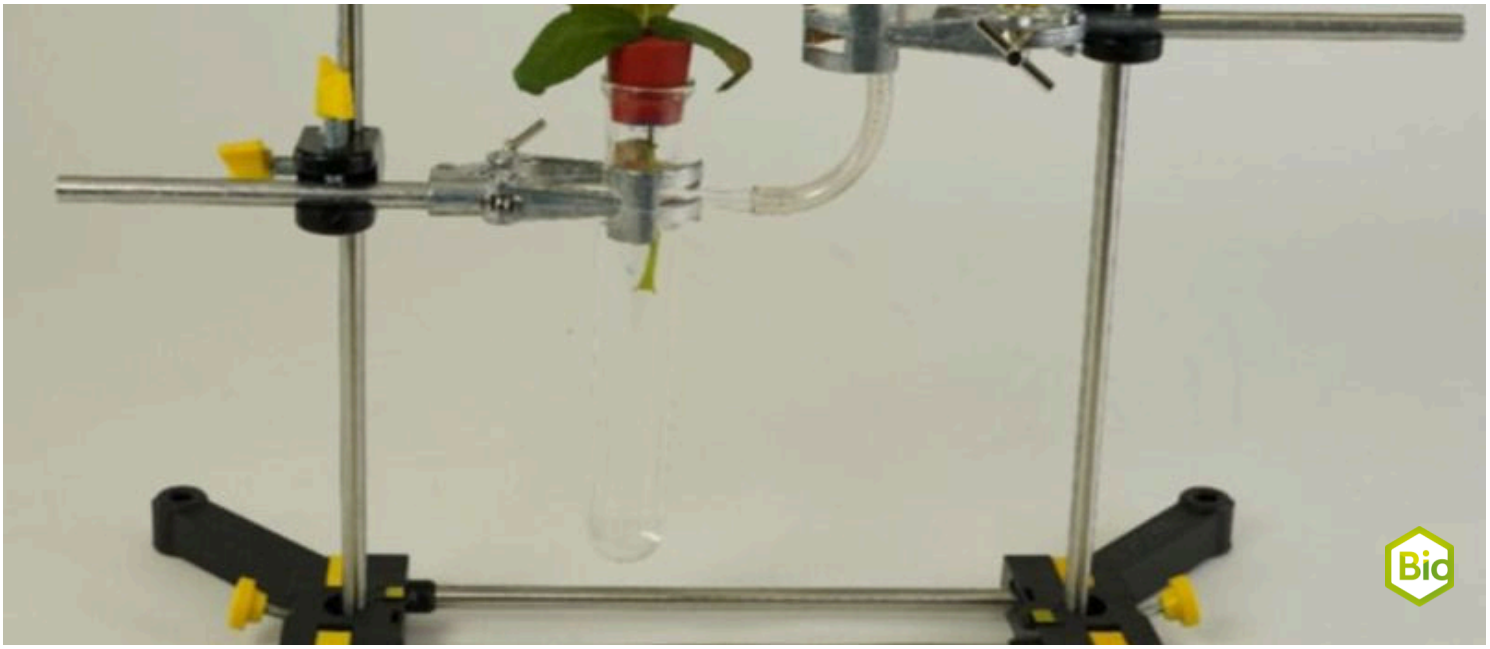
Transpiration von Blättern mit Cobra SMARTsense



Biologie | Pflanzenphysiologie / Botanik | Wasser- & Mineralhaushalt

Schwierigkeitsgrad	Gruppengröße	Vorbereitungszeit	Durchführungszeit
mittel	-	20 Minuten	30 Minuten

This content can also be found online at:

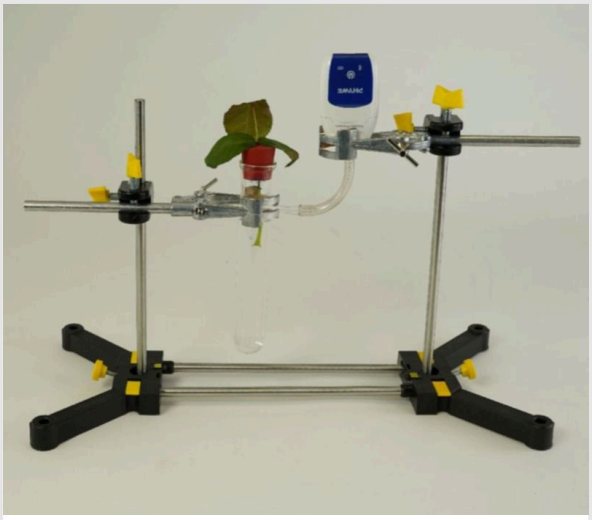
http://localhost:1337/c/5f2c3182807e06000360f34b

PHYWE

Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Die Transpiration der Pflanzen dient dem Wasser- und Nährstofftransport von den Wurzeln bis in die Blätter. Im Versuch wird der Druckabfall gemessen, der durch die Wasserabgabe der Blätter an die Umgebung zustande kommt und der für das notwendige Nachströmen des Wassers aus dem Boden sorgt.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Informationen (1/6)

PHYWE

Vorwissen

Die Schüler und Studenten sollten mit dem Grundprinzip und der Funktion der Transpiration vertraut sein. Außerdem sollten sie wissen, welche morphologischen Anpassungen Pflanzen an ihre Umgebungen bezüglich der Transpiration entwickelt haben.

Prinzip

Druch die Transpiration wird Wasser aus den Wurzeln in die Blätter gesogen und versorgt die Pflanze so mit Wasser und Nährstoffen.

Sonstige Informationen (2/6)

PHYWE

Lernziel

Die Schüler und Studenten sollen erkennen, dass verschiedene Faktoren Einfluss auf die Stärke der Transpiration nehmen.

Aufgaben

Die Schüler und Studenten sollen die Transpiration unter verschiedenen Umweltbedingungen messen und die Unterschiede in den Druckkurven interpretieren.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Informationen (3/6)

PHYWE

Weitere Informationen zu den Ergebnissen

Pflanzen „schwitzen“ wie Menschen und sind dabei physiologisch und morphologisch an ihre spezifischen Umgebungen angepasst. Bei zu hohen Temperaturen transpirieren sie und geben Wasser an die Umwelt ab. Die Transpiration dient dem Wasser- und Nährstofftransport. Durch den entstehenden Unterdruck wird Wasser aus den Wurzeln nachgesogen und Nährstoffe werden durch den Stamm zu den Blättern weitertransportiert. Wind spielt in der Natur eine große Rolle bei der Transpiration der Pflanzen. Pflanzen, die z.B. an windigen Berghängen wachsen, sind stärker verholzt. Pflanzen, die z.B. in der Wüste wachsen, versenken ihre Spaltöffnungen in kleinen Blatthöhlen, die zusätzlich verfilzt und mit einer Wachsschicht überzogen sind, so dass die Transpiration durch den heißen Wüstenwind möglichst gering gehalten wird. Bei hoher Luftfeuchtigkeit dagegen ist die Transpiration stark eingeschränkt, da die umgebende Luft bereits stark mit Wasser gesättigt ist. Pflanzen, die in solchen Gebieten leben, haben hervorgehobene Spaltöffnungen, um ihre Transpiration zu erhöhen.

Sonstige Informationen (4/6)

PHYWE

Beobachtungen und Ergebnisse

Versuch 1: In ruhiger Luft nahm der Druck in diesem Versuchsansatz während einer Messzeit von 1000 s bei der verwendeten Pflanze um ca. 2.8 kPa ab (Abb. rechts).

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Informationen (5/6)

