

## Ist Luft nichts? – Luft nimmt Raum ein

### Einfache naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und Erkenntnismethoden anwenden

Stand: 03.08.2020

Jahrgangsstufe	1/2
Fach	Heimat- und Sachunterricht
Übergreifende Bildungs- und Erziehungsziele	Alltagskompetenz und Lebensökonomie Bildung für Nachhaltige Entwicklung (Umweltbildung, Globales Lernen) Sprachliche Bildung
Zeitraumen	ca. drei Unterrichtseinheiten
Benötigtes Material	<b>Material</b> (s. Abb. 1-3): Flaschen mit Gummiverschluss, Knetmasse, Luftballons, Messbecher, Trichter, Schwamm, Strohhalm, Wasserschale <b>Wort- und Bildkarten</b> (Beschriftung der Versuchsmaterialien) <b>Wortkarten</b> (Fachsprache) <b>Satzstreifen</b> (Redemittel der Versuchsphase, Strukturen der Reflexion) <b>Forscherprotokoll</b>

### Lehrplan-Bezug

#### Heimat- und Sachunterricht 1/2

#### Lernbereich 3: Natur und Umwelt

#### 3.3 Luft, Wasser, Wetter

Die Schülerinnen und Schüler ...

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

#### Deutsch 1/2

#### Lernbereich 1: Sprechen und Zuhören

#### 1.4 Über Lernen sprechen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- äußern sich beim Lösen einer Aufgabe zu ihren eigenen Beobachtungen und Vermutungen und nutzen dazu vorgegebene Formulierungen (z. B. *Ich erkenne ...; Ich vermute ...*).

## Kompetenzorientierter Kontext

Das Element Luft ist in unserem Alltag für unsere Existenz lebensnotwendig und nimmt einen besonderen Stellenwert ein. So sind alle Menschen von Luft umgeben. Im vorliegenden Unterrichtsbeispiel werden die Schülerinnen und Schüler für einen verantwortungsbewussten Umgang mit dieser Ressource sensibilisiert.

Viele Schülerinnen und Schüler haben bereits für sich selbst eine Vorstellung, was Luft ist, aufgebaut. Das vorliegende Aufgabenbeispiel regt sie dazu an, eigene Konzepte zu reflektieren, abzuändern und zu erweitern, die naturwissenschaftliche Fachsprache zu nutzen und die Veränderung der eigenen Konzepte zu versprachlichen.

### **Beschreibung des Kontextes:**

Im vorliegenden Aufgabenbeispiel kommunizieren und argumentieren die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Versuchsdurchführungen handlungsbegleitend.

Sie wenden Fachbegriffe in ihren mündlichen und schriftlichen Beiträgen aktiv an, während sie ihre Beobachtungen und Erkenntnisse beschreiben. Dabei entwickeln sie ihr Präkonzept zum Thema „Ist Luft nichts?“ zu einem tragfähigen Konzept (Luft nimmt Raum ein) weiter.

### **Analyse des Kontextes in Hinblick auf die Sprache**

Sprachlich gesehen, besteht die Herausforderung der Schülerinnen und Schüler darin, ihre kindliche Alltagssprache (z. B. „Die Luft kommt raus.“) durch die Fach- und Bildungssprache (z. B. „Die Luft entweicht.“) zu erweitern. Zudem müssen entsprechend jeder Versuchsphase (Vermutung, Beobachtung, Durchführung, Erklärung) andere Strukturen ausgewählt und angewendet werden.

Wichtig ist die Weiterentwicklung der alltagssprachlichen Formulierungen hin zur Nutzung fachsprachlicher Redemittel, die für ein Experiment bedeutsam sind.

## Lernausgangslage und Sprachstandserhebung

Die Planung des sprachsensiblen Unterrichts beginnt immer mit der Erhebung und Auswertung des Lernstands. Dazu gehören die fachliche Lernausgangslage und im Besonderen der Sprachstand der Schülerinnen und Schüler.

Die Präkonzepte, also die individuellen Konzepte der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf die Sache, basierend auf Alltagserfahrungen, Vorerfahrungen und Vorwissen, sowie das schon vorhandene unterrichtliche Wissen der Kinder, werden im Unterrichtsgespräch gesammelt. Die mündlichen Äußerungen kann die Lehrkraft als Sprachstandserhebung nutzen.

