

NERA – Null-Emission Rohwasserproduktion in der Automobilindustrie

1. Einleitung

Bestimmte Abwasserteilströme in der metallverarbeitenden Industrie werden in der Regel durch Zugabe von Säure, Lauge, Fällungschemikalien und Flockungsmitteln von Schwermetallen befreit, bevor es in den Vorfluter gelangt. Die Zugabe solcher Chemikalien führt zu einer Erhöhung der Salzbelastung des Abwassers, und damit zu einem nicht unerheblichen Mehraufwand für eine Prozesswasserrückgewinnung. Innovative Lösungen müssen nun bis 2030 zu einer ressourcen- und klimaschonenden Wassernutzung entsprechend der von der Bundesregierung beschlossenen deutschen Nachhaltigkeitsstrategie beitragen.

2. Stand der Technik

Die Behandlung großer Abwassermengen sieht zunächst eine Schwermetallhydroxid-Fällung durch pH-Wert-Verschiebung (**Abb. 1**) mit mehrstufiger Abtrennung der Fällungsprodukte vor. Anschließend erfolgt eine Neutralisation. Der abgetrennte Schlamm wird als Sonderabfall entsorgt. Das gereinigte Abwasser wird entweder indirekt eingeleitet oder im Zentralklärwerk weiterbehandelt.

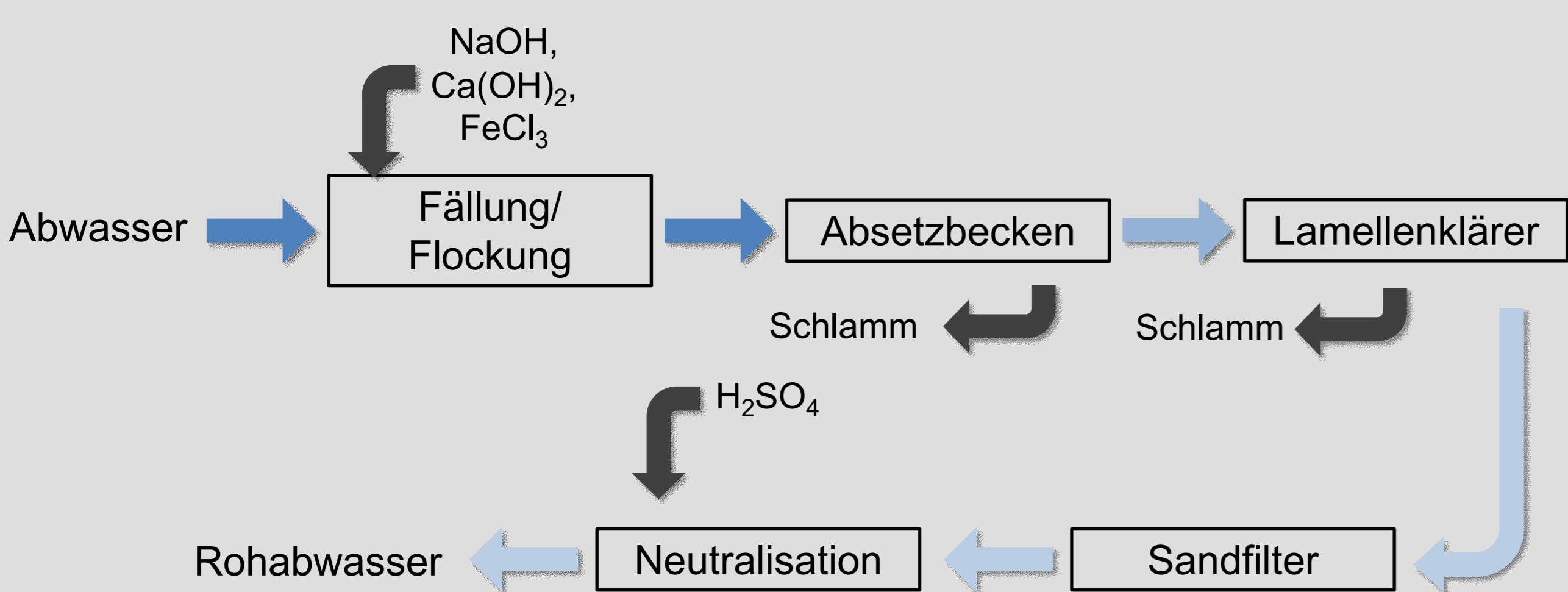


Abb. 1: Verfahrensfließbild zum Stand der Technik bei der Reinigung von Abwässern aus Konversionsverfahren

Betriebskosten von oft unter 1 €/m³ für große Abwasservolumenströme erschweren die Installation von umweltschonenden, alternativen Lösungen.

