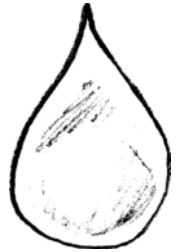


## Schülerarbeitsblatt: Wasser – ganz schön verrückt

Wasser hat im Vergleich zu anderen Stoffen ganz schön ungewöhnliche Eigenschaften. Einige Tiere können darauf laufen, Eisberge schwimmen an seiner Oberfläche. Finde heraus, woran das liegt.

Nimm dir eine Münze, eine Pipette und ein Glas Wasser. Tropfe vorsichtig immer einen Tropfen nach dem anderen auf die Münze und versuche, die Tropfen zu stapeln. Zähle die Tropfen, die du benötigst, bis das Wasser von der Münze herunterläuft.



Anzahl Tropfen: \_\_\_\_\_

Vergleiche die Tropfenanzahl mit einigen anderen aus der Klasse. Falls sich die Anzahl der Tropfen unterscheiden, was denkst du, könnten die Gründe dafür sein?

---

---

---

Führe die folgenden Experimente nacheinander am besten in Partnerarbeit durch.

### Experiment 1 – klebende Bälle

**Material:** Plastikflasche mit Schraubverschluss, Styroporkugeln oder Würfel aus einem Styroporstück (ca. 5 mm Durchmesser), Luftballon

**Durchführung:**

- Fülle so viele Styroporkugeln in die Flasche, dass sie mindestens zu einem Viertel und maximal zur Hälfte gefüllt ist und verschließe die Flasche.
- Schüttele die Flasche kräftig und stelle die Flasche auf den Kopf und wieder zurück.
- Beschreibe deine Beobachtungen, die du an den Kugeln am Boden der Flasche machst:

---

---

---

- Blase den Luftballon auf und knote ihn zu.
- Reibe den Ballon an deinen Haaren, einem Tuch oder Pullover.
- Bringe anschließend die Flasche mit den Styroporkugeln in die Nähe der Reibefläche von Haar, Tuch oder Pullover.
- Bringe nun die Flasche in die Nähe der geriebenen Seite des Luftballons.
- Beschreibe die Unterschiede in den beiden Beobachtungen:

---

---

---

## Auswertung:

Im Physikunterricht hast du bestimmt schon etwas über Elektrizität gelernt. In diesem Experiment wurde der Luftballon durch Reiben an deinen Haaren elektrostatisch aufgeladen. Er hat sich Elektronen aus deinen Haaren genommen und wurde so negativ geladen. Deine Haare waren zum gleichen Zeitpunkt positiv geladen.

Erkläre mit deinem Wissen aus Physik deine Beobachtungen im Experiment:

---

---

---

---

Entferne die Styroporkugeln aus deiner Flasche oder verwende eine neue Flasche für das nächste Experiment. Behalte den aufgeblasenen Luftballon.

## Experiment 2 – Wasserstrahlen umlenken

**Material:** Wasserflasche, Luftballon, großes Becherglas, Wasser

### Durchführung:

- Bohre mit einem Bleistift oder Kugelschreiber ca. 2–3 cm vom Flaschenboden entfernt ein Loch in die Wasserflasche.
- Halte das Loch mit einem Finger zu und fülle die Flasche mit Wasser.
- Reibe den Luftballon an deinen Haaren, einem Tuch oder Pullover.
- Halte die Flasche über das Becherglas, sodass das Wasser hineinfließen kann. Nimm den Finger von dem Loch in der Flasche und halte den Luftballon mit seiner aufgeladenen Seite in die Nähe des Wasserstrahls.
- Beschreibe deine Beobachtungen:

---

---

---

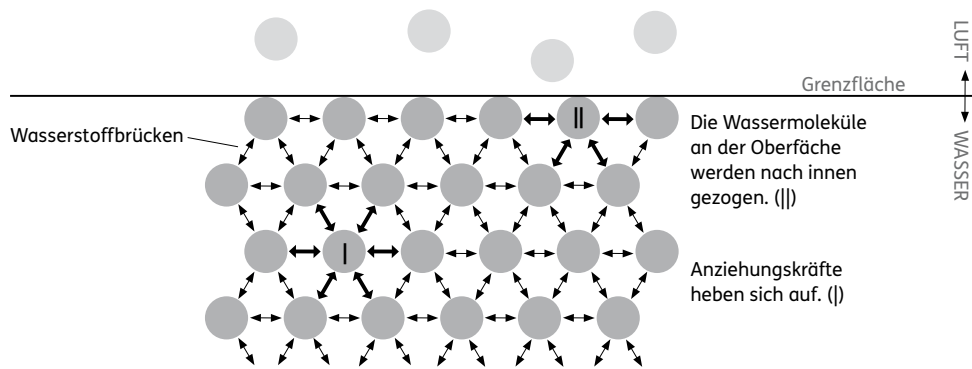
- Wiederhole das Experiment mit zwei Luftballons und probiere verschiedene Positionen der beiden Luftballons aus.
- Beschreibe deine Beobachtungen:

---

---

---

# Wasser – ganz schön polar



1. Beschreibe das Bild mit eigenen Worten:

---



---



---



---

★ 2. Je weniger Oberfläche es gibt, desto weniger Oberflächenspannung gibt es. Körper versuchen im Allgemeinen, so viel Spannung wie möglich zu vermeiden.

