

Was liegt in der Luft? – Ein Gasgemisch unter der Lupe

Ein Beitrag von Günther Lohmer, Leverkusen
Mit Illustrationen von Katja Rau

Luft ist die wichtigste Lebensgrundlage für den Menschen. Wir können mehrere Tage ohne zu essen, einige Tage ohne zu trinken, jedoch nur wenige Minuten ohne Luft auskommen. Und obwohl wir stets von Luft umgeben sind, nehmen wir sie in der Regel kaum wahr.

In dieser Einheit lernen Ihre Schüler, was hinter dem Begriff „Luft“ steckt, und erarbeiten selbstständig Eigenschaften, Vorkommen und Verwendung ihrer wichtigsten Bestandteile.



Foto: Thinkstock/Photos.com

Wenn der Wind weht, spüren wir die Luft, die uns umgibt. Arbeiten Sie mit Ihren Schülern heraus, was sich hinter dem Begriff „Luft“ verbirgt.

Mit einem Kartenspiel!

Das wichtigste auf einen Blick

Klassen: 7–9

Dauer: 6–7 Stunden (Minimalplan: 4)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- benennen die wichtigsten Bestandteile der Luft.
- nennen Eigenschaften, Vorkommen und Verwendung von Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und der Edelgase.
- beschreiben Nachweisreaktionen von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid.
- erklären, wie Smog entsteht.

Versuche:

- Nachweis von Sauerstoff – die Glimmspanprobe (LV)
- Nachweis von Kohlenstoffdioxid – die Kalkwasserprobe (LV)
- Wir stellen Kohlenstoffdioxid aus Backpulver her (SV)
- Die Dosis macht das Gift – wir produzieren Smog (SV)

Übungsmaterial:

- Wer ist Luftexperte? – Ein Kartenspiel

Die Einheit im Überblick

⌚ V = Vorbereitung

LV = Lehrerversuch

LEK = Lernerfolgskontrolle

⌚ D = Durchführung

SV = Schülerversuch

AB = Arbeitsblatt

FO = Folie

SP = Spiel

Stunde 1: Luft – ein Gasgemisch aus Stickstoff und weiteren Stoffen	
M 1 (FO)	Um welches Thema geht es?
M 2 (AB)	Stickstoff! – 78 % unserer Luft
Stunde 2: Sauerstoff – Vorkommen, Verwendung, Eigenschaften	
M 3 (AB)	Sauerstoff! – Kein Leben ohne ihn
LV ① ⌚ V: 2 min ⌚ D: 2 min	Nachweis von Sauerstoff – die Glimmspanprobe <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas oder Standzylinder <input type="checkbox"/> 1 Feuerzeug <input type="checkbox"/> 1 Sauerstoffflasche   <input type="checkbox"/> 1 Holzspan
Stunden 3–4: Kohlenstoffdioxid – Vorkommen, Verwendung, Eigenschaften	
LV ② ⌚ V: 2 min ⌚ D: 2 min	Nachweis von Kohlenstoffdioxid – Kalkwasserprobe <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille <input type="checkbox"/> 1 Becherglas <input type="checkbox"/> Kalkwasser   <input type="checkbox"/> 1 Strohhalm
M 4 (AB)	Kohlenstoffdioxid! – Atempol
M 5 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min * Exemplar(e) pro Gruppe	Wir stellen Kohlenstoffdioxid aus Backpulver her <input type="checkbox"/> 2 Schutzbrillen* <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (25 ml)* <input type="checkbox"/> 1 Teelicht* <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer* <input type="checkbox"/> 1 Glasschälchen* <input type="checkbox"/> 1 Packung Backpulver* <input type="checkbox"/> 1 Teelöffel oder Öffenspatel <input type="checkbox"/> Essig 10%ig <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (250 ml)*
Stunden 5–6: Argon, Helium und Co. – die Edelgase	
M 6 (AB)	Edelgase! – Die Elementfamilie
M 7 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min * Exemplar(e) pro Gruppe	Die Dosis macht das Gift – wir produzieren Smog <input type="checkbox"/> 2 Schutzbrillen* <input type="checkbox"/> 1 Tauchsieder (alternativ: 1 Teelicht mit Draht)* <input type="checkbox"/> 1 Teelicht* <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer* <input type="checkbox"/> 1 hohes Becherglas*
Stunde 7: Lernerfolgskontrolle: Wer ist Luftexperte?	
M 8 (LEK/SP)	Wer ist Luftexperte? – Ein Kartenspiel <input type="checkbox"/> 1 Satz Spielkarten (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 Gummiband (pro Gruppe)

Minimalplan

Sie können die Einheit auf **vier Stunden** verkürzen, indem Sie **Schülerversuch M 5** als Lehrerversuch zeigen oder ganz darauf verzichten. Setzen Sie die **Lernerfolgskontrolle M 8** dann in Form von Lernkarten ein, mit deren Hilfe die Schüler die Einheit selbstständig wiederholen können.

M 1

Um welches Thema geht es?



Fotos: 1, 2, 4, 5, 6, 8: Thinkstock/Stock, 3: Thinkstock/Photodisc, 7: www.colourbox.com

M 3

Sauerstoff! – Kein Leben ohne ihn

Im 18. Jahrhundert glaubte man noch, dass Luft ein Element sei. Weitere Untersuchungen zeigten aber, dass Luft ein Gemisch aus verschiedenen Gasen ist. Mit rund 21 Volumenprozent ist Sauerstoff ein Hauptbestandteil davon. Lerne das Gas hier genauer kennen.

