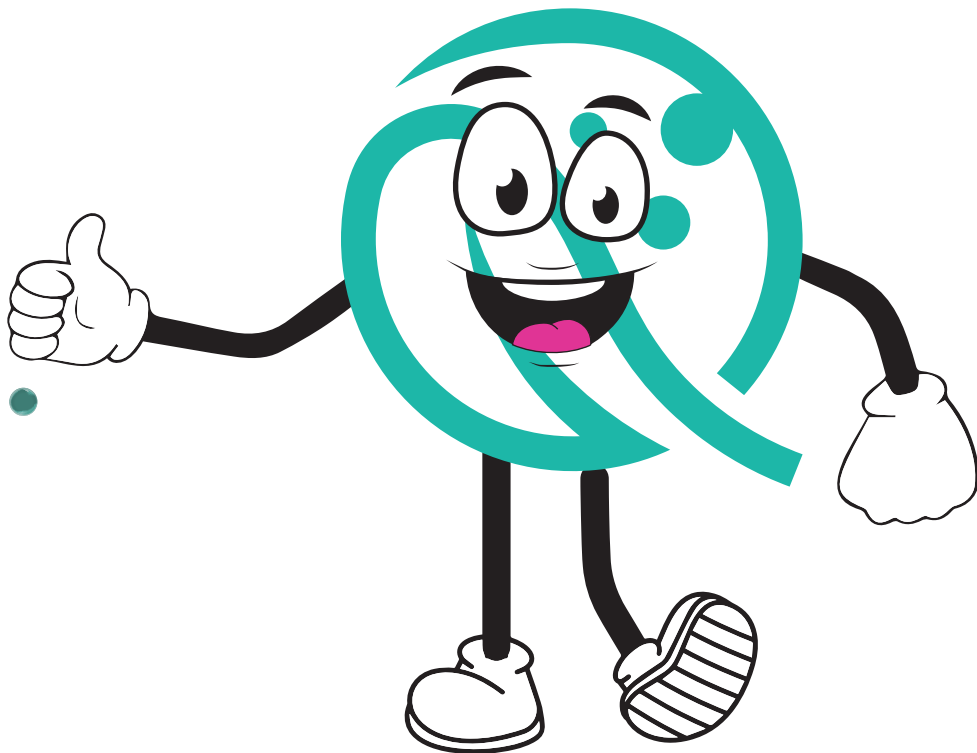


# LEITFADEN FÜR LEHRER

## ÜBER DIE LUFTQUALITÄT IN INNENRÄUMEN



EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



DIESES PROJEKT WURDE DURCH DAS FORSCHUNGS- UND  
INNOVATIONSPROGRAMM HORIZON EUROPE DER  
EUROPÄISCHEN UNION IM RAHMEN DER  
FINANZHILFEVEREINBARUNG Nr. 101057497

Entwickelt von der Universität Sevilla im Rahmen des EDIAQI-Projekts.

Autoren: María Sánchez-Muñoz, Patricia Fernández-Agüera, Samuel Domínguez, Miguel Ángel Campano, Jessica Fernández-Agüera.

Deutschsprachige Überprüfung: Honey Alas, Andrea Cuesta, Heimo Gursch und Eva Sophie Paulusberger.

F&E&I-Projekt EDIAQI: Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement.

FINANZIERENDE STELLE: HORIZON-HLTH-2021-ENVHLTH-02-02 (Europäische Kommission).

REFERENZ: GRANT AGREEMENT Nr. 101057497

PROJEKTDURCHFÜHRUNG: 2022–2026

© 2025 Konsortium EDIAQI.

Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung–Nicht kommerziell–Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) lizenziert.





# Index

|  |    |
|--|----|
| Mehr über das Projekt .....                    | 04 |
| Luftgüte.....                                  | 05 |
| Filterung.....                                 | 07 |
| Empfehlungen.....                              | 08 |
| Ozon (O <sub>3</sub> ) .....                   | 09 |
| Flüchtige organische Verbindungen (COVs) ..... | 10 |
| Feinstaub (PM) .....                           | 11 |
| Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ) .....          | 12 |
|  |    |
| Lösungen für Aktivitäten                       |    |
| Quellen im Freien .....                        | 16 |
| Erforsche einen Schadstoff .....               | 17 |
| Das Labyrinth .....                            | 18 |
| Quelle von VOCs .....                          | 19 |
| Oberflächenreinigung.....                      | 20 |
| Kohlendioxid-Gehalt .....                      | 21 |
| Wortsuche .....                                | 22 |
| Erstellen Sie Ihren eigenen Filter .....       | 23 |
| Erstellen Sie Ihr eigenes Poster .....         | 24 |

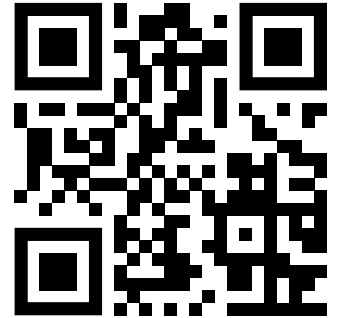
# SEHR GEEHRTE LEHRER:INNEN,

Bevor wir beginnen, ist es wichtig, dass Sie ein wenig mehr über EDIAQI erfahren.

## Was ist EDIAQI?

EDIAQI (Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement) ist ein von Europa im Rahmen des Rahmenprogramms Horizon Europe gefördertes Forschungs- und Innovationsprojekt, bei dem die Luftverschmutzung in Innenräumen in europäischen Städten untersucht wird. Sein Hauptziel ist es, die Quellen, Expositionspfade und gesundheitlichen Auswirkungen der Luftverschmutzung in Innenräumen zu verstehen. Das Projekt bringt 18 Organisationen aus 11 verschiedenen europäischen Ländern zusammen und bietet eine Kombination aus interdisziplinären Fähigkeiten und Fachwissen in verschiedenen Bereichen.

Weitere  
Informationen



[EDIAQI Webseite](#)

## Warum sollte man die Luftqualität in Innenräumen untersuchen?

Die Luftverschmutzung in Innenräumen ist eine anerkannte neue Bedrohung für die europäische Gesellschaft und fordert jedes Jahr Millionen von Menschenleben. Die Menschen sind ständig sowohl der Luftverschmutzung in Innenräumen als auch im Freien ausgesetzt. Tatsächlich zeigen jüngste Untersuchungen, dass Menschen in Industrieländern bis zu 90% ihrer Zeit in Innenräumen verbringen.

