

# Atmung und Stoffwechsel von wechselwarmen Tieren mit Cobra SMARTsense



Biologie

Tierphysiologie / Zoologie

Allgemeine Tierphysiologie



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

20 Minuten



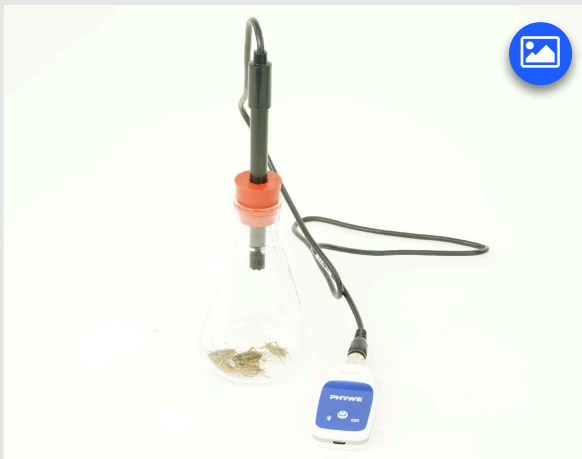
Durchführungszeit

30 Minuten



# Allgemeine Informationen

## Anwendung



Versuchsaufbau

Der Mensch ist ein Säugetier und damit gleichwarm (homoiotherm/ veraltet: warmblütig). Das heißt dass seine Körpertemperatur immer um einen bestimmten Wert, etwa 37° C, fluktuiert, unabhängig von der Außentemperatur.

Wechselwarme (poikilotherm) Tiere, wie beispielsweise Reptilien, Amphibien und die meisten Insekten, haben eine Körpertemperatur, die von äußeren Umständen abhängt. Deshalb sieht man am Anfang des Tages Eidechsen auf Steinen in der Sonne liegen. Diese Physiologie spart Energie, da die Temperatur nicht durch Stoffwechsel auf einem Niveau gehalten werden muss.

Dieser Versuch untersucht die Stoffwechselgeschwindigkeit von wechselwarmen Tieren.

## Sonstige Informationen (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Vorwissen



Bei wechselwarmen Tieren hängt die Stoffwechselaktivität von der Außentemperatur ab.

### Prinzip



Dieser Versuch basiert auf der Annahme, dass die Stoffwechselaktivität von wechselwarmen Tieren mit der Außentemperatur abnimmt. Daraus folgt, dass auch die Atmung bei geringeren Temperaturen geringer wird.

## Sonstige Informationen (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Lernziel



In diesem Versuch sollen die Studenten wechselwarme Tiere untersuchen.

### Aufgaben



In diesem Versuch sollen die Schüler und Studenten die Stoffwechselaktivität in Abhängigkeit der Außentemperatur messen, indem sie den CO<sub>2</sub>-Ausstoß beobachten.

Dabei bietet es sich an, dass die Schüler und Studenten verschiedene wechselwarme Tiere mitbringen.

## Sicherheitshinweise

**PHYWE**  
excellence in science

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

## Theorie

**PHYWE**  
excellence in science

Chemische Prozesse laufen mit zunehmender Temperatur schneller ab. Dies merkt man, wenn man vergleicht, wie sich Zucker in Eistee im Gegensatz zu heißem Tee auflöst. Dieses Prinzip lässt sich auf den Stoffwechsel anwenden, da nichts weiter als komplexere chemische Prozesse ablaufen.

Beim Menschen liegt die Normaltemperatur zwischen 36,3 und 37,4°C. Diese Temperatur wird unter anderem durch Muskelbewegung und Schwitzen bei diesem Wert gehalten. Es gibt jedoch auch Tiere, deren Körpertemperatur von der Außentemperatur abhängt. Zu diesen gehören Fische, Amphibien, Reptilien und die meisten Insekten. Diese Lebensweise hat den Vorteil, dass weniger Energie zur Thermoregulation gebraucht wird. Allerdings besteht auch der Nachteil, dass Bewegungen bei Kälte langsamer werden. Zu niedrige Temperaturen können deshalb auch gefährlich sein, weil die Körperflüssigkeiten gefrieren und durch Kristallbildung die Zellen zerreißen.