PHYWE

Beobachtungen und Ergebnisse

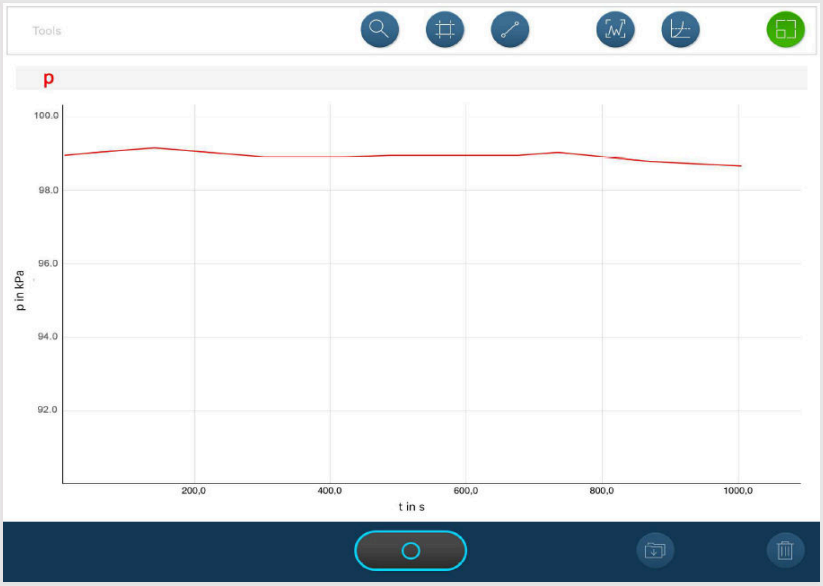
Versuch 2: Im kalten Luftstrom sank der Druck in der gleichen Zeit um ca. 3.8 kPa (Abb. links), im warmen Luftstrom um ca. 6.3 kPa (Abb. rechts).

Sonstige Informationen (6/6)

PHYWE

Beobachtungen und Ergebnisse

Versuch 3: Im Wasserdampf findet kaum Transpiration statt (Abb.rechts).



PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

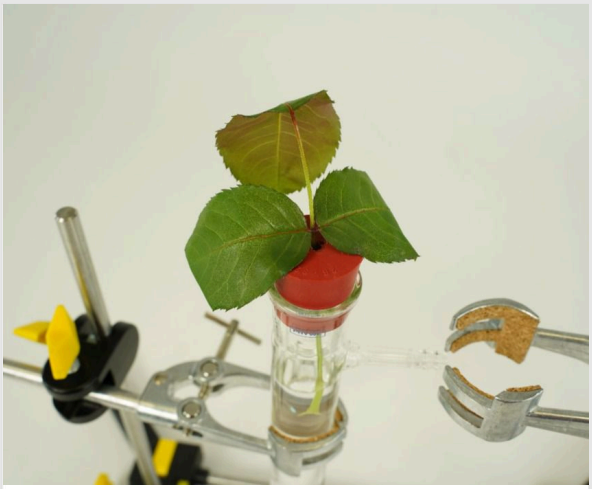
Sicherheitshinweise

PHYWE

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

Theorie

PHYWE



Blätter der Rose sind besonders gut geeignet

Die Transpiration der Pflanzen dient dem Wasser- und Nährstofftransport von den Wurzeln bis in die Blätter. Im Versuch wird der Druckabfall gemessen, der durch die Wasserabgabe der Blätter an die Umgebung zustande kommt und der für das notwendige Nachströmen des Wassers aus dem Boden sorgt.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense Absolute Pressure - Sensor zur Messung des Absolutdrucks 20 ... 400 kPa (Bluetooth + USB)	12905-01	1
2	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
3	Stativstange, Edelstahl, l = 600 mm, d = 10 mm, zweigeteilt, verschraubbar	02035-00	3
4	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	2
5	Stativklemme, Spannweite 80 mm Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00	1
6	Reagenzglas mit Ansatzstutzen, Borosilikat, d = 30 mm, l = 200 mm, SB 29	MAU-17080801	1
7	PVC-Schlauch, Innen-d = 7 mm, lfd. m	03985-00	1
8	Plastilina, 10 Stangen	03935-03	1
9	Gummistopfen 26/32, Bohrung 1,5 mm	39258-09	1
10	Becherglas, Boro, niedrige Form, 1000 ml	46057-00	1
11	Gummiringe, 50 Stück	03920-00	1
12	Heiss-/Kaltluftgebläse	04030-93	1
13	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

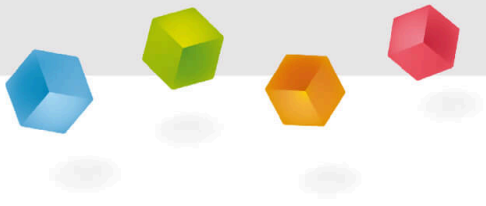
info@phywe.de
www.phywe.de

Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Art. Nr.	Bezeichnung
1		mobiles Endgerät (Smartphone / Tablet)
2		Pflanze mit fleischigen Blättern
3		Messer
4		Plastiktüte

PHYWE



Aufbau und Durchführung

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

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.

