

EINBAU VON SENSOREN

FÜR BODENFEUCHTE UND STEUERUNG DER BEWÄSSERUNG

WIE VIELE SENSOREN PRO BEWÄSSERUNGSFLÄCHE?

Grundsätzlich gilt, daß mit steigender Anzahl an Messstellen und Messtiefen, die Bewässerungsentscheidung auf eine zunehmend solidere Grundlage gestellt wird. Andererseits muß natürlich auch Aufwand für die Messungen und die daraus resultierenden Kosten in einem vernünftigen Rahmen bleiben.

Als tragfähiger Kompromiss hat sich hier der Einsatz von drei Messstellen mit jeweils zwei Sensoren erwiesen. An jeder der drei Messstellen sollte ein Sensor im Hauptwurzelraum und ein Sensor unter dem Hauptwurzelraum eingebaut werden. Insgesamt sind also sechs Bodenfeuchtesensoren zur Steuerung einer Einheit notwendig. Die Messwerte der Sensoren in einer Bodenschicht werden zur Steuerung gemittelt, aufgrund des Mittelwertes wird dann die Bewässerungsentscheidung getroffen. Offensichtliche Ausreißer werden ausgeschlossen. Zeigt ein Sensor oder ein Sensorpaar dauerhaft stark abweichende Werte, sollte die Messstelle verlegt werden.

Größere Bewässerungsflächen sind häufig in mehrere Blöcke unterteilt, die nacheinander bewässert werden. Vorausgesetzt, daß die Bodenverhältnisse einer solchen Fläche einigermaßen einheitlich sind, und die darauf stehenden Pflanzen ein einheitliches Alter aufweisen, und von der gleichen Sorte sind, wählt man in diesem Fall einen der Bewässerungsblöcke als Steuerblock aus, auf dem gemessen wird. Das Ergebnis wird dann auf die restlichen Bewässerungsblöcke übertragen.

WO SOLLEN DIE SENSOREN PLAZIERT WERDEN?

Die Meßstellen sollen für die Bodenfeuchteverhältnisse der gesamten Fläche repräsentativ sein, also scheiden die Randbereiche aus. Der Boden an den Messstellen sollte den auf der Fläche vorherrschenden Bodenverhältnissen entsprechen. Ferner sollten die Pflanzen in unmittelbarer Nachbarschaft der Meßstelle einer „durchschnittlichen“ Pflanze entsprechen, also weder zu schwach noch zu stark sein.

Die drei Messstellen sollten über die Fläche verteilt sein, unterschiedliche Reihen erfassen, und in wechselnder Entfernung von der Wasserzufuhr angelegt werden.

Weiterhin ist es wichtig, an den Messstellen jeweils direkt in der Feuchtezwiebel (unter einem Tropfer) zu messen, da hier sichergestellt ist, daß in dieser Position die Bodenfeuchte am einheitlichsten ist.

EINBAU DER SENSOREN IN DEN BODEN

Fühler für Bodenfeuchte werden bei feuchtem, nicht nassem Boden eingebaut. In der Regel verbleiben sie während einer gesamten Wachstumsaison an ihrem Standort. Tensiometer müssen vor dem ersten Frost ausgebaut und trocken eingelagert werden, Watermark Sensoren und volumetrische Fühler können auch über Winter auf der Fläche verbleiben.

Zum Einbau wird ein Loch von 22 bis 25 mm Durchmesser bis auf die gewünschte Messtiefe vorgebohrt. Zum Bohren des Loches sollten Pürckhauer Bohrstäbe für Bodenproben verwendet werden.

Für den Einbau von Tensiometern und Watermark Sensoren wird das entnommene Bodenmaterial grob gesiebt, und mit Wasser zu einem dickflüssigen Brei verrührt. Anschließend wird von diesem Brei eine kleinere Portion in das Sensor - Loch gegossen, und danach der Feuchtefühler vorsichtig in das Bohrloch bis zur gewünschten Tiefe gedrückt.

ECH2O Sensoren werden trocken eingebaut, d.h. der Boden wird entweder aufgedrückt und der Sensor wird vorsichtig in der gewünschten Tiefe in die Grabenwand gedrückt (seitlicher Einbau), oder der Sensor wird von oben in ein Bohrloch eingeführt, und mit einem Verlängerungsrohr in den Boden gedrückt.

In jedem Fall ist das Ziel eines fachgerechten Einbaus guter, vollständiger Bodenschluss zwischen dem Sensor und dem umgebenden Erdreich.



FALSCH

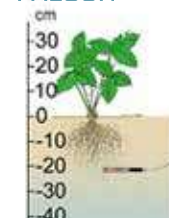
Sensor zwischen zwei Tropfern
zu weit entfernt von der Pflanze

RICHTIG

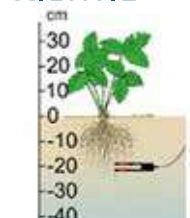
Sensor direkt am Tropfer,
nah an der Pflanze

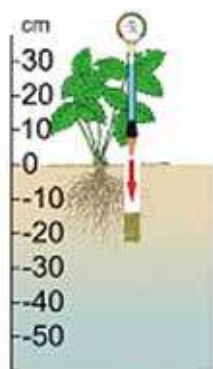
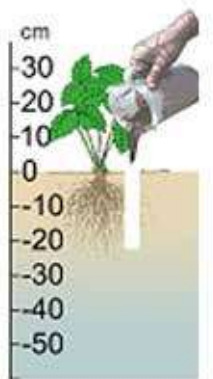
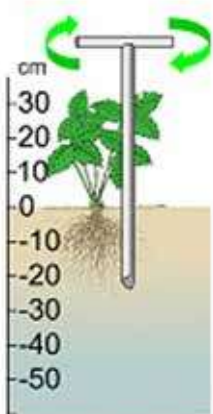
PLAZIERUNG FDR SENSOREN:

FALSCH



RICHTIG





WANN WIRD GEMESSEN?

