

Einfluss des Landnutzungswandels auf die Bodenhydrologie

Geoökologie-III-Projekt Mai 2010
Projektleiter: Prof. Dr. H. Elsenbeer
Winnie Seifert und Kati Häfner

Einleitung

Vor ca. 2000 Jahren hat der Mensch begonnen sich die Hänge des Valle Onsernone durch Terrassierung nutzbar zu machen. Heute werden nur noch wenige der damals angelegten Terrassen bewirtschaftet. Die übrigen degradieren und der Wald kehrt auf diese Flächen wieder zurück. Somit lassen sich drei Landnutzungstypen unterscheiden:

- durch Bewirtschaftung offen gehaltene Terrasse
- wiederbewaldete Terrasse
- bewaldeter Hang

Ziel ist es den Einfluss dieser Landnutzungstypen auf die gesättigte Wasserleitfähigkeit (Ksat) des Bodens in verschiedenen Tiefen und die Infiltrabilität zu untersuchen.

Untersuchungsgebiet

- südexponierter Hang um Loco, Tessin (680m ü. NN)
- flachgründige Braunerde aus Misch- und Orthogneisen
- Insubrisches Klima (milde, trockene Winter; warme, feuchte Sommer)
- Jahresmittelwerte:
 - Niederschlag 2031 mm/a
 - Temperatur 10,6 °C



Abb.1: Übersichtskarte Schweiz

Methoden



Abb.2: Amoozemeter (Compact Constant Head Permeameter)
Messung von Ksat in 12,5 cm und 18,5 cm



Abb.3: Hauben-Infiltrometer
Messung der Infiltrabilität

Es wurden mind. 10 Messungen pro Landnutzungstyp und Tiefe (0; 12.5; 18.5cm) aufgenommen.

Infiltrabilitätsmessungen wurden nur auf den Terrassenstandorten durchgeführt.

Für die Auswertung wurden nichtparametrische Methoden gewählt.

Die Ergebnisse wurden visuell in Boxplots dargestellt:

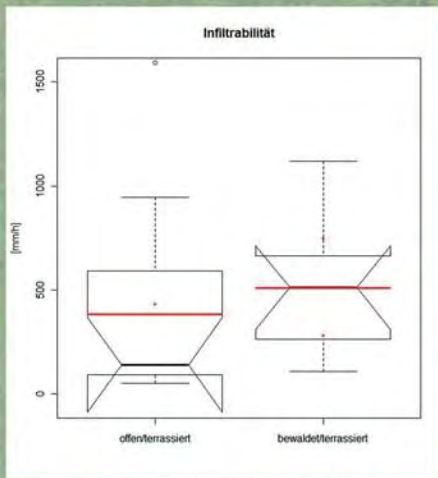
Kerben = 90% - Konfidenzintervall

Rote Punkte = 95% - Konfidenzintervall

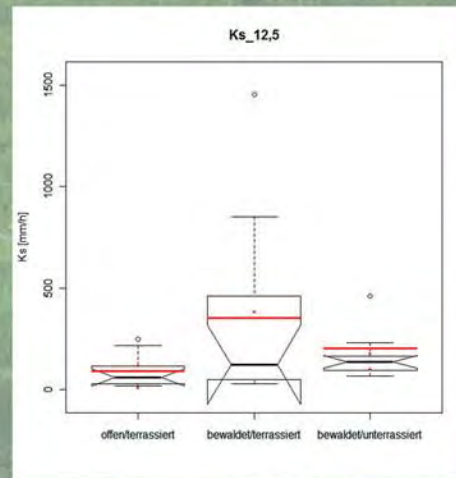
Roter Strich = Mittelwert

Ergebnisse und Diskussion

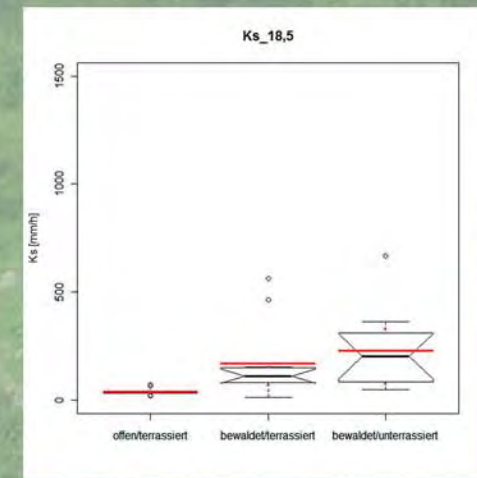
Die Daten sind für alle Messungen (ausgenommen Infiltrabilität auf bewaldeter Terrasse) rechtsschief verteilt: Mittelwerte sind stets höher als Mediane



Mediane unterscheiden sich um 372,8 mm/h
Die Infiltrabilität nimmt von offenen Terrassen zu bewaldeten Terrassen zu.



Mediane unterscheiden sich um 63,9 mm/h von offen/terrassiert zu bewaldet/terrassiert und um 12,6 mm/h von bewaldet/terrassiert zu bewaldet/unterrassiert



Mediane unterscheiden sich um 115 mm/h von offen/terrassiert zu bewaldet/terrassiert und um 173 mm/h von bewaldet/terrassiert zu bewaldet/unterrassiert

Ksat nimmt von offenen Terrassen über bewaldete Terrassen zum bewaldeten Hang hin zu

Infiltrabilität [mm/h]	1. Quartil	Mittelwert	3. Quartil	uKG	Median	oKG
offen/terrassiert	93,2	383	584,1	-151	139,1	429,3
bewaldet/terrassiert	282,2	510,6	633,3	278,2	511,9	745,5

Permeabilität in 12,5 cm Tiefe [mm/h]	1. Quartil	Mittelwert	3. Quartil	uKG	Median	oKG
offen/terrassiert	27,8	88,7	88,7	4,9	59	113,1
bewaldet/terrassiert	49,8	351,2	460,1	-133,5	122,9	379,3
bewaldet/unterrassiert	94	156,2	160,95	95,9	135,5	175,1

Permeabilität in 18,5 cm Tiefe [mm/h]	1. Quartil	Mittelwert	3. Quartil	uKG	Median	oKG
offen/terrassiert	33,8	40,4	38,8	34,1	37,4	40,7
bewaldet/terrassiert	88,3	170,6	170,6	69,7	112,7	155,7
bewaldet/unterrassiert	96,2	231,3	309,1	77,2	203	328,7

Mögliche Gründe für höhere Infiltrabilitäts- und Ksat-Werte auf bewaldeten Standorten:

- Zunahme an Makroporen für bewaldete Standorte durch erhöhte biologische Aktivität und stärkere, tieferreichende Durchwurzelung des Bodens
- durch Bewirtschaftung und Beweidung der offenen Terrassen beeinträchtigte Lagerungsdichte und dadurch verringertes Porenvolumen führen zu geringeren Werten

Schlussfolgerungen

Es gibt Unterschiede, die möglicherweise relevant sind und eine Zunahme der Infiltrabilität und Permeabilität mit einsetzender Wiederbewaldung erkennen lassen. Von einem signifikanten Unterschied kann man jedoch in den wenigsten Fällen sprechen. Eine Erhöhung des Stichprobenumfangs könnte die Vermutung bekräftigen und die Unterschiede deutlicher machen.

Referenzen

- Elsenbeer, H. (1997): Die Reaktion von Bodeneigenschaften auf Klimaänderungen. NFP 31; vdf Hochschulverlag an der ETH, Zürich.
Price, K. et al (2010): Variation of surficial soil hydraulic properties across land uses in the southern Blue Ridge Mountains. Journal of Hydrology 383, 256-268
Vogel, S. (2005): Der Einfluss der Terrassierung auf die Pedogenese am Beispiel eines südalpines Tales. Diplomarbeit. Universität Potsdam
Zimmermann, B. (2005): The influence of land - use change on soil hydraulic properties: implications for runoff generation, Diplomarbeit, Universität Potsdam