

II.40

Stoffe und ihre Eigenschaften

Zusammensetzung von Luft und Luftverschmutzung – Bewegtes Lernen

Nach einer Idee von Julia Wedekind



© RAABE 2024

©Valentina Shilkina/iStock/Getty Images Plus

In diesen Materialien zum Thema Luft als Gasmisch betrachten Ihre Schülerinnen und Schüler neben der Zusammensetzung der Luft auch die Verschmutzung der Luft durch verschiedene Schadstoffe, wie Kohlenstoffmonoxid und Schwefeldioxid. In diesem Zusammenhang wird weiter auf die Smog-Bildung durch Inversionswetterlagen in der Stadt eingegangen. Als Methode wird in den Materialien das „bewegte Lernen“ vorgestellt. Die Schülerinnen und Schüler gehen nacheinander zu ausgehängten Aussagekärtchen und entscheiden sich für den richtigen der beiden angegebenen Sätze, um ein Lösungswort zu bilden. Die Materialien eignen sich für einen Einstieg in das Thema Luft.

KOMPETENZPROFIL

| | |
|----------------------|---|
| Klassenstufe: | 7–9 |
| Dauer: | 1 Unterrichtsstunde |
| Kompetenzen: | 1. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 2. Fachkompetenz |
| Inhalt: | Luft, Gasmisch, Luftverschmutzung, Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonoxid, Gas |

Auf einen Blick

1. Stunde



| | |
|--------|---|
| Thema: | Luft und Luftverschmutzung |
| M 1 | Bewegtes Lernen zu Luft und Luftverschmutzung |
| M 2a | Informationstext: Luft und Luftverschmutzung |
| M 2b | Informationstext: Luft und Luftverschmutzung |
| M 3 | Inversionswetterlage |
| M 4 | Aussagekärtchen zur Zusammensetzung von Luft |

Lösungen

Die Lösungen finden Sie ab **Seite 11**.

Minimalplan

Die Unterrichtseinheit ist für eine Unterrichtsstunde ausgelegt. Das Suchsel in **M 1** kann als Hausaufgabe aufgegeben werden.

Die Informationen zur Inversionswetterlage (**M 3**) kann weggelassen werden.

Erklärung zu den Symbolen

| | | | | | |
|---|---|---|------------------|---|--------------------|
|  | Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau. | | | | |
|  | leichtes Niveau |  | mittleres Niveau |  | schwieriges Niveau |
|  | Zusatzaufgabe |  | Alternative |  | Selbsteinschätzung |

Bewegtes Lernen zu Luft und Luftverschmutzung

M 1

So funktioniert es

1. Lies zuerst den Text an deinem Platz aufmerksam durch und **markiere** wichtige Begriffe.
2. Sobald du den Text verstanden hast, geh nacheinander zu den ausgehängten Aussagekärtchen und **entscheide** dich für den richtigen der beiden angegebenen Sätze.

Wichtig: Das Arbeitsblatt verbleibt am Platz!

3. **Notiere** den entsprechenden Buchstaben an der richtigen Stelle.



Lösungswort

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

Tipp

Bist du unsicher? Geh wieder an deinen Platz und lies im Text nach.
Die Buchstaben ergeben das Lösungswort auf diesem Arbeitsblatt.



Du bist schon fertig?

Dann **finde** die versteckten Wörter zum Thema Luft. Insgesamt sind 8 Begriffe versteckt.

Alternativ kannst du die Aufgabe auch als LearningApp bearbeiten:

<https://learningapps.org/watch?v=pxxp8361k24>



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | U | F | M | Z | J | P | E | R | Y | C | L | R | K | Q | B | Y | I | T | C | R | K |
| D | F | E | K | P | C | Q | P | H | O | S | P | H | A | G | N | J | F | F | T | T | M |
| Z | S | D | B | C | T | K | Q | Z | G | F | Y | T | N | O | I | C | O | U | G | V | Q |
| E | R | E | F | B | O | I | D | V | P | B | U | V | Q | M | E | J | U | L | Z | Q | S |
| S | V | L | W | I | S | T | Q | A | D | S | N | I | N | S | C | C | I | I | V | C | F |
| J | J | G | M | D | I | F | I | Y | U | T | F | S | F | E | J | Z | C | N | X | Y | Q |
| F | M | A | Q | D | N | P | F | O | G | O | A | N | I | N | M | U | H | B | N | E | G |
| S | N | S | T | I | C | K | S | T | O | F | F | Q | H | A | I | B | Q | D | Z | S | S |
| D | E | S | O | X | Y | R | I | B | O | F | U | K | L | E | I | N | S | Ä | A | R | E |
| O | F | D | M | J | Q | Q | M | N | D | G | A | O | G | E | A | H | T | G | C | U | S |
| O | S | T | R | I | C | K | L | E | I | E | E | R | K | B | G | U | R | M | A | F | C |
| H | Y | M | E | A | I | U | D | H | F | M | F | Z | N | O | Z | U | C | K | E | R | G |
| C | Q | M | Q | X | B | S | V | H | E | I | C | V | N | N | F | W | F | W | Q | U | C |
| G | W | G | W | G | L | G | O | P | P | S | L | H | E | L | I | X | S | T | M | V | F |
| P | W | E | K | Z | I | A | A | M | K | C | P | H | H | V | H | U | J | Z | G | X | K |
| H | U | N | K | Y | S | C | S | S | D | H | V | G | V | W | Y | C | M | J | W | B | I |
| E | H | E | J | P | K | O | H | L | E | N | S | T | O | F | F | D | I | O | X | I | D |

