

Tagungsnummer

V89

Thema

Kommission III: Bodenbiologie und Bodenökologie

Korrelative Analyse biogeochemischer und struktureller Komplexizität im Boden

Autoren

J. Krüger¹, J. Heitkötter², S. Steffen³, M. Leue⁴, H. J. Vogel³, B. Marschner², J. Bachmann¹

¹Leibniz Universität Hannover, Institut für Bodenkunde, Bodenphysik, Hannover; ²Ruhr-Universität Bochum, Geographisches Institut, Bodenkunde und Bodenökologie, Bochum; ³Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, Bodenphysik, Halle; ⁴Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, Institut für Bodenlandschaftsforschung, Müncheberg

Titel

Fließzellen-Technik: Neue Möglichkeit zur Untersuchung von bodenphysikalischen Parametern und Oberflächeneigenschaften von Bodenpartikeln an einer intakten Bodenstruktur?

Abstract

Transport von Wasser- und Nährstoffen im Boden wird wesentlich durch physikalische und physikochemische Bodeneigenschaften beeinflusst. Die Porenraumstruktur (Porengröße, Tortuosität, Konnektivität) und ihre Oberflächeneigenschaften (Oberflächenladung und Oberflächenenergie) beeinflussen die Wasseradsorption und -verteilung im Boden. Organische Coatings können die Ausbildung heterogener Strukturen im Boden begünstigen, die lokale Bodenfeuchte beeinflussen oder zu "hotspots" mit erhöhter biologischer Aktivität führen. Diese Prozesse können mit konventionellen Säulenversuchen nur unzureichend untersucht werden. Ziel war es daher, hydraulische Bodenprozesse in Abhängigkeit der Oberflächeneigenschaften von Bodenpartikeln unter kontrollierten Laborbedingungen zu untersuchen. Mit einer neu entwickelten Probenahmetechnik (quaderförmige Fließzellen aus Acrylglas) wurden an intakten Bodenproben, neben Infiltrationsversuchen, die kleinräumige Verteilung (cm bis mm) von Bodeneigenschaften untersucht. Vorteil gegenüber Bodensäulen oder anderen Fließzellen ist der Zuschnitt von bis zu 7 parallelen dünnen Scheiben variabler Dicke (Minimum 0,5 cm, quasi-Replikate) aus einer intakten Bodenprobe (Dicke 3,5 cm) mit einer maximalen Untersuchungsfläche von 150 cm² (20x7,5 cm). Validiert wurde die Fließzellen-Technik mit Modellböden (Sandmatrix mit Lehmbändern). Zur Charakterisierung der physikalischen, physikochemischen und biologischen Bodeneigenschaften wurden folgende Analysen an parallelen, intakten Proben einer podsolierten Braunerde (Tiefe 70-90 cm) durchgeführt: i) Räumliche Verteilung der Benetzungseigenschaften über Kontaktwinkelmessungen ii) 2D-Mapping der räumlichen Verteilung von funktionellen Gruppen der organischen Substanz mit diffuser Reflexions-Fourier-Transformations Infrarotspektroskopie (DRIFT), iii) räumliche Verteilung der biologischen Aktivität über Zymografie und iv) radiografische Untersuchung der Wasserverteilung während eines Infiltrationsexperimentes. Die neu entwickelte Fließzellen-Technik bietet die Möglichkeit, bodenphysikalische Parameter in Kombination mit Oberflächeneigenschaften von Bodenpartikeln zu untersuchen und kann Aufschluss über Ursachen und Relevanz von kleinräumigen Heterogenitäten in Unterböden liefern. Limitiert wird die Fließzellen-Technik durch dickere Wurzeln und Partikel > 2mm.