

# EINBINDUNG ERNEUERBARER ENERGIE IN EIN INTEGRIERTES STAHLWERK

Ana Roza MEDVED<sup>1</sup>, Markus LEHNER<sup>1</sup>

## Problemstellung und Motivation

Um die Pariser Klimaziele und die darin festgelegte Reduktion an Treibhausgasemissionen zu erreichen, ist es notwendig vor allem im Sektor „Energie und Industrie“ erneuerbare Energien zu integrieren. Beispielsweise ist die Stahlindustrie mit  $\approx 15\%$  eine der größten Treibhausgasemittenten in Österreich [1]. Da die konventionelle Stahlproduktion über eine integrierte Hüttenwerks-Route hochentwickelt ist, sind weitere Optimierungen der bestehenden Betriebsparameter um eine höhere THG-Emissionsminderung zu erzielen kaum möglich. Eine Einbindung von erneuerbaren Energien über die Power-to-Gas Technologie stellt eine Möglichkeit für weitere Energieeffizienzsteigerung dar.

## Inhalt

Die Nutzung von CO, CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>-haltigen Kuppelgasen aus dem integrierten Hüttenwerk ist eine Option um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Vor allem das im Hochofen bei der Roheisenherstellung entstehende Gichtgas (22 Vol-% CO<sub>2</sub>, 26 Vol-% CO, 6 Vol-% H<sub>2</sub> und 46 Vol-% N<sub>2</sub>) sowie das Tiegelgas aus dem Stahlwerk (20 Vol-% CO<sub>2</sub>, 52 Vol-% CO und 28 Vol-% N<sub>2</sub>) [2] enthalten großes Potential für die Einbindung einer Power-to-Gas Anlage.

Im Rahmen des Projektes „RenewableSteelGases“ wurden verschiedene Szenarien für die Einbindung einer Power-to-Gas Anlage sowie einer zusätzlichen Zweibettwirbelschicht-Biomassevergasung im integrierten Hüttenwerk erarbeitet. Das Konzept beruht auf der Wasserstofferzeugung mittels Wasserelektrolyse aus erneuerbarer Energie und dem biogenen H<sub>2</sub> aus der Biomassevergasung. Der gewonnene Wasserstoff wird nachfolgend für die katalytische Methanisierung der Kuppelgase und dem biogenen CO<sub>2</sub> aus der Biomassevergasung genutzt. Das daraus gewonnene synthetische Erdgas (Schwachgas) kann entweder hüttenwerksintern verwendet oder mit einer der Methanisierung vor- oder nachgeschalteten N<sub>2</sub>-Abtrennung ins Erdgasnetz eingespeist werden. Das Nutzungspotenzial des Nebenproduktes O<sub>2</sub> aus der Elektrolyse, welches im Hüttenwerk intern oder für die Biomassevergasung verwendet werden kann, wurde ebenfalls untersucht.

Drei Szenarien werden vorgestellt, wovon eines das Extremwert-Szenario mit einer angenommenen maximalen Nutzung aller kohlenstoffhaltigen Komponenten aus den Kuppelgasen ist. Durch die großen verfügbaren Mengen an CO<sub>x</sub> ist es denkbar, dass entweder der gesamte Erdgasbedarf des Hüttenwerkes oder einen Teil der verwendeten PCI-Kohle abgedeckt werden kann. Die beiden realistischen Anwendungsfälle sind mit einer 100 MW Biomassevergasung begrenzt.

Die verschiedenen festgelegten Szenarien und Synergien zwischen Gasströmen dienen als Basis für weitere Simulationen und experimentelle Untersuchungen. Mit einer Laboranlage zur chemischen Methanisierung wurde der Einfluss der Gaszusammensetzung experimentell untersucht, vor allem der Einfluss von Stickstoff. Die gewonnenen Versuchsergebnisse wurden für die simulative Untersuchung miteinbezogen um die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Steigerung der Energieeffizienz in der Produktion im Vergleich zur Herstellung im Stahlwerksprozess zu bewerten.

## Hinweis

Das Forschungsprojekt „RenewableSteelGases“ wurde in Zusammenarbeit von Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes; Technische Universität Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften und dem Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz gemeinsam mit den Industriepartnern K1-MET

---

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes, Montanuniversität Leoben; Franz-Josef-Straße 18, A-8700 Leoben; Tel: +43 (0)3842 402 5007; Fax: +43 (0)3842 402 5002; E-Mail: ana.medved@unileoben.ac.at, Web: <http://vtiu.unileoben.ac.at/>

GmbH, voestalpine Stahl GmbH und voestalpine Stahl Donawitz GmbH durchgeführt und im Rahmen des Energieforschungsprogramms 2016 vom Klima- und Energiefonds gefördert.

## Referenzen

- [1] Umweltbundesamt, Klimaschutzbericht 2018, Wien 2018
- [2] Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production, Industrial Emissions Directive 2010/75/EU Integrated Pollution Prevention and Control, 2013