



WEISS

Effiziente Kreislaufführung von Kühlwasser durch integrierte Entsalzung am Beispiel der Stahlindustrie - *Projektübersicht*

Projektziele

- Halbierung der Absalzwassermenge durch:
 - Aufbereitung von Zusatzwasser sowie Absalzwasser
 - Entfernung von Salzen, Feststoffen, Ölen/Fetten
 - bedarfsgerechte Chemikaliendosierung
- Lösungen zur Hebung des Wasser-Einsparpotentials von bis zu 800.000 m³/a für einen Stahlstandort
- Verknüpfung von Forschung und Entwicklung sowie betrieblicher Erprobung durch Anwender



Ausgangssituation

- Branchenübergreifender Einsatz von 2,3 Mrd. m³/a Wasser für Kühlzwecke in Deutschland – entspricht 92% der nichtöffentlichen Versorgung 2010
- Anstieg der Salz- und Feststoffgehalte in den Kühlkreisläufen durch Verdunstung und Kreislaufführung
- Einhaltung der Konzentrationslimits zur Vermeidung von z.B. Korrosion erfordert Abschlämmung von 1 % - 5 % des Wassers des Kreislaufwasserstroms - bis zu 200 m³/h in der Eisen- und Stahlindustrie
- Nicht-bedarfsgerechte Dosierung von Korrosionsinhibitoren, Bioziden, Dispergatoren und Antiscalants, z.B. ca. 2.000 t/a Phosphonate, führt zu erhöhten Betriebsmittelkosten
- Relevanz der Projektergebnisse für weitere Branchen neben der Stahlindustrie:
 - Branchen mit großen Kühlwassermengen z.B.: Chemie-, Papier- und Erdölindustrie sowie Kraftwerke, Klima- und Kälteanlagen, Maschinen- / Kunststofffabriken, Glaswerke, NE-Metallhütten
 - Industrien in ariden Regionen mit begrenztem / zeitlich eingeschränktem Zugang zu Wasser

Innovative Verfahrensansätze

Entsalzung

- Kapazitive Deionisation (CDI), Evaporation mit salzbeständigen Polymerwärmetauschern
- Umkehrosmose-Membranen mit Antifouling-Beschichtungen

Bedarfsgerechte Chemikaliendosierung

- Messung der biologischen Aktivität mittels ATP
- Feststoff-Messung mittels neuartigem BFI-Sensor

Simulation mit SIMBA / Life Cycle Assessment / Ökobilanz

- Entwicklung nicht vorhandener Module
- Kopplung der SIMBA Simulationsergebnisse mit LCA mit Integration der Salzfrachten / Temperaturen

Partner



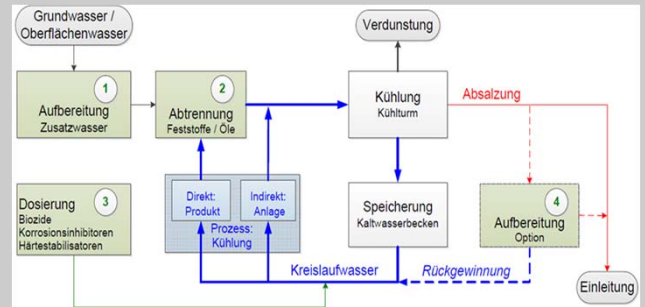


WEISS

Effiziente Kreislaufführung von Kühlwasser durch integrierte Entsalzung am Beispiel der Stahlindustrie – *Forschung und Entwicklung*

Forschung und Entwicklung durch BFI, ifak, SMS, TUB und UDE

- MSR-Konzept zur bedarfsgerechten Chemikaliendosierung
- Entwicklung einer Antifouling-Beschichtung für Umkehrosmose-Membranen zur Entsalzung
- Ermittlung der Parameter / Vorbehandlung zur Entsalzung mittels Kapazitiver Deionisation
- Stoffstrom-Simulation an ausgewählten Kreisläufen
- Life Cycle Assessment für die Kreislaufwasserbehandlung



Ausgangssituation

Komplexe Kühlwasser-Matrix in der Eisen- und Stahlindustrie durch Verwendung / Eintrag von:

- Oxidierenden / nicht oxidierenden Bioziden
- Korrosionsschutzmitteln
- Härtestabilisatoren
- Flockungshilfsmitteln z.B. Polymere und Elektrolyte
- Feststoffen bei produktionsbedingter direkter Kühlung
- Öl / Fett aus Leckagen

