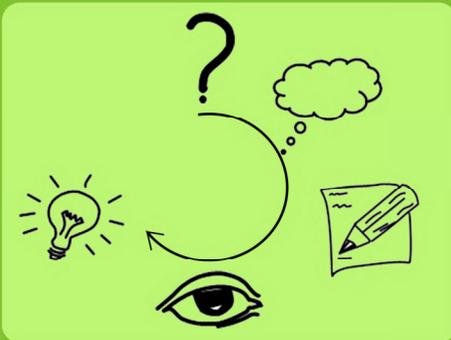




So geht Forschen

Methodenkarte



Forschungsfrage

Formuliere eine Frage, die du mit Hilfe von Modellen oder Experimenten beantworten kannst.



Vermutung

Stelle eine Vermutung auf und begründe sie.



Material und Vorgehensweise

Entwickle eine Möglichkeit zur Überprüfung deiner Vermutung. Lege fest, ob du das Experiment zu Hause oder in der Schule durchführen kannst. Beschreibe den Ablauf des Experiments. Nenne benötigte Materialien und Geräte. Fertige eine Skizze zum Versuch an.



Beobachtung

Beobachte zielgerichtet bzw. nimm die erforderlichen Messungen vor. Notiere die Ergebnisse.



Auswertung

Werte die Ergebnisse aus. Ziehe aus ihnen eine Schlussfolgerung. Entscheide, ob deine Vermutung richtig war und beantworte deine Forschungsfrage. Welche neuen Fragen könnten nun gebildet werden?



Dokumentation deiner Forschung

 **Forschungsfrage**

 **Vermutung**

 **Material und
Vorgehensweise**

 **Beobachtung**

 **Auswertung**



Vielfalt der Wirbeltiere

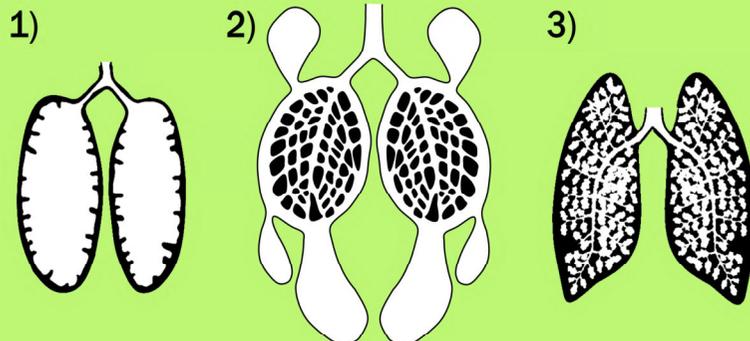
Oberflächenvergrößerung



Atmung 1

Die eigentliche Sauerstoffaufnahme findet innerhalb der Lunge statt. Über die Oberfläche der Lunge gelangt der Sauerstoff in den Körper. Je größer die Lunge ist, umso mehr Sauerstoff kann aufgenommen werden.

Wie ist es möglich, dass Vögel besonders viel des dringend benötigten Sauerstoffs aufnehmen können, bei nur wenig Platz im Vogelkörper?

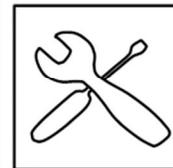


1)
Lunge der
Amphibien

2)
Lunge der
Vögel

3)
Lunge der
Säugetiere

Finde heraus wie es möglich ist, eine möglichst große Oberfläche auf einem möglichst geringem Raum zu konstruieren.



Arbeite nach der Schrittfolge "So geht Forschen".
Beachte die Arbeitshinweise auf der Rückseite dieser Karte.



