

Tagungsnummer

V21

Thema

Kommission III: Bodenbiologie und Bodenökologie

Waldernährungsstrategien und deren Wechselwirkung mit bodenchemischen und bodenbiologischen Eigenschaften

Autoren

S. Spielvogel¹, F. Werner², T. Zilla³, M. Dippold⁴, J. Prietzel², Y. Kuzyakov³

¹Bern; ²Technische Universität München, Lehrstuhl für Bodenkunde, Freising; ³Georg-August-Universität Göttingen, Soil Science of Temperate and Boreal Ecosystems, Göttingen; ⁴Georg-August-Universität Göttingen, Department Agricultural Soil Science, Göttingen

Titel

Räumliche Heterogenität der Phosphor-Konzentration und P-Speziierung in Waldböden in Abhängigkeit vom Wurzelsystem

Abstract

Einzelne Bäume unterscheiden sich sowohl hinsichtlich ihres Phosphor(-P)-inputs in den Boden als auch ihrer P-Aufnahmeraten aus dem Boden. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass diese zur Entstehung von P-Heterogenitätsmustern im Boden beitragen. Andererseits können bestehende P-Verteilungsmuster die P-Versorgungsstrategien von Bäumen und assoziierten Mikroorganismen beeinflussen. Diese Studie untersucht den Zusammenhang zwischen räumlicher Heterogenität der P-Konzentration und P-Speziierung zweier Standorte mit unterschiedlichem P-Versorgungszustand sowie dem Wurzelsystem einzelner Buchen auf unterschiedlichen Skalen (Aggregat bis Profilskala). Darüber hinaus wird der Einfluss unterschiedlicher P-Verteilungen auf die P-Aufnahme von Buchen und Mikroorganismen analysiert. Die räumliche Heterogenität der Boden-P-Vorräte und bodenbiologischer Parameter wurde mittels NanoSIMS, [mu]-XRF, [mu]-XANES, Enzymanalyse und Suberinanalyse sowie geostatistischer Auswerteverfahren erfasst. Desweiteren wurde die Aufnahme von ³³P-Eisen(III) phosphat bei verschiedenen räumlichen Heterogenitätsmustern in Buchen und Mikroorganismen in Rhizotronen studiert. Die Vorräte an leicht verfügbaren P-Formen (P_i -NaHCO₃) nahmen mit zunehmendem Abstand vom Wurzelsystem einzelner Buchen zu. Gleichzeitig nahm die Aktivität der alkalischen Phosphatase in Wurzelnähe ab, während die Aktivität der sauren Phosphatase anstieg. Am P-reichen Standort hing die räumliche Verteilung der P_{tot} - und P_{org} -Vorräte auf der Pedon Skala vor allem von der Verteilung der organischen Bodensubstanz (OBS) aus Wurzeleinträgen (gemessen als Suberin-Konzentration) ab. Im Gegensatz dazu, konnte am P-armen Standort keine räumliche Korrelation zwischen Wurzeln und P_{tot} oder P_{org} Vorräten nachgewiesen werden. Die Bodenaggregate beider Standorte unterschieden sich hinsichtlich ihrer P-Verteilungsmuster: Der P des P-reichen Standortes war feinverteilter in Al- und Fe-Mikroaggregaten, während der P des P-armen Standortes in Überzügen von Quarzkörnern konzentriert war. Das Rhizotronexperiment zeigte, dass eine heterogene P-Verteilung die mikrobielle Mobilisierung und Aufnahme von P signifikant begünstigt – ein Prozess, der vorwiegend auf Pilze zurückzuführen ist. Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der Studie, dass Baumwurzeln und assoziierte Mikroorganismengesellschaften bestehende P Heterogenitätsmuster zur Nährstoffakquise nutzen, aber ebenso zur Entstehung neuer Verteilungsmuster beitragen.