3. Lösungsansatz NERA

Ein membrangeteilter Reaktor mit Wasserelektrolyse ermöglicht einen pH-Anstieg in der Kathodenkammer und eine pH-Absenkung in der Anodenkammer.

In der Kathodenkammer fallen bei entsprechendem pH-Wert Schwermetallhydroxide aus, die abgetrennt werden. Das basische Abwasser wird anschließend als Anolyt eingesetzt und neutralisiert. Als Nebenprodukte fallen anodisch O₂ und kathodisch H₂ (c<<untere Explosionsgrenze) an (vgl. **Abb. 2**).

Zwischenergebnisse: Einleitgrenzwerte für Ni, Mn und Zn von 0,5 mg/L wurden nach der Behandlung unterschritten (**Abb. 3**). Der anfallende Schlamm enthält Schwermetalle in ausreichenden Konzentrationen für eine Rohstoffquelle für Hüttenbetriebe.

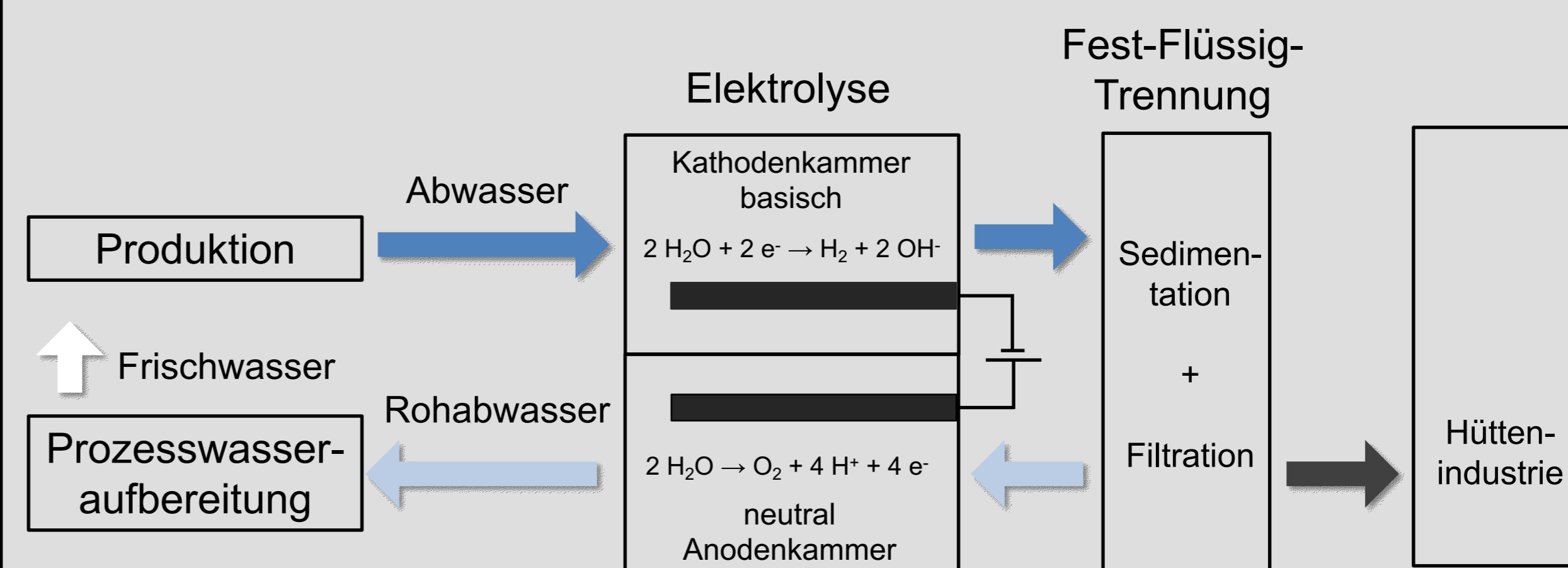