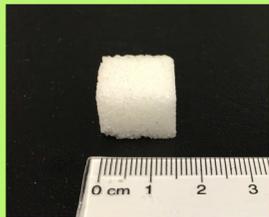
Vielfalt der Wirbeltiere

Oberflächenvergrößerung

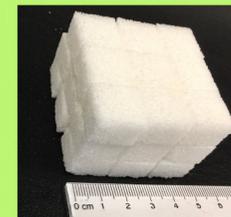
Atmung 1

Arbeitshinweise zur Durchführung

“Wetten, dass die Summe aller Seiten eines Zuckerwürfelkörpers aus 27 einzelnen Stücken kleiner ist als die Summe der Seiten aller anderen möglichen Zuckerwürfelkörper, die sonst noch konstruieren kannst!”

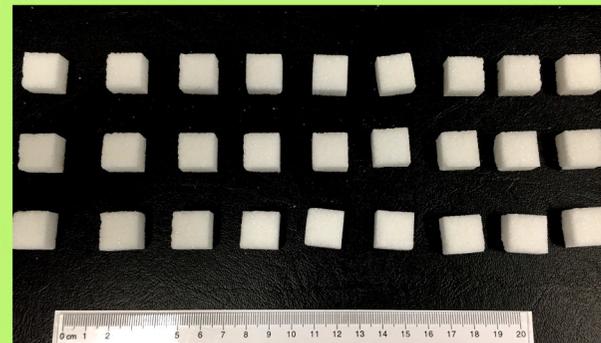


Kantenlänge eines Zuckerwürfels:
 Oben: $1,5\text{ cm} + 1,5\text{ cm} + 1,5\text{ cm} + 1,5\text{ cm} = 6\text{ cm}$
 Seiten: $1\text{ cm} + 1\text{ cm} + 1\text{ cm} + 1\text{ cm} = 4\text{ cm}$
 Unten: $1,5\text{ cm} + 1,5\text{ cm} + 1,5\text{ cm} + 1,5\text{ cm} = 6\text{ cm}$
 Gesamtsumme: 16 cm



27 Zuckerwürfel

Erstelle aus 27 einzelnen Zuckerwürfeln neue Zuckerwürfelkörper und überprüfe die Aussage.



aktuelle Sicherheitshinweise der RISU beachten

Forschungsfrage

Vermutung

Material und Vorgehensweise

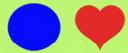
Beobachtung

Auswertung



Vielfalt der Wirbeltiere

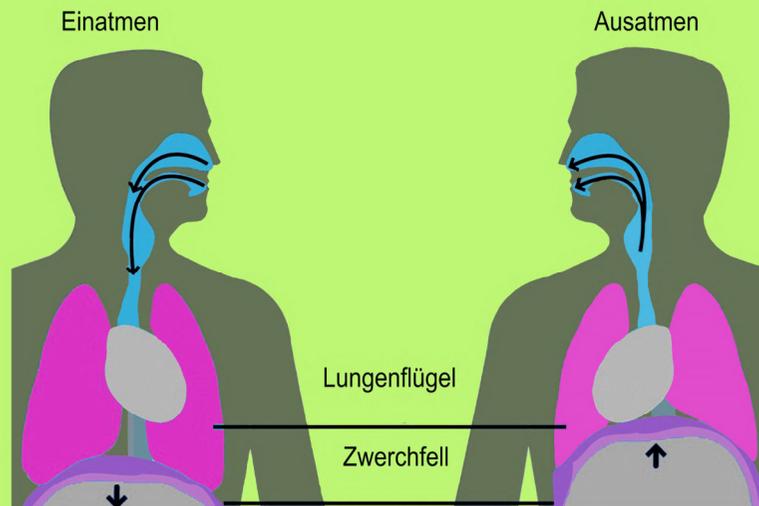
Atmung



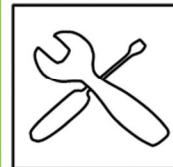
Atmung 2

Im Sport- und Musikunterricht hast du sicherlich verschiedene Atemtechniken gelernt. Diese beruhen auf zwei Prinzipien: Bauch- und Brustatmung. Bei der Bauchatmung wird ein dünnes Muskelband (das Zwerchfell) zusammen gezogen und in Richtung des Bauches bewegt. Dadurch vergrößert sich die Lunge und es wird Luft eingesaugt.

