

Station 1 - Versuch

Die Emscher: eine Übersicht

oder
„Wo wohnst du?“

Materialien:

- große Übersichtskarte „Unterwegs ins neue Emschertal“
- rote Klebepunkte (1 Punkt pro Person)

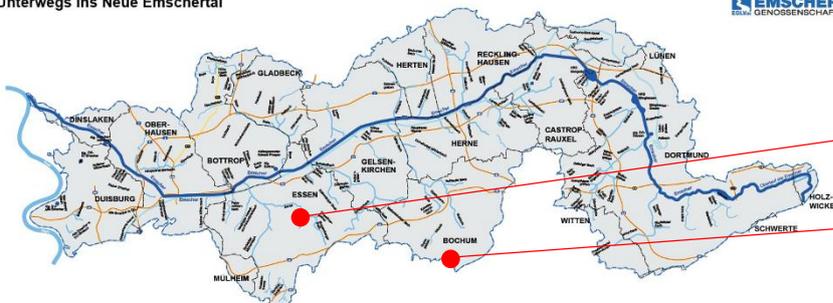
Durchführung:

Schau dir die große Übersichtskarte genau an. Kannst du deinen Wohnort finden und mit einem roten Klebepunkt markieren?

Kleiner Tipp: Orientiere dich an großen, dir bekannten Städten.



Unterwegs ins Neue Emschertal



Beispiel:

Tim wohnt in Essen.

Aylin wohnt in Bochum.

Wenn du deinen Wohnort auf der Karte markiert hast, suche die Emscher.

Übertrage deine Markierung anschließend in dein Forscherheft.

Station 2 - Versuch

Die Emscher: früher - heute

oder
„Die Emscher im Wandel der Zeit?“

Materialien:

Bilder der Emscher früher und heute

Durchführung:

Die Emscher hat sich im Laufe der Zeit stark verändert. Schau dir die Bilder genau an. Welche Veränderungen kannst du feststellen? Ergänze die Lücken in deinem Forscherheft.



Station 2 - Expertenwissen: Teil 1

Die Emscher: früher - heute

oder

„Die Emscher im Wandel der Zeit?“



Früher war die Emscher ein natürlicher, langsam fließender Fluss mit vielen Flussschleifen. Im Frühjahr kam es häufig zu Überschwemmungen.

Durch die wachsende Bevölkerung und den Bergbau im Ruhrgebiet wurde die Emscher für die Abwässer genutzt. Überschwemmungen sorgten jetzt durch die mitgeführten Fäkalien für Seuchengefahr. Daher wurde die Emscher zu einem künstlichen Fluss umgebaut, der Abwasser und Grubenwasser transportierte. Solch einen künstlichen Fluss nennt man Köttelbecke.



solch einen künstlichen Fluss nennt man

Station 2 - Expertenwissen: Teil 2

Die Emscher: früher - heute

oder

„Die Emscher im Wandel der Zeit?“



Mitte des letzten Jahrhunderts galt die Emscher als der schmutzigste Fluss Deutschlands.

Seit 1996 wird die Emscher ökologisch umgestaltet. Das Abwasser soll unter-

irdisch fließen. Daher werden viele geschlossene Kanäle unter die Erde gebaut.

Die Emscher und ihre Nebenläufe werden in naturnahe Gewässer umgebaut. Es entsteht eines der modernsten Abwassersysteme der Welt und ein großes Naherholungsgebiet für die Menschen.



Station 3 - Versuch

Die Emscher: Tiere

oder

„Weißt du, wer hier alles lebt?“

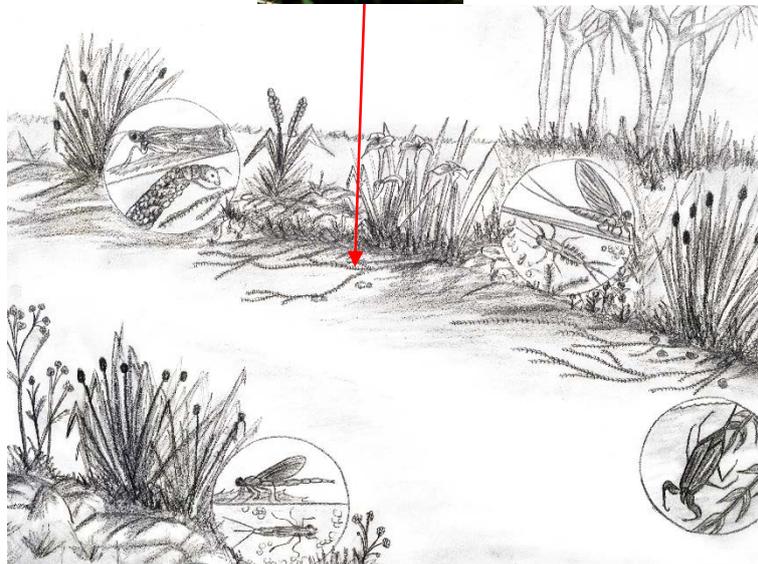
Materialien:

- Zeichnung der Emscher
- Tierbilder

Durchführung:

In und an der Emscher leben viele verschiedene Tiere. Einige davon kennst du bestimmt schon. Weißt du auch, wo sie leben? Suche die Tiere in der Zeichnung der Emscher und verbinde anschließend die Bilder in deinem Forscherheft mit dem richtigen Ort.

Beispiel: die Emscher-Groppe



Station 3 - Expertenwissen: Teil 1

Tiere

Steckbrief: die Große Eintagsfliege



- Name:** *Ephemera danica* - Große Eintagsfliege
- Aussehen:** Imago (erwachsenes Tier): leicht gelblich gefärbt, durchsichtige Flügel, drei Schwanzfäden am Hinterleib, Körperlänge: 15-25mm, Flügelspannweite: 35-45mm
- Lebenserwartung:** Larven: ca. 2 Jahre, Imago: 2-3 Tage
- Nahrung:** tote Lebewesen oder pflanzliche Überreste (Detritus)
- Verwandtschaft:** Insekten
- Lebensraum:** stehende und langsam fließende Gewässer
- Fortpflanzung:** Die Eier werden von Mai bis September vom Weibchen ins Wasser gelegt. Die Larven schlüpfen dann im sandigen Untergrund.
- Besonderheiten:** Die Weibchen sterben 2-3 Tage nach der Eiablage.

Station 3 - Expertenwissen: Teil 2

Tiere

Steckbrief: die Emscher-Groppe



- Name:** *Cottus cf. rhenanus* - Emscher-Groppe
- Aussehen:** 6-15cm, keulenförmiger Körper mit breitem Kopf, lehmfarbene bis schwarze Färbung, große Brustflosse
- Nahrung:** kleine Insekten und Schnecken, die Groppe jagt nur nachts
- Verwandtschaft:** Familie der Groppen (*Cottidae*)
- Lebensraum:** kleine Fließgewässer mit kiesigen und steinigen Böden
- Besonderheiten:** Groppen besitzen im Gegensatz zu anderen Fischen keine Schwimmblase, dadurch sind sie gezwungen am Gewässergrund zu leben.