Der Zusammenhang zwischen Außentemperatur und Stoffwechselaktivität lässt sich messen, indem man die Atmung überwacht, da bei weniger Stoffwechsel weniger Sauerstoff verbraucht und weniger Kohlenstoffdioxid ausgeatmet wird.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	<a href="#">Cobra SMARTsense - Oxygen, 0 ... 20 mg/l (Bluetooth + USB)</a>	12933-01	1
2	<a href="#">Erlenmeyerkolben, Boro, 250 ml, SB 29</a>	MAU-EK17082306	1
3	<a href="#">Gummistopfen 26/32, Bohrung 12 mm</a>	39258-18	1
4	<a href="#">measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte</a>	14581-61	1

**PHYWE**  
excellence in science

# Aufbau und Durchführung

## Aufbau (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Zur Messung des CO<sub>2</sub> Gehalts 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



Grillen im Glas

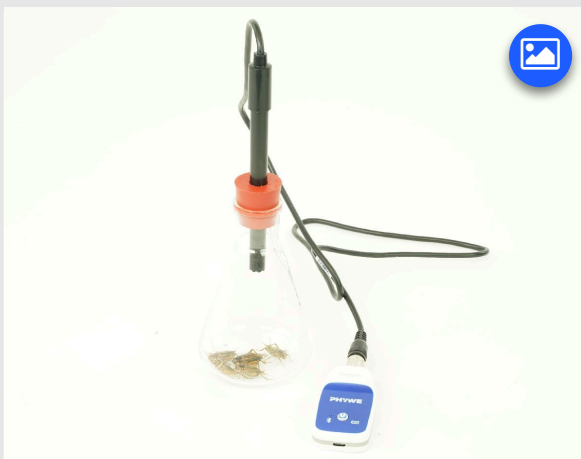
Zunächst platziert man das Tier/ die Tiere in einem Erlenmeyerkolben. Dieser wird mit einem Stopfen, durch den das Messgerät passt, luftdicht verschlossen.

Hinweise:

- Hier wurden fünf Exemplare verwendet. Die Anzahl sollte bei beiden Versuchsteilen gleichbleiben
- Hier wurden Mittelmeergrillen verwendet, jedoch sind auch andere wechselwarme Tiere, wie Frösche, Eidechsen, oder Fische denkbar

## Durchführung (1/2)

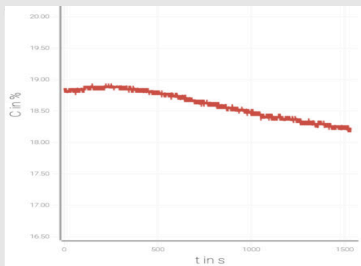
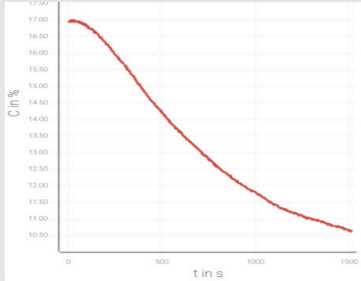
**PHYWE**  
excellence in science



Versuchsaufbau

Nachdem der Sensor angeschaltet und mit dem Smartphone verbunden wurde, kann die Messung beginnen. Es wird empfohlen die Messeinstellung auf "kontinuierlich" zu stellen und den Versuch ca. 20-30 Minuten andauern zu lassen. Länger ist auch denkbar, jedoch ist darauf zu achten, dass die Tiere nicht ersticken.

## Durchführung (2/2)



Nachdem der erste Versuchsteil abgeschlossen ist, sollte man den Stopfen lösen, um das O<sub>2</sub>-Niveau wieder zu normalisieren. Danach wird der Versuchsaufbau an einem kühleren Ort für dieselbe Zeit wie für Versuchsteil 1 gestellt. Es empfiehlt sich ein Kühltank

Wenn alle Messungen abgeschlossen sind, sollten die Ergebnisse in etwa wie in nebenstehenden Bildern aussehen. Das obere Bild zeigt den Sauerstoffverbrauch unter Normalbedingungen, das untere wurde im Kühltank gemessen. Bei den unteren Ergebnissen wurde die angezeigte Amplitude so erniedrigt, dass der Unterschied zu sehen ist.

**PHYWE**  
excellence in science



## Auswertung



## Auswertung (1/3)

PHYWE  
excellence in science

Was ist der Fachbegriff für wechselwarm?

poikilotherm

homoiotherm

istotherm

exotherm

## Auswertung (2/3)

PHYWE  
excellence in science

Wie können Organismen ihre Körpertemperatur beeinflussen?

 Sonnenbaden Schwitzen Eis Essen Muskelaktivität Überprüfen

## Auswertung (3/3)

Welche Vorteile hat die wechselwarme Lebensweise?

- Weniger Energieverbrauch
- Geringere Wahrscheinlichkeit zu erfrieren, da es nicht kalt genug werden kann, dass diese Tiere sterben
- Geringere Wahrscheinlichkeit zu erfrieren, da sie darauf vorbereitet sind, dass ihre Temperatur niedrig ist
- Flexiblere Lebensräume

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 14: Terminologie	0/1
Folie 15: Temperaturregulation	0/3
Folie 16: Vorteile: wechselwarm	0/2

Gesamtpunktzahl  0/6

👁️ Lösungen anzeigen

🔄 Wiederholen