

Bewässerungssteuerung mit Tensiometern – wie viel mm bewässern?

Dr. Agr. Tino Mosler

Dieser Beitrag geht auf das Thema ein, wie viel Wasser (in mm) pro Einzelgabe in Abhängigkeit vom aktuellem Saugspannungs - Messwert und der Bodenart gegeben werden sollte.

Einführung

Der in der Praxis am weitesten verbreitete Sensortyp ist das Tensiometer. Daneben werden auch Watermark Sensoren immer häufiger verwendet. Beiden Sensortypen ist gemeinsam, daß sie die Saugspannung des Bodenwassers messen.

Die Messung der Saugspannung liefert Informationen zum Potential des Bodenwassers, oder vereinfacht ausgedrückt es wird die „Kraft“ mit der Wasser im Boden gebunden ist gemessen.

Die Vorteile einer Messung der Saugspannung sind, daß die Situation „vom Standpunkt der Pflanze aus“ betrachtet wird, und daß die Meßwerte unabhängig von der Bodenart gültig sind. Zeigt der Sensor z.B. 250 hPa Saugspannung, wird Wasser mit dieser Spannung vom Boden festgehalten, unabhängig davon, um welche Bodenart es handelt, und welchen Steinanteil ein Boden hat. Optimalbereiche und Streßschwellen sind also von Standort zu Standort übertragbar.

Ein wesentlicher Nachteil der Saugspannungsmessung ist, daß Angaben zu Wassergehalt in mm fehlen, und damit eine Angabe fehlt, wie viel Wasser im mm gegeben werden muss, um die Saugspannung vom Ist-Zustand wieder auf z.B. 80 hPa (= Saugspannung des Bodenwassers bei nutzbarer Feldkapazität) zu senken.

Boden und Wurzelraum sind Bestimmend

Da jedoch jeder Boden unterschiedlich ist, ist auch der Volumenanteil im Bereich der nutzbaren Feldkapazität bei jedem Boden verschieden. So fehlen auf einem Tonboden bei einem Tensiometer - Messwert von z.B. 300 hPa Saugspannung in 20cm Bodentiefe nur ca. 4mm Wasser, um die durchschnittliche Saugspannung in der Bodenschicht 0 bis 20cm Tiefe vom aktuellen Messwert auf 80 hPa abzusenken, während auf einem lehmigen Sand ein Messwert von 300 hPa in 20cm Tiefe bedeutet, daß schon 8,3 mm Wasser gegeben werden müssen, um die durchschnittliche Saugspannung in dieser Bodenschicht auf 80 hPa zu senken.

In den nachfolgenden Tabellen 1 bis 3 sind die notwendigen Wassergaben aufgeführt, um die Saugspannung von verschiedenen Messwerten auf unterschiedlichen Bodenarten wieder auf 80 hPa abzusenken.

Tabelle 1 - Bodenschicht 0 bis 10cm: Notwendige Wassergaben um die Saugspannung vom Messwert auf 80hPa in der Bodenschicht 0 bis 10cm zu senken.

| Boden / Saugspannung | von 100hPa auf 80hPa | von 200hPa auf 80hPa | von 300hPa auf 80hPa | von 400hPa auf 80hPa | von 500hPa auf 80hPa | von 600hPa auf 80hPa | von 1000hPa auf 80hPa |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Sand | 0,6 | 2,3 | 3,4 | 4,1 | 4,7 | 5,1 | 6,4 |
| lehmiger Sand | 0,7 | 2,9 | 4,2 | 5,1 | 5,8 | 6,3 | 7,9 |
| sandiger Lehm | 0,6 | 2,5 | 3,6 | 4,4 | 5,0 | 5,5 | 6,9 |
| schluffiger Lehm | 1,0 | 4,0 | 5,7 | 7,0 | 7,9 | 8,7 | 11,0 |
| toniger Lehm | 0,5 | 2,0 | 2,9 | 3,5 | 4,0 | 4,4 | 5,5 |
| schluffiger Ton | 0,4 | 1,8 | 2,6 | 3,2 | 3,6 | 4,0 | 5,0 |
| Ton | 0,3 | 1,4 | 2,0 | 2,4 | 2,8 | 3,0 | 3,8 |

Tabelle 2 - Bodenschicht 0 bis 20cm: Notwendige Wassergaben um die Saugspannung vom Messwert auf 80hPa in der Bodenschicht 0 bis 20cm zu senken.

