

Entwicklung von Eisen-Komposit-Materialien für die Sorption und Zerstörung von halogenierten Grundwasserschadstoffen

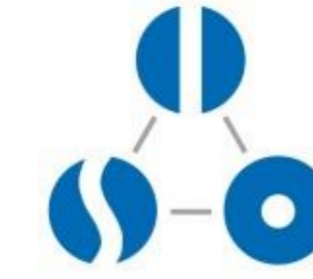
Förderkennzeichen: 03XP0090A

Koordinator: Dr. K. Mackenzie, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig

Partner: HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG UFZ

UVR FIA VERFAHRENSTECHNIK FÜR ROHSTOFFE

SCIDRE SCIENTIFIC INSTRUMENTS DRESDEN GMBH



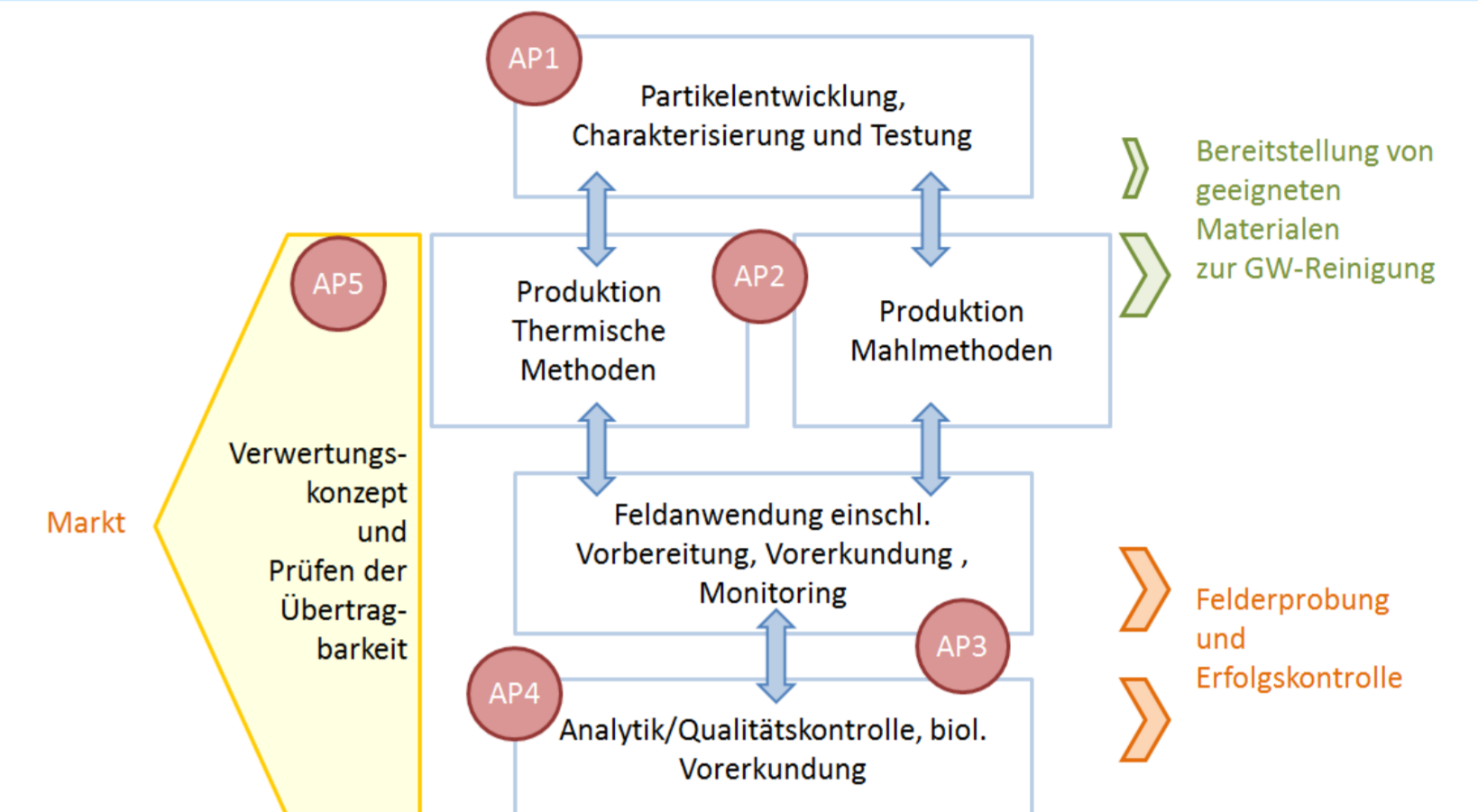
Isodetect Umweltmonitoring GmbH

Assoziiert:

intrapore

Ziel des Projektes

Ziel von CONTASORB ist die Entwicklung und Felderprobung neuartiger Kompositmaterialien zur *In-situ*-Reinigung halogenorganisch kontaminierter Grundwässer, wobei nicht nur die „konventionellen“, sondern auch „neue“ Mikroschadstoffe, wie Pestizide, halogenierte Pharmarestoffe und polyfluorierte Säuren und Tensiden (PFTs), in den Fokus kommen. Die Kopplung der sorptiven Anreicherung der Substanzen an geeigneten Sorbenzien und die Zerstörung der Schadstoffe im sorbierten Zustand erscheint als einer der wenigen aussichtsreichen Wege, die genannten Problemstoffe effektiv zu zerstören. Erfahrungen aus der Entwicklung von Carbo-Iron® sollen helfen, injizierbare reaktive Partikel und Katalysatoren zu entwickeln, die maßgeschneidert sind für verschiedene Anwendungsbereiche („Multi-Purpose-Materialien“). Die geplanten Materialien sollen Eisenspezies als Reagenz oder Katalysator enthalten und eine für den Einsatzzweck ausgewählte Kohlenstoffkomponente.

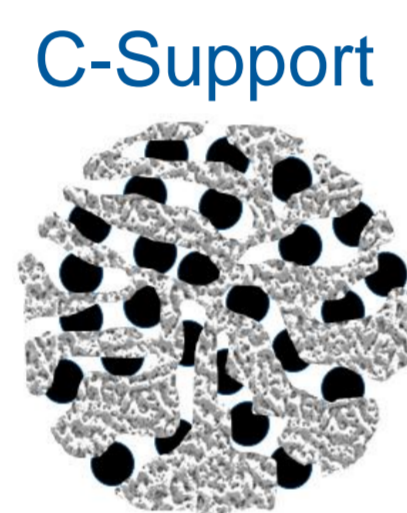


Materialinnovation

Kombination von Adsorber und Fe-basierter Reaktionskomponente (Reagenz oder Katalysator)



C-Shell
Mechanochemische Vereinigung von Metall und Adsorber



C-Support
Einbau von Katalysator oder Reagenz in den Adsorber



1. Optimierung der Transporteigenschaften von Partikeln im Aquifer
2. Anwendung des Trap&Treat-Konzeptes, Tests für Zielanwendungen

Eisenreiches Fe/C

Korrosionsgehemmtes Carbo-Iron 2.0

Bio-Carbo-Iron

Fe-Kat/C

Zielanwendungen

Fe/C-Komposit mit höherem Fe-Anteil: Es gibt Anwendungsfälle, wo mehr Eisen-Masse benötigt wird (z.B. residuale Phase). Konventionelles Carbo-Iron hat eine begrenzte Aufnahmekapazität für Eisen (ca. 35 %). Die Erfahrungen mit Carbo-Iron zeigen allerdings, dass die C-Komponente an der Oberfläche auch äußerst wichtig ist, um die starke Agglomeration der Partikel zu verhindern. Der Kohlenstoff wirkt als Spacer zwischen den Fe(0)-Spezies.

Fe-Kat/C: Perfluorierte Problemstoffe lassen sich zum gewissen Grad an AK anreichern. Als Reinigungsoption alleine ist das aber nicht ausreichend. Oxidation mit Sulfatradikalen ist im Moment ein aussichtsreicher Abbauweg für derartig persistente Verbindungen. Die Erzeugung in-situ soll mit geeigneten Katalysatoren erfolgen. Andere Problemstoffe wären auf diesem Weg noch besser abbaubar.

Korrosionsgehemmtes Carbo-Iron 2.0: Langzeit-Unterdrückung der Eisenkorrosion bei Erhaltung der vollen Reaktivität für die Zielreaktion erhöht die Lebenszeit des Reagens'. Geeignete Hemmstoffe konnten schon im Labor getestet werden.

Bio-Carbo-Iron: Eine bekannte Langzeitwirkung von Eisenbarrieren zur Dechlorierung ist die Etablierung einer biologisch aktiven Mikroflora. Bio-Carbo-Iron soll diese gezielt unterstützen.