Station 3 - Expertenwissen: Teil 3

Tiere

Steckbrief: die Köcherfliege



- Name:** *Glyptotaelius pellucidus* - Ordnung: Köcherfliege, keine deutsche Artbezeichnung
- Aussehen:** bis zu 6cm langer Köcher bei Larven
- Nahrung:** vorwiegend pflanzlich, teilweise tierisch
- Verwandtschaft:** Insekten
- Lebensraum:** Larven: im Wasser, Imago: in der Nähe eines Gewässers, an Wasserpflanzen
- Fortpflanzung:** Die Eiablage findet von August bis Oktober statt. Die Weibchen setzen die Eier an Wasserpflanzen, nach 25-30 Tagen schlüpfen die Larven und fallen direkt ins Wasser.
- Besonderheiten:** Sobald die Larve das Wasser erreicht hat, beginnt sie mit dem Bau eines Köchers. Dieses „Haus“ besteht aus vielen kleinen Steinen, Gehölzen und Laub. Er dient der Larve zur Tarnung, zum Schutz vor Feinden und zur Überwinterung.

Station 3 - Expertenwissen: Teil 4

Die Emscher: Tiere

Steckbrief: die Gebänderte Prachtlibelle



- Name:** *Calopteryx splendens* - Gebänderte Prachtlibelle
- Aussehen:** Körperlänge 5cm, Flügelspannweite 6,5-7cm, dunkel-blaugrüne Körperfärbung, durchsichtige Flügel tragen meist einen dicken schwarzen Streifen (Binde).
- Lebenserwartung:** ca. 50 Tage
- Nahrung:** kleine Insekten, kleine Larven
- Verwandtschaft:** Familie der Prachtlibellen (*Calopterygidae*)
- Lebensraum:** sonnige, langsam fließende Bäche, Flüsse und Kanäle
- Fortpflanzung:** Nach etwa 3-4 Wochen schlüpfen aus kleinen gelblichen Eiern die Larven. Diese leben einige Zeit im Wasser und klettern schließlich die Wasserpflanzen hinauf, um sich in der Sonne zum Imago zu häuten und die Flügel zu trocknen.
- Überwinterung:** Die Larven überwintern in der Winterstarre im Wasser.
- Besonderheiten:** Die Weibchen sind nicht so farbenfroh wie die Männchen.

Station 3 - Expertenwissen: Teil 5

Tiere

Steckbrief: die Wandermuschel



- Name:** *Dreissena polymorpha* - Wandermuschel
- Aussehen:** dunkelbraune und hellbraune Streifen, Länge: 26-40mm, Breite: 17-20mm
- Lebenserwartung:** bis zu 10 Jahre
- Nahrung:** Plankton und kleine Schwebeteilchen, die an ihren Kiemenreusen hängen bleiben
- Verwandtschaft:** Familie der Dreikantmuschel (*Dreissinidae*)
- Lebensraum:** Seen und Fließgewässer
- Fortpflanzung:** Die Muscheln geben Spermien sowie Eier ins Wasser, wo dann die Befruchtung stattfindet. Von Mai bis September kann man daher freischwimmende Muschellarven im Gewässer finden.
- Besonderheiten:** Die Wandermuschel stammt ursprünglich aus der Gegend des Schwarzen Meeres. Sie heftete sich an den Rumpf der Frachtschiffe und gelangte so nach Europa.

Station 3 - Expertenwissen: Teil 6

Tiere

Steckbrief: der Wasserskorpion



- Name:** *Nepa cinerea* - der Wasserskorpion
- Aussehen:** Körperlänge: 17-22mm und 10mm langes Atemrohr am Hinterleib, flacher Körper, dunkelgrau bis dunkelbraune Färbung
- Nahrung:** Kleine Insekten und junge Fische. Diese werden mit den Fangbeinen erbeutet. Wasserskorpione sind Lauerjäger.
- Verwandtschaft:** Familie der Skorpionwanzen (*Nepidae*)
- Lebensraum:** langsam fließende Gewässer
- Fortpflanzung:** Die Eier werden an Wasserpflanzen abgelegt. Von Mai bis Juni schlüpfen die Larven. Die Larven häuten sich mehrmals, bis im September das ausgewachsene Tier zu sehen ist.
- Lebenserwartung:** mehrere Jahre
- Besonderheiten:** Auch wenn Flügel vorhanden sind, kann der Wasserskorpion nicht fliegen. Er lebt unter Wasser und nutzt sein langes Atemrohr am Hinterleib, um an der Wasseroberfläche Luft zu holen.

Station 3 - Lösung Tiere



die Große Ein-
tagsfliege



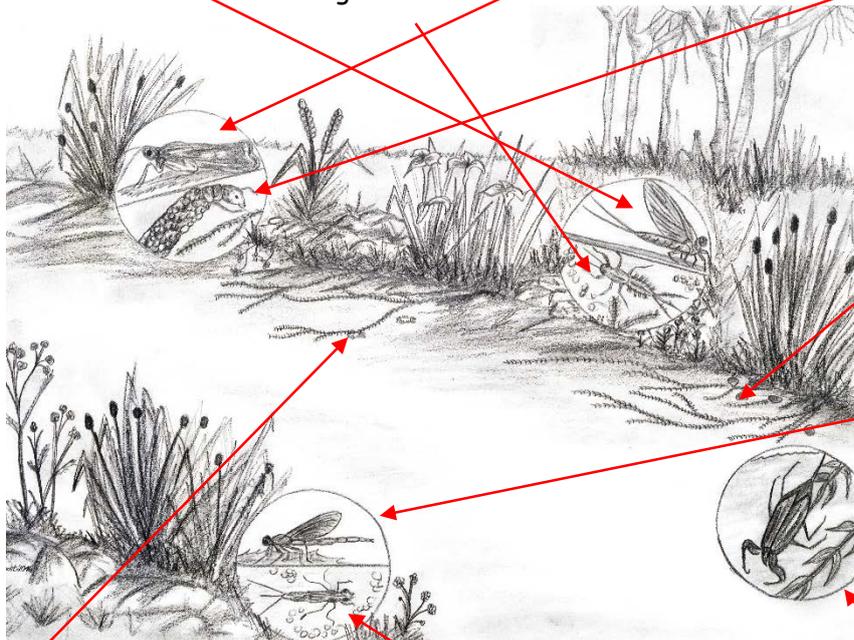
die Larve der
Großen Eintags-
fliege



die Köcherfliege



die Larve der
Köcherfliege



die Wandermuschel



die Prachtlibelle



die Emscher-Groppe



die Larve der Prachtlibelle



der Wasserskorpion

Station 4 - Versuch

Die Emscher: Pflanzen

oder

„Weißt du, was hier alles wächst?“

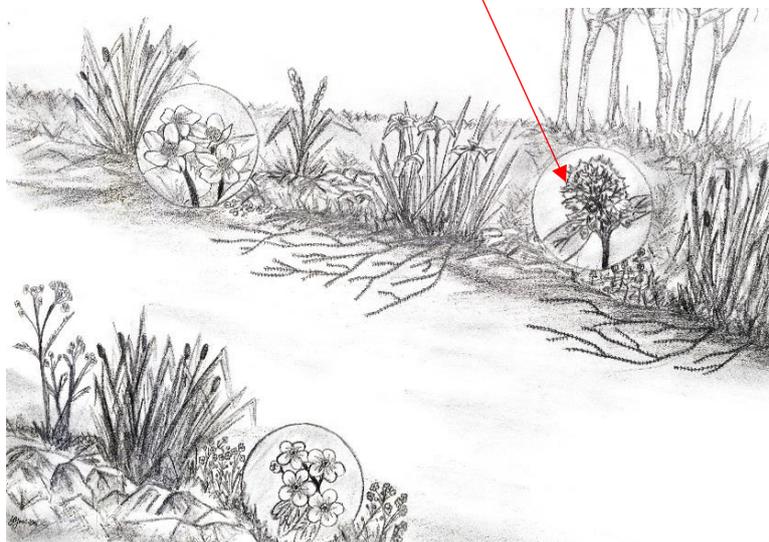
Materialien:

- Zeichnung der Emscher
- Pflanzenbilder

Durchführung:

In und an der Emscher wachsen viele verschiedene Pflanzen. Einige davon kennst du bestimmt schon. Weißt du auch, wo sie wachsen? Suche die Pflanzen in der Zeichnung der Emscher und verbinde anschließend die Bilder in deinem Forscherheft mit dem richtigen Ort.

Beispiel: die Wasserminze



Station 4 – Expertenwissen: Teil 1

Die Emscher: Pflanzen

Steckbrief: die Kanadische Wasserpest



- Name:** *Elodea canadensis* - die Kanadische Wasserpest
- Aussehen:** Länge: 30-100cm, die Stängel werden durchgehend von kleinen 1-3cm großen Blättern umgeben
- Verwandtschaft:** Familie der Froschbissgewächse (*Hydrocharitaceae*)
- Lebensraum:** unter Wasser in Fließ- und Stillgewässern
- Besonderheit:** Die Pflanze wurde durch die Seefahrt nach Europa gebracht. Sie stammt ursprünglich aus Kanada. In Europa ist nur die weibliche Form der Pflanze zu finden. Darum erfolgt die Fortpflanzung über abgebrochene Pflanzenteile, die über Tier oder den Wasserstrom weitergetragen werden. In der Pflanze sind viele Nährstoffe enthalten, deshalb wird sie oft als Dünger gebraucht.

Station 4 – Expertenwissen: Teil 2

Die Emscher: Pflanzen

Steckbrief: die Sumpfdotterblume



Name: *Caltha palustris* - die Sumpfdotterblume, „Butterblume“

Aussehen: 15-60cm hoch, Pflanzenstängel ist innen hohl, Laubblätter sind herz-/nierenförmig, Rand der Blätter ist gekerbt, Perigonblätter sind gelb, unzählige Staubblätter

Verwandtschaft: Familie der Hahnenfußgewächse (*Ranunculaceae*)

Lebensraum: am Rand von Bächen, Quellen und Gräben

Besonderheiten: mittelmäßige Giftpflanze!

Station 4 – Expertenwissen: Teil 3

Die Emscher: Pflanzen

Steckbrief: die Sumpf-Schwertlilie



Name: *Iris pseudacorus* - die Sumpf-Schwertlilie

Aussehen: 1 bis 2m hoch, dicker Wurzelstock, lange Laubblätter, am oberen Ende befindet sich eine einzige gelbe Blüte aus drei großen Hängeblättern

Verwandtschaft: Familie der Schwertliliengewächse (*Iridaceae*)

Lebensraum: am Ufer von stehenden und fließenden Gewässern

Besonderheiten: Giftpflanze!

Station 4 - Expertenwissen: Teil 4

Die Emscher: Pflanzen

Steckbrief: das Sumpf-Vergissmeinnicht



Name: *Myosotis scorpioides* - das Sumpf-Vergissmeinnicht

Aussehen: 15-80cm hoch, behaarte und kantige Stängel, behaarte Laubblätter, fünf hellblaue Kronblätter, fünf gelbe Schlundschuppen

Verwandtschaft: Familie der Raublattgewächse (*Boraginaceae*)

Lebensraum: Ränder von nährstoffreichen Seen und Gewässern

Station 4 - Expertenwissen: Teil 5

Die Emscher: Pflanzen

Steckbrief: die Wasserminze



Name: *Mentha aquatica* - die Wasserminze

Aussehen: 20-50cm hoch, dicke und kantige Stängel, eiförmige Laubblätter, gesägter Blattrand, viele kleine Blüten am oberen Stängelende, kugeliger Blütenkopf, weiß bis violette Kronblätter

Verwandtschaft: Familie der Lippenblütler (*Lamiaceae*)

Lebensraum: blüht von Juli bis Oktober auf schlammigem Boden in Ufernähe

Besonderheit: Die Blüten verströmen einen starken Duft, der viele Insekten anlockt. Im Mittelalter wurden, die in den Laubblättern enthaltenen ätherischen Öle, als Heilmittel eingesetzt.

Station 4 - Expertenwissen: Teil 6

Die Emscher: Pflanzen

Steckbrief: die Wasser-Sumpfkresse



Name: *Rorippa amphibia* - die Wasser-Sumpfkresse

Aussehen: 50-150cm hoch, Stängel ist hohl, schmal und stark verzweigt, Stängelblätter sind kantig mit einer Länge von 7-15cm, mehrere Kelchblätter am oberen Stängel, Kronblätter sind gelb

Verwandtschaft: Familie der Kreuzblütler (*Brassicaceae*)

