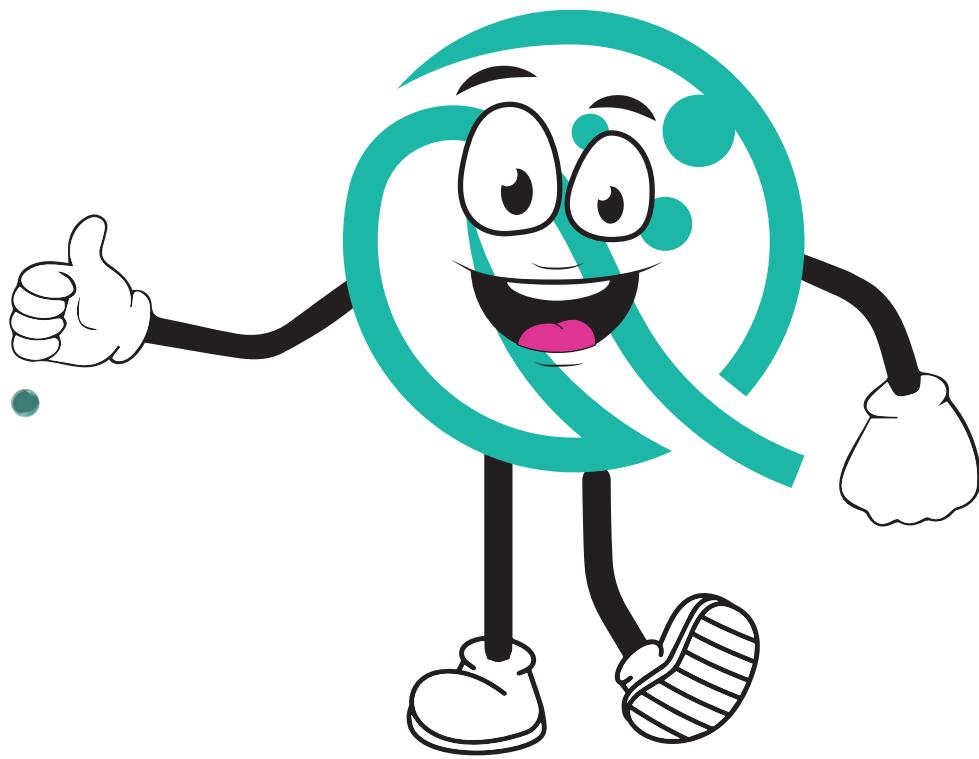


ARBEITSBUCH

ERFAHREN SIE MEHR ÜBER DIE
LUFTQUALITÄT IN INNENRÄUMEN



EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



DIESES PROJEKT WURDE DURCH DAS FORSCHUNGS- UND
INNOVATIONSPROGRAMM HORIZON EUROPE DER
EUROPAISCHEN 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.

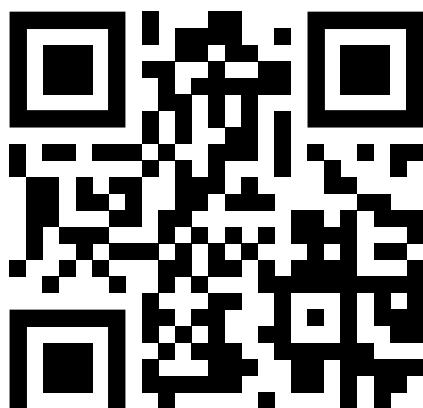


Was ist EDIAQI?

EDIAQI ist ein Forschungs- und Innovationsprojekt, das sich auf die Untersuchung der Luftverschmutzung in Innenräumen in europäischen Städten konzentriert. Hauptziel ist, die Quellen, Expositionspfade und gesundheitlichen Auswirkungen von 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.

ERFAHREN SIE MEHR ÜBER EDIAQI



EDIAQI Webseite

WILLKOMMEN!

Möchten Sie mehr über die Schadstoffe erfahren, die in der Luft um uns herum vorhanden sind? Mit Hilfe dieses Arbeitsbuchs können Sie verschiedene Aktivitäten durchführen, um die Luftverschmutzung in Innenräumen zu verstehen.