Wertschöpfungskette



Entwicklung

UFZ und UVR-VIA
Herstellungsmethoden, Partikeloptimierung, Labortestung zu Reaktivität, Suspensionsstabilität, Mobilität, Lebenszeit u.W.



Produktion

Scidre und UVR-FIA
Produktionsoptimierung, Herstellungsvarianten, Partikelbereitstellung, ökonomische Effizienz



Pilotanwendung

Intrapore und Isodetect
Feldstandort (Erkundung, Feldanalytik, Behörden), Pilottests im Feld, Erfolgskontrolle

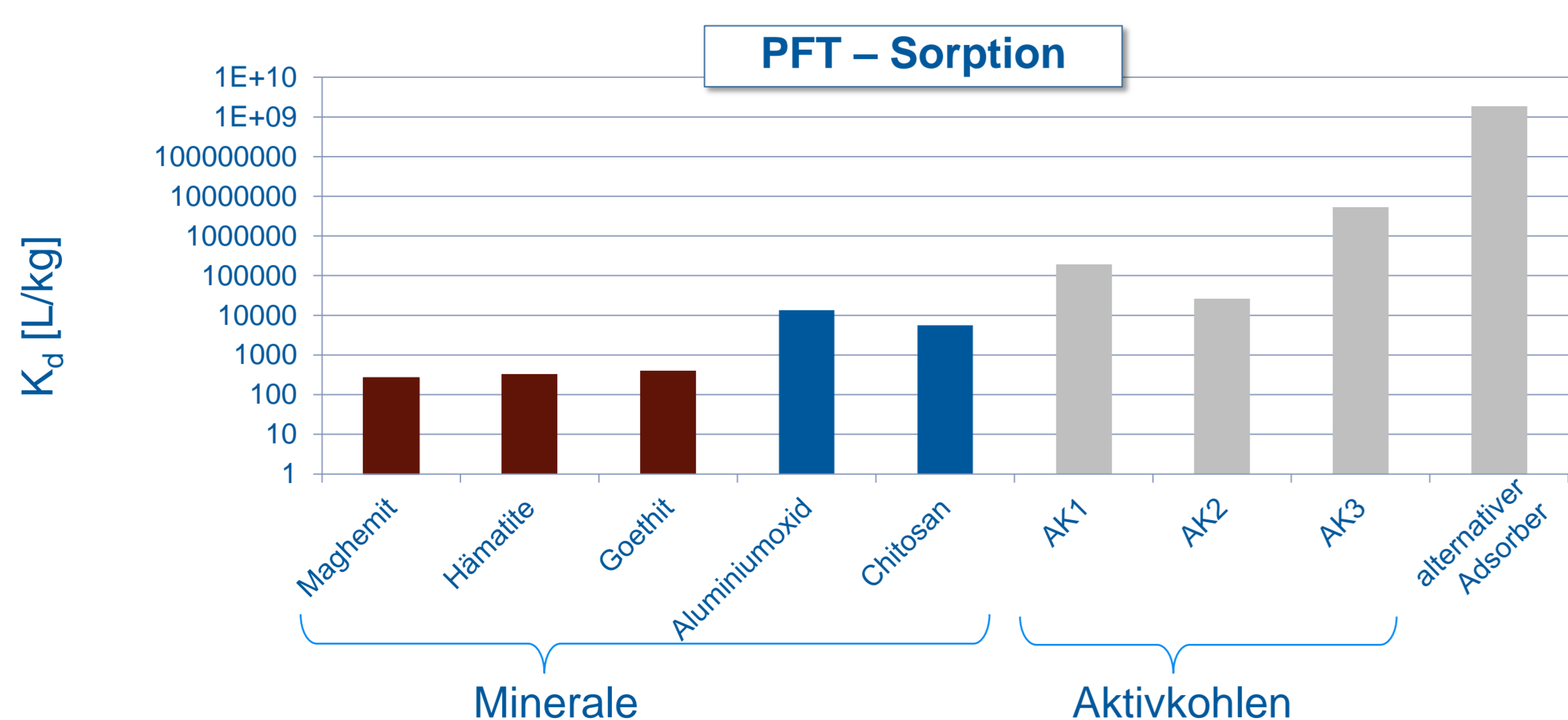


Markt

Alle KMUs
