

K1-MET SusMet4Planet Competence Center of Sustainable Digitalized Metallurgy for a Climate Neutral and Resource Efficient Planet

Programm: COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum

Projekttyp: Projekt 2.7, 01.07.2023-30.06.2027, multi-firm



metallurgical competence center

MIT DIGITALEN ZWILLINGEN ZUR KLIMANEUTRALEN STAHLPRODUKTION

BEWERTUNG VON DEKARBONISIERUNGSPFADEN EINES INTEGRIERTEN HÜTTENWERKS MITHILFE FLOWSHEET-BASIERTER PROZESSSIMULATION

Die Stahlindustrie steht vor der Herausforderung, ihre Prozesse klimafreundlicher zu gestalten. Der klassische Hochofenprozess, der auf Kohle basiert, soll schrittweise durch CO₂-ärmere Technologien ersetzt werden, die Strom und Wasserstoff nutzen, etwa die wasserstoffbasierte Direktreduktion (DR) und Elektrolichtbogenöfen (EAF). Diese Umstellung hat erhebliche Auswirkungen auf die bestehenden Energienetze und führt zu einem deutlich höheren Energiebedarf.

Um diesen Wandel besser zu verstehen, wurde mithilfe der Simulationsplattform gPROMS ein Modell des integrierten Hüttenwerks Linz erstellt. Dieser digitale Zwilling basiert auf realen Messdaten und bildet alle Energie- und Gasströme des Werks detailliert

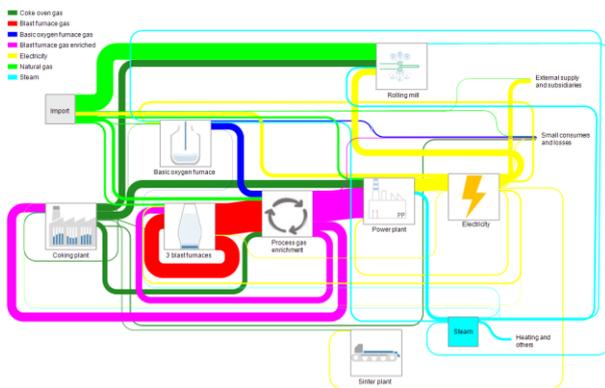
ab. Die verschiedenen Energieströme sind in der Abbildung unten dargestellt.

Die Simulationssoftware gPROMS wird bereits erfolgreich von Primetals, voestalpine, K1-MET und der TU Wien eingesetzt, um metallurgische Produktionsprozesse zu verbessern und klimafreundlichere Stahlherstellungsverfahren zu bewerten. Dazu wurde eine eigene Modellbibliothek namens m.simtop entwickelt, welche validierte Modelle für die Eisen- und Stahlproduktion bereitstellt.

Basierend auf diesen und weiteren neu entwickelten Modellen wurde der digitale Zwilling an verschiedene mögliche Zukunftsszenarien angepasst, wobei die Veränderungen in den Gas- und Energienetzen

SUCCESS STORY

bewertet wurden. Zu den modellierten Dekarbonisierungspfaden zählen Erdgas- und wasserstoffbasierte Direktreduktion, Elektrolichtbogenöfen, elektrische Schmelzöfen sowie Technologien zur CO₂-Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung (CCUS). Für jedes dieser Szenarien wurden die Auswirkungen auf den Energieverbrauch (Strom, Erdgas und Wasserstoff), das Dampfnetzwerk und die Betriebskosten analysiert.



Energieflüsse des integrierten Hüttenwerks Linz in MW
 ©K1-MET, voestalpine

Wirkungen und Effekte

Die Simulationen zeigen einen signifikanten Anstieg des Energiebedarfs bei der Umstellung auf CO₂-arme

Projektkoordination (Story)

Dipl.-Ing. Christa Mühlegger
 Project Manager
 K1-MET GmbH
 T +43 (0) 664 88288406
christa.muehlegger@k1-met.com

Projektpartner

- voestalpine Stahl GmbH, AT
- Primetals Technologies Austria GmbH, AT
- voestalpine Stahl Donawitz GmbH, AT
- TU Wien, AT

Stahlproduktion, insbesondere für Wasserstoff und Strom. Dies unterstreicht die Bedeutung einer breiten Verfügbarkeit von grünem Strom und Wasserstoff zu einem wettbewerbsfähigen Preis. Da sich die Betriebskosten von fossilen Brennstoffen hin zu Strom und Wasserstoff verschieben, wird die wirtschaftliche Machbarkeit entscheidend von Energiepreisen und der CO₂-Politik beeinflusst.

Weiters spielen Technologien zur CO₂-Abscheidung und -Nutzung eine wichtige Rolle, um unvermeidbare Emissionen zu verringern. Unter den analysierten Optionen erweist sich die Kombination aus aminbasierter CO₂-Abscheidung und katalytischer Methanisierung als besonders vielversprechend, da sie nicht nur CO₂-Emissionen entfernt, sondern zugleich die Abhängigkeit von fossilem Erdgas reduziert. Durch die Erzeugung von synthetischem Methan trägt diese Methode zur Schließung des Kohlenstoffkreislaufs bei.

Dieses Projekt zeigt, wie digitale Zwillinge und Prozesssimulationen strategische Entscheidungen im Wandel der Stahlindustrie hin zur Klimaneutralität unterstützen können. Die entwickelten Prozessmodelle eignen sich ebenfalls für die Bewertung von Dekarbonisierungsstrategien in anderen Hüttenwerken sowie in CO₂-intensiven Industrien.

K1-MET GmbH

Stahlstraße 14
 4020 Linz
 T +43 (0) 732 6989 75607
office@k1-met.com
www.k1-met.com

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung freigegeben. Das COMET-Zentrum K1-MET wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMIMI, BMWET, und den Ländern Steiermark, Oberösterreich sowie Tirol gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet