

**Lernbereich
Wetter (1)
Klassenstufe 5/6**

5/6 – 3 Themenbereich Wetter (1) Materialien zu einem möglichen Unterrichtsgang

Übersicht

Was ist Wasser?

- Projektidee Wasser
- Experiment: Eiswürfel erhitzen
- Experiment: Löslichkeit verschiedener Salze in Wasser

Was ist Luft?

- Zwerchfellatmung – Modell
- 6 Experimente zur Untersuchung von Luft:
 - Flaschengeist
 - Luft wiegen
 - Der gefrorene Luftballon
 - Die schwimmende Kerze
 - Der Trichter
 - Die Postkarte
- Lückentext

Wie entstehen Regen, Wind und Wolken?

- 6 Sachtexte und 6 Experimente zur Entstehung von Wetterphänomenen

Projektidee Wasser

Vorkommen von Wasser

- Salzwasser, Süßwasser
- Eisberge, Gletscher, Wolken
- Grundwasser, Quellwasser, Oberflächenwasser
- Wasserkreislauf in der Natur

Eigenschaften von Wasser

- Aggregatzustände
- Anomalie des Wassers
- Wasser als Lösungsmittel für feste, flüssige und gasförmige Stoffe

Pflanzen und Tiere im und am Wasser

- kennen lernen, untersuchen
- Anpassen an das Wasserleben
- biologische Gewässergütebestimmung

Bedeutung und Nutzung des Wassers

- Entstehung des Lebens im Wasser
- Lebensmittel Nr. 1 für Pflanzen, Tiere und Menschen
- vielfältige Nutzung (Hygiene, Kühlmittel, Energiegewinnung, Nahrungsquelle,...)
- Freizeit: Tourismus kontra Natur

Projektidee Wasser

Trinkwasser und Abwasser

- Gewinnung, Aufbereitung, Transport, Verbrauch
- Tipps: Wasser sparsam nutzen
- Verschmutzung von Wasser
- Besuch einer Kläranlage

chemische Wasseruntersuchungen

- pH-Wert
- Sauerstoffgehalt
- Nitratgehalt
- Phosphatgehalt

physikalische Wasseruntersuchungen

- Temperatur
- Wassertiefe, Sichttiefe
- Strömung Boote bauen
- Versuche zum Auftrieb

Wasser überall (fächerübergreifend)

- ... in der Sprache
- ... in der Kunst (Gemälde)
- ... in der Musik (Moldau von Smetana)
- ... Geräusche am Wasser

Informationen

Fachlicher Hintergrund

Die Frage „Was ist Wasser?“ ist im Unterricht unter naturwissenschaftlichen (1) und unter sozio-politischen (2) Aspekten zu betrachten.

(1) Wasser kommt in allen drei möglichen Zustandsformen (*Aggregatzuständen*; fest, flüssig, gasförmig) vor. Bei den meisten Stoffen lassen sich die Aggregatzustände und die Übergänge zwischen ihnen mit Hilfe des (*Kugel-*) *Teilchenmodells* veranschaulichen. Beim Wasser gilt dies nur für den Übergang vom flüssigen zum gasförmigen Zustand.

Wasser nimmt nämlich eine Sonderstellung ein. Es dehnt sich – im Gegensatz zu fast allen anderen Stoffen – beim Übergang vom flüssigen in den festen Zustand aus, hat seine größte *Dichte* also oberhalb des Gefrierpunktes. Es ist ein gutes *Lösungsmittel* für viele Stoffe.

(2) Ohne Wasser gäbe es kein Leben auf der Erde. Alle Lebewesen bestehen zu einem erheblichen Teil aus Wasser und müssen ihren *Wasservorrat* täglich ergänzen. Allein zum Überleben benötigt jeder Mensch jeden Tag 2 - 4 Liter Wasser, die er mit der Nahrung oder über Getränke zu sich nimmt. Eine weltweite angemessene *Wasserversorgung* sicherzustellen, ist in den nächsten Jahrzehnten eine große Herausforderung.

Von den 1,36 Milliarden Kubikkilometern Wasser in, auf und über der Erde sind für den Menschen nur 8,6 Millionen Kubikmeter für die Trinkwasserversorgung zu nutzen.

Didaktische und methodische Hinweise

Projektidee Wasser:

Wasser ist lebenswichtig für uns alle. Die geplanten Aufgaben werden gemeinsam oder in Gruppen bearbeitet. Die Ergebnisse können durch Zeichnungen, Schaubilder, Fotos, Videoaufnahmen, Computerpräsentationen, Plakate oder Kurzreferate dokumentiert werden. Die Schülerinnen und Schüler können eigene Fragestellungen zu den Unterüberschriften der Projektidee formulieren und dann durch eigene Forschungen beantworten. Auch fächerübergreifende Themen sind denkbar.