Aufgabe 1

Auf der folgenden Magnetwand wurden wichtige Informationen rund um Sauerstoff gesammelt. Lies dir die Texte durch und unterstreiche die wichtigsten Informationen.

1771 und 1774 entdeckten der deutsch-schwedische Chemiker Carl Wilhelm Scheele und der englische Chemiker Joseph Priestley unabhängig voneinander ein Gas, das die Verbrennung fördert. Später bekam das Gas den Namen „Sauerstoff“.

Sauerstoff ist vor Silicium das häufigste Element der Erdkruste. Es kommt in Form von Oxiden vor. Sauerstoff ist mit rund 21 % in der Luft enthalten. In der Natur entsteht das Gas durch die Photosynthese der Pflanzen.

Sauerstoff ist für Mensch und Tier lebensnotwendig. Es ist an allen Verbrennungsvorgängen im Körper beteiligt. Daher werden in Krankenhäusern und Rettungswagen Sauerstoffgas zur künstlichen Beatmung eingesetzt.

Sauerstoff ist ein sehr reaktionsfähiges Element, welches mit vielen anderen Stoffen gut reagiert und Oxide bildet.

In der Technik wird Sauerstoffgas beim Schweißen und Schneiden von Stahlplatten verwendet.

Das Elementsymbol von Sauerstoff ist O. Elementar mit Sauerstoff nur in Form von zweiatomigen Molekülen mit der Summenformel O_2 auf.

Sauerstoff kondensiert bei -183 °C zu einer hellblauen Flüssigkeit.

Sauerstoff ist bei Raumtemperatur ein farb-, geschmack- und geruchloses Gas mit einer etwas höheren Dichte als Luft.

Sauerstoff ist nicht brennbar, unterhält aber die Verbrennung. Hält man einen glimmenden Span in Sauerstoff, flammender auf und brennt mit heller Flamme. Dieser Versuch wird zum Nachweis von Sauerstoff verwendet. Man nennt ihn Glimmspanprobe.

Als Antrieb von Raumraketen dient flüssiger Sauerstoff als Oxidationsmittel für den als Brennstoff verwendeten Wasserstoff.

Grafiken: creativ collection

Aufgabe 2

Stelle einen Steckbrief über Sauerstoff mit den folgenden Angaben: Summenformel, Entdeckung, Eigenschaften, Vorkommen, Verwendung.

Aufgabe für Experten

- Ein Mensch atmet täglich etwa 10.000 Liter Luft ein. Wie groß ist das Volumen des Sauerstoffs? Berechne.
- Wie viele 1,5-Liter-Flaschen könnte man mit dem in a) berechneten Volumen füllen?

M 5

Wir stellen Kohlenstoffdioxid aus Backpulver her

Backpulver dient beim Backen als Treibmittel, um Teig aufzulockern. Dabei wird Kohlenstoffdioxid freigesetzt. In diesem Versuch gewinnt ihr selbst Kohlenstoffdioxid aus Backpulver.

Schülerversuch in Zweiergruppen ⌚ Vorbereitung: 5 min ⌚ Durchführung: 10 min

Aufgabe

Führt den folgenden Versuch durch.

So führt ihr den Versuch durch

1. Stellt die folgenden Materialien bereit.

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> 2 Schutzbrillen | <input type="checkbox"/> 1 Löffelspatel | <input type="checkbox"/> 1 Feuerzeug |
| <input type="checkbox"/> 1 Teelicht | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (250 ml) | <input type="checkbox"/> 1 Packung Backpulver |
| <input type="checkbox"/> 1 Glasschälchen | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (25 ml) | <input type="checkbox"/> Essig |



- Stellt das Teelicht in das Glasschälchen und zündet es an.
- Gebt 1 Löffelspatel Backpulver in das 250-ml-Becherglas.
- Gebt mithilfe des 25-ml-Becherglases 10 ml Essig hinzu.
- Beobachtet, was passiert.
- Haltet das Becherglas schräg über die Teelichtflamme, ohne dass Flüssigkeit auf die Flamme gelangt.
- Beobachtet, was passiert.



Beobachten und Dokumentieren

Notiert die Versuchsdurchführung und eure Beobachtungen im Versuchsprotokoll.

Aufgabe 2

Manche Fensterbänke bestehen aus Marmor. Was passiert, wenn man diese mit säurehaltigen Mitteln putzt?

Aufgabe für Experten

Schaut euch eine Backpulverpackung an und beantwortet die folgenden Fragen:

Welche Inhaltsstoffe entdeckt ihr? Wie heißt das Mittel, aus dem das Kohlenstoffdioxid freigesetzt wird? Welche Rolle spielt das sogenannte Trennmittel?

Wusstest du schon ...?

... dass Kohlenstoffdioxid in der Natur in gebundener Form als Carbonat vorkommt? Carbonate entstehen, wenn sich Kohlenensäure (H_2CO_3) mit Metallen oder Metalloxiden verbindet. Ein bekanntes Carbonat ist Calciumcarbonat, welches umgangssprachlich als Kalkstein, Dolomit oder Marmor bezeichnet wird.

Backpulver enthält das Carbonat mit dem Namen Natriumhydrogencarbonat (NaHCO_3). Unter Einfluss von Säure setzen Carbonate das gebundene Kohlenstoffdioxid frei.



Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de