

NERA – Null-Emission Rohwasserproduktion in der Automobilindustrie

1. Einleitung

Abwässer in der metallverarbeitenden Industrie werden meist mit Hilfe Säuren, Laugen, Fällungschemikalien und Flockungsmitteln behandelt. Die Zugabe solcher Chemikalien erhöht die Salzbelastung des Abwassers erheblich. Gleichzeitig wird eine Prozesswasser-Rückgewinnung erheblich erschwert. Für eine ressourcen- und klimaschonende Wassernutzung entsprechend der von der Bundesregierung beschlossenen deutschen Nachhaltigkeitsstrategie sind innovative Lösungsansätze gefragt.

2. Lösungsansatz

Mit Hilfe eines membrangeteilten Elektrolysereaktors und ablagerungsfreien, dimensionsstabilen Kathodenmaterialien werden (Schwer)-Metallhydroxide und Phosphate ohne Zugabe von Chemikalien gefällt.

Die Fällung der Metallhydroxide und Phosphate erfolgt bei basischem pH-Wert in der Kathodenkammer. Nach Abtrennung der Fällungsprodukte erfolgt eine Neutralisation in der Anodenkammer. Die Fällungsprodukte sind in der Hüttenindustrie direkt verwertbar und das behandelte Abwasser ist als Rohwasser für die Prozesswassergewinnung geeignet, (vgl. **Abb. 1**). Weitere Nebenprodukte sind anodisch O_2 und kathodisch H_2 ($c \ll$ untere Explosionsgrenze)

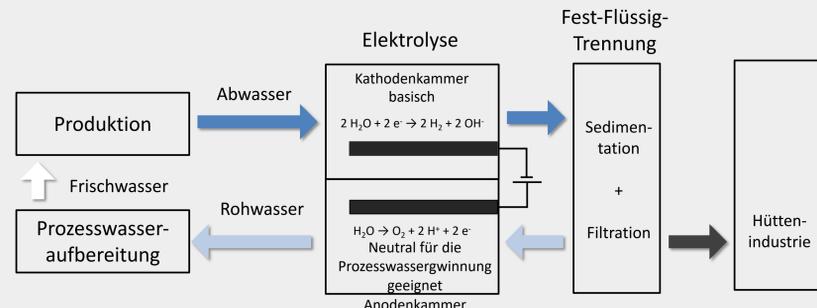


Abb. 1: Verfahrenskonzept

3. Bisherige Ergebnisse NERA

Materialentwicklung. Die Entwicklung des Kathodenmaterials wurde abgeschlossen. An der Oberfläche der Kathode wurden keine festen Anhaftungen von Schwermetall- und/oder Phosphatfällungsprodukten festgestellt. Geringfügige Ablagerungen ließen sich mit Hilfe eines Gummiwischers von der Elektrode abstreifen (**Abb. 2**).



Abb. 2: Ablagerungen mit Abstreiferspuren auf der Kathode

Reaktorsystementwicklung. Durch Optimierung verschiedener Parameter (Stromdichte, Überströmgeschwindigkeit, Material der Gegenelektrode, Elektrodenabstand etc.) wurde der Stromverbrauch auf etwa 1,5 kWh je m^3 Abwasser gesenkt. Ferner wurde ein Prototyp eines membrangeteilten Elektrolysereaktors mit drehenden Kathoden entwickelt (**Abb. 3**).

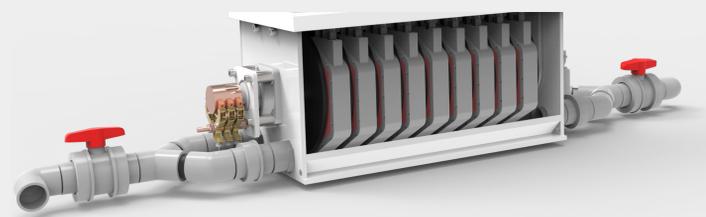


Abb. 3: Design des neuen Elektrolysereaktors

Prozessentwicklung. Die Schwermetallkonzentration für Ni, Zn, Mn wurde von in Summe ca. 50 mg/L auf jeweils unter 0,5 mg/L gesenkt. Eine zweistufige Behandlung des behandelten Abwassers mittels Umkehrosmose zeigte ein 90 bis 95%iges Rückgewinnungspotenzial mit einer vergleichbaren Leitfähigkeit von ca. $3 \mu S$ wie das derzeitige frische Prozesswasser.

4. Ausblick

- **Selektive Schwermetall- und Phosphatrückgewinnung**
- **Hohes Wirtschaftlichkeitspotenzial** u.a. aufgrund geringem Stromverbrauch, hohem Wasserrückgewinnungspotenzial
- **Praxistest** mit Demo-Pilotanlage (4.000 - 8.000 m^3/a)
- **Mehrfacher Ressourceneffizienz** (keine Chemikalien für Abwasseraufbereitung, Wasserkreislaufschließung, keine Abfälle/Reststoffe)
- **Neues (Ab-)Wassermanagementkonzept** für Automobilindustriestandort
- **Entlastung von Rohwasserquellen (Talsperren etc.)**

5. Projektteam



TU Clausthal