.
- Nimm die Plastilin-Kugel wieder heraus. Forme daraus ein Boot. Geht das Plastilin jetzt auch unter?
- Und was passiert, wenn du die drei Glaskugeln ins Boot legst?

# Schwimmen – Sinken?

- Lege folgende Dinge auf die Wasseroberfläche und stelle fest, ob sie schwimmen oder sinken:  
Ball, Eisennagel, Stein, leere Filmdose, leere Flasche, Glasrohr, Korkstoppel, Stück Holz, Schlüssel, eine Tasse, ...

- Trage mit einem wasserlöslichen Folienstift in die richtige Spalte ein:

Das schwimmt:

Das sinkt:

---

---

---

---

---

---

## Boot füllen

- Nimm ein „Boot“ (z. B. Plastik-Malschüssel) und lege es aufs Wasser.
- Fülle es mit Muggelsteinen, Kieselsteinen, ... so, dass es gerade nicht untergeht.
- Schätze vorher, wie viele Muggelsteine, Kieselsteine, ... notwendig sein werden.
- Was fällt dir beim beladenen Boot auf?

## Gewicht von Wasser

- Stelle auf eine Balkenwaage ein Gefäß.
- Auf die andere Seite lege so viel Plastilin, dass die Waage im Gleichgewicht ist.
- Nun schütte Wasser in das Gefäß: z. B.  $\frac{1}{2}$  Liter,  $\frac{1}{4}$  Liter, ....
- Nun lege auf die andere Seite Gewichte auf, bis die Waage wieder im Gleichgewicht ist.
- Wie viel wiegt nun  $\frac{1}{4}$  Liter,  $\frac{1}{2}$  Liter Wasser?



# Verbundene Gefäße

- Stecke den Schlauch an den Trichter.
- Halte den Trichter in der einen Hand und das andere Ende des Schlauchs in der anderen Hand. Achtung: Der Trichter muss niedriger als das Schlauchende gehalten werden.
- Dein Partner soll nun eine Schüssel unterstellen und aus der Flasche Wasser einfüllen.
- Nun bewege das Schlauchende rauf und runter und beobachte, wie sich das Wasser verhält.

**Tipp:** Infos „Wie gelangt das Trinkwasser in den Haushalt?“, siehe Kapitel 2/4

# Salzwasser

- Löse  $\frac{1}{2}$  Teelöffel voll Salz in einem  $\frac{1}{2}$  Glas Wasser. Nun rühre so lange um, bis sich das Salz ganz aufgelöst hat (ca. zwei Minuten).
- Jetzt stecke eine Filtertüte in einen Filteraufsatz und stelle diesen auf ein anderes Glas. Leere das Salzwasser in die Filtertüte hinein.
- Warte, bis das Wasser durchgesickert ist.
- Koste das Wasser. Wo ist das Salz?
- Nun leere das Wasser in eine flache Glasschüssel und stelle es aufs Fensterbrett. Schau jeden Tag nach, was passiert.

