



Forschungsbericht über die PlantCare Bodenfeuchte-Sensortechnologie

Lesen Sie im Folgenden einen Untersuchungsbericht der Fachhochschule Weihenstephan über den Gardena Bodenfeuchtesensor, welche auf die PlantCare Sensortechnologie basiert und von Gardena in Lizenz produziert und vermarktet wird.

Infodienst Weihenstephan Ausgabe April 2008

Wartungsarmer Bodenfeuchtesensor



Abb. 1: Bodenfeuchtesensor der Firma Gardena

Die Firma Gardena ist gerade im Bereich der Bewässerungstechnik für den Kleingarten- und Hobbybereich besonders innovativ. Seit ca. einem Jahr wird als Ersatz für den bisher im Programm geführten Tensioschalter ein neuer Bodenfeuchtesensor angeboten. Dieser Sensor ist im Vergleich zu dem bisher nach dem Tensiometerprinzip funktionierenden Feuchtesensor weitgehend wartungsfrei und vor allem auch bei länger anhaltender Bodentrockenheit weiterhin einsatzbereit. Während sich Tensiometer bei lang anhaltender Bodentrockenheit mit Wasserspannungen über 800 hPa langsam entleeren und schließlich nicht mehr funktionieren arbeitet der Feuchtesensor 1188 nach einem elektrothermischen Messprinzip bei dem keine Wasserfüllung notwendig ist. Dieser Sensor wird für den Einsatz im Kleingartenbereich (Außenbereich) in Verbindung mit den Gardena Bewässerungscomputern zur Automatisierung der Bewässerung empfohlen.

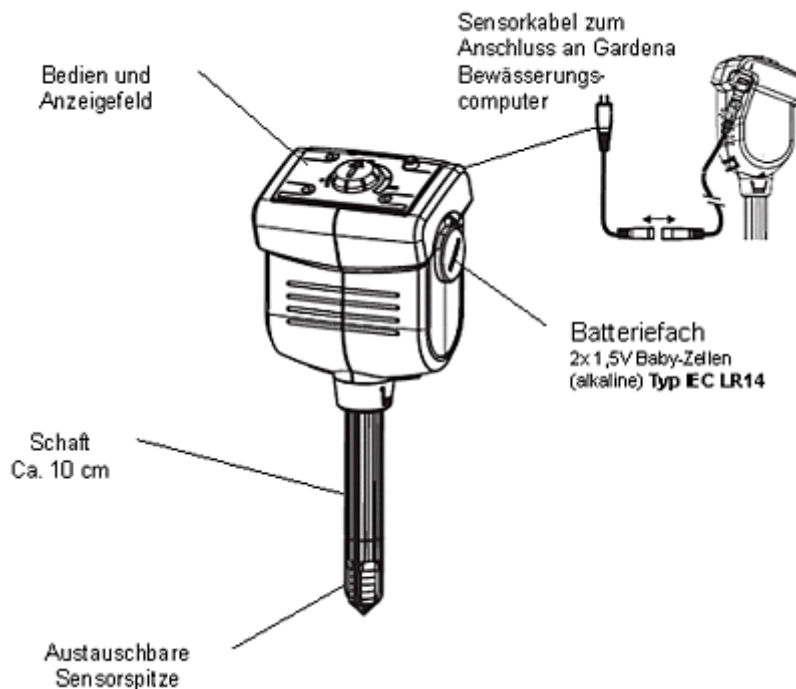


Abb. 2: Funktionsprinzip des neuen Bodenfeuchtesensors von Gardena

Der Sensor ist batteriebetrieben und leitet die Messwerte alle 10 min an den Bewässerungscomputer weiter. Dieser Feuchtesensor kann auch über das mitgelieferte Adapterkabel an bereits vorhandene und mit einem Anschluss für „Bodenfeuchtesensoren“ versehenen Gardena-Bewässerungscomputer angeschlossen werden.

Neben einer Anzeige für den Batteriestatus ist auf dem Bedienfeld eine LED „Trocken“ und eine LED „Feucht“ vorhanden. Die LED „Trocken“ bzw. „Feucht“ wird durch Knopfdruck auf die sog. Anzeige-Taste für ca. 60 s aktiviert. Über einen sog. Schalterpunktregler kann der Schalterpunkt, zu dem eine Bewässerung stattfinden soll, stufenlos eingestellt werden. Im Zustand „Trocken“ ist der über das Kabel ausgegebene Schaltkontakt geschlossen, im Zustand „Feucht“ der Schaltkontakt geöffnet. Wie beim Tensiometer ist auch bei diesem Sensor darauf zu achten, dass die Sensorspitze einen guten Kontakt mit dem Erdreich bekommt und das Bewässerungs- bzw. Regenwasser auch in diesen Bereich sickern kann.

Für die Beschreibung des Bodenwassers bzw. zur Steuerung der Bewässerung kann der Wassergehalt bzw. die Wasserbindung (-spannung) herangezogen werden. Für die Pflanze bzw. für das Pflanzenwachstum ist die Wasserverfügbarkeit, also die Wasserbindung entscheidend. Zur Erfassung der Wasserspannung werden hauptsächlich Tensiometer eingesetzt, die allerdings wie in der Einleitung bereits beschrieben, bei lang anhaltender Bodentrockenheit nicht mehr funktionsfähig sind. Andere Messverfahren zur Erfassung der Bodenfeuchte sind teilweise sehr kostspielig und für den Hobbybereich nicht einsetzbar. Um die Zusammenhänge zwischen den eingestellten Schalterpunkten an dem neuen Feuchtesensor, der Wasserbindung im Boden und dem Pflanzenwachstum darzustellen, wurden zahlreiche Untersuchungen unter Laborbedingungen und in praktischen Anbauversuchen durchgeführt.

Zur Quantifizierung des eingestellten Schalterpunktes wurde auf dem Bedienfeld des Feuchtesensors eine Skala von 1-6 definiert, wobei die Stellung 1 sehr trockene und die Stellung 6 sehr feuchte Kulturführung bedeutet. Nach dem Einstellen des Schalterpunktes wurde der Feuchtesensor in einen mit Substrat gefüllten Tontopf gesteckt, parallel dazu ein analoger Tensiometer eingebracht. Die Überwachung des Schalterzustandes des Feuchtesensors erfolgte über digitale Eingangskarten, die Aufzeichnung mit den

Tensiometerwerten zusammen in einer Datei. Sobald durch die natürliche Verdunstung der Schalterpunkt „Trocken“ erreicht war, wurde das Substrat erneut angefeuchtet - insgesamt 3-4 Wiederholungen bei allen Schalterpunkten. Die zum Zeitpunkt des Schalterpunktwechsels („Feucht“-„Trocken“) ermittelte Saugspannung ist in Abb. 3 dargestellt. Substratvarianten waren ein Ton-Torf-Gemisch, ein Grüngutkompost sowie eine sog. „Poinsettiererde“, die mit mineralischen Komponenten (Perlite) angereichert war.

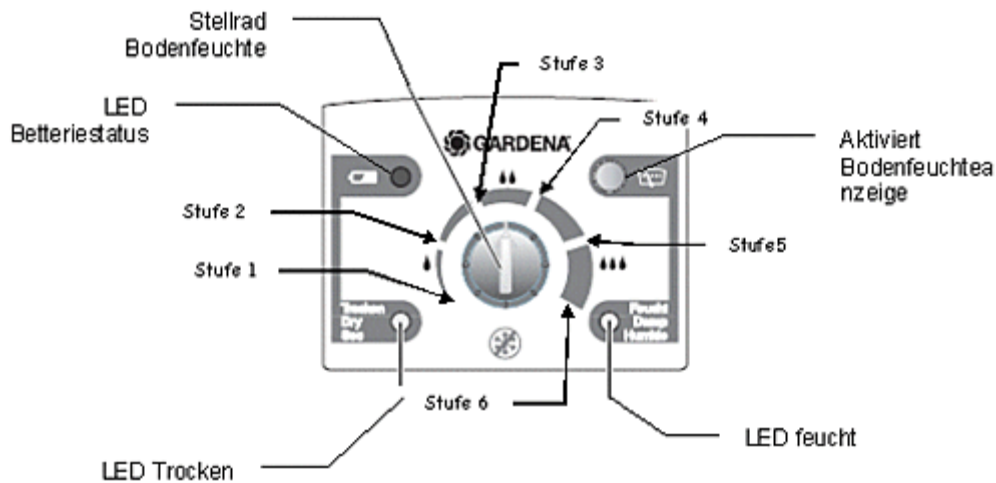


Abb. 3: Bedienfeld des Feuchtesensors

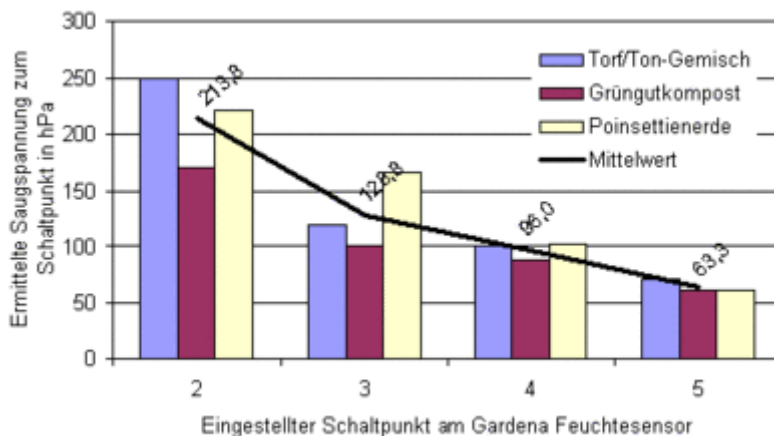


Abb. 4: Zusammenhang zwischen eingestelltem Schalterpunkt und der ermittelten Saugspannung zum Erreichen des Schalterpunktes bei verschiedenen Substraten (2=trockene Kulturführung, 5=feuchte Kulturführung).