Eine schlechte Luftqualität in Innenräumen sowie die Verschmutzung durch biologische Arbeitsstoffe in Verbindung mit Feuchtigkeit und Schimmel erhöhen das Risiko von Atemwegserkrankungen um 50%. Obwohl eine schlechte Raumluftqualität ein erhebliches Gesundheitsrisiko darstellt, wirkt sie sich auf unterschiedliche Weise auf die Menschen aus, und bestimmte Bevölkerungsgruppen sind anfälliger: Kinder, ältere Menschen und Menschen mit Atemwegserkrankungen reagieren empfindlicher auf diese Umweltrisiken als die Allgemeinheit.

## Warum die Jüngsten sensibilisieren?

Die Bereitstellung von Informationen und Bildung durch Umwelterfahrungen ist von entscheidender Bedeutung, um die Bildung der Schüler zu stärken, da mehrere Studien die Bedeutung der Umwelterziehung für Kinder bei der Beeinflussung von Umwelteinstellungen und Lebensstilen im Erwachsenenalter hervorheben. Die frühzeitige Beteiligung an Umweltbewusstseinsaktivitäten und das Vorbild des Interesses an Umweltschutz aus dem Umfeld der Schülerinnen und Schüler sind wichtige positive Inputvariablen für das zukünftige Verhalten der Schülerinnen und Schüler.

# LUFTGÜTE



## Was ist Luft?

Luft ist ein Gemisch aus unsichtbaren Gasen, das den Planeten Erde umgibt. Es ist lebenswichtig für alle lebenden Organismen, da es den Sauerstoff enthält, den wir atmen. Daher ist es wichtig, dass die Luft, die wir atmen, nicht verunreinigt wird.

## Wie wird die Außenluft verschmutzt?

Die Luft kann auf verschiedene Weise verschmutzt werden, und zwar aufgrund von Quellen natürlichen Ursprungs (aus der Umwelt) und Quellen künstlichen Ursprungs (vom Menschen erzeugt).

Ein kleiner Teil der Verschmutzung stammt aus Quellen natürlichen Ursprungs, wie z. B. Gase, die durch Vulkanausbrüche oder Waldbrände entstehen. Diese Ereignisse sind jenseits unserer Kontrolle.

Die Schadstoffe, die durch künstliche Quellen erzeugt werden, sind für den Großteil der Umweltverschmutzung verantwortlich. Ein Beispiel hierfür sind die Gase, die von Fabriken oder von Auspuffrohren von Kraftfahrzeugen abgegeben werden.

## Was ist Luftqualität?

Luft kann in unterschiedlichem Maße verunreinigt sein. Wenn die Luft weniger verschmutzt ist, gibt es eine gute Luftqualität, und wenn die Luft stärker verschmutzt ist, gibt es eine schlechte Luftqualität. Die Luftqualität wird mittels des Luftqualitätsindex quantifiziert. Daher sprechen wir von Luftqualität, wenn wir klassifizieren wollen, wie belastet die Luft ist.

## Wie wird die Innenraumlufte verschmutzt?

Die Raumlufte kann aus verschiedenen Gründen verschmutzt werden:

- Wenn die Außenluft verschmutzt ist, können beim Öffnen von Türen und Fenstern die Verunreinigungen in das Innere der Räume gelangen.
- In Räumen kann es zu Verschmutzungen kommen, etwa durch Reinigungsmittel, Lufterfrischer, Parfüms, Tabakrauch oder Scanner.

## Warum ist es wichtig, auf die Luftqualität in Innenräumen zu achten?

Die Belastung der Außenluft in Städten hat in den letzten Jahren zugenommen. Dies beeinflusst die Atemluft in Innenräumen, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten wie Großstädten.

Im Durchschnitt verbringen die Menschen 90% ihrer Zeit in Innenräumen, z. B. in der Schule, bei der Arbeit, oder in ihren Häusern.

## Wie wirkt sich eine schlechte Raumlufthqualität auf uns aus?

Luftverschmutzung betrifft uns alle, ist aber besonders gefährlich für Kinder, schwangere Frauen, Frauen und ältere Menschen. Darüber hinaus können Personen mit Atemwegs- oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen besonders sensibel reagieren.



Das Einatmen verschmutzter Luft hat schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit und verursacht verschiedene Arten von Krankheiten.

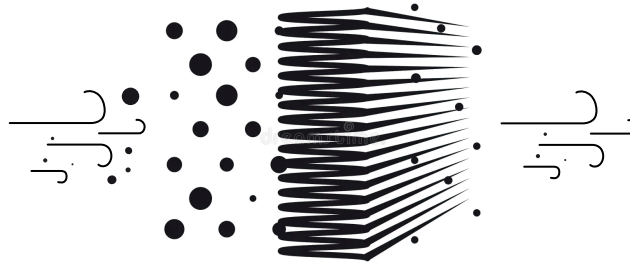


Dieser Leitfaden enthält ausführlichere Informationen über Schadstoffe als das Arbeitsbuch für Schüler. In jedem Abschnitt finden Sie eine kurze Zusammenfassung, wie Sie die einzelnen schadstoffbezogenen Aktivitäten durchführen können. Dies sind

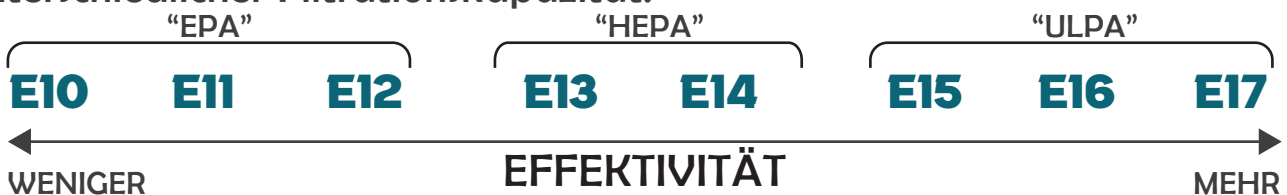
# FILTERUNG

## Belüftung und Filterung

Wie wir gelernt haben, ist es wichtig, zu lüften, um eine gute Raumluft zu erhalten Qualität. Doch was passiert, wenn eine natürliche Lüftung nicht möglich ist oder Wenn die Außenluftqualität für die natürliche Belüftung schlecht ist?



Der Zweck der Filterung besteht darin, so viele Verunreinigungen wie möglich aus der Umgebungsluft zu entfernen. Bei diesem Prozess wird die Luft in einem Raum durch mehrere Filter mehrmals, die so konzipiert sind, dass sie die Verunreinigungen auffangen, die in der Luft vorhanden sind und sie so weit wie möglich zurückhalten. Es gibt verschiedene Arten von Filtern mit unterschiedlicher Filtrationskapazität.



