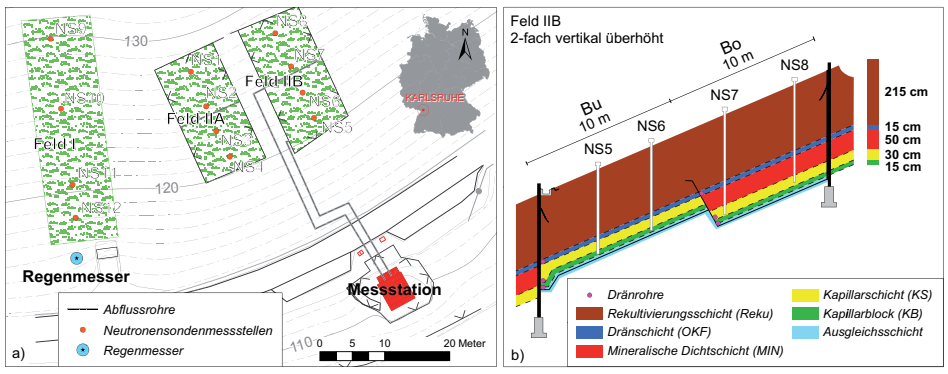
Karlsruher Institut für Technologie

Institut für Angewandte Geowissenschaften
Abteilung Hydrogeologie
Adenauerring 20b
76131 Karlsruhe
www.agw.kit.edu/hydrogeologie.php

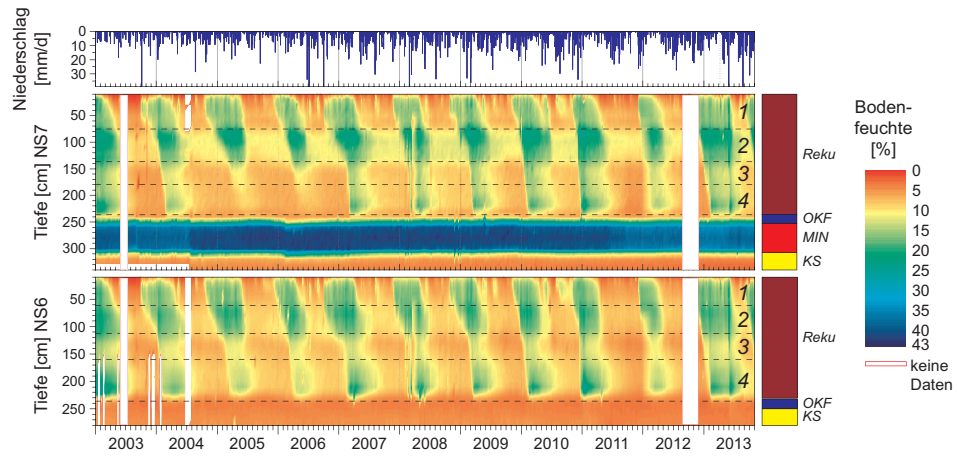
Einblicke in die Bodenwasserdynamik an steilen Hängen mittels Langzeitbeobachtungen an einem geneigten Großlysimeter

