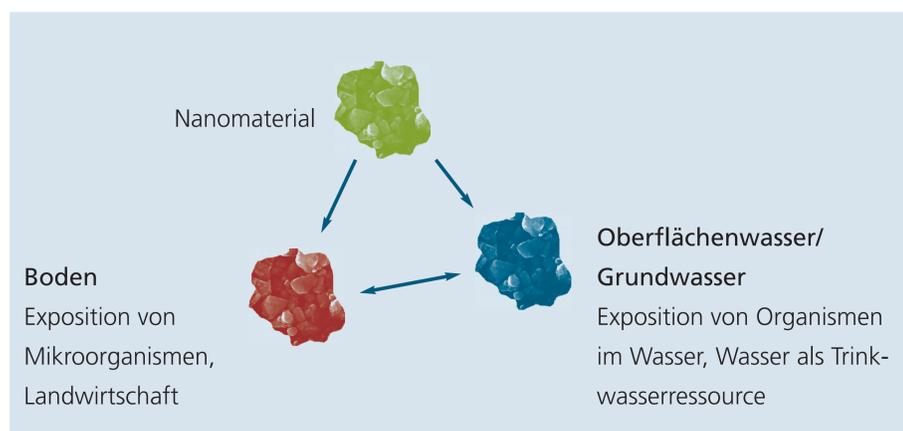


Fe-NANOSIT – Charakterisierung von eisenbasierten Nanomaterialien

Motivation

Das Umweltforschungszentrum entwickelt u. a. ein neuartiges nanostrukturiertes Kompositmaterial aus Nano-Eisen auf Aktivkohle (Carbo-Iron), das in der Grundwassersanierung eingesetzt wird. Das gezielte Einbringen von Carbo-Iron in die Umwelt erfordert die Erfassung möglicher Risiken, wozu ökotoxikologische Untersuchungen durchgeführt werden.

Vorgehen und Methoden



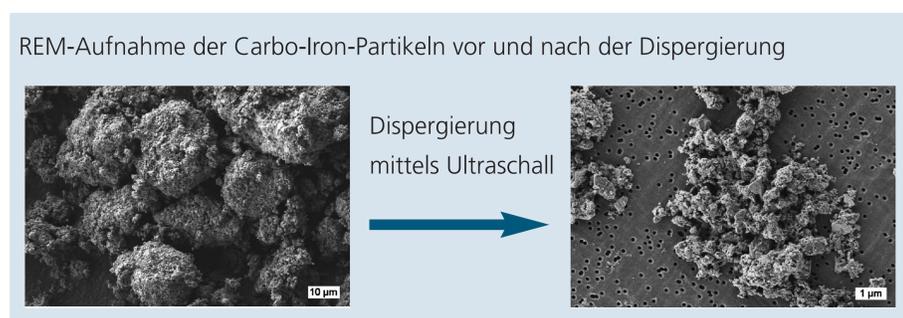
Ziele

- Herstellung stabiler Carbo-Iron-Suspensionen für die Anwendung
- Bewertung des Partikelverhaltens in ökotoxikologisch relevanten Medien
- Korrelation Charakterisierung ↔ ökotoxikologische Experimente

Nanomaterial	Vorliegen in Wasser	Vorliegen im Boden
Chem. Zusammensetzung	Agglomerationszustand	Agglomerationszustand
Primärpartikelgröße	Löslichkeit	Adsorption an/von Stoffen
Spezifische Oberfläche	Zetapotenzial	
Partikelgrößenverteilung	Redoxpotenzial	
Aggregationszustand/Partikelform	Adsorption von gelösten Stoffen	
Oberflächenchemie	ROS-Bildung	

