

Soil Physicochemical Properties on Various Scales as Affected by Potassium Fertilization

MSc Pia Heibach

1. Berichterstatter Prof. Dr. R. Horn

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Wirkung unterschiedlich hoher Kaliumgaben auf verschiedene Bodeneigenschaften. Zu diesem Zweck wurden sechs Kaliumsteigerungsversuche in unterschiedlichen geomorphologischen Einheiten der nördlichen Hälfte Deutschlands beprobt, wobei an einem Standort zusätzlich zwei Düngemittel verglichen wurden und an einem weiteren Standort nach Neuanlage eines Steigerungsversuchs mehrere Probenahmen stattfanden, um den Kurzzeiteffekt der Düngung bewerten zu können. Es wurde gestörtes und ungestörtes Material entnommen, um die Stabilität des Bodens auf der Mikroskala (ζ -Potenzial, leicht dispergierbarer Ton, Rheologie an strukturiertem und homogenisiertem Material) und auf der Mesoskala (Drucksetzungs- und Kastenscherversuche) zu quantifizieren. Weiterhin wurde die Wasserretention sowie die gesättigte und ungesättigte Wasserleitfähigkeit gemessen und die chemischen Eigenschaften der Gleichgewichtsbodenlösung erfasst. Die Stabilität eines Bodens hängt vom komplexen Zusammenspiel einer Vielzahl von Bodeneigenschaften und Mechanismen ab. Je nach Ton- und Humusgehalt zeigen die Böden hinsichtlich der Partikelinteraktion unterschiedliche Reaktionen auf die K^+ -Düngung, wobei meist mittlere Düngungsintensitäten zur stärksten Abstoßung führen. Bei einem weiten Ton-Humus-Verhältnis geht dies auch mit der stärksten Tondispersierung einher, während bei Böden mit wenig Ton und/oder geringem Ton-Humus-Verhältnis kein solcher Zusammenhang besteht. Die Bodenmikrostabilität hängt deutlich mit der Textur, der Bodenstruktur sowie dem ψ_m zusammen und weniger deutlich mit der Düngung. Hier sowie bei den Stabilitätsmessungen auf der Mesoskala kommt es bereits zu Überlagerungen eines eventuellen Düngungseffektes durch Faktoren wie Aggregation und Porenwasserdruck, sodass eine Aufskalierung der K^+ -Wirkung erschwert wird. Dennoch kann mitunter ein Zusammenhang zwischen der Tondispersierung und der Vorbelastung sowie der Aggregatstabilität im Verlauf der Scherversuche festgestellt werden. Während eine gesteigerte K^+ -Düngung bei sandigen Böden zu einer Verbesserung der Wasserretention und der ungesättigten Wasserleitfähigkeit führen kann, ist eine solche Wirkung bei tonigerem Material nur in abgeschwächter Form zu sehen. Die Art des Düngemittels beeinflusst die Kationenbelegung im Boden, was zu einer Veränderung des Kräftegleichgewichts Abstoßung/Anziehung führen kann. Dies wird insbesondere bei Betrachtung des leicht dispergierbaren Tons deutlich und schlägt sich auch in der Mikrostabilität des Bodens nieder, die durch die Anwendung von Korn-Kali statt 60er-Kali bei drainiertem strukturiertem Material positiv, bei Wassersättigung sowie bei homogenisiertem Material jedoch negativ beeinflusst wird. Die gezeigten Ergebnisse deuten darauf hin, dass Aggregation und die Wirkung eines negativen ψ_m einerseits repulsive Kräfte überlagern kann, sodass es zu keiner Dispersierung kommt, andererseits bereits durch K^+ dispergierter Ton mithilfe von Brückenbildung durch Meniskenzug zu einer Verbesserung der Wasserretention bei Sanden sowie insgesamt der ungesättigten Wasserleitfähigkeit beitragen und bei genügend negativem ψ_m zu einer Stabilisierung des Bodens führen kann.
