

## Ist Luft nichts? – Luft nimmt einen Raum ein

Stand: 13.01.2016

<b>Jahrgangsstufen</b>	1/2
<b>Fächer</b>	Heimat- und Sachunterricht
<b>Zeitraumen</b>	1- 3 Unterrichtseinheiten (je nach Anzahl der durchgeführten Versuche)
<b>Benötigtes Material</b>	Das benötigte Material pro Gruppe findet sich auf dem Foto beim jeweiligen Versuch.

### Kompetenzerwartungen

**HSU 1/2 3 Natur und Umwelt**

**HSU 1/2 3.3 Luft, Wasser, Wetter**

Die Schülerinnen und Schüler ...

- wenden am Beispiel der Luft einfache naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und Erkenntnismethoden an.

### Aufgabe

Die Schülerinnen und Schüler führen verschieden geartete Versuche zum Thema „Luft ist nicht nichts – Luft nimmt einen Raum ein“ durch. Die Lehrkraft entscheidet selber, wie viele Versuche zu dieser Thematik angeboten werden. Je mehr es sind, umso eher können Fehlvorstellungen der Kinder vermieden werden. Um vielfältige und auch kreative Lösungen zuzulassen, sind mehr Materialien auf den Bildern vorgegeben, als teilweise benötigt werden.

Die kompetenzorientierten Arbeitsaufträge finden sich bei den jeweiligen Versuchen. Schülererklärungen und mögliche Lösungskarten finden sich in der unten angegebenen Literatur.

## Versuch 1:

### **Luft sichtbar machen**

- Überlegt gemeinsam, wie ihr mit diesen Dingen Luft sichtbar machen könnt.
- Probiert eure Ideen aus.
- Zeichnet auf, wie ihr Luft sichtbar gemacht habt. Was hat funktioniert, was hat nicht funktioniert?



### Für schnelle Forscher:

- Fällt euch noch etwas ein, wie ihr Luft sichtbar machen könnt?
- Besorgt euch die notwendigen Sachen und probiert aus.
- Präsentiert den anderen Kindern eure Ideen.

## Versuch 2:

### **Luft umfüllen**

Ihr sollt die Luft von der Flasche in den Becher umfüllen.

- Überlegt gemeinsam, wie ihr das mit den vorhandenen Dingen machen könnt.
- Probiert eure Ideen aus.
- Zeichnet oder schreibt auf, wie ihr es geschafft habt. Worauf muss man beim Versuch achten?



### Für schnelle Forscher:

- Überlegt euch, warum es so schwierig ist, Luft umzufüllen und dies sichtbar zu machen.
- Probiert aus, wie viel Luft man höchstens aus der Flasche in das Glas umfüllen kann. Was passiert mit der restlichen Luft?

### Versuch 3:

#### **Das Gummibärchen-U-Boot**

Die beiden Gummibärchen wollen tauchen gehen. Helft ihnen dabei, beim Tauchgang trocken zu bleiben.

- Überlegt gemeinsam, wie dies mit den vorhandenen Materialien funktionieren könnte.
- Probiert eure Ideen aus.
- Zeichnet oder schreibt auf, wie ihr es geschafft habt. Welche Materialien habt ihr verwendet? Worauf musstet ihr besonders achten?
- Welche eurer Ideen hat nicht geklappt? Warum?
- Überlegt, welche wichtige Rolle die Luft dabei spielt, dass die beiden Gummibärchen nicht nass werden. Warum ist das so?



### Für schnelle Forscher:

- Wie könnte ein richtiges U-Boot für die Gummibärchen aussehen? Zeichnet eure Ideen auf und stellt sie den anderen Kindern vor.
- Vor einigen hundert Jahren wurden Taucherglocken nach demselben Prinzip genutzt. Lest euch die Erzählung durch und berichtet den anderen Kindern.

Hinweis für die Lehrkraft:

Das Anfärben des Wassers mit Tinte oder Lebensmittelfarbe verdeutlicht noch mehr, dass die im Glas eingeschlossene Luft verhindert, dass die Gummibärchen nass werden.

Die Erzählung zur Taucherglocke ist in der KiNT-Box enthalten (siehe Seite 7).