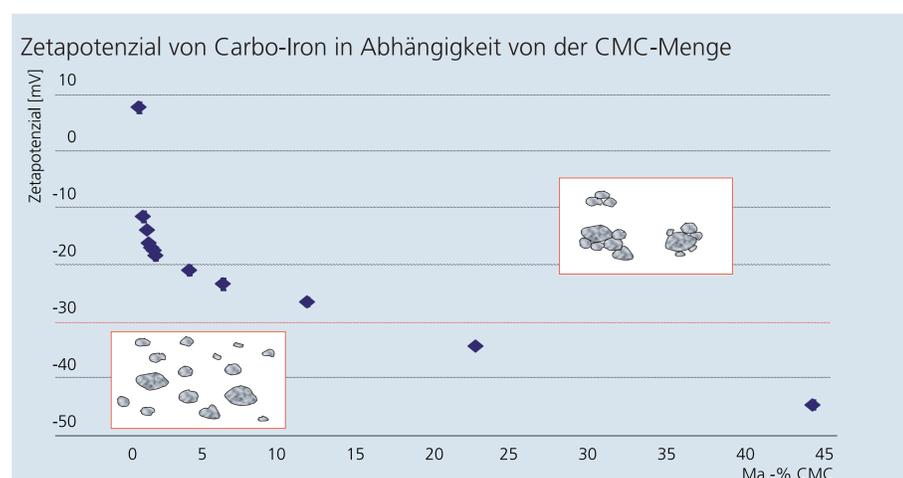
Ergebnisse

- Vorliegen der Carbo-Iron-Partikel als mikrometergroße Agglomerate
- **Dispergierung**, z. B. mittels Ultraschall, um Suspensionen mit vereinzelt Partikeln zu erhalten
- Bewertung des Dispergierfortschrittes über **statische und/oder dynamische Lichtstreuung**
- Herstellung von Suspensionen, die hinsichtlich ihrer Partikelgröße bzw. -verteilung klar definiert sind, wie es für die ökotoxikologischen Betrachtungen relevant ist.

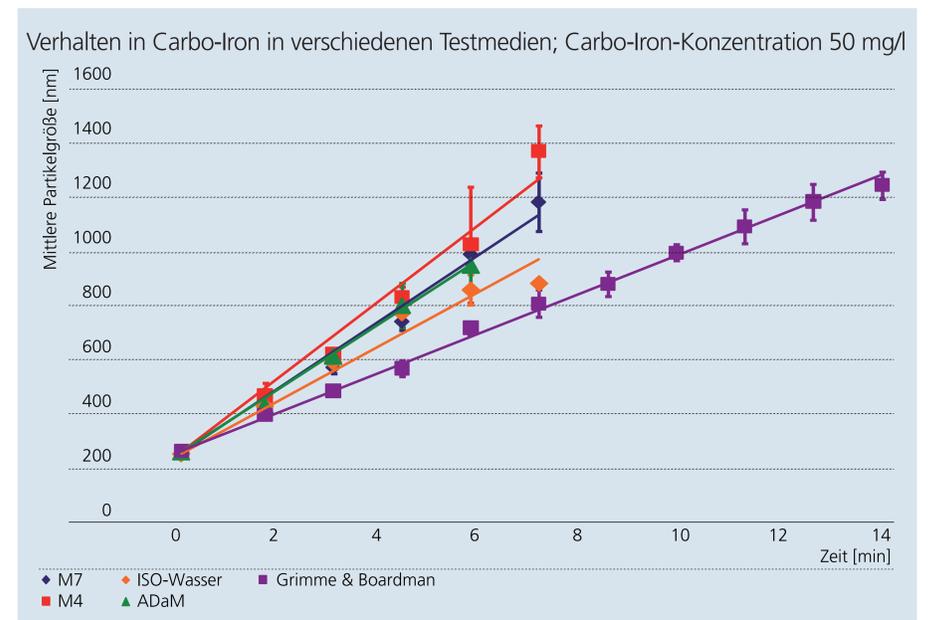


Um eine Reagglomeration der dispergierten Partikel zu verhindern, ist eine Stabilisierung der Suspension erforderlich.

- Elektrostatische Stabilisierung über Anpassung des pH-Wertes → für Carbo-Iron nicht möglich
- Verwendung eines biokompatiblen **Dispergierhilfsmittels** – hier **Carboxymethylcellulose (CMC)**



- Zunehmende CMC-Dosierung bewirkt Abnahme des **Zetapotentials** infolge Adsorption des Hilfsmittels an der Oberfläche
- Erfassung der sterischen Wirkung von CMC mittels **analytischer Zentrifugation**
- Ableitung der erforderlichen CMC-Konzentration, um Carbo-Iron für die Anwendung elektrosterisch zu stabilisieren: 1 Ma.-%.



- Standardisiertes Vorgehen beim Vereinen von Carbo-Iron-Suspension mit den Medien für OECD-Ökotoxizitätstests → Bewertung des Partikelverhaltens in den Testmedien
- Agglomeration der ursprünglich stabil vorliegenden Partikel bei Verwendung von 1 Ma.-% CMC
- Anpassung von Hilfsmittelart und -menge zur Reduzierung der Agglomeration möglich

Danksagung

Dem BMBF sowie dem Projektträger Jülich danken wir für die im Rahmen des WING-Programmes gewährte Unterstützung des Projektes „Fe-NANOSIT“ (Förderkennzeichen 03X0082B).