

Tagungsbeitrag zu: DBG-Jahrestagung
 Titel der Tagung: Böden - Lebensgrundlage und Verantwortung 07.-11. September 2013, Rostock
 Kommission/Thema: Kommission I, Thema I/2
 Berichte der DBG (nicht begutachtete Online-Publikation)
<http://www.dbges.de>

pH-Abhängigkeit von physikochemischen Oberflächeneigenschaften und deren Bedeutung für die Aggregatstabilität von vulkanischen Ascheböden

Jiem Krüger¹, Jörg Bachmann¹, Hendrik Brüggemeyer¹, Patrick Neumann², Heiner Fleige², Rainer Horn²

Kurzfassung

Entlang eines 150 km langen Transektes in Süd-Chile wurden Ascheböden mit variierendem Alter, Stadium der Bodenentwicklung sowie Landnutzung beprobt. Oberflächenladung, Aggregatstabilitäten und Kontaktwinkel unter variablen pH-Bedingungen wurden gemessen.

Schlüsselwörter: Ascheböden, Erodibilität, Aggregatstabilität, Benetzbarkeit, spezifische Oberflächenladung, pH-Wert

1 Einleitung

Oberflächeneigenschaften von Böden, wie Oberflächenladung oder die Benetzungsfähigkeit beeinflussen wichtige mechanische und hydraulische Bodenparameter. Hierbei stellen Ascheböden in vielerlei Hinsicht wie Benetzbarkeit, Erosionsverhalten sowie Dynamik der Bodenentwicklung Extremstandorte dar. Im Rahmen unserer Untersuchungen wurden physikochemische Bodenparameter erhoben, ihre Wechselwirkungen zwischen Bodenentwicklung und Landnutzung bezüglich ihrer

Aggregatstabilität und der daraus resultierenden Erodibilität wurden untersucht.

2 Material und Methoden

Die 4 Untersuchungsgebiete (Abb. 1) liegen in Süd-Chile (40°S).

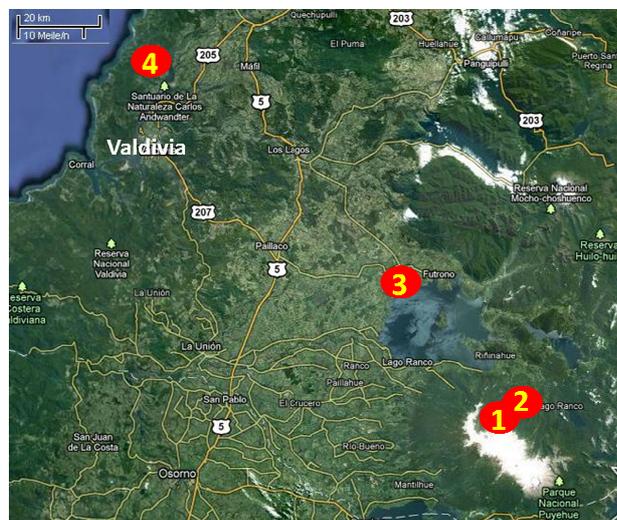


Abb. 1 Untersuchungsgebiete

Dabei sind Standorte 1 und 2 junge Regosole nahe der Andenkette und 3 und 4 weiter entwickelte Andosole (Tab.1).

Tab.1 Untersuchte Standorte

Bodentyp	Nr.	Nutzung	Oberboden		Unterboden	
			ph (H ₂ O)	OS (%)	ph (H ₂ O)	OS (%)
Regosol	1	Weide	5.2	4.6	5.4	0.5
	2	Wald Weide	5.5 5.0	5.2 8.4	5.5 5.7	0.8 1.5
Andosol	3	Wald	5.4	22.3	6.1	11.2
		Weide	5.1	12.9	5.5	9.9
		Acker	5.0	17.4	4.7	13.7
4	Wald	6.0	32.0	5.8	14.5	
	Weide	5.8	21.4	5.4	12.5	
	Acker	6.0	18.9	5.8	9.3	

1. pH-Modifikation

Gesiebte Proben <63 µm und Aggregate (8-12 mm ø) wurden, verändert nach Diehl et al. (2010), 1d mit jeweils HCl und NH₃ begast. So konnten mögliche Veränderung an den Proben minimiert werden. Identische Proben wurden um etwa 3 pH-Einheiten erniedrigt und erhöht.

2. Spezifische Oberflächenladung

Mittels Particle Charge Detektor (Mütek PCD 03-pH) wurde die spezifische Oberflächenladung (Q) am Ladungsnulldpunkt (LNP) ermittelt.

¹Institut für Bodenkunde, Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover;
²Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Hermann-Rodewald-Str.2, 24118 Kiel
 e-mail: krueger@ifbk.uni-hannover.de

3. Benetzung

Kontaktwinkel (KW) wurden mit der Sessile-Drop Method nach *Bachmann et al. (2000)* an Proben <math><63 \mu\text{m}</math> gemessen.

4. Aggregatstabilität

Die Proben wurden 1d in H_2O dispergiert und mit 110 J/ml mittels Ultraschallsonotrode beschallt. Stabiler Rest von >2 mm im Siebsatz wurde als Aggregatstabilität (AS) in Gew.-% definiert.