### Versuch 4:

#### **Luftballon in der Flasche**

Eure Aufgabe ist es, den Luftballon in der Flasche aufzublasen.

- Steckt die Luftballone in die verschiedenen Flaschen und stülpt den Gummi über den Flaschenrand.
- Probiert aus. Was fällt euch auf? Woran könnte das liegen? Was hat die Luft damit zu tun?
- Wie schafft ihr es, den Luftballon in den anderen Flaschen aufzublasen? Vermutet gemeinsam.
- Probiert eure Ideen aus. Zeichnet oder schreibt sie in euer Forscherprotokoll.



### Für schnelle Forscher:

- Vergleicht eure Ideen mit denen einer anderen Gruppe.

Hinweis für die Lehrkraft:

In zwei der vier Flaschen ist jeweils ein kleines Loch gebohrt - wenn möglich so, dass die Kinder es nicht sofort sehen. Da die Luft beim Aufblasen des Ballons hier aus der Flasche entweichen kann, kann der Ballon in den Flaschen mit Loch deutlich weiter aufgeblasen werden. Dies soll bei den Schülerinnen und Schülern einen kognitiven Konflikt hervorrufen und zum Forschen auffordern.

Versuch 5: (evtl. auch als Lehrerversuch im Plenum durchführbar)

### **Wasser durch einen Trichter in eine Flasche füllen**

- Füllt durch den Trichter Wasser in beide Flaschen. Was fällt euch auf? Was hat die Luft damit zu tun?
- Woran könnte dies liegen? Vermutet und versucht, eure Vermutungen zu überprüfen!
- Wie schafft ihr es, dass das Wasser auch in die andere Flasche fließen kann? Überlegt gemeinsam und probiert eure Ideen aus.



Material aus der KinT-Box



Alltagsmaterialien

## Für schnelle Forscher:

- Wo ist noch überall Luft drin? Wo nimmt Luft überall einen Raum ein? Besprecht euch in der Gruppe und schreibt Dinge aus eurem Alltag auf.

## Hinweis für die Lehrkraft:

In eine der beiden Flaschen ist ein kleines Loch gebohrt. Aus dieser Flasche kann beim Einfüllen des Wassers Luft entweichen, so dass die Flasche gefüllt werden kann. Bei der Flasche ohne Loch kann die Luft nicht entweichen und das Wasser bleibt im Trichter stehen. Wichtig ist, dass der Trichter am Flaschenhals gut mit Knetmasse abgedichtet ist. Zudem ist es wichtig, dass beim Trichter der Durchmesser des Ablaufrohres möglichst klein ist, damit nicht durch dieses Luft entweichen kann.

Im Rahmen dieser Unterrichtseinheiten führen die Schülerinnen und Schüler einfache naturwissenschaftliche Versuche sachorientiert durch und erlangen so Erkenntnisse über eine Eigenschaft der Luft. Ihre Vermutungen, Beobachtungen und Ergebnisse dokumentieren sie dabei gemäß dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess in einem Forscherprotokoll. Eine kurze Erläuterung dieser Arbeitsweise findet sich unter „Hinweise zum Unterricht“. Das Forscherprotokoll kann je nach Jahrgangsstufe unterschiedlich umfangreich ausfallen. Möglich ist auch, freie Notizen erstellen zu lassen, so dass die Kinder eigene Dokumentations-schemata finden. Zum Austausch und zur Diskussion ihrer Gedanken und Ergebnisse bietet es sich an, in 2er- oder 3er-Gruppen zu arbeiten. Durch die offenen Arbeitsaufträge sind die Schülerinnen und Schüler immer wieder aufgefordert, ihre Vorgehensweise zu reflektieren und gegebenenfalls zu ändern. Da Luft als Gas und der Gasbegriff an sich für Kinder dieses Alters eine sehr abstrakte, schwer greifbare Thematik sind, die viele Fehlvorstellungen birgt, ist es äußerst wichtig, die Beobachtungen und Ergebnisse der Versuche ausführlich im Plenum zu besprechen, zu reflektieren und gemeinsam ein Ergebnis zu fixieren.

