

# Stationenlernen mit Cobra SMARTsense (Freiland)



Biologie

Ökologie &amp; Umwelt

Wasseruntersuchung

Biologie

Ökologie &amp; Umwelt

Bodenuntersuchung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f0832fde736740003829f25>

**PHYWE**

## Lehrerinformationen

### Anwendung

**PHYWE**

Dieses Experiment ist eine ausgezeichnete Vorbereitung für viele andere Experimente: An vier verschiedenen Stationen machen sich die Schüler mit dem Inhalt des **Experimentierkoffers** vertraut und lernen den Umgang mit den Cobra SMARTsense-Sensoren. Das gibt ihnen die Möglichkeit, wertvolle erste Schritte in der wissenschaftlichen Arbeit zu machen und sensibilisiert sie für das Thema Ökologie und Umwelt.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Für dieses Experiment benötigen Sie einige zusätzliche, leicht verfügbare Materialien:

Mehrere Papierbecher oder -gläser, großer Becher, Löffel, Pipette, Wasserkocher, destilliertes Wasser, Leitungswasser, stilles Mineralwasser, kohlensäurehaltiges Mineralwasser, Wasser aus einem Bach oder See, Regenwasser, Essig, verdünnte Natriumhydroxidlösung, 3M Kaliumchloridlösung, Salz, Zucker oder Zuckerwürfel.

### Prinzip



Die Handhabung des PHYWE-Experimentierkoffers ist sehr intuitiv. Da in der Wissenschaft exakte Ergebnisse und Messwerte wichtig sind, sollen die Schüler in Gruppenarbeit mit den einzelnen Sensoren des Cobra SMARTsense-Systems vertraut gemacht werden, um sie auf die Anwendungen von zeitgemäßen Messtechniken in höheren Klassenstufen vorzubereiten.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen den richtigen Umgang mit naturwissenschaftlichen Versuchen und den Cobra SMARTsense-Sensoren lernen.

### Aufgaben



Die Schüler verwenden das Cobra SMARTsense-System zur Messung von Leitfähigkeit, pH-Wert, Wetterparametern wie Luftdruck, Lufttemperatur und -feuchtigkeit, Helligkeit und Temperatur in Boden und Wasser.

## Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Material	Menge
1	Mehrere Pappbecher oder -gläser	1
2	Becherglas	1
3	Löffel	1
4	Wasserkocher	1
5	Destilliertes Wasser	1
6	Leitungswasser	1
7	Mineralwasser ohne Kohlensäure	1
8	Mineralwasser mit Kohlensäure	1

Position	Material	Menge
1	Wasser aus einem Bach oder See	1
2	Regenwasser	1
3	Essig	1
4	Verdünnte Natronlauge	1
5	3M Kaliumchloridlösung	1
6	Salz	1
7	Zucker oder Zuckerwürfel	1

## Sicherheitshinweise

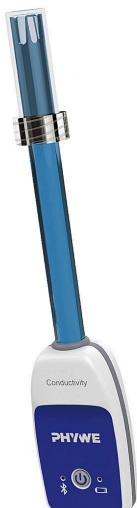
PHYWE



- Selbst stark verdünnte Natronlauge sollte nicht mit Haut und Augen in Kontakt kommen. Tragen Sie Handschuhe und Schutzbrille.
- Die Langzeitlagerung der pH-Elektroden erfolgt am besten in 3 M KCL-Lösung, kurzzeitig in den mitgelieferten Schutzhülsen in Leitungswasser.
- Lagern Sie die pH-Elektroden niemals in destilliertem Wasser und lassen Sie sie niemals austrocknen.
- Sollen absolute pH-Werte gemessen werden, sollte die pH-Elektrode zunächst kalibriert werden, z.B. mit Puffertabletten pH 4 und Puffertabletten pH 10.
- Falls erforderlich, kann der Leitfähigkeitssensor durch eine 1-Punkt-Kalibrierung kalibriert werden.
- Für dieses Experiment gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

## Aufgaben (1/4)

PHYWE



### Station 1: Leitfähigkeit

**Teilaufgabe A:** Miss die Leitfähigkeit von destilliertem Wasser.

**Teilaufgabe B/C:** Vergleiche den Leitfähigkeitswert von destilliertem Wasser mit dem von Salzwasser (B) und Zuckerwasser (C).

