

Vergleich zweier Messmethoden für die gesättigte Wasserleitfähigkeit am Beispiel eines südalpinen Tales

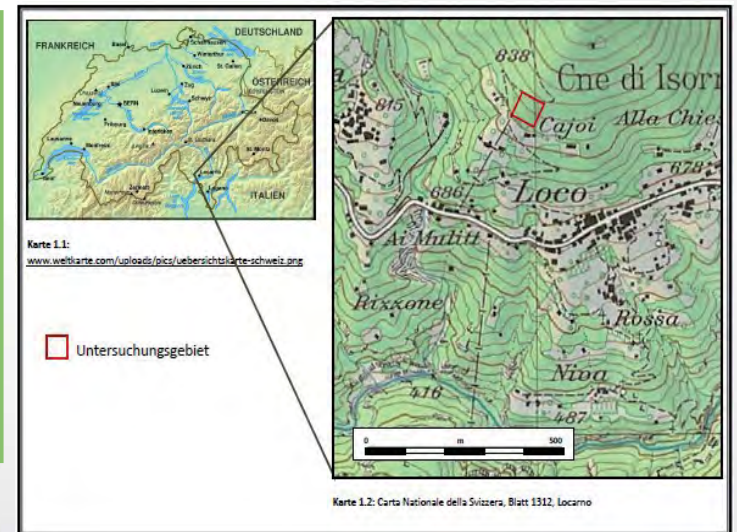
Franziska Klotz; Stephanie Müller; BSc Geoökologie; 2011

Einleitung

Die gesättigte Wasserleitfähigkeit K_{sat} ist ein wichtiger Bodenparameter, um Prozesse im Boden zu verstehen. Jedoch ergeben verschiedene Methoden für die Berechnung von K_{sat} oft unterschiedliche Ergebnisse, da sie sehr anfällig für Variationen im Stichprobenumfang, der Fließgeometrie und den physikalisch-hydrologischen Eigenschaften des Bodens ist (REYNOLDS ET AL, 2000) In dieser Arbeit wurden die Amoozemeter- und die Fallhammermethode miteinander verglichen, da beide Methoden im Untersuchungsgebiet schon Anwendung gefunden haben. Ziel war es zu schauen, ob sich Unterschiede in den Ergebnissen zeigen und mögliche Gründe dafür zu finden.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt oberhalb des Örtchens Loco im Valle Onsernone im Schweizer Kanton Tessin. Der untersuchte im Wald gelegene Plot hat die Ausmaße von 50*50 m, eine mittlere Steigung von 25° und ist auf ca. 810-830 Höhenmeter gelegen.



Material und Methoden

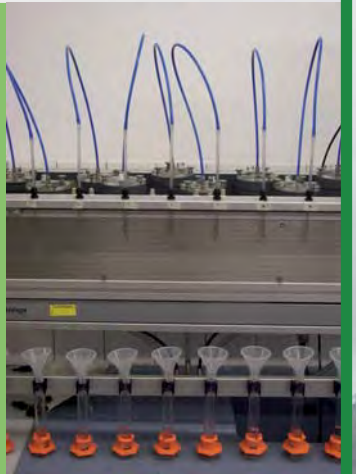
Amoozemeter

Mit dem Amoozemeter misst man die gesättigte Wasserleitfähigkeit des Bodens im Feld. Um die Messung durchführen zu können, muss vorerst ein zylindrisches Loch bis zur gewünschten Messtiefe gebohrt werden. Hier befindet sich die 1. Tiefenklasse in 12.5 cm und die 2. Tiefenklasse in 20.0 cm. In das Loch wird der Verteilerkopf gegeben, aus dem das Wasser vom Amoozemeter mit konstantem Wasserdruck in den Boden strömt und die umliegende Zone sättigt. In bestimmten Zeitintervallen misst man das Durchflussvolumen, aus dem sich die gesättigte Leitfähigkeit berechnen lässt.



