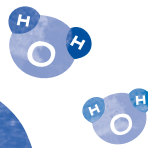


1 WASSER UND SEINE EIGENSCHAFTEN



ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

ICH-KOMPETENZ	SOZIALE KOMPETENZ	SACHKOMPETENZ
1.1 OBERFLÄCHENSPIGUNG		
<ul style="list-style-type: none"> belebte und unlebte Umwelt erforschen, vergleichen und bewerten können Lust haben, Unbekanntes zu entdecken, zu erforschen und damit zu experimentieren Freude am Suchen, Ausprobieren und Experimentieren 	<ul style="list-style-type: none"> in Teams Ergebnisse erarbeiten und präsentieren Umweltschutz als alltägliche Verhaltensweise umsetzen gemeinsam mit anderen Aufgaben verteilen und meistern 	<ul style="list-style-type: none"> Dinge und Erscheinungen differenziert wahrnehmen Gesetze und Regeln der Natur kennenlernen Schwimmfähigkeit verschiedener Materialien kennenlernen differenziertes Verstehen und Darstellen von Sachverhalten
1.2 ZUSTANDSFORMEN		
<ul style="list-style-type: none"> Umwelt als reiches Feld von Entdeckungen wahrnehmen Umwelt als sinnlich anregend, vielfältig und veränderbar erfahren selbstständig die Lösung eines Problems finden 	<ul style="list-style-type: none"> gemeinsam mit anderen Aufgaben verteilen und meistern 	<ul style="list-style-type: none"> Wandel der Natur im Laufe der Jahreszeiten wahrnehmen Aggregatzustände des Wassers und ihre Übergänge in Natur und Experiment untersuchen
1.3 DICHTANOMALIE		
<ul style="list-style-type: none"> Lust haben, Unbekanntes zu entdecken, zu erforschen und damit zu experimentieren Freude am Suchen, Ausprobieren und Experimentieren belebte und unlebte Umwelt erforschen, vergleichen und bewerten können Interesse für näheres Umfeld entwickeln und bewerten können 	<ul style="list-style-type: none"> in einer Kleingruppe Erfahrungen austauschen auf die Bedürfnisse anderer Rücksicht nehmen mit anderen zusammenarbeiten können 	<ul style="list-style-type: none"> Struktur von Wasser kennenlernen Begriffe über die Beschaffenheit von Dingen, zu Ähnlichkeiten und Unterschieden in der Umwelt bilden und verwenden Dinge und Erscheinungen differenziert wahrnehmen Gesetze und Regeln der Natur kennenlernen differenziertes Verstehen und Darstellen von Sachverhalten

VERWEISE

- 3. Wasserhaushalt und Klima > 3.1 Wasserkreislauf
- 3. Wasserhaushalt und Klima > 3.2 Wetter
- 3. Wasserhaushalt und Klima > 3.4 Verhalten an Gewässern
- 4. Wasser und seine Herkunft > 4.1 Gewässer

LINKS

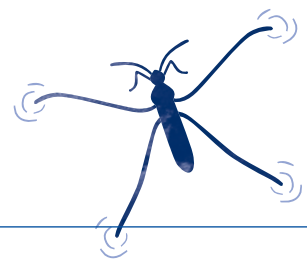
- finden Sie in der Rubrik 1 auf: www.zauberweltwasser.de

LITERATUR

- Wasserwelten. Lebendiger Unterricht zwischen Emscher und Lippe. Schulmaterialien für Klasse 5 bis 10 mit interaktiver CD-ROM, Emschergenossenschaft/Lippeverband 2006
- Die Wasser-Werkstatt: Spannende Experimente rund um Eis und Wasser, Ulrike Berger, Velber 2008

EMSCHERPROJEKTE

- Unser Bildungsengagement: www.eglv.de > Wasserportal > Bildungsengagement



RUBRIKÜBERSICHT

1.1 Oberflächenspannung

- Schwimmende und sinkende Schifflchen (Alter: 5–7)
- Warum können Enten so gut schwimmen? (Alter: 5–7)
- Wasser macht (nicht) nass (Alter: 8–10)
- Wasser kann klettern (Alter: 5–7)

1.2 Zustandsformen

- Wasser hat viele Formen (Alter: 5–7)
- Raureif auf dem Glas (Alter: 5–7)
- Wasser einfach wegzaubern (Alter: 8–10)
- Wasser verdunstet (Alter: 5–7)

- Der Eiskran (Alter: 8–10)
- Die Kältefalle (Alter: 8–10)
- Wolke in der Flasche (Alter: 5–7)
- Wasserschutz selbst gemacht (Alter: 5–7)

1.3 Dichteanomalie

- Der Strohhalmtest (Alter: 5–7)
- Der Geysir (Alter: 8–10)
- Der Wasserstrahl (Alter: 5–7)
- Der Flaschenteufel (Alter: 8–10)


1.1 OBERFLÄCHENSpannung

WASSER HAT EINE HAUT

Arbeitsblatt „Schwimmende und sinkende Schiffchen“


Mit einem Experiment führen Sie die Kinder in kleinen Gruppen zum Thema Oberflächenspannung hin: Jede Gruppe braucht eine Schüssel, die etwa bis zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist, und die Testobjekte des Arbeitsblatts. Zu jedem dieser Gegenstände und zu einem selbst ausgesuchten Gegenstand, den die Kinder in das freie Feld malen, geben sie zunächst ihre Vermutung ab: Wird er schwimmen oder sinken? Wenn sie glauben, dass etwas schwimmt, umkreisen sie das entsprechende Bild, wenn nicht, streichen sie es durch. Danach legen sie vorsichtig jedes Testobjekt einzeln auf die Wasseroberfläche und tragen ihre Beobachtung mit einem Kreuz im passenden Feld ein. Welcher Gegenstand schwimmt und welcher sinkt?

Alle fertig? Dann ist es Zeit, die Ergebnisse zu vergleichen und nach den Gründen zu suchen: Woran liegt es, dass manche Gegenstände untergehen, andere dagegen nicht? Kommt jemand darauf, dass es etwas mit dem Gewicht zu tun hat? Denn Wasser hat eine unsichtbare Haut, die Oberflächenspannung. Sie wird sichtbar, wenn Sie z. B. ein Glas bis zum Rand mit Wasser füllen und kleine Münzen hineingleiten lassen. Wenn man Münzen hineingeworfen hat, türmt sich das Wasser oberhalb des Glasrandes zu einem richtigen Berg auf, statt überzulaufen. Denn die Oberflächenspannung hält das Wasser an seiner Grenze zur Luft fest zusammen. So fest, dass leichte Gegenstände darauf liegen können. In freier Natur können sich sogar Tiere darauf bewegen: beispielsweise der Wasserläufer.

 Wenn schwere Gegenstände also untergehen und nur leichte obenauf bleiben, wieso können dann tonnenschwere Schiffe schwimmen? Um dieses Paradoxon zu erforschen, faltet jede Gruppe ein Papierschiffchen, legt eine Münze hinein und setzt es auf das Wasser. Auf einmal geht die Münze nicht mehr unter! Der Grund dafür: der Auftrieb. Das ist eine Kraft, die im Wasser steckt und das Schiff nach oben drückt. Allerdings nur, wenn das Schiff leichter ist als das von ihm verdrängte Wasser. Deshalb haben viele Schiffe und Boote einen großen Bauch, der viel Wasser verdrängt, aber selbst nur leichte Luft enthält.



Ausflugstipps: Unternehmen Sie eine Exkursion zu einem Gewässer, auf dem Boote oder Schiffe fahren, und beobachten Sie diese. Wieso ragt der Schiffskörper bei dem einem Schiff mehr aus dem Wasser als bei einem anderen? Und welches Schiff ist wohl das schwerste? Auch in diesem Wasser können die Kinder das Schwimmen-Sinken-Experiment durchführen. Einfach Naturmaterialien vom Boden sammeln, Vermutungen anstellen und diese überprüfen.