Die Experimente können in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit durchgeführt werden. Zusätzlich könnte ein Fachtext/Arbeitsblatt o. ä. zu den Aggregatzuständen (z. B. Natur Plus 6, Schroedel 1998) mit den Schülerinnen und Schülern bearbeitet werden.

Experiment: Eiswürfel erhitzen

Name:

Datum:

Versuchsmaterial:

Eiswürfel, Becherglas, Siedesteinchen, Thermometer, Stativmaterial, Dreifuß, Metallnetz, Schutzbrille, Glasplatte, Gasbrenner

Versuchsskizze:



Sicherheitsbestimmungen:

Achte auf die ordnungsgemäße Entzündung des Brenners!

Versuchsdurchführung:

1. Fülle einige Eiswürfel und 2-3 Siedesteinchen in ein Becherglas und stelle es auf den Dreifuß.
2. Befestige das Thermometer so am Stativ, dass es nicht das Becherglas berührt.
3. Erhitze die Eiswürfel und notiere einmal in der Minute die Temperatur.
4. Halte zum Ende des Experiments eine Glasplatte über das Becherglas und notiere, was passiert ist.

Versuchsbeobachtungen:

Zeit	1 min	2 min	3 min	4 min	5 min	6 min	7 min	8 min	9 min	10 min
Temperatur										

Versuchserklärung:

Informationen

Experiment: Eiswürfel erhitzen

Didaktische und methodische Hinweise

Zusätzliche Sicherheitsbestimmungen für die Lehrkraft:

Die Schülerinnen und Schüler sollten zunächst den Umgang mit dem Gasbrenner erlernt haben (z. B. Brennerführerschein).

Beim Erhitzen von Wasser müssen Siedesteinchen in das Glas gegeben werden.

Wenn über eine ausreichende Menge an Einzelherdplatten verfügt wird, kann man auch auf diese zurückgreifen!

Lösungen

Versuchsergebnisse/ Versuchsbeobachtungen:

Die Messwerte sind sehr individuell, je nach Eiswürfelgröße und nach Brenner (oder Herdplatte). Als Beobachtung könnten die Schülerinnen und Schüler beispielsweise notieren: „Die Eiswürfel schmelzen. Die Glasscheibe beschlägt, es bilden sich Wassertröpfchen.“

Versuchserklärung:

Die Eiswürfel schmelzen. Das Wasser fängt an zu sieden und verdampft. Hält man eine Glasscheibe über das Becherglas kondensiert der Wasserdampf.

Literatur

Natur Plus 6: Physik, Chemie, Biologie, Schroedel 1998

Natur Plus 6: Physik, Chemie, Biologie, Materialien zu 6.Jahrgangsstufe für Lehrerinnen und Lehrer, Teil 1, Schroedel 1998

Experiment: Löslichkeit verschiedener Salze in Wasser

Name:

Datum:

Versuchsmaterial:

(Digital-)Waage, Gasbrenner, Dreifuß, Metallnetz, Metallplatte, Messzylinder, vier kleine Bechergläser (100 ml), Glasstab, Spatel, vier Uhrgläser, verschiedene Salze (z. B. Kochsalz, Ammoniumchlorid), Wasser, Schutzbrille

Versuchsskizze:

Sicherheitsbestimmungen:

Ammoniumchlorid

Kennbuchstaben Xn:

gesundheitsschädlich.

Sei vorsichtig bei der Arbeit mit dem Ammoniumchlorid, denn es ist giftig beim Einatmen und Verschlucken. Setze eine Schutzbrille auf, denn es reizt die Augen. Die Ammoniumchloridlösung muss verdünnt werden und kann dann in den Ausguss gegeben werden.



Versuchsdurchführung:

1. Wiege zweimal je 4 g Kochsalz mit einem Spatel ab und notiere die Masse.
2. Fülle das Kochsalz auf ein Uhrglas.
3. Wiege zweimal je 8 g Ammoniumchlorid mit einem Spatel ab und notiere die Masse.
4. Fülle das Ammoniumchlorid auf ein Uhrglas.
5. Messe 10 ml Wasser mit einem Messzylinder ab und fülle es in das Becherglas.
6. Gib spatelweise Kochsalz zum Wasser und rühre mit dem Glasstab bis sich nichts mehr löst und kleine Kristalle auf dem Boden liegen bleiben.
7. Wiege das restliche Kochsalz aus und notiere die Masse.
8. Errechne die Menge an Salz, die sich im Wasser gelöst hat.
9. Wiederhole den Versuch mit heißem Wasser. Erhitze dafür das Wasser mit dem Bunsenbrenner (Vorsicht!). Stelle das Becherglas auf den Tisch. Gib spatelweise Kochsalz zum heißen Wasser und rühre mit dem Glasstab, bis sich nichts mehr löst und kleine Kristalle auf dem Boden liegen bleiben.
10. Wiege das restliche Kochsalz aus und notiere die Masse.
11. Errechne die Menge an Salz, die sich im Wasser gelöst hat.
12. Wiederhole den ganzen Versuch nun mit dem Ammoniumchlorid.

