

Tagungsnummer

V211

Thema

Kommission VII: Bodenmineralogie

Neue Ansätze zur Quantifizierung und Charakterisierung pedogener Minerale und Mineraltransformation

Autoren

J. Dietel¹, S. Kaufhold², K. Ufer¹, R. Mikutta³, G. Guggenberger⁴, R. Dohrmann¹

¹BGR, Hannover; ²Hannover; ³Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle; ⁴Leibniz Universität Hannover, Hannover

Titel

Entwicklung von Strukturmodellen für Hydroxy-Interkalierte Tonminerale zur quantitativen Rietveld-basierten Phasenanalyse von Böden

Abstract

Chemische und physikalische Bodeneigenschaften werden entscheidend vom Tongehalt und der Zusammensetzung der Tonfraktion geprägt. Tonminerale pedogenen Ursprungs können dabei sehr komplex sein. Insbesondere unter sauren Bedingungen kann gelöstes Al in den Zwischenschichten quellfähiger 2:1 Tonminerale (Smectit, Vermiculit) durch die Bildung nicht austauschbarer Al-Polymere gebunden werden. So kann eine Reihe sogenannter Hydroxy-Interkalierter Minerale (HIM) entstehen. Gegenwärtig entziehen sich diese Phasen jedoch einer verlässlichen Quantifizierung mittels Röntgenbeugung und Rietveld-Analyse, da hierfür keine kristallografischen Strukturmodelle vorliegen. Ziel unseres Projektes ist daher die Entwicklung von Strukturmodellen für die quantitative Beschreibung pedogener HIM-Phasen, welche folgende Schritte umfasst: (1) Identifizierung wichtiger natürlich vorkommender HIM in Böden unterschiedlichen Verwitterungsgrades, (2) Abtrennung/Herstellung phasenreiner Proben zur Prüfung/Verbesserung des Strukturmodells, sowie (3) Überprüfung des Strukturmodells an natürlichen Proben (Phasengemischen). Die Identifizierung typischer HIM wurde anhand einer 120.000 Jahre alten Bodenchronosequenz (Franz-Josef Gletscher, Neuseeland) vorgenommen. Hierbei konnten diverse intermediäre Phasen wie z.B. Vermiculit, Chlorit und Chlorit-Hydroxy-Interkalierter Smectit identifiziert werden, weshalb Hydroxy-Interkalierter Smectit (HIS) als erstes zu erstellendes Strukturmodell ausgewählt wurde. Da sich HIM generell im gleichen Korngrößenbereich anderer Tonminerale befinden, bzw. mit diesen verwachsen sind, können sie nicht phasenrein abgetrennt werden, wie für den zweiten Schritt der Modellentwicklung notwendig. Aus diesem Grund wurde im Labor eine Probenserie von 7 HIS aus natürlichem Smectit (Bentonit von Milos, Griechenland) mit unterschiedlichem Grad der Al-Belegung (0-100%) hergestellt. Hierfür wurde zu 6 Teilproben 0,1 mol/L AlCl_3 gegeben und mit 0,3 mol/L NaOH Lösung bis pH=5,5 titriert. Die Teilproben unterschieden sich anhand der Volumina 0,1 mol/L AlCl_3 Lösung sowie den Reaktionszeiten. Eine siebte Teilprobe wurde nicht behandelt (0% Belegung). Alle Proben wurden mittels Multimethodeneinsatz charakterisiert. Der vorliegende Beitrag gibt einen Einblick in den Ablauf und die damit verbundenen Schwierigkeiten in der Entwicklung eines Strukturmodells für HIM, welche eine quantitative Beschreibung von Hydroxy-Interkalierten Tonmineralen in Böden zukünftig ermöglichen soll.