**Teilaufgabe D:** Miss und vergleiche die Leitfähigkeit von Leitungswasser, Mineralwasser ohne Kohlensäure, Wasser aus einem Bach oder See und Regenwasser.

**Teilaufgabe E:** In welcher Konzentration kann man Salz noch schmecken?

## Aufgaben (2/4)

PHYWE

### Station 2: pH-Wert

**Teilaufgabe A:** Miss den pH-Wert von destilliertem Wasser.

**Teilaufgabe B:** Miss den pH-Wert von Essig.

**Teilaufgabe C:** Gib einen Tropfen Essig in ein Glas, das bis oben hin mit destilliertem Wasser gefüllt ist.

**Teilaufgabe D:** Miss den pH-Wert der verdünnten Natronlauge.

**Teilaufgabe E:** Mische Essig und die verdünnte Natronlauge und miss den pH-Wert.

**Teilaufgabe F:** Miss den pH-Wert von Mineralwasser mit Kohlensäure: Einmal bei frischem und einmal bei umgerührtem Wasser.



Cobra SMARTsense pH

## Aufgaben (3/4)

PHYWE

### Station 3: Wetter

**Teilaufgabe A:** Miss den aktuellen Luftdruck mit dem Cobra SMARTsense Absolute Pressure (Abb. 1)

**Teilaufgabe B:** Miss mit dem Cobra SMARTsense Absolute Pressure Luftdruckunterschied zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Stockwerk (1 mbar Unterschied entspricht einem Höhenunterschied von ca. 8 m).

**Teilaufgabe C:** Miss mit den Cobra SMARTsense Temperaturen und Humidity Sensoren die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit in einem kalten und in einem warmen Raum.

**Teilaufgabe D:** Miss die Helligkeit mit dem Lichtfühler des Cobra SMARTsense Light (Abb. 2) in verschiedenen Bereichen des Klassenzimmers.



## Aufgaben (4/4)

PHYWE

### Station 4: Temperatur

**Teilaufgabe A:** Miss die Temperatur des Bodens in verschiedenen Tiefen (siehe Bild rechts) mit dem Temperatursensor. Hebe ein Loch im Boden aus, dann stecke den Sensor seitlich möglichst tief hinein.

**Teilaufgabe B:** Miss die Temperatur von heißem Wasser und beobachte, wie sich die Temperatur verändert, wenn du den Sensor im Wasser belässt, während sich das Wasser abkühlt.



**PHYWE**

## Schülerinformationen

### Motivation

**PHYWE**

Experimente in naturwissenschaftlichen Bereichen ermöglichen es, viele Prinzipien aus Natur und Technik besser und leichter zu verstehen. In den folgenden Experimenten lernst du, wie du verschiedene wichtige Parameter von Boden, Wasser und Luft bestimmen kannst. Auf diese Weise kannst du einige Dinge erklären, die dir bisher vielleicht nicht bekannt waren.

Du wirst mit der neuesten Technologie ausgestattet und kannst erste Versuche im sicheren Umgang mit dem Cobra SMARTsense-System machen, so dass du nach und nach tiefergehende Aufgaben bewältigen kannst.

Erstelle ein Messprotokoll mit Tabellen, in die du die Messwerte einträgst, dann ist dein Protokoll besser lesbar.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Digitalset Schülerversuche Umwelt und Freiland Basic für 4 Arbeitsgruppen, TESS advanced Biologie	12626-88D	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