Abb. 5: Kopfsalat-Versuch

Bei einem Schwellpunkt von „2“ wurde im Durchschnitt über alle Substrate eine Wasserspannung von 214 hPa erreicht, in Stellung „3“ 129 hPa und in Stellung „5“ 63 hPa. Die Substrate reagieren allerdings unterschiedlich, was vom Anwender berücksichtigt werden muss.

In einer weiteren Versuchsanlage im Gewächshaus wurden 5 Feuchtesensoren in Verbindung mit dem Bewässerungscomputer 1020 und einer Tropfbewässerung bei Kopfsalat untersucht. Pro Beet wurde ein Feuchtesensor mit einem Bewässerungscomputer installiert. Die Feuchtestufen wurden bei den verschiedenen Beeten ab Pflanzung auf die Stufen „2“, „3“, „4“, „5“ und „6“ eingestellt. Am Bewässerungscomputer wurde die Bewässerungsart "Tagbewässerung" und die maximale Gießdauer auf 10 min programmiert.



Abb. 7: Kopfsalat-Versuch

Als Wasserverteilsystem wurde das Tropfrohr „oberirdisch“ mit einem Tropfabstand von 30 cm und einer Tropfleistung von 4l/h eingesetzt. Pro Beet erfolgte die Aufpflanzung von 64 Pflanzen mit einem Pflanzabstand von 32x33 cm - jeweils ein Tropfschlauch zwischen 2 Pflanzreihen. Neben dem Wasserverbrauch wurde zu Kulturrende der Ertrag ermittelt. Mit steigender Feuchtestufe war ein Ertragsanstieg festzustellen. Wobei die Einstellung „6“ nach gärtnerschaftlichem Empfinden zu nass und somit der Effekt einer sparsamen Bewässerung nicht mehr gegeben war.

Bei der eingestellten Feuchtestufe 2 wurden sehr kompakte Pflanzen mit einem Wasserverbrauch von ca. 4 l pro Pflanze erzielt. Die Feuchtestufe 5 hatte den höchsten Ertrag und auch den höchsten Wasserverbrauch mit 13 l pro Pflanze.

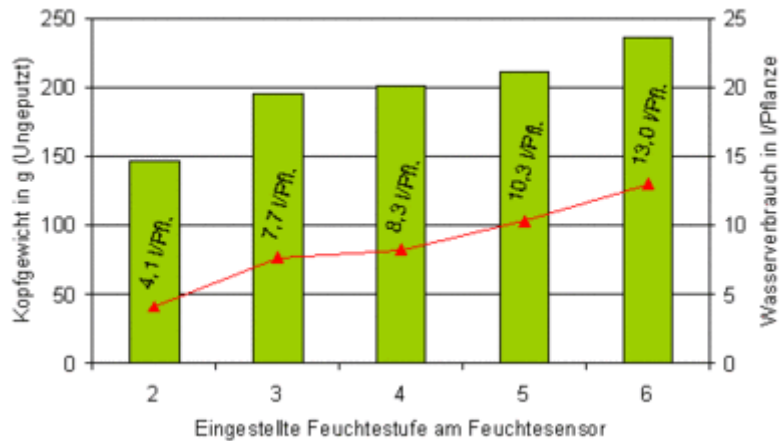


Abb. 7: Einfluss der eingestellten Feuchtestufe auf die Frischmasseproduktion und den Wasserverbrauch von Salat (2=trockene Kulturführung, 6=feuchte Kulturführung)

Zusammenfassung

Der untersuchte Feuchtesensor konnte sowohl im Labor als auch im Einsatz unter Freilandbedingungen überzeugen. Die eingestellten Feuchtestufen hatten bei Laboruntersuchungen in Stellung 5 (feuchte Kulturführung) einen Schaltpunkt von 60 hPa, in Stellung 2 (trockene Kulturführung) lag der Schaltpunkt bei einer Wasserspannung über 200 hPa. Durch diese Spreizung kann der Anwender die Feuchteverhältnisse im Boden seinen Bedingungen und dem Pflanzenwachstum gut anpassen. Für Neueinsteiger empfiehlt es sich, mit der mittleren Einstellung zu beginnen und nach gezielter Beobachtung des Pflanzenwachstums die Feinabstimmung in Richtung „trocken“ bzw. „feucht“ vorzunehmen. Bei der Handhabung der Sensoren ist darauf zu achten, dass nur Markenbatterien zum Einsatz kommen. Kostengünstige „No-Name-Batterien“ waren bereits nach wenigen Wochen erschöpft. Ein kleiner Kritikpunkt ist der aufgrund der Batterien etwas schwere und kopflastige Sensor. Für den Einsatz in kleinen Töpfen müssen entsprechende Stützen angebracht werden.

Text und Bilder: Dr. Michael Beck
Institut für Gartenbau
Skizzen und Bilder: www.gardena.de