



plantcare

PlantCare Mini-Logger

Bodenfeuchte- und Bodentempersensur

Bedienungsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
	Grundlegendes	3
	Messmethode Bodenfeuchtesensor	3
	Eigenschaften	3
	Quick Guide	3
	Lieferumfang	4
	Optionales Zubehör	4
2.	Inbetriebnahme	5
	Batterien einbauen / auswechseln	5
	Einschalten / Ausschalten	5
	LED Anzeige	5
	Konfigurations-File vorbereiten mit PlantCare Mini-Logger Configurator	6
	Mini-Logger konfigurieren	7
3.	Installation	7
	Mini-Logger Sensor in Erde einsetzen	7
	Montageoption Mini-Logger XL Kabelversionen	7
4.	Daten auslesen und analysieren	10
	Daten auslesen	10
	Daten analysieren mit PlantCare DataViewer	10
5.	Feuchte-Ausgabe in hPa Saugspannung	11
6.	Wartung	13
	Wechseln des Sensorfilzes	13
7.	Technische Daten	13
8.	Garantie	14
9.	Haftungsausschluss	14
10.	Support	14

1. Einleitung

Bitte lesen Sie vor der Inbetriebnahme des PlantCare Mini-Loggers diese Betriebsanleitung sorgfältig durch.

Grundlegendes

Der PlantCare Mini-Logger dient zur Aufzeichnung der Bodenfeuchte und der Bodentemperatur im wissenschaftlichen oder landwirtschaftlichen Bereich sowie als Bewässerungskontrolle im Garten- und Landschaftsbau. Die Konfiguration des Mini Loggers sowie das Auslesen der aufgezeichneten Daten wird über ein Dateneinlese-/Datenauslesekabel sowie einem USB Stick einfach und bequem durchgeführt. Die ausgelesenen Daten können auf dem PC mit der PlantCare DataViewer Software analysiert werden.

Messmethode Bodenfeuchtesensor

Die weltweit patentierte PlantCare Sensortechnologie basiert auf einer mikrothermischen Messmethode der Bodenfeuchte. Ein speziell entwickeltes Filzmaterial, das im Feuchtegleichgewicht mit der Erde ist, dient als Schnittstelle zwischen der Erde und dem Sensor. Für die Feuchtemessung wird der Sensor für kurze Zeit erwärmt und anschliessend die Abkühlzeit ermittelt, welche je nach Bodenfeuchte variiert. Die Abkühlzeit des Sensors liefert somit eine zuverlässige Aussage über den Wassergehalt in der Erde.

Eigenschaften

- Der Sensor misst die Bodenfeuchte und die Bodentemperatur in frei wählbaren Messzyklen.
- Schnelle Reaktionszeit des Sensors auf Feuchteveränderungen.
- Zuverlässige Messungen bereits in geringen Tiefen (ab 5 cm).
- Messwert wird vom Salz- bzw. Düngemittelgehalt nicht beeinflusst.
- Die interne Uhr des Mini-Loggers erlaubt eine exakte zeitliche Zuordnung der Messwerte.
- Aufzeichnung von bis zu 12'000 Data Sets.
- Eine USB-Schnittstelle erlaubt das Konfigurieren des Mini-Loggers sowie das Auslesen der Messdaten und der Überwachungsdaten (Batterien, Alarme etc.).
- Die PlantCare DataViewer Software ermöglicht eine einfache und schnelle Darstellung und Analyse der Messdaten.

Quick Guide

1. Inhalt der Lieferung gemäss Ihrer Bestellung auf Vollständigkeit überprüfen.
2. Durch EIN/AUS-Schalten überprüfen, ob Batterien eingesetzt sind. (In der Regel ab Werk mit eingebauten Batterien). Wenn nötig Batterien einsetzen (2 AA).
3. Wenn Sie die Werkseinstellungen des Mini-Loggers verändern möchten, müssen Sie zunächst das Konfigurationsfile des Mini-Loggers vorbereiten. Öffnen Sie deshalb zunächst die "Plant Care Mini-Logger Configurator" Software auf dem weissen CONFIG Stick und nehmen Sie die gewünschten Anpassungen vor. Alternativ kann die erwähnte Configurator-Software vom folgenden Link heruntergeladen werden:
www.plantcare.ch → Support.
4. Mini-Logger konfigurieren.
5. Sensorfilz etwa für 1 Minute in Wasser eintauchen und Sensor mit Schutzkappe danach in Erde einsetzen.
6. Erde im Sensorbereich kräftig bewässern.
7. Periodisch die gesammelten Bodenfeuchte- und Bodentemperaturdaten auslesen.
8. Die gesammelten Daten mit der PlantCare DataViewer Software darstellen und analysieren. Die PlantCare DataViewer Software ist bereit zum Herunterladen auf:
www.plantcare.ch → Support.
9. Wartung: Es wird empfohlen einmal jährlich oder bei einer erneuten Eingrabung des Sensors den Filz auszuwechseln.

Lieferumfang

- PlantCare Mini-Logger Sensor (Version gem. Bestellung)
- Software:
 - **PlantCare DataViewer** Analyse Software herunterladen unter www.plantcare.ch → Support.
 - **PlantCare Mini-Logger Configurator** Software auf weissem CONFIG Stick oder herunterladen unter www.plantcare.ch → Support.
- Bedienungsanleitungen:
 - **PlantCare Mini-Logger Sensor Bedienungsanleitung** auf weissem CONFIG Stick oder herunterladen unter www.plantcare.ch → Support.
 - **PlantCare Mini-Logger Configurator Bedienungsanleitung** auf weissem CONFIG Stick oder herunterladen unter www.plantcare.ch → Support.



- Mini-Logger ST → Einstecktiefe max. 18 cm
- Mini-Logger M → Einstecktiefe max. 35 cm
- Mini-Logger XL → Einstecktiefe max. 60 cm
- Mini-Logger XXL → Einstecktiefe max. 100 cm

- Mini-Logger XL Kabel → Einstecktiefe max. 60 cm
- Mini-Logger XXL Kabel → Einstecktiefe max. 250 cm



Sensor mit Schutzkappe
(Lieferungen ab September 2012)

Optionales Zubehör



Dateneinlese-/Datenauslesekabel mit
USB Anschluss inkl. 2 USB Sticks



Ersatzspitzen mit Filz

2. Inbetriebnahme

Der Mini-Logger wird in der Regel mit eingebauten Batterien ausgeliefert.

Batterien einbauen / auswechseln

Falls das Gerät eingeschaltet ist, bitte zuerst ausschalten.

1. Lösen Sie die Befestigungsschraube am Mini-Logger Deckel nur soweit, bis sich der Deckel umklappen lässt.
2. Ziehen Sie vorsichtig den Batteriehalter aus dem Gehäuse. Falls alte Batterien ersetzt werden, diese ordnungsgemäss entsorgen. Die Einstellungen des Mini-Loggers gehen aufgrund von leeren Batterien nicht verloren.
3. Legen Sie 2 AA Batterien ein. Achten Sie auf die richtige Polarität, da ansonsten der Mini-Logger beschädigt wird.
4. Schieben Sie den Batteriehalter vorsichtig in das Gehäuse zurück.
5. Legen Sie den Deckel wieder so auf, dass dieser auf dem weissen Innengehäuse aufliegt. Achten Sie darauf, dass die Deckeldichtung in der dafür vorgesehenen Nut am Deckel liegt und kein Schmutz vorhanden ist. Befestigen Sie den Deckel durch sattes aber nicht zu starkes Anziehen der Befestigungsschraube.
6. Schalten Sie den Mini-Logger ein.

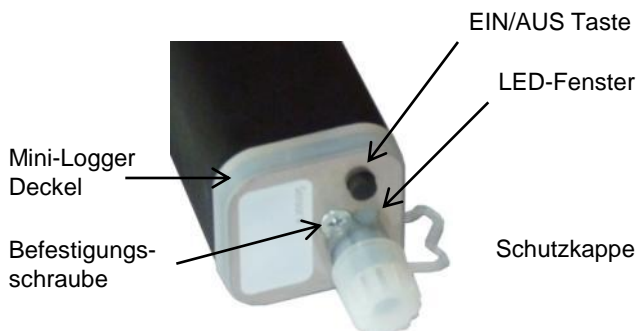
WICHTIG: Nach dem Auswechseln der Batterien bitte die Daten auslesen und überprüfen, ob Datum und Uhrzeit noch aktuell sind. Falls diese nicht aktuell sind, gemäss den Angaben in den Kapiteln „Konfigurations-File vorbereiten“ und „Mini-Logger Konfigurieren“, vorgehen.



Einschalten / Ausschalten

- **Einschalten:** kurz auf die EIN/AUS Taste drücken. LED blinkt kurz.
- **Ausschalten:** Die EIN/AUS Taste gedrückt halten, bis LED leuchtet und wieder erlischt.

WICHTIG: Der Mini-Logger lässt sich nicht ausschalten, wenn er gerade eine Messung durchführt. In diesem Fall 3-4 Minuten warten.



LED Anzeige

- Einschalten: LED blinkt kurz
- Ausschalten: LED leuchtet und erlischt
- Konfigurations-File einlesen oder Daten auslesen: LED leuchtet solange, bis das Einlesen oder Auslesen beendet ist.
- LED blinkt ständig: Batterien müssen ersetzt werden.
- Keine LED Anzeige möglich, wenn der Mini-Logger gerade eine Messung durchführt. In so einem Fall ca. 3-4 Minuten warten.

Konfigurations-File mit PlantCare Mini-Logger Configurator vorbereiten

Der PlantCare Mini-Logger Configurator erzeugt automatisch ein File (MLConfig.txt), das Sie auf dem CONFIG Stick abspeichern und anschliessend in den Mini-Logger einlesen können.

- Falls Sie die Werkseinstellungen beibehalten möchten, müssen Sie den Mini-Logger nicht konfigurieren.
- Falls Sie den Mini-Logger auf Ihre spezifischen Bedürfnisse hin konfigurieren möchten, gehen Sie bitte wie folgt vor:
 - Öffnen Sie die "PlantCareMLConfigurator.exe" Software. Diese Software ist entweder auf dem weissen CONFIG Stick, welches von PlantCare mitgeliefert wurde oder bereit zum downloaden unter: www.plantcare.ch → Support. Die Software muss nicht installiert werden. Einfach das ...exe-File auf Ihren Desktop oder direkt auf einen USB Stick kopieren (z.B. auf weissen PlantCare CONFIG Stick).
 - Eine Anleitung ist in der PlantCare Mini-Logger Configurator Software integriert.
 - Erstmaliges konfigurieren: Lassen Sie ein Feld leer, wird die Werkseinstellung beibehalten.
 - Re-konfigurieren: Ändern Sie die nur die gewünschten Felder. Belassen Sie jene Felder leer, welche nicht verändert werden sollen. Kästchen für Datum und Uhrzeit sollte nicht angeklickt sein, falls Sie diese nicht verändern möchten.
 - Speichern Sie Ihre Konfiguration mit "Speichern auf Stick". Dadurch wird auf dem CONFIG Stick automatisch das entsprechende Konfigurationsfile generiert.



Konfigurationsfeld	Werkseinstellung	Beschreibung
Gerätename	PlantCare Mini-Logger (Ab Version 1.20 4-stellige Seriennummer)	Dem Mini-Logger kann ein beliebiger Name und/oder Nummer vergeben werden (mindestens 4-stellig. Keine ü/ö/é etc. sowie Sonderzeichen oder Leerzeichen). Die ersten 4 Stellen erscheinen im ausgelesenen File. Die ganze Bezeichnung erscheint auf den ausgelesenen Daten.
Messstart	60min	Werkseitig sind 60min eingegeben und der Mini-Logger führt die erste Messung 60 Minuten nach dem Einschalten durch. Falls Sie die erste Messung um eine bestimmte Uhrzeit durchgeführt haben möchten, geben Sie die Uhrzeit hier ein.
Messzykluszeit	60	Werkseitig führt der Mini-Logger alle 60 Minuten eine Feuchtemessung durch. Dieser Messzyklus kann verändert werden.
* Feuchte-Ausgabe	rel%	Werkseitig ist rel% eingegeben. D.h. die gemessenen Feuchtwerte werden in relativen Feuchteprozenten angegeben. Ab Mini-Logger Version 1.15 (ersichtlich auf Gehäuse) können die Feuchtwerte auch in hPa Saugspannung ausgelesen werden. Falls Sie hPa auswählen, können Sie aus 6 verschiedenen Erdtypen jenen auswählen, welcher am besten zu Ihrer Erde passt. Zusätzlich und falls Ihr spezifischer Boden durch die PlantCare AG kalibriert wurde, können hier die entsprechenden Parameter für die Konvertierung der Messdaten in hPa eingegeben werden (siehe auch Kapitel 5 "Feuchte-Ausgabe in hPa Saugspannung").
Datum-Zeit einstellen	MEZ (Mittleuropäische Zeit) Kann bis zu 15 Minuten vorlaufen	Geben Sie hier gegebenenfalls das aktuelle Datum und die Uhrzeit ein. Falls Sie das Kästchen nicht anklicken, wird die werkseitig eingestellte MEZ oder ein von Ihnen zuvor eingegebenes Datum und die Uhrzeit belassen.
Speicher löschen		Bisherige Messdaten löschen. Die bestehende Konfiguration im Mini-Logger wird dadurch nicht verändert.

* Im Mini-Logger gespeicherte Messwerte in beispielsweise rel% können nach dem Umkonfigurieren jederzeit für die gleiche Messperiode auch in hPa ausgelesen werden und umgekehrt.

Mini-Logger konfigurieren

Für das Konfigurieren des Mini-Loggers benötigen Sie folgende Komponenten:



USB Stick mit PlantCare
Mini-Logger Configurator Software
Konfigurationsfile



Dateneinlese-/
Datenauslese kabel

Konfigurationsfile einlesen:

1. Die Schutzkappe auf der Mini-Logger Steckerbuchse vorsichtig abnehmen.
2. Rundstecker des Dateneinlese-/Datenauslese kabels am Mini-Logger anschliessen.
3. Konfigurationsfile einlesen: CONFIG Stick an Dateneinlese-/Datenauslese kabel anstecken.
4. Falls der Mini-Logger noch nicht eingeschaltet ist, schalten Sie ihn ein (EIN/AUS Taste kurz drücken).
5. Drücken Sie kurz auf die EIN/AUS Taste. Die LED am Mini-Logger beginnt zu leuchten und erlischt, sobald der Konfigurations-Prozess beendet ist.
6. Entfernen Sie nun das Kabel am Mini-Logger und setzen Sie den Schutzdeckel wieder satt auf.
7. Konfiguration überprüfen → Siehe „Daten auslesen“. Das ausgelesene File zeigt sämtliche Parameter, welche Sie im Konfigurationsfile eingegeben haben.



3. Installation

Mini-Logger Sensor in Erde einsetzen - Quicke Guide (siehe auch nächste Seiten)

1. Gelbe Sensorspitze mit Filz ca. 30 Sekunden in Wasser tauchen.
2. Unbedingt Schutzkappe aufsetzen, um die Sensorelektronik zu schützen.
3. Platzieren Sie die Sensorspitze an einer Position an der der Sensor die Feuchte messen soll. In der Regel ist dies im Wurzelbereich. Dabei ist es empfehlenswert, ein passendes Loch vorzubohren in das der Sensor hineingeschoben werden kann. Die Sensorspitze sollte an allen Seiten den Boden berühren.
4. Vermeiden Sie die Ausbildung eines präferentieller Wasserpfades entlang des Sensorkanals.
5. Unmittelbare Umgebung des Bodenfeuchtesensor mit genügend Wasser angießen. Abhängig vom Boden und der Tiefenposition des Sensors kann es bis zu einigen Stunden dauern, bis der Bodenfeuchtesensor die tatsächliche Bodenfeuchtigkeit erfasst.

Sensor mit Schutzkappe



Hinweis 1: Der Sensor misst die Bodenfeuchtigkeit nur dann korrekt, wenn die Sensorspitze an allen Seiten den Boden vollflächig berührt. Es darf sich im Boden an der Sensorspitze kein Lufteinschluss befinden.

Hinweis 2: Sensor beim Einbauen oder Ausbauen nie drehen, da dabei die gelbe Sensorspitze abgeschraubt werden kann.

