

Photosynthese (Blasenzählmethode) mit Cobra SMARTsense



Biologie

Pflanzenphysiologie / Botanik

Photosynthese



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

20 Minuten



Durchführungszeit

30 Minuten

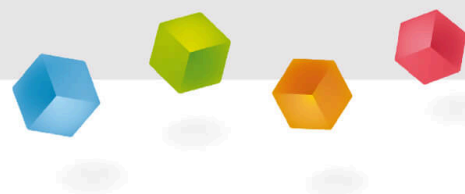
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f5efe13c512240003287d72>

PHYWE

Allgemeine Informationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

In diesem Versuch wird die Abhängigkeit der Fotosyntheseleistung von der Helligkeit durch Zählen der aus einer Wasserpflanze abgesonderten Sauerstoffbläschen gemessen.

Außerdem wird der Einfluss des Kohlendioxidgehaltes von Wasser auf die Fotosyntheserate untersucht.

Sonstige Informationen (1/4)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler und Studenten sollten mit dem biologischen und chemischen Grundprinzip der Fotosynthese vertraut sein.

Prinzip



In diesem Versuch wird die Abhängigkeit der Fotosyntheseleistung von der Helligkeit durch Zählen der aus einer Wasserpflanze abgesonderten Sauerstoffbläschen gemessen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/4)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler und Studenten sollen erkennen, dass bei erhöhter Lichtzufuhr die Fotosyntheserate der Wasserpest ansteigt. Dazu zählen sie die Sauerstoffbläschen.

Aufgaben



Die Schüler und Studenten sollen die Bläschenzählmethode verwenden, um die Fotosyntheseaktivität einer Wasserpflanze nachzuweisen. Außerdem sollen sie den Einfluss des Kohlendioxidgehalts von Wasser auf die Fotosyntheserate untersuchen.

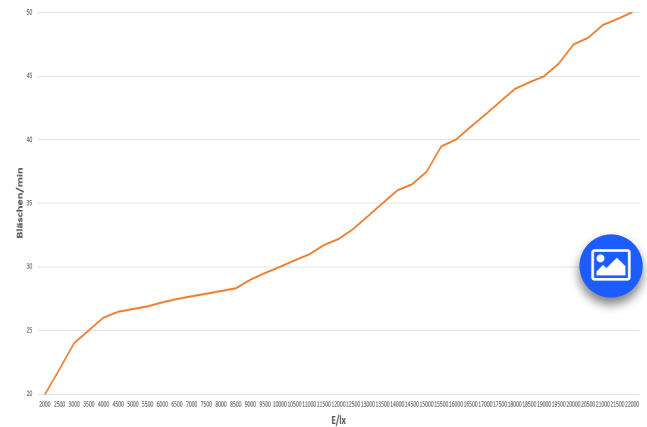
Sonstige Informationen (3/4)

PHYWE

Weitere Informationen zu den Ergebnissen

Nach Abschluss der Messungen können die ermittelten Werte in einer Tabellenkalkulation mit einem beliebigen Programm, z.B. measureLAB oder Microsoft Excel, übertragen und graphisch dargestellt und im Detail ausgewertet werden.

- Die durch den freiwerdenden Sauerstoff gemessene Fotosyntheserate steigt nahezu linear mit der Helligkeit an, weil bei geringerer Helligkeit das Licht der begrenzende Faktor bei der Photosynthese ist (Abb. rechts).

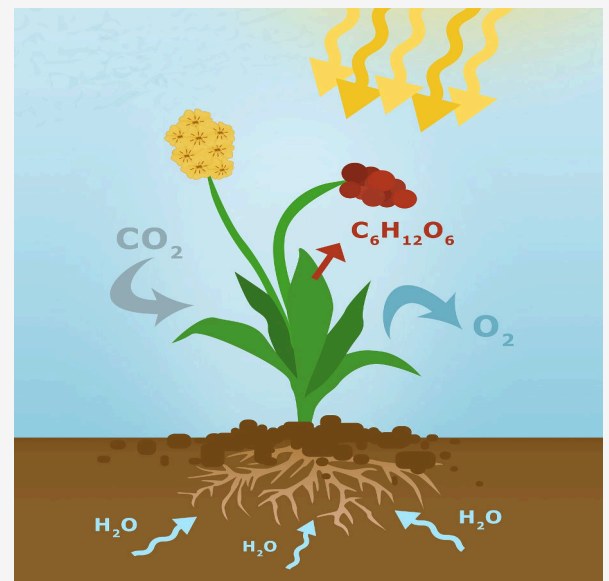


Graphische Darstellung der Werte nach Übertragung in Microsoft Excel

Sonstige Informationen (4/4)

Hinweise

- Bei größeren Helligkeiten (z.B. Filmleuchte) spielen andere Faktoren, etwa das zur Verfügung stehende Kohlendioxid, die begrenzende Rolle. Die Fotosyntheserate nimmt dann nicht mehr linear mit der Helligkeit zu, sondern strebt einem Sättigungswert entgegen.
- Auch durch eine Verringerung des Kohlendioxidgehaltes im Wasser (destilliertes Wasser oder Leitungswasser statt CO₂-haltiges Mineralwasser) lässt sich der Einfluss auf die Fotosyntheserate nachweisen.



