

Steuerung der Wachstumsparameter in einem Gewächshaus mit Cobra SMARTsense Code



Biologie

Ökologie & Umwelt

Wasseruntersuchung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

45+ Minuten

This content can also be found online at:

<https://www.curriculab.de/c/67593e8e4abda50002c56c0f>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Der Versuch veranschaulicht die Zusammenhänge zwischen Wasserhaushalt, Luftfeuchtigkeit und Pflanzenwachstum. Mithilfe eines Gewächshaus-Modells wird gezeigt, wie eine Wasserpumpe die Pflanze bewässert und ein Ventilator die Luft zirkuliert. Die Feuchtigkeitswerte lassen sich dabei individuell anpassen, um optimale Bedingungen für die Photosynthese zu schaffen.

Dieser Versuch ermöglicht es, die Auswirkungen von Umweltfaktoren auf das Pflanzenwachstum zu beobachten. Dabei werden grundlegende biologische Prozesse wie die Regulierung der Spaltöffnungen, die Nährstoffaufnahme und die Photosynthese verdeutlicht – Prozesse, die auch in professionellen Gewächshäusern gezielt optimiert werden.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Für dieses Experiment sollten die Schüler Grundkenntnisse zur Photosynthese haben.

Prinzip



Die Luft- und Bodenfeuchtigkeit wird in einem Gewächshausmodell so reguliert, dass optimale Bedingungen für die Photosynthese geschaffen werden. Sensoren messen kontinuierlich die Boden- und Luftfeuchtigkeit und geben diese Informationen an den Cobra SMARTsense Code weiter. Dieser steuert, basierend auf der Programmierung, die Wasserpumpe und den Ventilator, indem er deren Schaltkreise ein- oder ausschaltet, um die gemessenen Werte an die gewünschten Sollwerte anzupassen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen verstehen, wie Umweltfaktoren wie Luft- und Bodenfeuchtigkeit die Photosynthese beeinflussen und wie diese mithilfe von Sensoren und automatisierten Steuerungssystemen gezielt reguliert werden können. Zudem lernen sie die Funktionsweise eines Regelkreises in einem Gewächshausmodell kennen.

Aufgaben



1. Aufbau des Gewächshausmodelles und Verbindung von Sensoren, Wasserpumpe und Ventilator.
2. Programmierung vom Cobra SMARTsense Code, um die Luft- und Bodenfeuchtigkeit zu regulieren.
3. Beobachtung der Pflanze über einen längeren Zeitraum.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Gewächshaus

Hast du dich schon einmal gefragt, warum du auch im tiefsten Winter saftige, frische Tomaten kaufen kannst, obwohl sie draußen nicht wachsen? Die Antwort liegt in einer faszinierenden Kombination von Technik und Biologie: Gewächshäusern! Sie ermöglichen es, Pflanzen unabhängig von der Jahreszeit anzubauen, indem sie ideale Wachstumsbedingungen schaffen.

Ein zentraler Faktor dabei ist die Photosynthese – der Prozess, durch den Pflanzen Licht, Wasser und CO₂ in Sauerstoff und Zucker umwandeln. In Gewächshäusern wird dieser natürliche Prozess optimiert, indem Parameter wie CO₂-Konzentration, Boden- und Luftfeuchtigkeit gezielt gesteuert werden. Wie das aussehen kann, erforschen wir in diesem Versuch!

Aufgaben

PHYWE



Versuchsaufbau

1. Aufbau des Gewächshausmodells und Verbindung von Sensoren, Wasserpumpe und Ventilator.
2. Programmierung vom Cobra SMARTsense Code, um die Luft- und Bodenfeuchtigkeit zu regulieren.
3. Beobachtung der Pflanze über einen längeren Zeitraum.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense Code - Ausgabegerät zum Schalten von Relais, LEDs, Display	12953-00	1
2	Cobra SMARTsense Soil Moisture - Sensor zur Messung von Erdfeuchtigkeit, 0 ... 100 % (Bluetooth + USB)	12954-00	1
3	Cobra SMARTsense Relative Humidity - Sensor zur Messung der relativen Luftfeuchtigkeit 0 ... 100 % (Bluetooth + USB)	12931-01	1
4	Experimentierkammer, 29 cm, passend für Cobra SMARTsense Sensoren	64837-00	1
5	Wasserpumpe für Experimentierkammer und Ökosystem	64837-10	1
6	Ventilator für Experimentierkammer und Ökosystem	64837-11	1
7	Zubehörsatz für Experimentierkammer und Ökosystem	64837-12	1
8	PHYWE Akku-Schülernetzgerät to go, RiSU 2023 DC 0...12 V / 0...2 A	13510-99	1
9	Verbindungsleitung, 50 cm, 19 A, rot Experimenterkabel, 4 mm Stecker	07314-01	2
10	Verbindungsleitung, 50 cm, 19 A, blau Experimenterkabel, 4 mm Stecker	07314-04	2
11	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Aufbau (1/4)

PHYWE

Zur Messung von Luft- und Bodenfeuchtigkeit werden die **Cobra SMARTsense Sensoren** und die **measureAPP** benötigt. Die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes siehe unten. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone, PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



measureAPP für Android
Betriebssysteme



measureAPP für iOS
Betriebssysteme



measureAPP für Tablets / PCs mit
Windows 10

Aufbau (2/4)

PHYWE



Schaltung Pumpe

Baue die Schaltung für die Wasserpumpe gemäß der nebenstehenden Abbildung auf.