Sie lernen nicht nur die Arten von Schadstoffen kennen, sondern entdecken auch ihre Quellen, die Auswirkungen, die sie auf unsere Gesundheit und die Umwelt haben.

Und das Beste: Sie erfahren, wie Sie dazu beitragen können, dass die Luftqualität in Innenräumen erhalten bleibt!

SIND SIE BEREIT? AUF GEHT'S!

Index

Luftgüte.....	05
Kohlendioxid (CO ₂).....	10
Ozon.....	11
Feinstaub (PM).....	11
Flüchtige organische Verbindungen (VOC).....	12
Empfehlungen	13

Aktivitäten

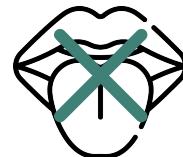
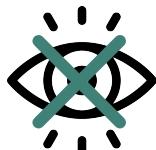
Quellen im Freien.....	16
CO ₂ -Konzentration.....	17
Das Labyrinth.....	18
Oberflächenreinigung.....	19
VOC-Quellen.....	21
Wortsuche.....	22
Erstellen Sie Ihr eigenes Poster.....	23

LUFTGÜTE



Was ist Luft?

Um mehr über Luftqualität in Innenräumen zu erfahren, müssen wir zunächst verstehen, was Luft ist. Luft ist ein Gemisch aus unsichtbaren Gasen, das unseren Planeten umgibt. Es ist farblos, geruchlos, und geschmacklos, was bedeutet, dass wir es nicht sehen können, weil es keine Farbe hat. Wir können Luft weder riechen noch schmecken.

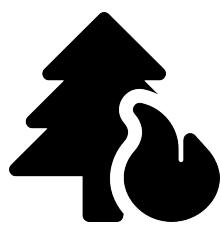


Luft ist für alle Lebewesen, einschließlich Menschen, Tiere und Pflanzen, von entscheidender Bedeutung, da sie den Sauerstoff enthält, den wir atmen. Deshalb brauchen wir alle saubere Luft, um zu wachsen und gesund zu leben!

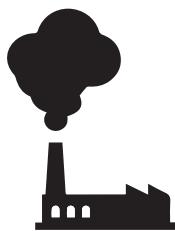


Wie wird Außenluft verschmutzt?

Luft kann auf unterschiedliche Weise verunreinigt werden: durch natürliche und durch künstliche Quellen.



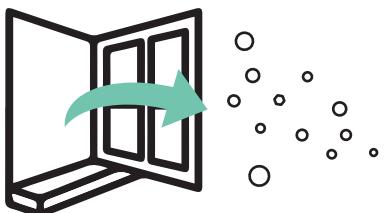
Ein kleiner Teil der Umweltverschmutzung stammt aus natürlichen Quellen, wie z. B. Gasen, die durch Vulkanausbrüche oder Waldbrände entstehen – Ereignisse, die wir nicht kontrollieren können.



Der Großteil der Verschmutzung wird durch Schadstoffe verursacht, die aus künstlichen Quellen stammen. Ein Beispiel für diese Quellen sind Gase, die von Fabriken ausgestoßen werden, oder Fahrzeugabgase, wie z. B. die von Autos.

Wie wird die Innenraumluft verschmutzt?

Die Raumluft kann auf verschiedene Weise verunreinigt werden:



Durch das Eindringen verschmutzter Außenluft durch geöffnete Fenster und Türen.



Durch die Verwendung von Reinigungsmitteln, Lufterfrischern, Parfüms, Tabak usw.



Durch den Einsatz von Druckern, Fotokopierern, Ionisatoren usw.

Was ist der Luftqualitätsindex?

Luft kann mehr oder weniger stark verunreinigt sein. Wenn die Luft wenig kontaminiert ist, ist die Luftqualität gut, und wenn die Luft verschmutzt ist, ist die Luftqualität schlecht. Die Luftqualität wird durch den Qualitätsindex beschrieben. Mit diesem Index kann man angeben, wie verschmutzt die Luft ist.



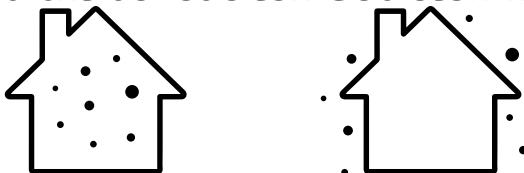
SCHLECHTE LUFTQUALITÄT



GUTE LUFTQUALITÄT

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

Die Luftverschmutzung im Freien hat in den Städten in den letzten Jahren zugenommen. Dies wirkt sich direkt auf die Luft aus, die wir in Innenräumen atmen, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten wie Großstädten.