3 Ergebnisse

Für die spez. Oberflächenladung, Aggregatstabilität und für die gemessenen Kontaktwinkel wurden keine signifikanten Korrelationen in Abhängigkeit des pH-Wertes für den Oberboden beobachtet. KW steigt mit Zunahme des pH-Wertes, während die AS geringfügig abnimmt und Q negativer wird. Die Variante Wald zeigt kaum Veränderungen.

Im Unterboden sinkt die AS mit Zunahme des pH-Wertes und steigt mit pH-Absenkung. Die Waldvariante an den Standorten zeigt kaum Veränderungen der AS.

Die Messgrößen verändern sich in Abhängigkeit des pH-Wertes, jedoch ist kein Zusammenhang unter den Messgrößen zu erkennen. Mit Ausnahme der AS und den gemessenen Kontaktwinkel (Abb. 2).

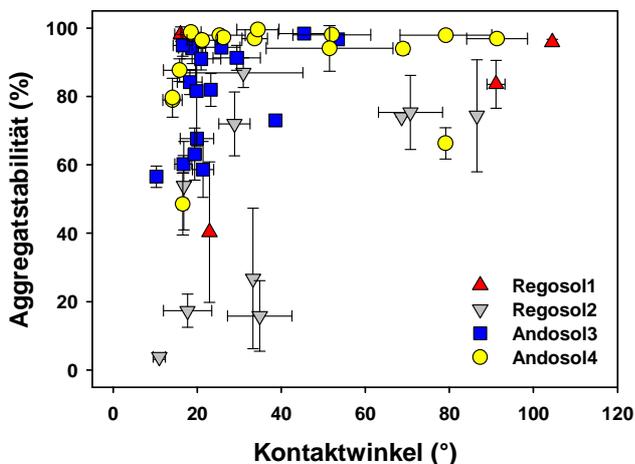
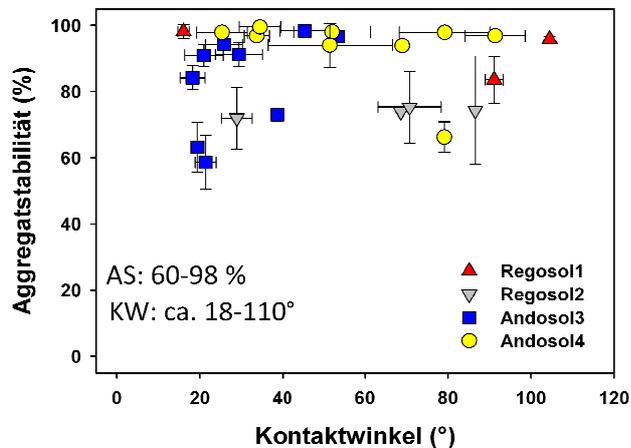


Abb. 2: AS in Abhängigkeit des Kontaktwinkels

Der Oberboden (Abb. 3) weist hohe AS zwischen 60-98 % auf, während die KW eine weite Spanne von ca. 18-110° haben.

Im Unterboden (Abb. 3), habe die gemessenen AS eine hohe Spannweite von 5-98% während die KW unter 40° liegen.

Oberboden



Unterboden

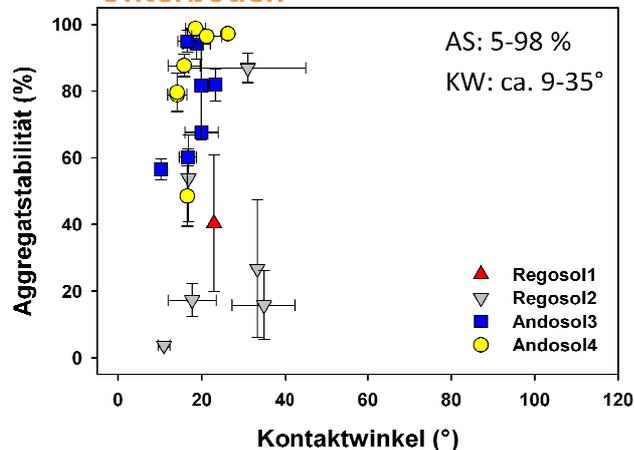


Abb. 3: Darstellung der AS in Abhängigkeit des KW

4 Fazit

Mit pH-Änderungen verändert sich die Aggregatstabilität. Keine Trends für die spez. Oberflächenladung und für die Kontaktwinkel waren erkennbar. Ab einen Schwellenwert der Benetzung von >40° wurden ausschließlich hohe Aggregatstabilitäten gemessen.

Die Benetzbarkeit als leicht zumessende Größe ist als Einschätzung der Erodibilität dieser vulkanischen Ascheböden geeignet.

5 Literatur

- Bachmann, J., Ellies, A., Hartge, K. H. (2000): Development and application of a new sessile drop contact angle method to assess soil water repellency. *Journal of Hydrology*, 231-233: 66-75
- Diehl, D., Bayer, J. V., Woche, S.K., Bryant, R., Doerr, S.H., Schaumann, G. (2010): Reaction of soil water repellency on artificially induced changes in soil pH. *Geoderma*, 158 (3-4): 375-38