Verbinde dabei den Schaltkreis mit dem Schalter 1 des Codes, sodass Code und Pumpe in Reihe geschalten sind.

Aufbau (3/4)

PHYWE



Schaltung Ventilator

Platziere die Pflanze in das Gewächshaus.

Baue nun die Schaltung für den Ventilator gemäß der nebenstehenden Abbildung auf.

Verbinde dabei den Schaltkreis mit dem Schalter 2 des Codes, sodass Code und Ventilator ebenfalls in Reihe geschalten sind.

Aufbau (4/4)

PHYWE



Gewächshaus Aufbau

Führe den Cobra SMARTsense Soil durch eine der Öffnungen am Deckel des Gewächshauses. Stecke den Sensor bis zum Anschlag so mittig wie möglich in die Erde der Pflanze.

Der Cobra SMARTsense Humidity wird in einem der Löcher im Deckel des Gewächshauses befestigt.

Führe den Schlauch der Pumpe durch die letzte Öffnung am Deckel und richte ihn auf die Erde der Pflanze aus. Fülle das Becherglas mit Wasser.

Durchführung (1/5)

PHYWE



Cobra SMARTsense Relative Humidity

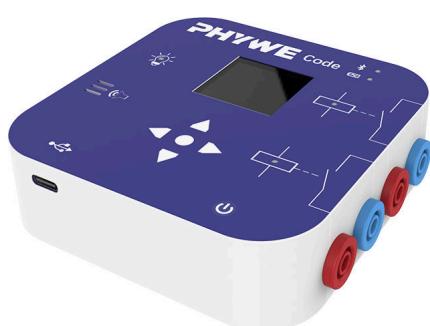
Schalte deinen Cobra SMARTsense Relative Humidity und Cobra SMARTsense Soil an, indem du die Taste auf den Sensoren 3 Sekunden gedrückt hältst.

Öffne die measure App auf deinem Tablet oder Smartphone und stelle sicher, dass sich das Endgerät mit Bluetooth Geräten verbinden kann.

Wähle den Sensor "Cobra SMARTsense Relative Humidity" und den Sensor "Cobra SMARTsense Soil" aus.

Durchführung (2/5)

PHYWE



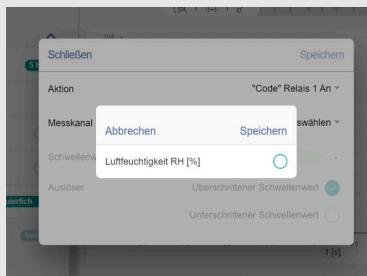
Cobra SMARTsense Code

Verbinde nun den Cobra SMARTsense Code Sensor mit der MeasureAPP.

Wiederhole hierfür die zuvor beschriebenen Schritte mit diesem Gerät.

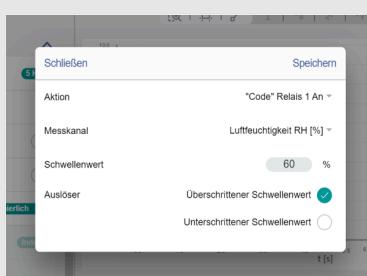
Durchführung (3/5)

PHYWE



Programmiere den Cobra SMARTsense Code indem du in der MeasureAPP unter Trigger die Aktionen von dem Code wählst.

Wähle als Aktion "Code" Relais 2 An und als Messkanal die Luftfeuchtigkeit RH [%].



Setze den Schwellenwert auf 60% und setzte den Haken bei überschrittener Schwellenwert.

Wiederhole diesen Vorgang und programmiere den Code so, dass er bei einem unterschrittenen Schwellenwert von 60% aus geht.

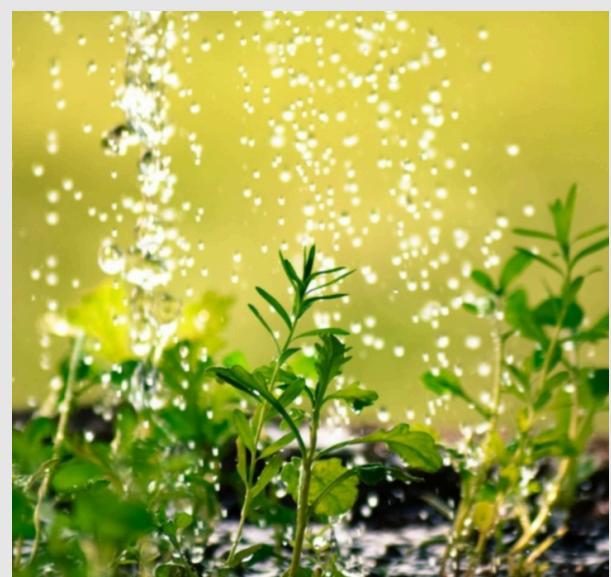
Die Luft im Gewächshausmodell wird also ausgewechselt, wenn die Luftfeuchtigkeit 60% übersteigt.

