



Wie Pflanzen wachsen

MODUL 2: LERNBLATT A 3/4

## Wir atmen Kohlendioxid aus

### ZEIT

80 Min

### MATERIAL/GRUPPE

2 Glasbehälter  
2 Strohhalm  
1 Fahrradpumpe  
Knetmasse  
10% Kalilauge (KOH)  
Farbindikator  
(1% Phenolphthalein-  
lösung)  
Pipette  
Eppendorf Behälter  
KOH und Phenolphthalein  
sind fixe Bestandteile von  
Chemiekästen für Kinder

Kopien  
der Lernblätter A3, A4

### FERTIGKEITEN

Genaueres Arbeiten mit  
Pipette  
Beobachten

### SCHLÜSSELWORTE

Ausatmungsluft  
Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)  
Sauerstoff (O<sub>2</sub>)  
Einatmungsluft

### FÄCHERÜBER- GREIFENDE AKTIVITÄT

Mathematik  
Sachunterricht  
(Natur/Technik)

### Einleitung

Die SchülerInnen wissen bereits, dass die ausgeatmete Luft weniger Sauerstoff enthält als die Umgebungsluft. Mit folgendem Versuch kann auf anschauliche Weise getestet werden, ob mehr CO<sub>2</sub> in der ausgeatmeten Luft ist. (Ein Film zum Versuch ist in der Mediengalerie, „Wie Pflanzen wachsen“, Modul 2 zu finden)

### Lernziele

SchülerInnen verstehen, dass die Ausatmungsluft mehr Kohlendioxid und weniger Sauerstoff enthält als die Einatmungsluft.

### Unterrichtsverlauf

1. Teile die Klasse in Gruppen ein und teile Lernblatt A3 aus. Wiederholung der Zusammensetzung der Luft. Die SchülerInnen zeichnen in Farbe die verschiedenen Anteile der Umgebungsluft in Lernblatt A3 ein. Frage nach den fehlenden 5% Sauerstoff in der Ausatmungsluft. Was ist stattdessen in der Luft? Was glauben die SchülerInnen? Wie könnte man das herausfinden? Dazu gibt es in den Laboratorien spezielle Geräte (Infrarotgasanalysator, Sauerstoffelektrode). Da wir kein Gerät haben, machen wir folgenden Versuch.
2. Erkläre den SchülerInnen, dass wir mit diesem Versuch testen können, ob in der Ausatmungsluft mehr Kohlendioxid ist. **Dazu mischen wir uns eine rosa Flüssigkeit, die ihre Farbe ändert, wenn sie mit Kohlendioxid in Berührung kommt.**
3. Teile die benötigten Materialien (außer Chemikalien und Luftpumpe) aus.
4. Die meisten SchülerInnen arbeiten das erste Mal mit einer Pipette und sollten deshalb die Möglichkeit haben, deren Verwendung zu üben. Dazu füllen die SchülerInnen 200 ml Wasser in beide Glasbehälter und probieren aus, wie man Wasser mithilfe der Pipette aufsaugen und anschließend wieder **tropfenweise** abgeben kann.
5. Erkläre den SchülerInnen, dass wir nun mit Chemikalien arbeiten und es deshalb sehr wichtig ist, genau und vorsichtig zu arbeiten. Die SchülerInnen sollen Handschuhe anziehen. Wenn Flüssigkeiten in den Pipetten überbleiben, werden sie wieder zurück in die kleinen Eppendorf-Gefäße getropft. Teile nun die Chemikalien aus.
6. SchülerInnen stellen mithilfe der Anweisungen auf dem Arbeitsblatt die rosaroten Flüssigkeiten her.
7. Bevor der Versuch durchgeführt wird, soll noch einmal besprochen werden, was wir mit dem Versuch herausfinden wollen. WissenschaftlerInnen machen Experimente, um etwas herauszufinden bzw. zu beweisen. **Wir wollen herausfinden, ob in der Ausatmungsluft mehr oder weniger CO<sub>2</sub> ist als in der Umgebungsluft.** Dabei hilft uns die rosa Flüssigkeit.
8. SchülerInnen führen den ersten Teil des Versuches durch. Gemeinsam wird diskutiert, was geschehen ist und warum es passiert ist.
9. SchülerInnen sollen nun alleine überlegen, wie sie Umgebungsluft in das zweite Gefäß bekommen könnten. Lasse die SchülerInnen 5 min selbständig probieren. Sammelt gemeinsam einige Ideen.



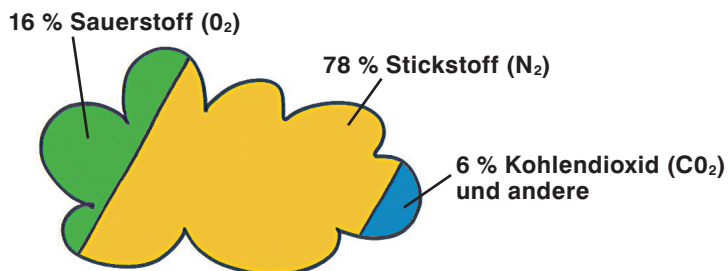
10. Teile erst jetzt Lernblatt A4 und die Pumpen aus. Die SchülerInnen pumpen Umgebungsluft in das zweite Gefäß, die Farbe wird sich jedoch nicht ändern bzw. nur ein wenig.
11. Besprich mit den SchülerInnen, was wir mit diesem Experiment beweisen konnten: Wir konnten nachweisen, dass die Ausatemungsluft mehr  $\text{CO}_2$  enthält als die Umgebungsluft.
12. Vervollständige das Tafelbild mit der Ausatemungsluft.
13. 2 Dinge, die ich heute herausgefunden habe.

