

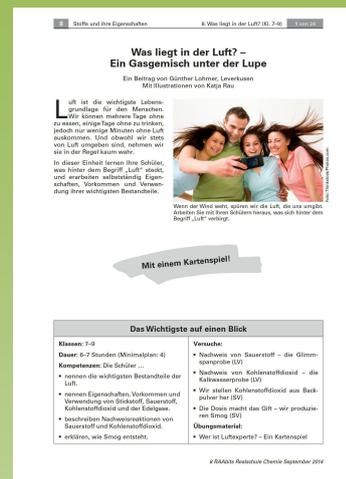
# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus: *Was liegt in der Luft?*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



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

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

**L**uft 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 ...

- nennen 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

## Was Sie zum Thema wissen müssen

### Die Eigenschaften von Luft

Luft ist ein **Gasgemisch**, das sich zu fast 99 % aus den beiden Gasen **Stickstoff** (78 Volumenprozent) und **Sauerstoff** (21 Volumenprozent) zusammensetzt. Hinzu kommen noch **Argon** (1 Volumenprozent) sowie **Kohlenstoffdioxid** und andere Gase, die allerdings nur in Spuren vorhanden sind und daher **Spurengase** genannt werden. Wasserdampf, auch **Luftfeuchtigkeit** genannt, befindet sich ebenfalls in der Luft. Sein Anteil beträgt im Mittel 1,3 Volumenprozent in Erdnähe und 0,4 Volumenprozent in der gesamten Erdatmosphäre.

Es kommt immer wieder vor, dass selbst Erwachsene behaupten, man könne Luft sehen. Dies trifft aber nicht zu: **Luft ist farblos**. Dieser Trugschluss kommt meist dadurch zustande, dass Wasserdampf der Atemluft, der an kalten Tagen kondensiert und dadurch zu sehen ist, als „sichtbare Luft“ wahrgenommen wird. Ebenso verhält es sich mit den Kondensstreifen am Himmel, welche von Flugzeugen erzeugt werden. Dabei handelt es sich um Wasserdampf, welcher bei der Verbrennung des Kerosins entsteht und kondensiert. Auch der sichtbare Qualm von Schornsteinen hat mit „sichtbarer Luft“ nichts zu tun – hier sind es die Rauchpartikel, die wir sehen. Reine Luft können wir nicht mit unseren Sinnesorganen wahrnehmen, sie ist **farb-, geruch- und geschmacklos**.

### Die Zusammensetzung der Luft

In der nachfolgenden Tabelle sind die Volumenanteile aller genannten Stoffe zusammengefasst\*:

	Stickstoff	N <sub>2</sub>	78,08 %
	Sauerstoff	O <sub>2</sub>	20,95 %
	Argon	Ar	0,93 %
Spurengase	Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	0,04 %
	sonstige Gase (z. B. Edelgase, Methan, Ozon)		0,002 %

\* Quelle: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Stand 2013

Neben den in der Tabelle genannten Gasen enthält die Luft noch:

- Wasser in wechselnder Konzentration und in allen drei Aggregatzuständen (fest, flüssig, gasförmig)
- Staubpartikel
- Aerosole
- Schwefel- und Stickstoffverbindungen
- flüchtige organische Verbindungen
- in der Atmosphäre erzeugte Radikale

## Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

### Voraussetzungen der Lerngruppe

Den Schülerinnen und Schülern\* sollte der **Unterschied** zwischen „**Stoffgemisch**“ und „**Reinstoff**“ bekannt sein. Neben den fachlichen Voraussetzungen ist es wichtig, dass Ihre Schüler eigenständig arbeiten und selbstständig **Versuche** aufbauen, durchführen und auswerten können.

