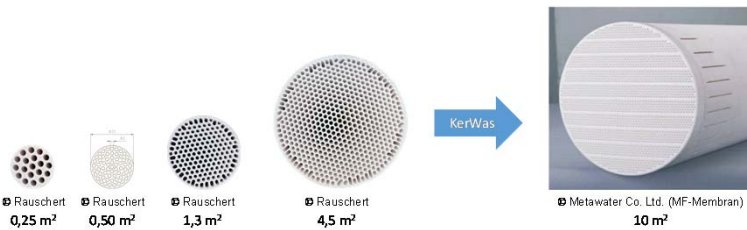


Keramische Membranen für die Nanofiltration und Membrandestillation zur nachhaltigen Aufbereitung von salzhaltigen Bergbauabwässern (KerWas)



Motivation

Die Filtration von Bergbauwässern ist in Bezug auf Trübstoffe und Scaling mit hohem Risiko für Abrasion und Modulverblockung verbunden, weshalb der Einsatz keramischer Membranen sinnvoll ist. Gleichzeitig handelt es sich um hohe Volumenströme, so dass große Membranflächen zum Einsatz kommen und preiswerte Membranen mit hoher volumenspezifischer Membranfläche benötigt werden.



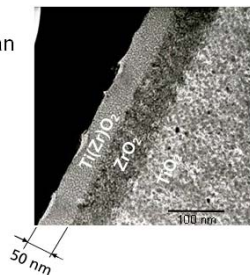
Zielstellung

Im vorliegenden Projekt sollen dünnwandige, keramische Membranen angepasster Benetzbarkeit und hoher volumenspezifischer Membranfläche entwickelt und zur nachhaltigen Aufbereitung von Bergbauabwässern (saure Bergbauwässer, Flowback-Wässer, Salzlauge aus dem Kalisalzbergbau) mittels Nanofiltration (NF) und Membrandestillation (MD) erprobt werden.

Nanofiltration

Prinzip:

- Viskose Strömung durch nanoporöse Membran
- Dünne Membranschicht auf porösem Träger
- Porengröße < 1 nm, Trenngrenze < 1000 Da
- Hydrophile Membran
- TiO₂/ZrO₂



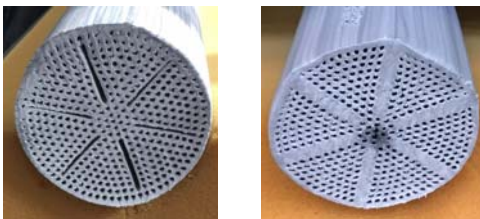
Ziel: 10 m² NF-Membranelement

Herausforderungen:

- Supportherstellung
- Handling
- Beschichtung
- Charakterisierung

Supportherstellung

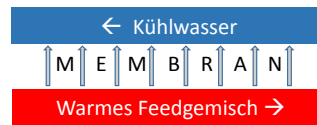
- Optimierung an 4,5 m²-Membranelementen
- Testung verschiedener neuer Geometrien zum Pluggen und Schlitzten



Membrandestillation

Prinzip:

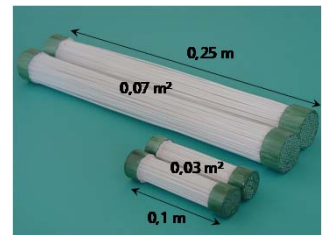
- Destillation (Verdampfung) durch eine Membran
- Porengröße 0,1 µm - 1µm
- Hydrophobe Membran, keine Wasserbenetzung
- Silanisierung, C-Beschichtung, SiC



Ziel: 1 m² MD-Hohlfaserbündel

Herausforderungen:

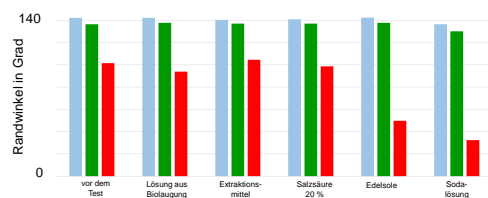
- Hydrophobe MF-Membran
- Geringe Wandstärke
- Preiswerte Herstellung
- Charakterisierung



Stabilität der Hydrophobierung

Aufsetz-, Vorschub- und Rückzugswinkel auf unterschiedlich korrosionsbelasteten hydrophobierten Flachmembranen.

Die Ergebnisse wurden durch LEP-Messungen an Hohlfasern bestätigt.



Danksagung

Die Projektpartner danken dem BMBF und dem PT Jülich für die Förderung (FKZ: 03XP0096) im Rahmen der Bekanntmachung MachWas.

Kontakte:

Fraunhofer Institut für keramische Werkstoffe und Systeme IKTS, Michael-Faraday-Str. 1, 07629 Hermsdorf, Dr. Ingolf Voigt, ingolf.voigt@ikts.fraunhofer.de
 Rauschert Kloster Veilsdorf GmbH, Industriestr. 1, 98669 Veilsdorf, Dr. Christiane Günther, c.guenther@rrkv.rauschert.de
 FCT Ingenieurkeramik GmbH, Gewerbepark 11, 96528 Frankenblick, Dr. Karl Berroth, k.berroth@fcti.de
 TU Bergakademie Freiberg, ITUN, Leipziger Str. 28, 09596 Freiberg, Dr. Roland Haseneder, roland.haseneder@tun.tu-freiberg.de
 K-UTEC AG, Am Petersenschacht 7, 99706 Sondershausen, Dr. Bernd Schultheis, bernd.schultheis@k-utec.de
 Andreas Junghans - Anlagenbau und Edelmetallbearbeitung GmbH & Co. KG, Chemnitz Str. 63, 09669 Frankenberg, B. Sachse, b.sachse@ajunghans.de
 G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft GmbH, Schwarze Kiefern 2, 09633 Halsbrücke, Tim Aubel, t.aubel@geosfreiberg.de
 DEUSA International GmbH, Nordhäuser Str. 2, 99752 Bleicherode, Michael Pfeiffer, michael.pfeiffer@deusa.de

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium für Bildung und Forschung