M 2a



Informationstext: Luft und Luftverschmutzung

Die Luft ist ein Stoffgemisch aus Gasen. Außer Sauerstoff enthält sie:

- **Stickstoff (N_2)** ist farb- und geruchlos und nicht brennbar. Er fördert die Verbrennung nicht. Flüssiger Stickstoff ist unentbehrlich in der Kältetechnik, z. B. werden Lebensmittel in kürzester Zeit gefroren und haltbar gemacht. Bakterien werden in der Gentechnik jahrelang in Stickstoff aufbewahrt.
- **Kohlenstoffdioxid (CO_2)** ist lebensnotwendig für die Ernährung grüner Pflanzen. In der Photosynthese stellen sie aus Kohlenstoffdioxid und Wasser mithilfe von Sonnenlicht Zucker und Sauerstoff her. Kohlenstoffdioxid entsteht auch bei der Verbrennung von Kohlenstoff oder kohlenstoffhaltigen Stoffen (Holz, Kohle, Erdöl, Benzin, Erdgas usw.). Es ist ein farbloses, geruchsloses Gas, die Dichte ist größer als die der Luft. CO_2 sammelt sich deshalb am Boden. Kohlenstoffdioxid ist nicht brennbar und löscht eine Flamme aus. Es wird durch Trübung von Kalkwasser nachgewiesen. Gebrauch wird es in Mineralwasser, Limonaden, Bier und Sekt. Erstarrtes Kohlenstoffdioxid wird Trockeneis genannt und zum Kühlen von Lebensmitteln und in der Forschung verwendet.
- **Edelgase** sind reaktionsträge. Sie sind farb- und geruchslos und nicht brennbar. Verwendung finden sie z. B. in Leuchtstoffröhren (Neonlicht).

Neben diesen natürlichen Bestandteilen enthält die Luft noch Schadstoffe aus den Abgasen der Haushalte, des Verkehrs und der Industrie:

- **Kohlenstoffmonoxid (CO)** entsteht, wenn Kohlenstoff bei ungenügend Luftzufuhr verbrennt. Es ist ein farb- und geruchsloses Gas, welches schon in geringen Mengen tödlich wirkt.
- **Schwefeldioxid (SO_2)** entsteht, wenn Schwefel an der Luft verbrennt. Es ist ein farbloses, stechend riechendes Gas. Es ist giftig und schädigt die Schleimhäute der Atemwege. Es wird zum Haltbarmachen von Trockenfrüchten und zum Desinfizieren von Wein- und Bierfässern eingesetzt. Es bildet mit Wasser Schwefelsäure.
- **Stickstoffoxide**: In Autoabgasen und Zigarettenrauch entsteht farbloses, giftiges Stickstoffmonoxid (NO), welches mit Luftsauerstoff zu Stickstoffdioxid (NO_2) reagiert. Dieses Gas ist braunrot und ebenfalls giftig. Es bildet mit Wasser Salpetersäure.

Aus Industrie- und Feuerungsanlagen der Haushalte werden auch **Ruß** und **Stäube** in die Luft abgegeben. Die Abgabe von Schadstoffen in die Atmosphäre nennt man **Emission**. Meist steigen diese Schadstoffe mit der bodennahen Warmluft in die oberen kühleren Luftschichten auf.

Bei Nebel oder **Inversionswetterlage** lagert sich untypischerweise eine warme Luftschicht über bodennahe Kaltluft. Da kalte Luft nicht aufsteigen kann, bildet sich eine Glocke aus Dunst, Staub und Abgasen. Diese besonders starke Luftverunreinigung bezeichnet man als **Smog** (von engl. *smoke* = Rauch und *fog* = Nebel). Um die Gesundheit der Menschen nicht zu gefährden, wird beim Überschreiten bestimmter Grenzwerte Smog-Alarm ausgelöst.



Smog-Bildung bei Inversionswetterlage in Peking

© Thinkstock/iStock

Aussagekärtchen zur Zusammensetzung von Luft

M 4

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | Stickstoff, Edelgase und Wasserstoff sind Hauptbestandteile der Luft. | (A) |
| | Stickstoff, Edelgase und Sauerstoff sind Bestandteile der Luft. | (L) |
| 2 | Stickstoff ist farb- und geruchlos und brennbar. | (A) |
| | Stickstoff ist farb- und geruchlos und nicht brennbar. | (U) |
| 3 | Bei der Verbrennung von Kohlenstoff entsteht nur Kohlenstoffdioxid. | (H) |
| | Bei der Verbrennung von Kohlenstoff können Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffmonooxid entstehen. | (F) |
| 4 | Edelgase sind reaktionsträge. | (T) |
| | Edelgase reagieren schnell. | (U) |
| 5 | Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonooxid, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff sind farb- und geruchslose Gase. | (V) |
| | Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonooxid, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff sind farblose und stechend riechende Gase. | (Z) |
| 6 | Trockeneis ist fester Stickstoff. | (N) |
| | Trockeneis ist festes Kohlenstoffdioxid. | (E) |
| 7 | Kohlenstoffdioxid kann man durch Trübung von Kalkwasser nachweisen. | (R) |
| | Kohlenstoffdioxid kann man mithilfe der Glimmspanprobe nachweisen. | (B) |
| 8 | Sauerstoff kann man durch Trübung von Kalkwasser nachweisen. | (E) |
| | Sauerstoff kann man mithilfe der Glimmspanprobe nachweisen. | (S) |
| 9 | Wenn Schwefel an der Luft verbrennt, entsteht ein giftiges, farbloses, stechend riechendes Gas. | (C) |
| | Wenn Schwefel an der Luft verbrennt, entsteht Stickstoffdioxid. | (M) |