Wie funktioniert dadurch das Atmen nun genau?



Konstruiere ein Modell und erforsche den Funktionsablauf der Bauchatmung.



Arbeite nach der Schrittfolge "So geht Forschen".
Beachte die Arbeitshinweise auf der Rückseite dieser Karte.



Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

Atmung 2

Arbeitshinweise zur Durchführung

Untersuche die Zwerchfellatmung. Konstruiere einen symbolischen Brustkorb und ein bewegliches Zwerchfell.

Folgendes Material steht zur Verfügung.

- Luftballons
- Knetmasse oder Gummibänder
- Strohhalm
- Plastikflasche ohne Boden

Hinweis

Versuche doch einmal selbst nur mittels Zwerchfellatmung zu atmen. Beschreibe deine Erfahrungen.



aktuelle Sicherheitshinweise der RISU beachten



Forschungsfrage

Wozu dient das Zwerchfell?



Vermutung



Material und Vorgehensweise



Beobachtung



Auswertung



Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

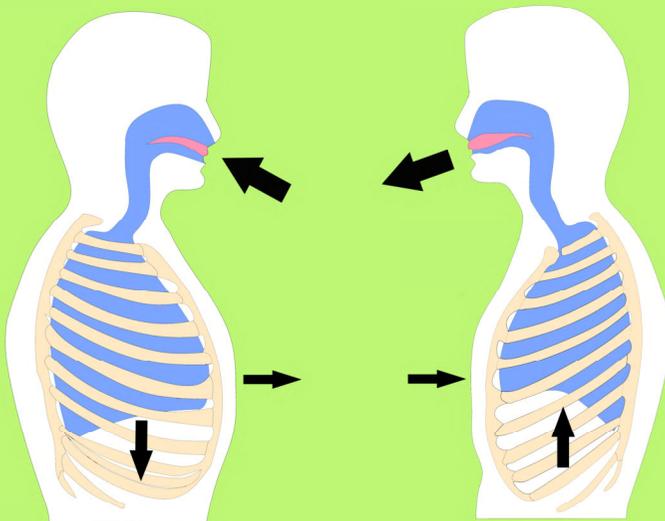
Atmung 3

Die Atmung wird durch die Bewegung der Rippen unterstützt. Durch das Anheben der Rippen wird der Innenraum des Oberkörpers vergrößert. Die Lunge wird auseinandergezogen. Die Luft kann hinein strömen.

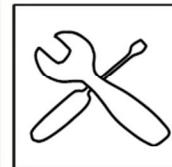
Beim Bewegen der Rippen zum Körperboden wird die Luft aus der Lunge gepresst.

Einatmen

Ausatmen



Was geschieht beim Ausatmen mit den Rippen und der Lunge?



Arbeite nach der Methodenkarte "So geht Forschen".
Beachte die Arbeitshinweise auf der Rückseite dieser Karte.



Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

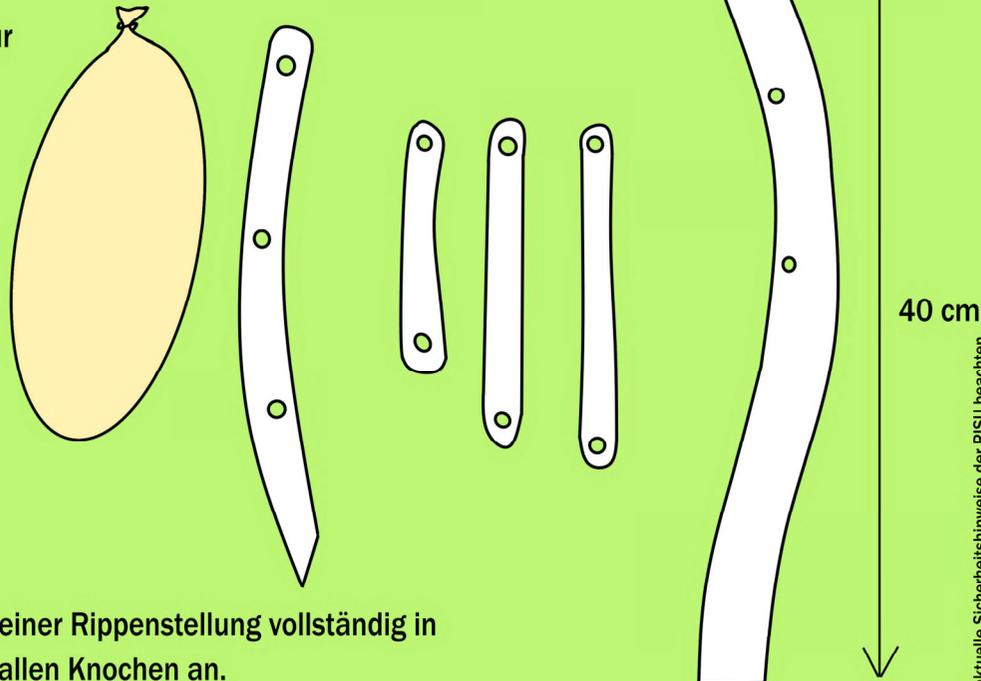
Atmung 3

Arbeitshinweise zur Durchführung

- Schneide die Papierknochen aus
- durch die Kreise werden Rippen, Wirbelsäule und Brustbein verbunden

Folgendes Material steht zur Verfügung.

- Luftballon
- Versandklammern
- Vorlage



aktuelle Sicherheitshinweise der RISU beachten

Hinweis

Der Luftballon passt nur in einer Rippenstellung vollständig in den Brustkorb und liegt an allen Knochen an.



Forschungsfrage

Was geschieht beim Ausatmen mit den Rippen?



Vermutung



Material und Vorgehensweise



Beobachtung



Auswertung



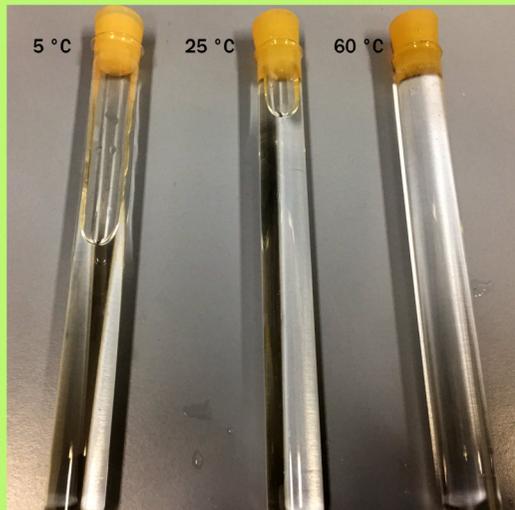
Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

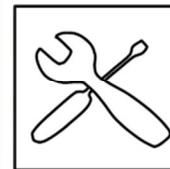
Atmung 4

Die Luft ist ein Gemisch aus verschiedenen Gasen. Etwa $1/5$ davon ist Sauerstoff. Dieses Gas wird für die Atmung aller Wirbeltiere benötigt. Auch im Wasser ist es enthalten. Sauerstoff ist in Wasser löslich, aber nicht besonders gut. Die Löslichkeit hängt unter anderem von der Temperatur ab.

Erforsche, ob mehr Sauerstoff im kalten oder warmen Wasser gelöst werden kann.



Untersuche den Sauerstoffgehalt von Wasser. Bei welchen Wassertemperaturen würde ein Fisch, mit hohem Sauerstoffbedarf, sich besonders wohl fühlen.



