

# WEISS\_4PN

## Integrative Anwendung von Innovationen und digitales Kühlleistungsmanagement zur Reduzierung des Wasserbedarfs in der Stahlproduktion Teilprojekt Prognose-Simulationstool (BFI)

### Ausgangssituation/Motivation

- Durch **Klimawandel und Extremwetterereignisse** verursachter Wassermangel **verstärkt** stetig den bestehenden **Wasserstress**.
- Wassermangel bedeutet auch eine **Veränderung der Wasserzusammensetzung**, wie z.B. Anstiege der mittleren Leitfähigkeit um Faktor 2,5, oder des Chlorid-Gehalts um Faktor 7 (exemplarisch untersuchtes Oberflächengewässer 2013 bis 2019).
- Anstiege der benannten Gehalte führen zu Problemen, wie **verstärkter Korrosion** z.B. in **Rohrleitungssystemen** von Kühlwasserkreisläufen.
- Die **Eisen- und Stahlindustrie** ist **signifikant von der Wasserverfügbarkeit abhängig**.

### Lösungsansätze

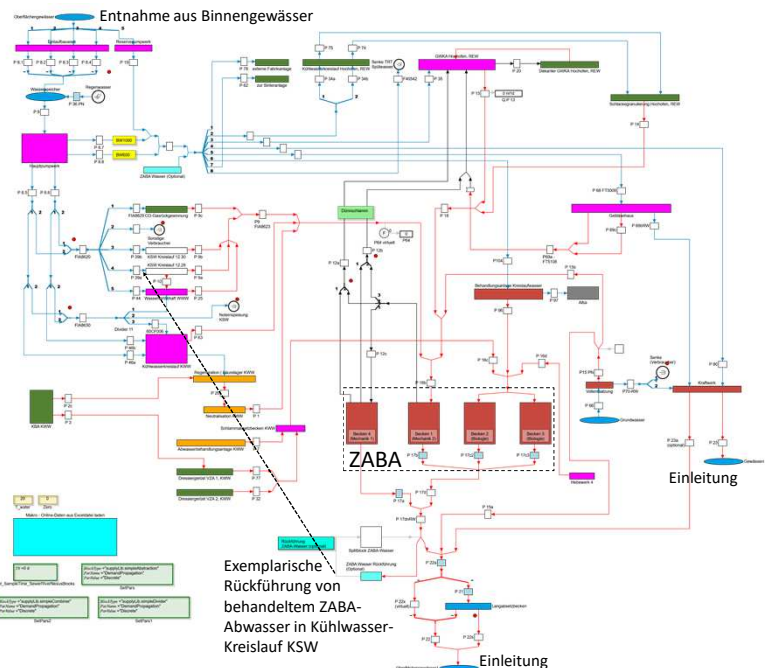
- Nutzung der Potentiale der Digitalisierung** zur Koppelung der Produktion mit den Prozessen der Wasserbereitstellung,
- Erhöhung der **Planungssicherheit** durch Entwicklung **digitaler Prognosetools** (u.a. SIMBA#) zur **Vorhersage** von sich abzeichnenden **Wasserversorgungsengpässen**,
- Entwicklung geeigneter Verfahren** zur Erschließung von Abwässern als alternative Wasserquellen zur **Sicherstellung der Wasserversorgung** sowie
- Minimierung von Verdunstungsverlusten und Harmonisierung mit der Produktion durch **digitales Kühlleistungsmanagement**.

### Arbeiten

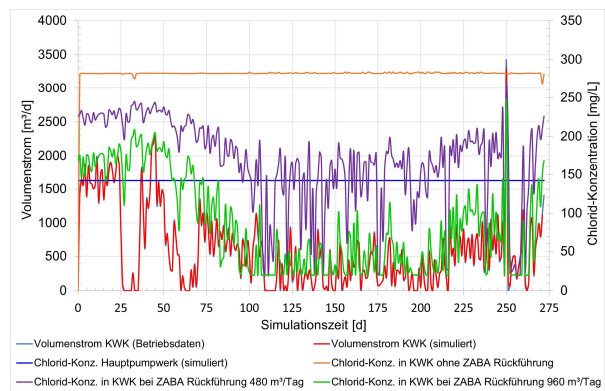
- Entwicklung eines Prognose-Simulationstools** auf Basis der **digitale Abbildung** der gesamten **Wasserwirtschaft** eines exemplarisch ausgewählten integrierten **Hüttenwerks** in der Softwareumgebung SIMBA# (**Bild 1**)
- Aufbereitung der Wasserströme** aus Abwasserbehandlung (**ZABA**) als **Kühlwasserquelle**.
- Exemplarische **Simulation von Szenarien**: **a)** kurzzeitig durch Wasserstress erhöhte Chlorid-Gehalte in der Brauchwasserversorgung **b)** Rückführung von behandeltem ZABA-Abwasser in Kühlkreislauf KSW
- Entwicklung eines **Modells zur Prognose kritischer Zustände** (Pegelstände Binnengewässer) der **Brauchwasserversorgung**

### Aktuelle Ergebnisse

- Digitale Abbildung und Simulation der gesamten Wasserwirtschaft** in SIMBA# ist in geringer Detailtiefe der Betriebseinheiten **möglich (Bild 1)**, - höhere Komplexität steigert erheblich den Simulationsaufwand.
- Simulations-Szenarien**: Fall b) Nutzung des entsalzten ZABA-Abwassers führt je nach Volumenstromvorgabe zu deutlicher Absenkung des Chlorid-Gehaltes im exemplarisch betrachteten Kühlwasserkreislauf des Converter-Stahlwerks (**Bild 2**).
- Pegel-Prognose-Modell** ermöglicht aktuell Vorhersage bis ca. 4 Tage
- Ausblick**: Vorsetzung der Versuche und Modellentwicklungen



**Bild 1:** Digitale Abbildung der Wasserwirtschaft eines integrierten Hüttenwerks



**Bild 2:** Simulation Einfluss der Rückführung des aufbereiteten ZABA -Ablaus auf den Cl-Gehalt eines exemplarischen KWK