

Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der DBG Kom.I

Titel der Tagung: Böden- eine endliche Ressource

Veranstalter: DBG, September 2009, Bonn  
Berichte der DBG (nicht begutachtete Online- Publikation)

<http://www.dbges.de>

## **Infiltrationsverhalten gehemmt durchlässiger Waldböden in Abhängigkeit der Durchwurzelungstiefe**

Eva-Maria Stimm<sup>1,2</sup>, Benjamin Lange<sup>1,2</sup>, Kaspar Zürcher<sup>3</sup>, Peter Lüscher<sup>1</sup>, Rolf Weingartner<sup>2</sup>

### **Einleitung**

Seit Ende des 19. Jahrhunderts wurde der Beitrag des Waldes zum Hochwasserrückhalt erkannt. Heute existiert ein breiter Konsens darüber, dass die abflusshemmende Wirkung des Waldes standortsspezifisch beurteilt werden muss und in gewissen Waldstandortstypen stark vom Zustand des Waldes (Baumartenzusammensetzung, Stufigkeit) abhängt. Wurzelsysteme von Bäumen beeinflussen das für die Infiltration und den kurzfristigen Wasserrückhalt entscheidende Porensystem in tiefer liegenden, staunassen Horizonten erheblich. Die Art und die Menge der Durchwurzelung bestimmen somit auch das Abflussverhalten bewaldeter Einzugsgebiete mit staunassen Böden. Die folgende Untersuchung geht der Frage nach wie sich die Wurzeldichte auf Bestandesebene in ihrer vertikalen und horizontalen Ausbreitung, vor allem mit dem Baumabstand verändert, wie die Wasserinfiltration daran gekoppelt

---

<sup>1</sup> Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH- 8903 Birmensdorf

[eva-maria.stimm@wsl.ch](mailto:eva-maria.stimm@wsl.ch)

<sup>2</sup> Geographisches Institut der Universität Bern, CH-3012

<sup>3</sup> Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL), CH- 3052 Zollikofen

ist und inwiefern die Stauschicht der Pseudogleyböden durchstossen wird um damit ein potentielles zusätzliches Speichervolumen zu generieren.

### **Methoden**

An einem Gradienten (8 m) zwischen zwei Fichten (*Picea abies*) über den Zwischenkronenbereich wurden 6 Beregnungsversuche auf Pseudogleyen durchgeführt. Die Intensität der Beregnung (70 mm/h) stellt ein rund 100-jähriges Extremereignis dar, welches zur Simulation unterschiedlicher Ausgangswassergehalte im Abstand von 24 Stunden dreimal wiederholt wurde. Während der Beregnungen wurde der volumetrische Wassergehalt horizontweise mittels Decagon HS- 10 Sonden gemessen.

Zusätzlich wurde die Grob- ( $\varnothing > 2\text{mm}$ ) und Feinwurzelverteilung ( $\varnothing < 2\text{ mm}$ ) mittels eines 0.1 x 0.1 m Rasters am Profil ausgezählt.

Durch eine Stauschichtkartierung im 10 x 10 m Raster in einer Kartierungseinheit des Waldstandortstyp 46 (*Vaccinio myrtilli Abietii- Piceetum typicum*) auf einer Grösse von 180 x 90 m (Abb.1) und ergänzenden Aufnahmen an den Bodenprofilen soll eine erste Annäherung an die flächige Ausdehnung der Stauschichttiefe und der Durchwurzelungssituation vorgenommen werden.

### **Ergebnisse**

#### *Durchwurzelung und Stauschichttiefe*

Die Durchwurzelung erreicht mindestens die Stauschicht oder durchdringt sie. Durch eine Verschneidung der Stauschichtkarte (Abb.1) und der Karte zur Durchwurzelungstiefe lässt sich eine starke Kohärenz der maximalen Tiefenwerte der Grobwurzeln und der Stauschichttiefen feststellen. Deutlich ist die Variation der Stauschichttiefe mit der Entfernung zum Baum zu sehen (Abb.2). Die maximale Durchwurzelungstiefe liegt bei 0.5 m Entfernung vom Baum bei 0.88 m. Diese verläuft parallel zur Veränderung der Stauschichttiefe. In 4 m Distanz beträgt die Tiefe noch 0.65 m. Feinwurzeln

wurden nur bis in Tiefen von max. 0.4 m beobachtet.