Experiment: Löslichkeit verschiedener Salze in Wasser

Name:

Datum:

Vermutungen:

Versuchsergebnisse/ Versuchsbeobachtungen:

Messwert 1 Kochsalz	Messwert 2 Kochsalz	Gelöste Menge an Kochsalz in kaltem Wasser	Messwert 1 Kochsalz	Messwert 2 Kochsalz	Gelöste Menge an Kochsalz in heißem Wasser

Messwert 1 Ammoniumchlorid	Messwert 2 Ammoniumchlorid	Gelöste Menge an Ammoniumchlorid in kaltem Wasser	Messwert 1 Ammoniumchlorid	Messwert 2 Ammoniumchlorid	Gelöste Menge an Ammoniumchlorid in heißem Wasser

Versuchserklärung:

Informationen

Experiment: Löslichkeit verschiedener Salze in Wasser

Didaktische und methodische Hinweise

Zusätzliche Sicherheitsbestimmungen und Hinweise für die Lehrkraft:

- Die Schülerinnen und Schüler sollten zunächst den Umgang mit dem Gasbrenner erlernt haben (z. B. Brennerführerschein)
- Es kann ggf. auch auf Wasser aus einem Wasserkocher zurückgegriffen werden.
- Wasser darf nur mit Siedesteinchen erhitzt werden.
- Außerdem können noch andere Salze (z. B. Calciumsulfat, was sich in kaltem Wasser besser löst als in heißem) oder noch andere Temperaturen ausprobiert werden.
- Die NaCl-Lösung kann direkt in den Abguss gegeben werden. Die Ammoniumchloridlösung muss zunächst verdünnt werden und kann dann ebenfalls in den Abguss gegeben werden.
- Ammoniumchlorid ist gesundheitsschädlich und reizend. Bitte die entsprechenden Hinweise zur Sicherheit und Entsorgung auf der Verpackung und in der entsprechenden Literatur beachten.

Lösungen

Versuchserklärung:

Das Lösevermögen von Wasser ist abhängig von dem Salz, was verwendet wird. Außerdem ist die Löslichkeit aller Stoffe mehr oder weniger von der Temperatur abhängig. Bei gewöhnlichem Kochsalz (NaCl) ändert sie sich von 0 °C bis 100 °C nur sehr wenig (bei 25 °C lösen sich 359 g pro Liter Wasser, bei 100 °C 390 g). Bei Ammoniumchlorid ist der Unterschied deutlicher: In einem Liter Wasser mit 20 °C lösen sich 360 g, bei 100 °C 770 g.

Wenn sich in dem Wasser kein weiteres Salz mehr löst, bildet sich ein Bodensatz und man spricht von einer gesättigten Lösung.

Literatur

Natur Plus 6: Physik, Chemie, Biologie, Schroedel 1998

Natur Plus 6: Physik, Chemie, Biologie, Materialien zu 6. Jahrgangsstufe für Lehrerinnen und Lehrer, Teil 1, Schroedel 1998

Was ist Luft?

Name:

Datum:

Zwerchfellatmung – Modell

Materialien:

- Plastikflasche (untere Hälfte abgeschnitten)
- 2 Luftballons (Luftballon 1 ganz, Luftballon 2 quer durchgeschnitten)
- 2 Gummiringe

Bau:

- Steckt Luftballon 1 in die obere Öffnung der Flasche, zieht den Wulst über den Flaschenhals und befestigt ihn mit einem Gummiring.
- Verschließt den Boden der Flasche mit Luftballon 2. Eventuell müsst ihr auch diesen Luftballon noch mit einem Gummiband befestigen.

Versuch:

- Haltet die Flasche mit der einen Hand am Flaschenhals fest und zieht mit der anderen Hand Luftballon 2 nach unten.
Notiert eure Beobachtung.
- Nun wird Luftballon 2 wieder losgelassen.
Notiert eure Beobachtung.

Erklärung:

- Lest in Stillarbeit in eurem Biologiebuch den Abschnitt über die Zwerchfellatmung durch. Notiert die wichtigsten Aussagen.
- Überlegt gemeinsam, welche Teile des Modells für welche Körperteile stehen.
- Besprecht, was euch das Modell zeigt.
- Überlegt gemeinsam, was mit Hilfe des Modells richtig und was falsch gezeigt wird.

Informationen

Fachlicher Hintergrund:

Atmung/Zwerchfellatmung

Da die Lungenflügel keine Muskeln besitzen, erfolgt das Befüllen der Lungenflügel mit Luft und das Entleeren durch die Arbeit der Zwischenrippen- und Zwerchfellmuskulatur. Man spricht auch von Brust- und Bauchatmung.

