

CO₂ Konzentration im Klassenzimmer mit Cobra SMARTsense



Biologie

Humanphysiologie

Atmung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

45+ Minuten

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

CO₂ im Klassenzimmer

Kohlenstoffdioxid (CO₂) gibt in der heutigen Zeit Diskussionsstoff für mehrere Unterrichtsstunden. Dabei wird hauptsächlich auf den durch CO₂ beschleunigten Klimawandel und die Verringerung des CO₂ Ausstoßes eingegangen.

Neben diesen wichtigen klimatischen Bedingungen beeinflusst der CO₂-Gehalt in der Luft jedoch auch das Allgemeinbefinden. In einem engen Raum mit vielen Menschen fühlt sich die Luft sehr schnell "verbraucht" an.

Sonstige Lehrerinformationen (1/4)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten ein generelles Hintergrundwissen zur menschlichen Atmung und der Zusammensetzung der Luft besitzen. Darüber hinaus ist auch ein Grundwissen im Hinblick auf die Photosynthese sinnvoll.

Prinzip



In einem Klassenzimmer sitzen viele Menschen über mehrere Stunden zusammen. Gerade im Winter, wenn wenig gelüftet wird, steigt die CO₂-Konzentration in einem Raum und kann gemessen werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/4)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler sollen erkennen, dass ihre Atmung den CO₂-Gehalt in der Luft, gerade in einem geschlossenen Raum, ansteigen lässt.

Aufgaben



Die Schüler sollen mit dem Cobra SMARTsense CO₂-Sensor den CO₂-Gehalt in einem Klassenzimmer zu verschiedenen Zeitpunkten des Unterrichtstages messen.

Sonstige Lehrerinformationen (3/4)

Zusammensetzung der Luft

Bestandteil		Anteil in %
Stickstoff		78,02
Sauerstoff		20,95
Edelgase und andere Spurenstoffe		<1
	Davon CO₂	0,04

Sonstige Lehrerinformationen (4/4)

Menschliche Atmung

- Beim Einatmen nehmen wir Luft über Mund und Nase auf. Diese gelangt in unsere Lunge.
- In der Lunge gibt es größere Atemwege (Bronchien) und kleinere Atemwege (Bronchiolen).
- Dieses fein verästelte Netzwerk teilt sich immer weiter auf: am Ende stehen die Alveolen oder auch Lungenbläschen, in denen der Gasaustausch stattfindet. Hier wird Sauerstoff an das Blut und CO₂ an die Luft, die dann ausgeatmet wird, abgegeben.
- Dadurch verändert sich die Luftzusammensetzung.

Bestandteil der Luft beim Ausatmen	Anteil in %
Stickstoff	78
Sauerstoff	17
Kohlenstoffdioxid	4
Edelgase und Spurenstoffe	<1

Veränderte Luftzusammensetzung durch Gasaustausch in der Lunge: Stickstoff (78%), **Sauerstoff (17%)**, **Kohlenstoffdioxid (4%)**, Edelgase und andere Spurenstoffe (1%)

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE
excellence in science

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE
excellence in science



CO₂ im Klassenzimmer

In den meisten Unterrichtsstunden, und das kennst du sicherlich auch, ruft jemand "Öffnet doch mal das Fenster. Ich werde ganz schläfrig!" oder ein neuer Lehrer kommt ins Zimmer und vor dem "Guten Morgen" kommt erstmal ein "Sofort alle Fenster auf!".

Bei der Atmung verbrauchen wir Sauerstoff aus der Luft, die uns umgibt. Dabei tauschen wir in unseren Lungenbläschen, den Alveolen, Sauerstoff gegen Kohlenstoffdioxid (CO₂) aus. Dieses CO₂ atmen wir aus. Somit steigt der Gehalt an CO₂ im Klassenzimmer, während der Gehalt an Sauerstoff abnimmt.

