

Anleitung Tensiometer Modell TXSU (Substrate)

Bestandteile

1. Keramikspitze mit Feinporung
2. Transparenter Schaft (im Gebrauch mit Wasser gefüllt)
3. Manometer mit selbsterklärender Farbcodierung (-250 to 0 hPa)
4. Schraubkappe



Das Manometer misst Unterdruck im Bereich -250 bis 0 hPa (= mbar).

Das Manometer hat die Genauigkeitsklasse 1,6 d.h. Genauigkeit $\pm 1,6\%$ des Messwertes.

Interpretation der Farbcodierung:

Das Manometer hat eine Farbcodierung speziell für Substrate wie Torf, Kokos, Steinwolle und ähnliche. Der grüne Bereich zeigt den Optimalbereich für die meisten Kulturen, die in Substraten angebaut werden.

Blau	(0 bis 20 hPa)	Das Substrat ist nass, es tritt Drainage auf
Blau-Grün	(20 bis 40 hPa)	Das Substrat ist wassergesättigt
Grün	(40 bis 100 hPa)	Optimaler Substratfeuchte für viele Kulturen
Grün-Gelb	(100 bis 200 hPa)	Zunehmende Trockenheit (Bewässerung möglich, in Abhängigkeit des Produktionsziels)
Gelb-Rot	(200 bis 250 hPa)	Bewässerung notwendig um Stress zu vermeiden

Vorsichtsmaßnahmen

Um Schäden an Ihrem Tensiometer zu vermeiden, müssen folgende Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden:

- Die Bestandteile des Tensiometers müssen vor grober Krafteinwirkung geschützt werden (nicht auf den Boden fallen lassen, im Schraubstock einspannen, mit einem Hammer in den Boden schlagen etc.)
- Das Tensiometer darf nicht Temperaturen unter 0°C ausgesetzt werden, solange es mit Wasser gefüllt ist
- Die Keramik darf nicht mit Fett, Öl oder anderen Substanzen, die die Poren zusetzen in Berührung kommen

Spezielle Eigenschaften des Modells TXSU

Das TXSU Tensiometer ist mit der Möglichkeit der Justierung des Null-Punkts ausgestattet, ohne die Genauigkeit des Manometers negativ zu beeinflussen. Sollte das Manometer in drucklosem Zustand nicht 0 anzeigen, sollte der Null-Punkt justiert werden.

Null-Punkt Justierung:

1. Schraubkappe öffnen, und Tensiometer komplett entleeren
2. Kleinen Gummipfropf vom Manometer entfernen
3. Mit einem kleinen Schraubenzieher die Justierschraube vorsichtig drehen, bis der Zeiger wieder auf 0 steht.
4. Kleinen Gummipfropf wieder einsetzen
5. Tensiometer wieder mit Wasser befüllen und Schraubkappe fest aufschrauben



Funktionsweise

Ihr Tensiometer mißt die Saugspannung des Wassers im Boden, d.h. es mißt die Kraft mit dem Wasser im Boden zurückgehalten wird, und somit auch die „Kraft“, die Pflanzenwurzeln aufbringen müssen, um Wasser aus dem Substrat aufzunehmen.

Zum Betrieb wird der Tensiometerschaft mit Wasser bis an die Oberkante gefüllt. Anschließend wird das Tensiometer mit der Schraubkappe luftdicht verschlossen.

Das Wasser im Tensiometer steht mit dem Wasser des umgebenden Substrat über Wasserbrücken durch die Poren der Keramikspitze in Verbindung. Trocknet das Substrat ab, „zieht“ das Substratwasser am Wasser im Inneren des Tensiometers, und im Tensiometer entsteht ein Unterdruck, der gemessen wird. Dieser Unterdruck entspricht der Saugspannung. Natürlich geht dieser Weg auch umgekehrt, d.h. nach Bewässerung füllen sich die Poren des Substrats wieder mit Wasser, und die Saugspannung, mit dem das Wasser im Substrat zurückgehalten wird, geht zurück. Kurzzeitig ist der Unterdruck im Tensiometer höher als die Saugspannung des Substrats. Als Folge „saugt“ das Tensiometer wieder Wasser über die poröse Keramikspitze aus dem Substrat an, und der Unterdruck im Tensiometer geht zurück.