 Um die Experimentierstunde mit Schiffchen spielerisch zu beenden, basteln alle Kinder ein weiteres Schiff, diesmal aus einem Korken. Halbieren Sie die Korken, bevor die Kinder die Hälften mit einem zerbrochenen Zahnstocher zu einem Katamaran zusammenstecken. Dann bohren sie zwei weitere Zahnstocher in die geraden Flächen und schneiden ein Viereck aus buntem Papier aus, das sie wie ein Segel auf die Zahnstocher stecken. Damit die Kinder ihre Schiffchen leichter wiedererkennen, können sie die Segel auch bemalen. Frisches Wasser in die Schüssel und schon kann die Korkenschiff-Regatta starten. Wer pustet sein Schiff am schnellsten vorwärts? Das Spiel geht auch prima draußen im Freien auf einer Pfütze!

Schwimmende und sinkende Schiffchen

Material:

- Schüsseln mit Wasser
- Büroklammern
- Steine
- Münzen
- Bauklötze
- Korken
- Zahnstocher
- Buntpapier



👤 Arbeitsblatt „Warum können Enten so gut schwimmen?“

Ein kleines Experiment veranschaulicht den Kindern, warum Enten so gut auf dem Wasser schwimmen können. Tränken Sie ein kleines Haushaltssieb mit Speiseöl oder tauchen Sie es in das Öl hinein, bis das Sieb ganz damit benetzt ist. Nun schütten die Kinder langsam und vorsichtig vom Rand her etwas Wasser in das ölige Sieb. Was passiert? Das Wasser bleibt im Sieb, denn das Öl hat das Sieb abgedichtet. Das Öl benetzt seine Löcher, es bildet kleine „Hängebrücken“. Da Speiseöl fettig ist und kein Wasser „mag“, bleibt das Wasser im Sieb, als ob es keine Löcher hätte, denn Öl und Wasser vermischen sich nicht. Das kann man ausprobieren, indem man beide Flüssigkeiten in ein Glas gibt: Das Öl schwimmt abgesondert vom Wasser oben. Auch wenn man umrührt, bleibt beides unvermischt, das Öl schwimmt in kleinen Tröpfchen im Wasser – diese Kombination aus zwei Stoffen, die sich eigentlich nicht vermischen, nennt man Emulsion. Öl „verschmutzt“ Wasser und lässt sich nicht aus Wasser entfernen. Geben Sie anschließend ein paar Tropfen Spülmittel in das Wasser im Sieb. Das Spülmittel setzt die Oberflächenspannung des Wassers herab und ist fettlösend. Die Ölhaut am Sieb wird aufgelöst, deshalb fließt das Wasser durch die Löcher des Siebs hindurch. Die Kinder sollen nun im Arbeitsblatt die Dinge, die das Sieb „verstopfen“, bei denen also kein Wasser durch das Sieb kommt, ausmalen oder ankreuzen. Alle anderen Dinge bahnen sich dagegen einen Weg durch das Sieb hindurch. Die Ente erscheint als Extra-Beispiel aus der Natur mit ganz besonderen Eigenschaften. Damit kommen Sie nun auf die Frage des Arbeitsblatts zurück: Warum können Enten so gut schwimmen? Ihr Gefieder ist gefettet, damit kein Wasser hindurch dringt – genau wie in unserem Experiment, bei dem das Öl im Sieb kein Wasser durchlässt. Wäre das Gefieder nicht gefettet, würde es sich voll Wasser saugen und die Enten würden untergehen. Gleiches gilt für die Oberflächenspannung – auch ohne diese könnten die Enten nicht schwimmen. Gehen Sie mit den Kindern auch zu einem Teich, um zu beobachten, wie die Enten (oder anderes Federvieh) sich auf dem Wasser fortbewegen. Was schwimmt noch alles?

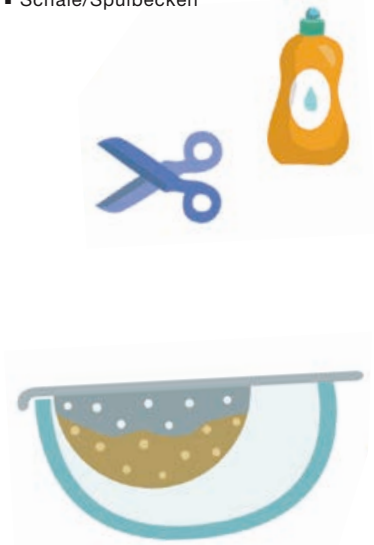
👤 Arbeitsblatt „Wasser macht (nicht) nass“

Auch die älteren Kinder lernen die Oberflächenspannung von Wasser durch ein Experiment mit Spülmittel kennen. Sie füllen eine Schüssel zur Hälfte mit Wasser. Dann streuen sie eine feine Schicht Bärlappsporen auf das Wasser. Die Sporen sollten die gesamte Wasseroberfläche dünn bedecken. Nun können die Kinder ausprobieren, ob ihre Finger beim langsamen Eintauchen in die Schüssel nass werden. Das Ergebnis wird sie zum Staunen bringen: Die Finger werden nicht nass, sondern lediglich von feinen Bärlappsporen bedeckt! Denn die Wasserteilchen „kleben“ aneinander (durch die Kohäsion der Wassermoleküle) und bilden einen feinen, normalerweise unsichtbaren Film auf der Oberfläche, auf der Wasserläufer laufen und Bärlappsporen schwimmen können. Wenn die Kinder ihren Finger vorsichtig in das Wasser stecken, lagern sich die Bärlappsporen wie eine Art Schutzschicht um den Finger und halten ihn trocken. Die Oberflächenspannung des Wassers bleibt erhalten und die Wasseroberfläche wird nur „eingedellt“. Lassen Sie die Kinder als nächstes ein mit Tinte beschriebenes Papier vorsichtig in das Wasser eintauchen. Auch hier bilden die Bärlappsporen einen Schutzschild, der das Wasser vom Blatt abhält und so die Tinte vor dem Verlaufen bewahrt. Bärlappsporen sind nämlich hydrophob, das heißt, sie weisen Wasser ab und schwimmen auf der Wasseroberfläche. Wird aber der Finger mit Spülmittel (ein Tensid, das ist ein Seifenstoff) befeuchtet und erneut ins Wasser gehalten, so entfernen sich die Bärlappsporen und es erscheinen „Löcher“ in der bedeckten Wasseroberfläche. Die „Haut“ des Wassers wird zerstört, weil sich die Moleküle des Spülmittels zwischen die des Wassers drängen, dadurch deren starken Zusammenhalt schwächen und die Oberflächenspannung zerstören. Ohne den Schutz der Sporen wird der Finger nun nass und auch die Tinte verläuft, wenn man das Blatt in das Wasser mit Spülmittel hält.

👤 Warum können Enten so gut schwimmen?

Material:

- kleines Haushaltssieb
- Speiseöl
- Wasser
- Spülmittel
- Schale/Spülbecken



👤 Wasser macht (nicht) nass

Material:

- Schüssel oder großes Wasserglas
- Bärlappsporen (im Artistikbedarf oder in der Apotheke erhältlich)
- Spülmittel
- mit Tinte beschriebenes Blatt



