

Veränderung der Lichtverhältnisse in einem Laubwald mit Cobra SMARTsense



Biologie

Ökologie & Umwelt

Ökosysteme



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

30 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f083288e736740003829f06>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

In einem Laubwald wachsen außer Bäumen, die ungefähr gleich hoch sind, kaum andere Pflanzen, außer es handelt sich um Jungpflanzen derselben Baumarten. In diesem Versuch wird gezeigt, wie sich die Lichtintensität in einem Eichen-Buchen- Mischwald während der Belaubung im Frühling verändert und was das für Folgen für die Vegetation hat.

Sonstige Lehrerinformationen (1/6)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten die Photosynthese und das Prinzip der Pflanzenatmung bereits kennen. Außerdem ist es hilfreich, wenn sie wissen, dass im Wald ein durchgehender Konkurrenzkampf um Licht herrscht.

Prinzip



Die Schüler messen die Lichtstärke im Wald zu verschiedenen Zeitpunkten.

Sonstige Lehrerinformationen (2/6)

PHYWE

Lernziel



Die Schülern sollen erkennen, dass mit steigender Vegetation ein Konkurrenzkampf um das Licht beginnt. Im Verlauf der Vegetationsperiode kommt immer weniger Licht am Waldboden an, die Pflanzen dort verschwinden und nur höher wachsende Pflanzen bekommen genügend Licht, um Photosynthese betreiben zu können.

Aufgaben



Die Schüler messen die Lichtstärke in einem Laubwald und gleichzeitig unter freiem Himmel. Aus diesen Werten bilden sie den Quotienten. Diese Messung wiederholen sie während der Vegetationsperiode einige Male und interpretieren die Ergebnisse.

Sonstige Lehrerinformationen (3/6)

Ergebnis (1/2)

Die Ergebnisse in der Tabelle zeigen, dass mit zunehmender Belaubung die Helligkeit drastisch abnimmt. Schon ohne Belaubung vor dem Knospenaustrieb gelangen nur 70% des Sonnenlichts in den Bodenbereich. Nach 4 Wochen, wenn die Kronendach geschlossen ist, sind es sogar nur noch 10%. Diese geringe Restlichtintensität erlaubt kein Pflanzenwachstum im Bodenbereich.

Datum	20.4.	27.4.	4.5.	11.5.
				
Messung	6800 lx	8000 lx	2550 lx	1100 lx
Kontrolle	9700 lx	19300 lx	16500 lx	10500 lx
Quotient	70%	41%	15%	10%

Sonstige Lehrerinformationen (4/6)

Ergebnis (2/2)

Der Versuch lässt sich gut zur Thematisierung des Prinzips der Stratifikation (Baumschicht, Strauchschicht, Krautschicht, Moosschicht, Wurzelschicht) verwenden. In einem Eichen-Buchen-Mischwald gibt es keine ausgeprägte Stratifikation, sondern es dominiert die Baumschicht. Licht wird nur im Frühling durchgelassen, so dass sich keine Strauchschicht und nicht einmal eine Krautschicht ausbilden kann. In der Krautschicht findet sich als Begleitart des Eichen-Buchen-Mischwalds nur das Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), ein Frühjahrsgeophyt, der im Wald mangels Konkurrenz als weitflächiger Blütenesschicht wächst. Nachdem sich das Kronendach geschlossen hat, steht in den darunterliegenden Schichten kaum mehr Licht zur Verfügung, weshalb sich dauerhaft keine anderen Pflanzenarten ansiedeln können. Nur dort, wo durch Windbruch oder das Fällen von Bäumen die Laubdecke im Kronenbereich nicht mehr intakt ist und lichtdurchlässige Bereiche entstanden sind, kann sich zeitweilig eine Strauch- und ganzjährige Krautschicht bilden, solange sich das Kronendach durch nachwachsende Buchen und Eichen nicht wieder geschlossen hat.

Sonstige Lehrerinformationen (5/6)

Weitere Informationen (1/2)

Der Versuch liefert nur brauchbare Werte, wenn der Schüler sich Gedanken zur Versuchsmethodik macht. Folgende Faktoren, die die Messung beeinflussen, sind zu berücksichtigen:

- Standort des Messgeräts: immer an derselben Stelle.
- Berücksichtigung des Zeitpunkts der Messung: Einführung einer Kontrollmessung, so dass das Messergebnis tageszeitenunabhängig ist; dabei wird die Kontrollmessung außerhalb des Walds vorgenommen und zwar in möglichst geringem zeitlichen Abstand zur Messung.
- Fluktuation der Sonneneinstrahlung innerhalb einer Messung, z.B. bei Durchzug von Wolken oder bei Wind: Bildung eines Mittelwerts aus möglichst vielen Einzelmessungen, auch bei der Kontrollmessung. Aus Gründen der Bequemlichkeit und im Interesse genauer Ergebnisse kann die Messung über einen längeren Zeitpunkt auf der SD-Speicherkarte aufgezeichnet und mittels der Mittelwert-Funktion der Software measure ausgewertet werden.