## Der Prozess

Tragbare Geräte, die wir derzeit auf dem Markt finden, bestehen typischerweise aus einem Vorfilter, der größere Partikel auffängt (wie Staub, Flusen oder Pollen), einem Aktivkohlefilter, der die Aufgabe hat, Gase, Gerüche und VOCs zu filtern, und weiteren Filtern (EPA, HEPA, ULPA), die für das Auffangen kleinerer Partikel (Viren, Bakterien, Pollen, Pilze, Aerosole) zuständig sind.



# EMPFEHLUNGEN

## Verbesserung der Luftqualität

Um die Luftqualität in Innenräumen zu verbessern, können wir im Allgemeinen die folgenden Maßnahmen ergreifen:

1. Teilen Sie die Informationen mit der Familie, Freunden, ..., damit sich das Netzwerk von Wissen und Bewusstsein erweitert.
2. Die richtige Hygiene der Innenräume sowie der Lüftungsanlagen ist wichtig. Vermeiden Sie soweit wie möglich die Verwendung von Lufterfrischern als Alternative zur Lüftung.
3. Lüften Sie die Räume während und nach der Reinigung.
4. Tragen Sie eine Maske, wenn Sie sich in Räumen befinden, in denen sich viele Menschen aufhalten. Vor allem, wenn sie krank, älter oder schwanger sind.
5. Verwenden Sie eine Maske, wenn Sie sich in Innenräumen befinden und wissen, dass Sie eine ansteckende Krankheit haben. So verhindern Sie die Ausbreitung der Krankheit über die Luft.

## Wenn es eine schlechte Raumluftqualität gibt

Bei schlechter Luftqualität in Innenräumen sollten einige der folgenden Maßnahmen, ergriffen werden:

1. Lüften Sie den Raum auf natürliche oder mechanische Weise. Wenn der Raum über Fenster und Türen verfügt, öffnen Sie sie, damit die Luft zirkulieren kann.
2. Wenn eine Belüftung nicht möglich ist (oder wenn der Raum noch nicht vollständig gelüftet ist), verwenden Sie Masken (vorzugsweise FFP2 oder FFP3), um das Einatmen der Schadstoffe zu vermeiden, welche in der Luft vorhanden sind.
3. Ist die Quelle der Luftverschmutzung in Innenräumen bekannt (z. B. Lufterfrischer, Aerosole, Drucker usw.), besteht eine mögliche Lösung darin, die Quelle, welche die Kontamination verursacht, aus dem Raum zu entfernen.



# OZON

## Was ist es?

Ozon ( $O_3$ ) ist ein farb- und geruchloses Gas, das natürlicherweise in der Stratosphäre (welche in etwa 8-15 km über dem Boden beginnt) vorkommt. Stratosphärisches Ozon ist "gutes" Ozon, weil es uns vor der ultravioletten Strahlung der Sonne schützt. Ozon kommt jedoch auch in der Atmosphäre, in der wir leben (in der Troposphäre) in geringen Konzentrationen vor.

Troposphärisches Ozon ist "schlechtes" Ozon, weil es eine stark oxidierende Substanz ist, die Menschen und Ökosystemen Schaden zufügt. In der Außenluft entsteht Ozon aus anderen Schadstoffen (wie  $NO_x$ , vor allem aus Verkehrs-Abgasen) durch eine chemische Reaktion unter Sonnenlicht. In Innenräumen wird Ozon durch elektrische Geräte wie Fotokopierer oder Laserdrucker erzeugt.

## Gesundheitliche Auswirkungen

Ozon ist ein stark oxidierendes Gas und wird deshalb auch als starkes Desinfektionsmittel eingesetzt: Ozon ist in der Lage, die Proteine von Viren zu zerstören. Trotzdem ist troposphärisches Ozon für uns "schlechtes" Ozon, denn es kann Folgendes verursachen:

- Husten und Halsreizungen.
- Entzündung der Atemwege.
- Verschlechterung der Asthmaanfälle.
- Herz-kreislauf-erkrankungen.

## Die Labyrinth-Aktivität

Schlagen Sie den Schülerinnen und Schülern vor, die Übung auf Seite 18 (5-12 Jahre) oder 19 (12-18 Jahre) des Arbeitsbuchs zu erledigen. Es geht darum, den richtigen Weg von den Quellen zu den Auswirkungen von Ozon zu finden. Sie können ihnen etwa 10-15 Minuten Zeit geben, um diese Aktivität abzuschließen. Anschließend können Sie das Labyrinth auf die Tafel projizieren oder vorher auf einem größeren Format drucken lassen, damit die Schülerinnen und Schüler ihren Weg nachzeichnen können. Wenn einer falsch ist, kann es ein anderer Schüler versuchen.

# FLÜCHTIGE ORGANISCHE VERBINDUNGEN

## Was ist es?

FLÜCHTIGE ORGANISCHE VERBINDUNGEN (VOC) SIND CHEMISCHE SUBSTANZEN (EINIGE davon giftig und krebserregend), die sich in gasförmigem Zustand in der Luft befinden. Sie sind in geringen Konzentrationen im Freien zu finden. In Innenräumen, wo die Belüftung oft begrenzt ist, können die Konzentrationen bis zu 5-mal höher sein.

Einige der Produkte, die wir in unserem täglichen Leben verwenden, setzen VOCs in die Luft frei, die wir atmen. Hierzu gehören Parfüms, Deodorants, Lufterfrischer oder Reinigungsprodukte. VOCs werden auch von Farben, Lacken und einigen Materialien, die in Möbeln verwendet werden, freigesetzt, und sie sind in Tabakrauch enthalten.

## Gesundheitliche Auswirkungen

Die Auswirkungen von VOC auf die Gesundheit hängen von der Dauer der Exposition(kurzfristig oder langfristig) und der Art der Verbindung ab. VOCs können die folgenden Schäden verursachen:

- Reizungen der Augen und Atemwege.
- Kopfschmerzen, Schwindel, Müdigkeit, allergische Reaktionen oder Übelkeit.
- Leberschäden.
- Nierenschäden.
- Schädigung des Zentralnervensystems.

## Die Quellen der VOC-Aktivität

Schlagen Sie den Schülerinnen und Schülern vor, die Übung auf Seite 21 (5-12 Jahre) oder 20 (12-18 Jahre) des Arbeitsbuchs zu erledigen. Der Student sollte in der Lage sein, die Produkte zu identifizieren, die VOCs in die Luft abgeben. Sie können ihnen etwa 10-15 Minuten Zeit geben, um diese Aktivität abzuschließen.



# FEINSTAUB

## Was ist es?

Feinstaub ist ein Gemisch aus festen und flüssigen Partikeln in der Luft. Es ist einer der gefährlichsten Schadstoffe für die menschliche Gesundheit. Die Partikel-Materie hat eine vielfältige Zusammensetzung (u.a. Metalle oder organische Verbindungen), sie ist abhängig von der Emissionsquelle und von der Größe der Partikel.