👤 Arbeitsblatt „Wasser kann klettern“

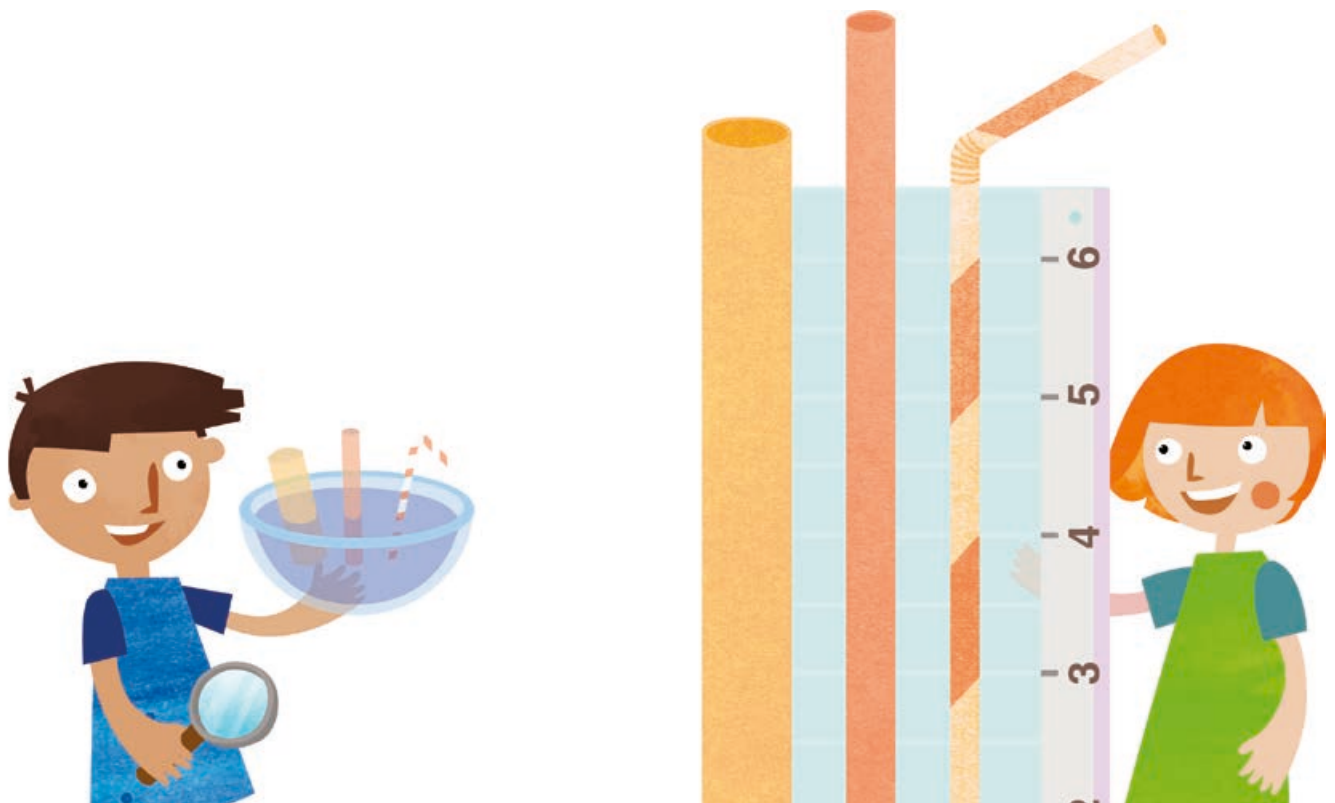
Dass Wasser „klettert“, kann man vielerorts beobachten: zum Beispiel an den Hosenbeinen, die in eine Pfütze tauchen, oder im Strohalm, der im Saft steckt. Grund dafür ist die Kapillarität des Wassers – in engen Hohlräumen oder Röhren steigt es auf. Je enger diese sind, desto höher steigt das Wasser. Grundlage für das Aufsteigen des Wassers ist seine Oberflächenspannung.

Lassen Sie beim Experiment die Kinder zunächst nur einen Strohalm und ein etwas breiteres Rohr oder Stück Schlauch in eine Schüssel Wasser stellen. Nun beobachten sie und können dann auf dem Arbeitsblatt einzeichnen, wie hoch das Wasser im Strohalm und in den Röhren steigt. Bevor sie das dritte, sehr breite Rohr (oder Stück Schlauch) in die Schüssel stellen, sollen die Kinder überlegen, ob das Wasser dort mehr oder weniger hoch ansteigen wird als in den anderen beiden Röhren.

👤 Wasser kann klettern

Material:

- Schüssel mit Wasser
- Strohalm
- breiteres Rohr, z. B. Glasröhrchen
- ganz breites Rohr oder Stück Schlauch (beides durchsichtig)




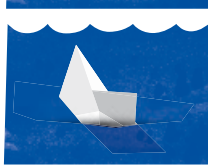
Name:

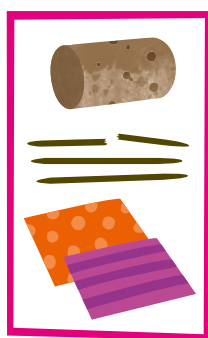
Alter:

Datum:

Schwimmende und sinkende Schiffchen



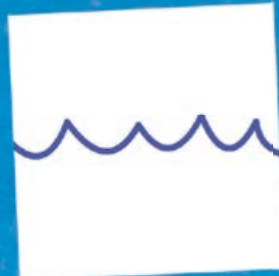
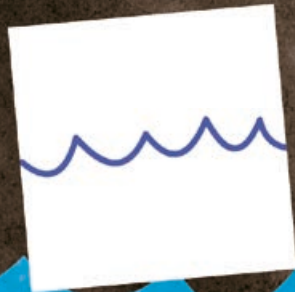
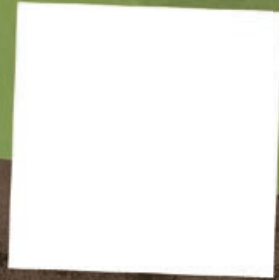


Name: _____

Alter: _____

Datum: _____

Warum können Enten so gut schwimmen?



Name:

Alter:

Datum:

Wasser macht (nicht) nass



■ Experiment

Fülle eine Schüssel zur Hälfte mit Wasser. Dann streue eine feine Schicht Bärlappsporen auf das Wasser, sodass die gesamte Oberfläche dünn bedeckt ist. Was beobachtest du:

- Schwimmen die Sporen?
- Oder gehen sie unter?




Als Nächstes tausche dich mit deinen Mitschülern aus, was passieren wird, wenn

du deinen Finger in die Schüssel eintauchst. Probiere es dann aus und schau dir deinen Finger genau an, wenn du ihn wieder aus dem Wasser ziehst. Überlege, was wohl passiert ist, und schreibe deine Überlegungen auf.

Danach kannst du ein mit Tinte beschriebenes Blatt vorsichtig eintauchen und nachprüfen, was mit der Tinte geschieht. Bevor du das machst, sage deinen Mitschülern, was mit der Tinte deiner Meinung nach wohl passiert.

■ Aufgabe

Trage deine Experimentierergebnisse in die Tabelle ein.

	Ohne Spülmittel		Mit Spülmittel	
	<input type="radio"/> schwimmen	<input type="radio"/> gehen unter	<input type="radio"/> schwimmen	<input type="radio"/> gehen unter
	<input type="radio"/> nass	<input type="radio"/> trocken	<input type="radio"/> nass	<input type="radio"/> trocken
	<input type="radio"/> unverändert	<input type="radio"/> verläuft	<input type="radio"/> unverändert	<input type="radio"/> verläuft

Name:

Alter:

Datum:

Wasser kann klettern

Wo klettert das Wasser am höchsten?




1.2 ZUSTANDSFORMEN

WASSER ÄNDERT SEIN AUSSEHEN

Arbeitsblatt „Wasser hat viele Formen“

Flüssig, gasförmig oder fest – Wasser kann verschiedene Aggregatzustände annehmen. Fest wird Wasser, wenn es zu Eis gefriert. Diesen Zusammenhang erfahren die Kinder, indem sie ein Glas Wasser mit einem Eiswürfel darin trinken. Diese Verbindung von zwei Aggregatzuständen erleichtert Ihnen die Erklärung, dass Wasser sein Aussehen ändern kann. Der Beweis ist schnell erbracht: Nachdem die Kinder das Wasser getrunken haben, müssen sie etwas warten. Und schon sehen sie, wie aus dem gefrorenen Wasser – dem Eiswürfel – wieder flüssiges Wasser wird. Besonders wissbegierigen Schülern können Sie erklären, warum Eiswürfel im Wasser immer oben schwimmen: Da Eiswürfel eine geringere Dichte als das flüssige Wasser haben, schiebt der Auftrieb sie nach oben – sie sind leichter als das Wasser. Die Verwandlung können Sie beschleunigen, indem Sie die Eiswürfel in einen Topf schütten und diesen erwärmen. Alle drei Aggregatzustände bekommen die Kinder nun nacheinander zu sehen: Zuerst schmilzt das Eis, dann fängt das Wasser an zu kochen und wird schließlich gasförmig, zu Wasserdampf. Von Ihnen erfahren sie, dass der Siedepunkt des Wassers bei 100 °C liegt. Mithilfe eines Einmachthermometers können die Kinder die Temperaturen selbst beobachten. Zeigen Sie nun auch die Verwandlung von Wasser zu Eis auf, indem Sie eine kleine Menge Wasser in den Gefrierschrank stellen und in regelmäßigen Abständen gemeinsam nachschauen, wie sich das Wasser bereits verändert hat. Auch hier hilft ein Thermometer bei der Beobachtung. Erklären Sie den Kindern, dass der Gefrierpunkt bei 0 °C liegt. Nun haben die Kinder alle Informationen zusammen, um die fehlenden Aggregatzustände von Wasser auf die dafür vorgesehenen Flächen auf dem Arbeitsblatt zu malen.