In einem Kreisgespräch (die Kinder rufen sich gegenseitig auf; die Lehrkraft moderiert) erläutern die Schülerinnen und Schüler, was sie über Luft wissen.

Die Lehrkraft macht sich Notizen zu den schon verwendeten Fachbegriffen bzw. fachsprachlichen Strukturen. Ebenso notiert sie sich Fehlvorstellungen und vorhandene Präkonzepte sowohl bezüglich des Fachinhaltes als auch Umschreibungen für fehlende Fachbegriffe.

Schüleräußerungen(Beispiele):

- Luft ist so 'ne Art Schwerkraft.

- Es gibt dicke Luft, die Luft im Weltall. Da kann man nicht atmen.
- Luft ist größer als ein Hochhaus.
- Ich kann Luft nicht sehen.
- Luft ist stickig.
- Luft ist kalt und warm.
- Luft ist wie Gas, das vom Himmel kommt.

Zusammenfassung der Erhebung:

- Die Präkonzepte der Kinder basieren auf Beobachtungen, Erfahrungen aus dem alltäglichen Leben und Interpretation (z. B. es gibt dicke Luft). Fachliches Vorwissen (z. B. Luft ist ein Gas.) ist in geringem Maße vorhanden.
- verwendete Fachbegriffe: **das** Gas, **die** Schwerkraft
- Fachbegriffe und fachsprachliche Strukturen sind kaum Bestandteil des aktiven Wortschatzes.

## Auswertung der Sprachstandserhebung und Konsequenzen aufgrund der Lernausgangslage

Die Entwicklung des naturwissenschaftlichen Konzeptes „Luft nimmt Raum ein“ ist Schwerpunkt der Unterrichtseinheit.

Aufgrund der Beobachtungen zum sprachlichen Verhalten und zu den fachlichen Aussagen wird der Wortspeicher zusammengestellt. Die Förderung der dialogischen Kompetenz und des aktiven Sprachhandelns bei Nutzung der entsprechenden Fachbegriffe sowie der Alltags- und Bildungssprache und der entsprechenden Satzmuster steht im Vordergrund.

### Wortspeicher

Beim Wortspeicher handelt es sich um das Schlüsselvokabular einer Unterrichtseinheit für die Lerngespräche und die Reflexion. Ziel ist es, dass die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe des Wortspeichers ihren aktiven Wortschatz kontinuierlich aufbauen bzw. erweitern. Die Lehrkraft gestaltet einen sprachbewussten Unterricht und baut den Wortspeicher systematisch und geplant auf der Basis der Sprachstandserhebung auf. Die Wörter und Strukturen werden durchgängig im Rahmen der jeweiligen Unterrichtseinheit von der Lehrkraft sowie den Kindern produktiv angewendet.

### Vorausgesetzter Wortspeicher

Alltags- Fach- und Bildungssprache	<b>die</b> Flasche, <b>das</b> Gas, <b>die</b> Knetmasse, <b>die</b> Luft, <b>der</b> Luftballon, <b>die</b> Luftblase, <b>der</b> Messbecher, <b>die</b> Öffnung, <b>der</b> Schwamm, <b>der</b> Strohhalm, <b>der</b> Trichter, <b>die</b> Wasserschale
Strukturen	

## Wortspeicher der Lernsituation

Alltagssprache	funktionieren
Fachsprache	abdichten, einfüllen, entweichen, verdrängen
Bildungssprache	sichtbar sein
Strukturen für die Versuchsphase Versuch 1 (Luft sichtbar machen)	<p>Ich vermute, dass ...</p> <p>Ich habe beobachtet, dass ...</p> <p>Ich vermute, ich kann Luft sichtbar machen, indem ich ...</p> <p>Wenn ich ..., dann kann ich Luft sehen, weil ...</p>
Strukturen für die Versuchsphase Versuch 2 (Wasser durch einen Trichter in eine Flasche füllen)	<p>Ich habe beobachtet, dass ... (z. B. beim Einfüllen, dass Wasser im Trichter stehen bleibt).</p> <p>Mit ... hat es (nicht) funktioniert. Ich vermute, weil ...</p> <p>Wenn ich (z. B.: die Flasche abdichte) ..., dann ...</p>
Strukturen für die Reflexion	<p>Ich möchte mir die Wörter ... merken, weil ...</p> <p>Versuche kann ich beschreiben, indem ich ...</p> <p>Über Luft weiß ich jetzt, ...</p> <p>Wenn ich Luft sichtbar machen möchte, dann ...</p>