Im Durchschnitt verbringen Menschen 90% ihrer Zeit in geschlossenen Räumen, z. B. in der Schule, bei der Arbeit oder zu Hause.



Wie wirkt sich eine schlechte Raumluftqualität auf uns aus?

Luftverschmutzung betrifft alle, ist aber besonders gefährlich für Kinder, schwangere Frauen und ältere Menschen, wie z. B. Ihre Großeltern.

Darüber hinaus sind Menschen mit Atemwegs- oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen besonders anfällig.



Das Einatmen von verschmutzter Luft kann Kopfschmerzen verursachen, die Lunge beeinträchtigen und auch unser Herz negativ beeinflussen



SCHADSTOFFE IN DER RAUMLUFT

KOHLENDIOXID

Was ist das?

Kohlendioxid (CO₂) ist ein Gas, das wir weder sehen noch riechen können. Alle Menschen stoßen Kohlendioxid beim Atmen aus. Kohlendioxid ist zwar kein Luftschadstoff, dient aber als indirekter Indikator für die relative Luftfeuchtigkeit, sowie für das Vorhandensein von Aerosolen, Partikeln, Viren und Bakterien in der Luft, die wir atmen. Daher ist es wichtig, den CO₂-Wert zu kennen: er ermöglicht uns, die Belüftung zu regulieren. CO₂ ist immer in der Luft vorhanden, aber wenn es zu viel davon gibt, ist es nicht gut für unsere Gesundheit.

Auswirkungen auf die Gesundheit

Hohe Konzentrationen von Kohlendioxid beeinflussen unsere Atemwege, unser Herz-Kreislauf-System und unser kognitives System. Abhängig von der Kohlendioxidkonzentration können wir Symptome wie Halsschmerzen, Augenreizungen, Niesen, erhöhter Blutdruck, verminderte Konzentration und Leistungsfähigkeit, entwickeln.

Erfahren Sie ein bisschen mehr...

Die Konzentration von CO₂ in der Luft wird in der Einheit PPM (englisch: part per million) gemessen. Im Freien liegt der Kohlendioxidgehalt in der Regel bei etwa 420 PPM: auf eine Million Luft-Moleküle kommen 420 CO₂-Moleküle. Verschiedene Studien zeigen, dass angemessene CO₂ Werte in Innenräumen zwischen 300 und 600 ppm liegen.

Je größer die Anzahl der Menschen, desto höher die Kohlenstoffkonzentration Dioxid in einem unbelüfteten Raum. Zur Bewertung der Effizienz der Lüftung in Innenraumklimas ist die Überwachung des Kohlendioxidgehalts eine gute Option.



<600 PPM

Unter 600 ppm: Die Luft ist sauber und sicher zum Atmen.

Zwischen 600 und 800 ppm: Die Luft ist ein wenig stickig, aber es ist immer noch sicher, für eine kurze Zeit zu atmen.



600-800 PPM



800-1200 PPM

Zwischen 800 und 1200 ppm: Die Luft ist stickig, und längeres Atmen kann Beschwerden wie Kurzatmigkeit verursachen.



Bei über 1200 ppm: Die Luft ist sehr stickig, und das Einatmen dieser Luft über einen längeren Zeitraum kann gefährlich sein und Kopfschmerzen und Kurzatmigkeit verursachen.

JETZT, DA SIE MEHR ÜBER CO₂ WISSEN,
LASSEN SIE UNS EINE AKTIVITÄT MACHEN!

GEHE ZUR SEITE
17

OZON

Was ist das?

Ozon (O_3) ist ein farb- und geruchloses Gas. In der Stratosphäre (welche an den Polen in etwa 8 km und am Äquator in etwa 18 km Höhe beginnt) tritt Ozon in hohen Konzentrationen auf und schützt uns vor den ultravioletten Strahlen der Sonne. In der Troposphäre, also dort, wo wir leben, kommt Ozon nur in niedrigen Konzentrationen vor. Das troposphärische Ozon wirkt als Treibhausgas und speichert Wärme, es hat aber auch negative Auswirkungen auf unsere Gesundheit.