Jetzt überlegen die Kinder, wo sie im Alltag mit den verschiedenen Aggregatzuständen des Wassers zu tun haben: leckeres Wassereis, rasantes Schlittschuhlaufen, der Dampf nach einer heißen Dusche im Bad, spritzende Pfützen ... Lenken Sie ihre Gedanken dabei auch sanft in Richtung Jahreszeiten. Im Winter fällt Wasser beispielsweise als Schnee vom Himmel und die Seen sind zugefroren. Regnet es im Sommer auf den heißen Asphalt, kann es schon einmal dampfen. Und im Herbst spüren wir die Feuchtigkeit des Nebels auf der Haut.

 Bei den Jahreszeiten angekommen, können Sie direkt eine weitere Besonderheit des Wassers thematisieren. Diese bemerken die Kinder, wenn sie an einem heißen Tag am Fluss spazieren gehen: Dort ist es kühler als etwa in ihrem Stadtzentrum. Denn Wasser erwärmt sich langsamer als das Land oder die Luft und gibt die Wärme auch nicht so schnell wieder ab. Wasser ist also ein prima Wärmespeicher. Wasser verdunstet schon bei Zimmertemperatur! Lassen Sie die Kinder ihren Handrücken anlecken und darauf pusten. Die vorher nasse Stelle wird trocken und fühlt sich kalt an. Das Wasser ist nämlich verdunstet (durch das Pusten schneller als ohne). Dafür ist Wärme nötig – die Verdunstungswärme. Sie wird der Luft entzogen, wodurch sich die Haut kalt anfühlt. Das gleiche Prinzip nutzen der Körper beim Schwitzen und ein einfacher Kühlschranks ohne Strom: Stellen Sie zwei verschieden große Tontöpfe ineinander und füllen Sie den Zwischenraum mit kaltem Wasser. In den kleineren Topf können Sie eine Flasche kalten Saft o. Ä. stellen. Nun noch alles an einem warmen Ort platzieren und mindestens zwei Stunden warten. Ist der Saft noch kalt?

Wasser hat viele Formen



Material:

- Eiswürfel
- Topf
- Herd oder Teelicht (Bitte Vorsicht bei der Handhabung!)
- Einmachthermometer
- Gefrierschrank/Eisfach
- Schale/Spülbecken, ggf. Glasdeckel für den Topf



Arbeitsblatt „Raureif auf dem Glas“

Raureif kennen alle Kinder. Wie der im Kleinen entstehen kann, können sie anhand des folgenden Experiments erforschen. Die Kinder geben Eiswürfel in ein Schraubglas mit kaltem Wasser, das anschließend mit einem Deckel verschlossen wird. Nun sollen die Kinder das Glas kräftig schütteln. Langsam bildet sich Beschlag/Raureif außen auf dem Glas, denn die Luftfeuchtigkeit kondensiert dort und gefriert dann. Die Kinder sollen auf dem Arbeitsblatt die Reihenfolge der Schritte (in Bildern dargestellt) in die kleinen Kreise eintragen.


 **Weiterführende Aufgabe:**  Führen Sie mit den Kindern ein verblüffendes Experiment durch: Kochen Sie Wasser über offenem Feuer in einem Pappbecher! Den Becher füllen Sie mit Wasser und stecken ihn in einen Drahring mit Griff. Nachdem Sie eine starke Kerze oder einen Bunsenbrenner entfacht haben, halten Sie den Becher über die Flamme. Sicher befürchten die Kinder jetzt, dass die Pappe Feuer fängt. Aber da das Wasser die Wärme ableitet, wird der Becher nicht verbrennen. Dieser Versuch sollte dennoch nur von einem Pädagogen durchgeführt werden.

Mit flüssigem Wasser kann man außerdem Töne erzeugen: Füllen Sie mehrere Glasflaschen unterschiedlich voll mit Wasser. Pusten die Kinder hinein, kommen unterschiedliche Töne heraus. Mit etwas Übung können sie darauf ein einfaches Lied spielen.

Arbeitsblatt „Wasser einfach wegzaubern“

Die Kinder füllen zwei gleich große Schraubgläser mit der gleichen Menge Wasser (Messbecher verwenden). Eins stellen sie zugeschraubt, das andere offen an eine sonnige Stelle. Die Kinder tragen in das Arbeitsblatt ihre Vermutung ein, was wohl mit dem Wasser passieren wird, und können es am nächsten Tag überprüfen. Dann wird sich mehr Wasser im geschlossenen Glas befinden, da im offenen Glas ein Teil des Wassers in die Luft verdunstet ist. An der Skala des Messbechers kann man das am besten überprüfen. Die Sonne auf dem Fensterbrett hat diesen Prozess beschleunigt (falls während des Experiments keine Sonne scheint, verdunstet das Wasser auch bei normaler Raumtemperatur langsamer, bei Heizungsluft schneller). Wenn beispielsweise Pfützenwasser nicht verdunsten würde, müssten wir das ganze Jahr in Gummistiefeln herumlaufen!

Das Experiment kann ausgeweitet werden, um zu zeigen, dass Wasser mit einer größeren Oberfläche schneller verdunstet: Die Kinder gießen dafür die gleiche Menge Wasser jeweils in eine offene Flasche und auf einen tiefen Teller. Beides stellen sie wieder auf die Sonnenbank. Am nächsten Tag wird das Restwasser abgemessen. Dabei zeigt sich, dass sich auf dem Essteller weniger Wasser befindet als in der Flasche. Kleine tiefe Gewässer trocknen also nicht so schnell aus wie große flache, da die größere Oberfläche mehr Verdunstung erlaubt.

Wenn beim oder nach dem Experiment die Frage aufkommt, wo das Wasser hin ist, können Sie leicht in die Thematik des Wasserkreislaufs einsteigen ( 3.1 „Woher kommt der Regen?“).

Arbeitsblatt „Wasser verdunstet“

Der Verdunstungsprozess kann auch schon für die Jüngeren veranschaulicht werden: Die Kinder malen (und/oder schreiben) mit Wasser auf buntes Papier oder große Gummimatten. Wenn sie ein bisschen warten, können sie beobachten, wie das Wasser verdunstet und wie ihre Schrift und ihre Bilder verschwinden – das Wasser ist verdunstet, das heißt, es ist vom flüssigen in einen gasförmigen Zustand übergegangen. Das Wasser hinterlässt keine Spuren – nur einige Unebenheiten auf dem Papier. Die Kinder erhalten damit eine grundsätzliche und wichtige Information: Wasser verflüchtigt sich stetig. Damit das den Kindern noch deutlicher wird, können sie eine Hand nass machen, an die Tafel fassen, die Hand

Raureif auf dem Glas

Material:

- Schraubglas mit kaltem Wasser
- Deckel
- Eiswürfel



Wasser einfach wegzaubern

Material:

- 2 gleich große Schraubgläser
- 1 dazu passender Deckel
- Wasser
- Messbecher
- Fensterplatz mit Sonne
- 1 offene Flasche
- 1 tiefer Teller



Wasser verdunstet

Material:

- buntes Papier oder große bunte Gummimatte
- mehrere Pinsel
- Eimer oder Glas für das Wasser

wegnehmen und beobachten, wie der Abdruck langsam verschwindet. Außerdem können sie gegen ein Fenster hauchen und schauen, wie der Atem sich verflüchtigt. Erklären Sie, dass im Wasser kleine Teilchen eng beieinanderliegen. Bei Eis liegen diese Teilchen jedoch weiter auseinander. Wenn Wasser gasförmig ist, bewegen sich diese Teilchen schnell in der Luft. Die Kinder können nun auf dem Arbeitsblatt schematisch darstellen, wie eng die Wasserteilchen wohl im gasförmigen Zustand beieinanderliegen (noch weiter auseinander als beim Eis). Wenn Sie noch näher auf das Thema eingehen wollen, wohin das Wasser geht, können Sie das Arbeitsblatt der Rubrik 3.1 „Wasserkreislauf“ anschließen.