Arbeite nach der Methodenkarte "So geht Forschen".
Beachte die Arbeitshinweise auf der Rückseite dieser Karte.



Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

Atmung 4

Arbeitshinweise zur Durchführung

- Fülle verschieden warmes Wasser in verschließbare Röhrchen bis sie komplett voll sind und verschließe sie.
- Vergiss nicht deine Versuchbedingungen zu notieren.

Folgendes Material steht zur Verfügung.

- verschließbare Röhrchen
- Leitungswasser
- Thermometer
- Wasserbäder

Wasser-Temperatur	5 °C	15 °C	25 °C	40 °C
Beobachtung				

aktuelle Sicherheitshinweise der RISU beachten

- Forschungsfrage
- Vermutung
- Material und Vorgehensweise
- Beobachtung
- Auswertung



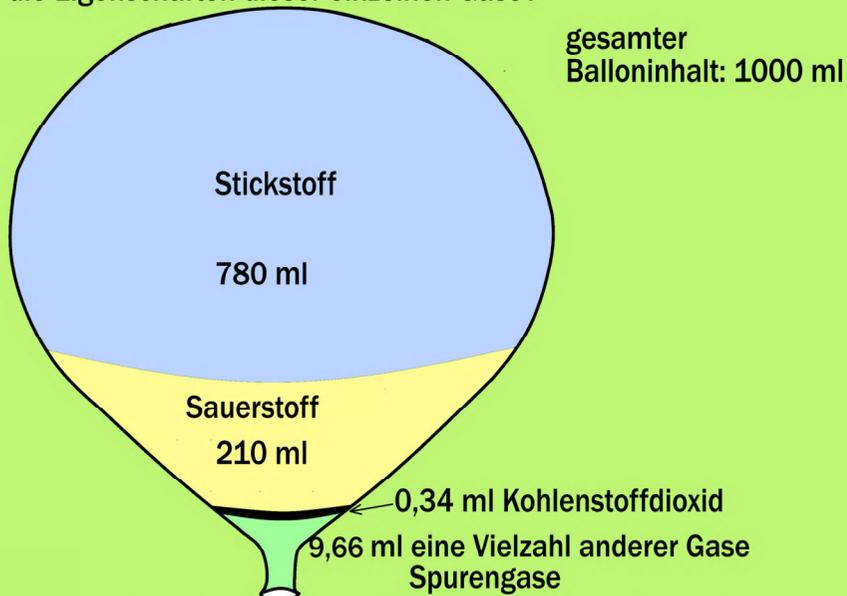
Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

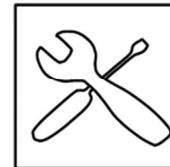
Atmung 5

Die Luft um uns herum ist ein Gemisch verschiedener Gase. Neben Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid als Hauptbestandteile gibt es noch eine Vielzahl verschiedener Spurengase in geringem Anteil. Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid spielen für das Leben der Wirbeltiere eine sehr wichtige Rolle.

Was sind die Eigenschaften dieser einzelnen Gase?



Erforsche die Eigenschaften der Gase Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid.



Arbeite nach der Methodenkarte "So geht Forschen".
Beachte die Arbeitshinweise auf der Rückseite dieser Karte.



Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

Atmung 5.1

Arbeitshinweise zur Durchführung

Zunächst musst du den Sauerstoff aus dem Gasgemisch der Luft entfernen. Folgendes Material steht zur Verfügung.

- Teelicht und Feuerzeug
- Luftballon
- Aquarium
- Becherglas
- Stahlwolle (24 Stunden in Brennspritus eingelegt)
- Bechergläser

Finde eine Möglichkeit, den Sauerstoffgehalt zu reduzieren. Mittels der Materialien gibt es verschiedene Möglichkeiten ein Gas mit hohem Anteil des Kohlenstoffdioxids zu gewinnen.

