

Tagungsnummer

V249

Thema

Kommission VII: Bodenmineralogie

Mineral-organische Wechselwirkungen: Bildung, Eigenschaften und Auswirkungen auf Stoffkreisläufe

Autoren

K. Eusterhues¹, J. Thieme², S. P. Narvekar¹, T. Mansfeldt³, K. U. Totsche¹

¹Friedrich-Schiller-Universität Jena, Hydrogeologie, Jena; ²Brookhaven National Laboratory, Experimental Facilities Division, Upton, NY, USA; ³Universität zu Köln, Bodengeographie/Bodenkunde, Köln

Titel

Organische Überzüge auf Eisenoxiden und Chloriten

Abstract

Die Adsorption von organischer Substanz an Bodenminerale kann die Eigenschaften der Mineraloberfläche und damit deren Reaktivität vollständig verändern. In welchem Ausmaß Mineraloberflächen im Boden mit organischer Substanz bedeckt sind und woraus diese neuen organischen Oberflächen zusammengesetzt sind ist Gegenstand unserer Untersuchungen.

Das Vorhandensein und die Zusammensetzung organischer Überzüge auf Fe-Oxiden (und falls vorhanden Tonmineralen) wurde mit Rasterkraftmikroskopie (AFM) und räumlich aufgelöster Röntgenabsorptionsspektroskopie (STXM mit NEXAFS an der C K-Kante und der Fe L-Kante) analysiert. Die untersuchten Fe-Oxide stammten aus drei Systemen mit unterschiedlichem organischem Ausgangsmaterial: (1) synthetische Goethite, die mit Biofilmen in Kontakt gebracht wurden, (2) natürliche Fe-Oxide, die in einem Quellaustritt, vermutlich unter starker mikrobieller Beteiligung, ausgefällt wurden und (3) Goethit-dominierte natürliche Fe-Oxide aus dem Go-Horizont eines Brauneisengleys.

Unsere Auswertung ist noch nicht abgeschlossen. Erste Ergebnisse zeigen, dass das mit den Fe-Oxiden assoziierte organische Material aus den drei Milieus sehr unterschiedlich zusammengesetzt ist: Überzüge auf den Oxiden aus Biofilmen werden von Proteinen und Alkyl C dominiert. Die Überzüge auf den Fe-Oxiden aus der Quelle sind im Vergleich dazu wesentlich reicher an Aryl C und O-Alkyl C, jedoch ärmer an Alkyl C. Die Überzüge der Fe-Oxide aus dem Brauneisengley sind dagegen reich an Alkyl C und Carbonyl C.

Im Brauneisengley sind zusätzlich zu den Fe-Oxiden auch Chlorite vorhanden. Auf diesen ist das NEXAFS-C-Signal wesentlich schwächer als auf den Oxiden. Gleichzeitig detektiert das AFM auf den Chloriten eine deutlich höhere Adhäsion zwischen Spitze und Mineral als auf den Fe-Oxiden. Wir nehmen daher an, dass die Chlorite weniger organisches Material binden als die Fe-Oxide.

In den kommenden Monaten werden wir uns der räumlichen Homogenität bzw. Heterogenität der Überzüge widmen und die räumliche Verteilung von C, N, P und S in den Überzügen per NanoSIMS beschreiben.