👤 Arbeitsblatt „Der Eiskran“

Nachdem die Kinder die drei Aggregatzustände von Wasser kennengelernt haben, beschäftigen sie sich nun genauer mit dem Eis. Von zugefrorenen Pfützen und Seen ist es ihnen aus ihrer Umwelt bekannt. Wie schnell Eis tauen und wieder gefrieren kann, können die Kinder anhand des Experiments „Der Eiskran“ ausprobieren und sehr gut beobachten. Um einen eigenen kleinen Eiskran zu bauen, müssen die Kinder zunächst ein Glas bis zum Rand mit Wasser füllen. Nun legen sie einen Eiswürfel auf die Wasseroberfläche. Aus einem Wollfaden und einem Stäbchen basteln sie einen kleinen „Kran“. Das noch freie Fadenende legen die Kinder auf die Oberfläche des schwimmenden Eiswürfels. Nun müssen sie etwas auf das Eis geben, um die Wolle daran zu befestigen: Hat ein Kind eine Idee, was von Zucker, Salz, Pfeffer oder Kaugummi am besten geeignet ist? Das sollen sie auf dem Arbeitsblatt ankreuzen. Sie können anschließend auch alles ausprobieren. Die richtige Lösung lautet Salz: Streuen Sie etwas davon auf die Kontaktstelle und fragen Sie die Kinder, was sie beobachten können. Merken sie, dass das Eis zunächst ein wenig schmilzt und der Faden leicht im Eiswürfel „versinkt“? Anschließend gefriert das Eis jedoch schnell wieder dicht an der Oberfläche, der Faden „wächst fest“. Ein wenig Geduld (ca. zwei Minuten) sollte man allerdings haben: Der Kran sollte nicht zu früh bewegt werden, sonst ist das Eis zu dünn, um das Gewicht des Eiswürfels zu halten. Nach einigen Augenblicken lässt sich der Eiswürfel dann mühelos mit dem Kran aus dem Wasser heben.

👤 Der Eiskran

Material:

- dünnes, robustes Stäbchen/ Schaschlikspieß
- mit Wasser gefülltes Glas
- Salzstreuer mit Salz
- Zucker
- Pfeffer
- Kaugummi
- Eiswürfel
- Wollfäden (alternativ Synthetik- oder Baumwollfäden)



Erklären Sie den Kindern, warum der Faden am Eis „festklebt“: Durch das Bestreuen mit Salz schmilzt das Eis. Der Grund ist, dass Salzwasser einen niedrigeren Gefrierpunkt als Süßwasser hat, sodass das Wasser, das taut, nicht wieder durch die Kälte des umgebenden Eises gefriert, sondern flüssig bleibt. Dabei wird Wärme verbraucht. Diese wird aus den Teilen des Eiswürfels entzogen, auf denen keine Salzkörner sind. Sobald der Eiswürfel schmilzt, wird das Salzwasser verdünnt, dadurch wird der Schmelzpunkt wieder erhöht. An den Stellen, die mit Salz in Berührung gekommen sind, gefriert das Wasser wieder und umhüllt als Eis fest den Faden. Mit diesem Experiment können Sie an weitere Versuche in der Rubrik 4 „Wasser und seine Herkunft“ anknüpfen.



👤 Arbeitsblatt „Die Kältefalle“

Auch für die älteren Kinder bietet gefrorenes Wasser noch so einiges Entdeckerpotenzial. Die Schüler werden staunen, dass das Gefrieren Wasser reinigen kann. Die Kinder lernen die natürlichen Selbstreinigungskräfte des Wassers kennen. Bei einem Versuch wird durch Einfrieren aus verschmutztem Wasser sauberes Wasser gewonnen. Bei dem auf dem Arbeitsblatt erklärten Gefriervorgang werden Schmutzpartikel von innen nach außen transportiert. Hierzu tauchen die Schüler einen Gefrierakku oder einen mit Kältemittel gefüllten Metallzylinder in ein Gefäß. Um das Gefrierelement herum gefriert das Wasser und sondert die Schmutzpartikel in das umliegende nicht vereiste Wasser ab. Anschließend können die Kinder den Gefrierakku aus dem Schmutzwasser nehmen und das Eis separat schmelzen lassen. Im Idealfall enthält das wieder geschmolzene Eis keine Schmutzpartikel mehr. Unter allen Umständen sollte das Wasser aber sauberer sein als das im ersten Gefäß zurückgebliebene, denn bei der Kristallisation einer Flüssigkeit wird diese gereinigt; zum Beispiel wird so aus Salzwasser fast Süßwasser.

👤 Die Kältefalle

Material:

- Gefrierakku oder hohler Metallzylinder und Kältemittel (für Klimaanlage o. Ä.) < -10°
- durchsichtiges Gefäß
- Schmutzwasser (z. B. mit Erde verunreinigtes Wasser)
- evtl. zweites Gefäß

👤 Arbeitsblatt „Wolke in der Flasche“

Das Wissen über die Aggregatzustände lässt sich sogar nutzen, um eine eigene Wolke entstehen zu lassen! Füllen Sie dafür eine durchsichtige Plastikflasche zur Hälfte mit heißem Wasser, lassen Sie behutsam ein brennendes Streichholz hineinfallen und schließen Sie den Deckel. Die Kinder probieren nun aus, wie aus heißem Wasser und Wasserdampf eine Wolke entsteht: indem man die Flasche schüttelt, sie auf den Kopf stellt oder den Deckel abnimmt? Nein, eine Wolke entsteht, wenn man in den Flaschenteil drückt, an dem sich das Wasser befindet. Die Wolke wird so deutlich sichtbar, dass man auch den Deckel abschrauben kann und sie „herauskommt“.

Bei diesem Experiment können Ihre Schüler die Zusammenwirkung von Wasserdampf und Kälte (Eis) entdecken, denn die Wolken werden durch Wasser gebildet. Damit können Sie bestens zum Thema Wetter (🔗 Rubrik 3.2) übergehen.

👤 Arbeitsblatt „Wasserschutz selbst gemacht“

Wer in Ihrer Klasse stand schon einmal mit einem löchrigen Schirm im Regen? Ganz schön unangenehm! Aber den alten Schirm muss man nicht gleich wegwerfen, man kann ihn auch flicken und zwar so, dass kein Wasser mehr durchdringen kann. Doch womit? Anhand dieses Experiments können Sie Ihren Schülern die Wasserdurchlässigkeit von Stoffen erläutern. So erfahren die Kinder durch eigenes Experimentieren, welche Materialien Wasser nicht durchdringen kann und damit vielleicht auch für das Anziehen im Regen geeignet sind. Gehen Sie für den Versuch am besten auf den Pausenhof. Lassen Sie die Kinder nun eigenhändig ausprobieren, ob die verschiedenen vorgegebenen und auch zusätzlich selbst ausgesuchten Materialien wasserdurchlässig sind oder nicht. Sie befestigen zum Beispiel Klebestreifen oder Papier über den Löchern und testen mit der Gießkanne, ob der Regenschirm mit den Ausbesserungen nun dicht hält. Die Ergebnisse können Ihre Schüler auf dem Arbeitsblatt durch Durchstreichen der wasserdurchlässigen Materialien festhalten und eigene Ideen dazu zeichnen.