Die Quellen sind sehr vielfältig. Feinstaub entsteht zum Beispiel durch Verbrennungsprozesse, besonders bei der Verwendung von Holz- oder Pelletöfen, aber auch bei der Gas-Verbrennung. Andere Quellen sind Tabak, elektronische Zigaretten, Kerzen, Räucherstäbchen, und sogar Staub, der sich auf Böden und Möbeln ablagert.

Feinstaub wird nach der Partikel-Größe eingeteilt in: feiner Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) und grober Feinstaub (PM<sub>10</sub>).

## Gesundheitliche Auswirkungen

Das Einatmen von Feinstaub hat bereits bei sehr geringen Konzentrationen Auswirkungen auf die Gesundheit. Es wurde kein Schwellenwert festgelegt, unterhalb dessen keine Schäden auftreten. Je kleiner die Partikel, desto gefährlicher sind sie. Sie können die Bronchiolen, Lungenbläschen und den Blutkreislauf erreichen. Feinstaub erzeugt:

- Atemwegserkrankungen (Asthma, Bronchitis oder Lungenkrebs).
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen.
- Erkrankungen des Zentralnervensystems.

## Die Oberflächenreinigungsaktivität

Schlagen Sie den Schülerinnen und Schülern vor, die Übung auf Seite 19 (5-12 Jahre) oder 21 (12-18 Jahre) des Arbeitsbuchs zu erledigen. Feinstaub setzt sich auf den Oberflächen der Objekte um uns herum ab. Durch die Analyse der Proben ist es möglich, die Konzentration von Feinstaub in verschiedenen Höhen und an verschiedenen Orten visuell zu identifizieren. Für die Probenahme wird ein mit Wasser angefeuchteter Wattebausch verwendet. Nach der Probenahme füllt der Student die Daten entsprechend dem Grad der Kontamination aus, der an den analysierten Oberflächen in verschiedenen Höhen festgestellt wurde.

# KOHLENDIOXID

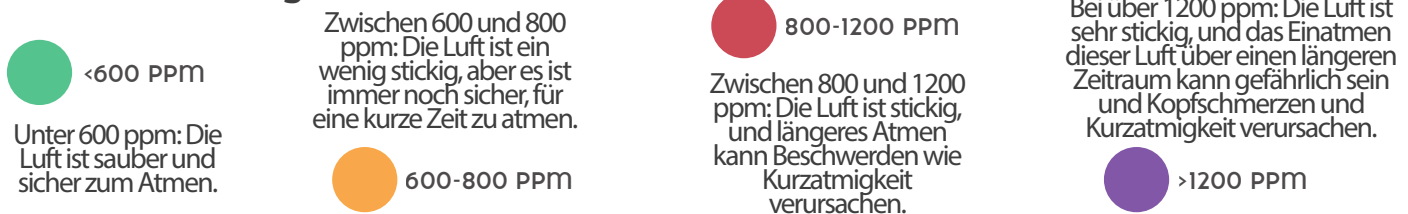
## Was ist es?

Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) ist eine chemische Verbindung, die unter normalen Bedingungen als Gas vorliegt. Der Mensch stößt Kohlendioxid beim Ausatmen aus, aber  $\text{CO}_2$  entsteht auch in Verbrennungsprozessen.

Kohlendioxid gilt nicht als Luftschadstoff, dient aber als indirekter Indikator für das Vorhandensein von Aerosolen, Partikeln, Viren oder Bakterien in der Luft. Daher hilft uns die Messung der Konzentration von Kohlendioxid, das potenzielle Risiko von Übertragung von Krankheiten in Innenräumen mit menschlicher Belegung einzuschätzen.

## Noch ein bisschen mehr zum Thema $\text{CO}_2$ ...

Die Konzentration von  $\text{CO}_2$  im Freien ist in der Regel stabil und beträgt in der Regel etwa 420 ppm (parts per million). Was Innenräume betrifft, gibt es weder auf Ebene der Europäischen Union noch in vielen einzelnen Ländern festgelegte, einheitliche gesetzliche Grenzwerte. Die allgemein empfohlenen Werte für die Kohlendioxidkonzentration sind lediglich Richtwerte, da die  $\text{CO}_2$ -Konzentration in Innenräumen von mehreren Faktoren abhängt (wie z. B. der Anzahl der anwesenden Personen oder der Art der ausgeübten Tätigkeit). Die empfohlenen Werte für die Kohlendioxidkonzentration in Innenräumen sind indikativ und liegen üblicherweise bei:



Je größer die Anzahl der Menschen in einem unbelüfteten Raum, desto höher die Konzentration von Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ). Zur Bewertung der Effizienz der Lüftung ist die Überwachung des Kohlendioxidgehalts eine gute Option.

Es ist wichtig, Innenräume zu lüften, dies ist der Gesund der Personen, welche sich in den Räumen aufhalten förderlich. Für die richtige Belüftung eines Innenraums existieren die folgenden Optionen (geordnet von der einfachsten bis zur optimalsten Methode):

1. Natürliche Lüftung (Ein- und Auslass durch Fenster und Türen).
2. Lufteinlass durch natürliche Belüftung, mechanische Abluft.
3. Ansaugung mit Filterung, mechanische Abluft.
4. Ansaugung mit Filterung, mechanische Abluft und Wärmerückgewinnung.

## Gesundheitliche Auswirkungen

Das Einatmen von Kohlendioxid in Innenräumen (unter 5.000 ppm) kann folgende Wirkungen haben:

- Kopfschmerzen, Müdigkeit, Halsschmerzen, Augenreizungen oder Husten.
- Negative kognitive Auswirkungen (verminderte Konzentrationsfähigkeit).
- Abnahme des pH-Werts des Blutes.
- Variabilität der Herzfrequenz oder Anstieg des Blutdrucks.