## Kompetenzorientierte Impulse und Hinweise zur Durchführung

Um der sprachlichen Bandbreite der Schülerinnen und Schüler zu begegnen, listet die folgende Tabelle drei verschiedene sprachliche Niveaustufen auf. In Hinblick auf die Heterogenität der Klasse und die Differenzierung wählt die Lehrkraft die entsprechenden kompetenzorientierten Impulse aus. Mithilfe dieser Tabelle ist eine individualisierte und differenzierte Gestaltung des Unterrichts möglich. Die Impulse für das Sprachniveau, auf das das vorliegende Aufgabenbeispiel abgestimmt ist, sind **fett** gedruckt.

Kompetenzorientierte Impulse Niveau A	<b>Kompetenzorientierte Impulse Niveau B</b>	Kompetenzorientierte Impulse Niveau C
<b><u>Versuch 1 (Luft sichtbar machen)</u></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Benenne die Gegenstände auf dem Tisch vor euch. Ordne die entsprechende Wortkarte dem Gegenstand zu. Wenn du etwas nicht benennen kannst, frage nach.</b></li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Überlege in deiner Gruppe, wie du mit diesen Dingen Luft sichtbar machen</b></li> </ul>		

<b>kannst.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeige den Kindern aus deiner Gruppe, wie du Luft sichtbar machen möchtest.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Erkläre deine Ideen, wie du Luft sichtbar machen kannst. Tausche dich in deiner Gruppe darüber aus.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probiere deine Ideen aus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fällt dir noch etwas ein, wie du Luft sichtbar machen kannst? Präsentiere den anderen Kindern deine Ideen. Hole dir die notwendigen Sachen und probiere aus.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Besprich, was du beobachtet hast. Nutze dabei den Wortspeicher.</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Du hast einige neue Verben mit Worterklärungen vor dir. Versuche mit den Verben, deine Beobachtungen zu beschreiben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Du hast einige neue Verben mit Worterklärungen vor dir. Überlege gemeinsam in deiner Gruppe, wie du mithilfe dieser Verben deine Beobachtungen beschreiben kannst. Tausche dich mithilfe der neuen Verben über eure Beobachtungen aus.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zeichne auf, wie du Luft sichtbar gemacht hast. Beschrifte mit den passenden Wörtern aus dem Wortspeicher.</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Überlege und beschreibe, was dir geholfen hat, den Versuch zu erklären. Sprich darüber mit deiner Partnerin/deinem Partner. Tausche dich mit deiner Partnerin/deinem Partner aus.</b></li> </ul>	
<p><b><u>Versuch 2 (Wasser durch einen Trichter in eine Flasche füllen)</u></b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Benenne die Gegenstände auf dem Tisch vor euch. Ordne die entsprechende Wortkarte dem Gegenstand zu. Wenn du etwas nicht benennen kannst, frage nach.</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fülle Wasser durch den Trichter in beide Flaschen. Was fällt dir auf? Beschreibe mit Hilfe des Wortspeichers.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fülle Wasser durch den Trichter in beide Flaschen. Was fällt dir auf? Was hat die Luft damit zu tun? Warum ist das so?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Besprich, was du beobachtet hast. Nutze dabei den Wortspeicher.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notiere deine Beobachtungen und nutze dabei den</li> </ul>

		Wortspeicher.
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Vermute, warum du das so beobachten kannst.</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Vermute, warum du das so beobachten kannst. Schreibe die Vermutungen auf.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfe deine Vermutungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Überprüfe deine Vermutungen. War deine Vermutung zutreffend? Warum?</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Du siehst einige neue Verben mit Worterklärungen. Versuche, mit diesen Verben deine Beobachtungen zu beschreiben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Du hast einige neue Verben mit Worterklärungen vor dir. Versucht in der Gruppe mit diesen Verben die Beobachtungen zu beschreiben. Nutzt beim Sprechen über den Versuch die neuen Verben.</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Wie kann das Wasser auch in die andere Flasche fließen? Überlege in der Gruppe und probiere die Ideen aus.</b></li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Notiere deine Entdeckungen und fülle das Forscherprotokoll aus. Der Wortspeicher hilft dir dabei.</b></li> </ul>		