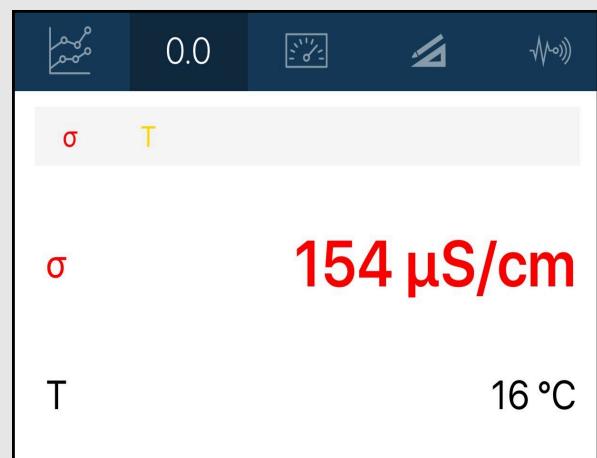
Windows

## Aufbau (2/2)

PHYWE

Wie Du mit den Sensoren misst

- Stelle sicher, dass Bluetooth auf dem mobilen Gerät aktiviert ist.
- Schalte die "Cobra SMARTsense"-Sensoren ein, indem du den An-Schalter drückst.
- Öffne die PHYWE measureAPP und wähle den gewünschten Sensor aus.
- Du musst diese Einstellung an jeder Station für jeden neuen Sensor wiederholen. Deaktiviere nicht mehr benötigte Sensoren in der App, damit deine Klassenkameraden mit ihnen messen können. Es kann immer nur eine Person gleichzeitig damit messen.



Wähle die geeignete Messeinstellung in der PHYWE measureAPP (hier: Digitalanzeige)

## Durchführung (1/4)

PHYWE

### Station 1: Leitfähigkeit

**Teilaufgabe A:** Stecke den "Cobra SMARTsense Conductivity"-Sensor in ein Glas mit destilliertem Wasser und warte, bis der Wert nicht mehr schwankt.

**Teilaufgabe B:** Stecke den "Cobra SMARTsense Conductivity"-Sensor in ein Glas mit Salzwasser und warte, bis der Wert nicht mehr schwankt.

**Teilaufgabe C:** Lege ein Stück Würfzucker in ein Glas mit destilliertem Wasser, stecke den "Cobra SMARTsense Conductivity"-Sensor in das Glas und warte, bis der Wert nicht mehr schwankt.

**Teilaufgabe D:** Stecke den "Cobra SMARTsense Conductivity"-Sensor in die verschiedenen Wasserproben und warte, bis der Wert nicht mehr schwankt.

**Teilaufgabe E:** Vermische eine abgewogene Menge Salz mit 100 ml Wasser. Probiere es. Wenn du das Salz noch schmecken kannst, reduziere die Salzmenge beim nächsten Mal etwas.

## Durchführung (2/4)

PHYWE

### Station 2: pH-Wert

**Teilaufgabe A:** Stecke den "Cobra SMARTsense pH"-Sensor in ein Glas mit destilliertem Wasser und warte, bis der Wert nicht mehr schwankt.

**Teilaufgabe B:** Stecke den "Cobra SMARTsense pH"-Sensor in ein Glas mit Essig und warte, bis der Wert nicht mehr schwankt.

**Teilaufgabe C:** Stecke den "Cobra SMARTsense pH"-Sensor in ein Glas mit verdünnter Natronlauge und warte, bis der Wert nicht mehr schwankt.

**Teilaufgabe D:** Stecke den "Cobra SMARTsense pH"-Sensor in ein Glas mit einem Gemisch aus Essig und verdünnter Natronlauge und warte, bis der Wert nicht mehr schwankt.

**Teilaufgabe E:** Stecke den "Cobra SMARTsense pH"-Sensor in die beiden Gläser mit Wasser und warte, bis der Wert nicht mehr schwankt.

## Durchführung (3/4)

PHYWE

### Station 3: Wetter

**Teilaufgabe A/B:** Miss den aktuellen Luftdruck mit dem "Cobra SMARTsense Absolute Pressure". Mit diesem Sensor kannst du, basierend auf dem Luftdruck, auch die Höhe messen. Versuche dies im höchsten und im niedrigsten Stockwerk deiner Schule. Lass dir von deinem Lehrer erklären, wie man mittels des Druckunterschieds den Höhenunterschied feststellen kann.

**Teilaufgabe C:** Miss mit den "Cobra SMARTsense"-Sensoren Temperatur und Luftfeuchte die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit in einem kalten und in einem warmen Raum in deiner Schule. Die Sensoren sollten sich kurz an die Umgebung anpassen.

**Teilaufgabe D:** Die Messung nimmst du in einem Bereich der Schule vor, in dem sichergestellt ist, dass nur Licht von einer Lichtquelle (z.B. Fenster) auf die Öffnung des Lichtnehmers fallen kann. Miss den Abstand vom Fenster, indem du große Schritte machst und trage die Werte für 1 m, 5 m und 10 m in die Tabelle ein. Lege dabei das Messgerät auf den Boden. Die Öffnung des Lichtnehmers ist dabei zum Fenster gerichtet. Wenn du glaubst, dass deine Messergebnisse nicht genau sind, wiederhole die Messung.

