

K1-MET

Competence Center for Advance Metallurgical and Environmental Process Development

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Center (K1)

Projekttyp: Projekt 3.2, 01.07.2019-30.06.2023, 100% strategic, multi-firm



CO₂ REDUKTION IN DER ENERGIEINTENSIVEN INDUSTRIE

REFORMIERUNGSMETHODEN ZUR EFFIZIENTEN NUTZUNG VON CO₂ UND FÜR DIE ERZEUGUNG VON SAUBEREN KRAFTSTOFFEN

Die Dampf-Methan-Reformierung (SMR = steam methane reforming) gilt als führende Technologie für die Produktion von Wasserstoff. Bei diesem Prozess reagiert schwefelfreies Erdgas in Gegenwart eines Metallkatalysators (meistens Nickel) unter hohen Temperaturen mit Wasserdampf in einem Reformer. Als Reaktionsprodukt entsteht Synthesegas, eine Mischung aus CO und H₂. Da die SMR das höchste H₂/CO-Verhältnis unter allen Reformierungsverfahren aufweist, gilt sie als ideal, um hochreinen H₂ aus Synthesegas zu erhalten. Die derzeit wichtigsten Anwendungen von Synthesegas umfassen die Methanol- und die Fischer-Tropsch-Synthese.

Andere Reformierungsmethoden nutzen auch CO₂ zur Erzeugung von Synthesegas. Dadurch können die

CO₂-Emissionen der energieintensiven Industrien wie Raffinerie, Stahl- oder Feuerfestindustrie gesenkt werden als Rohmaterial wiederverwendet werden. Die "Bi-Reformierung von Methan" (BRM) ist eine Kombination aus Dampfreformierung und Trockenreformierung und zeichnet sich durch die Fähigkeit aus Synthesegas mit gewünschten H₂/CO-Verhältnis zu erzeugen und die Kohlenstoffbildung im Vergleich zur trockenen Reformierung zu verringern. Zusätzlich dazu weist die BRM den Vorteil einer effizienten CO₂-Umwandlung auf und löst Sicherheitsprobleme durch ein sauerstofffreies System, im Gegensatz zur "Tri-Reformierung von Methan", die die teilweise Oxidation von Methan beinhaltet.

SUCCESS STORY

An der Montanuniversität Leoben (Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des Industriellen Umweltschutzes) wurde eine einstufige Reformereinheit im Labormaßstab (siehe Abb.) errichtet, um die Reformierung der Abgase aus verschiedenen energieintensiven Industrien zur Synthesegasproduktion zu untersuchen.



Einstufiger Reformer im Labormaßstab.
© Montanuniversität Leoben

Es wurden experimentelle Versuche mit drei verschiedenen kommerziellen Ni-basierten

Katalysatoren (CP1444, CP1443 und SNG1000) unter Verwendung verschiedener Gaszusammensetzungen und Prozessbedingungen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass bei etwa 890°C eine CO₂- und CH₄-Umwandlung von jeweils mehr als 90% bzw. nahezu 100% mit einem H₂/CO-Verhältnis von 1,83 möglich war. Die Umwandlungsverhältnisse zeigten gute Übereinstimmungen mit den Simulationsergebnissen aus ASPEN plus und lagen dabei deutlich über den aus der Literatur berichteten Werten. In allen Fällen zeigte der Katalysator CP1444 im Vergleich zu SNG1000 und CP1443 eine höhere Aktivität.

Auswirkungen und Effekte

Gemäß einer durchgeführten ökologischen und wirtschaftlichen Analyse scheint die Integration der Bi-Reformierung von Methan in bestehende Prozesse wie die Methanolproduktion und die Fischer-Tropsch-Synthese eine machbare Alternative zur Reduzierung von CO₂-Emissionen darzustellen. Darüber hinaus wurde gezeigt, dass eine Verringerung der Produktionskosten im Vergleich zu herkömmlichen Produktionsmethoden (SMR) möglich ist.

Projektkoordination (Story)

DI Amaia Sasiain Conde
Project Manager
K1-MET GmbH

T +43 (0) 664 88 89 91 21
amaia.sasiain@k1-met.com

K1-MET GmbH

Stahlstraße 14
4020 Linz, Austria
T +43 732 6989 75607
office@k1-met.com.at
www.k1-met.com

Project partner

- voestalpine Stahl GmbH, AT
- voestalpine Stahl Donawitz GmbH, AT
- Prozess Optimal CAP GmbH, AT
- OMV Refining and Marketing GmbH, AT
- RHI Magnesita GmbH, AT
- Montanuniversität Leoben, AT
- Technische Universität Wien AT

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