

## Tagungsnummer

V155

## Thema

Kommission II: Bodenchemie

Kolloide, Mikro- und Nanopartikel im Boden

## Autoren

M. Hoppe<sup>1</sup>, S. Pokhrel<sup>2</sup>, J. Utermann<sup>3</sup>, E. Fries<sup>1</sup>, D. Rückamp<sup>1</sup>, G. Guggenberger<sup>4</sup><sup>1</sup>BGR, Grundwasser und Boden, Hannover; <sup>2</sup>Uni Bremen, Institute of Materials Science, Bremen; <sup>3</sup>UBA, Maßnahmen des Bodenschutzes, Dessau; <sup>4</sup>LUH, Institut für Bodenkunde, Hannover

## Titel

Mobilität von CeO<sub>2</sub>-Nanomaterialien in Böden

## Abstract

Der zunehmende Einsatz von Cerdioxid-Nanomaterialien (CeO<sub>2</sub> NM) führt zu ihrer Freisetzung in die aquatische und terrestrische Umwelt. Aufgrund der ungeklärten human- und umwelttoxischen Wirkung von CeO<sub>2</sub> NM muss deren Verbleib in der Umwelt untersucht werden. Es wurden zwei verschiedene CeO<sub>2</sub> NM (OECD-Standard CeO<sub>2</sub> NM-212, Europium-gedopte CeO<sub>2</sub> NM (5 % Eu)) zu elf luftgetrockneten Ackerböden pulverförmig zugegeben und mit künstlichem Regenwasser dispergiert (Batchversuche), um Nachweismethoden für Bodenfestphase und Bodenlösung zu entwickeln. Darüber hinaus sollen diese Batchversuche erste Informationen über die Mobilität der NM in Böden liefern. Zusätzlich wurden Säulenversuche mit einer schluffigen Parabraunerde durchgeführt, um die Wiederfindung und mögliche Remobilisierung des Eu-gedopten CeO<sub>2</sub> NM in Böden bzw. Bodenlösungen mit hohen Ce-Hintergrundgehalten zu untersuchen. Nach der pulverförmigen Applikation des gedopten NM wurde die Parabraunerde jeweils für 3 und 92 Tage inkubiert, der Wassergehalt wurde wöchentlich auf 55 % der maximalen Wasserhaltekapazität eingestellt. Anschließend erfolgte die Elution unter gesättigten Bedingungen mit künstlichem Regenwasser unter Austausch von maximal zwölf Porenvolumina.

Die Bodenlösungen der Batchversuche und die Säuleneluate wurden nach der Fraktionierung (Filtration, Zentrifugation und Ultrazentrifugation) mit HNO<sub>3</sub> und H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> aufgeschlossen. Die Messung der Ce- und Eu-Gehalte erfolgte mit ICP-OES und ICP-MS.

Durch das Eu-Doping wird weder das Kristallgitter noch die Größe der Primärpartikel verändert. Die Bestimmungsgrenzen der applizierten NM in Böden und Bodenlösungen werden im Vergleich zum ungedopten Material, insbesondere bei hohen Ce-Hintergrundgehalten, deutlich erniedrigt. Dadurch können umweltrelevante Konzentrationen des NM getestet werden. Batchversuche sind für die Untersuchung der Mobilität von NM stark limitiert, dennoch deutet die variierende Freisetzung der NM aus den verschiedenen Bodenproben darauf hin, dass die unterschiedlichen Bodencharakteristika die NM Mobilität steuern. Die CeO<sub>2</sub> NM Freisetzung aus den Säulenversuchen lag auf einem sehr niedrigen Niveau, war nach der Langzeitinkubation jedoch minimal erhöht. Aus den Ergebnissen lässt sich folgern, dass Böden wahrscheinlich eine deutliche Senke für die getesteten NM darstellen.