## Die Aktivität der CO<sub>2</sub>-Konzentration"

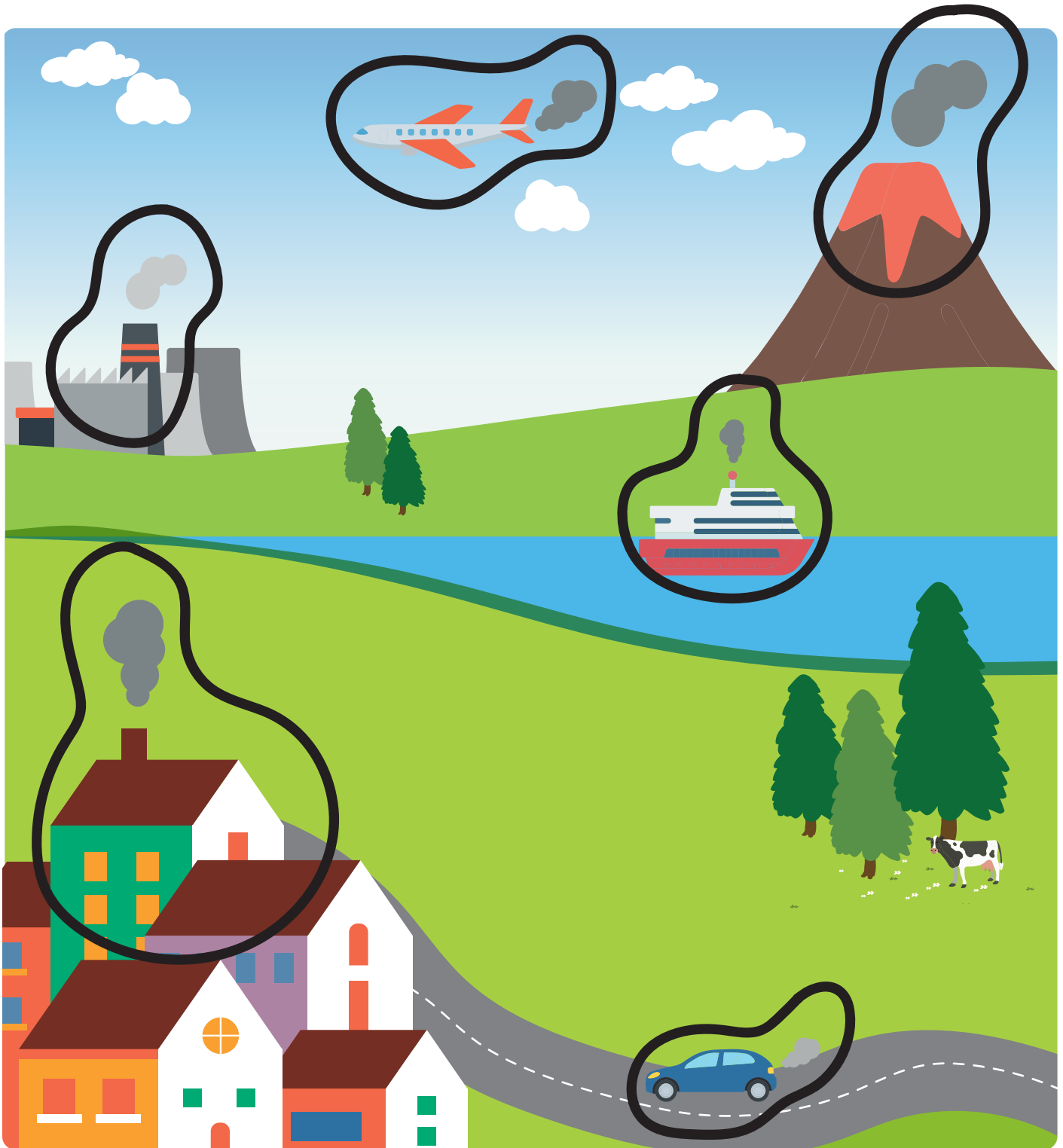
Schlagen Sie den Schülerinnen und Schülern vor, die Übung auf Seite 17 (5-12 Jahre) oder 23 (12-18 Jahre) des Arbeitsbuchs zu erledigen. Die CO<sub>2</sub>-Konzentration in Innenräumen sollte durch den Einsatz von Belüftung (natürliche, mechanische Extraktion oder Zuführung und mechanische Extraktion) reguliert werden. In Umgebungen, in denen sich Menschen aufhalten und in denen es keine angemessene Belüftung gibt, kann der CO<sub>2</sub>-Gehalt innerhalb von Minuten in die Höhe schnellen. Wenn man sich vorstellt, dass die in den Aktivitätsbildern gezeigten Innenräume über keine Art von Belüftung verfügen, sollten die Schülerinnen und Schüler abschätzen, welche CO<sub>2</sub>-Konzentrationen mit jedem Raum verbunden sind.



# LÖSUNGEN FÜR AKTIVITÄTEN

# OUTDOR-QUELLEN

Es gibt verschiedene Quellen für die Luftverschmutzung im Freien; Mal sehen, ob Sie diese identifizieren können. Schauen Sie sich die Zeichnung an und überlegen Sie, welche externen Quellen es gibt. Wenn Verschmutzungen vorhanden sind, dann weisen Sie darauf hin/kreisen Sie diese ein. Denken Sie daran, dass es sowohl natürliche als auch künstliche Verschmutzungsquellen gibt.



# ERFORSCH E EINEN SCHADSTOFF

Es gibt viele Schadstoffe, die die Qualität unserer Atemluft beeinträchtigen. Wählen Sie einzeln oder in Gruppen eine Art von Schadstoffen aus, um sie zu erforschen.

Versuchen Sie, jede Gruppe/jeden Schüler dazu zu bringen, einen anderen Schadstoff zu recherchieren. Bitten Sie sie, Online-Ressourcen für die Recherche zu nutzen. Eine optimale Zeit für die Suche nach Informationen könnte 20 Minuten betragen. Bitten Sie die SchülerInnen, ihre Ergebnisse mit dem Rest der Klasse zu teilen. Achten Sie darauf, dass es einen Unterschied gibt, wenn Sie das andere Land recherchieren. Sie könnten zum Beispiel Indien, China oder die Vereinigten Staaten (große Länder mit hoher Luftverschmutzung) mit Luxemburg, Dänemark oder der Schweiz (mit geringerer Luftverschmutzung laut Studien) vergleichen. Auf diese Weise können die Schüler den Unterschied erkennen.