Hinweise zur richtigen Platzierung der Bodenfeuchtesensoren

Platzierung in der richtigen Tiefe

Die Sensoren sollen dort messen, wo die Pflanzen das Wasser aufnehmen, nämlich im Wurzelbereich (Abb.1). Verändert sich die Grösse des Wurzelballens im Verlaufe des Wachstums sehr stark, so ist es empfehlenswert, die Sensoren nach der ersten Wachstumsphase tiefer zu platzieren.

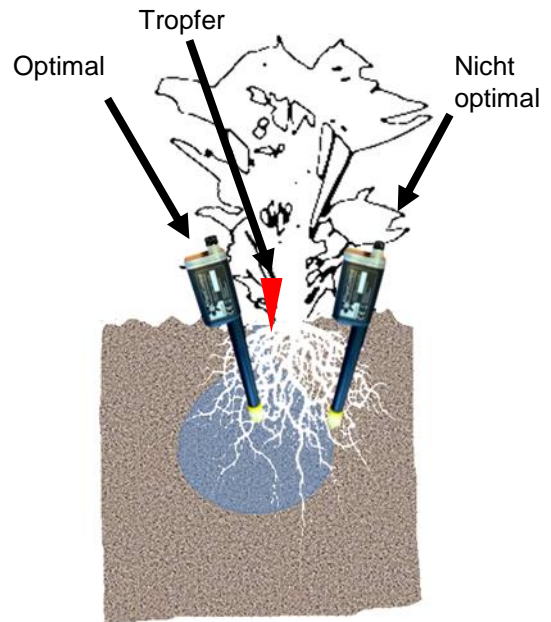


Abb. 1

Sensoren in Steckversion

1. Für längere Sensoren in Steckversion ist das Vorbohren eines Loches sinnvoll. Verwenden Sie dazu einen Bohrdurchmesser von 16 mm.
2. Falls der Boden trocken sein sollte, den Boden anfeuchten.
3. Komplette Sensorspitze (gelbe Spitze) in Wasser tauchen (der Filz muss nass sein).
4. Den Sensor vorsichtig einbauen. Sensor beim Einbauen oder Ausbauen nie drehen, da dabei die gelbe Sensorspitze abgeschraubt werden kann.
5. Unmittelbare Umgebung des Bodenfeuchtesensor mit genügend Wasser Wasser angießen.

Sensoren in Kabelversion

Der Einbau von Sensoren in Kabelversion erfordert je nach der zu messenden Tiefe ein anderes Vorgehen.

Wird der Sensor in einer Rasenfläche platziert, so ist es praktisch nicht möglich, die Elektronik innerhalb der Rasenfläche unterzubringen, da diese die Benutzung der Rasenfläche stören würde. Daher muss man Sensoren mit Verlängerungskabeln einsetzen, die es erlauben, die Sensorspitze im Rasen einzubetten. Die Elektronik hingegen wird am Rande des Rasens platziert (Abb.2).

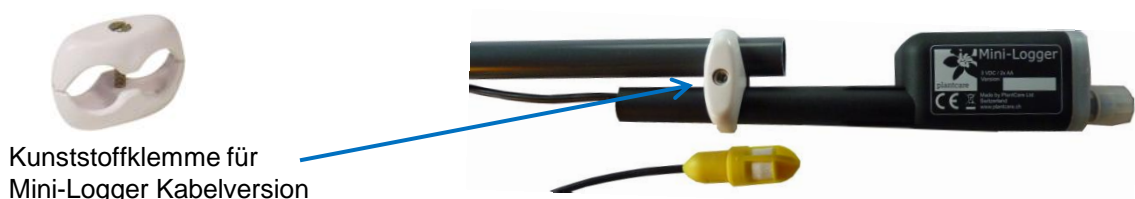
Wird der Sensor tiefer in der Erde eingegraben, so muss zunächst zwangsläufig Erde ausgehoben werden.



Abb. 2

Montageoption Kabelversion

Verwenden Sie einen beliebigen Kunststoff- oder Metall-Stab respektive Rohr in der gewünschten Länge und mit einem Durchmesser von ca.16 mm.



Platzierung der Sensoren bei Tropfbewässerung

Die folgende Ausführung ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn der PlantCare Mini-Logger im Zusammenhang mit künstlicher Bewässerung eingesetzt wird. Dieser Abschnitt enthält jedoch auch wichtige Hinweise beim Einsatz des Mini-Loggers für generelle Feuchteuntersuchungen.

Die Sensoren müssen so platziert werden, dass sie das Wasser auch erfassen können. Dies ist bei den verschiedenen Bewässerungsarten unterschiedlich kritisch. Bei einer Beregnung von oben mittels Regner oder Mini-Sprinkler wird eine einigermaßen homogene Wasserverteilung erzeugt, sofern der Wurzelbereich und somit der Sensor nicht durch Blätter stark abgeschirmt wird.

Wird hingegen eine Tropfbewässerung verwendet, so wird das Wasser sehr punktuell zugeführt und verteilt sich im Erdreich oder Substrat mehr oder weniger gleichmässig und schnell über einen gewissen Volumenbereich. Daher ist es bei Tropfbewässerungen besonders wichtig, auf folgende Punkte zu achten: Je nach Durchlässigkeit des Bodens oder des Substrates bilden sich verschieden geformte Feuchtezonen aus (Abb. 3).