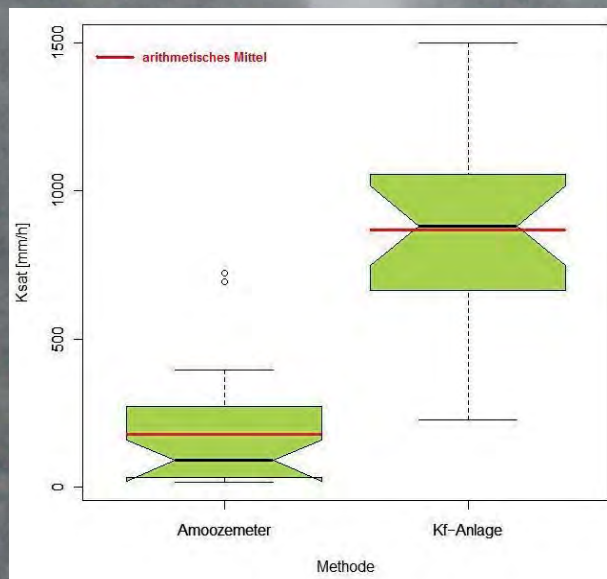
k_f -Anlage

Die Berechnung des K_{sat} -Wertes mittels der k_f -Anlage bedarf Feld- und Laborarbeit. Im Feld erzeugt man ungestörte Bodenproben mithilfe eines Fallhammers und eines Stechzylinders (Volumen: 250 cm³). Im Labor wurden mithilfe der k_f -Anlage die K_{sat} -Werte der Bodenproben bestimmt. Die k_f -Anlage beruht auf dem Heberprinzip. Das bedeutet, dass die Bodenproben bei konstantem Wasserstand durch einen erzeugten Unterdruck mit Wasser durchflossen und so der K_{sat} -Wert gemessen werden kann. Hier entsprechen die ersten beiden Stechzylinder (0-12 cm) der 1. Tiefenklasse und der dritte Stechzylinder (12-18 cm) der 2. Tiefenklasse.

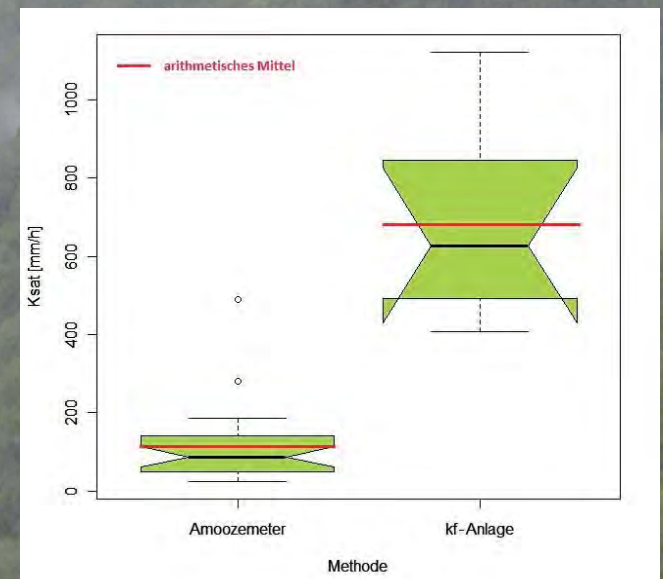


Ergebnisse und Diskussion

1. Tiefenklasse



2. Tiefenklasse



Die Messungen haben ergeben, dass es einen signifikanten Unterschied zwischen den Ergebnissen der beiden Messmethoden gibt. Die Mediane der gesättigten Wasserleitfähigkeit liegen bei der k_f -Anlage in der 1. Tiefenklasse etwa zehnmal und in der 2. Tiefenklasse etwa siebenmal so hoch wie bei den Amoozemetermessungen. Aufgrund früherer Messungen wurde zwar angenommen, dass die k_f -Anlage höhere K_{sat} -Werte liefert als das Amoozemeter, dass der Unterschied aber so deutlich ausfallen würde, war nicht zu erwarten.

Es wird angenommen, dass bei der k_f -Anlage ein erhöhter Durchfluss entlang der Zylinderwand und offen endende Makroporen maßgeblich zu diesen Unterschieden beitragen. Außerdem können beim Reinschlagen des Zylinders Hohlräume entstehen. Zudem kann es bei der Amoozemetermethode beim Bohren zu erweiterten Bohrlochradien, einer geringfügigen Verdichtung des Bodens und zu einer Verschlammung des Bohrlochs kommen. Beides würde zu einem niedrigeren K_{sat} -Wert führen. Vermutlich sind aber die Ergebnisse des Amoozemeter in unserem Untersuchungsgebiet aufgrund geringfügiger Fehlerquellen repräsentativer.

Referenzen: Reynolds, W. D., Bowman, B. T., Brunke, R. R., Drury, C. F. and Tan, C. S., 2000.

Comparison of Tension Infiltrometer, Pressure Infiltrometer, and Soil Core Estimates of Saturated Hydraulic Conductivity