Einatmen:

Die Zwischenrippenmuskulatur kontrahiert, der Brustkorb wird angehoben. Die Zwerchfellmuskulatur kontrahiert, das Zwerchfell flacht ab. So wird der Brustraum vergrößert, die Lungenflügel dehnen sich mit und Luft kann einströmen.

Ausatmen:

Die Zwischenrippenmuskulatur erschlafft, der Brustkorb senkt sich. Die Zwerchfellmuskulatur erschlafft, das Zwerchfell wölbt sich wieder in seine Ausgangslage nach oben. Der Rauminhalt des Brustraums nimmt ab, die Dehnung der Lungenflügel geht zurück und Luft strömt aus.

Didaktische und methodische Hinweise

Die Atembewegung mit der ihr zugrunde liegenden Mechanik ist ein wesentlicher Teilbereich der Atmung. Ein angemessenes Verständnis dieser Atembewegung ermöglicht es Schülerinnen und Schülern, bestimmten Situationen und Problemen im Alltag bewusster zu begegnen.

Die Arbeit mit einem einfachen, von Schülerinnen und Schülern selbst gebauten Funktionsmodell dient der Veranschaulichung eines Vorgangs, der sich unserer unmittelbaren Beobachtung entzieht. Die Möglichkeit, den (simulierten) Vorgang wiederholt wahrnehmen zu können, trägt zum Verständnis entscheidend bei.

Durch die Partnerarbeit wird perspektivisch Teamarbeit vorbereitet, Lernen erfolgt durch handlungsorientiertes Arbeiten, der Abgleich von Modell und Sachverhalt sowie die anschließende Modellkritik sind Grundlage für selbständige Entwicklung von Modellen. Lese- und Sprachkompetenz werden durch die Beschäftigung mit Sachtexten und das Gespräch zwischen den Partnern gefördert.

Lösungen:

- Wird Luftballon 2 nach unten gezogen, wölbt sich Luftballon 1 (der Raum in der Flasche wird größer, Luft strömt von außen in Luftballon 1). Wird Luftballon 2 losgelassen, wird Luftballon 1 schlaff (der Raum in der Flasche verkleinert sich, Luft wird herausgedrückt).

- Halbe Flasche: Körper; Luftballon 1 : Lungenflügel; Luftballon 2: Zwerchfell.

- Richtig:

der Rauminhalt des Brustkorbs verringert sich > Ausatmen

der Rauminhalt des Brustkorbs nimmt zu > Einatmen

Falsch:

Das Zwerchfell ist im entspannten Zustand, also beim Ausatmen, nicht in horizontaler Lage wie im Modell, sondern nach oben (zum Brustraum hin) gewölbt. Infolgedessen wird bei der Einatmungsbewegung das Zwerchfell nicht – wie im Modell – nach unten (bauchwärts) gezogen, sondern es ist einfach weniger gewölbt.

Literatur

Modellkritik: Dieter Eschenhagen, Funktionsmodelle kritisch betrachtet, in UB 60/61: 19-21 (1981).

Funktionsmodell: Hans Schmidt, Andy Byers, Biologie einfach anschaulich, Verlag an der Ruhr 1995

Was ist Luft?

Name:

Datum:

Flaschengeist

Materialien:

- 1 Glasflasche
- 1 Münze

Durchführung:

- Lege eine Glasflasche 5 Minuten in ein Gefrierfach.
- Danach benetze die Öffnung mit etwas Wasser und lege eine Münze darauf.
- Erwärme nun die Flasche mit deinen Händen.
- Was passiert und warum?

Deine Vermutungen:

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Was ist Luft?

Name:

Datum:

Luft wiegen

Materialien:

- Balkenwaage
- 2 gleiche Luftballons

Durchführung:

- Hänge jeweils einen Ballon auf jeweils eine Seite der Balkenwaage.
- Achte darauf, dass die Waage nun im Gleichgewicht ist.
- Puste einen der beiden Ballons nun mit Luft auf und hänge ihn dann wieder auf.
- Was passiert und warum?

Deine Vermutungen:

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Was ist Luft?

Name:

Datum:

Der gefrorene Luftballon

Materialien:

- 2 gleiche, längliche Luftballons
- 1 Lineal

Durchführung:

- Puste beide Ballons gleich groß auf, zur Hilfe kannst du ein Lineal gebrauchen.
- Lege einen der Ballon für 2 Minuten in ein Gefrierfach.
- Vergleiche nun beide Ballons miteinander.
- Was ist passiert und warum?

Deine Vermutungen:

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Was ist Luft?

