

Methan-Messung mit Cobra SMARTsense



Chemie

Analytische Chemie

Weitere chemische Analyseverfahren

Biologie

Ökologie & Umwelt

Kohlenstoff-, Sauerstoff- & Wasserkreislauf

Biologie

Ökologie & Umwelt

Luftuntersuchung & Wetterkunde



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

45+ Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/627a182d0325f10003520304>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Abbildung 1

Methan ist eine organische Verbindung mit der Summenformel CH_4 . Es gehört neben Kohlendioxid, Lachgas und FCKW zu den langlebigen Treibhausgasen und beeinflusst den anthropogenen Treibhauseffekt. Es stammt sowohl aus natürlichen als auch anthropogenen Quellen und entsteht bei Fällungsprozessen unter anaeroben Bedingungen mit Beteiligung von Mikroorganismen.

Die wichtigsten natürliche Methanquellen sind Feuchtgebiete, während die größte anthropogene Quelle die Viehzucht von Wiederkäuern darstellt.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

Vorwissen

Es ist kein Vorwissen erforderlich.



Prinzip



Der Methangassensor ist sensitiv auf Methan, aber auch auf Propan und Butan, sowie weitere flüchtige, organische Verbindungen und kann somit als ein Indikator für die Luftqualität verwendet werden.

Das Sensormaterial besteht aus Zinnoxid und hat eine somit eine geringe Leitfähigkeit in "sauberer Luft". Bei der Existenz von brennbaren Gasen steigt die Leitfähigkeit mit steigender Gaskonzentration.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen

Es ist kein Vorwissen erforderlich.



Prinzip



Der Methangassensor ist sensitiv auf Methan, aber auch auf Propan und Butan, sowie weitere flüchtige, organische Verbindungen und kann somit als ein Indikator für die Luftqualität verwendet werden.

Das Sensormaterial besteht aus Zinnoxid und hat eine somit eine geringe Leitfähigkeit in "sauberer Luft". Bei der Existenz von brennbaren Gasen steigt die Leitfähigkeit mit steigender Gaskonzentration.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen ein Verständnis für Unterschiede der Luftqualität abhängig von der Umgebung entwickeln.

Aufgaben



1. Testen des Sensors mithilfe einer fast leeren Alkoholflasche.
2. Vergleich der Luftqualität von zwei Arbeitsplätzen miteinander.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE



Abbildung 2

Der Messbereich des Methangassensors liegt im Bereich 300 - 10.000 ppm und ist auch sensitiv auf Propan, Butan etc. Bei längerer Lagerung ist zu beachten, dass der Sensor eine gewisse Zeit vor dem Experimentieren in Betrieb genommen werden muss, um stabile Messergebnisse generieren zu können. Zudem sollte der Sensor bei ca. 20 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von ca. 55 % in Betrieb genommen werden. Um die Qualität des Sensors zu gewährleisten, darf dieser nicht Siliziumdämpfen, Silikonumgebungen und -verbindungen, stark korrosiven Gasen, Alkali, Halogenverschmutzung, Wasser und Hochspannung ausgesetzt werden. Zudem sollte eine Kondensation an der Sensoroberfläche, die Verwendung bei zu hoher Gaskonzentration, eine längere Lagerung des Sensors, die Verwendung bei ungünstigen Umgebungsbedingungen sowie Stöße und Vibrationen vermieden werden.

Sicherheitshinweise

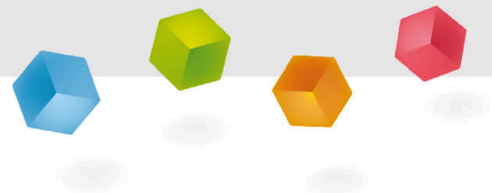
PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Abbildung 3

Methan ist eine organische Verbindung mit der Summenformel CH_4 . Es gehört zu den Treibhausgasen und hat eine 25 Mal stärkere Treibhauswirkung als Kohlendioxid. In der Natur wird Methan unter anderem von Sümpfen, Termitenhügeln, Wäldern und in der nordischen Tundra emittiert. Das vom Menschen emittierte Methan stammt von Reisfeldern, von Mülldeponien, aus den Mägen von Rindern und aus der Erdgasgewinnung. Die gegenwärtigen Abgaben von Methan an die Atmosphäre sind zu 60% menschlichen Ursprungs. Ein Methanmolekül verbleibt durchschnittlich 12,4 Jahre in der Atmosphäre und trägt deshalb, auch wenn der Ausstoß geringer ist als beispielsweise beim Kohlendioxid, signifikant zu dessen Erwärmung bei.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Methane, 0 ... 10000 ppm (Bluetooth + USB)	12949-00	1
2	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Material

PHYWE

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Methane, 0 ... 10000 ppm (Bluetooth + USB)	12949-00	1
2	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Aufbau (1/2)

PHYWE

Zur Messung der magnetischen Flussdichte 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

- Für diesen Versuch verwendest du den Cobra SMARTsense - Methane Sensor.
- Schalte deinen Cobra SMARTsense - Methane Sensor ein.
- Öffne measureAPP und wähle den Methansensor als Sensor aus.