Lebensraum: am Ufer von stehenden und fließenden Gewässern

Station 4 - Lösung

Die Emscher: Pflanzen

oder
„Weißt du, was hier alles wächst?“



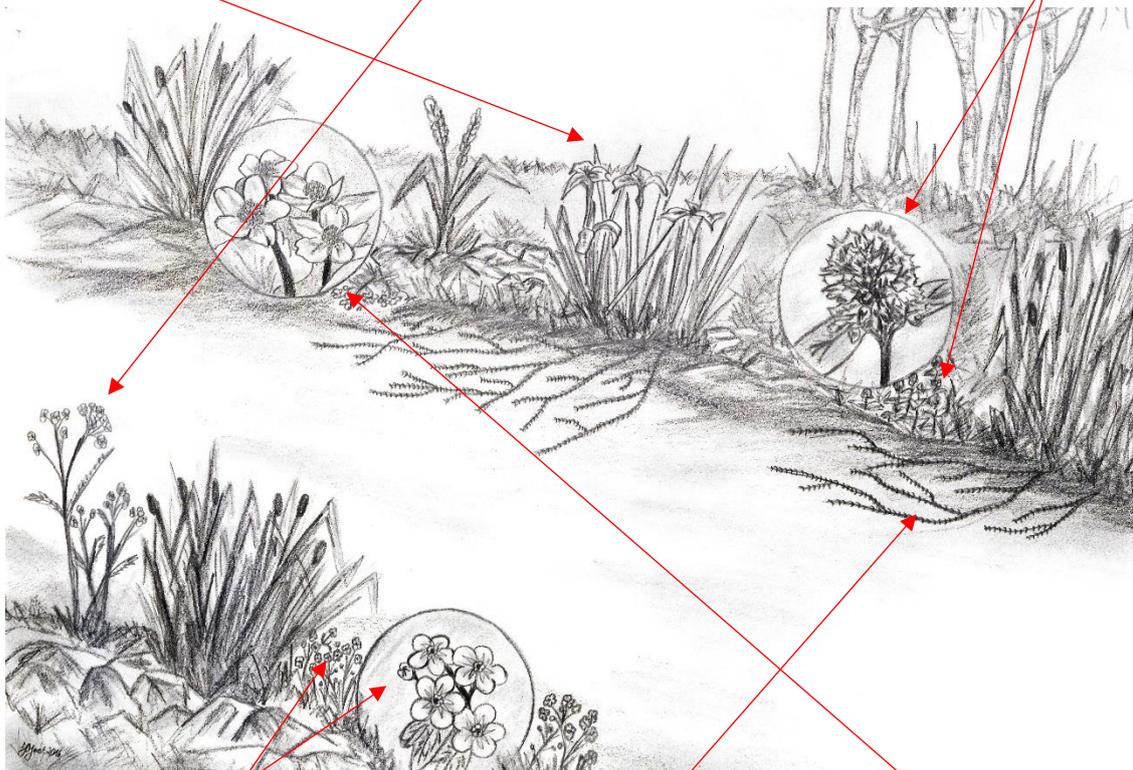
die Sumpf-Schwertlilie



die Wasser-Sumpfkresse



die Wasserminze



das Sumpf-Vergissmeinnicht



die Kanadische Wasserpest



die Sumpfdotterblume

Station 5 - Versuch Ein Tier unter der Lupe

oder

„Der Wasserfloh - ein winziger Krebs ganz groß!“

Materialien:

Petrischale, Handlupe, Wasserfloh, 1 Esslöffel

Durchführung:

Untersuche einen Wasserfloh in einer Petrischale mit der Handlupe. Nimm dazu ein paar Tiere mit einem Esslöffel ganz vorsichtig aus dem Glas und lege sie mit ein bisschen Wasser in die Schale.



Hinweis: Wenn du die Schale anschließend auf eine dunkle Unterlage stellst, kannst du die Tiere besser beobachten.



Station 5 - Expertenwissen

Ein Tier unter der Lupe

oder

„Der Wasserfloh - ein winziger Krebs ganz groß!“

Wasserflöhe sind auf der ganzen Welt zuhause und leben bevorzugt in Stillgewässern, also in Seen, Teichen und Tümpeln. Wasserflöhe bewegen sich **hüpfend** durch das Wasser. Mit ihren beiden Antennen führen sie **ruckartige Schläge** aus und treiben dabei schräg nach oben. Diese **flohähnlichen Bewegungen**, und vermutlich auch ihre Körpergröße, führten zu der Bezeichnung Wasserfloh. Als Nahrung reichen ihnen bereits kleine Algen. Wasserflöhe werden gerne von Fischen und anderen Wassertieren gefressen.

Warum sind Wasserflöhe Krebse?

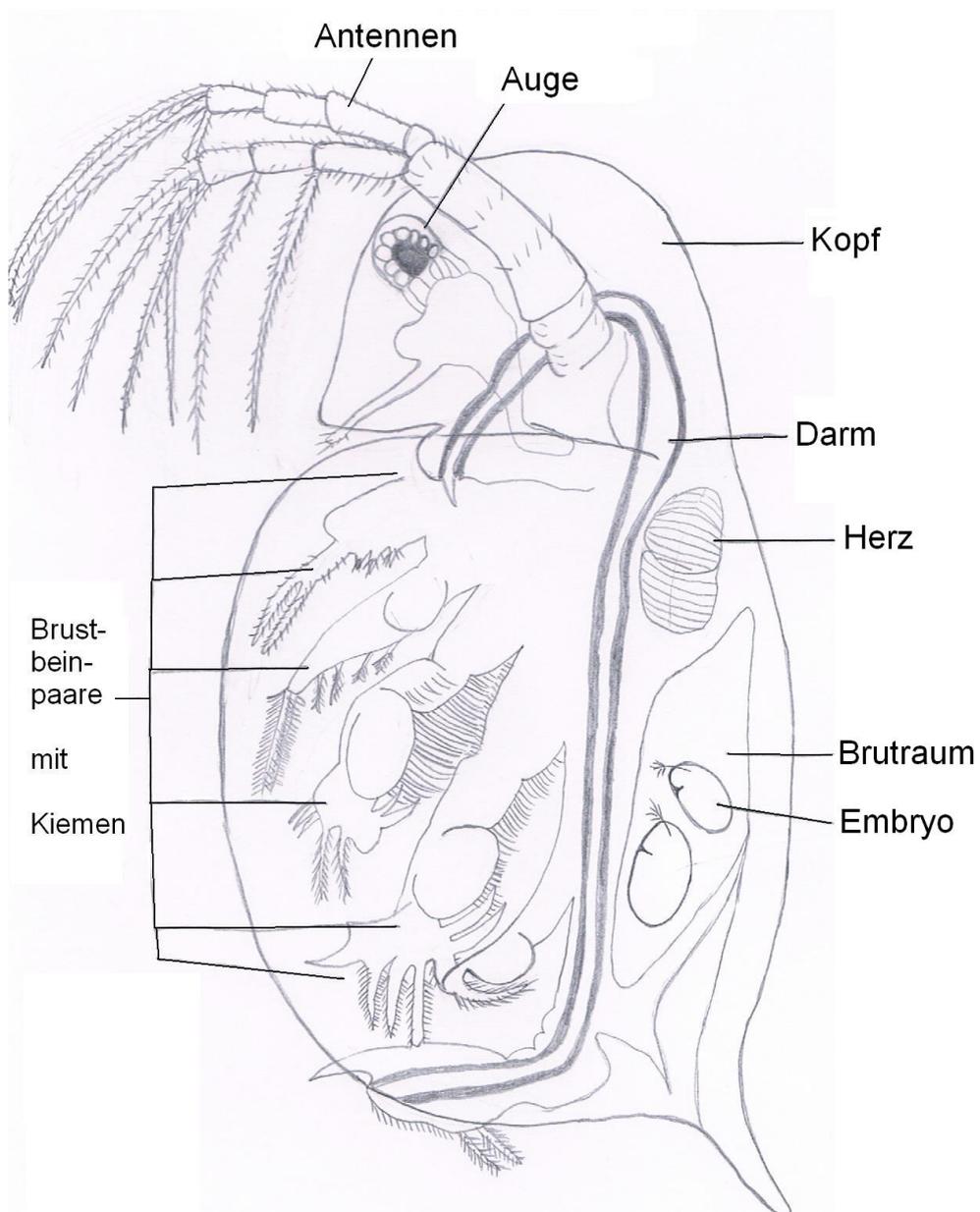
Krebse zeichnen sich durch **zwei Antennenpaare** am Kopf aus. Auf dem Arbeitsblatt hast du nur das größere, auffälligere Antennenpaar beschriftet. Unter der Lupe konntest du vielleicht die beiden großen erkennen, die für die Fortbewegung zuständig sind. Krebse können **viele Beinpaare** haben. *Daphnia magna* hat **5 Beinpaare**, also 10 Beine. Das auffälligste Sinnesorgan von Krebsen sind die **Komplexaugen**. Der Wasserfloh hat **ein großes** Komplexauge. Muschelkrebse haben um den ganzen Körper Schalenklappen, doch nicht alle Krebse besitzen diesen panzerartigen Schutz. Der Wasserfloh wird von einer **großen, zweiklappigen Schale** umhüllt, die auf der Bauchseite offen ist.

