

Autor: © B. Sc. Lukas Borrink, Hochschule Osnabrück, Bearbeitung: Dr. Klaus Müller-Beck

Einleitung

In einer ausführlichen Facharbeit an der Hochschule Osnabrück, berichte BORRINK et al. (2021) über die Entwicklung der Wurzeluntersuchungen an Rasengräsern. Nur mit Informationen aus dem Zusammenspiel der oberirdischen und unterirdischen Pflanzenteile wird es möglich sein, neue Rasengräser zu züchten, die den Herausforderungen des Klimawandels standhalten werden.

Da das Wurzelsystem einer Pflanze durch die Bodenmatrix gegenüber visueller Beobachtung abgeschirmt ist, stellt das Studium des in situ Wurzelwachstums eine schwierige Aufgabe dar (BORRINK et al., 2021). Die Wurzelforschung unter natürlichen Feldbedingungen ist bisher ein „Stiefkind“ der Wissenschaft (BÖHM, 1984). Um dieses wichtige Pflanzenorgan dennoch genauer analysieren und beschreiben zu können, wurden eine Vielzahl von Methoden entwickelt, die es ermöglichen, bestimmte Wurzelparameter destruktiv oder nicht destruktiv zu erfassen (BORRINK et al., 2021).

			Durchwurzelungstiefe	
			angloamerikanisches Maßsystem (* inch; * feet)	metrisches Einheitensystem (cm)
Grasart				
Cool-Season	Kentucky bluegrass	<i>Poa pratensis</i> L.	6.0' – 1.5'	15,24 – 45,72
	Perennial ryegrass	<i>Lolium perenne</i> L.	6.0' – 1.5'	15,24 – 45,72
	Tall fescue	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	1.5' – 3.0'	45,72 – 91,44
	Creeping bentgrass	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	4.0' – 1.5'	10,16 – 45,72
	Annual bluegrass	<i>Poa annua</i> L.	1.0' – 4.0'	2,54 – 10,16
Warm-Season	Bermudagrass	<i>Cynodon dactylon</i> L.	1,5' – 6.0'	45,72 – 182,88
	St. Augustinegrass	<i>Stenotaphrum secundatum</i> L.	1,5' – 5.0'	45,72 – 152,40
	Seashore paspalum	<i>Paspalum vaginatum</i> L.	1,5' – 5.0'	45,72 – 182,88
	Zoysiagrass	<i>Zoysia</i> L.	1,5' – 2.5'	45,72 – 76,20

Tab. 1: Durchschnittliche Wurzeltiefe von Cool- und Warm-Season-Gräsern unter normaler Beanspruchung (BORRINK et al. 2021, verändert nach GIBEAULT et al., 1989).

Da der Klimawandel das Auftreten von Trockenperioden begünstigt, rückt insbesondere die Durchwurzelungstiefe von Rasengräsern in den Fokus der

Rasengräserzüchter. Denn die vertikale Ausprägung des Wurzelsystems bestimmt, wie viel Bodenwasser den Pflanzen zur Verfügung steht. Allerdings liegen nur wenige Informationen über die Durchwurzelungstiefe von Rasengräsern vor (Tabelle 1). Vor diesem Hintergrund scheint die Entwicklung eines Modells lohnenswert, das es erlaubt, die Durchwurzelungstiefe von Rasengräsern möglichst praktikabel zu ermitteln.

Modelle zur Wurzeluntersuchung an Rasengräsern

In der Facharbeit von BORRINK (2021) werden unterschiedliche wissenschaftliche Vorgehensweisen in einer Literaturübersicht dargestellt.

So beispielsweise BÖHM (1972) die Brauchbarkeit von mit Boden gefüllten Röhren aus Polyethylen Folie anstatt der eingesetzten wandfesten PVC-Röhren untersucht. Dies hat den Vorteil, dass deren Anschaffungspreis gegenüber PVC-Zylindern um ein Vielfaches geringer ist, obwohl sie nur einmal Anwendung finden kann. Alternativ können auch durchsichtige Röhren aus Acryl verwendet werden. Diese bieten den Vorteil, dass die Durchwurzelung der Pflanzen auch während des Versuches beobachtet werden kann. Nachteilig erweist sich hierbei allerdings, dass letztere einen hohen Anschaffungspreis aufweisen und abgedunkelt werden müssen.

Entwicklung eines Modells zur Messung der Wurzeltiefe

Auf der Grundlage der bekannten Varianten, wurden die Vorteile verschiedener Systeme kombiniert. Die zentrale Aufgabe besteht dabei in der Wahl des richtigen Versuchsgefäßes, denn das Behälterdesign hat einen entscheidenden Einfluss auf das Wurzelwachstum. Auch die Behältertiefe ist zu beachten, da sie eng mit verschiedenen Bodenparametern zusammenhängt. Limitierend wirkt hier allerdings das Gewicht. Wenn die Gefäße zu groß gewählt werden, sind sie in Kombination mit dem eingebrachten Bodenmaterial zu schwer, weshalb sie dann nicht mehr handhabbar wären. Bei der Literaturoswertung hat sich gezeigt, dass sich als Versuchsgefäße vor allem kostengünstige Röhren aus PVC oder Ton anbieten.