Name:

Datum:

Die schwimmende Kerze

Materialien:

- 1 Teelicht
- Petrischale mit Wasser
- Standzylinder
- Streichhölzer

Durchführung:

- Stelle das Teelicht in die mit Wasser gefüllte Petrischale.
- Zünde die Kerze an.
- Stülpe den Standzylinder vorsichtig über das brennende Teelicht.
- Was passiert und warum?

Deine Vermutungen:

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Was ist Luft?

Name:

Datum:

Der Trichter

Materialien:

- 1 Trichter
- 1 Flasche
- 1 passender Gummistopfen mit Loch (Glycerin)
- 1 Becherglas mit Öl

Durchführung:

- Stecke den Trichter mit Stopfen in die Flasche (zu besseren Gleitfähigkeit Glycerin verwenden).
- Gieße nun zügig das Öl in den Trichter.
- Was ist passiert und warum?

Deine Vermutungen:

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Was ist Luft?

Name:

Datum:

Die Postkarte

Materialien:

- 1 Trinkglas
- Wasser
- 1 Postkarte

Durchführung:

- Fülle das Glas bis zum Rand mit Wasser.
- Halte die Öffnung des Glases mit einer Postkarte zu.
- Dann drehe das Glas um und lasse die Postkarte los.
- Was passiert und warum?

Deine Vermutungen:

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Was ist Luft?

Name:

Datum:

Lückentext

Der Flaschengeist. Umfassen mehrere Hände die _____, _____ sich die Luft in der Flasche und die _____ fängt an zu tanzen. Die eingeschlossene Luft _____ sich aus.

Luft wiegen. Hängt man zwei gleiche Ballons an eine _____ sind sie zunächst _____ schwer. Pustet man einen der Ballons auf, geht die Balkenwaage an der einen Seite _____. Luft hat _____ Geschmack und _____ Geruch, sie hat aber eine _____.

Der gefrorene Luftballon. Legt man einen Ballon in ein _____, _____ sich die Luft im inneren des Ballons zusammen. Er wird also _____. Holt man ihn aus dem Gefrierfach wieder heraus, erwärmt sich die _____ im Inneren und er dehnt sich wieder aus. Er nimmt wieder seine ursprüngliche _____ wieder ein.

Die schwimmende Kerze. Stülpt man einen Standzylinder über eine _____ und _____ Kerze, geht sie nach Aufbrauchen des Sauerstoffes in dem Standzylinder _____. Beim Brennen der Kerzenflamme entsteht _____, das im Standzylinder nun weniger Platz benötigt als Sauerstoff und Kerze zuvor. Es entsteht mehr Platz im Standzylinder und das _____ läuft nach. Der Wasserstand im Standzylinder ist nun _____ und die Kerze ist aus.

Der Trichter. Wenn der Trichter mit Stopfen _____ in der Flasche steckt, fließt das Öl _____ in die Flasche. Luft ist ein _____ Stoff, der einen _____ einnimmt. Würde man den Stopfen lockern, könnte die Luft aus der Flasche _____ und das _____ könnte hineinfließen.

Die Postkarte. Die Luft um uns herum hat eine _____, deshalb drückt sie von allen Seiten auf alle Dinge, Pflanzen, Tiere und Menschen. Sie drückt auch auf die _____. Dieser _____ ist so stark, dass die Postkarte _____ herunterfallen kann.

Setze die richtigen Worte in die Lücken ein:

aus, Balkenwaage, brennende, dehnt, entweichen, erwärmt, Luft, Luft, Luftdruck, Raum, höher, hat, eine, fest, nicht gasförmiger, Größe, Gefrierfach, Masse, Masse, Masse, gleich, herunter, kleiner, kleiner, keinen, Kohlenstoffdioxid, Münze, nicht, Öl, Postkarte, schwimmende, Wasser, zieht

Bilde einen Satz aus den übrig gebliebenen Worten: _____

Informationen

Fachlicher Hintergrund:

Was ist Luft?

Als Luft bezeichnet man das Gasgemisch der Erdatmosphäre. *Hauptbestandteile* sind Stickstoff (78%) und Sauerstoff (21%), weitere Edelgase, wie z. B. Argon (0,9%) und Kohlenstoffdioxid (0,037%).

Zu den *Eigenschaften* der Luft gehört, dass sie geruchs- und geschmacklos ist. Sie ist überall, sie zirkuliert, nimmt jeden freien Raum ein, ist leicht und unsichtbar, lässt sich komprimieren. Luft zieht sich bei Abkühlung zusammen und dehnt sich Erwärmung aus. Wie bei allen Gasen ist die Dichte und damit auch die Masse der Luft pro m^3 abhängig von der Temperatur und dem Luftdruck. Bei Normaldruck (1013,25 hPa) hat 1 m^3 Luft auf Meereshöhe bei $20 \text{ }^\circ\text{C}$ eine Masse von 1,2 kg, ein Luftballon mit einem Luftvolumen von ca. 1 dm^3 also die Masse 1,2g. Wegen des Auftriebs, den ein Luftballon im Medium Luft erfährt, kann diese Masse jedoch nicht mit einer Digitalwaage (Federwaage!) gemessen werden.