Vorbereitung der Produkt- und Methodenvermarktung

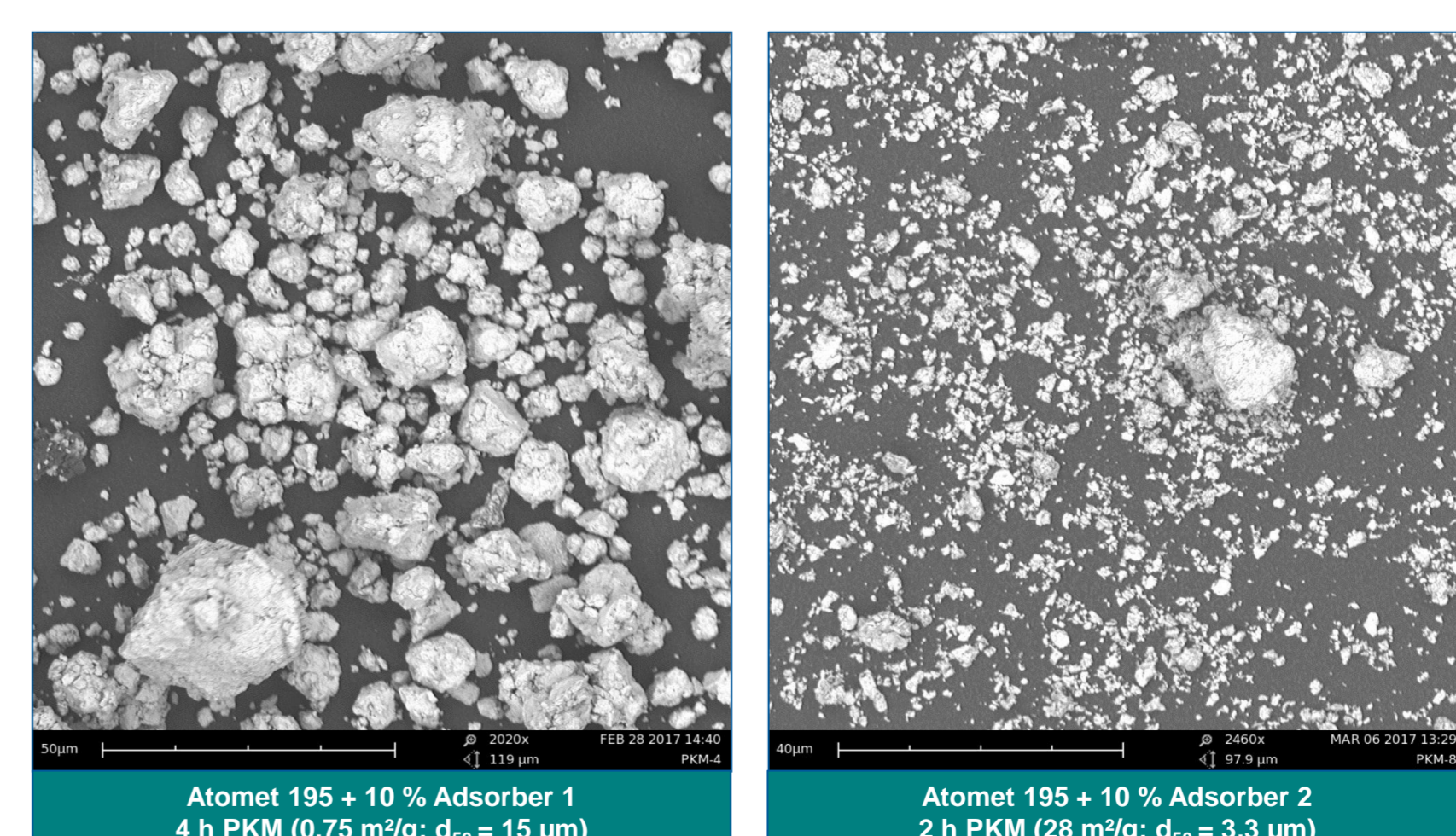
Erste Ergebnisse

Kopplung von Sorption und Reaktion möglich?



Sorptionskoeffizient K_d von PFOA an verschiedenen Feststoffen, wie Fe-Mineralen, Aktivkohlen und anderen C-Adsorbentien bei einer Beladung von 0,4 – 4 Ma.%

Vermahlung in Hochenergie-Mühlen



Mechanochemische Vereinigung von Adsorber und Reaktivkomponente scheint möglich, Partikelform annähernd sphärisch, Analytik und Reaktionstests finden derzeit statt.