*\* Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.*

### Aufbau der Unterrichtseinheit

Der Einstieg in die Einheit erfolgt mithilfe von **Farbfolie M 1**, die Fotos verschiedener „Begegnungen“ mit Luft im Alltag zeigt. Nach einem stummen Impuls sammeln Sie die Assoziationen Ihrer Klasse und erfassen das Vorwissen der Schüler zum Thema „Luft“ in Form einer Mindmap an der Tafel. Besprechen Sie dann die Zusammensetzung des Gasgemischs Luft und erstellen Sie gemeinsam mit der Klasse ein Kreisdiagramm an der Tafel. Die Schüler erarbeiten anschließend mithilfe von **Arbeitsblatt M 2** Eigenschaften, Vorkommen und Verwendung von Stickstoff und notieren sie in Form eines Steckbriefs.

In **Stunde 2** fassen die Schüler mithilfe von **Arbeitsblatt M 3** Eigenschaften, Vorkommen und Verwendung von Sauerstoff im Steckbrief zusammen, ehe Sie im **Lehrerversuch ①** die Glimmspanprobe, als Nachweisexperiment für Sauerstoff, demonstrieren.

In **Stunde 3** steigen Sie mit **Lehrerversuch ②** ein, bei dem Sie die Kalkwasserprobe, als Nachweisexperiment für Kohlenstoffdioxid, vorführen, ehe die Schüler mithilfe von **Arbeitsblatt M 4** einen Steckbrief zu Eigenschaften, Vorkommen und Verwendung von Kohlenstoffdioxid erstellen. Anschließend stellen die Schüler im **Schülerversuch M 5** selbst Kohlenstoffdioxid mithilfe von Backpulver her (Stunde 4).

In den **Stunden 5 und 6** lernen die Schüler schließlich mithilfe von **Arbeitsblatt M 6** die Edelgase – als weitere Luftbestandteile – kennen und fassen deren Eigenschaften, Vorkommen und Verwendung im Steckbrief zusammen. Mithilfe von **Schülerversuch M 7** stellen die Schüler selbst Smog her und erkennen, dass Luft auch gesundheitsschädlich sein kann, wenn sich Luftschadstoffe ansammeln.

Den Abschluss der Einheit bildet das **Kartenspiel M 8**, mit dem die Schüler die Inhalte der Einheit spielerisch wiederholen.

### Angebote zur Differenzierung

Die Arbeitsblätter M 2–M 6 enthalten jeweils auch Experten-Aufgaben für **stärkere Schüler**. Kartenspiel M 8 bietet schwächeren Schülern die Möglichkeit, in kleineren Gruppen Inhalte zu wiederholen und so mögliche Verständnisprobleme zu klären.

## Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

### Die Schüler ...

- nennen 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.
- führen selbstständig einfache Versuche nach Anleitung durch und erstellen Versuchsprotokolle.
- arbeiten zielorientiert und kompetent im Team zusammen.

## Medientipps

### Filme

**Luft – ein Gasgemisch**, DVD, 2013, ca. 5 min, FWU-Nr. 4670402

Der Kurzfilm erklärt die Zusammensetzung, Geschichte und Erforschung von Luft sowie die fünf verschiedenen Schichten, aus der sich die Atmosphäre der Erde zusammensetzt. Er kann gut zur Wiederholung am Ende der Einheit eingesetzt werden.

### Internetadressen

**www.seilnacht.com** → Lexikon → Chemielexikon → Helium

Hier erhalten Sie einen umfassenden Überblick über die Edelgase. Mit einem Klick auf das jeweilige Symbol im Periodensystem bekommt man umfangreiche Angaben, beispielsweise über Vorkommen und Verwendung.

**www.lubw.baden-wuerttemberg.de** → Themen „Luft“

Die Website der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg bietet aktuelle Informationen zur Zusammensetzung der Luft und zu Luftschadstoffen.

## Die Einheit im Überblick

⌚ V = Vorbereitung

LV = Lehrerversuch

LEK = Lernerfolgskontrolle

⌚ D = Durchführung

SV = Schülerversuch

AB = Arbeitsblatt

FO = Folie

SP = Spiel

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

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus: *Was liegt in der Luft?*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