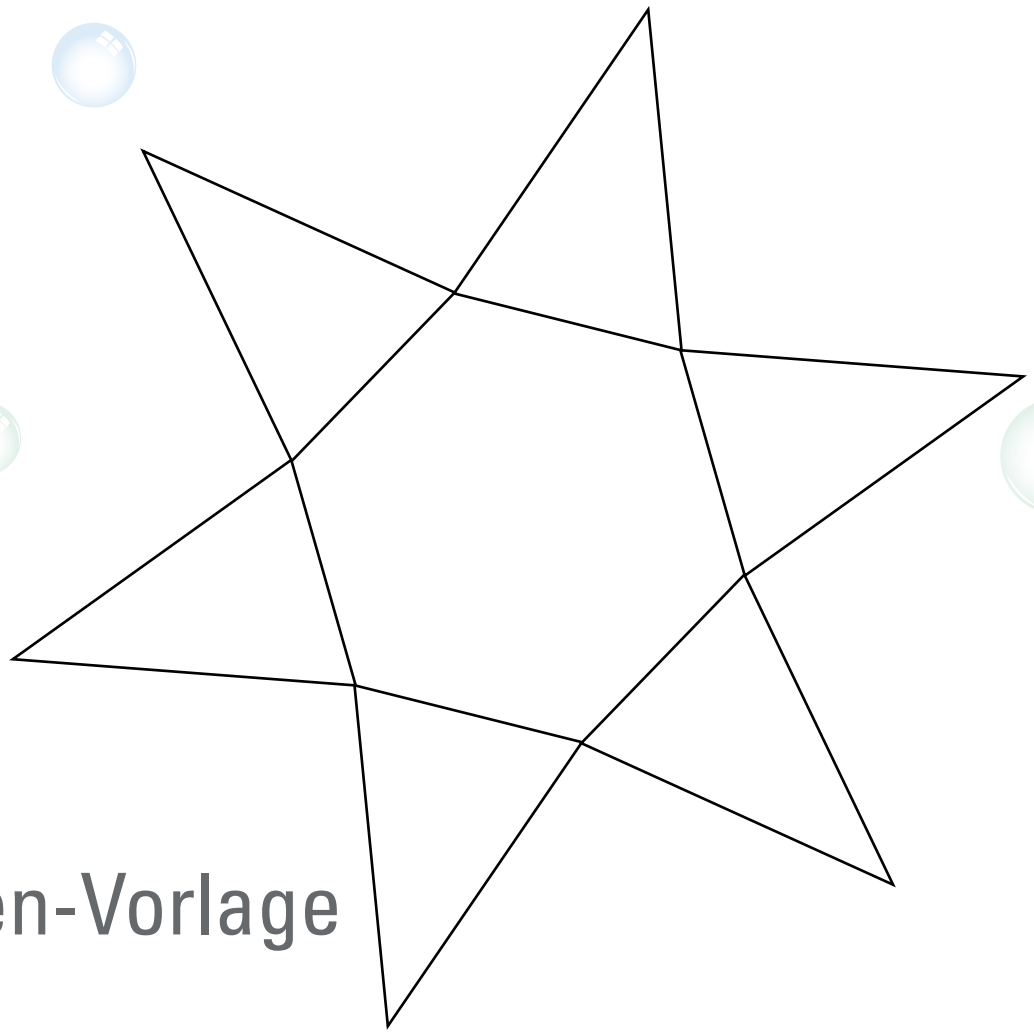


# Verknotete Wasserstrahlen

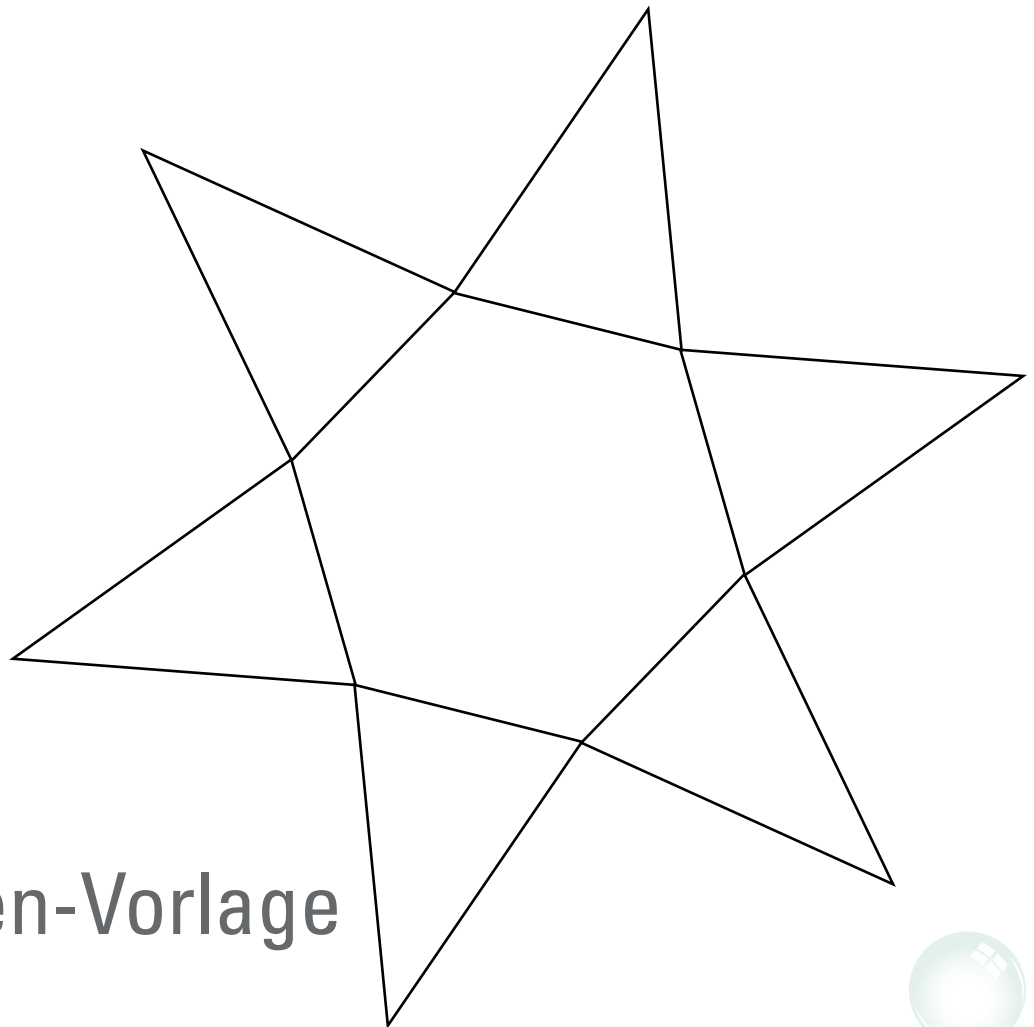
- Du brauchst einen Jogurtbecher und einen Nagel.
- Nimm den Becher und drücke mit dem Nagel drei Löcher in den Becher. Sie sollen dicht über dem Becherboden je  $\frac{1}{2}$  cm voneinander entfernt sein.
- Halte den Becher über eine Schüssel und fülle ihn bis oben mit Wasser.  
Aus den Löchern kommen drei Wasserstrahlen heraus.
- Jetzt kannst du die Wasserstrahlen verknoten. Drücke sie einfach mit den Fingern zusammen. Um sie wieder zu trennen, streichst du mit den Fingern dicht an den Öffnungen entlang.

# Seerose

- Schneide die Seerosenvorlage aus.
- Falte die Blütenblätter nach innen. Streiche mit dem Fingernagel fest über die Faltstellen, damit die Blütenblätter ganz flach liegen.
- Fülle ein wenig Wasser in eine Schüssel.
- Lege nun die Seerose auf das Wasser und beobachte, was passiert!
- An den Knickstellen saugen sich die Papierzellen mit Wasser voll.  
Sie quellen auf und drücken das Papier in ihre alte Form zurück.



Seerosen-Vorlage



Seerosen-Vorlage

# Geheimschrift mit Wasserzeichen

## Versuch



Wasserzeichen sind geprägte, unsichtbare Erkennungszeichen in Papier. Ist das Papier trocken, dann sieht man nichts. Sobald man es aber ins Wasser taucht, wird das Wasserzeichen sichtbar. Briefmarkensammler zum Beispiel wissen das. Und so funktioniert die Wasserzeichen-Geheimschrift:

1. Tauche ein Blatt Papier ins Wasser und lege es auf eine glatte, feste Unterlage (z. B. Kunststofftablett).
2. Lege ein zweites, trockenes Blatt darauf.
3. Mit einem harten Bleistift wird die Botschaft auf das Papier geschrieben.

Damit niemand die Botschaft lesen kann, wirfst du das trockene Blatt sofort weg.

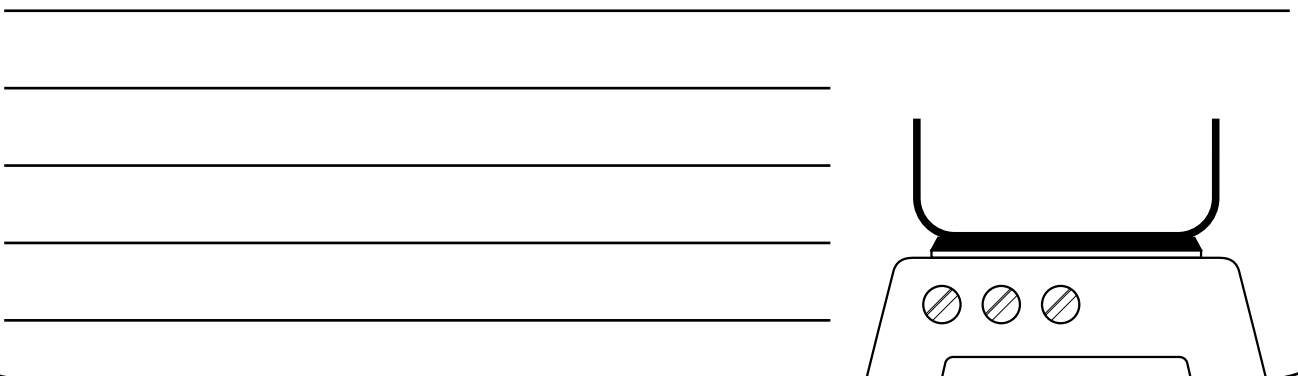
Die durchgedruckte Schrift verschwindet, sobald das Papier getrocknet ist. Wenn dein Geheimpostfreund deine Botschaft ins Wasser taucht, erscheint die Schrift wie von Geisterhand wieder auf dem Papier.