## Quellen- und Literaturangaben

- Grygier, Patricia, Hartinger, Andreas (2009). Gute Aufgaben Sachunterricht. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Kahlert, Joachim, Demuth, Reinhard. Wir experimentieren in der Grundschule. Einfache Versuche zum Verständnis chemischer und physikalischer Zusammenhänge in der Grundschule. Aulis.
- Möller, Kornelia (Hrsg.) (2007): Klassenkisten für den Sachunterricht. Ein Projekt des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts im Rahmen von KiNT „Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik“. Thema: Luft und Luftdruck. Essen: Spectra.
- <http://www.supra-lernplattform.de/index.php/lernfeld-natur-und-technik/luft>
- Die eingefügten Fotos wurden dankenswerterweise von den Studierenden des Lehramtes Grundschule Vera Gritsch und Susanne Obermeier (Universität Regensburg) zur Verfügung gestellt.



## Hinweise zum Unterricht

Folgende Hinweise sind hilfreich, um die Schülerinnen und Schüler bereits ab dem 1. Schuljahr an ein Vorgehen nach dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess heranzuführen:

Ein Kind liest die Versuchsanleitung laut vor:

- Besorgt die notwendigen Materialien und baut den Versuch zusammen auf. (Evtl. können bei freiem Vorgehen auch Vermutungen über den Versuchsaufbau geäußert werden.)
- Vermutet, was bei der Durchführung geschieht.
- Führt den Versuch durch und beobachtet genau. Waren eure Vermutungen richtig?
- Findet gemeinsam eine Erklärung.
- Erstellt ein Forscherprotokoll. (Material, Durchführung (Skizze), Beobachtung, mögliche Erklärung)

Bei der Einführung dieses Vorgehens im 1. Schuljahr bietet es sich an, die einzelnen Schritte durch Symbole, die auch in den folgenden Schuljahren verwendet werden, darzustellen.

## Möglichkeit der gemeinsamen Reflexion

Aufbau eines Forscherprotokolls für Versuche (beliebig veränderbar):

**Forscherprotokoll zum Versuch**

\_\_\_\_\_

Unsere Ideen und Vermutungen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

So haben wir unseren Versuch durchgeführt:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Das konnten wir beobachten:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Waren unsere Vermutungen richtig? \_\_\_\_ ja \_\_\_\_ nein

Das haben wir herausgefunden: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Das würden wir beim nächsten Mal anders machen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Das Forscherprotokoll kann auch als Frageleitfaden für eine mündliche Besprechung verwendet werden.

## Anregung zum weiteren Lernen

Sachinformationen, fachdidaktische Informationen, ausführliche Erläuterungen zu Schülervorstellungen zum Thema Luft, sowie Unterrichts Anregungen zu weiteren Eigenschaften der Luft finden sich in vielfältiger Weise in der oben angegebenen Literatur.

## Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler

Das Forscherprotokoll wurde bei der Erprobung der vorliegenden Unterrichtseinheit als Leitfaden für die Besprechung der Versuche im Plenum verwendet.

Die Schülerinnen und Schüler stellten ihre Ergebnisse mündlich vor. Lösungsbeispiele werden an dieser Stelle in der Reihenfolge der Versuche vorgestellt.

### Versuch 1: Luft sichtbar machen



*Luft sichtbar machen durch Pusten in einen Strohhalm*



*Luft sichtbar machen durch Ausdrücken eines Küchenschwammes.*

Hier fanden die Schülerinnen und Schüler durch eigenständiges Erproben heraus, dass man Luft unter Wasser nur in Form von Luftblasen sichtbar machen kann. Das Pusten in den Strohhalm, das aus dem Alltag bekannt war, war bei allen Gruppen die erste Möglichkeit. Weitere Lösungen waren das Ausdrücken des Küchenschwammes und das Entweichenlassen der Luft eines aufgeblasenen Luftballons. Einigen Kindern war aufgefallen, dass beim Abspülen von Geschirr auch manchmal Luft entweicht. Diesen Sachverhalt versuchten sie auf das kleine Glas zu übertragen und machten auch so Luft sichtbar.

Es stellte sich bei der Durchführung allerdings heraus, dass das Glasgefäß zu hoch für die Kinder war. Man sollte am besten kleinere Wannen verwenden.



