

# Atmung beim Menschen mit Cobra SMARTsense



In diesem Versuch wird die menschliche Atmung anhand von Messungen des Sauerstoff- und Kohlendioxidgehalts der Atemluft verdeutlicht. Die Messungen erfolgen jeweils vor und nach der Atmung.

Biologie

Humanphysiologie

Atmung



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

20 Minuten



Durchführungszeit

30 Minuten

**PHYWE**  
excellence in science

# Lehrerinformationen

## Anwendung

**PHYWE**  
excellence in science

Versuchsaufbau

In diesem Versuch wird die menschliche Atmung anhand von Messungen des Sauerstoff- und Kohlendioxidgehalts der Luft und Atemluft verdeutlicht. Ohne die Umwandlung von O<sub>2</sub> in CO<sub>2</sub> könnte das menschliche Leben und das Leben vieler anderer Tiere nicht existieren.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Vorwissen



Die Schüler sollten wissen, dass durch die Atmung Sauerstoff in Kohlendioxid umgewandelt wird, wobei auch Wasser entsteht, der sich im Versuchsaufbau durch erhöhte Luftfeuchtigkeit niederschlägt. Optional lässt sich diese Luftfeuchtigkeit auch messen, ist hier aber nicht Gegenstand des Versuchs.

Es ist außerdem hilfreich zu wissen, dass sich in Luft ca. 21% Sauerstoff befindet und ca. 410 ppm Kohlendioxid.

### Prinzip



Sauerstoff wird eingeatmet, Kohlendioxid ausgeatmet. In der Ausatemluft wird ein Vielfaches der normalen Kohlendioxidkonzentration gemessen, die Sauerstoffkonzentration nimmt jedoch nicht signifikant ab.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Lernziel



Die Schülern sollen erkennen, dass durch das Atmen die Kohlendioxidkonzentration stark ansteigt, nicht jedoch die Sauerstoffkonzentration stark abnimmt.

### Aufgaben



Die Schülerinnen und Schüler messen die Sauerstoff- und Kohlendioxidkonzentration in ihrer Atemluft und vergleichen sie mit der normalen Luftkonzentration.

## Sicherheitshinweise

**PHYWE**  
excellence in science

- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht. Insbesondere auf Hygienemaßnahmen sind die Schülerinnen und Schüler hinzuweisen.

**PHYWE**  
excellence in science

## Schülerinformationen

## Motivation

**PHYWE**  
excellence in science



Bei allen menschlichen Aktivitäten wird Sauerstoff eingeatmet und Kohlendioxid ausgeatmet. Dabei lässt sich der Gasaustausch durch die Atmung mit den entsprechenden Sensoren messen, und zwar wieviel Sauerstoff aus der Umgebungsluft verbraucht wird und um wieviel sich die Konzentration von Kohlendioxid erhöht.

## Aufgaben

**PHYWE**  
excellence in science



Versuchsaufbau

Wie sich die Konzentration der beiden Gase Sauerstoff und Kohlendioxid in der Atemluft im Vergleich zur Umgebungsluft ändert, wird in diesem Experiment untersucht.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense CO2 - Sensor zur Messung des Kohlendioxidgehalts 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
2	Cobra SMARTsense Oxygen - Sensor zur Messung des Sauerstoffgehalts 0 ... 20 mg/l (Bluetooth + USB)	12933-01	1
3	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

## Aufbau und Durchführung (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

Zur Messung des Sauerstoffs und 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