Manuell abzulesende Feuchtesensoren sollten täglich etwa um dieselbe Uhrzeit kontrolliert werden. Nach einem Bewässerungsgang dauert es einige Zeit, bis sich das Wasser im Boden verteilt hat. Daher sollte bei Messsystemen ohne Datalogger die Bodenfeuchte auch einige Stunden nach einer Wassergabe überprüft werden um festzustellen, wie tief die Gabe den Boden durchfeuchtet hat, oder anders ausgedrückt, ob die Gabenhöhe stimmt

WAS IST ZU BEACHTEN BEI MESSUNGEN MIT:

TENSIOMETER

Bei der Messung mit Tensiometern muß die Länge des wassergefüllten Schaftes (cm) vom Messwert (hPa) abgezogen werden, um den wahren Wert zu erhalten.

WATERMARKSENSOR

Watermark Sensoren zeigen die Saugspannung in Centibar an. 1 Centibar entspricht 10 hPa oder 10 mbar. Da Watermark Sensoren auch leicht auf die Bodentemperatur, bei der gemessen wird, reagieren, korrigieren die Auslesegeräte von Irrrometer automatisch diese Abweichung. Näheres dazu findet sich in der Produktbeschreibung.

VOLUMETRISCHEN SENSOREN - TDR/FDR

Bei der Messung mit volumetrischen Sensoren ist die Berücksichtigung der Bodenart entscheidend wichtig. Sind jedoch die Bodenart und seine Kennwerte hinreichend bekannt, läßt sich mit volumetrischen Sensoren der Bewässerungsbedarf exakt ermitteln. Einige Geräte liefern Angaben zum Bewässerungsbedarf in mm. Näheres dazu findet sich in der jeweiligen Produktbeschreibung.

WAS BEDEUTEN DIE MESSWERTE?

SENSOREN IM HAUPTWURZELRAUM:

Der Sensor im Hauptwurzelraum liefert die Information, wann die Bewässerung einschaltet werden muss. Dieser Sensor sollte im Kultur- und Entwicklungsspezifischen optimalen Bereich der Bodenfeuchtigkeit schwanken. Der optimale Bereich ist entweder durch obere und untere Saugspannungswerte, z.B. 80 bis 300 hPa (Tensiometer, Watermark) oder durch Prozent Wassergehalt z.B. 20-26% (s. Kap. Volumetrie FDR) bestimmt. Wenn bei Sensoren für Saugspannung die Messwerte an dieser Stelle nach einer Wassergabe kurzfristig auf Werte unter 80 hPa Saugspannung absinken, ist das normal, soweit gleichzeitig der untere Sensor keine Reaktion auf die Wassergabe erkennen lässt.

SENSOREN UNTER DEM HAUPTWURZELRAUM

Der Sensor unter dem Hauptwurzelraum liefert die Information, wie lange die Bewässerung laufen gelassen, oder wie viel Wasser pro Einzeldose gegeben werden soll.

Wird die Bewässerung gut gesteuert, sollte der Messwert dieses Sensors nicht auf einzelne Wassergaben reagieren. Im Normalfall stellt sich ein Wert nahe der Feldkapazität ein.

Ist nach einer Wassergabe an diesem Sensor eine deutliche Änderung (Abnahme der Saugspannung oder Zunahme des vol. Wassergehaltes) festzustellen, ist die Höhe der einzelnen Wassergabe zu hoch, und der Boden wird bis unter den Hauptwurzelraum befeuchtet.

Steigt hingegen die Saugspannung im Verlauf der Vegetationsperiode beim unteren Sensor kontinuierlich an (bei volumetrischen Sensoren kontinuierliche Abnahme des Wassergehaltes), ist die Höhe der einzelnen Wassergabe etwas zu gering.

In jedem Fall sollte der Boden an allen Messtiefen durch die Wassergaben nicht dauerhaft auf über 100% Feldkapazität (entspricht Saugspannungswerten unter ca. 80 hPa) befeuchtet werden, da sonst mit Nährstoffauswaschungen und Luftmangel durch Vernässung zu rechnen ist.

VORTEILE STETIGER DATENERFASSUNG

Selbstverständlich sollten die täglichen Messwerte der Bodenfeuchte und die Höhe der Wassergaben schriftlich festgehalten, und elektronisch erfasste Daten dauerhaft archiviert werden. Durch den Vergleich mit zurückliegenden Monaten oder Jahren kann die Bewässerung immer feiner abgestimmt, und zunehmend optimiert werden.

Mit einer gut gesteuerten Bewässerung erhöht der einzelne Betrieb seine Ernteerträge, optimiert die Qualität des Erntegutes und spart unnötige Kosten bei der Produktion. Gleichzeitig werden die natürlichen Ressourcen geschützt und erhalten.

TIP:

Zum Einbau von Sensoren gibt es Anleitungen in verschiedenen Sprachen als freie Downloads und folgende Videos auf unserer Homepage zu:

T1



T2



IR



Watermark



FDR



Saugkerzen



Passendes Werkzeug zum Einbau von Tensiometern und Watermark Sensoren findet sich in diesem Katalog unter Zubehör allgemein.