Wo soll das Tensiometer plaziert werden?

Wir empfehlen grundsätzlich mehrere Tensiometer einzusetzen, um pro Bewässerungseinheit einige Wiederholungen zu haben.

Als erstes müssen die Meßstellen festgelegt werden. Die Meßstellen sollen für den Verlauf der Substratfeuchte des gesamten Blocks repräsentativ sein, also scheiden die Randbereiche und sonstige untypischen Stellen aus. Weiterhin sollten die Pflanzen in unmittelbarer Nachbarschaft der Meßstelle einer "durchschnittlichen" Pflanze entsprechen, also weder zu schwach noch zu stark sein. Bei Tropfbewässerung muss das Tensiometer ca. 5cm neben einem Tropfer in der Mitte der Hauptwurzelzone eingebaut werden.

Als günstig hat sich bei vielen Substratkulturen eine Einbautiefe von ca. 10 bis 15cm erwiesen. Für weiterführende Informationen kontaktieren Sie uns bitte.

Tensiometer in Betrieb nehmen und Installation

Schritt 1: Schraubkappe entfernen

Schritt 2: Das Innere des Tensiometers komplett bis zum oberen Rand mit Wasser füllen

Schritt 3: Abwarten bis das Wasser vom Inneren des Tensiometers die Keramikspitze vollständig durchfeuchtet hat

Schritt 4: Danach das Tensiometer wieder komplett füllen und Schraubkappe fest aufschrauben.

Schritt 5: Ein Loch von ca. 16-18 mm Durchmesser bis in die Zielteufe ins Substrat bohren

Schritt 6: Das Tensiometer vorsichtig bis zum Boden dieses Loches drücken.

Die Anzeigenadel des Manometers sollte bei trockenem Substrat innerhalb einiger Minuten anfangen zu wandern, und sollte den Endwert nach ca. 1 Std. Erreicht haben

Problembesehung

Das Tensiometer hlt Wasser bis weit ber den maximalen Messwert von -250 hPa. Trotzdem sollte das Modell TXSU nicht bei trockeneren Verhltnissen als -250 hPa verwendet werden. Falls Messungen unter trockeneren Bedingungen durchgefuhrt werden sollen, verwenden Sie bitte unser Tensiometer Modell TX6 oder TX10.

Problem	MaBnahme
Manometer zeigt den MeBwert Null, und im Schaft steht kein Wasser.	<ul style="list-style-type: none"> • Tensiometer mit Wasser befullen, und luftdicht verschlieBen • Ueberprufen Sie die Keramikspitze auf feine Risse und andere Schaden • Ist die Dichtung korrekt in der Schraubkappe und ist sie unbeschadigt? Ggfls. Dichtung ersetzen.
Manometer zeigt MeBwert Null, im Schaft steht Wasser.	<ul style="list-style-type: none"> • Ist der Boden nass? Falls ja liegt keine Störung vor. • Ist das Tensiometer luftdicht verschlossen und unbeschadigt? • Ist die Manometer-Verschraubung dicht?
Manometer zeigt einen anderen Wert als Null bei geoffneter Schraubkappe	<ul style="list-style-type: none"> • Es muss eine Null-Punkt Justierung (siehe oben) durchgefuhrt werden
Manometer zeigt Trockenheit (hohe Saugspannung) aber der Boden ist naB	<ul style="list-style-type: none"> • Hat die Keramik guten BodenschluB? (evtl. Tensiometer versetzen) • Das Tensiometer aus dem Substrat ziehen und anschlieBend die Keramikspitze in ein Glas Wasser halten. Falls der Anzeigewert rasch fallt, ist das Tensiometer ok, aber die Messstelle nicht geeignet. In diesem Fall bitte das Tensiometer an einer anderen Messstelle installieren.
Das Tensiometer verliert schnell Wasser, selbst bei niedrigen Saugspannungen	<ul style="list-style-type: none"> • Ist die Schraubkappe fest aufgeschraubt und die innenliegende Dichtung unbeschadigt? • Ueberprufen der Keramik auf Haarrisse und andere Schaden • Unter Umstanden muss die Schraubverbindung Manometer zum Schaft neu abgedichtet werden. Dazu eignet sich normales Teflon Dichtband aus dem Baumarkt. Fur weitere Informationen kontaktieren Sie bitte MMM tech support