Cobra SMARTsense-Methansensor

Durchführung (1/3)

PHYWE



Der Methangassensor misst neben Methan auch Propan, Butan und weitere flüchtige organische Verbindungen. Deshalb wird man einen Ausschlag sehen, wenn man den Sensor in der Nähe von Alkohol platziert.

- Stecke den Methangassensor in eine fast leere Alkoholflasche, achte aber darauf, dass der Sensor nicht in Kontakt mit der Flüssigkeit kommt.
- Starte eine Messung für 5 Minuten in measureAPP.
- Speichere die Messung.
- Öffne die Messung unter "Manage/Meine Messungen" und notiere den Mittelwert.

Durchführung (2/3)

PHYWE

- Suche dir zwei verschiedene Arbeitsplätze aus (Büro, Werkstatt, Nagelstudio etc.).
- Starte jeweils eine Messung für 5 Minuten in der measureAPP.
- Speichere die Messung.
- Öffne die Messungen unter "Manage/Meine Messungen" und lasse dir den Mittelwert anzeigen.
- Notiere für jede Messung den Mittelwert.



Durchführung (3/3)



Abbildung 5

- Vergleiche die Luftqualität im Wald und in einem Industriegebiet.
- Starte jeweils eine Messung für 5 Minuten in der measureAPP.
- Speichere die Messung.
- Öffne die Messungen unter "Manage/Meine Messungen" und lasse dir den Mittelwert anzeigen.
- Notiere für jede Messung den Mittelwert.

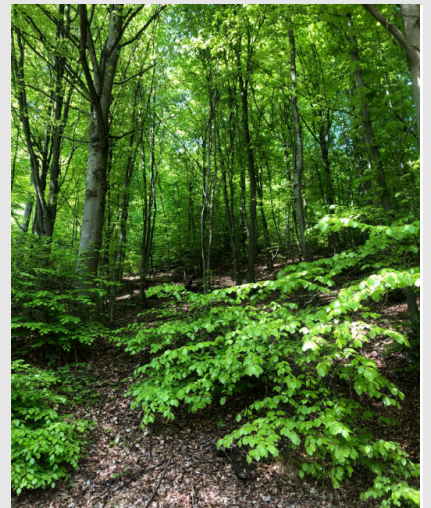
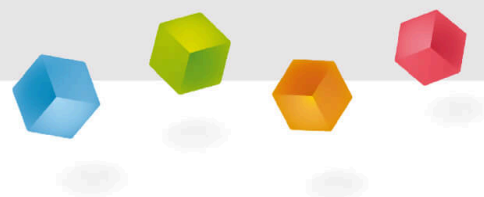


Abbildung 6

PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

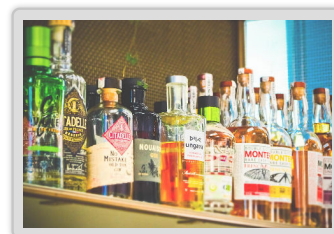
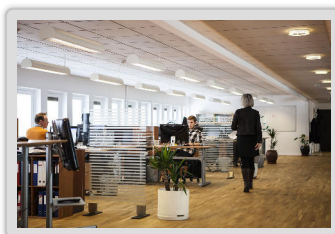
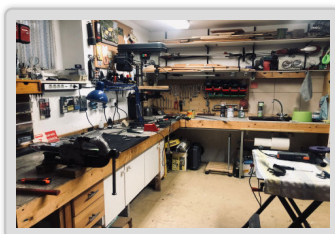
PHYWE

Ordne die Bilder den entsprechenden Messwerten zu:

1500 ppm - 2500 ppm

> 10.000 ppm

300 ppm - 400 ppm



✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE



Wovon ist die Luftqualität im Büro abhängig?

☐ Temperatur des Raumes☐ Belüftung des Raumes☐ Größe des Raumes☐ Anzahl der Personen im Raum☒ Überprüfen

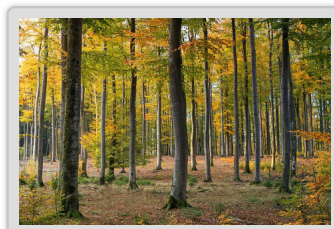
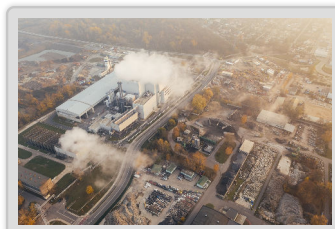
Aufgabe 3

PHYWE

Ordne die Bilder den entsprechenden Messwerten zu:

< 300 ppm

500 ppm - 700 ppm

☒ Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Was trifft auf den Cobra SmartSENSE Methansensor zu?

- ☐ Die Messwerte werden in der Einheit ppb (parts per billion) angegeben.
- ☐ Werte unterhalb von 300 ppm können nicht gemessen werden, da sie außerhalb des Messbereiches liegen.
- ☐ Die Messwerte werden in der Einheit ppm (parts per million) angegeben.
- ☐ Der Methansensor kann für die Messung der Luftfeuchtigkeit verwendet werden.

✓ Überprüfen

Aufgabe 5

PHYWE



Wofür kann der Methangassensor im häuslichen Umfeld verwendet werden?

- Als Temperaturmessgerät
- Zum Messen der Luftfeuchtigkeit
- Als Lecksucher für Haushaltsgas
- Als Detektor für Wasserrohrbrüche innerhalb von Wänden