Luft übt auf Gegenstände, so auch auf unseren Körper, *Druck* aus, den man nicht spürt, obwohl auf einen erwachsenen Menschen 15 Tonnen Luft drücken.

Für alle aeroben Lebewesen (Tiere, Menschen) ist der Sauerstoff lebenswichtig, sie benötigen ihn zur *Atmung*.

Lösungen

Lückentext

Der Flaschengeist. Umfassen mehrere Hände die **Flasche**, **erwärmt** sich die Luft in der Flasche und die **Münze** fängt an zu tanzen. Die eingeschlossene Luft **dehnt** sich aus.

Luft wiegen. Hängt man zwei gleiche Ballons an eine **Balkenwaage** sind sie zunächst **gleich** schwer. Pustet man einen der Ballons auf, geht die Balkenwaage an der einen Seite **herunter**. Luft hat **keinen** Geschmack und **keinen** Geruch, sie hat aber eine **Masse**.

Der gefrorene Luftballon. Legt man einen Ballon in ein **Gefrierfach**, **zieht** sich die Luft im inneren des Ballons zusammen. Er wird also **kleiner**. Holt man ihn aus dem Gefrierfach wieder heraus, erwärmt sich die **Luft** im Inneren und er dehnt sich wieder aus. Er nimmt wieder seine ursprüngliche **Größe** wieder ein.

Die schwimmende Kerze. Stülpt man einen Standzylinder über eine **brennende** und **schwimmende** Kerze, geht sie nach Aufbrauchen des Sauerstoffes in dem Standzylinder **aus**. Beim Brennen der Kerzenflamme entsteht **Kohlenstoffdioxid**, das im Standzylinder nun weniger Platz benötigt als Sauerstoff und Kerze zuvor. Es entsteht mehr Platz im Standzylinder und das **Wasser** läuft nach. Der Wasserstand im Standzylinder ist nun **höher** und die Kerze ist aus.

Der Trichter. Wenn der Trichter mit Stopfen **fest** in der Flasche steckt, fließt das Öl **nicht** in die Flasche. Luft ist ein **gasförmiger** Stoff, der einen Raum einnimmt. Würde man den Stopfen bckern, könnte die Luft aus der Flasche **entweichen** und das **Öl** könnte hineinfließen.

Die Postkarte. Die Luft um uns herum hat eine **Masse**, deshalb drückt sie von allen Seiten auf alle Dinge, Pflanzen, Tiere und Menschen. Sie drückt auch auf die **Postkarte**. Dieser **Luftdruck** ist so stark, dass die Postkarte **nicht** herunterfallen kann.

Lösungssatz: Luft hat eine Masse.

Literatur

<http://de.wikipedia.org/wiki/Luftdichte>

Wie entstehen Regen, Wind und Wolken? (1)

Name:

Datum:

Aufgaben:

1.

- Lies dir die Anleitung für ein Experiment genau durch.
- Kreuze deine Vermutung an, bevor du beginnst.
- Führe das Experiment durch.
- Schreibe deine Beobachtungen auf.
- Wenn du das Experiment jetzt schon erklären kannst, schreibe deine Erklärung auf.
- Gehe bei allen Experimenten auf die gleiche Weise vor.

2.

- Wenn du alle Experimente durchgeführt hast, lies dir die Texte durch.
- Ordne jedem Experiment einen Text zu.

Experiment	1	2	3	4	5	6
Text						

- Wenn du nicht für alle Experimente Erklärungen gegeben hast, kannst du dies jetzt nachholen.
- Schneide die Texte und die Anleitungen für die Experimente aus und klebe untereinander auf, was zusammen gehört.

Zusatzaufgabe:

Erkläre mit eigenen Worten die *kursiv* und die **fett** gedruckten Begriffe auf der nächsten Seite.

Wie entstehen Regen, Wind und Wolken? (2)

Name:

Datum:

Texte:

- a) Kommt der Wasserdampf, der sich in der Luft befindet, mit etwas Kaltem in Berührung, so wird er in kleine Tröpfchen umgewandelt (er *kondensiert*). Es kann sich bei dem Kalten um eine Fensterscheibe im Winter handeln. Sie beschlägt von innen, weil in unserer ausgeatmeten Luft viel Wasserdampf enthalten ist. In der Natur kommt der Wasserdampf mit kalter Luft in Berührung, er wird zu Wasser und es entsteht **Regen**.
- b) Heiße Luft enthält sehr viel Wasserdampf. Trifft sie auf etwas sehr Kaltes, so wird der Wasserdampf in ihr zu kleinen Tröpfchen, die langsam nach unten sinken (der Wasserdampf *kondensiert*). Trifft in der Natur wärmere Luft auf etwas sehr Kaltes, zum Beispiel im Herbst oder Winter auf die kalten Luftschichten, die sich über dem kalten Boden gebildet haben, so entsteht **Nebel**.
- c) Warme Luft enthält viel Wasserdampf. Kommt die warme Luft mit Kälte in Berührung, so bilden sich kleine Tröpfchen, die fein verteilt in der Luft schweben (der Wasserdampf *kondensiert*). Ein weißer Dunst ist zu sehen. In der Natur steigt durch die Sonnenwärme Wasserdampf auf (*Wasser verdunstet*), er kühlt in der kalten Luft ab (er kondensiert). Die Wassertröpfchen schließen sich zu Gruppen zusammen und bilden **Wolken**.
- d) Trifft Luft auf sehr kalte Stellen, so kann aus Wasserdampf sofort Eis entstehen. Die kleinen, feinen Wasserdampftröpfchen gefrieren sofort, ohne dass sich erst große Tropfen bilden. Trifft in der Natur im Winter Luft auf sehr kalte Metallteile, so bildet sich eine dünne, weiße Eisschicht auf ihnen. Diese Schicht nennt man **Reif** oder auch **Raureif**, weil sie nicht klar und durchsichtig ist.
- e) Wenn Wasser kocht, entweicht viel Wasserdampf (es *verdampft*). Kühlt sich der Wasserdampf in der Luft wieder ab, so bilden sich kleine Tröpfchen (er *kondensiert*). Diese sieht man als weißen Dampf über dem kochenden Wasser. Die Tröpfchen können an einem kälteren Gegenstand kondensieren, es bilden sich Tropfen, die herunterfallen. In der Natur kann der kältere Gegenstand ein Blatt sein, an dem der Wasserdampf kondensiert. Es entsteht **Tau**.
- f) Kommt Wasser mit Luft in Berührung, so verwandelt es sich bei jeder Temperatur in kleine, unsichtbare Wasserdampftröpfchen, die sich mit der Luft vermischen (es *verdunstet*). Je wärmer es ist, umso schneller verdunstet das Wasser.

Wie entstehen Regen, Wind und Wolken? (3)

Name:

Datum:

Experiment 1

Materialien:

- 2 gleiche Gläser
- Untertasse
- wasserfester Filzstift
- Wasser

Durchführung:

- Gib in beide Gläser gleich viel Wasser und markiere den Wasserstand mit dem Stift.
- Decke ein Glas (1) mit der Untertasse ab.
- Stelle beide Gläser an einen warmen Ort.
- Beobachte sie über mehrere Tage.

Deine Vermutungen:

- Der Wasserstand bleibt in beiden Gläsern gleich.
- Der Wasserstand verändert sich in beiden Gläsern.
- Der Wasserstand verändert sich nur in einem Glas.

Deine Beobachtungen:

Glas 1: _____

Glas 2: _____

Deine Erklärungen:

Sachtext:

Wie entstehen Regen, Wind und Wolken? (4)

Name:

Datum:

Experiment 2

Materialien:

- Topf mit Deckel
- Herdplatte
- Wasser

Durchführung:

- Erhitze das Wasser in dem Topf bis zum Kochen.
- Halte den **trockenen** Deckel schräg in den aufsteigenden Dampf.

Deine Vermutungen:

- Der Dampf steigt an dem Deckel vorbei weiter auf.
- Der Dampf wird weniger.
- An dem Deckel bilden sich Tropfen.

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Sachtext:

Wie entstehen Regen, Wind und Wolken? (5)

Name:

Datum:

Experiment 3

Materialien:

- Glas
- Kühlschrank mit Gefrierfach

Durchführung:

- Stelle das trockene Glas in das Gefrierfach.
- Nimm es nach 30 Minuten heraus.

Deine Vermutungen:

- Das Glas bleibt unverändert.
- Das Glas geht kaputt.
- Das Glas beschlägt, es bilden sich Tröpfchen.

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Sachtext:

Wie entstehen Regen, Wind und Wolken? (6)

Name:

Datum:

Experiment 4

Materialien:

- 2 Glasflaschen mit Schraubverschluss
- Kühlschrank
- warmes Wasser

Durchführung:

- Spüle beide Flaschen mit warmem Wasser aus und verschließe sie sofort.
- Stelle eine Flasche für eine Stunde in den Kühlschrank, die andere lässt du auf deinem Arbeitsplatz stehen.
- Beobachte beide Flaschen.

Deine Vermutungen:

- In beiden Flaschen hat sich weißlicher Dunst gebildet.
- In keiner Flasche hat sich weißlicher Dunst gebildet.
- In einer Flasche hat sich weißlicher Dunst gebildet.