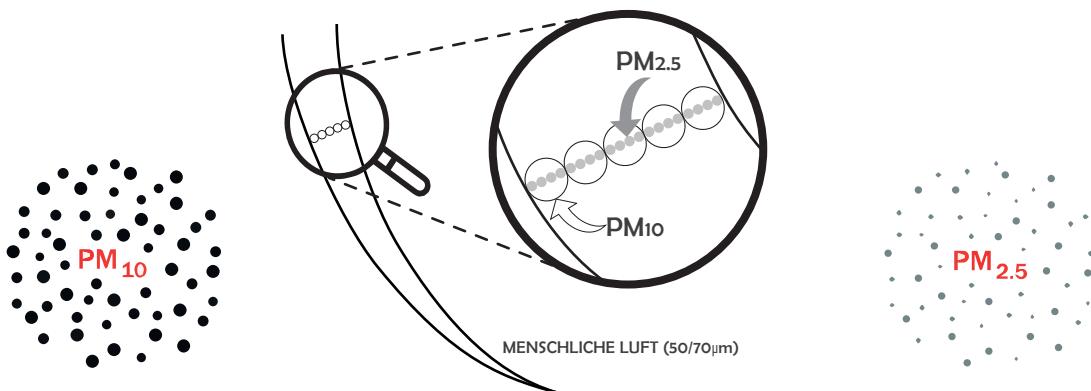
JETZT, DA SIE MEHR ÜBER O_3 WISSEN,
Lassen Sie uns eine AKTIVITÄT machen!

GEHE ZUR SEITE
18

FEINSTAUB

Was ist das?

Feinstaub (PM) besteht aus sehr kleinen flüssigen und festen Elementen, die wir nur selten sehen. Sie werden nach der Größe ihrer Teilchen kategorisiert:



PM₁₀ (Grober Feinstaub): Er hat einen größeren Durchmesser und lagert sich nach dem Einatmen in unserer Lunge ab (Staub, Pollen, Schimmel usw.)

PM_{2.5} (Feiner Feinstaub): Er hat einen kleineren Durchmesser und kann beim Einatmen in unseren Blutkreislauf gelangen (Partikel aus Autoauspuffrohren usw.)

JETZT, DA SIE MEHR ÜBER PM WISSEN,
Lassen Sie uns eine AKTIVITÄT machen!

GEHE ZUR SEITE
19

FLÜCHTIGE ORGANISCHE VERBINDUNGEN

Was sind sie?

Flüchtige organische Verbindungen (VOCs) sind chemische Substanzen, die einen gasförmigen Zustand haben. VOCs gehören zu den primären Schadstoffen in Innenräumen.

Hier sind Beispiele für Produkte, die wir in unserem täglichen Leben verwenden, und die VOCs enthalten.

Die Luft, die wir atmen, enthält Parfüms, einige Reinigungsmittel oder Lufterfrischerelemente.

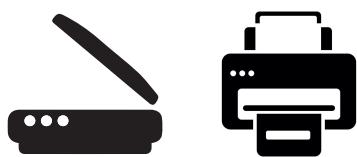
JETZT, DA SIE MEHR ÜBER VOCs WISSEN,
LASSEN SIE UNS EINE AKTIVITÄT MACHEN!

GEHE ZUR SEITE
21

Wichtigste Quellen in Innenräumen

O₃

Ozon wird von elektronischen Geräten wie Drucker oder Scanner



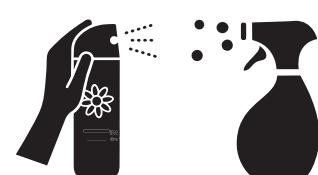
PM

Feinstaub wird durch Zigarettenrauch oder beim Kochen freigesetzt.



VOCs

VOCs werden von Parfüms, Lufterfrischern oder einigen Reinigungsprodukten freigesetzt.



