

# Salzgehalt von Böden und Pflanzsubstraten mit Cobra SMARTsense



Biologie

Ökologie &amp; Umwelt

Bodenuntersuchung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

20 Minuten



Durchführungszeit

40 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f0832c8e736740003829f1b>



## Lehrerinformationen

### Anwendung



Versuchsaufbau: Sammeln und Vorbereiten der Proben

Wie geeignet sind bestimmte Böden und Pflanzsubstrate für die Ernährung der Pflanzen? In diesem Versuch geht es um das Messen der Leitfähigkeit, wobei man Anhaltspunkte dafür bekommt, welche der untersuchten Böden und Pflanzsubstrate bereits Nährsalze für das Pflanzenwachstum enthalten und welchen Pflanzennährstoffe in Form von Dünger zukommen lässt.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/5)

PHYWE

### Vorwissen



Pflanzen beziehen ihre Nährstoffe in Form von Ionen aus Salzen aus den Böden. Die wichtigsten der 16 Nährstoffe, die die Pflanze zum Wachstum braucht, sind Stickstoff in Form von Nitrat und Ammonium, Phosphor in Form von Phosphaten sowie Kalium in Form von Kalisalzen. Außerdem benötigen Böden zur Vermeidung der Bodenversauerung (pH-Absenkung) Kalk (Calciumcarbonat). Für die landwirtschaftliche Nutzung werden diese Nährstoffe über anorganische Düngemittel dem Boden hinzugegeben. Für Zimmerpflanzen wird mit Düngern zugesetzte Blumenerde verwendet.

### Prinzip



In diesem Versuch geht es um das Messen der Leitfähigkeit, wobei man Anhaltspunkte über den Nährstoffstatus der untersuchten Böden und Pflanzsubstrate bekommt. Interessant ist diese Methode auch für den Vergleich des Nährstoffstatus von verschiedenen Boden- und Substratproben.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/5)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen erkennen, dass der Salzgehalt von Böden sehr unterschiedlich sein kann. Darüber sollen sie die Verknüpfung zwischen dem Salzgehalt und der Eignung des Bodens für Pflanzen ziehen.

### Aufgaben



Die Schüler sollen mit dem "Sensor Cobra SMARTsense Conductivity" den Leitwert von verschiedenen Böden messen, um Hinweise über den Salzgehalt zu erhalten.

## Sonstige Lehrerinformationen (3/5)

### Ergebnisinterpretation

- Mit der Messung erlangt man lediglich Vergleichswerte. Die Messung der Leitfähigkeit erlaubt keine klare Aussage über den Nährstoffgehalt, sondern liefert nur Hinweise über den Salzgehalt. Für die Beurteilung der einzelnen Nährstoffgehalte können andere Cobra SMARTsense Sensoren verwendet werden.
- Blumenerde und Orchideenerde bestehen aus einer Mischung von Torf, fermentierter Rinde und Komposterde, denen anorganische Salze zur Erstversorgung hinzugegeben worden sind. Es bietet sich auch ein Vergleich von Blumenerde mit Anzuchterde an, da Anzuchterde wegen der Empfindlichkeit von keimenden Pflanzen eine geringere Salzkonzentration enthält.
- Von den Böden hat der Oberboden des landwirtschaftlich genutzten Felds – im Gegensatz zu den Böden im Wald – wegen der regelmäßigen Düngung und Kalkgaben eine höhere Leitfähigkeit als der mineralische Oberboden eines Laubwalds.

## Sonstige Lehrerinformationen (4/5)

### Torf

- Torf hat den niedrigsten Leitfähigkeitswert und damit den geringsten Salzgehalt. Torf ist deshalb im Zierpflanzenbau und in Baumschulen als Pflanzsubstrat begehrt, weil sich wegen seines geringen Salzgehalts Düngergaben leicht dosieren lassen, ohne dass es zu pflanzentoxischen Effekten kommen kann.
- Torf ist ein begrenzter, natürlicher Rohstoff, dessen Vorkommen sinkt.
- Nach dem Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung soll langfristig ein Verbot von Torferden für den Garten- und Landschaftsbau anvisiert werden.
- Pro Jahr entsteht im Mittel eine ca. 1 mm dicke Torfschicht. Das Wachstum von Torf ist dementsprechend sehr langsam.