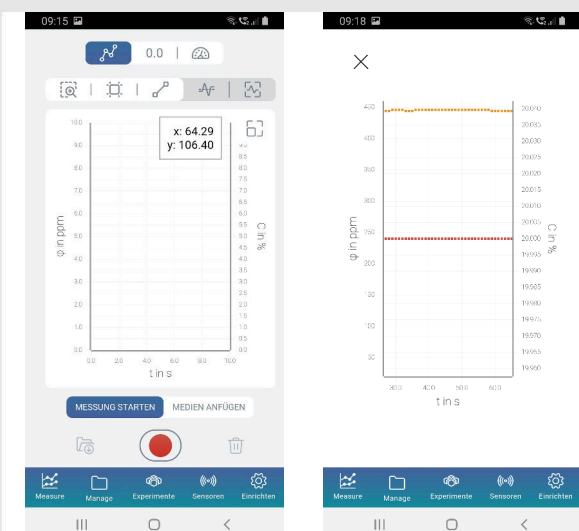
measureAPP für iOS  
Betriebssysteme



measureAPP für Tablets / PCs mit  
Windows 10

## Aufbau und Durchführung (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science



- Aktiviere in der measureAPP die Cobra SMARTsense Sensoren Oxygen und CO2. Da die Messskalen der beiden Messkanäle so weit auseinander liegen (% bzw. ppm), achte vor, während und nach der Messung darauf, dass die einzelnen Messskalen optimal eingestellt sind.
- Miss mit den beiden Sensoren zunächst die Gaskonzentration der Umgebungsluft. Achte darauf, dass vor der Messung die beiden Sensoren kalibriert sind, d.h. den entsprechenden Konzentrationen in der Literatur entsprechen. Dabei hängt es wegen der geringen Skalierung der Kohlendioxidkonzentration (in parts per Million = Anteile pro Million) sehr davon ab, wo gemessen wird, d.h. wie gut der Luftaustausch mit der Außenluft ist.

Linke Abb.: vor der Messung, rechte Abb.: nach der Messung

## Aufbau und Durchführung (3/3)



Anordnung zum Auffangen der Atemluft

- Stecke für die erste Messung den einen und für die zweite Messung den anderen Sensor in eine Plastiktüte, in der Du deine Atemluft sammelst.
- Starte die Messung und atme soviel Atemluft wie möglich aus Deiner Lunge in die Tüte. Achte dabei darauf, dass während der Messung möglichst wenig Atemluft wieder entweicht. Mehrere Wiederholungen mit Mittelwertbildung verbessern das Ergebnis.
- Eine gleichzeitige Messung beider Parameter führt zu ungenauen Ergebnissen, weil die Atemluft leichter entweichen kann und dadurch das Messergebnis verfälscht.
- Du kannst verschiedene Versuche durchführen, indem Du die Art und Weise variiert, wie Du die Luft in Deiner Lunge "sammelst", z.B. längeres Luftanhalten oder körperliche Anstrengung.

## Protokoll



## Aufgabe 1

Welche der drei Aussagen ist richtig?

- Die Feuchtigkeit, die sich in der Tüte beim Hineinatmen bildet, entsteht dadurch, dass die Luft wärmer wird und sich dadurch Tau bildet.
- Die Sauerstoffkonzentration in Luft hängt davon ab, wie warm es ist.
- Der Luftaustausch zwischen eingeatmeter Luft und Atemluft findet in der Lunge statt.

✓ Überprüfen

## Aufgabe 2

**PHYWE**  
excellence in science

In welchen Blutgefäßen fließt sauerstoffreiches Blut, in welchen sauerstoffarmes?

- Keine der anderen Antworten ist korrekt.
- In der Regel transportieren die Venen sauerstoffreiches und die Arterien sauerstoffarmes Blut.
- In der Regel transportieren die Arterien sauerstoffreiches und die Venen sauerstoffarmes Blut.
- Sowohl Venen als auch Arterien transportieren gleichermaßen sauerstoffreiches und sauerstoffarmes Blut.

✓ Überprüfen

## Aufgabe 3


Wähle die korrekten Aussagen aus.

- Beim Atmen werden Sauerstoff und Glucose verbraucht.
- Beim Atmen entsteht Kohlendioxid und Wasser.
- In der Atemluft ist die Konzentration von Kohlendioxid so hoch wie die Konzentration von Sauerstoff.

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 14: Fragen zum Thema Atmung	0/1
Folie 15: Blutgefäße	0/1
Folie 16: Eigenschaft von Algen	0/2

Gesamtsumme  0/4

 Lösungen

 Wiederholen