Michael Augenstein, Nadine Göppert, Nico Goldscheider



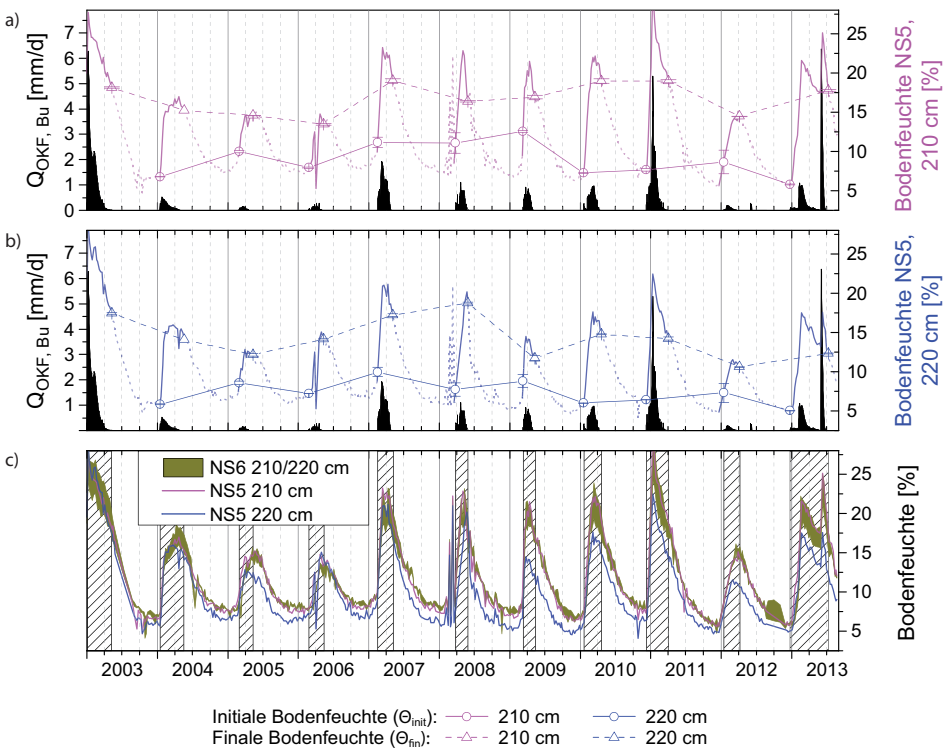
Standort und Aufbau des Testfeldes

Das Testfeld befindet sich auf der Deponie Karlsruhe-West. Seit 2003 finden in regelmäßigen Abständen Bodenfeuchtemessungen in den Stellen NS3, NS5-NS7 und seit Ende 2012 auch in NS8 statt. Nach dem Aufbau von Feld IIB werden insgesamt 7 Abflüsse gesammelt: Oberfläche, OKF_{Bu}, OKF_{Bo}, KS_{Bu}, KS_{Bo}, KB_{Bu} und KB_{Bo}. Die Bodenfeuchte wird in NS5 bzw. NS6 bis in eine Tiefe von ca. 2,80 m und in NS7 bzw. NS8 bis in eine Tiefe von ca. 3,15 m gemessen.