### Knappe, ergänzende Notizen zur Durchführung:

- Die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen verschiedenen Versuchstischen zugeteilt. Jede Gruppe findet andere Utensilien vor, mit deren Hilfe sie verschiedene Versuche erprobt.
- Im Rahmen dieser Unterrichtseinheiten führen die Schülerinnen und Schüler einfache naturwissenschaftliche Versuche sachorientiert durch, versprachlichen sie und erlangen durch die Verbalisierung Erkenntnisse über eine der Eigenschaften von Luft.
- Versuch 1 (Luft sichtbar machen): Mithilfe verschiedener Alltagsgegenstände finden die Schülerinnen und Schüler heraus, wie Luft sichtbar gemacht werden kann.
- Versuch 2 (Wasser durch einen Trichter in eine Flasche füllen): 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 die große Öffnung Luft entweichen kann.
- Ihre Vermutungen, Beobachtungen und Ergebnisse besprechen und dokumentieren die Kinder gemäß dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess in einem Forscherprotokoll (s. Abb. 3). Die Aufgabe der Lehrkraft ist es, Fachbegriffe und fachsprachliche Strukturen

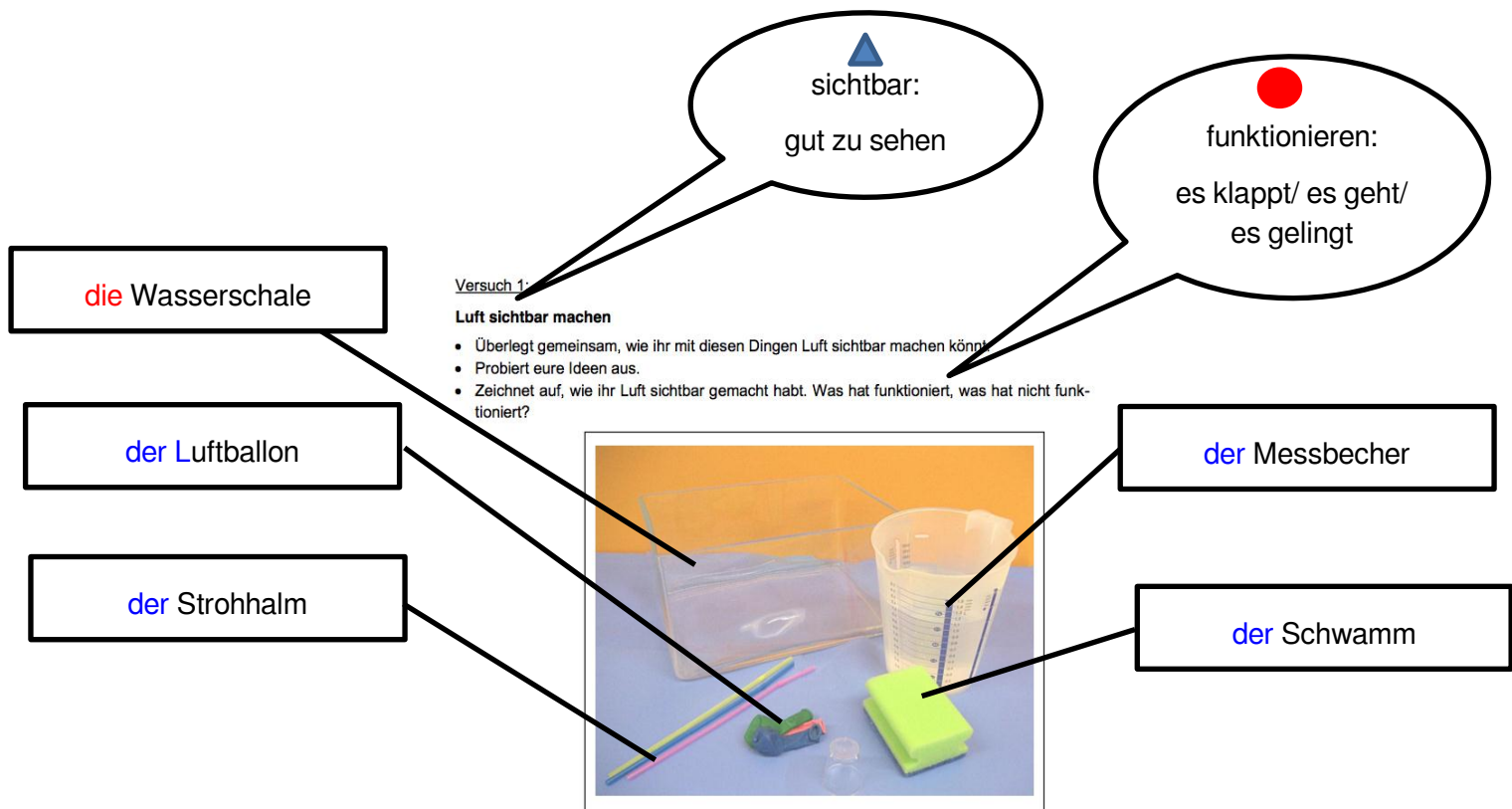
als Sprachvorbild bewusst in Impulsen und Fragen zu verwenden, und diese gezielt von den Kindern einzufordern. Hier ist der Wortspeicher, der in Grundzügen von Anfang an vorhanden ist und im Laufe des Vorhabens ergänzt wird, ein wesentlicher Bestandteil der Spracharbeit. (s. Abb. 4)