## Hintergrundinformation

Vorbereitung und Experiment siehe Lernblätter A3 und A4.

Mithilfe von KOH können wir das Wasser leicht basisch machen. Der farblose Indikator färbt basische Flüssigkeiten rosa. Im sauren Bereich ist er farblos. Das ausgeatmete  $\text{CO}_2$  bildet in Wasser Kohlensäure, wodurch die Lösung vom basischen in den sauren Zustand übergeht (Veränderung des pH-Wertes). Deshalb wird durch das ausgeatmete Kohlendioxid die rosa eingefärbte Flüssigkeit wieder durchsichtig.

Da in der ausgeatmeten Luft viel mehr Kohlendioxid (5 %) ist, als in der Umgebungsluft (0,03 %) verändert sich die Lösung in Gefäß 1 (mit Ausatemungsluft) sehr schnell. Die Lösung im anderen Gefäß ändert sich nicht oder nur sehr wenig.



## Zusammensetzung Ausatemungsluft

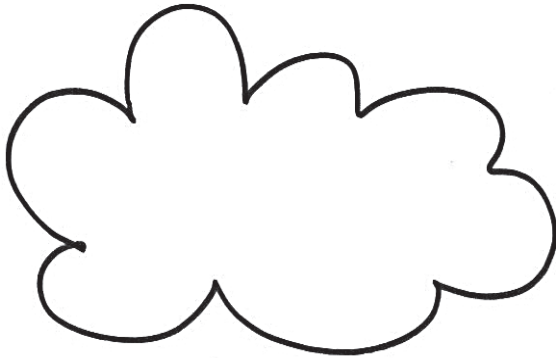
## Sicherheitsvorkehrungen

KOH kann zu Hautreizungen führen. Es sollte deshalb nicht auf die Haut oder in die Augen gelangen. Dazu sollen Laborhandschuhe getragen werden. Die Flüssigkeiten können auf Grund der sehr niedrigen KOH-Konzentration problemlos über das Waschbecken entsorgt werden.

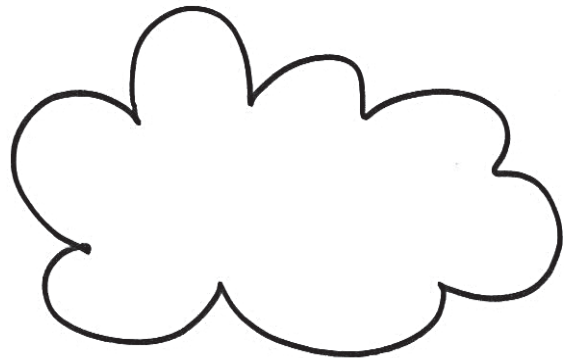
# Die Luft, die wir ausatmen

1.

Zeichne die verschiedenen Anteile der Luft in unterschiedlichen Farben in die Abbildung ein und beschrifte die Abbildung.



Einatemungsluft



Ausatmungsluft

2.

Macht nun folgenden Versuch:

1. Füllt 200 ml Wasser in die beiden Gefäße.
2. Gebt in beide Gefäße 10 Tropfen Kalilauge (Eppendorf Behälter mit rotem Deckel).
3. Reinigt die Pipette im Waschbecken.
4. Gebt in beide Gefäße 10 Tropfen Indikatorlösung (Eppendorf Behälter mit blauem Deckel). und rührt mit einem Strohhalm um.

Wisst ihr noch, was wir mit dem Experiment herausfinden wollten?  
Schreibt es kurz auf.

5. Ein Schüler oder eine Schülerin atmet über einen Strohhalm einige Male kräftig ins Gefäß 1.

6. Schreibe auf was passiert und WARUM es passiert:

7. Um zu testen, ob in der ausgeatmeten Luft auch wirklich mehr Kohlendioxid ist als in der Umgebungsluft, müssen wir in das zweite Gefäß Umgebungsluft hinein bekommen. Aber wie stellen wir das an? Überlegt in der Gruppe eine Lösung und besprecht sie dann in der Klasse.

8. Pumpt Umgebungsluft ins Gefäß 2.  
9. Schreibe auf, was passiert und WARUM es passiert.



**Was?** .....

.....

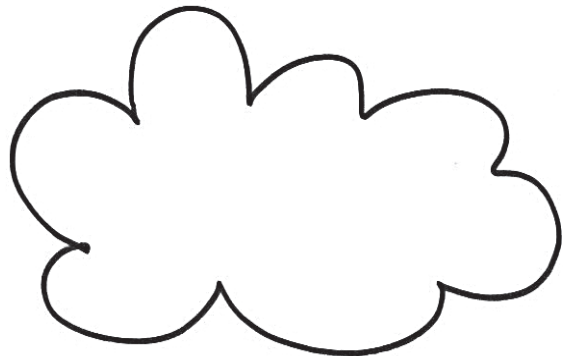
**Warum?** .....

.....

**3.**



**Vervollständige die  
Zusammensetzung der  
Ausatemungsluft:**



**2 Dinge, die ich heute herausgefunden habe:**

**1:**

**2:**