Hinweis

Durch Verbrennung wird der Sauerstoff aus der Luft verbraucht. Auch beim Verrosten von Eisen und Stahl wird der Luft Sauerstoff entzogen.

aktuelle Sicherheitshinweise der RISU beachten



Forschungsfrage

Mit welcher Methode kann man möglichst viel Kohlenstoffdioxid erhalten?



Vermutung



Material und Vorgehensweise



Beobachtung



Auswertung



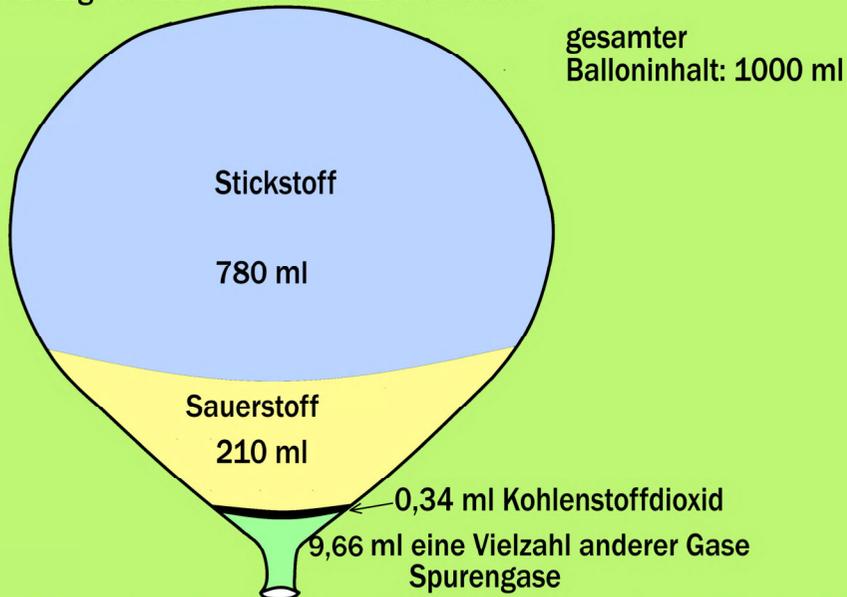
Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

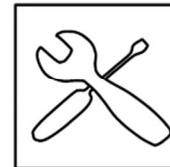
Atmung 5

Die Luft um uns herum ist ein Gemisch verschiedener Gase. Neben Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid als Hauptbestandteile gibt es noch eine Vielzahl verschiedener Spurengase in geringem Anteil. Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid spielen für das Leben der Wirbeltiere eine sehr wichtige Rolle.

Was sind die Eigenschaften dieser einzelnen Gase?



Erforsche die Eigenschaften der Gase Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid.



Arbeite nach der Methodenkarte "So geht Forschen".
Beachte die Arbeitshinweise auf der Rückseite dieser Karte.



Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

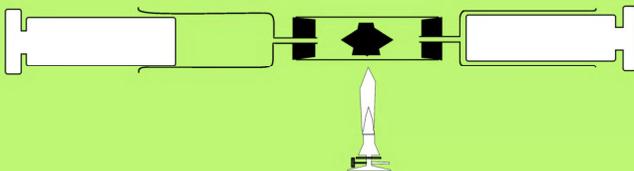
Atmung 5.2

Arbeitshinweise zur Durchführung

Baue den Versuch entsprechend der Abbildung auf. Lege die Aktivkohle in die Mitte der Quarzröhre. Nach dem Verschließen wird die Kohle über dem Bunsenbrenner bis zur Rotglut erhitzt. Dabei verbrennt der Sauerstoff. Die Luft aus einer der Glasspritzen wird durch das Quarzrohr gepumpt (2 mal wiederholen) und mit der anderen Glasspritze aufgefangen. Nach dem Abkühlen des Rohres wird das Gas durch die Natronlauge geleitet. Dadurch wird das Kohlenstoffdioxid aus dem verbliebenen Gemisch entfernt.