## Sonstige Lehrerinformationen (5/5)

### Anregung für einen Zusatzversuch

In einem Wachstumsversuch kann man zeigen, dass nicht nur das Vorhandensein von Nährstoffen, sondern auch deren optimale Konzentration entscheidend ist für gesundes Pflanzenwachstum. Hierfür werden Bohnen zum Keimen gebracht. Die Wurzeln werden gespült, so dass sie frei von Erde sind. Gleichzeitig werden Nährösungen mit verschiedenen Konzentrationen von Ammoniumnitrat als Stickstoffdünger hergestellt. Nach wenigen Tagen, nachdem die ersten Laubblättchen zwischen den Keimblättern hervorgebrochen sind, werden Pflanzen ausgewählt, die etwa gleich entwickelt sind. Danach wird jede Pflanze mit Hilfe von Watte so in die mit den Nährösung gefüllten Reagenzgläser gesetzt, dass die Wurzeln vollständig in Lösungen eintauchen. Im Verlauf des Versuchs die Reagenzgläser immer wieder mit den entsprechenden Nährstofflösungen auffüllen. Der Versuch lässt sich nicht allzu lange fortführen, da die Pflanzen alsbald wegen des allgemeinen Nährstoffmangels verkümmern. Der Versuch kann beliebig erweitert werden, indem als Kaliumdünger Kaliumsulfatlösungen und als Phosphatdünger Calciumphosphat verschiedener Konzentrationen verwendet werden.

## Sicherheitshinweise

PHYWE



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

PHYWE



## Schülerinformationen

### Motivation

PHYWE



Dünger enthält Nährstoffe in Form von Salzen

Ist dir zu Hause oder unterwegs schon einmal aufgefallen, dass eine Pflanze in dem einen Topf ganz hervorragend wächst und in einem anderen wiederum eher verkümmert? Dies kann daran liegen, dass der Nährstoffgehalt der Böden unterschiedlich ist.

Um Hinweise auf diesen zu erhalten, kann die Leitfähigkeit des Bodens gemessen werden, da die Pflanzen Nährstoffe in Form von Ionen aus Salzen aus den Böden aufnehmen.

## Aufgaben

PHYWE



Die Düngemittelausbringung beeinflusst den Salzgehalt eines Bodens

Miss die Leitfähigkeit von verschiedenen Bodenproben. Dies können Proben von zu Hause oder unterwegs sein.

Vergleicht eure Ergebnisse untereinander und versucht zu interpretieren, welche Folgen aus den Ergebnissen für den Pflanzenwuchs resultieren können.



## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Conductivity, 0...20000 µS/cm, 0...100°C (Bluetooth)	12922-00	1
2	Vierkantflasche (HDPE), 100 ml, weithals mit blauem Schraubverschluss	47417-00	4
3	Spritzflasche, 500 ml, Kunststoff	33931-00	1
4	Petrischale, Glas, d = 100 mm	64705-00	4
5	Messzylinder, Boro, hohe Form, 25 ml, PP-Fuß	47328-00	1
6	Taschenwaage, OHAUS JE120, 120 g : 0,1 g	48895-00	1
7	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
8	Kalibrierlösung 1413 µS/cm (25°C), Inhalt 460 ml	47070-02	1
9	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