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Sachtext:

Wie entstehen Regen, Wind und Wolken? (7)

Name:

Datum:

Experiment 5

Materialien:

- Glasflasche
- 1 Eiswürfel
- heißes Wasser

Durchführung:

- Spüle die Flasche mit heißem Wasser aus.
- Lege einen Eiswürfel auf die Flachenöffnung.

Deine Vermutungen:

- Der Eiswürfel schmilzt.
- Es passiert nichts.
- Es bildet sich ein Nebel.

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Sachtext:

Wie entstehen Regen, Wind und Wolken? (8)

Name:

Datum:

Experiment 6

Materialien:

- Blechdose
- Hammer
- Küchenhandtuch
- Salz
- Eiswürfel

Durchführung:

- Wickle die Eiswürfel in das Handtuch und zerkleinere sie mit vorsichtigen Hammerschlägen.
- Fülle eine Schicht zerstoßenes Eis in die Dose und streue etwas Salz darüber, dann wieder eine Schicht Eis, Salz usw., bis die Dose halb voll ist.
- Beobachte nach einiger Zeit die Außenseite der Dose.

Deine Vermutungen:

- Die Außenseite verformt sich.
- Die Außenseite ist nass.
- An der Außenseite bildet sich Nebel.
- An der Außenseite bildet sich Eis.

Deine Beobachtungen:

Deine Erklärungen:

Sachtext:

Informationen

Fachlicher Hintergrund:

Die Luft nimmt Wasser auf, das verdunstet ist. Dieser Wasserdampf steigt in höhere Luftschichten und kühlt ab. Die Luft wird immer stärker mit Wasserdampf angereichert, bis er kondensiert. Die Luft trägt nun sehr kleine Wassertröpfchen, die wir als Wolken bezeichnen. Kühlt diese Wolke weiter ab, verdichten sich diese Tröpfchen zu Tropfen. Diese werden so schwer, dass sie sich nicht mehr in der Luft halten können und es regnet. Wenn in der Wolke eine Temperatur unter 0°C herrscht, bilden sich aus den Wassertropfen Eiskristalle und es schneit.

Ein Teil des Niederschlages regnet über den Meeren ab, ein anderer Teil über dem Festland. Ein Großteil des Niederschlages verdunstet wieder, dieser Vorgang wird dann *Wasserkreislauf* genannt.

Tiefdruck: Wird die Luft in Bodennähe erwärmt, steigt sie aufgrund der geringeren Dichte nach oben. Der Luftdruck in Bodennähe sinkt, es entsteht ein Tiefdruckgebiet. Da die Luftmassen das Bestreben haben, sich gegenseitig auszugleichen, strömen Luftmassen aus den umliegenden Gebieten in das Tiefdruckgebiet. Daher sind „Tiefs“ in unseren Breiten meist mit Wind oder Stürmen verbunden.

Hochdruck: Die in den Tiefdruckgebieten aufgestiegenen Luftmassen bewegen sich in großen Höhen polwärts. Dabei kühlen sie sich ab und sinken, da kalte Luft dichter als warme Luft ist. Durch das Sinken der Luftmassen steigt der Luftdruck. Für unsere Breiten gilt: Ein Hochdruckgebiet ist mit schönem und ruhigem Wetter verbunden. Tiefdruckgebiete bringen dagegen fast immer Unruhe und Niederschläge ins Wettergeschehen.

Didaktisch-methodische Hinweise:

Mithilfe einiger einfacher Experimente kann Schülerinnen und Schülern eine Verbindung zwischen Wasserkreislauf und Wettererscheinungen vor Augen geführt werden. Sie knüpfen an Alltagsphänomene an bzw. tragen zu deren Erklärung bei. So erweitern Schülerinnen und Schüler ihre Kompetenzen im experimentellen Bereich: Hypothesen entwickeln und überprüfen, Beobachtungen machen, Versuche durchführen, Erklärungen formulieren. Dies ist sinnvoll mit Blick darauf, dass Schülerinnen und Schüler selbstständig Fragen stellen, geeignete Experimente entwickeln, diese umsetzen und auswerten können.

Gleichzeitig erweitern und festigen die Lernenden ihre Kenntnisse über Fachsprache.

Die Experimente lassen sich methodisch variabel in Partnerarbeit, im Rahmen eines Stationenlernens, innerhalb einer Wetterwerkstatt oder in Form von Hausaufgaben durchführen.

Lösungen:

Experiment	1	2	3	4	5	6
Text	f)	e)	a)	c)	b)	d)

Literatur:

Duvinage, Brigitte: Alltagsstoffe, Stoffe, Reaktionen: Von“ Stoffe um uns“ bis zu „Reaktion gesucht“, Klasse 7 bis 10. Aulis Verlag Deubner 2001

Seite 120-123: Arbeitsblätter zu Wasserkreislauf und Aggregatzuständen