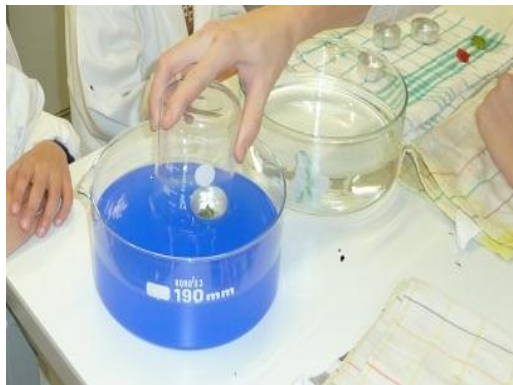
## Versuch 2: Luft umfüllen



Diese Gruppe versuchte, über eine selbst gebaute Strohhalmleitung Luft aus der Flasche in das Glas unter Wasser umzufüllen. Als nach einiger Zeit aber kein Wasser im Glas verdrängt wurde, überlegten sie sich eine Alternative. Sie drückten die Flasche unter Wasser und stellten sie dann auf, sodass die Entweichende Luft das Wasser im Glas verdrängte.

Insgesamt bereitete dieser Versuch den Kindern einerseits viel Kopfzerbrechen, andererseits wendeten sie hier durch Ausprobieren und Verändern ihres Vorgehens naturwissenschaftliche Arbeitsweisen an.

## Versuch 3: Das Gummibärchen-U-Boot



Beim Gummibärchen-U-Boot waren viele Versuche notwendig, damit das Gummibärchen nicht nass wird. Die Kinder fanden heraus, dass man das Glas wirklich ganz senkrecht halten muss, da sonst die Luft entweicht und Wasser einströmt. Voller Erstaunen stellten sie aber auch fest, dass sich doch etwas Wasser im Glas befindet. Zuerst wurde vermutet, dass die Luft irgendwo „raus“ kann. Unter den Kindern entwickelte sich jedoch dann die Diskussion, dass dann aber die ganze Luft entweichen müsste. Eine Schülerin erklärte letztendlich ihre Vorstellung so: „Vielleicht lässt sich ja die Luft auch so wie ein Schwamm zusammendrücken und braucht dann weniger Platz.“

## Versuch 4: Luftballon in der Flasche

Dieser Versuch war so aufgebaut, dass die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen aus dem vorherigen Versuch „Luft braucht Platz“ transferieren sollten. Den Ballon kann man nur aufblasen, wenn die Luft in der Flasche Platz zum Entweichen hat. Nach einiger Zeit fanden die Kinder folgende Möglichkeiten:

- Strohalm neben dem Luftballon durchstecken
- Loch in die Flasche bohren
- Flaschenboden abschneiden
- Anderen Luftballon verwenden (z.B. kleine Wasserbomben)
  - ➔ Diese Lösung wurde sehr diskutiert. Sie funktioniert nämlich bis zu einem gewissen Grad, weil sich die Luft in der Flasche komprimieren („zusammendrücken“) lässt.
- Eine ganz große Flasche verwenden (Auch hier wird die Luft komprimiert und der Ballon lässt sich aufblasen.)

## Versuch 5: Wasser durch einen Trichter füllen

Material (siehe Seite 6). Hier waren die Schülerinnen und Schüler zuerst völlig verblüfft, da ja die Löcher in den Flaschen so klein waren, dass es nicht auffiel, trotzdem aber der Effekt völlig gegenteilig war. Interessant waren die ersten Erklärungsversuche:

- Der Trichter ist verstopft.
- Die Flaschen sind aus unterschiedlichem Material.
- Das Etikett ist anders.
- Die Luft drückt das Wasser in die Flasche.
- Es ist ein Riss in der Knete, so dass die Luft raus kann.

Dabei gehen die letzten beiden Punkte bereits in die richtige Richtung. Nach dem Hinweis, doch zu reflektieren, was bei den anderen Versuchen herausgefunden wurde, transferierten einige Kinder, dass wohl die Luft aus der einen Flasche irgendwie raus kann und aus der anderen nicht. Daraufhin wurden die Flaschen akribisch untersucht. Ein Schüler kam ganz schnell auf die Idee, dass man dann ja das Loch mit Knete verschließen könnte.