# Wassertemperatur 1

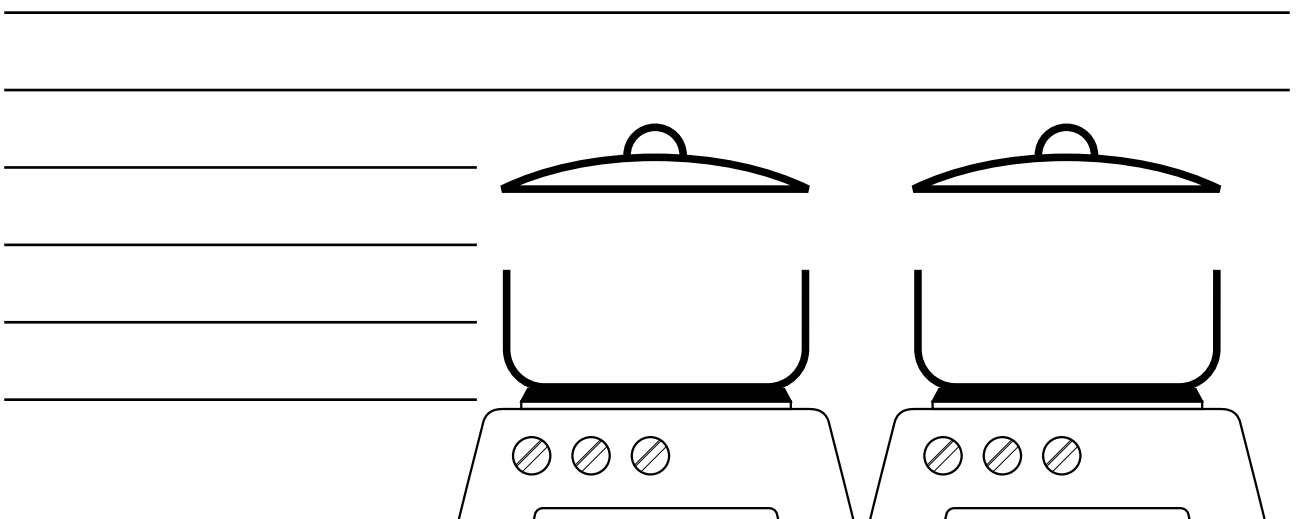
- Stelle einen Topf mit Wasser auf die Herdplatte.
- Erhitze das Wasser.

Was passiert? Zeichne ein und beschreibe:



# Wassertemperatur 2

- Halte einen Glasdeckel über den Topf.
- Was passiert? Zeichne ein und beschreibe:



# Wassertemperatur 1 – Lösungsblatt

- Stelle einen Topf mit Wasser auf die Herdplatte.
- Erhitze das Wasser.  
Was passiert? Zeichne ein und beschreibe:

*Das Wasser verdampft, bildet feinste Tröpfchen und entweicht in die Luft.*

---



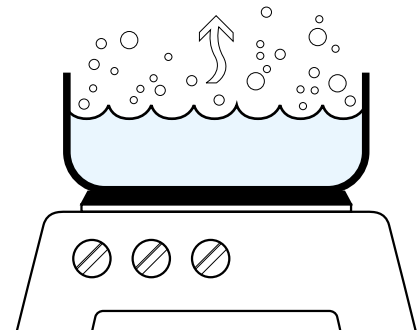
---



---



---



# Wassertemperatur 2 – Lösungsblatt

- Halte einen Glasdeckel über den Topf.
- Was passiert? Zeichne ein und beschreibe:

*Der Glasdeckel beschlägt. Feine Tröpfchen hängen an der Unterseite.*

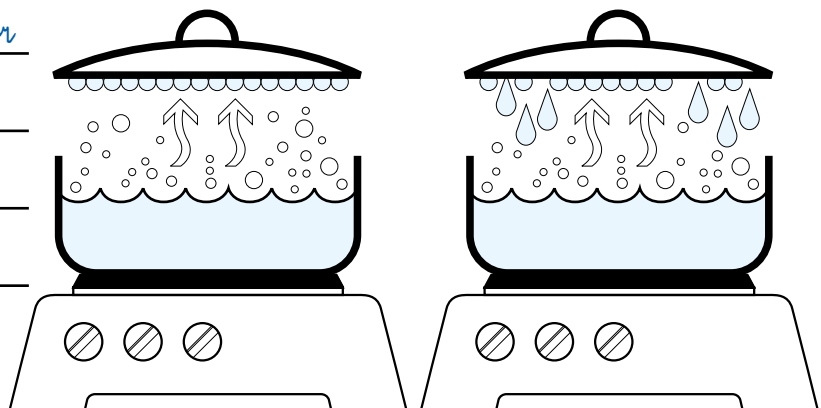
*Nach ca. 2 Minuten hängen große Wassertropfen an der Unterseite.*

*Sie können sich nicht mehr*

*auf der Unterseite halten*

*und fallen nach unten.*

*Es regnet.*



# Wasserdurchlässigkeit verschiedener Bodenarten

## Versuch



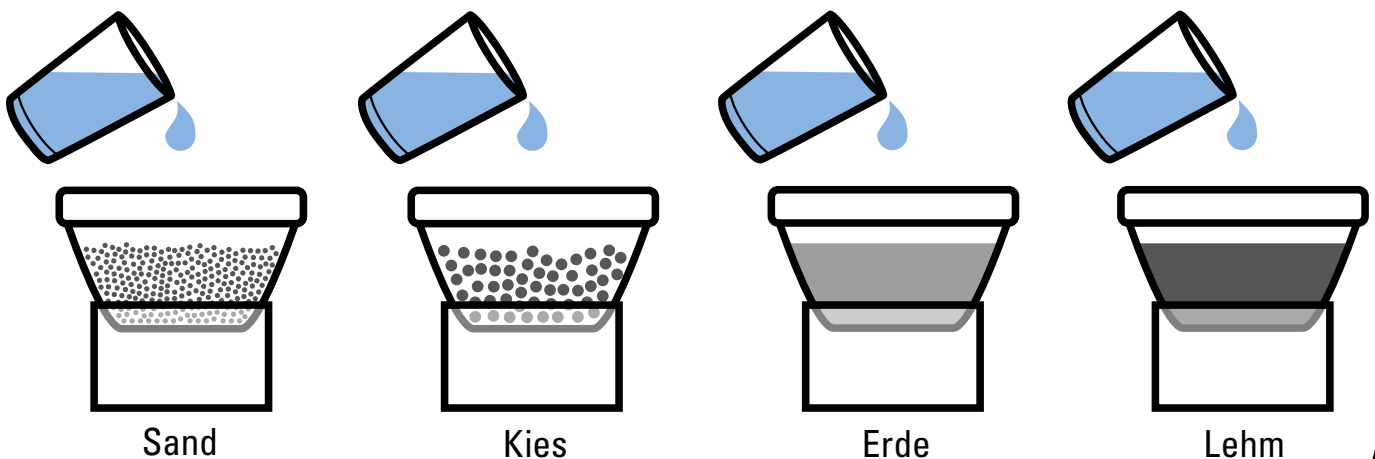
Ein Versuch im Klassenzimmer:

### Was brauche ich dazu:

- Sand
- Kies
- Erde
- Lehm
- 4 Blumentöpfe
- 4 Glasgefäße

Es werden jeweils die gleiche Menge Sand, Kies, Erde und Lehm in verschiedene Blumentöpfe gefüllt. Die Töpfe werden in ein Glasgefäß gesteckt. Dann gießen die Kinder gleichzeitig die gleiche Wassermenge auf die einzelnen Bodenarten.

In welcher Reihenfolge rinnt das Wasser in die Gefäße?



**Tipp:** Infos „Woher kommt unser Trinkwasser“, siehe Kapitel 2/2

# Mini-Kläranlage

## Versuch



Die Mini-Kläranlage eignet sich eher als Demonstrationsversuch, weil die Durchführung relativ lange dauert und der Lehrer nebenbei schon manches erklären kann.

### **Was brauche ich dazu:**

3 Plastikbecher mit kleinen Löchern im Boden

1 schmales, hohes Glas

1 Filtertüte

Kies

Sand

Schmutzwasser (hergestellt aus  $\frac{1}{4}$  l Wasser, 1 TL Speiseöl, 1 TL Kaffeesatz, 1 TL Blumenerde und 3 Zündholzköpfchen)

### **Und so machst du es:**

Stecke die Filtertüte geöffnet in einen Plastikbecher und stelle den Becher in das Glas. Fülle einen Plastikbecher halb voll mit Kies und stelle ihn in den Filter hinein. Fülle einen Plastikbecher halb voll mit Sand und stelle ihn auf den Kies. Nun schütte in den obersten Becher Schmutzwasser ein und lasse es durchlaufen.