Für das Versuchsmodell wurden bei einer durchschnittlichen Wurzeltiefe von Cool- und Warm-Season-Gräsern (siehe Tabelle 1) PVC-Zylinder von 1000 mm Länge, mit einem Innendurchmesser von 110 mm für die Cool-Season-Gräser eingesetzt. Um eine Wurzelbetrachtung während des Versuchszeitraumes zu ermöglichen, werden die PVC-Zylinder der Länge nach aufgeschnitten und mit einem Klebeband verschlossen bzw. abgedichtet. Hierdurch können sie jederzeit vorsichtig aufgeklappt werden, um Beobachtungen des Wurzelwachstums vorzunehmen. Damit der Bodenkern beim Öffnen nicht zerstört wird, wurde eine PE-Schlauchfolie mit in das System integriert.

Zur weiteren Vertiefung wird auf den Fachbeitrag in der Zeitschrift RASEN 3-2021 verwiesen.

Untersuchung der Durchwurzelungstiefe von Rasengräsern*

Borrink, L, H. Nonn und W. Prämaßing

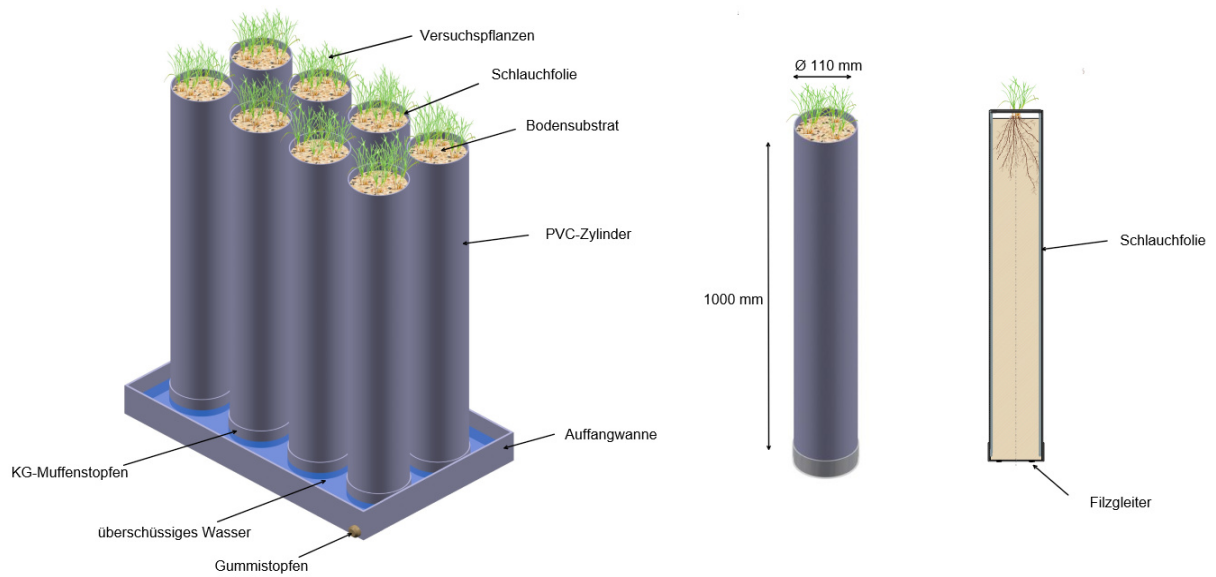


Abb. 1: Schematisches Modell des Versuchsaufbaus zur Ermittlung der Durchwurzelungstiefe von Rasengräsern mittels PVC-Röhren BORRINK, 2021.

Fazit

Verschiedene Studien belegen die Vorteile dieser relativ simplen Wurzelforschung mittels PVC-Röhren insbesondere im Vergleich der genetischen Variation von Wurzel- und Sprossparametern. Unter anderem bestätigen SALEKDEH et al. (2009), dass PVC-Zylinder Töpfen vorzuziehen sind, wenn das tiefe Wurzelwachstum und die Fähigkeit der Wurzeln, auf Wasser im Bodenprofil zuzugreifen, analysiert werden soll. Des Weiteren können mithilfe dieser Röhren reproduzierbare Belastungsniveaus in bestimmten Entwicklungsstadien angewendet werden (ALI et al., 2016).



Abb. 2: Aktive Gräserwurzeln, (Müller-Beck).

Quellenhinweise

ALI, M.; LUETCHENS, J.; SINGH, A.; SHAVER, T. M.; KRUGER, G. R. und A. J. LORENZ, 2016: Greenhouse screening of maize genotypes for deep root mass and related root traits and their association with grain yield under water-deficit conditions in the field. *Euphytica*, 07. S. 79 – 94. doi: <https://doi.org/10.1007/s10681-015-1533-x>.

BÖHM, W., 1972: Wurzelforschung mit Polyäthylen-Röhren. *Plant and Soil*, 37. (Heft 3). S. 683-687.

BÖHM, W., 1984: Die Entwicklung der Feldmethoden zum Studium der Pflanzenwurzeln seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. *Sudhoffs Archiv*, 68. (Heft 2). Stuttgart: Franz Steiner Verlag Wiesbaden GmbH. S. 217-224.

BORRINK, L. et al., 2021: Untersuchung der Durchwurzelungstiefe von Rasengräsern. *Z. RASEN*, 3-2021.

GIBEAULT, A.; COCKER-HAM, S.; HENRY, J. M. und J. MEYER, 1989: California Turfgrass: It`s Use, Water Requirement and Irrigation. *California Turfgrass Culture*, 39. (Heft 3-4). 14 S.

SALEKDEH, G; RENOLDS, M; BENNETT, J. und J. BOYER, 2009: Conceptual framework for drought phenotyping during molecular breeding. *Trends Plant Science*, 14. S. 488–496.

Autor

B. Sc. Lukas Borrink
Hochschule Osnabrück
Rasenmanagement
l.borrink@gmx.de