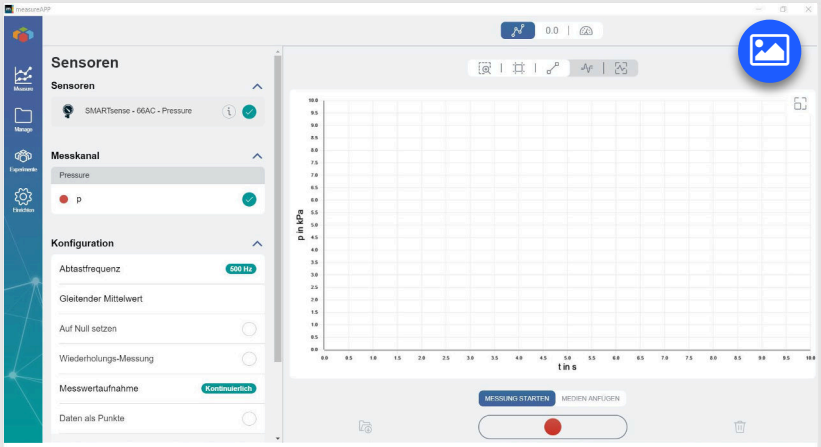
iOS

Android

Windows

Aufbau (2/3)

PHYWE



Wähle den Cobra SMARTsense-Sensor Absolute Pressure.

Hier ist die Windows 10-Version von measureAPP abgebildet.

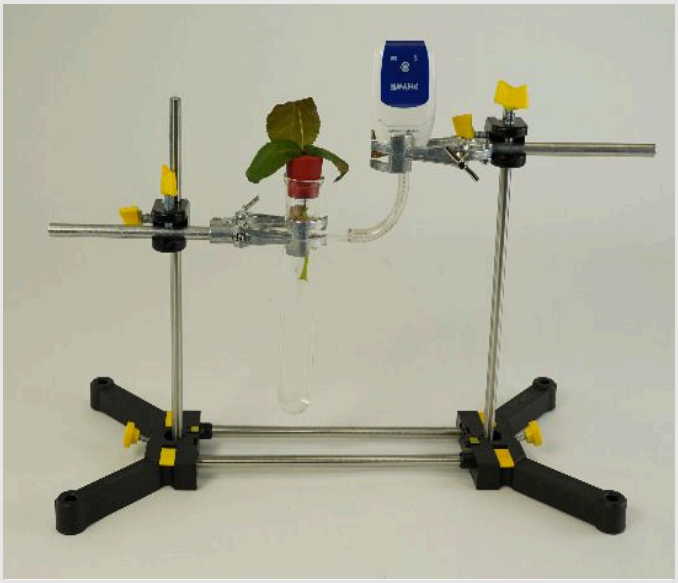
- Schalte den SMARTsense Absolute Pressure-Sensor durch langes Drücken auf den Einschaltknopf an.
- Verbinde den Sensor in der measureAPP unter dem Punkt "Measure" mit dem Gerät, wie in Abbildung links gezeigt.
- Der SMARTsense Absolute Pressure-Sensor wird nun in der App angezeigt.

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau (3/3)

PHYWE

- Baue die Geräte wie in der Abbildung rechts auf.
- Wichtig ist es, dass du das Reagenzglas an der einen und den SMARTsense Absolute Pressure-Sensor an der anderen Stativstange befestigst. Der Schlauchansaugstutzen des Druckmoduls sollte dabei ca. 2 cm höher als der Ansaugstutzen des Reagenzglases liegen.
- Verbinde beide Ansaugstutzen mit einem Schlauchstück.
- Fülle das Reagenzglas mit Wasser und stecke den Gummistopfen auf. Achte darauf, dass sich keine Luftblase im Reagenzglas bildet.