**Tipp:** Infos „Was passiert mit gebrauchtem Wasser“, siehe Kapitel 1/8



# Wasserhärte messen

## Lehrerversuch



\* pH-Streifen für die Versuche kostenlos anfordern: E-Mail [s.leitner@linzag.at](mailto:s.leitner@linzag.at)

Wasserhärte messen ist ein Lehrerversuch, weil hier beim Vorzeigen viel erklärt werden muss.

### Man braucht dazu:

- 1 Glas Wasser aus der Wasserleitung
- 1 Glas destilliertes Wasser
- 1 Glas Regenwasser
- 1 Glas Wasser aus einem nahe gelegenen Gewässer (Bach, Fluss)
- Messstreifen für Wasserhärte\*

In jedem Glas die Wasserhärte mit dem Messstreifen laut Anleitung messen.

### Info:

Härtebereich	Gesamthärte Millimol/l (mmol/l)	Deutsche Härtegrade (°dH)
1	bis 1,3	0 - 7 weich
2	1,3 - 2,5	7 - 14 mittel
3	2,5 - 3,8	14 - 21 hart
4	über 3,8	über 21 sehr hart

Als Härte des Wassers bezeichnet man die gelösten Calcium- und Magnesiumverbindungen.

Calcium und Magnesium liegen im Wasser als gelöste Salze in der Regel zum Großteil als Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ -Ionen) und zum geringeren Teil als Carbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ -Ionen). Je mehr Kalk durch die Kohlensäure gelöst wird, desto härter ist es. Das beeinträchtigt die Qualität des Wassers nicht, sondern verhilft ihm sogar zu einem besseren Geschmack. Das Linzer Trinkwasser hat zwischen 14 und 21° dH.

**Tipp:** Infoblatt „pH-Wert“, siehe Kapitel 4/4

# Säuren und Basen

## Lehrerversuch



- Wir geben in je eine Vertiefung einer „Tüpfelplatte“ (das ist eine Porzellanplatte mit mehreren runden Vertiefungen) mit Glaspipetten folgende Lösungen:  
 Ein wenig **Speiseessig** (2 x)  
 Ein wenig **Mineralwasser** (2 x)  
 Ein wenig **Geschirrspülmittellösung** für den Geschirrspüler (2 x)  
 Ein wenig **Backofenreiniger** (2 x)
- Dann geben wir je einmal **Rotkrautsaft** (Rotkraut klein geschnitten, mit kochendem Wasser übergossen, etwas ziehen lassen, Saft abseihen) und einmal **Malventee** dazu und beobachten die Farben.
- Im sauren Bereich ist Rotkrautsaft rot, im neutralen Bereich violett und im basischen Bereich grün. Malventee ist im sauren Bereich rot, im neutralen rot und im basischen grün.
- Wir waschen die Tüpfelplatte ab und uns die Hände.

### Was ist geschehen?

Das Konzept Säuren und Basen ist eine der ganz wichtigen Grundlagen der Chemie. Lebewesen halten große Mengen Säuren und Basen nicht aus, ohne Schaden zu nehmen. Bestimmte Schadstoffe der Luft lösen sich im Regenwasser, das Regenwasser wird sauer → saurer Regen, es beschädigt Gebäude und Denkmäler, der Boden wird sauer, die Pflanzen werden geschädigt oder sterben.

Basische Stoffe sind auch nicht gesund, doch entstehen sie in der Umwelt durch menschlichen Einfluss weniger oft. Basische Stoffe greifen die Haut an, daher werden heute Seifen (die ebenfalls basisch sind) durch pH-neutrale Duschgels und Haarshampoos ersetzt.

Der pH-Wert ist ein Maß dafür, ob etwas sauer, basisch oder neutral ist. Man kann dies entweder mit Indikatorpapier oder mit Indikatoren (Farbstoffe, die ihre Farbe ändern) überprüfen.

# Feder im Ölfleck

## Versuch



### Man braucht dazu:

Öl  
Gefäß  
Wasser  
Vogelfedern

Etwa 20 Tropfen Öl in ein Gefäß mit Wasser geben. Auf der Wasseroberfläche bildet sich ein Ölfleck. Nun einige flaumige Vogelfedern in den Ölfleck legen.

Folge: Die Federn verkleben.