Abb. 2: Behandlungskonzept NERA

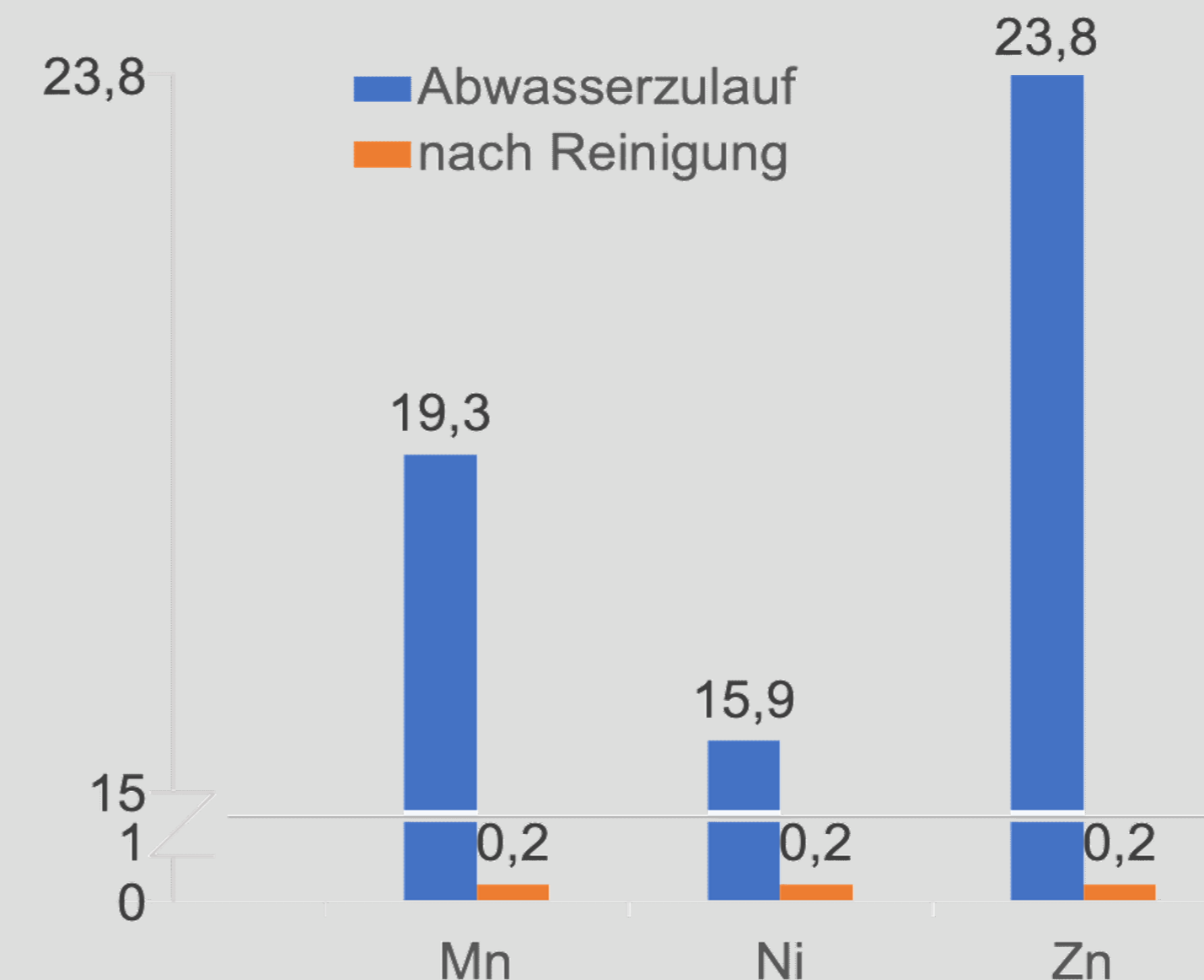


Abb. 3: Schwermetallkonzentration vor und nach elektrochemischer Behandlung

4. Entwicklungsziele

Gesamtziel

Entwicklung einer klimaneutralen, chemikalien- und abfallfreien Behandlung von Abwasserteilströmen der metallverarbeitenden Industrie

Teilziele

- Entwicklung elektrochemische Fällung zur Rückgewinnung von Schwermetallen
- Entwicklung Prozesserweiterung zur Rückgewinnung von Phosphat
- Entwicklung eines Reaktorsystems im Pilotmaßstab (ca. 8.000 m³/a)
- Funktionsnachweis Pilotanlage
- Verwertbarkeit der Fällungsprodukte
- Bewertung Rohwassernutzung für industrielle Wasserkreislaufschießung
- Neues Abwassermanagementkonzepts unter Berücksichtigung der Pilotergebnisse

5. Projektteam