- Um die sprachliche Herausforderung zu bewältigen, das Protokoll sachgerecht und fachbezogen auszufüllen, werden wiederum die gezielten sprachlichen Hilfestellungen des Wortspeichers angeboten.
- Das Forscherprotokoll (s. Abb. 3) zeigt, wie sprachliche Strukturen und Textbausteine helfen können, geeignete Formulierungen zu finden, die fachsprachlich angemessen sind.

## Methodische Anregungen zur Differenzierung in Bezug auf Sprache

- Was die Sprache angeht, erhalten die Schülerinnen und Schüler nicht nur Unterstützung durch den Wortspeicher. Mithilfe der Montessori Wortartensymbole ist deutlich erkennbar, welcher Wortart das verwendete Wort zuzuordnen ist.
- Die sprachlichen Hilfen auf dem Forscherprotokoll können unterschiedlich umfangreich angeboten werden.

## Beispiele für Produkte und Äußerungen der Schülerinnen und Schüler



**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?

**sichtbar:** (▲) gut zu sehen

**funktionieren:** (●) es klappt/ es geht/ es gelingt

die Wasserschale

der Luftballon

der Strohhalm

der Messbecher

der Schwamm

Abb. 1: Das Material zum Versuch 1 (Luft sichtbar machen) und die sprachliche Unterstützung (der Wortspeicher).