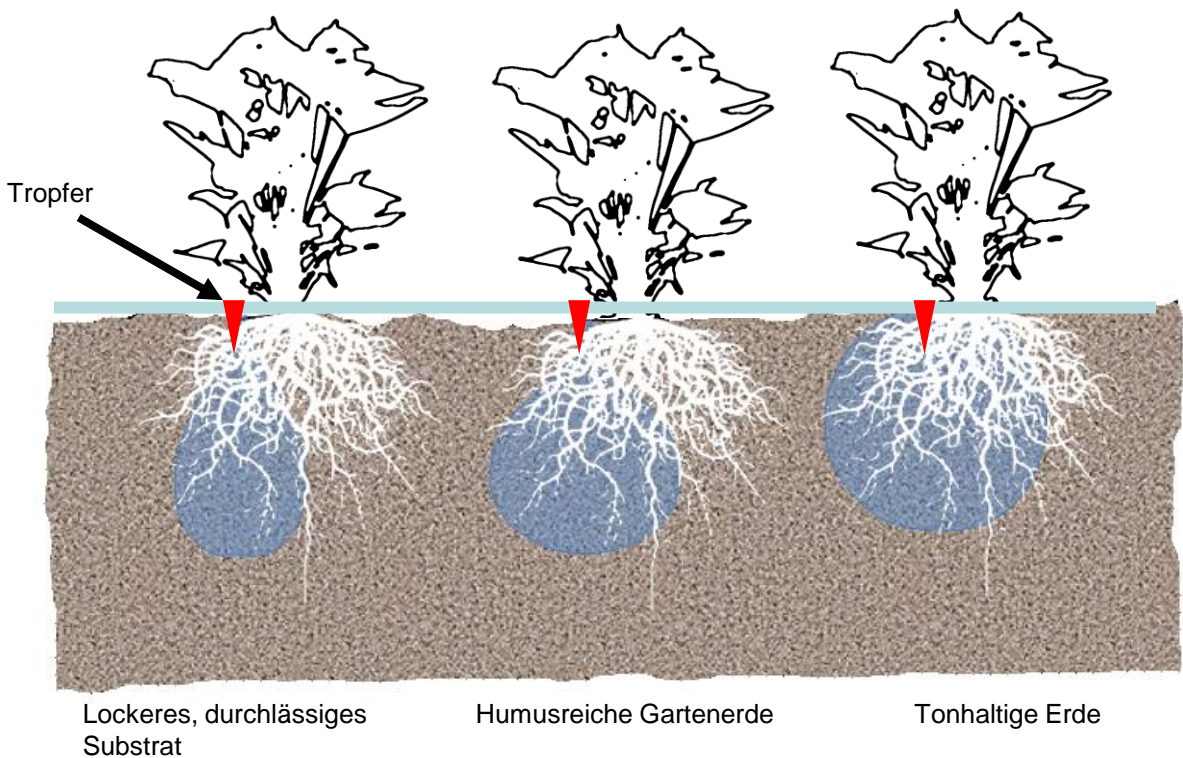


Abb. 3

Bei lockeren, durchlässigen Substraten kann es sinnvoll sein, mehrere Tropfer mit entsprechend geringerem Wasserauslass pro Pflanze einzusetzen, um eine bessere Wasserverteilung zu erreichen. Zwar sind Pflanzen sehr adaptiv und die Wurzeln werden sich in jene Bereiche hin konzentrieren, in denen Wasser verfügbar ist. Der Ertrag ist aber besser, wenn ein grosses, feuchtes Substratvolumen für die Wasseraufnahme verfügbar ist. Bei dieser Art von Substraten und insbesondere bei Topfkulturen kann es auch zur Ausbildung von sogenannten präferenziellen Wasserpfaden kommen. Dies immer dann, wenn Tropfer mit höherer Literleistung eingesetzt werden. Da das Wasser ziemlich rasch im Substrat nach unten wegläuft, werden Feinteile mitgeschwemmt und ausgewaschen, was zu einem bevorzugten Wasserpfad führt. In einem solchem Fall hat das Wasser kaum Zeit, sich horizontal auszubreiten und dies führt zwangsweise zu einer Unterversorgung der Pflanzen. Ist einmal ein solcher Wasserpfad gebildet, so wird dieser mit der Zeit immer dominanter und auch ein richtig platzierter Sensor hat Probleme, das ausgebrachte Wasser zu erfassen.

Um dieses Problem zu vermeiden, kann man Tropfer mit geringerem Durchsatz einsetzen, wobei diese erfahrungsgemäss auch schneller verstopfen bzw. verkalken. Das beste Mittel gegen bevorzugte Wasserpfade ist die Verwendung eines Stück Vlieses das so auf das Substrat gelegt wird, dass das Wasser erst auf das Vlies tropft und damit wesentlich besser horizontal verteilt wird.

4. Daten auslesen und analysieren

Für das Auslesen der Daten aus dem Mini-Logger benötigen Sie folgende Komponenten:



USB Stick für das Auslesen von Datenfiles



Dateneinlese-/ Datenauslesekabel

Daten auslesen:

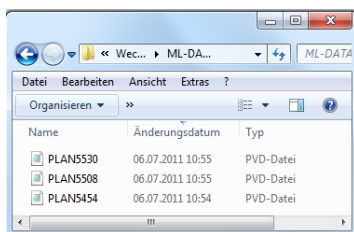
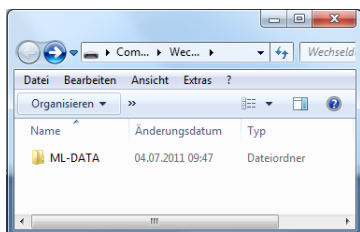
WICHTIG: Durch das Auslesen der Daten werden die Batterien sehr stark beansprucht. Deshalb nur so oft auslesen, wie nötig. Falls beim Auslesen die LED ständig blinkt, bitte Batterien auswechseln.