👤 Wolke in der Flasche

Material:

- halb mit Wasser gefüllte Plastikflasche (das Wasser muss heiß sein)
- Deckel
- Streichholz



👤 Wasserschutz selbst gemacht

Material:

- alter Regenschirm mit größeren und kleineren Löchern
- Papier
- Stoff
- Leder
- Plastik
- Klebestreifen
- Wasser
- Gießkanne



Name: _____

Alter: _____

Datum: _____

Wasser hat viele Formen

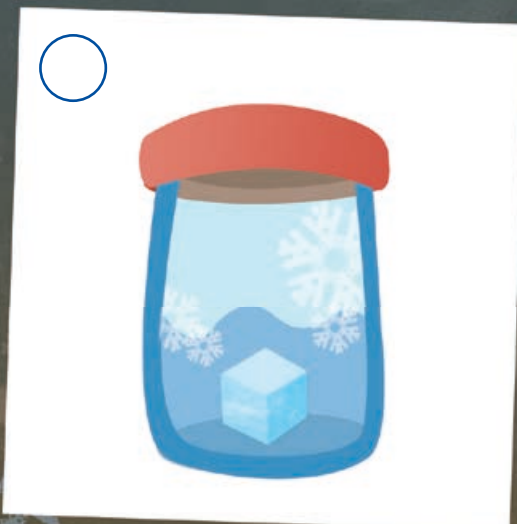


Name: _____

Alter: _____

Datum: _____

Raureif auf dem Glas



Name:

Alter:

Datum:

Wasser einfach wegzaubern



Experiment 1

Fülle zwei gleich große Schraubgläser mit gleich viel Wasser. Dann verschließe eines der beiden Gläser mit einem Deckel und stelle beide Gläser an ein sonniges Fenster. Was meinst du, was du nach einem Tag beobachten kannst? Schau am nächsten Tag nach und überprüfe deine Vermutung.

Vermutung

Beobachtung



Wie kann man die Vermutung noch besser überprüfen?

Wieso ist es wichtig, dass die Gläser in der Sonne stehen?

- Weil die Hitze der Sonne die Verdunstung beschleunigt.
- Weil die Sonne das Wasser verbrennt.
- Weil ohne Sonne die kleinen Tiere im Wasser nicht leben können, die das Wasser auffressen.

Experiment 2

Nimm dieses Mal einen tiefen Teller und eine Flasche und fülle beide Behältnisse mit gleich viel Wasser. Nimm einen Messbecher zu Hilfe, um das Wasser abzumessen. Stell sie wieder auf das sonnige Fensterbrett. Was meinst du, wo du am nächsten Tag mehr Wasser messen kannst? Fülle das Wasser zurück in einen Messbecher und lies die Menge ab.

- Schreibe auch hierzu deine Vermutungen und Beobachtungen auf. Kannst du Rückschlüsse auf das Wasser im Freien ziehen?
- Was denkst du: Warum ist das so?
- Und kannst du Rückschlüsse auf das Wasser draußen ziehen?

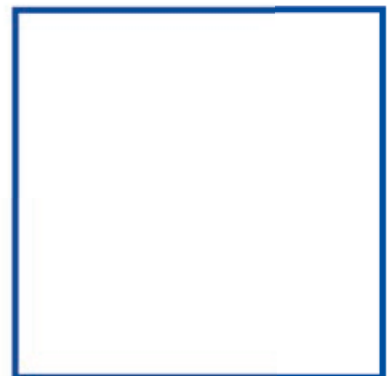
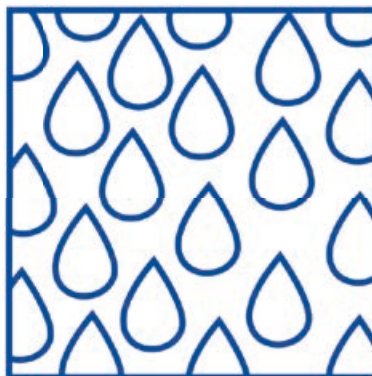


Name: _____

Alter: _____ Datum: _____



Wasser verdunstet

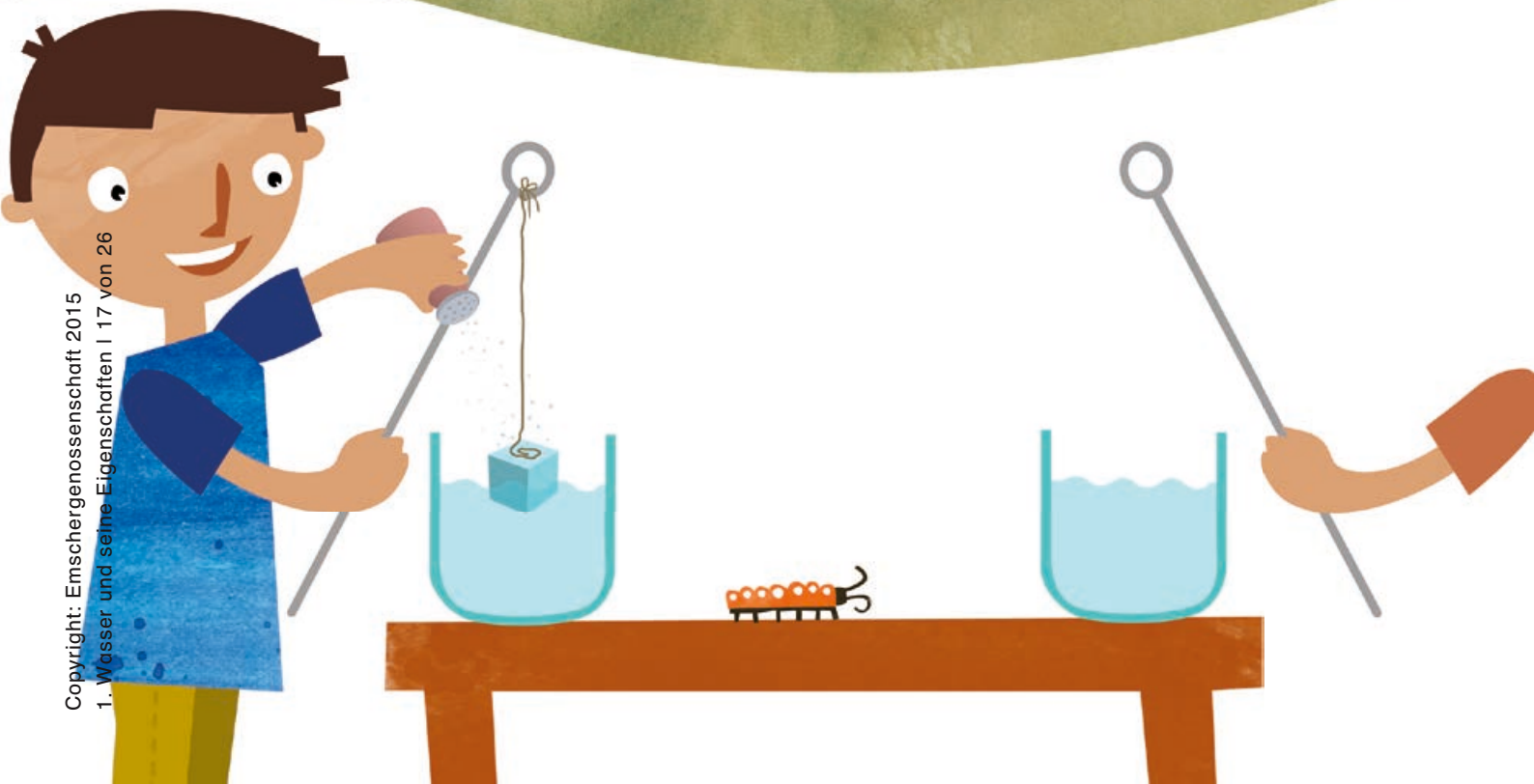


Name: _____

Alter: _____

Datum: _____

Der Eiskran



Name:

Alter:

Datum:

Die Kältefalle

Neben der Reinigung durch den Menschen in Klärwerken (☞ Rubrik 5.1) kann Wasser sich in der Natur auch ganz gut selbst säubern. Biologische Selbstreinigung nennt man das. Es bedeutet, dass Mikroorganismen aus Wasser und Boden organische Substanzen (z. B. Huminstoffe, das sind Überreste

von Pflanzen) im Wasser abbauen. Ob die Reinigung klappt, hängt von vielen Faktoren ab, zum Beispiel davon, wie sehr das Wasser verschmutzt ist. Denn wenn es zu viel Dreck enthält, schafft es das Wasser nicht mehr, sich selbst zu reinigen.