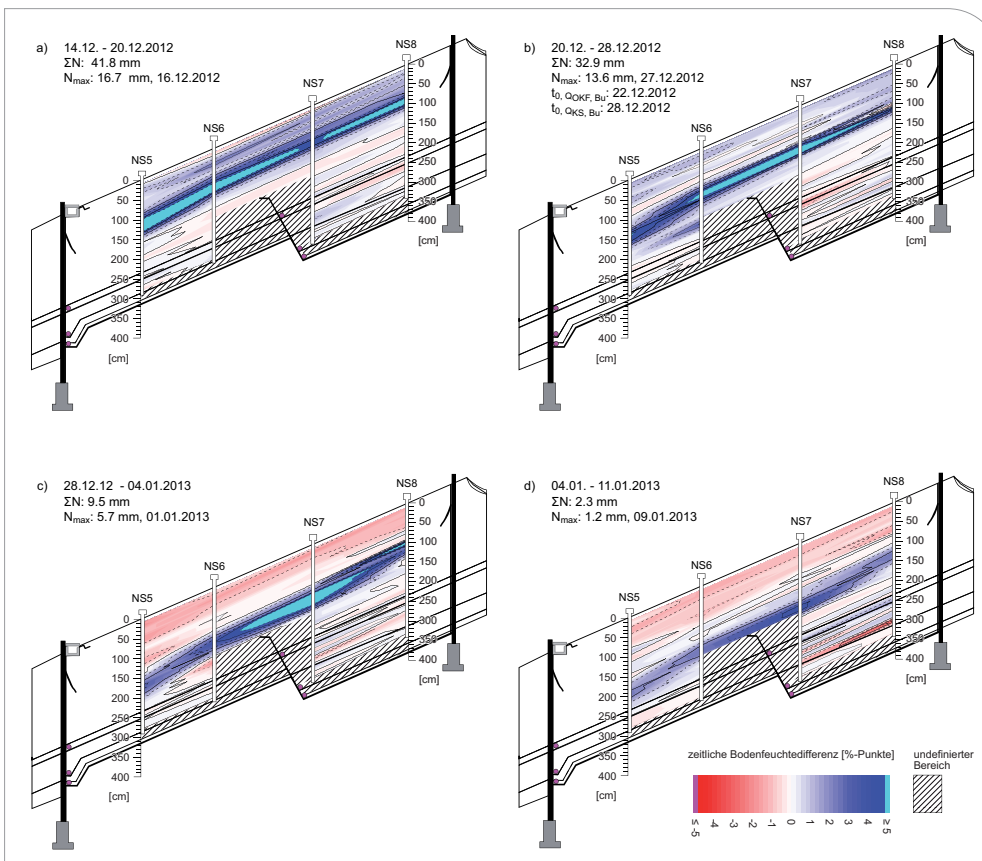
Bodenfeuchtemessungen

Seit 2003 werden am Standort Neutronensondenmessungen in wöchentlichem Abstand durchgeführt. Die dabei gewonnenen Tiefenprofile können über die Zeit dargestellt werden. Zu sehen sind die Profile der Messstellen NS6 und NS7 und der Niederschlag. Deutlich sind die saisonalen Einflüsse im Oberflächenbereich, welche sich aber auch wie 2005 und 2006 bis in größere Tiefen durchpausen. Die Reku kann in 4 Zonen unterschiedlichen Retentionspotentials unterteilt werden. Hierbei weist vor allem Zone 2 das größte Potential auf, während Zone 3 kontinuierlich geringe Bodenfeuchte aufweist. Zone 1 und 4 haben sehr alternierende Bodenfeuchte.



Bodenfeuchteschwellenwert

In a) und b) sind die Bodenfeuchteverläufe der Messtiefen 210 und 220 cm in NS5 im Vergleich zu den täglichen Abflüssen des OKF_{Bu} dargestellt. Diese Tiefenschritte liegen direkt oberhalb der Dränschicht. In den Feuchteverläufen sind die initiale Feuchte (Dränage beginnt) und die finale Feuchte (Dränage endet) eingezeichnet. Dabei liegt Θ_{init} jeweils immer unter Θ_{fin}. Daraus lässt sich ein Hystereseeffekt ableiten. Unterstützt wird diese Vermutung durch den Vergleich der Feuchtekurven in den vergleichbaren Tiefen in NS6 (c). Da diese Messstelle keinen signifikanten Lag produziert (<Messintervall) und die Distanz von NS5 zu NS6 ähnlich der Distanz von NS5 hangabwärts zur eigentlichen Lage der Dränagerohre ist, kann davon ausgegangen werden, dass der Hystereseeffekt im direkten Bereich der Dränagerohre ebenfalls existiert.



Bodenfeuchtedifferenzen

Durch die Differenzenbildung aufeinanderfolgender Messungen, lässt sich für den Zeitraum vom 14.12.2012 bis 04.01.2013 eine nach unten perkolierende Feuchtefront darstellen. Rötliche Farbe bedeutet einen Feuchteverlust im Verhältnis zur letzten Messung, blaue Farbe eine Feuchtezunahme. Zusätzlich ist der kumulative Niederschlag mit Maximum für den jeweiligen Zeitraum angegeben, sowie in b) der Zeitpunkt des Beginns der Dränage des OKF_{Bu} und KS_{Bu}. Die Hauptfront legt in NS5 in den 42 dargestellten Tagen ca. 110 cm zurück (~2,6 cm/d) und in NS8 60 cm (1,4 cm/d). In b) bildet sich in einer Tiefe von ca. 190 cm ein sekundärer Feuchtespot aus. Dies könnte auf präferentielle Fließwege hinweisen.

Zusammenfassung

Langzeitbeobachtung des Abflusses und der Bodenfeuchte an steilen Hängen kann einen tieferen Einblick in die generelle Dynamik der ungesättigten Zone geben; vor allem in Hinblick auf die meteorologischen Entwicklungen über den betrachteten Zeitraum, aber auch durch das detailierte Betrachten einzelner Ereignisse. Die Feuchtebewegung im Untergrund hängt dabei stark von dem zur Verfügung stehenden Wasser ab. Eine wichtige Rolle spielen dabei nicht nur die initialen Feuchtebedingungen, sondern auch die Feuchteentwicklung über den gesamten Dränprozess.

Kontakt: Dipl.-Geol. Michael Augenstein
augenstein@kit.edu
Tel.: +49 (0) 721 608 45687

Referenzen:
Roth & Partner, 2000: schematischer Querschnitt des Lysmetertestfelds II, unveröffentlicht
Roth & Partner, 2010: Jahresbericht zum Deponieverhalten 2009/2010, unveröffentlicht