Station 5 - Lösung

Ein Tier unter der Lupe

oder

„Der Wasserfloh - ein winziger Krebs ganz groß!“



Station 6 - Versuch

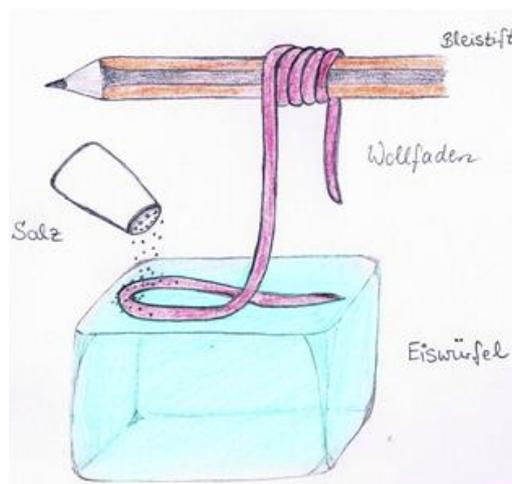
Salz bringt Eis zum Schmelzen

oder

„Kannst du einen Eiswürfel mit Salz und einem Wollfaden angeln?“

Materialien:

2 Petrischalen, 1 Eiswürfel, 1 Wollfaden, Kochsalz im Salzstreuer



Durchführung:

Lege den Eiswürfel in die Petrischale. Auf den Eiswürfel legst du schlaufenförmig das Ende des Wollfadens. Gib ein bisschen Salz auf den Wollfaden und warte ca. 5 Minuten.

Du darfst den Faden dabei nicht bewegen! Eventuell musst du den Faden mit deinen Fingern vorsichtig andrücken.

Kannst du nach dieser Zeit den Würfel am Faden vorsichtig hochziehen und ihn auf die andere Petrischale befördern?

Station 6 - Expertenwissen

Salz bringt Eis zum Schmelzen

oder

„Kannst du einen Eiswürfel mit Salz und einem Wollfaden angeln?“

In einem Raum ist es meist schön warm. Die Temperatur beträgt ungefähr $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Das Wasser neben dir im Glas ist flüssig. Wird es kalt und sinkt die Temperatur unter $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, dann gefriert Wasser zu **festem Eis**.

Im Winter können Eis und Schnee die Straßen und Wege sehr glatt machen. Das kann für Autofahrer, Fahrradfahrer und Fußgänger gefährlich werden. Es kann schnell ein Unfall passieren, weil man auf dem vereisten oder verschneiten Boden ausrutschen kann.



Damit der Schnee schnell wieder schmilzt und Wasserpfützen auf der Straße bei $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ **nicht** zu Eis **gefrieren**, wird häufig **Salz** gestreut, das das Frieren verhindert. Doch nicht immer bleibt das geschmolzene Eis auch flüssig.



Station 6 - Lösung

Salz bringt Eis zum Schmelzen

oder

„Kannst du einen Eiswürfel mit Salz und einem Wollfaden angeln?“

Beobachtung:

Das Eis wird an den Stellen flüssig, an denen du Salz streust. Der Wollfaden friert kurz danach an dem Eiswürfel fest. Du kannst den Eiswürfel nun an dem Faden hochziehen und auf den anderen Teller legen.

Erklärung:

An der Stelle, an der das Eis zu schmelzen beginnt, löst sich das Salz in dem Schmelzwasser auf. Das gelöste Salz ist jetzt zum Teil unsichtbar. Für den **Lösevorgang** wird Energie benötigt, die dem Eis-Salz-Gemisch in Form von Wärme entzogen wird. Die Temperatur fällt jetzt unter 0 °C. Je mehr von dem Eiswürfel schmilzt, desto stärker wird das von dir verteilte Salz in dem Schmelzwasser **verdünnt**. Das Wasser friert an den Stellen wieder zu Eis, wo nicht so viel Salz im Schmelzwasser ist, weil es sehr kalt wird und die **Salzmenge** nicht ausreicht, um das Wasser flüssig zu halten.

Für das Schmelzwasser auf der Straße bedeutet das, dass es auch wieder zu Eis gefrieren kann, wenn Salz gestreut wurde. Alle Verkehrsteilnehmer müssen darum gut aufpassen. Bei viel Schnee und Eis wird auch oft viel Salz gestreut. Salz ist aber in großen Mengen schädlich für die Umwelt. Viele Bäume vertragen das Salz nicht. Man kann auch Sand oder Rollsplitt streuen, damit verschneite Straßen nicht mehr so glatt sind.

Station 7 - Versuch

Die Löslichkeit von Stoffen in Wasser

oder

„Wie reagieren Salz, Sand, Gelatine und Öl mit Wasser?“

Materialien:

Kochsalz, Sand, Gelatine und Öl, 4 Bechergläser, 4 Esslöffel, Becherglas mit Leitungswasser, Stifte

Durchführung:

Befülle die vier Bechergläser je zur Hälfte mit Leitungswasser. Gib in das erste Glas 1 Esslöffel Salz, in das zweite 1 Esslöffel Sand, in das dritte 1 Esslöffel Gelatine und in das vierte Glas 1 Esslöffel Öl. Rühre gründlich um und beobachte.





Station 7 - Expertenwissen

Die Löslichkeit von Stoffen in Wasser

oder

„Wie reagieren Salz, Sand, Gelatine und Öl mit Wasser?“

Möchtest du dich waschen, setzt du dich in die Badewanne oder stellst dich unter die Dusche. Badezusatz, Duschgel, Shampoo oder Seife helfen dabei, den Schmutz auf deinem Körper im Wasser zu verteilen.

In der Natur gibt es nirgendwo „reines“ Wasser. Immer ist auch ein anderer Stoff im Wasser, auch wenn man das nicht immer sieht. So können beispielsweise **Fische** unter Wasser mit ihren Kiemen atmen, weil sie, wie wir **Sauerstoff** brauchen, und dieses Gas im Wasser gelöst ist. In unserem Körper sind alle lebenswichtigen Stoffe in Wasser gelöst. Es gibt allerdings auch Substanzen, die sich gar nicht oder nur schlecht in Wasser lösen.



Station 7 - Lösung

Die Löslichkeit von Stoffen in Wasser

oder

„Wie reagieren Salz, Sand, Gelatine und Öl mit Wasser?“

Beobachtung:

1. Das **Salz** löst sich in Wasser.
2. Der **Sand** löst sich nicht in Wasser, sondern setzt sich am Boden des Glases ab.
3. Die **Gelatine** nimmt das Wasser auf und es entsteht eine feste Masse.
4. Das **Öl** verteilt sich beim Rühren im Wasser, löst sich aber nicht, sondern schwimmt nach kurzer Zeit auf dem Wasser.