Sicherheitshinweise

PHYWE



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

Theorie

PHYWE

Ohne Pflanzen, die Fotosynthese betreiben, wäre unser Leben, wie wir es kennen, nicht möglich. Die Luft, welche aktuell aus ca. 78 % Stickstoff, 21 % Sauerstoff, 1 % Edelgasen und 0,04 % Kohlendioxid besteht, hätte eine gänzlich andere Zusammensetzung.

Bei der Fotosynthese wird Wasser, Kohlendioxid und Sonnenenergie von der Pflanze in Sauerstoff und Zucker umgewandelt. Die Pflanze baut dabei Biomasse auf und gibt Sauerstoff an ihre Umgebung ab.

Da sowohl Pflanzen an Land als auch Pflanzen unter Wasser Fotosynthese betreiben, bieten sich Wasserpflanzen als Untersuchungsobjekte an, da hier die Sauerstoffproduktion durch Luftblasen sichtbar ist, die leicht gezählt werden können.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense Light - Sensor zur Messung der Beleuchtungsstärke 0 ... 128 kLx (Bluetooth + USB)	12906-01	1
2	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	2
3	Stativstange, Edelstahl, l = 600 mm, d = 10 mm, zweigeteilt, verschraubbar	02035-00	1
4	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
5	Labor-Hebebühne, 150 x 150 mm	02074-02	1
6	Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93	1
7	Becherglas, Boro, niedrige Form, 1000 ml	46057-00	1
8	Becherglas, Boro, hohe Form, 250 ml	46027-00	1
9	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1
10	Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01	1

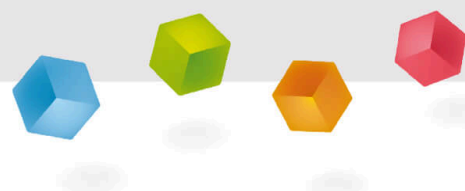
Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Art. Nr.	Bezeichnung
1		mobiles Endgerät (Smartphone / Tablet)
2	14581-61	measureAPP
3		Mineralwasser (stark sprudelnd)
4		Leitungswasser
5		Wasserpest (Elodea canadensis)

PHYWE

Aufbau und Durchführung



Aufbau (1/3)

PHYWE

Zur Messung mit den **Cobra SMARTsense Sensoren** wird die **PHYWE measureAPP** benötigt. Die App kann kostenfrei im jeweiligen App Store (QR-Codes siehe unten) heruntergeladen werden. Bitte überprüfe vor dem Starten der App, ob auf deinem Gerät (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



iOS



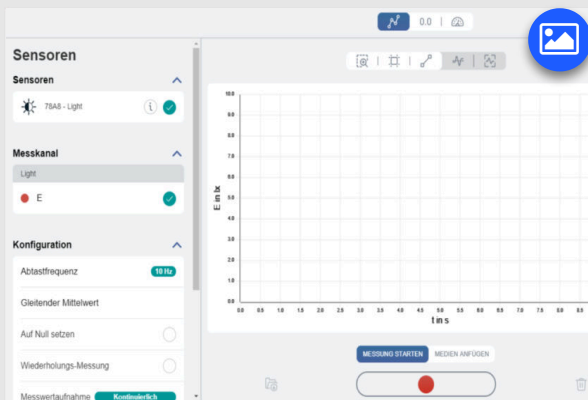
Android



Windows

Aufbau (2/3)

PHYWE



Bedienoberfläche measureApp
in der Windows 10 Version

- Schalte den SMARTsense Light Sensor durch langes Drücken auf den Einschaltknopf an.
- Verbinde den Sensor in der measureAPP unter dem Punkt "Measure" mit dem Gerät, wie in Abbildung links gezeigt.
- Der SMARTsense Light Sensor wird nun in der App angezeigt.

Aufbau (3/3)

PHYWE

- Baue die Geräte wie in der Abbildung zum Versuchsaufbau auf.
- Auf der einen Seite die Lampe in einem der beiden Stativfüße befestigen.
- Beim anderen Stativfuß an der Stativstange an der Halterung den Cobra SMARTsense Light waagrecht in Richtung Lampe befestigen (im Versuchsbild ganz rechts zu erkennen). Der Abstand zwischen Lampe und der Messeinheit sollte zu Beginn ca. 1,5 m betragen.
- Das 250 ml-Becherglas mit dem Wasser füllen und auf die Hebebühne zwischen Lampe und dem SMARTsense Light stellen.
- Ein mit Wasser gefülltes 1000-ml-Becherglas als Hitzefilter zwischen Lampe und 250-ml- Becherglas stellen. Auf jeden Fall vermeiden, dass Licht von der Lampe in das Wasser im 250 ml-Becherglas fallen kann, um eine Erwärmung des Wassers zu vermeiden.