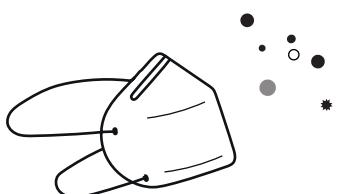
Gesundheits-Effekte

Diese Schadstoffe beeinträchtigen unsere Gesundheit und können, je nach Art der Schadstoffe, Husten, Müdigkeit, Übelkeit, Allergien, Reizungen der Nase und der Augen, Atemwegserkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Schädigungen des zentralen Nervensystems hervorrufen.

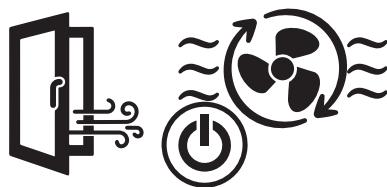


EMPFEHLUNGEN

Was tun bei schlechter Raumluftqualität?



Verwenden Sie Masken, um das Einatmen von in der Luft vorhandenen Schadstoffen zu vermeiden.



Schalten Sie die mechanische Lüftung ein oder öffnen Sie Fenster und Türen, um den Bereich auf natürliche Weise zu lüften.



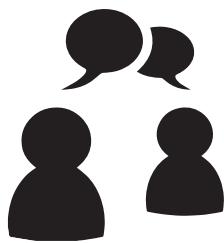
Identifizieren Sie die mögliche Kontaminationsquelle und entfernen Sie sie aus dem Bereich.

Wie können wir die Luftqualität in Innenräumen verbessern?

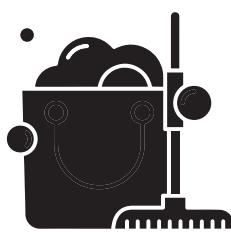


Verwenden Sie Masken, wenn Sie sich in Innenräumen mit vielen Menschen aufhalten, insbesondere wenn sie krank, älter oder schwanger sind.

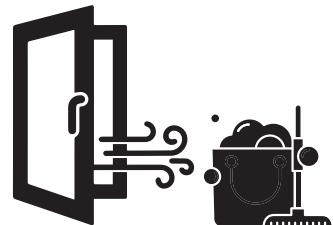
Verwenden Sie außerdem immer eine Maske, wenn Sie eine ansteckende Krankheiten wie Erkältung oder Grippe haben, um eine Ausbreitung der Krankheit zu verhindern.



Teilen Sie das Gelernte mit Ihren Familien und Freunden, damit auch sie etwas über die Luftqualität lernen und zu ihrer Verbesserung beitragen können.



Sorgen Sie für eine gute Sauberkeit der Lüftungskanäle und Innenräume. Vermeiden Sie die Verwendung von Lufterfrischern.



Öffnen Sie bei Reinigungsarbeiten die Fenster, um die Konzentration von Verunreinigungen aus Reinigungsmitteln zu reduzieren.

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.