Arbeiten

Situationserfassung und detaillierte Zieldefinition

- Auswahl von zwei repräsentativen Kreisläufen zur direkten und indirekten Kühlung für Probenahmen / Messungen / Datenerfassung

Ermittlung von Wechselwirkungen zwischen Kühlwasser-inhaltsstoffen und den Behandlungs- bzw. Messverfahren:

- Kapazitive Deionisation (CDI)
- ATP-Messung (biologische Aktivität)
- UO-Membranen mit Antifouling-Beschichtungen
- Evaporation

Arbeiten

Simulation der Stoffströme ausgewählter Kreisläufe

- Abbildung Stoff-, Wasser- und Enthalpieströme (SIMBA)
- Entwicklung nicht vorhandener Module für neuartige Behandlungstechnologien
- Abbildung der Wasserinhaltsstoffe / verfahrenstechnischen Funktion von Kühlwassersystemen (EPANET)

Life Cycle Assessment (LCA)

- Durchführung von Simulationen der Kreisläufe auf Basis von SIMBA unter Einbeziehung und Integration der Salzfrachten und Temperaturen
- Erstellung einer Ökobilanz zur Verfahrensbewertung

Partner



VDEh-Betriebsforschungsinstitut GmbH

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE
Providing special steel solutions



WEHRLE



ifak

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN



PTKA
Projekträger Karlsruhe
im Karlsruher Institut für Technologie



WEISS

Effiziente Kreislaufführung von Kühlwasser durch integrierte Entsalzung am Beispiel der Stahlindustrie – Betriebliche Verfahrenserprobung

Betriebliche Verfahrenserprobung zum Nachweis der Anwendbarkeit durch BFI, DEW, SMS und Wehrle

- Messung der biologischen Aktivität und der Feststoffkonzentration zur bedarfsgerechten Chemikaliendosierung
- Starkfeld-Magnetabscheidung zur chemikalienfreien Feststoffabscheidung vor der Entsalzung
- Kapazitive Deionisation zur Kühlwasserentsalzung
- Umkehrosmose mit modifizierten Membranen zur Entsalzung
- 2. Umkehrosmose-Stufe zur maximalen Salz-Aufkonzentrierung
- Evaporation zur Aufbereitung von Umkehrosmose-Konzentraten



Quelle: Homepage DEW

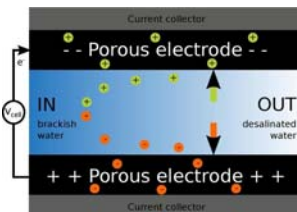


Betriebliche Erprobung der Verfahren

- ATP-Messung zur zeitnahen Erfassung der biologischen Aktivität und bedarfsgerechten Biozid-Dosierung
- BFI Feststoffsensoren zur online-Messung der Feststoffkonzentration als Grundlage für die bedarfsgerechte Flockungs- / Flockunghilfsmitteldosierung
- Chemikalienfreie Feststoffabscheidung mittels Starkfeldmagneten (vollautomatisierte BFI-Anlage: 5 m³/h)

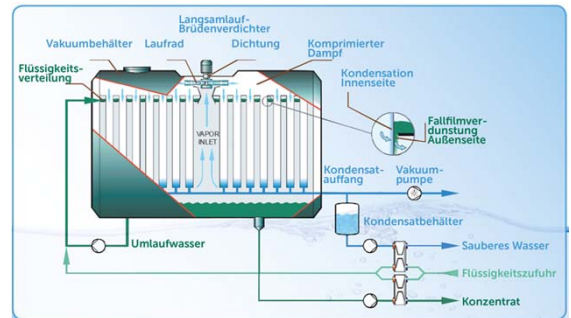


- Umkehrosmose (UO) mit modifizierten Antifouling-Membranen
- Kapazitive Deionisation (CDI) - Ionenentfernung mittels elektrostatischer Adsorption zur Salzabtrennung



Betriebliche Erprobung der Verfahren

- 2. Umkehrosmose-Stufe zur maximalen Salz-Aufkonzentrierung der Konzentrate aus CDI und UO
- Evaporation mit dünnwandigen, salzbeständigen Polymerwärmetauschern zur Einengung der Konzentrate



Partner