Durchführung (1/2)

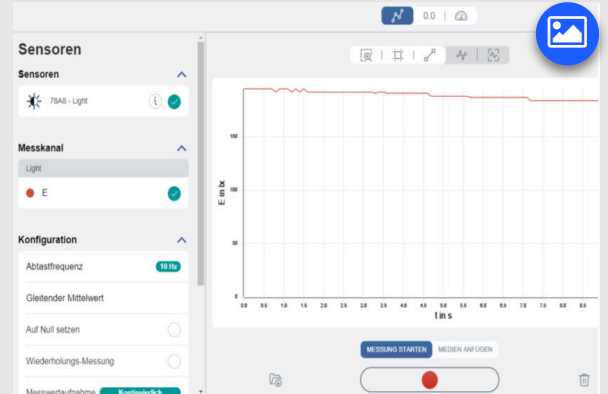
PHYWE

- Einen Stängel der Wasserpest abschneiden und mit der Schnittstelle nach oben in das 250-ml- Becherglas geben. Damit die Pflanze nicht nach oben treibt, sollte sie mit einem Gewicht versehen werden. Hier ist etwas Kreativität gefordert: Im Beispielversuch diente eine Büroklammer als Gewicht, an der noch eine kleine Schraubenmutter befestigt war.
- Zunächst perlen Kohlendioxidbläschen aus dem Stängel, außerdem sprudelt das Wasser zu Beginn sehr stark (darauf achten, dass das Becherglas nicht verschmutzt ist!). Die eigentliche Messung sollte also erst nach einigen Minuten begonnen werden.
- Anschließend die in einer Minute aus dem Stängelende quellenden Sauerstoffbläschen zählen und die Werte vorerst auf einem Zettel notieren. Parallel hierzu die Helligkeit in Lux notieren.

Durchführung (2/2)

PHYWE

- Lampe ca. 10-15 cm näher an das Untersuchungsobjekt heranrücken und ca. 1 Minute warten, bis sich die Pflanze den neuen Verhältnissen angepasst hat. Messung wie oben beschrieben wiederholen, bis sich die Lampe unmittelbar vor dem 1000-ml-Becherglas befindet. Bitte beachten: die Messungen sollten so schnell wie möglich durchgeführt werden, da das Sprudelwasser laufend CO₂ verliert. Sinkt die Anzahl der Bläschen trotz höherer Helligkeit, sollte das Sprudelwasser ausgewechselt werden.
- Nach Abschluss der Messungen können die ermittelten Werte außerdem in einer Tabellenkalkulation mit einem beliebigen Programm graphisch dargestellt und ausgewertet werden.



Miss die Lichtstärke, wenn du die Lampe näher stellst

Protokoll

Aufgabe 1

Ziehe die Wörter an die korrekten Plätze.

Die Pflanzen benötigen , um Fotosynthese betreiben zu können. Durch eine der Lichtintensität kann die Fotosyntheserate beeinflusst werden. Mit steigender Lichtintensität auch der Bedarf an , den die Pflanze benötigt. Die aufsteigenden Wasserblasen stellen dar.

Kohlendioxid

Licht und Kohlendioxid

Sauerstoff

Veränderung

steigt

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Welche Aussage zur Fotosynthese ist korrekt?

Bei der Fotosynthese wandelt die Pflanze Sonnenlicht (also Energie), Kohlendioxid und Wasser in Sauerstoff und Zucker um. Der Sauerstoff wird dabei von der Pflanze freigesetzt.

Bei der Fotosynthese speichert die Pflanze ein gesehenes Bild einer optimalen Umgebung in den Genen. Aus diesen Informationen entstehen später neue Unterarten.

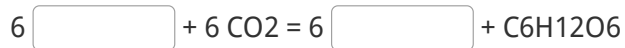
Bei der Fotosynthese wandelt die Pflanze Sonnenlicht (also Energie), Sauerstoff und Wasser in Kohlendioxid und Zucker um. Das Kohlendioxid wird dabei von der Pflanze freigesetzt.

Keine.

Aufgabe 3

PHYWE

Vervollständige die Gleichung zur Fotosynthese.

☒ Überprüfen

Fotosynthese wird von Pflanzen an Land und im Wasser betrieben. Wichtig für die Fotosynthese ist der grüne Farbstoff, also das Chlorophyll.

☐ Wahr☐ Falsch☒ Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 18: Fotosynthese	0/5
------------------------	-----

Folie 19: Vorgang Fotosynthese	0/1
--------------------------------	-----

Folie 20: Mehrere Aufgaben	0/3
----------------------------	-----

Gesamtsumme  0/9

 Lösungen Wiederholen