| Boden / Saugspannung | von 100hPa auf 80hPa | von 200hPa auf 80hPa | von 300hPa auf 80hPa | von 400hPa auf 80hPa | von 500hPa auf 80hPa | von 600hPa auf 80hPa | von 1000hPa auf 80hPa |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Sand | 1,1 | 4,6 | 6,7 | 8,2 | 9,3 | 10,2 | 12,8 |
| lehmiger Sand | 1,4 | 5,7 | 8,3 | 10,1 | 11,5 | 12,6 | 15,8 |
| sandiger Lehm | 1,2 | 5,0 | 7,2 | 8,8 | 10,0 | 11,0 | 13,8 |
| schluffiger Lehm | 1,9 | 7,9 | 11,5 | 14,0 | 15,9 | 17,5 | 21,9 |
| toniger Lehm | 1,0 | 4,0 | 5,8 | 7,0 | 8,0 | 8,8 | 11,0 |
| schluffiger Ton | 0,9 | 3,6 | 5,2 | 6,3 | 7,2 | 7,9 | 9,9 |
| Ton | 0,7 | 2,8 | 4,0 | 4,8 | 5,5 | 6,1 | 7,6 |

Tabelle 3 - Bodenschicht 0 bis 30cm: Notwendige Wassergaben um die Saugspannung vom Messwert auf 80hPa in der Bodenschicht 0 bis 30cm zu senken.

| Boden / Saugspannung | von 100hPa auf 80hPa | von 200hPa auf 80hPa | von 300hPa auf 80hPa | von 400hPa auf 80hPa | von 500hPa auf 80hPa | von 600hPa auf 80hPa | von 1000hPa auf 80hPa |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Sand | 1,7 | 7,0 | 10,1 | 12,2 | 14,0 | 15,3 | 19,2 |
| lehmiger Sand | 2,1 | 8,6 | 12,5 | 15,2 | 17,3 | 19,0 | 23,8 |
| sandiger Lehm | 1,8 | 7,5 | 10,8 | 13,2 | 15,0 | 16,5 | 20,7 |
| schluffiger Lehm | 2,9 | 11,9 | 17,2 | 20,9 | 23,8 | 26,2 | 32,9 |
| toniger Lehm | 1,4 | 6,0 | 8,7 | 10,6 | 12,0 | 13,2 | 16,6 |
| schluffiger Ton | 1,3 | 5,4 | 7,8 | 9,5 | 10,8 | 11,9 | 14,9 |
| Ton | 1,0 | 4,1 | 6,0 | 7,3 | 8,3 | 9,1 | 11,4 |

Mit den Tabellen arbeiten

Zur fachgerechten Interpretation der Tabellenwerte, ist Voraussetzung, daß die Bodenart der Bewässerungsfläche bekannt ist. Weiterhin ist von großer Bedeutung, daß die Messung der Saugspannung sachgerecht und in der entsprechenden Bodenschicht vorgenommen wird. Zusätzlich dazu sollte auch die aktuelle Durchwurzelungstiefe des Bestandes bekannt sein. Von der aktuellen Durchwurzelungstiefe ist die mit Wasser zu „befüllende“ Bodenschicht bestimmt. Die Durchwurzelungstiefe, also die zu benetzende Bodenschicht, muss im Vegetationsverlauf in ca. 2 bis 3 Stufen angepasst werden, da sich ja der Hauptwurzelraum ausdehnt, bis eine endgültige Durchwurzelungstiefe erreicht ist.

Bei vielen Sonderkulturen ist jedoch auch nach Erreichen der endgültigen Durchwurzelungstiefe die Hauptmasse der Wurzeln in der Schicht 0 bis 20cm oder 0 bis 30cm konzentriert.

Die Tabellen 1 bis 3 liefern darüber hinaus Anhaltswerte zur Wassermenge, die ein bestimmter Boden noch abgeben kann, bevor der Boden so trocken ist, daß mit deutlichen Wachstumsdepressionen gerechnet werden muss. Die meisten Sonderkulturen schränken die Photosynthese bei Saugspannungswerten ab ca. 500 bis 600 hPa ein, ab diesem Bereich wird also die Fruchtbildung und der Zuwachs gehemmt.

Zum Beispiel kann ein Sandboden in der Bodenschicht 0 bis 20 cm bei aktuell 300 hPa Saugspannung nur noch ca. 3,5 mm Wasser abgeben, bevor eine Saugspannung von 600

hPa erreicht wird, während etwa ein schluffiger Lehm noch 6 mm Wasser in diesem Bereich speichert.

In jedem Fall ist es sehr empfehlenswert, die Tabellenwerte noch an die Bodenbedingungen der eigenen Flächen anzupassen. Dies ist mit Hilfe von Kontrollmessungen durch Tensiometer in unterschiedlichen Bodentiefen relativ einfach und zu geringen Kosten machbar.

Weiterhin soll an dieser Stelle daran erinnert werden, daß grundsätzlich bei der Bewässerungssteuerung mit Sensoren immer in mindestens zwei Tiefen gemessen werden sollte, um Versickerung und Nährstoffauswaschung unter die aktive Wurzelzone zu verhindern. Zudem sollten die Messungen immer mindestens an drei unterschiedlichen Stellen einer Bewässerungsfläche erfolgen, und der Durchschnitt der Messwerte der Sensoren in einer Bodentiefe als Grundlage der Entscheidung dienen.