**Name des Schadstoffs**

**WOHER KOMMT DAS?**

**GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN**

**OBERE GRENZWERTE IN IHREM LAND**

**UND IN ANDEREN LÄNDERN?**

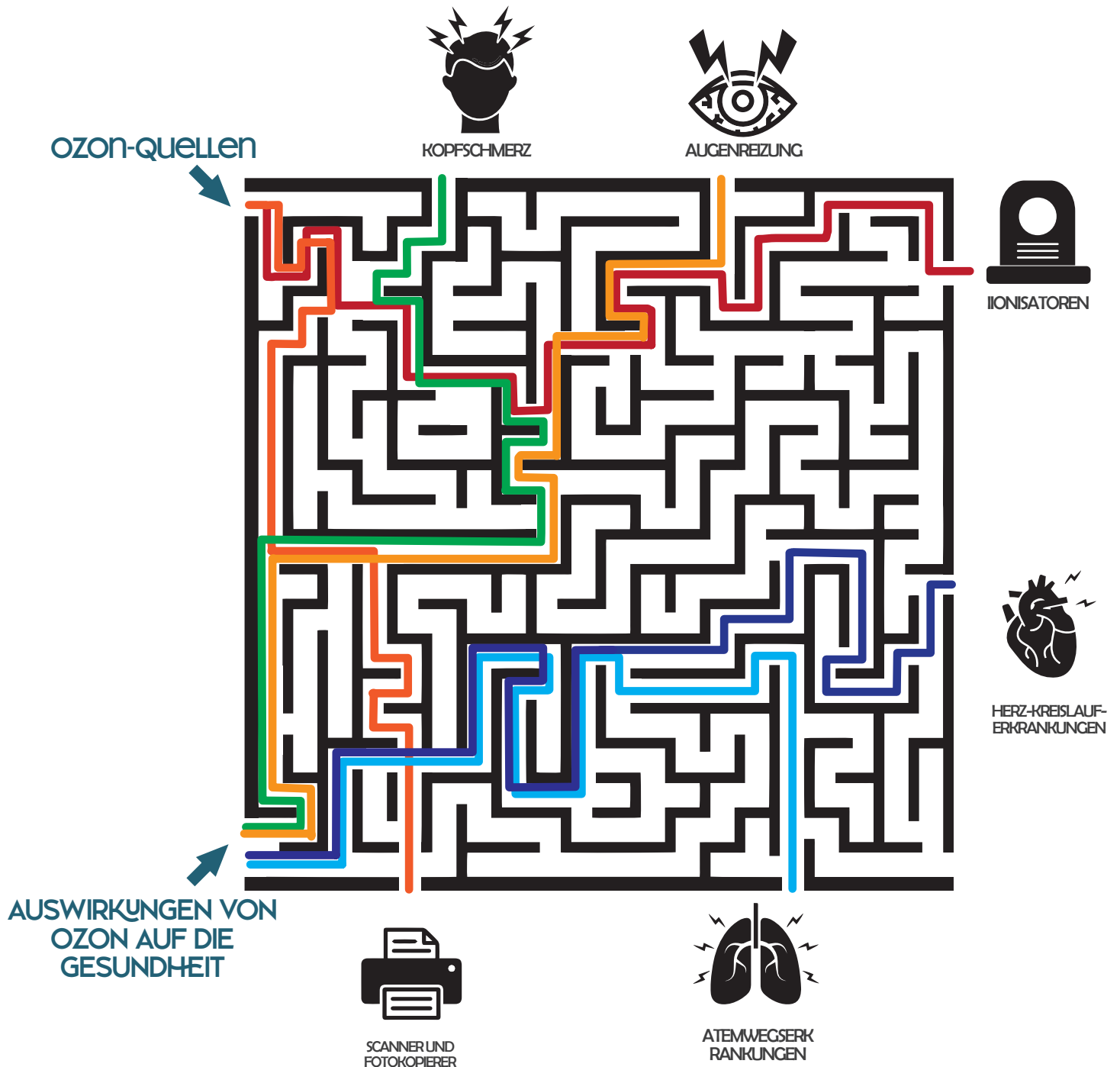
**LÖSUNGEN/EMPFEHLUNGEN, UM DIE UMWELTVERSCHMUTZUNG  
ZU VERBESSERN**

**WARUM ENTWERFEN SIE NICHT EIN POSTER MIT DIESEN INFORMATIONEN, DAS SIE DER  
GANZEN SCHULE ZEIGEN KÖNNEN?**

# DAS LABYRINTH

Wie wir gelernt haben, hat Ozon verschiedene negative Auswirkungen auf unsere Gesundheit und stammt aus unterschiedlichen Quellen. Würden Sie in der Lage sein, den richtigen Weg zu finden?

Auf geht es!