Erklärung:

1. **Salz** löst sich in Wasser auf. Allerdings nur bis zu einer bestimmten Menge. Salz kommt z. B. im Meer vor, in Gesteinen und wird auch **Natriumchlorid** genannt.
2. **Sand** löst sich nicht in Wasser auf. Man kann ihn im Winter aber auch als Streumittel nehmen, wenn es schneit und die Straßen vereist und glatt sind.
3. **Gelatine** bildet mit dem Wasser eine gelartige Masse. Sie wird zum Kochen und Backen benutzt und ist auch in Weingummis oder in manchen Desserts enthalten. Gelatine ist ein tierisches Eiweiß und wird aus dem Bindegewebe von Rindern, Schweinen, Hühnern, aber auch Fischen gewonnen.
4. **Öl** lässt sich nicht mit Wasser mischen oder darin auflösen. Es hat eine geringere Dichte als Wasser, ist daher leichter und schwimmt oben.

Station 8 - Versuch

Die Dichte von Öl, Eis und flüssigem Wasser

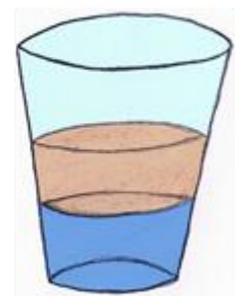
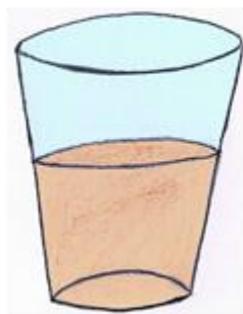
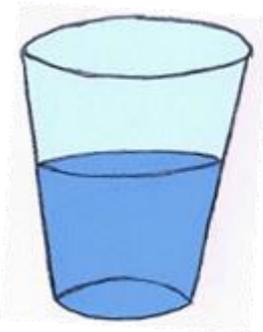
oder
„Schwimmt Eis immer oben?“

Materialien:

3 Bechergläser, Leitungswasser, Pflanzenöl, 3 gefärbte Eiswürfel (für jedes Glas einen), Stifte

Durchführung:

Fülle zunächst ein Becherglas bis zur Hälfte mit Wasser, das zweite Becherglas zur Hälfte mit Öl und das Dritte mit 50ml Wasser und 50ml Öl.



1. Gib einen Eiswürfel in das Becherglas mit dem Wasser.
2. Gib einen zweiten Eiswürfel in das Becherglas mit dem Öl.
3. Gib zuletzt einen Eiswürfel in das Becherglas mit dem Öl und dem Wasser.

Station 8 - Expertenwissen

Die Dichte von Öl, Eis und flüssigem Wasser

oder

„Schwimmt Eis immer oben?“

Du hast bestimmt schon einmal einen zugefrorenen See gesehen. Das **Eis schwimmt auf dem Wasser**. Das **Eis** ist auch **Wasser**, aber in seiner **festen Form**. Auch die Eisberge am Nordpol schwimmen auf dem Meerwasser. Das liegt daran, dass die **Dichte von Eis**, also von festem Wasser, **niedriger ist als die Dichte von kaltem, flüssigem Wasser**. Man könnte auch sagen, **das Eis ist leichter als Wasser**. Wasser besteht aus ganz vielen **kleinen Teilchen**, die sich gegenseitig anziehen. Im festen Zustand, also im Eis, liegen die Teilchen weiter auseinander als im flüssigen Zustand und **brauchen mehr Platz**. Das sieht ungefähr so aus:

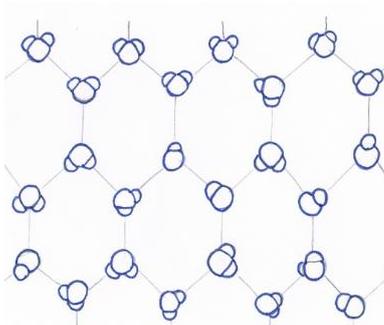


Abbildung 1: Modell: Anordnung von Wasserteilchen im **Eis**, geordnet, große Zwischenräume

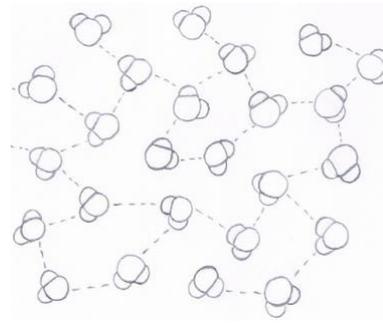


Abbildung 2: Modell: Anordnung von Wasserteilchen im **flüssigen Wasser**, ungeordnet, kleine Zwischenräume

Wenn die Teilchen nicht sehr dicht zusammen sind und weiter auseinander liegen, wie im Eis, dann ist die **Dichte kleiner**. Wenn die Teilchen enger und dichter zusammen sind, wie im flüssigen Wasser, dann ist auch die **Dichte größer**.



Station 8 - Lösung

Die Dichte von Öl, Eis und flüssigem Wasser

oder

„Schwimmt Eis immer oben?“

Beobachtung:

1. Glas mit Wasser: Der Eiswürfel schwimmt auf dem Wasser.
2. Glas mit Öl: Der Eiswürfel geht je nach verwendetem Öl unter oder schwebt.
3. Glas mit Wasser und Öl: Das Öl schwimmt auf dem Wasser und der Eiswürfel schwimmt zwischen dem Öl und dem Wasser.

Erklärung:

Feste Stoffe sinken in Flüssigkeiten meistens nach unten, weil sie eine höhere Dichte besitzen und schwerer sind als im flüssigen Zustand. **Beim Wasser ist das aber anders: Die Dichte von festem Eis ist niedriger als von flüssigem Wasser. Eis ist leichter als Wasser.** Weil diese Eigenschaft nicht normal ist, spricht man auch von **Dichteanomalie** (anomal = nicht normal, ungewöhnlich). Darum schwimmt auch der Eiswürfel im ersten Glas oben. Die Dichte von Öl ist sehr nah an der Dichte von Eis, so dass der Eiswürfel im zweiten Glas schwimmt oder schwebt. Gibt man den Eiswürfel in das dritte Glas zu dem Öl auf dem Wasser, schwimmt der Würfel auf der Wasserschicht, weil er vom Wasser angezogen wird.

Für die Tiere und Pflanzen in einem See ist es von großem Vorteil, dass Eis, wegen seiner geringeren Dichte, oben schwimmt und der See von oben nach unten zufriert. Süßwasserseen bilden, wenn es sehr kalt wird, eine Eisdecke. Die tieferen Wasserschichten werden nicht kälter als 4° C. Die Wasserlebewesen können so unter der Eisdecke überwintern.