Sonstige Lehrerinformationen (6/6)

Weitere Informationen (2/2)

Aufgrund der Anordnung des Helligkeitssensors in der Sensor-Unit Wetter wird vermieden, dass seitliches Streulicht aufgefangen wird, sondern nur Licht gemessen wird, das durch die Baumschicht dringt.

Mit derselben Messanordnung sind folgende weitere Versuche möglich:

- Vergleich der Lichtverhältnisse in Abhängigkeit von der Waldart.
- Vergleich der Belaubungszeit verschiedener Baumarten (Messung auch mit Solitärbäumen möglich).



Buschwindröschenteppich
am 20.4.



Buschwindröschenteppich
am 11.5.

Sicherheitshinweise

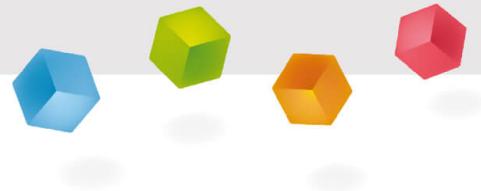
PHYWE



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

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Versuchsaufbau

In einem Laubwald wachsen außer Bäumen, die ungefähr gleich hoch sind, kaum andere Pflanzen, außer es handelt sich um Jungpflanzen derselben Baumarten. In diesem Versuch wird gezeigt, wie sich die Lichtintensität in einem Eichen-Buchen- Mischwald während der Belaubung im Frühling verändert und was das für Folgen für die Vegetation hat.

Aufgaben



Warum gibt es in einem Laubwald so wenige verschiedene Pflanzen?

Die Messreihe erfolgt im Frühjahr, während des Knospenaustriebs. Eine Messung pro Woche ist ausreichend. Der Tageszeitpunkt der Messung ist nicht relevant, da neben der Messung im Wald eine Kontrollmessung unter freiem Himmel durchgeführt und daraus der Quotient gebildet wird.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Light, 1 ... 128 kLx (Bluetooth + USB)	12906-01	1
2	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Aufbau (1/2)

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

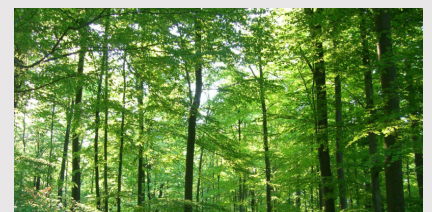
Aufbau (2/2)

PHYWE

- Schalte den Cobra SMARTsense 'Light' durch Drücken des Powerknopfes ein.
- Stelle sicher, dass Bluetooth aktiviert ist.
- Öffne die PHYWE measure App und wähle den Sensor "Light" aus.
- Wähle als Messwert Helligkeit (E).



Beginn der Messungen

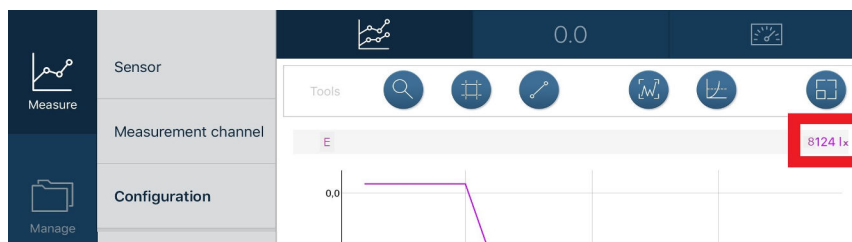


Ende der Messungen

Durchführung

PHYWE

- Die Messkombination wird auf eine ebene Fläche, so dass die Öffnung des Helligkeitssensors nach oben zeigt. Es ist wichtig, dass bei den weiteren Messungen das Messgerät immer an derselben Stelle steht, und zwar im selben Winkel nach oben.
- Messwert ablesen (Bild unten) und protokollieren.
- Kontrollmessung unter freiem Himmel durchführen und protokollieren.
- Bei starken Schwankungen Mittelwert aus mehreren Einzelwerten bilden.



Protokoll

Aufgabe 1

Ziehe die Wörter an die richtige Stelle.

Am der Vegetationsperiode sehen wir vor allem Krautartige Pflanzen auf Bodenhöhe. Diese bekommen durch die Belaubung der Bäume genug Licht, um Photosynthese zu betreiben. Im Verlauf der Vegetationsperiode nimmt die Pflanzenzahl auf ab, da durch die der Bäume immer weniger Licht auf dem Boden ankommt.

☒ Überprüfen

Aufgabe 2

Im (Laub-)Wald herrscht ein durchgehender Konkurrenzkampf um verschiedene Ressourcen. Licht ist eine davon. Im Verlauf der Vegetationsperiode bekommen nur die Pflanzen genug Licht, die dem Licht höher entgegen kommen können.

☐ Wahr☐ Falsch☒ Überprüfen

Im (Laub-)Wald herrscht kein durchgehender Konkurrenzkampf um verschiedene Ressourcen (Licht, Nährstoffe, etc.). Jede Pflanze bekommt an allen Stellen genug, um zu überleben.

☐ Wahr☐ Falsch☒ Überprüfen

Folie

Punktzahl/ Summe

Folie 18: Vegetationsperiode

0/4

Folie 19: Mehrere Aufgaben

0/2

Gesamtsumme



0/6



Lösungen



Wiederholen