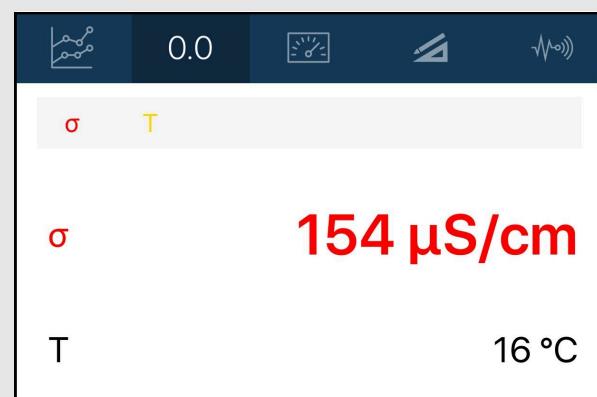
Windows

## Aufbau (2/2)

PHYWE

### Aufbau des Versuchs

- Stelle sicher, dass Bluetooth auf dem mobilen Gerät aktiviert ist.
- Schalte den "Cobra SMARTsense Conductivity-Sensor" durch Drücken des Powerknopfes ein.
- Öffne die PHYWE measureAPP und wähle den Sensor "Conductivity" aus.



Messwert in der measureAPP

## Durchführung

PHYWE

### Die Messung durchführen

- Die zu untersuchenden Böden und Substrate werden gesammelt, in Petrischalen überführt und entweder in der Luft oder in einem Trockenschränk getrocknet. Die Proben sollten keine Grobpartikel wie z.B. Kies oder Zweigstücke enthalten. Bodenkrümel einheitlich möglichst fein zerstoßen, um die Vergleichbarkeit der Proben zu gewährleisten.
- Von jeder Probe werden 5 Gramm in eine Vierkantflasche überführt, mit 25 ml destilliertem Wasser aufgefüllt und kräftig geschüttelt. (Wenn feinkrümelige Pflanzsubstrate gemessen werden, empfiehlt es sich, 50 ml Wasser zu verwenden. Dabei aber auf die Vergleichbarkeit der Messwerte achten!) Die Proben einige Minuten stehen lassen, bis sich ein Überstand gebildet hat.
- Die Leitfähigkeitswerte der Proben im Überstand messen und protokollieren. (Falls die Werte einer Messung stark fluktuieren, ist es notwendig, die Probe zu filtrieren und das Filtrat messen.) Nach jeder Messung die Sensoren gut spülen.

PHYWE



## Protokoll

10/12

## Aufgabe 1

PHYWE

Welche Aussagen sind zutreffend?

- Pflanzen beziehen ihre Nährstoffe in Form von Ionen aus Salzen aus dem Boden.
- Anhand der Leitfähigkeit des Bodens lässt sich exakt der Nährstoffgehalt bestimmen.
- Die wichtigsten Nährstoffe für die Pflanze sind Stickstoff, Phosphor und Kalium.
- Der Leitfähigkeitswert des Bodens gibt Hinweise auf den Salzgehalt des Bodens.

Überprüfen

## Aufgabe 2

PHYWE

Von den Böden hat der Oberboden des landwirtschaftlich genutzten Felds – im Gegensatz zu den Böden im Wald – wegen der regelmäßigen Düngung und Kalkgaben eine höhere Leitfähigkeit als der mineralische Oberboden eines Laubwalds.

Wahr

Falsch

Überprüfen

Torf hat den niedrigsten Leitfähigkeitswert und damit den geringsten Salzgehalt.

Wahr

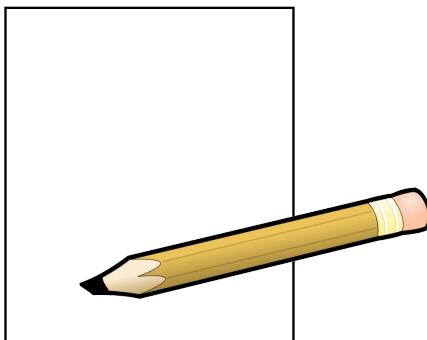
Falsch

Überprüfen

## Aufgabe 3

PHYWE

Vergleicht die verschiedenen Leitfähigkeitswerte der Bodenproben mit denen eurer Klassenkameraden. Welche Rückschlüsse würdet ihr durch die Ergebnisse auf den Nährstoffgehalt der Böden ziehen?



Folie

Punktzahl / Summe

Folie 17: Boden Leitfähigkeit

0/3

Folie 18: Mehrere Aufgaben

0/2

Gesamtsumme

0/5

Lösungen

Wiederholen

12/12