

Analyse des Bewässerungsbedarfes von Stadtbäumen und Ableiten von Bemessungsgrundlagen für die Bewässerung

Motivation und Zielstellung

Bäume tragen zur Begrünung, Kühlung, Feinstaubfilterung sowie Lärmminimierung in der Stadt bei. Durch die Verhältnisse im urbanen Raum wird der Bodenwasserhaushalt gestört und die Stadtbäume benötigen eine zusätzliche Wasserversorgung. Mit Hilfe eines unterirdischen Bewässerungssystems wird der anfallende Niederschlag gespeichert und bei Bedarf für die Bäume zur Verfügung gestellt. Im Rahmen dieser Arbeit soll der Bewässerungsbedarf von ausgewählten Stadtbäumen der Hanse- und Universitätsstadt Rostock anhand von einem Bodenwasserhaushaltsmodell ermittelt sowie Bemessungsgrundlagen abgeleitet werden. Ebenfalls wird das benötigte Volumen für die Speicherung der zurückgehaltenen Niederschlagsmengen dimensioniert.

Bewässerungssystem

Auf Grundlage von Saugspannungsmessungen im Wurzelraum der IML Electronic GmbH werden die Straßenbäume zukünftig automatisiert bewässert. Dafür wird von versiegelten Flächen das Niederschlagswasser aufgefangen und in einer Zisterne gespeichert. Messen die Tensiometer die kritische Bodenfeuchte (siehe Tabelle 1), wird der Auslauf zu den Baumwurzeln geöffnet und es erfolgt eine Bewässerung.

Saugspannungsbereich im pF-Wert	Wasser Verfügbarkeit von Pflanzen
1,8 – 2,5	Leicht verfügbar
2,5 – 4,2	Mittel bis schwer verfügbar
> 4,2	Nicht verfügbar

Tabelle 1 Saugspannungsbereiche und deren Bedeutung für die Wasser Verfügbarkeit von Pflanzen (MMM tech support 2023)

Methodik

Das Einsicht-Bodenwasserhaushaltsmodell wird mithilfe von Klimadaten des Deutschen Wetterdienst Warnemünde sowie der Wetterstation der Professur für Hydrologie und Meteorologie der Universität Rostock angetrieben. Anhand von Feld- und Laboruntersuchungen werden die Baum- und Bodeneigenschaften an den Standorten ermittelt. Weitere Modellparameter werden mithilfe des Merkblatts DWA-M 504-1 berechnet. Die Kalibrierung der Eingangsparameter erfolgt an den Messsaugspannungen der IML Electronic GmbH. In der Tabelle 2 werden die kalibrierten Modellparameter an den Standorten aufgelistet.

Untersuchungsstandort	Biestow	Mendelejewstraße
Standorteigenschaften	Winterlinde, SI3	Eingriffeliger Weißdorn, SI2
Feldkapazität	25 Vol.-%	21 Vol.-%
Nutzbare Feldkapazität	14 Vol.-%	13 Vol.-%
Wurzeltiefe	1300 mm	1200 mm

Tabelle 2 kalibrierte Modellparameter an den Untersuchungsstandorten für Jungbäume

Fazit

Aufgrund der verfügbaren Modellantriebsdaten liegen im Zuge des Untersuchungsaufbaus Unsicherheiten vor. Dennoch zeigen die Untersuchungen, dass regelmäßige Bewässerungen zwischen April bis Oktober notwendig sind, um eine gute Lebensqualität für die Stadtbäume sicher zu stellen. Bedingt durch den Klimawandel wird in Zukunft der Wasserbedarf steigen. Um den Bedarf mit Regenwasser decken zu können, werden größere Anschlussflächen benötigt.

Quelle MMM tech support (2023); Steuerung der Bewässerung MMM tech support GmbH & Co. KG. online verfügbar unter <https://www.mmm-tech.de/de/control-ling>, zuletzt aktualisiert am 09.01.2023, zuletzt geprüft am 09.01.2023.

Ergebnisse

1. Bewässerungsbedarf von Jungbäumen im Messzeitraum

Für die Jungbäume an den Untersuchungsstandorten wurden für den Zeitraum 2021/2022 Bewässerungsgaben zwischen 100 l und 150 l untersucht. Für beide Standorte ergab sich eine optimale Bewässerungsmenge von 120 l je Gabe. Mit einer regelmäßigen zweimal-bis einmal-wöchentlichen Bewässerung in den Sommermonaten kann der Trockenstress verhindert werden.

2. Bewässerungsbedarf von Altbäumen im Modellzeitraum

Für die Altbäume ergab die Untersuchung eine optimale Bewässerungsgabe von 230 l bis 250 l je Baum. Mit acht bis zehn Bewässerungsgängen von Mai bis September werden größere Saugspannungen als pF 2,5 im Wurzelraum verhindert. Das sorgt für eine gute Vitalität der Bäume.

3. Bewässerungsbedarf in der Langzeitbetrachtung

Die Betrachtung der ermittelten Bewässerungsgaben erfolgte für die letzte Dekade von 2012 bis 2021. Dabei wurde der Fokus auf das klimatisch feuchteste Jahr 2017 und trockenste Jahr 2018 gelegt. Im kritischen Trockenjahr lagen die Saugspannungen 226 Tage über pF 2,5 und standen somit unter Trockenstress. Mit einer regelmäßigen zweimal-monatlichen Bewässerung ist eine ausreichende Wasserversorgung des Baums gewährleistet (siehe Abbildung 1).

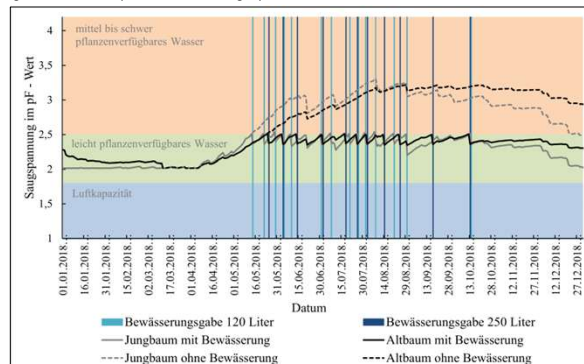


Abbildung 1 Saugspannungen mit und ohne Bewässerung von jungen (120 l) und alten (250 l) Winterlinden auf mittel lehmigen Sand im kritischen Trockenjahr 2018

4. Zisternenvolumen und erforderliche Anschlussfläche

Für einen Altbaum im kritischen Jahr wurde für ein Zisternenvolumen von 1.000 l eine Einzugsfläche von 25 m² ermittelt. Damit wird der Bewässerungsbedarf ausschließlich mit Niederschlagswasser von März bis Oktober gedeckt.