▪ Experiment:

Wenn du in einen Behälter mit schmutzigem Wasser einen Metallzylinder mit Kältemittel hältst, bildet sich Eis. Was denkst du, wo sich das Eis bildet? Zeichne die entsprechende Stelle in das Bild ein. Nun führe den Versuch durch. Schmutziges Wasser kannst du einfach herstellen, indem du etwas Erde in das Wasser mischst. Beobachte, was passiert: War deine Vermutung richtig?

▪ Aufgabe:

Beobachte das Eis, das sich um den Zylinder bildet. Welchen Unterschied bemerkst du im Vergleich zum Wasser, das sich darum befindet?

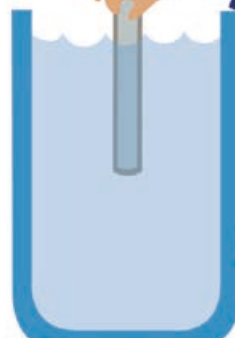
Eis:



Wasser:



Zeichne in die Grafik ein, wie sich das Wasser beim Experiment verhält



Name: _____

Alter: _____

Datum: _____

Die Wolke in der Flasche

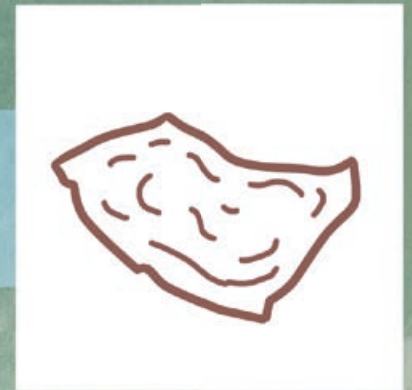
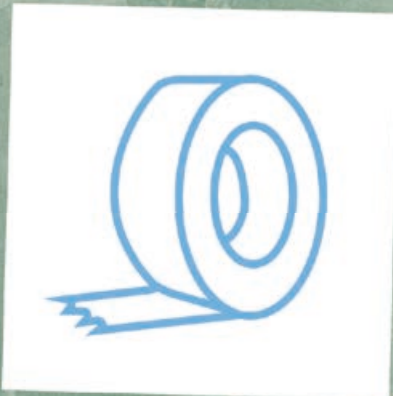
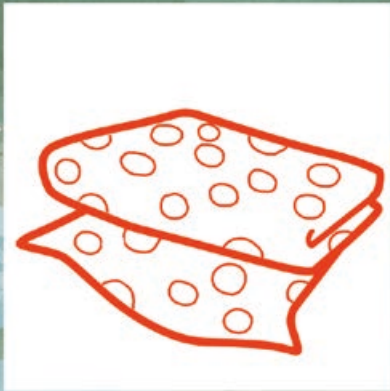
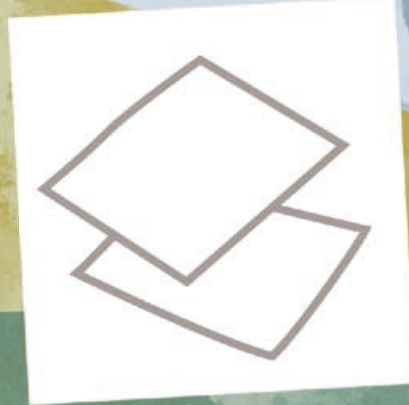


Name: _____

Alter: _____


Datum: _____

Wasserschutz selbst gemacht



1.3 Dichteanomalie

WASSER IST NICHT GANZ NORMAL

 So schlicht Wasser auf uns wirkt, so besonders ist es in Wirklichkeit. Die meisten Stoffe dehnen sich bei Wärme aus und ziehen sich bei Kälte zusammen. Im Gegensatz dazu hat Wasser seine größte Dichte bei 4 °C, nimmt also genau da am wenigsten Platz ein. Wird es kälter oder wärmer, dehnt es sich aus und erhöht so sein Volumen. Diesen Effekt bezeichnet man als Dichteanomalie. Gut sichtbar und noch dazu lecker verpackt wird dieses Phänomen, wenn die Kinder selbst Eis herstellen. Sie füllen einen Plastikbecher zur Hälfte mit Wasser und träufeln ein paar Tropfen Zitronen- oder Orangensaft dazu. Dann rühren sie mit einem Holzstab um, kennzeichnen die Höhe des Wasserstands außen mit einem wasserfesten Stift, den Holzstab lassen sie im Becher und ab damit ins Tiefkühlfach. Am nächsten Tag ist das Wasser zu Eis geworden und über sich hinausgewachsen. Wie hoch, das können die Kinder am zweiten Strich ablesen, den sie nun auf den Becher zeichnen. Jetzt müssen sie aber nicht länger warten und können ihr Eis schlecken.

Arbeitsblatt „Der Strohhalmtest“

Die Kinder geben einen Eiswürfel in ein halb mit Wasser gefülltes Glas und stellen einen Strohhalm hinein. Dann markieren sie mit einem wasserfesten Stift auf dem Strohhalm die Höhe des Wassers. Nun warten sie, dass der Eiswürfel schmilzt, was je nach Temperatur etwa 2–3 Minuten in Anspruch nimmt. Die Schüler sollen vorab sagen, was sie glauben: Steigt das Wasser oder nicht? Anschließend markieren sie die Höhe des Wassers erneut. Das Ergebnis ist erstaunlich: Die Markierungen sind gleich hoch. Obwohl der Eiswürfel zu Beginn aus dem Wasser ragte, ist nach seinem Schmelzen die Wasserhöhe nicht gestiegen. Eis nimmt also mehr Platz ein als Wasser in seiner flüssigen Form.

Ist den Kindern eigentlich aufgefallen, dass die Eiswürfel schwimmen? Geben Sie zum Vergleich einen Eiswürfel und einen Wachsklumpen in ein Wasserglas: Der Eiswürfel schwimmt, das Wachs sinkt. Auch das liegt an der Anomalie des Wassers: Denn die Dichte des Eiswürfels ist geringer als die des Wassers. Dadurch schwimmt er oben, obwohl er fest ist. Ihre Ergebnisse kreuzen die Kinder auf dem Arbeitsblatt an.

Arbeitsblatt „Der Geysir“

Die Kinder füllen ein großes Gefäß mit kaltem Wasser. Dort hinein wird an einem Bindfaden ein kleineres, offenes Glasgefäß mit eingefärbtem, heißem Wasser abgesenkt. Das heiße Wasser wird aus der kleinen Flasche an die Oberfläche des großen Gefäßes steigen, weil heißes Wasser eine weniger hohe Dichte hat als kaltes Wasser. Das Experiment ergibt ein interessantes Farbspiel und bringt die Schüler sicherlich zum Staunen.



Der Strohhalmtest

Material:

- Eiswürfel
- 2 durchsichtige Gläser
- 2 Strohhalm
- wasserfester Stift
- Stück Wachs



Der Geysir

Material:

- Gefäß mit kaltem Wasser
- kleineres Glasgefäß (z. B. Parfümproben-Fläschchen) mit eingefärbtem, heißem Wasser
- zur Färbung des Wassers: Wasserfarben oder Tinte
- Bindfaden

Arbeitsblatt „Der Wasserstrahl“

Nun können Sie das Thema Wasserdruck einführen. In unterschiedlichen Stärken wird Wasserdruck ganz unterschiedlich verwendet, zum Beispiel beim Sprengen im Garten, beim Feuerlöschen oder für einen Brunnen. Mit ganz großem Wasserdruck kann man sogar schneiden (etwa bei 4000 bar) – dabei geht selbst Stahl zu Bruch.