Durchführung

PHYWE

Versuch 1

- Einen kleinen Zweig oder eine Bodenpflanze kurz über dem Boden abschneiden, den unteren Teil des Zweiges mit einem Messer schälen und schräg (45°) abschneiden.
- Den Zweig zügig durch den Stopfen stecken und den Stopfen mit Plastilina gut abdichten.
- Ohne Zeitverzug Schlauch vom Ansaugstutzen vom SMARTsense Absolute Pressure-Sensor abnehmen, Stopfen mit Pflanze auf das Reagenzglas stecken (dabei Luftblasenbildung im Reagenzglas vermeiden) und Schlauch wieder auf den SMARTsense Absolute Pressure-Sensor aufstecken (wegen des Druckausgleichs ist dieser Vorgang genau so erforderlich).
- Messung starten und aus dem Anfangs- und Endwert die Differenz berechnen.
- Notiere diese Werte sowie die Werte der folgenden Versuchsvarianten in Deinem Protokoll. Weitere Versuchsvarianten sind denkbar.

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Durchführung

PHYWE

Versuch 2a

- Während der Messung die Pflanze dem kalten Luftstrom des Föns aussetzen.

Versuch 2b

- Den Fön auf Heißluft stellen und während der Messung die Pflanze dem warmen Luftstrom des Föns aussetzen.

Versuch 3

- In einem Becherglas ½ Liter Wasser zum Kochen bringen und den entstehenden Wasserdampf einige Sekunden mit einer Plastiktüte auffangen (Achtung! Die Tüte nicht mit dem heißen Becherglas in Verbindung bringen!).
- Die Tüte über die Pflanze stülpen und mit einem Gummiring verschließen; Messung starten.

Protokoll

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe 1

Ziehe die Wörter an die korrekten Plätze.

Pflanzen „schwitzen“ wie Menschen und sind dabei physiologisch und morphologisch an ihre spezifischen _____ angepasst. Bei _____ Temperaturen transpirieren sie verstärkt und geben Wasser an die Umwelt ab. Die _____ dient dem Wasser- und Nährstofftransport. Durch den entstehenden Unterdruck wird Wasser aus den _____ nachgesogen und Nährstoffe werden durch den Stamm zu den Blättern weitertransportiert.

hohen
Wurzeln
Umgebungen
Transpiration

Überprüfen

Aufgabe 1

Ziehe die Wörter an die korrekten Plätze.

Pflanzen „schwitzen“ wie Menschen und sind dabei physiologisch und morphologisch an ihre spezifischen _____ angepasst. Bei _____ Temperaturen transpirieren sie verstärkt und geben Wasser an die Umwelt ab. Die _____ dient dem Wasser- und Nährstofftransport. Durch den entstehenden Unterdruck wird Wasser aus den _____ nachgesogen und Nährstoffe werden durch den Stamm zu den Blättern weitertransportiert.

hohen
Wurzeln
Umgebungen
Transpiration

Überprüfen

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe 2

PHYWE

Welche Rolle spielt der Wind bei der Transpiration der Pflanzen?

- ○ Wind verhindert die Transpiration völlig.
- ○ Wind hat keinen Einfluss auf die Transpiration.
- ○ Wind senkt die Transpiration. Die Pflanze versucht daher, immer möglichst viel Wind abzubekommen.
- ○ Wind fördert die Transpiration. Durch verschiedene, morphologische Anpassungen wirken die Pflanzen dem entgegen.

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Wähle die korrekten Aussagen zu Pflanzen in erhöhter Luftfeuchtigkeit aus.

- ☐ Bei hoher Luftfeuchtigkeit ist die Transpiration stark eingeschränkt, da die umgebende Luft bereits stark mit Wasser gesättigt ist.
- ☐ Pflanzen, die in solchen Gebieten leben, haben hervorgehobene Spaltöffnungen, um ihre Transpiration zu erhöhen.
- ☐ Bei hoher Luftfeuchtigkeit ist die Transpiration stark erhöht, da die umgebende Luft bereits stark mit Wasser gesättigt ist.

Überprüfen

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de