

Die wasserstoffintensivierte Methansynthese als Möglichkeit der stofflichen Verwertung von Kuppelgasen der Stahlindustrie – das Projekt i³upgrade

A. Hauser, M. Neubert, J. Karl

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Abstract

Bei der Stahlproduktion über die integrierte Hochofenroute fallen in den Prozessschritten der Koksherstellung, der Roheisenherstellung im Hochofen und der Stahlherstellung im Konverter kohlenstoff- und energiereiche Nebenproduktgase an. Heutzutage werden diese Gase, zusammen mit zusätzlichen fossilen Brennstoffen, thermisch verwertet, um den Energiebedarf des Stahlwerks zu decken. Vor dem Hintergrund der europäischen Klimaschutzziele gibt es Bestrebungen, den CO₂-Ausstoß des Stahlherstellungsprozesses zu verringern und erneuerbare Energien im integrierten Stahlwerk einzusetzen.

Dieser Beitrag stellt die dynamische, wasserstoffintensivierte Methansynthese als Möglichkeit der Integration erneuerbarer Energien im Stahlwerk vor, wie sie im Rahmen des EU-Projekts i³upgrade untersucht wird. Die Kuppelgase dienen hierbei als Kohlenstoffquelle und werden zusammen mit regenerativem Wasserstoff (beispielsweise aus einer Elektrolyse mit Überschussstrom) zu Methan umgesetzt. Der Beitrag umfasst die thermodynamische Analyse des Potenzials der Stahlwerksgase für die Methanisierung anhand von ‚operating maps‘ und zeigt die verfahrenstechnischen Limitierungen auf. Dies führt zur Diskussion von möglichen Lösungsansätzen um den speziellen Herausforderungen bei der teilweise hochdynamischen Methanisierung von Kuppelgasen der Stahlindustrie gerecht zu werden.

Letztendlich wird das verwendete innovative, heatpipe-gekühlte Reaktorkonzept kurz vorgestellt, sowie erste Experimente zur Methanisierung von Hüttengasen präsentiert. Im Speziellen wird auf die Temperaturniveaus und -verteilungen im Reaktor und deren Stabilität im dynamischen Betrieb, die erreichbaren Gaszusammensetzungen, Umsätze und Ausbeuten eingegangen.