Führen Sie die Kinder an die Thematik des verschieden ausgeprägten Wasserdrucks praktisch heran: Stechen Sie drei Löcher in verschiedener Höhe in eine Kunststoffflasche; am besten ein Loch oben, ein Loch in der Mitte und ein Loch knapp über dem Boden. Nun können die Kinder mitmachen: Mit einem wasserfesten Stift markieren sie die Löcher, damit man sie wiederfindet. Nun kleben sie die Löcher mit einem Klebestreifen zu und stellen die Flasche in eine große Schale oder Kiste. Ein Trichter wird auf den Flaschenhals gesteckt und Wasser über den Trichter in die Flasche gegossen. Achtung: Die Flasche muss bis oben gefüllt werden, damit sich auch am oberen Loch Druck bilden kann und alle Wasserstrahlen zu sehen sind! Drei Kinder entfernen nun möglichst zeitgleich die Klebestreifen von den drei Löchern und alle beobachten, was passiert. Die Kinder können sehen, wie das Wasser aus den Löchern spritzt – lassen Sie die verschieden starken Wasserstrahlen in das Arbeitsblatt einzeichnen und das Ergebnis in die Tabelle eintragen. Oben ist der Wasserstrahl am schwächsten, in der Mitte etwas stärker und unten am stärksten.

Der Druck von Wasser nimmt also mit der Tiefe zu. Das ist den Kindern sicher schon beim Tauchen in einem tiefen Becken des Schwimmbads aufgefallen, wenn sie Druck auf den Ohren spüren. Je tiefer im Wasser, desto stärker ist der Wasserdruck, da die einzelnen Wasserteile immer fester aufeinander drücken. In diesem Zusammenhang können Sie ebenfalls erklären, dass Wasserdruck für die Versorgung mit Trinkwasser genutzt wird (z. B. in Wasserleitungen und Wassertürmen).

Arbeitsblatt „Der Flaschenteufel“

Bei diesem Experiment geht es um Auftrieb. Die Schüler bauen sich einen eigenen „Flaschenteufel“. Ein leeres offenes Backaroma-Fläschchen, das als Teufelchen bemalt werden kann, schwimmt in einer großen, mit Wasser gefüllten Flasche direkt unter dem Deckel. Beim Eindrücken der auf die Flasche gestülpten Gummihandschuhspitze bewegt sich das „tauchende Teufelchen“ nach unten. Wenn man genau hinschaut, sieht man, dass Wasser in das Fläschchen eindringt: Die Luft im Fläschchen wird zusammengedrückt. Dadurch wird das Fläschchen insgesamt schwerer: Es befindet sich jetzt „schwerere“ zusammengedrückte Luft auf kleinerem Raum und gleichzeitig mehr Wasser im Flaschenteufel. Das Teufelchen sinkt also. Lässt man nun den Verschluss wieder los, steigt das Fläschchen wieder nach oben. Die Luft im Fläschchen dehnt sich wieder aus und verdrängt das Wasser – und das kann man sehen. Wasser lässt sich also sehr viel schwerer zusammendrücken als Luft, denn die Luft nimmt im Fläschchen beim Drücken weniger Platz ein, das Wasser nicht. Die Dichte (Verhältnis von Masse und Rauminhalt) des Tauchers muss die Dichte des Wassers also zur Abwärtsbeschleunigung übertreffen. Andersherum steigt der Taucher wieder auf, wenn der Druck auf die Glasflasche nachlässt.

Das Teufelchen ist auch temperaturempfindlich. Um das zu sehen, bringen die Kinder das Teufelchen mittels eines gemäßigten Drucks auf die Kappe in einen Schwebезustand. Hält man die Glasflasche nun unter kaltes Wasser, steigt der Taucher. Umgekehrt sinkt der Taucher bei warmem Wasser.

Ein richtiger „Flaschenteufel“ heißt übrigens auch „Kartesianischer Taucher“ nach René Descartes, von dem man dachte, dass er ihn entwickelt habe.

Der Wasserstrahl

Material:

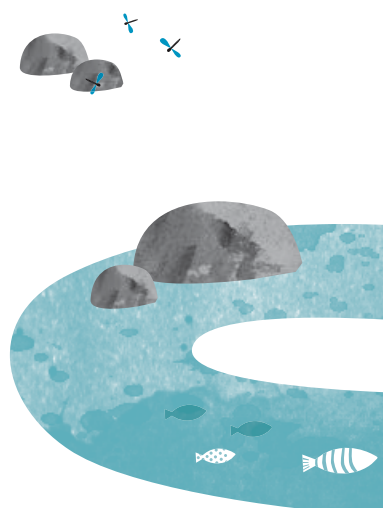
- Kunststoffflasche
- Trichter
- Wasser
- Gießkanne
- wasserfester Stift
- Nadel/Schere
- große Schale/Kiste
- Klebestreifen

Haben Sie andere spannende Praxisvorschläge zum Thema?
Einfach den Experimentierbogen ausfüllen!

Der Flaschenteufel

Material:

- Glasflasche
- Fingerspitze eines Gummihandschuhs und ein Gummiband / Gummikappe
- leeres Backaroma-/Parfüm-Fläschchen



Name:

Alter:

Datum:

Der Strohhalmtest



Der Geysir

Name: _____

Alter: _____

Datum: _____



▪ Experiment

Du brauchst:

- ein Gefäß
- einen Bindfaden
- ein kleineres Gefäß (z. B. ein Reagenzglas)
- mit eingefärbtem heißem Wasser

Für die Färbung des Wassers:

- Wasserfarben, Tinte oder Zucker und Lebensmittelfarben

Das größere Gefäß füllst du bis oben mit kaltem Wasser. Dann bindest du den Bindfaden um das kleinere Gefäß und lässt es langsam, ohne es zu schließen, in das größere hineingleiten.

Was wird wohl passieren?

Das heiße bunte Wasser

- sinkt nach unten
- steigt nach oben
- hält sich in der Mitte des Gefäßes
- vermischt sich mit dem ungefärbten Wasser

Nun schaue dir das Ergebnis an und male es auf ein Extra-Blatt.

Was vermutest du, warum das so ist?

Heißes Wasser

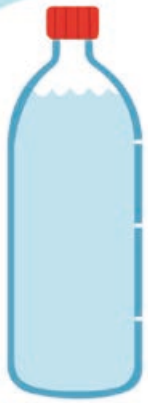
- ist schwerer als kaltes Wasser
- ist leichter als kaltes Wasser
- ist weniger träge als kaltes Wasser
- verhält sich genauso wie kaltes Wasser

Name:

Alter:

Datum:

Der Wasserstrahl



Flasche

Wasserstrahl
lang

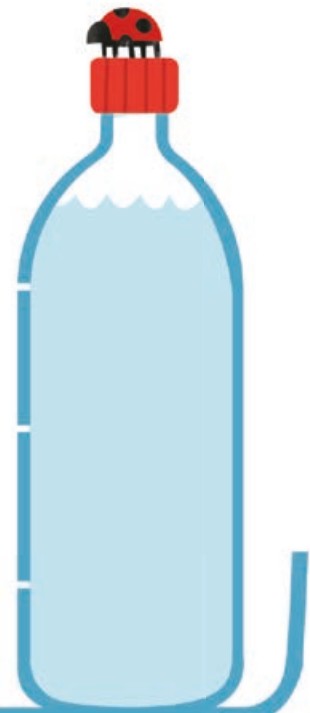
Wasserstrahl
halblang

Wasserstrahl
kurz

Loch oben

Loch Mitte

Loch unten



Name:

Alter:

Datum:

Der Flaschenteufel

Du brauchst:

- 1 Glasflasche
- Gummikappe oder Fingerspitze eines Gummihandschuhs und ein Gummiband
- 1 leeres Backaroma-/Parfümfläschchen
- evtl. wasserfester Stift

Fülle die Flasche randvoll mit Wasser und versenke darin das leere Backaroma-Fläschchen mit der unverschlossenen Öffnung nach unten. Dabei wird etwas Wasser in das Fläschchen gelangen. Das ist so gewollt. Wenn du magst, kannst du das Fläschchen vorher mit einem wasserfesten Stift als Teufelchen anmalen.

Jetzt setze die Spitze des Gummihandschuhs auf die Flaschenöffnung und mache sie gut mit einem Gummiband fest, sodass die Flasche luftdicht verschlossen ist. Das Backaroma-Fläschchen sollte sich jetzt knapp unter der Kappe befinden.

Was passiert, wenn du vorsichtig die Kappe oben etwas eindrückst? Und was, wenn du sie wieder loslässt? Zeichne in das Bild ein, wie sich das Backaroma-Fläschchen in der großen Flasche bewegt.

▪ Aufgabe

Was lässt sich schwerer zusammendrücken?

Wasser

Luft