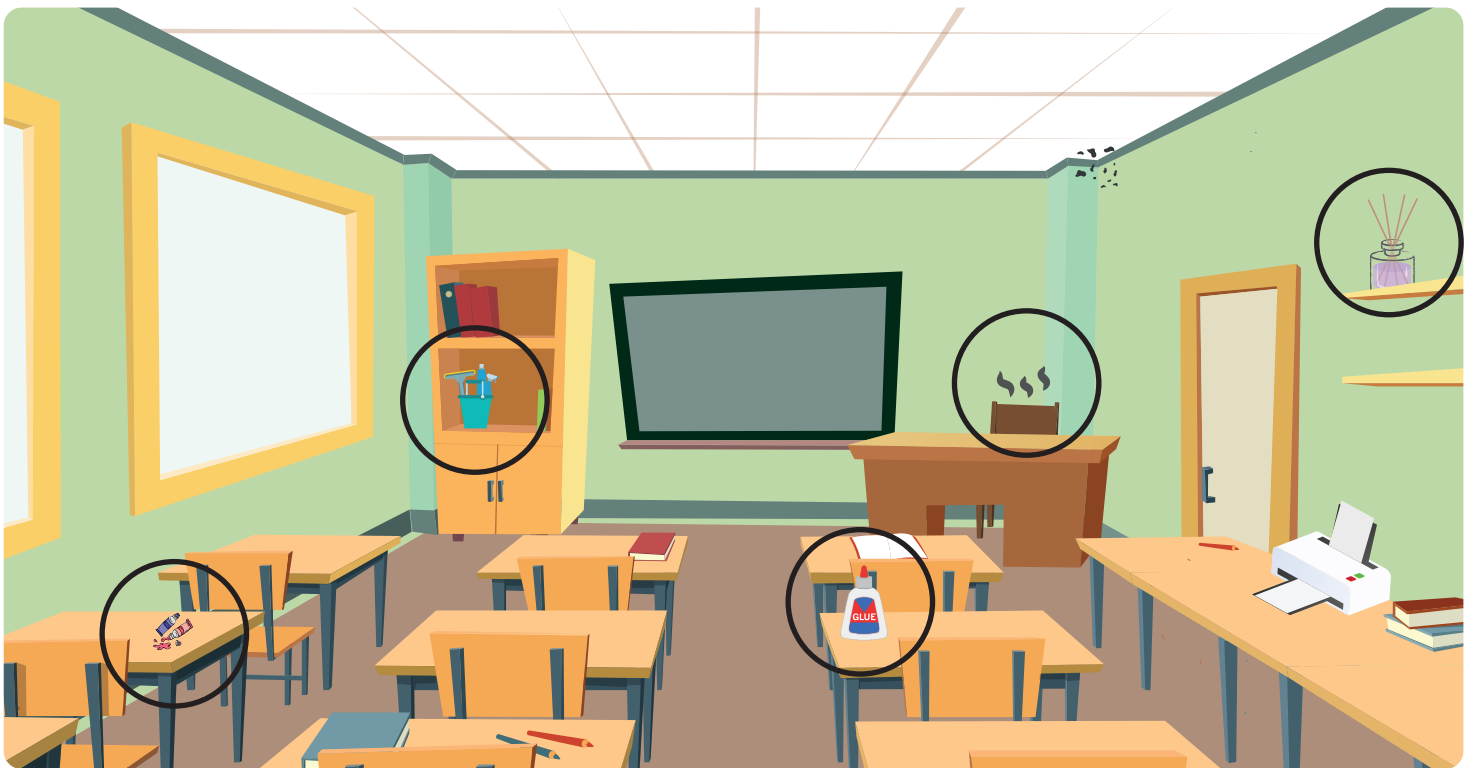




# VOC-QUELLEN

Wie wir gelernt haben, emittieren viele Produkte, die wir verwenden, flüchtige organische Verbindungen (VOCs) in die Luft, die wir atmen. Können Sie die 5 Elemente finden, die die Raumluft durch den Ausstoß von VOCs verschmutzen?

Raumluft durch den Ausstoß von VOCs?



Reinigungsprodukte: umweltfreundliche und geruchsneutrale Produkte stoßen weniger VOCs aus.

Klebstoffe, Farben und Lacke: Diese Produkte stoßen giftige Chemikalien aus.

Lufterfrischer: Dieses alltägliche Produkt kann Hunderte von gefährlichen flüchtigen organischen Verbindungen enthalten.

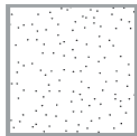
# OBERFLÄCHENREINIGUNG

Durch diese Aktivität bestimmen wir die Menge an Feinstaub in unserer Umgebung. Feinstaub in der Luft setzt sich auf den Oberflächen der Objekte um uns herum ab.

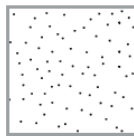
## Verschmutzungsgrad



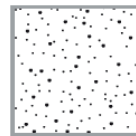
**1**  
NICHT  
KONTAMINIERT



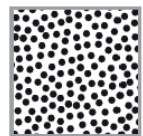
**2**  
ETWAS  
KONTAMINIERT



**3**  
KONTAMINIERT



**4**  
ZIEMLICH  
KONTAMINIERT



**5**  
STARK  
KONTAMINIERT

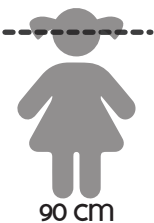
Nehmen Sie mit Wasser angefeuchtete Wattebällchen. Sammeln Sie Proben von verschiedenen Elementen in unterschiedlichen Höhen, z. B. von Wänden, Türen oder Möbeln. Ziehen Sie den Wattebausch einfach über die Oberfläche des Elements, als ob Sie es reinigen würden.

### Oberfläche 1:

HIER PROBE einfügen

HÖHE

1-5



90 cm

In dieses Feld muss der Schüler die entnommene Probe in der Höhe stecken, die in der linken Spalte angegeben ist.

4



60 cm

Je nachdem, wie "schmutzig" die Watte ist, sollte der Schüler eine Zahl in die rechte Spalte schreiben.

2



30 cm

1

cm = zentimeter

# CO<sub>2</sub>-KONZENTRATION

Umso mehr Menschen in einem unbelüfteten Innenraum sind, desto höher ist die Konzentration dieses Gases.

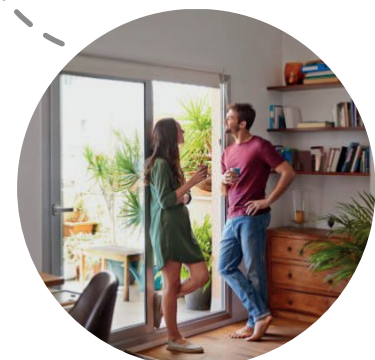
Wenn Sie die typischen CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in Innenräumen kennen, können Sie schätzen, auf welchem Konzentrationsniveau sich diese unbelüfteten Innenräume befinden.



>1200 PPM

>800 PPM

<600 PPM



# WORTSUCHE

## Identifizieren von Kontaminanten

Können Sie die 10 Arten von Luftschadstoffen in Innenräumen finden, die in dieser Wortsuche versteckt sind?

Probieren Sie es aus!

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

1. LUFTERFRISCHER

2. DRUCKER

3. SCANNER

4. DEODORANT

5. STAUB

6. FETT

7. KÖLNISCHWASSER

8. TABAK

9. KREIDE



# ERSTELLEN SIE IHREN EIGENEN FILTER

Wir wissen bereits, wie wichtig es ist, die Raumluft zu filtern. HEPA-Luft Luftreiniger können teuer sein, so dass sie sich nicht jeder leisten kann. Während der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 kam Richard Corsi (Umweltingenieur und Dekan für Ingenieurwissenschaften an der University of California, Davis) auf die Idee, Luftfilter und einen Ventilator zu einem effizienten und praktischen Luftreiniger zu kombinieren. Ziel war, den Gehalt an kleinen Partikeln, die Viren über die Luft übertragen können, zu reduzieren.

Derzeit hat sich dieses Design zum Comparetto-Würfel entwickelt. Dieser verwendet vier Filter, einen Box-Ventilator und etwas Pappe. Er kann direkt auf dem Boden abgestellt werden. Eine Kartonabdeckung, dient dazu, die Ecken des Ventilators abzuschirmen und so die Effizienz zu erhöhen

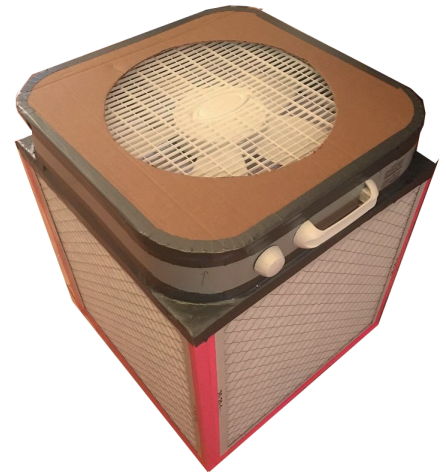
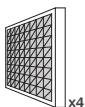


Bild entnommen aus WIKIPEDIA

Bitten Sie sie, auf die Farbe des filters zu achten und schalten Sie sie im Unterricht ein. Wenn ein paar Tage vergangen sind, sehen Sie, wie sich das filter verfärbt hat, da es die Verunreinigungen eingeschlossen hat aus der Raumluft.