Folgendes Material steht zur Verfügung.

- Quarzrohr (ca. 10 mm Durchmesser)
- 2 Glasspritzen (100 ml Fassungsvermögen)
- Aktivkohle
- Natronlauge



Forschungsfrage Ist Stickstoff brennbar?



Vermutung



Material und Vorgehensweise

Beobachtung

Auswertung



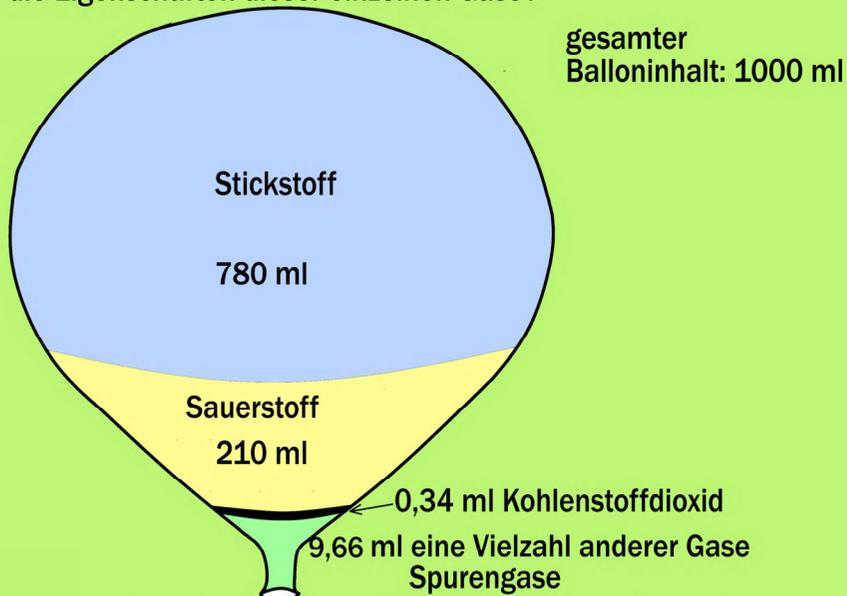
Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

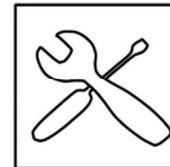
Atmung 5

Die Luft um uns herum ist ein Gemisch verschiedener Gase. Neben Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid als Hauptbestandteile gibt es noch eine Vielzahl verschiedener Spurengase in geringem Anteil. Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid spielen für das Leben der Wirbeltiere eine sehr wichtige Rolle.

Was sind die Eigenschaften dieser einzelnen Gase?



Erforsche die Eigenschaften der Gase Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid.



Arbeite nach der Methodenkarte "So geht Forschen".
Beachte die Arbeitshinweise auf der Rückseite dieser Karte.



Vielfalt der Wirbeltiere

Atmung

Atmung 5.3

Arbeitshinweise zur Durchführung

Reinige die Luft zunächst vom Kohlenstoffdioxid. Puste deine Ausatemluft durch die erste Gaswaschflasche, welche mit Kalkwasser gefüllt ist.

Mittels der Bindung von Kohlenstoff an das Kalkwasser wird es aus dem Luftgemisch herausgefiltert. Man erhält am Ende ein Gemisch aus brennbarem Sauerstoff und nicht-brennbarem Stickstoff. Führe Versuche mit dem erhaltenen Sauerstoff-Gemisch durch (Geruch, Brennbarkeit, Farbe) und untersuche in einem anderen Experiment die Eigenschaft des Stickstoffs.

Folgendes Material steht zur Verfügung.

- Kalkwasser
- 2 Gaswaschflaschen
- Feuerzeug
- Holzspan
- 1 Reagenzglas



Forschungsfrage Welche Eigenschaften hat Sauerstoff?



Vermutung



Material und Vorgehensweise



Beobachtung



Auswertung

aktuelle Sicherheitshinweise der RISU beachten