Durchführung (4/5)

PHYWE

Programmiere nach dem gleichen Prinzip das Relais 1, welches die Pumpe steuert.

Programmiere den Cobra SMARTsensor Code so, dass die Pumpe angeschalten wird, sobald die Bodenfeuchtigkeit einen Schwellenwert von 50% unterschreitet, und ausgeschalten wird, wenn der Erde genug Wasser hinzugefügt wurde.



Durchführung (5/5)

PHYWE

Achte darauf, wie die Wasserpumpe die Pflanze bewässert und der Ventilator die Luft austauscht.

Stelle die Feuchtigkeitswerte so ein, dass sie den optimalen Bedingungen für die gewählte Pflanze entsprechen.

Beobachte die Pflanze über einen längeren Zeitraum. Zeigen sich Anzeichen für gesundes Wachstum, wie frische Blätter oder kräftige Triebe?

PHYWE

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Welchen Einfluss hat die Luftfeuchtigkeit auf das Pflanzenwachstum? (Wähle alle richtigen Antworten)

- Bei niedriger Luftfeuchtigkeit verdunstet die Pflanze gar kein Wasser, wodurch sie mehr Energie spart.
- Eine zu hohe Luftfeuchtigkeit führt zu einer verringerten Verdunstung, wodurch weniger Nährstoffe von den Wurzeln zu den Blättern transportiert werden.
- Bei zu niedriger Luftfeuchtigkeit schließen sich die Spaltöffnungen, wodurch CO₂ nicht mehr aufgenommen werden kann und die Photosynthese stoppt.
- Zu hohe Luftfeuchtigkeit führt dazu, dass die Spaltöffnungen dauerhaft geöffnet bleiben und die Pflanze zu viel Wasser verliert.

Aufgabe 2

PHYWE

Was passiert, wenn die Bodenfeuchtigkeit für die Pflanze zu hoch ist?

- Die Pflanze nimmt mehr Wasser auf, was zu einer besseren Nährstoffversorgung führt.
- Zu viel Wasser im Boden führt dazu, dass die Pflanze die Photosynthese umkehrt und stattdessen Sauerstoff aus der Luft aufnimmt.
- Zu viel Wasser verdrängt die Bodenluft, wodurch die Wurzeln keinen Sauerstoff mehr aufnehmen können und die Pflanze letztlich 'erstickt'

 Überprüfen

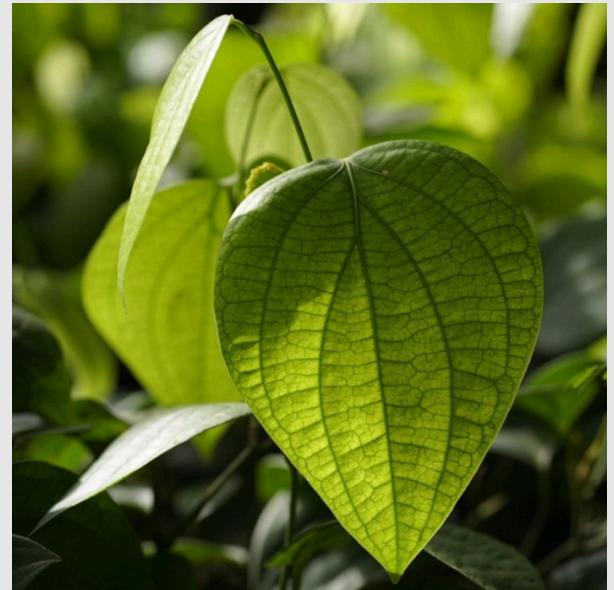
Aufgabe 3

PHYWE

Welche Aussage über die Photosynthese ist korrekt?

- Bei der Photosynthese werden Sauerstoff und Wasser in Zucker und Kohlenstoffdioxid umgewandelt.
- Die Photosynthese findet nur bei Nacht statt.
- Bei der Photosynthese werden Kohlenstoffdioxid und Wasser in Zucker und Sauerstoff umgewandelt.

Überprüfen



Folie

Punktzahl / Summe

Folie 20: Einfluss der Luftfeuchtigkeit

0/2

Folie 21: Einfluss der Bodenfeuchtigkeit

0/1

Folie 22: Die Photosynthese

0/1

Gesamtsumme

0/4

Lösungen

Wiederholen

13/13