Stellen wir uns die beiden Wasserstrahlen als Zylinder mit dem Radius  $r = 1 \text{ cm}$  und der Höhe  $h = 10 \text{ cm}$  vor. Berechne das Volumen  $V$  eines Zylinders und dessen Oberfläche  $A$ :

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$V = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$A = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h)$$

$$A = \underline{\hspace{2cm}}$$

Verdopple die Werte, um das Gesamtvolumen und die Gesamtoberfläche für beide Strahlen zusammen zu berechnen:

$$V_{\text{gesamt}} = V \cdot 2$$

$$V_{\text{gesamt}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$A_{\text{gesamt}} = A \cdot 2$$

$$A_{\text{gesamt}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Sind die Wasserstrahlen vereint, haben sie das gemeinsame Gesamtvolumen. Stellt man die Volumenformel um, so kann man den neuen Radius des vereinten Wasserstrahls bestimmen, wenn die Höhe  $h$  weiterhin  $10 \text{ cm}$  beträgt:

$$r_{\text{vereint}} = \sqrt{\frac{V_{\text{gesamt}}}{\pi \cdot h}}$$

$$r_{\text{vereint}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

# Wasser – ganz schön polar

Setzt man den neuen Radius  $r$  und die Höhe  $h$  wieder in die Gleichung für die Oberfläche ein, so erhält man die Oberfläche für den vereinten Wasserstrahl:

$$A_{\text{vereint}} = 2 \cdot \pi \cdot r_{\text{vereint}} \cdot (r_{\text{vereint}} + h)$$

$$A_{\text{vereint}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

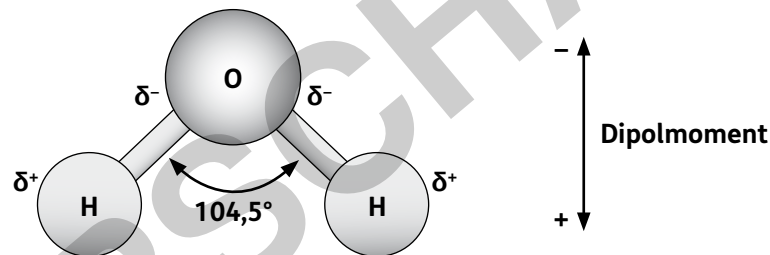
Welche Aussagen kannst du über die Oberflächen und damit über die Oberflächenspannung im getrennten und vereinten Wasserstrahl treffen? Begründe so, warum sich die Wasserstrahlen vereinen:

---

---

## Weiterführende Auswertungen:

1. Das Wassermolekül ist so aufgebaut, wie im Bild zu sehen. Baue mit etwas Bastelmaterial (z.B. Knete und Zahnstocher oder was du lieber verwenden möchtest) ein paar Wassermoleküle nach. Für Aufgabe 2 benötigst du mindestens zehn Moleküle. Kennzeichne in deinen Modellen die schwachen positiven und negativen Ladungen, im Bild als  $\delta^+$  und  $\delta^-$  dargestellt.



- ★ 2. Lege mindestens zehn deiner gebastelten Wassermoleküle so aus, dass ein Netz entsteht. Dabei sollen sich die negativen und positiven Ladungen im Inneren des Netzes jeweils komplett aufheben. Fertige eine Skizze davon an:

## Wasser – ganz schön polar

---

- ★★ 3. Um zu wissen, ob in einer Verbindung schwache Ladungen ausgebildet werden und sich ein Dipol bildet, muss man einen Blick auf die Elektronegativität der Elemente werfen. Diese findet man im Periodensystem meist in der linken unteren Ecke der Elemente. Die Elektronegativität ist ein Maß für das Bestreben eines Elements, Elektronen in einer Verbindung zu sich heranzuziehen.

Suche aus einem Periodensystem die Elektronegativität für Wasserstoff und Sauerstoff. Bitte eventuell die Lehrkraft um Hilfe.

Wasserstoff: EN = \_\_\_\_\_

Sauerstoff: EN = \_\_\_\_\_

Bilde die Differenz aus den beiden Elektronegativitätswerten.

$\Delta EN =$  \_\_\_\_\_

Jetzt kann man eine Aussage über die Bindung zwischen den beiden Atomen treffen. Eine Faustregel besagt:

- $\Delta EN < 0,4$  → unpolare Atombindung: Beide Bindungspartner teilen sich zu gleichen Anteilen ein Elektronenpaar.
- $0,4 < \Delta EN < 1,7$  → polare Atombindung: Beide Bindungspartner teilen sich ein Elektronenpaar, welches aber aufgrund der höheren Elektronegativität von einem Partner mehr angezogen wird und sich dorthin verschiebt.
- $1,7 < \Delta EN$  → Ionenbindung: Ein oder mehrere Elektronen werden von einem Bindungspartner komplett abgegeben und von dem anderen aufgenommen.

Welche Bindungsart liegt im Wassermolekül vor? Begründe:

---

---

4. Versuche, eine Büroklammer auf der Wasseroberfläche in einem Wasserglas zum Schwimmen zu bringen. Beschreibe, welches Phänomen hierfür verantwortlich ist:

---

---

- ★ 5. Recherchiere nach Tieren, die auf dem Wasser laufen können. Suche dir ein Tier aus und beschreibe, was der Trick dieses Tieres ist:

---

---

---

---

- ★★ 6. Suche nach Zaubertricks mit Wasser. Bereite einen Trick, der dir besonders gut gefällt, für die Klasse vor. Besorge dir selbstständig Material, das du für den Trick benötigst. Besprich im Anschluss mit der Klasse, aufgrund welchen Phänomens dieser Zaubertrick funktioniert.