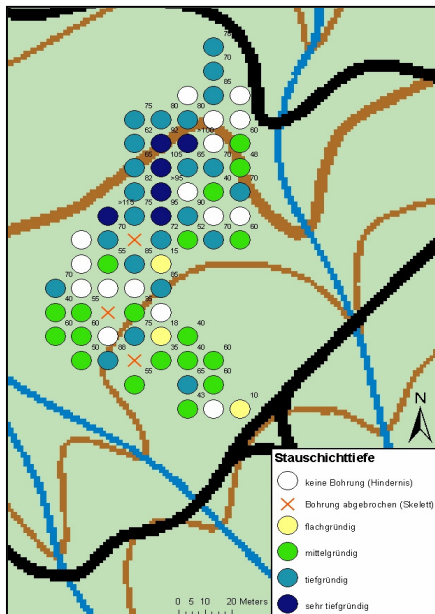


Abbildung 1: Karte zur Stauschichttiefe im WST 46

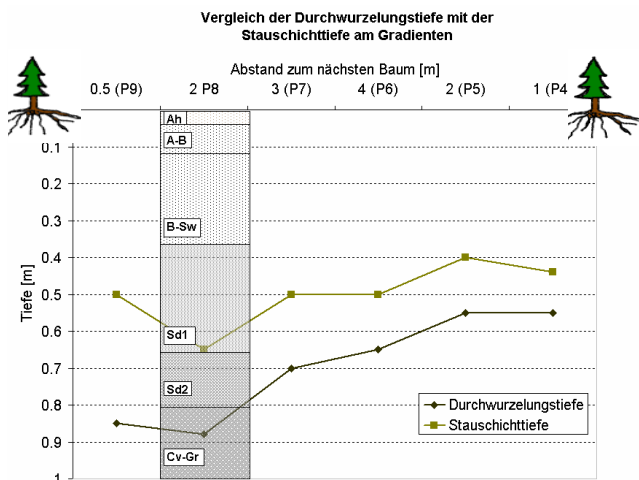


Abbildung 2: Vergleich der Durchwurzelungstiefe (Wurzel- Ø > 2 mm) und Stauschichttiefe am Gradienten (Picea abies - Picea abies)

### Wasserinfiltration am Beispielprofil P8 des Gradienten

Die Amplitude der Wassergehaltsänderung in  $m^3/m^3$  über die Zeit im Profil P8, war während der Beregnung in den Horizonten B und B-Sw stärker ausgeprägt als im Sw-Sd und im Sd Horizont. Der Sd Horizont zeigte noch eine geringe Amplitude der Infiltration sowie ein geringes Drainagevolu-

men. Unterhalb des Cv-Gr Horizontes war die Amplitude der Wassergehaltsänderung nahezu Null (Abb.3).

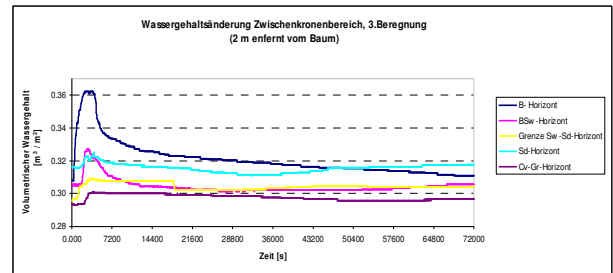


Abbildung 3: Wassergehaltsänderung infolge der Beregnung, Profil P8, Entfernung zum Baum 2 m

### Zusammenfassung und Ausblick

Die ersten Ergebnisse zeigen eine inhomogene Verteilung der Stauschichttiefe, dennoch konnte ein Zusammenhang zwischen Stauschichttiefe und Durchwurzelungstiefe erkannt werden. Bevor weitere bodenphysikalische und hydrologische Untersuchungen folgen, soll die Datenbasis durch zusätzliche Analysen von Wurzelparametern (Wurzellänge, Wurzelvolumen und Wurzeloberfläche mit WinRhizo) verbessert werden.

### Schlüsselworte

Infiltration, Wurzelverteilung, Stauwasserböden, Waldstandortstypen

### Literatur

LANGE, B., LÜSCHER, P., GERMAN, P.F., 2009: Significance of tree roots for preferential infiltration in stagnic soils. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 13, 1-13.

POLOMSKI, J. und KUHN, N. (2008): *Wurzelsysteme*, Haupt, Bern.

ZIMMERMANN, S., LUSTER, J., BLASER, P., WALTHERT, L., LÜSCHER, P. (2006): *Waldböden der Schweiz. Band 3. Regionen Mittelland und Voralpen*. Birmensdorf Eidg. Forschungsanstalt WSL. Bern, Hep Verlag. 848 S.

BUWAL (Hrsg.) (2005): *Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald (NaiS)*, BAFU, Bern.