Die Schutzkappe auf der Mini-Logger Steckerbuchse vorsichtig abnehmen.

1. Rundstrecker des Dateneinlese-/Datenauslesekabels am Mini-Logger anschliessen.
2. Daten auslesen: DATA Stick an Dateneinlese-/ Datenauslesekabels anstecken.

WICHTIG: Die Daten können nicht ausgelesen werden, wenn der USB Stick ein Konfigurationsfile enthält.

3. Falls der Mini-Logger noch nicht eingeschaltet ist, schalten Sie ihn ein (EIN/AUS Taste kurz drücken).
4. Drücken Sie kurz auf die EIN/AUS Taste. Die LED am Mini-Logger beginnt zu leuchten und erlischt, sobald der Prozess beendet ist.
5. Entfernen Sie nun das Kabel am Mini-Logger und setzen Sie den Schutzdeckel wieder satt auf.
6. Ausgelesene Daten: Schliessen Sie den DATA Stick an Ihren Computer an und öffnen diesen. Es erscheint eine automatisch generierte File-Struktur. Es enthält den Ordner ML-DATA, welcher das ausgelesene Datenfile enthält. Der File-Name besteht aus den ersten vier Buchstaben des Gerätenamens sowie der Auslesezeit (Minuten/Sekunden). Sie können nun dieses File entweder in einem Editor Programm oder mit der PlantCare DataViewer Software öffnen. Das File zeigt neben den Bodenfeuchte- und Bodentemperaturdaten auch sämtliche Parameter, welche Sie im Konfigurationsfile eingegeben haben. Jedes neue Auslesen erzeugt ein neues Datenfile. Die alten Files werden dadurch nicht tangiert.



Daten analysieren mit PlantCare DataViewer

Die PlantCare DataViewer Software erlaubt Ihnen die optimale Darstellung und Analyse der Daten. Nach einem kurzen Registrierungsprozess können Sie diese Software kostenlos herunterladen und unter anderem den Feuchte- sowie Temperaturverlauf einer oder mehrerer Mini-Logger grafisch ansehen sowie Durchschnittswerte anzeigen lassen.

Die PlantCare DataViewer Analyse Software steht unter folgendem Link für den Download bereit:

www.plantcare.ch → Support



5. Feuchte-Ausgabe in hPa Saugspannung

Bemerkung: Nur für Sensoren mit hartem Filz oder Artikelnummer-Endung "H" sowie ab Mini-Logger Version 1.15 möglich (ersichtlich auf Gehäuse).

Die PlantCare Sensortechnologie zur Bestimmung der Bodenfeuchte basiert auf ein mikrothermisches Messprinzip. Dabei wird eine Abkühlzeit gemessen, die eine Aussage über den Wassergehalt des Bodens zulässt.

Um eine Umrechnung in eine Saugspannung (hPa) zu erlauben, muss daher eine Kalibrierung vorgenommen werden. Diese kann durch eine Parallelmessung mit einem Tensiometer erfolgen. Dabei wird eine Erdprobe bei verschiedenen Feuchtgraden sowohl mit dem PlantCare Sensor als auch mit einem Tensiometer gemessen und die die Messwerte werden gemäss der anerkannten *van Genuchten Gleichung* zueinander in Beziehung gesetzt. Eine solche Kalibrierung ist aber nur für den verwendeten Erdtyp gültig.

Da aber auch zwischen Tensiometer zu Tensiometer recht grosse Messwertabweichungen auftreten können, wurde durch die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) in Wädenswil eine Tensiometer-unabhängige Kalibrierung durchgeführt. Dabei wird eine pF-Druckkammer verwendet.

Um für die Kalibrierung die wichtigsten Erdtypen abzudecken, wurden 6 Standardböden von der „Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Speyer“ in Deutschland beschafft. Die Daten dieser Standardböden können aus der weiter unten folgenden Tabelle entnommen werden.

Das Ergebnis dieser Kalibrierung sind primär zwei Parameter, Alpha und n, die in die van Genuchten Gleichung einzusetzen sind, um von der gemessenen Zeit zu hPa umzurechnen. Zudem kann allenfalls noch ein Skalierungsfaktor K eingegeben werden.

van Genuchten Gleichung:

$$\psi_m = K \frac{1}{\alpha} \left[(1 - t_n)^{-1/m} - 1 \right]^n \quad m = 1 - 1/n$$

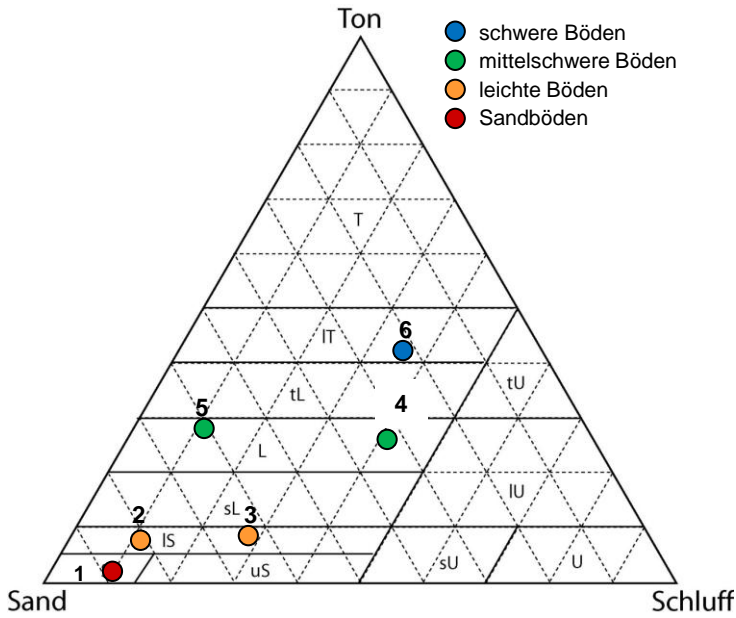
Standardböden von der „Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Speyer (nur in Englisch erhältlich):

