

WEISS_4PN

Integrative Anwendung von Innovationen und digitales Kühlleistungsmanagement zur Reduzierung des Wasserbedarfs in der Stahlproduktion Teilprojekt Membranbasierte Kapazitive Deionisation (BFI)

Ausgangssituation/Motivation

- Klimawandel und extreme Wetterereignisse erhöhen Wasserstress - begrenzte oder unzureichende Wasserverfügbarkeit
- Negative Auswirkungen auf Produktionsprozesse der Stahlindustrie, z.B. Korrosion in Rohrleitungssystemen
- Keine Wiederverwendung von Abwässern aufgrund stark schwankender Gehalte an Salzen, Härtebildnern und organischen Stoffen
- Rückgewinnungstechnologien müssen an komplexe Wassermatrizen in der Eisen- und Stahlindustrie angepasst werden

Lösungsansätze: Membranbasierte Kapazitive Deionisation

- Entwicklung geeigneter Verfahren zur Erschließung von Abwässern als alternative Wasserquellen zur Sicherstellung der Wasserversorgung, Bild 1
- Erzeugung von Monokonzentraten für eine mögliche Verwertung

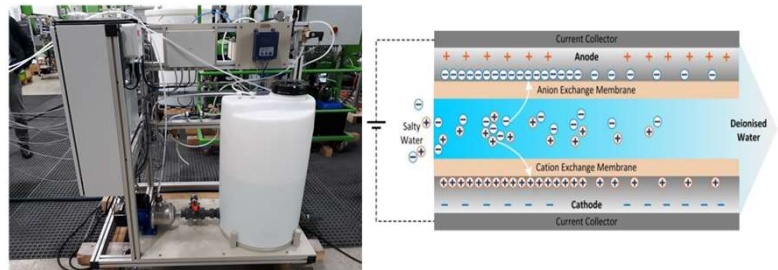


Bild 1: Membranbasierte Kapazitive Deionisation (MCDI) – BFI / Schema

Arbeiten

- **Entsalzung betrieblicher Ströme mittels MCDI**
 - Ablauf einer zentralen Kläranlage eines integrierten Hüttenwerks (ZABA), Bild 2
 - Fluorid- und Calcium-haltige Absatzung einer Strangguss Anlage, Bild 3
- **Ermittlung störender Wasserinhaltsstoffe und Betriebschemikalien** und geeigneter Vorbehandlung
- Ermittlung geeigneter Nanofiltrationsmembranen zur Erzeugung von Monokonzentraten nach Ionenwertigkeit

Ergebnisse

- **Entsalzung mittels MCDI**
 - Erfolgreiche Demonstration der MCDI, auch bei Anwesenheit von Fluorid und Calcium, variierenden Zusammensetzungen und unterschiedlichen Betriebszuständen
 - Reinwasserausbeuten: bis 83%
 - Erfüllung betrieblicher Anforderungen: Chlorid-Gehalt: < 100 mg/L, Leitfähigkeit: < 200 µS/cm
- **Störstoffe**
 - I.d.R. kein Einfluss von Flockungs-, Flockungshilfsmitteln und Korrosionsschutzinhibitoren auf Entsalzung in MCDI
 - Irreversible Beeinträchtigung des Moduls bei Einsatz von Epichlorhydrin-haltigen Produkten
- **Monokonzentrat Erzeugung / Verwertung**
 - Auftrennung des Mischkonzentrats der Entsalzung durch Einsatz geeigneter selektiver Nanofiltrationsmembran
 - Erzeugung eines Sulfat-haltigen Monokonzentrats und eines Chlorid-haltigen Permeats für anschließende Verwertung, z.B. elektrolytische Biozid Erzeugung
- **Ausblick**
 - Scale up der MCDI auf industriellen Maßstab
 - Untersuchung des Langzeitverhaltens der MCDI

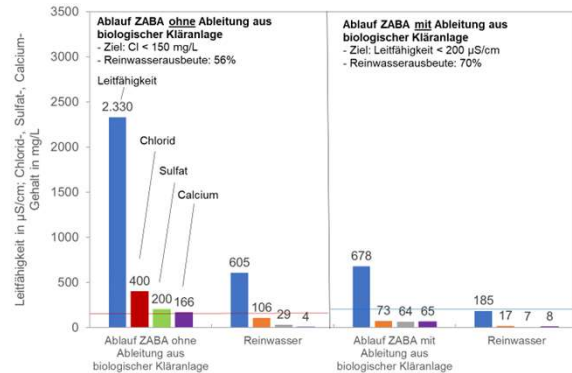


Bild 2: MCDI-Behandlung des Ablaufs einer zentralen Kläranlage (ZABA)

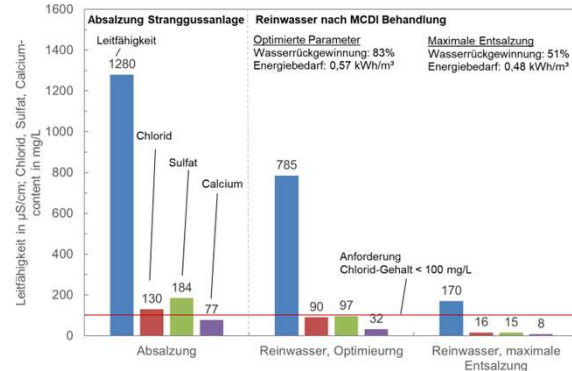


Bild 3: MCDI-Behandlung der Absatzung einer Stranggussanlage