## Materialien



MERV-13 AIR FILTERS  
20 x 20 x 2 cm



BOX-VENTILATOR



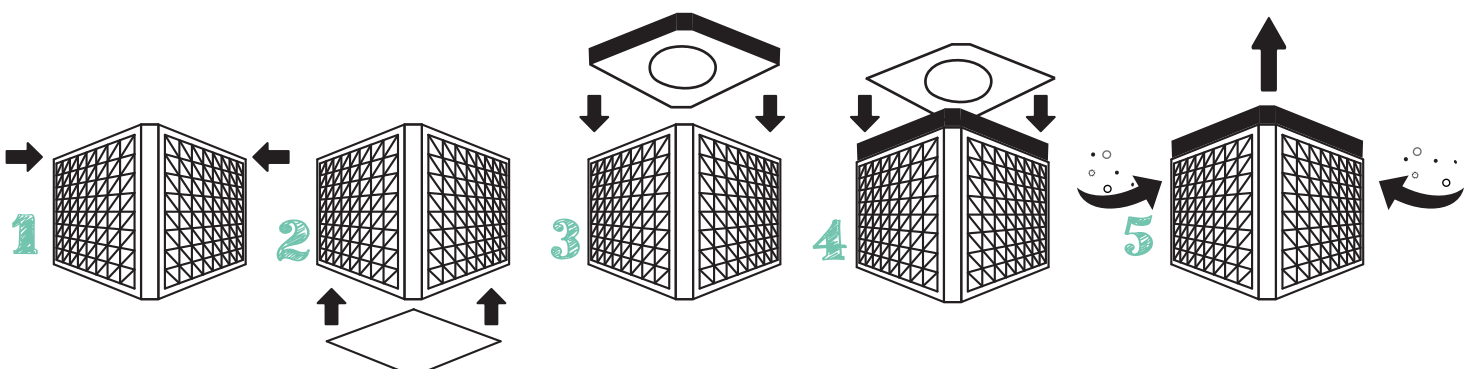
DIE VERPACKUNG DES BOX-VENTILATORS  
ODER EIN ANDERER KARTON



SCHERE UND ROLLBAND

## Schritte

- 1 Nehmen Sie vier Luftfilter. Stellen Sie sicher, dass die Luftstrompfeile nach innen zeigen, und kleben Sie die vier Filter mit Klebeband zu einem Würfel zusammen, wie im Bild gezeigt.
- 2 Nehmen Sie eine Hälfte der Verpackung des Box-Ventilators (oder eine andere Pappe) und befestigen Sie diese, ebenfalls mit Klebeband, auf dem Boden des Würfels.
- 3 Platzieren Sie den Box-Ventilator auf die Oberseite des Würfels, und zwar so, dass der Ventilator die Luft aus dem Würfel herausbläst. Verbinden Sie den Ventilator mit dem Würfel, ebenfalls mit Klebeband. Achten Sie beim Verkleben darauf, dass alle Lücken gut abgedichtet werden.
- 4 Schneiden Sie aus der anderen Hälfte der Verpackung des Box-ventilators (oder aus einer anderen Pappe) ein kreisrundes Loch, wie im Bild gezeigt, und kleben Sie diese Pappe oben auf den Box-Ventilator, wie im Bild gezeigt.
- 5 FERTIG! Jetzt können Sie den Ventilator einschalten und haben einen Luftfilter! Die kontaminierte Luft tritt durch die Seiten ein, an denen sich die Filter befinden, und kommtz auf der Oberseite sauber heraus.



# ERSTELLEN SIE IHR EIGENES POSTER

Jetzt ist es an der Zeit, allen zu erzählen, was Sie gelernt haben! Erstellen Sie ein Poster, um der ganzen Schule zu erzählen, wie die Luft verschmutzt wird, und welche Hauptquellen der Verschmutzung es gibt. Geben Sie einige Empfehlungen, die zur Verbesserung der Innenraumluft umgesetzt werden können!

Diese Aktivität kann in der Klasse oder zu Hause durchgeführt werden. Bitten Sie die SchülerInnen am Ende, kurz zu erklären, was sie mit dem Plakat sagen wollten. Kleben Sie es anschließend an die Wand (wo sich die SchülerInnen bewegen), damit der Rest der Schule die Informationen sehen und lesen kann.

## Ein paar Tipps...

### 1. Schreiben Sie große Überschriften

Denken Sie daran, dass eine Überschrift Aufmerksamkeit erregt.

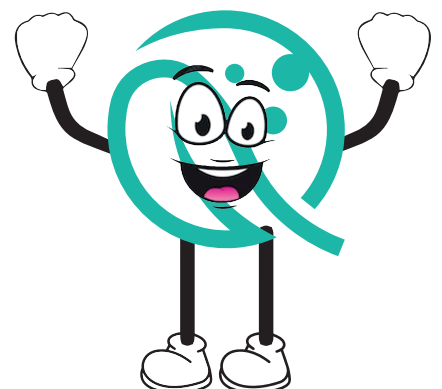
### 2. Zeichnungen einbinden

Es ist wichtig, dass das Poster erklärt, was Sie gelernt haben, und es gibt keinen besseren Weg, dies zu tun, als durch Zeichnungen.

### 3. Informationen schreiben

Sie können ein Poster erstellen, auf dem Sie alles erklären, was Sie gelernt haben, oder Sie konzentrieren sich auf einen Aspekt, der Ihre Aufmerksamkeit erregt hat (z. B. Quellen der Verschmutzung, Arten von Schadstoffen oder Empfehlungen zur Verbesserung der Luftqualität).

**KLEBEN SIE DAS POSTER FÜR ALLE SICHTBAR AN DIE WAND!**





## EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



DIESES PROJEKT WURDE DURCH DAS FORSCHUNGS- UND  
INNOVATIONSPROGRAMM HORIZON EUROPE DER  
EUROPÄISCHEN UNION IM RAHMEN DER  
FINANZHILFEVEREINBARUNG Nr. 101057497

Entwickelt von der Universität Sevilla im Rahmen des EDIAQI-Projekts.

Autoren: María Sánchez-Muñoz, Patricia Fernández-Agüera, Samuel Domínguez, Miguel Ángel Campano, Jessica Fernández-Agüera.

Deutschsprachige Überprüfung: Honey Alas, Andrea Cuesta, Heimo Gursch und Eva Sophie Paulusberger.

F&E&I-Projekt EDIAQI: Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement.

FINANZIERENDE STELLE: HORIZON-HLTH-2021-ENVHLTH-02-02 (Europäische Kommission).

REFERENZ: GRANT AGREEMENT Nr. 101057497

PROJEKTDURCHFÜHRUNG: 2022–2026

© 2025 Konsortium EDIAQI.

Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung–Nicht kommerziell–Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) lizenziert.