Standard Soils - Analyses Data Sheet (9/11)						
Mean values of different batch analyses +- standard deviation. All values refer to dry matter						
Standard soil type no.	1	2	3	4	5	6
organic carbon in % C	0,62+- 0,07	1,87 +- 0,20	0,94+- 0,10	2,42 +- 0,5	1,05 +- 0,20	1,64 +- 0,12
Nitrogen in % N	0,05 +- 0,01	0,17 +- 0,02	0,08 +- 0,02	0,20 +- 0,04	0,12 +- 0,03	0,20 +- 0,02
pH-value (0.01 M CaCl ₂)	5,1+- 0,4	5,5 +- 0,2	6,8 +- 0,2	7,1 +- 0,2	7,3 +- 0,1	7,1 +- 0,1
cation exchange capacity (meq / 100g)	4,0 +- 0,7	10,1 +- 0,5	10,3 +- 1,3	30,8 +- 6,2	15,3 +- 2,9	24,5 +- 7,0
Particle size (mm) distribution according to German DIN (%):						
<0.002	2,4 +- 0,4	6,5 +- 0,8	8,7 +- 1,6	27,0 +- 1,9	10,4 +- 1,1	42,1 +- 1,2
0.002 - 0.006	2,0 +- 0,9	3,3 +- 0,7	4,2 +- 0,9	8,7 +- 0,7	5,1 +- 0,5	10,4 +- 1,0
0.006 - 0.02	3,1 +- 0,8	4,1 +- 0,7	8,8 +- 0,8	14,7 +- 1,3	9,1 +- 1,0	12,3 +- 1,4
0.02 - 0.063	6,9 +- 0,5	6,9 +- 0,9	17,6 +- 2,8	23,0 +- 1,3	21,2 +- 1,0	14,3 +- 2,0
0.063 - 0.2	27,4 +- 2,2	34,5 +- 1,9	30,1 +- 4,0	19,1 +- 0,3	38,1 +- 1,2	8,6 +- 0,4
0.2 - 0.63	55,8 +- 3,1	43,9 +- 1,6	27,9 +- 2,1	5,8 +- 0,3	14,7 +- 1,5	8,9 +- 0,5
0.63 - 2.0	2,4 +- 0,6	0,8 +- 0,3	2,7 +- 0,7	1,7 +- 0,3	1,4 +- 0,2	3,4 +- 0,7
soil type	silty sand (uS)	loamy sand (IS)	silty sand (uS)	clayey loam (tL)	loamy sand (IS)	clayey loam (tL)
Particle size (mm) distribution according to USDA (%):						
<0.002	2,7 +- 1,1	6,8 +- 1,3	8,7 +- 1,7	26,9 +- 0,3	11,2 +- 1,0	41,0 +- 1,9
0.002 - 0.05	10,0 +- 1,6	12,6 +- 1,7	27,6 +- 3,8	40,3 +- 1,1	28,5 +- 3,3	36,8 +- 2,0
0.05 - 2.0	87,3 +- 1,2	80,6 +- 2,6	63,7 +- 4,4	32,8 +- 1,1	60,3 +- 4,1	22,2 +- 1,6
soil type	sand	loamy sand	sandy loam	loam	sandy loam	clay
water holding capacity (g/100g)	31,2 +- 2,0	44,4 +- 6,0	35,6 +- 3,0	44,1 +- 1,5	40,4 +- 2,7	38,9 +- 4,6
weight per volume (g/1000ml)	1462 +- 39	1257 +- 43	1295 +- 30	1305 +- 12	1280 +- 89	1372 +- 60

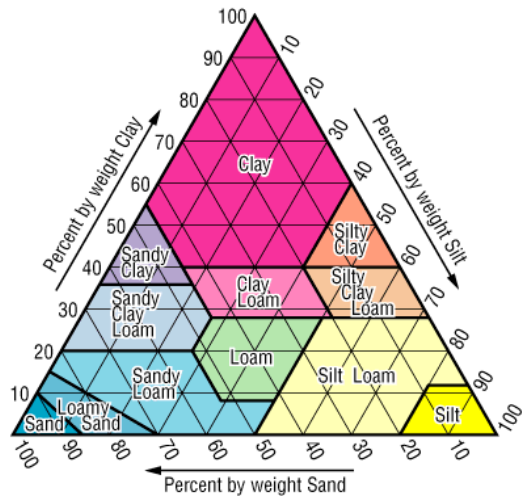
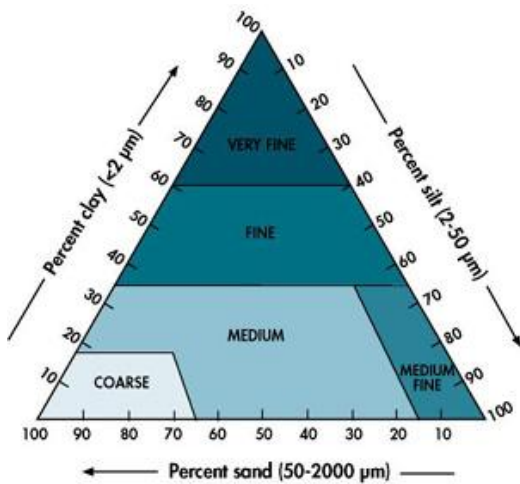
Begriffsübersetzung: sity = schluffig / loamy = lehmig / clayey = tonhaltig