Station 9 - Versuch

Die Oberflächenspannung von Wasser

oder
„Warum kann ein Wasserläufer über Wasser laufen?“

Materialien:

Zwei 50-Cent-Münzen, eine Petrischale mit Leitungswasser, eine Pipette, einen kleinen Löffel, Spülmittel, eine Lupe



Durchführung:

1. Schätze zuerst, wie viele Wassertropfen du mit einer Pipette auf eine 50-Cent-Münze geben kannst, ohne dass das Wasser über den Münzrand fließt.
2. Befülle anschließend die Pipette mit Wasser aus der Petrischale.
3. Träufle vorsichtig einen Tropfen nach dem anderen auf die Münze. Zähle dabei die Tropfen bis das Wasser über den Münzrand läuft.
4. Beobachte zwischendurch, was mit dem Wasser geschieht, wenn du die Münze mit mehr als 15 Tropfen bedeckst. Verwende dazu die Lupe.

Was glaubst du, was sich verändert, wenn du Spülmittel in das Wasser gibst?

Gib 1 Teelöffel Spülmittel in die Petrischale, rühre mit dem Löffel um und wiederhole den Versuch von oben. Wie viele Tropfen passen jetzt auf die Münze?

Station 9 - Expertenwissen

Die Oberflächenspannung von Wasser

oder

„Warum kann ein Wasserläufer über Wasser laufen?“

Der **Wasserläufer** ist ein Insekt, genauer gesagt eine Wanze. Das Auffälligste an ihm: Er kann über Wasser laufen! Damit er das kann, nutzt er eine besondere Eigenschaft des Wassers: **Die Oberflächenspannung**.



Abb.: Wasserläufer (links) und gerandete Jagdspinne (rechts)

Auch die gerandete Jagdspinne macht sich die Oberflächenspannung, eine Eigenschaft des Wassers, zunutze. Die Spinne und andere Insekten gehen nicht unter, sondern verteilen ihr geringes Körpergewicht ganz gleichmäßig auf die Wasserteilchen und drücken die Wasseroberfläche nur leicht ein wie ein Kissen. Die Dellen kannst du auf dem Foto sehen. Die Tiere haben außerdem kleine Härchen an den Beinen, die wasserabweisend sind. So gehen sie selbst nicht unter, können aber andere Tiere im Wasser erbeuten.

Station 9 - Lösung

Die Oberflächenspannung von Wasser

oder

„Warum kann ein Wasserläufer über Wasser laufen?“

Beobachtung:

Das Wasser fließt nicht sofort über den Rand, sondern wölbt sich wie eine Kuppel über die Münze. Es sieht aus, als würde eine Haut entstehen. Von dem Spülmittelwasser passen weniger Tropfen auf die Münze als von dem normalen Leitungswasser.



Wasserteilchen an der Wasseroberfläche



Wasserteilchen unter der Wasseroberfläche

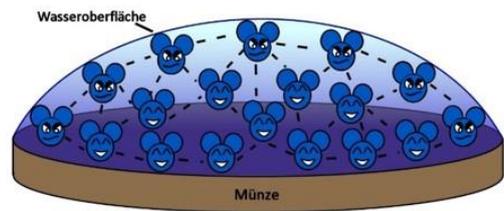


Abb.: Wasserteilchen auf der Münze, die sich gegenseitig anziehen

Erklärung:

Wasser besteht aus sehr **vielen kleinen Wasserteilchen**, auch **Wassermoleküle** genannt. Diese Wasserteilchen sind so winzig, dass man sie mit dem bloßen Auge oder einem Mikroskop nicht erkennen kann. Die Wasserteilchen üben aufeinander **eine Anziehung** aus, sie halten sich fest. Das kannst du dir so ähnlich vorstellen wie kleine aneinanderhängende Magnete, von denen sich negativ und positiv geladene Magnete gegenseitig anziehen und verbinden. Die unteren Wasserteilchen halten die anderen über sich fest, so dass die Teilchen an der Oberfläche nicht einfach über den Münzrand fallen können. Man sagt, das Wasser hat eine Oberflächenspannung.

Du kannst die Oberflächenspannung auch zerstören, z. B. mit Spülmittel. Das Spülmittel besteht aus winzigen Spülmittelteilchen. Diese Spülmittelteilchen setzen sich zwischen die Wasserteilchen und stören die Anziehung.

Station 10 - Versuch

Ein besonderes Gemisch - fest oder flüssig?

oder
„Wie reagiert Maisstärke mit Wasser?“

Materialien:

1 Becherglas Maisstärke, $\frac{1}{2}$ Becherglas Wasser,
eine kleine Schüssel, einen Löffel,
eine Glasmurmeln, Einmalhandschuhe,
Zeitungspapier zum Darunterlegen



Durchführung:

Stelle zunächst ein Gemisch aus Maisstärke und Wasser her. Gib dazu die Maisstärke in eine Schüssel und füge das Wasser hinzu. Jetzt rühre mit dem Löffel ca. 1 Minute gründlich um, bis eine gleichmäßige, zähe Masse entsteht. Nun führe verschiedene Versuche durch und beobachte.

1. Tauche den Löffel ganz vorsichtig und langsam in die Masse ein.
2. Tauche den Löffel schnell in die Flüssigkeit ein.
3. Rühre erst langsam und dann schnell um.
4. Lass eine Murmel aus 30 cm Höhe auf das Gemisch fallen.
5. Nimm etwas von dem Flüssigkeitsgemisch in die Hände und forme es ganz schnell zwischen deinen Händen zu einer Kugel. Was geschieht mit der Masse, wenn du aufhörst sie zu bearbeiten? Wenn du möchtest, kannst du für diesen Versuch Handschuhe tragen.

Station 10 - Expertenwissen

Ein besonderes Gemisch - fest oder flüssig?

oder

„Wie reagiert Maisstärke mit Wasser?“

Du mischst hier einen Feststoff, die Maisstärke, mit einer Flüssigkeit, dem Wasser. Weil sich der Feststoff (Stärke) in der Flüssigkeit (Wasser) nicht auflöst, nennt man diese Mischung **Suspension**.



Abb. 1: Maiskolben

Warum wird der Widerstand beim schnellen

Rühren größer und warum zerfließt die Kugel zwischen deinen Händen?

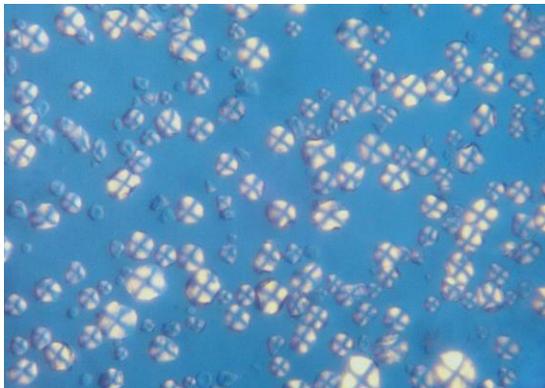


Abb. 2: Maisstärkekörner

Maisstärke besteht aus ganz kleinen, festen **Stärkekörnern**. Die Körner bestehen wiederum aus sehr kleinen **Stärketeilchen**, die länglich, dünn und rau sind. Mischst du die Stärke nun mit Wasser, setzt sich das Wasser zwischen die Stärketeilchen und du kannst das Gemisch gut verrühren, aber nur,

wenn du es langsam machst. Wenn du auf die Stärke-Wasser-Mischung Druck ausübst, zum Beispiel schneller und kräftiger rührst oder mit einem Löffel darauf schlägst, dann drängst du das Wasser zur Seite und die vielen kleinen Stärketeilchen „verhaken“ sich ineinander und es kommt zu einem Stau. Bewegt man die Flüssigkeit jedoch langsam, haben die Teilchen genug Zeit, sich voneinander zu lösen und das Wasser kann als „Schmierfilm“ dazwischen fließen.