CO₂ KONZENTRATION

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

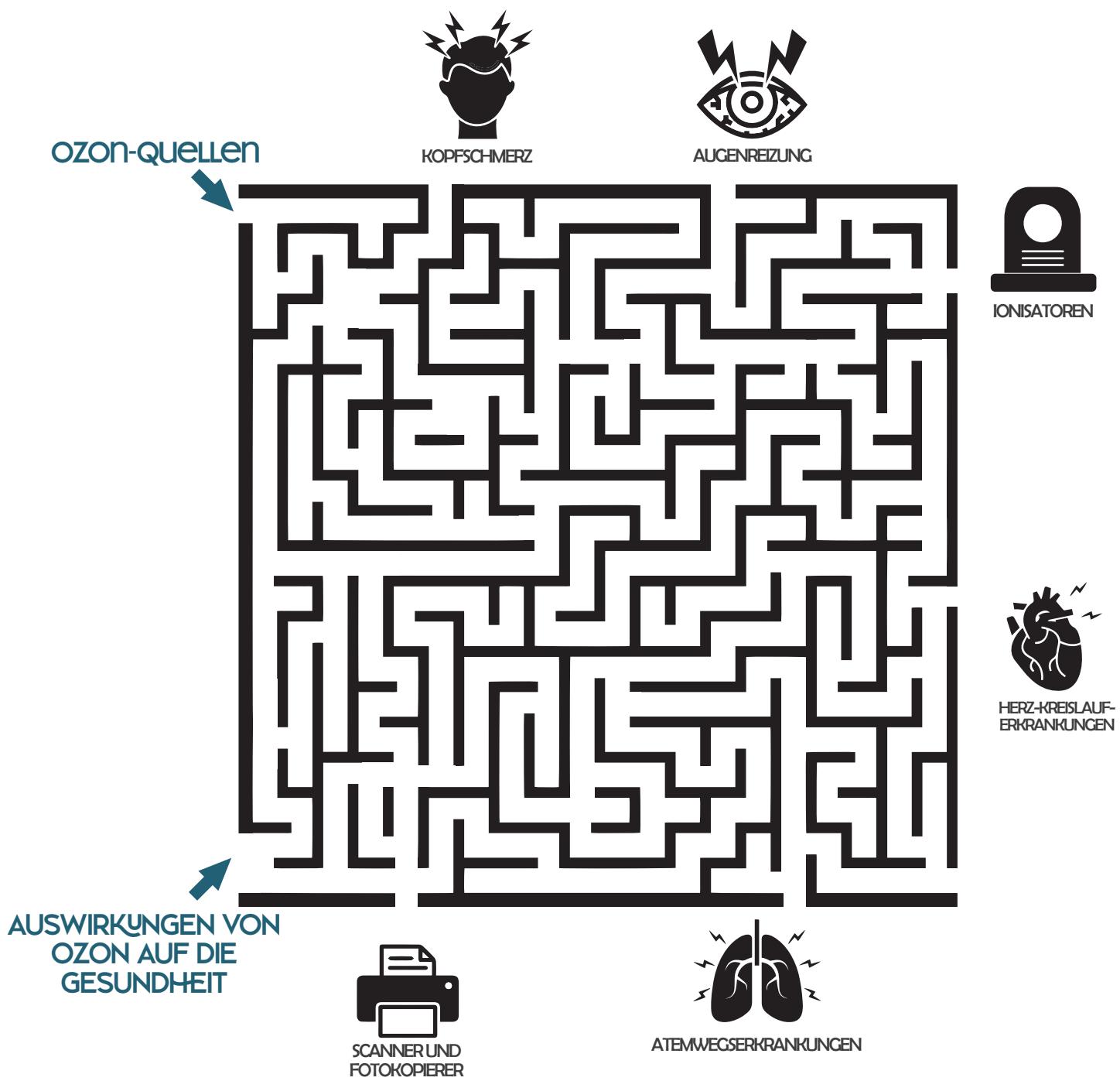
Wenn Sie die empfohlenen CO₂-Konzentrationen in Innenräumen kennen, können Sie raten, auf welchem Konzentrationsniveau sich diese unbelüfteten Innenräume befinden.



EDIAQI

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!



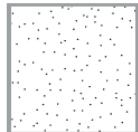
oberflächenreinigung

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.

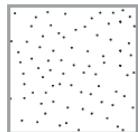
Verschmutzungsgrad



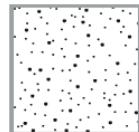
1
NICHT
KONTAMINIERT



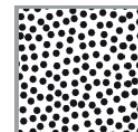
2
ETWAS
KONTAMINIERT



3
KONTAMINIERT



4
ZIELICH
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:

HÖHE

HIER PROBE einfügen

1-5



90 cm



60 cm



30 cm

cm = zentimeter

Oberfläche 2:

HÖHE

HIER PROBE einFÜGEN

1-5



90 cm



60 cm



30 cm

Oberfläche 3:

HÖHE

HIER PROBE einFÜGEN

1-5



90 cm



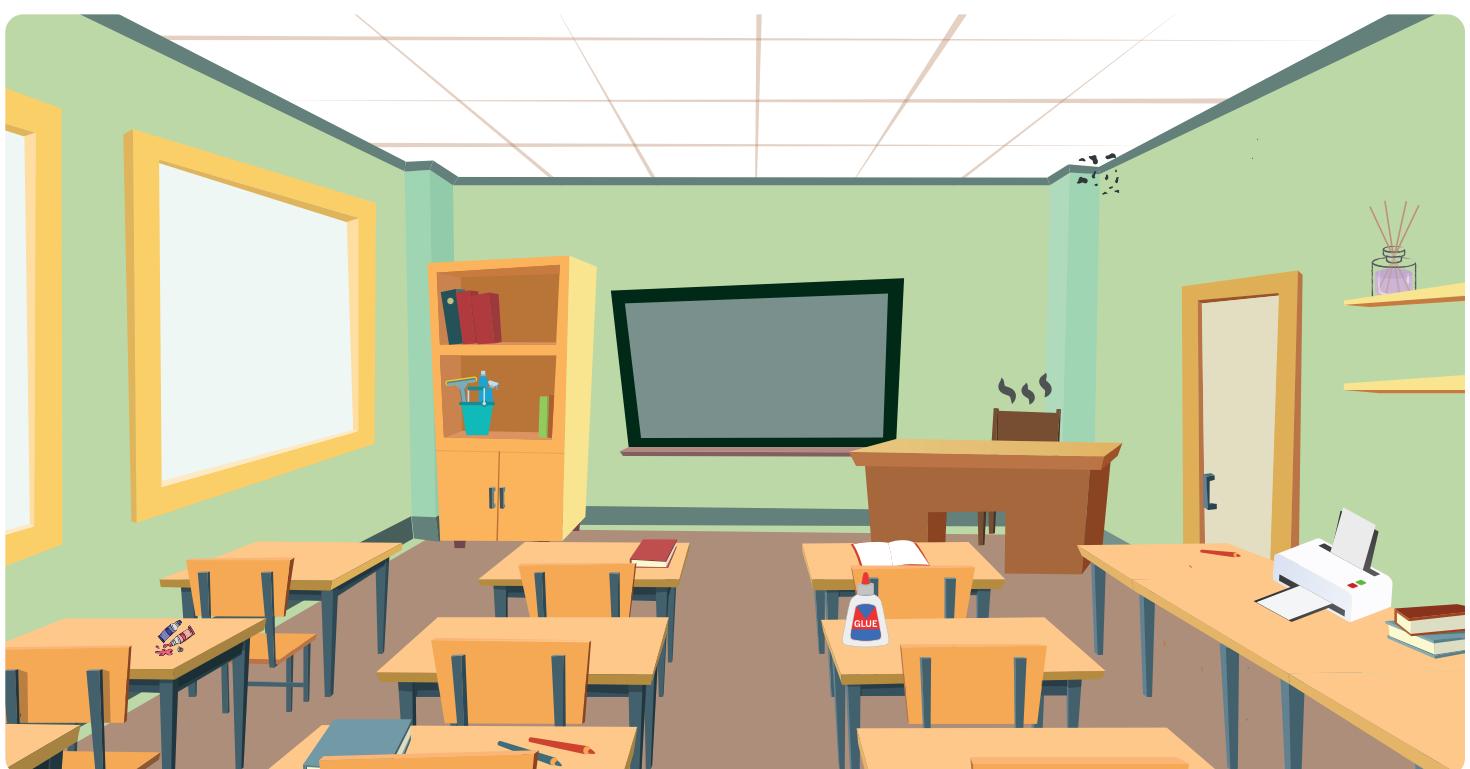
60 cm



30 cm

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 Umwelt verschmutzen?



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

4. DEODORANT

7. KÖLNISCHWASSER

2. DRUCKER

5. STAUB

8. TABAK

3. SCANNER

6. FETT

9. KREIDE

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!

Verwenden Sie alle Materialien, die Sie möchten!

Ein paar Tipps...

1. Schreiben Sie große Überschriften

Denken Sie daran, dass eine Überschrift Aufmerksamkeit erregt.

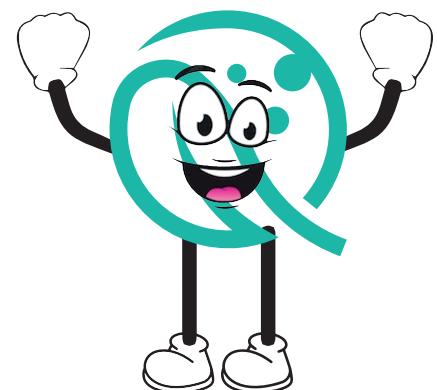
2. Zeichnungen einbinden

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



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM THE
EUROPEAN UNION'S HORIZON EUROPE RESEARCH AND
INNOVATION PROGRAMME UNDER THE GRANT
AGREEMENT N°: 101057497