5. Feuchte-Ausgabe in hPa Saugspannung (Fortsetzung)

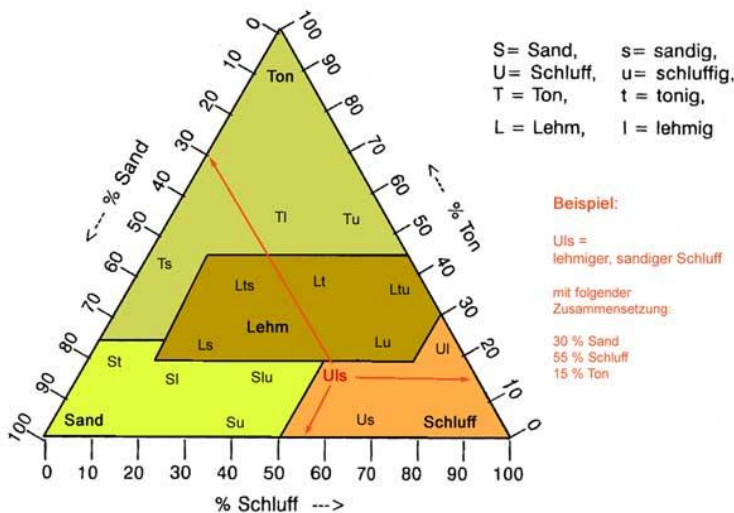
Körnungsdreieck Einteilung Schweiz mit Positionierung der LUFA Speyer Standardböden



Körnungsdreieck Einteilung Europäische Union

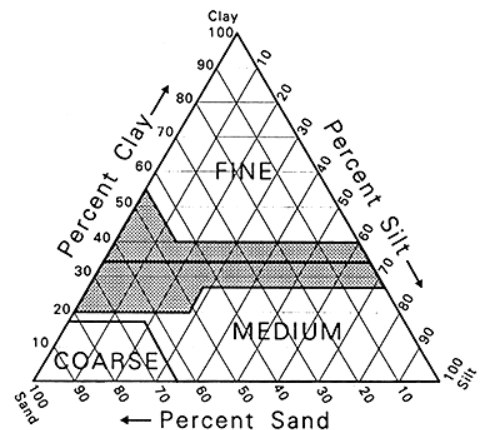


Körnungsdreieck Einteilung Deutschland



Körnungsdreieck Einteilung FAO

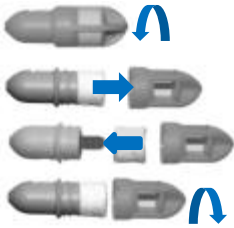
(Food and Agriculture Organization of the United Nations)



grauer Bereich hat keine Bedeutung

6. Wartung

Wechseln des Sensor-Filzes



7. Technische Daten

PlantCare Mini-Logger	Beschreibung
Messprinzip	MHP: Micro-Heat-Pulse Messung der Bodenfeuchte und Bodentemperatur
Betriebstemperatur	-20° C bis +50° C
Messbereich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Feuchte: 0 -100% bei 0° - 37°C Bodentemperatur ▪ Temperatur: -20 - +50°C
Ablesegenauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Feuchte: Relative %: 1%; / hPa: 1hPa ▪ Temperatur: 0.1 °C
Messgenauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Feuchte: +/- 3% ▪ Temperatur: +/- 0.3°C
Frostresistent	Ja
Erdtypen	Alle
Gewicht	130 gr.
Stromversorgung	2 AA 1.5 V Monozellen
Batterie Lebensdauer	Je nach Messzyklus und Häufigkeit von Datenauslese ca.1 Jahr
Datenspeicher	Ca. 12'000 Daten-Sätze
Daten exportieren	Mit Datenexportkabel und USB Stick
Programmierung	Mit PlantCare Mini-Logger Configurator (inklusive)
Einstelloptionen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geräte-Name ▪ Messzeitpunkt erste Messung ▪ Messzyklus: 10 - 360 min ▪ Feuchte-Ausgabe: relative % oder hPa ▪ Datum und Zeit ▪ Daten löschen
Datenanalyse	PlantCare DataViewer Software (inklusive)
Abdichtung Elektronik und Sensor	IP67
Wartung	Keine
Zubehör	Sensor-Ersatzspitzen mit Filz / Dateneinlese- Datenauslesekabel mit USB Anschluss inkl. 2 USB Sticks

8. Garantie

Ihr Händler gewährt für dieses Produkt 2 Jahr Garantie (ab Kaufdatum). Diese Garantieleistung bezieht sich auf alle wesentlichen Mängel des Gerätes, die nachweislich auf Material- oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind. Sie erfolgt durch die Ersatzlieferung eines einwandfreien Gerätes oder durch die kostenlose Reparatur des eingesandten Gerätes nach unserer Wahl, wenn folgende Voraussetzungen gewährleistet sind:

- Das Gerät wurde sachgemäss und laut den Empfehlungen in der Gebrauchsanweisung behandelt.
- Es wurde weder vom Käufer noch von einem Dritten versucht, das Gerät zu reparieren.

9. Haftungsausschluss

Für Folgeschäden durch fehlerhafte Bedienung oder durch Fehlfunktion dieses Produktes wird keine Haftung übernommen.

10. Support

Bei Fragen kontaktieren Sie uns bitte wie folgt:

- support@plant-care.ch

Entscheidungsmatrix Filz