Station 10 - Lösung

Ein besonderes Gemisch - fest oder flüssig?

oder

„Wie reagiert Maisstärke mit Wasser?“

Beobachtung:

Wenn du **langsam** umrührst, spürst du **kaum einen Widerstand** und die Flüssigkeit fühlt sich flüssig an, so als würdest du Wasser oder Milch umrühren. Versuchst du aber schneller zu rühren, klappt das kaum. Der **Widerstand wird größer** und die Stärke-Wasser-Mischung fühlt sich ganz hart an.

Auch wenn du mit dem Löffel oder auch dem Finger darauf schlägst, fühlt sie sich fest an, ein bisschen vielleicht wie hartes Gummi. Die Murmel geht nicht sofort unter, sondern verhält sich so, als würde sie auf einen festen Boden auftreffen. Es gibt keine Spritzer. Doch sobald sie aufkommt, geht sie unter, wie in einer Flüssigkeit. Du kannst die Masse zwar zu einer Kugel formen, aber nicht so wie Knetgummi, denn die Kugel zerfließt sofort zwischen deinen Fingern, sobald du aufhörst, sie mit den Händen zu bearbeiten.

Erklärung:

Die Stärke-Wasser-Mischung reagiert manchmal wie ein Feststoff und manchmal wie eine Flüssigkeit.

Eine ausführliche Erklärung findest du auf der Expertenkarte.



Station 11 - Versuch

Der Flaschentaucher

oder

„Wie drücke ich mit meinen Händen eine Luftblase zusammen?“

Materialien:

Eine 1-Liter Plastik-Wasserflasche, ein leeres Backfläschchen (oder wahlweise einen Flaschentaucher), ein Streichholz, ein Wasserbecher

Durchführung:

1. Fülle die Flasche bis zum Rand mit Wasser.
2. Fülle das leere Backfläschchen zu 1/3 mit Wasser.
3. Gib das Backfläschchen mit der Öffnung nach unten in die Flasche und drehe den Verschluss gut zu. Es sollte jetzt an der Oberfläche schwimmen.
4. Drücke mit den Händen leicht auf die Flasche, bis sich das Backfläschchen nach unten bewegt. (Bewegt er sich nicht, drehe die Flasche ein paar Mal um und drücke dabei mit den Händen darauf.)
5. Lass die Flasche wieder los. Was geschieht?
6. Drücke nochmals auf die Flasche. Schaffst du es, das Backfläschchen in der Schwebelage zu halten.
7. Du kannst den Versuch auch mit dem bunten Flaschentaucher durchführen.

Hinweis: Falls das Backfläschchen einfach so auf den Flaschenboden sinkt, hast du zu viel Wasser hineingelassen. Hol das Backfläschchen wieder aus der Flasche, schüttele etwas Wasser heraus, fülle die Flasche wieder auf und lasse es wieder in die Flasche.

Station 11 - Expertenwissen

Der Flaschentaucher

oder

„Wie drücke ich mit meinen Händen eine Luftblase zusammen?“

Dein Flaschentaucher funktioniert so:

Ein Gegenstand, der im Wasser ist, verdrängt Wasser. Ob er aber schwimmt, hängt nicht nur von seinem Gewicht ab, sondern auch von dem Gewicht des Wassers, das der Gegenstand verdrängt.

In dem Flaschentaucher hast du eine Luftblase eingeschlossen. Wenn du nun mit beiden Händen auf die Plastikflasche drückst, übst du Druck auf das gesamte Wasser und die Luft in dem Taucher aus. Wasser strömt jetzt in den Taucher und auch die Luftblase wird darin mühelos zusammengedrückt.



Die Luftblase verdichtet sich beim Drücken, dabei rücken die Luftteilchen enger zusammen und das Volumen der Luftblase nimmt ab. Weil das Volumen im Taucher abnimmt, aber das Tauchergewicht gleich bleibt, verdrängt der Taucher weniger Wasser, und sinkt deshalb nach unten.

Wenn du die Flasche loslässt, nimmst du auch den Druck von der Flasche, das Wasser strömt aus und die Luftblase kann sich wieder ausdehnen. Das Volumen im Taucher wird wieder größer und der Taucher verdrängt wieder mehr Wasser. Er steigt nach oben.

Station 11 - Lösung

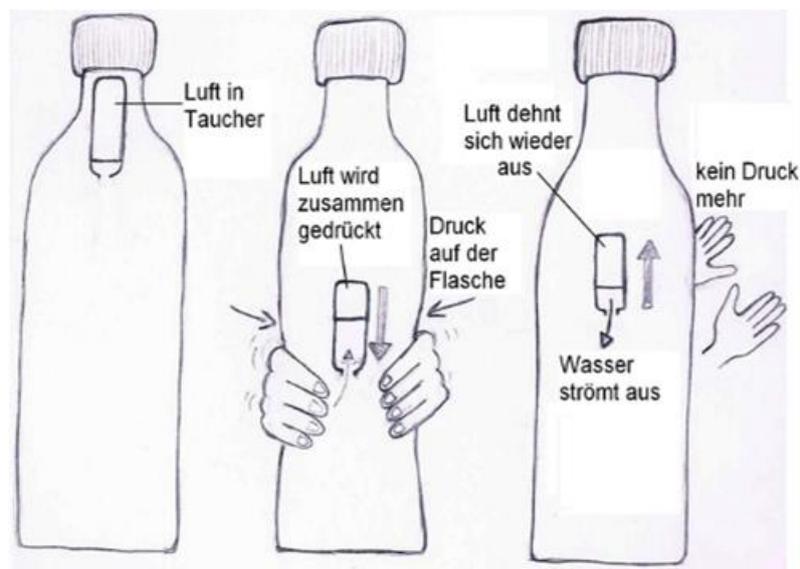
Der Flaschentaucher

oder

„Wie drücke ich mit meinen Händen eine Luftblase zusammen?“

Beobachtung:

Wenn du mit den Händen auf die Flasche Druck ausübst, sinkt dein Flaschentaucher Richtung Boden. Lässt du die Flasche los, steigt er wieder auf.



Erklärung:

Wenn du genau hinsiehst, wirst du bemerken, dass die Luftblase im Backfläschchen kleiner wird, sobald du auf die Flasche drückst. Das Wasser darin wird etwas mehr. Jetzt wird das Backfläschchen durch nicht mehr so viel Luft getragen.

Lässt du die Flasche los, wird die Luftblase wieder größer. Jetzt trägt mehr Luft das Backfläschchen. Es steigt wieder hoch.

Man kann es mit einem Schwimmring vergleichen, der wenig oder viel gefüllt ist.