Um dieses Prinzip nachvollziehen zu können, kannst du die folgenden Versuche durchführen.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Miss den CO₂ Gehalt in deinem Klassenzimmer zu verschiedenen Zeiten:

- Direkt zu Beginn des Unterrichts, nachdem ihr das Klassenzimmer gut gelüftet habt
- Nach der ersten Stunde, Fenster blieb geschlossen
- Nach der ersten Stunde, Fenster gekippt
- Nach der großen Pause
- Nachdem eine Unterrichtsstunde in einem anderen Raum (Sportunterricht, ...) stattgefunden hat
- Nachdem ihr den ganzen Tag im selben Raum Unterricht hattet

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - CO2, 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
2	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Aufbau (1/2)

PHYWE
excellence in science

Zur Messung des Kohlenstoffdioxidgehalts wird der Cobra SMARTsense und die measureAPP benötigt. Die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes siehe unten. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone) Bluetooth aktiviert ist.



measureAPP für Android
Betriebssysteme



measureAPP für iOS
Betriebssysteme



measureAPP für Tablets / PCs mit
Windows 10

Aufbau (2/2)

PHYWE
excellence in science

Aufbau des Versuchs

- Bluetooth auf dem mobilen Gerät aktivieren.
- Einschalten des "Cobra SMARTsense CO₂"-Sensors durch Drücken des Powerknopfes.
- measureAPP öffnen und Sensor "CO₂" auswählen.
- Die Messwerte werden in ppm (parts per million) angezeigt (Volumenanteil). 1000 ppm entsprechen 0,1%.
- Die Kalibrierung des Sensors erfolgt im Freien, dabei 7 Sekunden auf den Powerknopf drücken. CO₂-Konzentration im Jahr 2020: ca. 410 ppm. Der Wert schwankt jahreszeitlich um maximal 10 ppm und nimmt pro Jahr aufgrund der Verbrennung fossiler Brennstoffe zu.



Cobra SMARTsense CO₂

Durchführung

Die Messung durchführen

- Die Messwerte werden dir nach Einschalten und Verbinden des Cobra SMARTsense CO₂ mit der PHYWE measureAPP angezeigt.
- Wiederhole die Messung gemäß den Aufgaben:
 - Direkt zu Beginn des Unterrichts, nach der ersten Stunde, nach der großen Pause, nachdem eine Unterrichtsstunde in einem anderen Raum (Sportunterricht, ...) stattgefunden hat, nachdem ihr den ganzen Tag im selben Raum unterrichtet hattet, und zuletzt einfach einmal in den Sensor hineinhauchen.
- Lies jeweiligen den Wert in der PHYWE measureAPP ab und trage sie in eine Tabelle in deinem handschriftlichen Protokoll ein.

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

In welchen Mengen kommen welche Stoffe in der Luft vor?

1. Kohlenstoffdioxid: 78%; Stickstoff: 21%; Sauerstoff: 1%

1. Edelgase und andere Spurenstoffe: 78% (davon 50% Kohlenstoffdioxid); Sauerstoff: 21%; Stickstoff 1%

1. Stickstoff: 78%; Sauerstoff: 21%; Edelgase und andere Spurenstoffe: <1% (davon 0,04% Kohlenstoffdioxid)

1. Sauerstoff: 78%; Stickstoff: 21%; Kohlenstoffdioxid: 1%

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Eine schlechte Luftqualität durch einen hohen Anteil von Kohlenstoffdioxid in der Raumluft vermindert die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit.

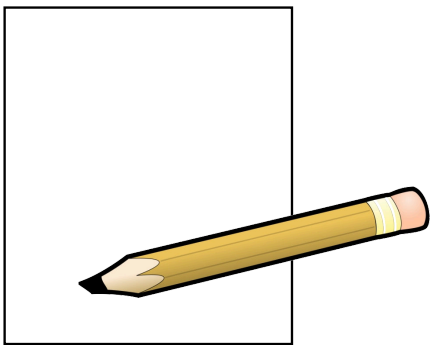
 Wahr Falsch Überprüfen

Pflanzen nehmen Sauerstoff aus der Luft aus und geben in Folge der Photosynthese Kohlenstoffdioxid wieder ab. Darum helfen Zimmerpflanzen nicht, die Raumluft zu verbessern.

 Wahr Falsch Überprüfen

Aufgabe 3

Vergleicht die verschiedenen, von euch gemessenen Werte, die Ihr in eine Tabelle eingetragen habt. Diskutiert, zu welchem Zeitpunkt ihr euch in eurem Klassenzimmer besser gefühlt habt und wann ihr unkonzentrierter oder sogar schläfriger wart. Könnt ihr einen Zusammenhang zu dem gemessenen CO₂ Gehalt erkennen?



Folie

Punktzahl/Summe

Folie 16: Bestandteile der Luft

0/1

Folie 17: Mehrere Aufgaben

0/2

Gesamtsumme

[👁️ Lösungen](#)[🔄 Wiederholen](#)