## Durchführung (4/4)

PHYWE

### Station 4: Temperatur

**Teilaufgabe A:** Dein Lehrer hat im Außenbereich der Schule ein Loch gegraben. Am Ende des Lochs befinden sich Löcher in verschiedenen Tiefen, in die du den Messfühler stecken kannst. Miss zuerst mit dem Messfühler die Temperatur, indem du den Messfühler mehrmals schnell hin- und herbewegst, bis sich die Temperatur nicht mehr ändert. Die Anpassung der Temperatur im Boden geschieht schneller.

**Teilaufgabe B:** Du sollst messen, wie der Temperaturverlauf von abkühlendem Wasser ist. Bevor du den Versuch durchführst, beschreibe, welches Abkühlverhalten du erwartest. Dein Lehrer stellt dir heißes Wasser in einem großen Becherglas zur Verfügung. Stecke den Messfühler in das heiße Wasser, warte, bis sich die Temperaturangabe im Display nicht mehr erhöht und protokolliere die aktuelle Temperatur einmal pro Minute.



# Protokoll

## Aufgabe 1

PHYWE

Welche Aussagen sind korrekt?

- Der Leitfähigkeitswert von Zuckerwasser ist niedriger als der von Salzwasser.
- Wenn der Kohlendioxidgehalt abnimmt, sinkt auch der Leitfähigkeitswert.
- Der Leitfähigkeitswert von kohlensäurehaltigem Wasser ist höher als der von destilliertem Wasser.
- Der Leitfähigkeitswert von Zuckerwasser ist höher als der von Salzwasser.
- Der Leitfähigkeitswert von destilliertem Wasser ist niedriger als der von Salzwasser.

Überprüfen

## Aufgabe 2

PHYWE

Wenn du destilliertem Wasser einen Tropfen Essig hinzufügst, sinkt der pH-Wert.

 Wahr Falsch**✓ Überprüfen**

Eine Lauge hat einen pH-Wert, der niedriger als 7 ist. Eine Säure hingegen hat einen pH-Wert, der höher als 7 ist.

 Wahr Falsch**✓ Überprüfen**

## Aufgabe 3

PHYWE

Welche Aussage über die Wetterstation ist korrekt?

Je weiter du dich vom Fenster entfernst, desto geringer ist die Helligkeit.

Mit zunehmender Höhe steigt der Luftdruck.

Je weiter du dich vom Fenster entfernst, desto höher ist die Helligkeit.

In warmer Luft ist die Luftfeuchtigkeit in der Regel niedriger als in kalter Luft.

## Aufgabe 4

PHYWE

Die Temperatur des Bodens hängt von vielen Faktoren ab. Einige davon sind: Bepflanzung, Wassergehalt, Jahreszeit.

 Wahr Falsch**✓ Überprüfen**

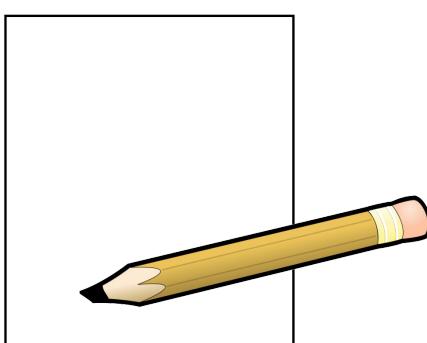
In der Luft dauert es einige Zeit, bis der Temperaturwert konstant ist. Am Boden geschieht dies jedoch schneller. Dies ist auf die im Boden vorhandene Feuchtigkeit zurückzuführen, die die Energie schneller an den Sensor überträgt.

 Wahr Falsch**✓ Überprüfen**

## Aufgabe 5

PHYWE

Schreibe die Messwerte an jeder Station auf und vergleiche sie mit deinen Klassenkameraden. Diskutiert in der Klasse, warum einige Werte (z.B. die Menge des Salzes, die man noch schmeckt) unterschiedlich sind.



Folie	Punktzahl / Summe
Folie 21: Leitfähigkeit	<b>0/4</b>
Folie 22: Mehrere Aufgaben	<b>0/2</b>
Folie 23: Wetterstation	<b>0/1</b>
Folie 24: Mehrere Aufgaben	<b>0/2</b>

Gesamtpunktzahl

 0/9

Lösungen anzeigen



Wiederholen

15/15