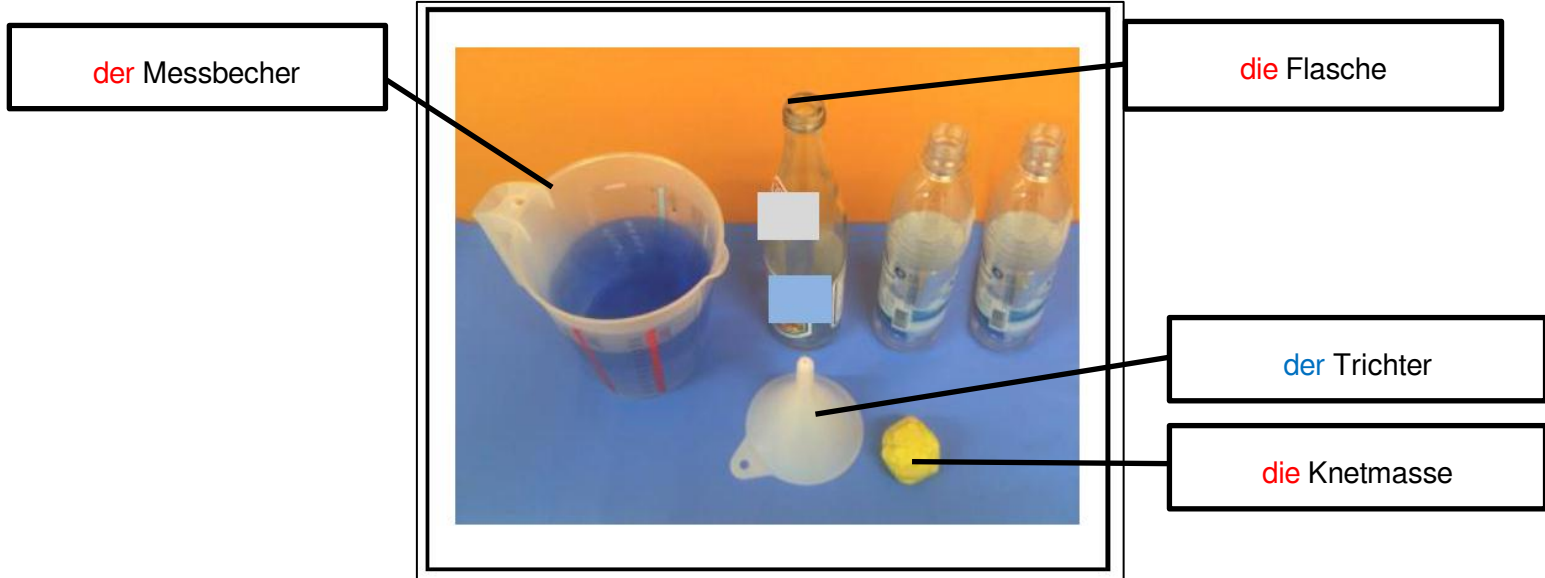


Abb. 2: Material zu Versuch 2 (Wasser durch einen Trichter in eine Flasche füllen)



<p><b>Forscherprotokoll zum Versuch „Wasser durch einen Trichter in eine Flasche füllen“</b></p>
<p><b>1. Wir vermuten, dass ...:</b></p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p><b>2. So haben wir unseren Versuch durchgeführt:</b></p> <p>Zuerst haben wir</p> <hr/> <p>Dann haben wir</p> <hr/> <p>Danach</p> <hr/>
<p><b>3. Wir haben beobachtet:</b></p> <p>Bei der Flasche ohne Loch ist das Wasser ...</p> <hr/> <hr/> <p>Bei der Flasche mit Loch ist das Wasser ...</p> <hr/> <hr/>
<p><b>4. Diese Vermutungen waren richtig:</b></p> <hr/> <hr/>
<p><b>5. Ich erkläre das so:</b></p> <hr/> <hr/>
<p>Diese Wörter helfen dir: abdichten, entweichen, <b>die</b> Öffnung, <b>der</b> Trichter, <b>das</b> Wasser</p>
<p><b>6. Das würden wir beim nächsten Mal anders machen:</b></p> <hr/> <hr/>
<p><b>7. Diese Wörter und Sätze haben uns geholfen, über die Versuche zu sprechen:</b></p> <hr/> <hr/> <hr/>


Abb. 3: Arbeitsblatt (Forscherprotokoll), das die Kinder sach- und fachgemäß ausfüllen

  
**abdichten**  
Ich dichte die Flasche ab. Die  
Flasche ist abgedichtet.

Ich verschließe etwas so gut,  
dass nichts mehr hinaus  
kann.

  
**einfüllen**  
Ich gebe etwas in ein Gefäß.

Ich fülle Wasser in die  
Flasche ein.

  
**entweichen**  
Ein Gas (z. B. Luft) ist in einem  
Gefäß und es kann hinaus.

Das Gas entweicht aus der  
Flasche.

  
**verdrängen**  
Etwas muss den Platz verlassen,  
weil etwas anderes den Platz  
einnimmt.

Die Luft verdrängt das  
Wasser.

Abb. 4: Die Vorder- und Rückseite der Wortkarten, die die Schülerinnen und Schüler bei der Erklärung der Versuche verwenden.

## Anregungen zur sprachlichen Weiterarbeit

- Spracharbeit

- Im weiteren Sprachlernprozess werden zunehmend Hilfen z. B. Satzanfänge auf dem Forscherprotokoll reduziert.
- Möglich ist es, freie Notizen mithilfe des angebotenen Wortspeichers erstellen zu lassen, so dass die Kinder eigene Dokumentationsschemata finden. Auch das Angebot konkreter Formulierungshilfen ist zur Individualisierung möglich.
- weiterer Einsatz/Vertiefung der Kompetenzerwartung
  - Die Schülerinnen und Schüler nutzen ihre erworbenen fach- und bildungssprachlichen Kenntnisse zum Thema Luft, um Wettererscheinungen mit Hilfe einfacher Messgeräte zu dokumentieren.
- Einsatz in weiteren Jahrgangsstufen
  - Auf den erworbenen Wortspeicher wird immer wieder zurückgegriffen und er wird in weiteren Jahrgangsstufen ausgebaut.
  - Die fach- und sachgerechte Versprachlichung wird auch bei der Durchführung von weiteren Versuchen, z. B. zum Thema *Wasser*, eingefordert.

### Quellen- und Literaturangaben

ISB München