

BEST / BE2020_2.0/BIO-LOOP

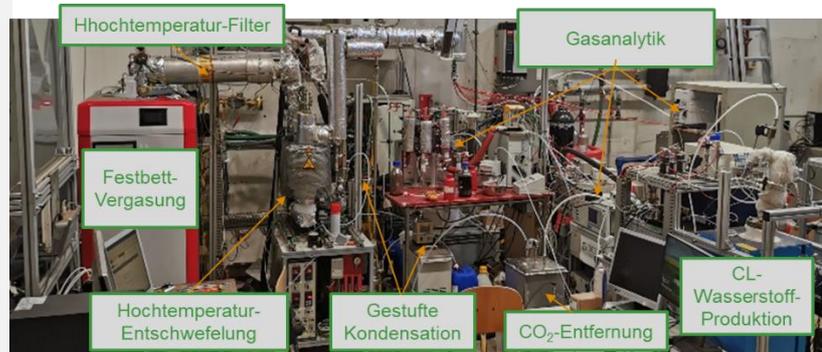
BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH / BIOENERGY 2020 / Chemical Looping for efficient biomass utilisation

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Modul

Projekttyp: BIO-LOOP, 04/2020-03/2024, multifirm

BIO-LOOP



WASSERSTOFF AUS BIOGENEN RESTSTOFFEN

IM PROJEKT BIOLOOP WERDEN INNOVATIVE TECHNOLOGIEN ZUSAMMENGEFÜHRT, UM EIN NEUES KONZEPT ZUR HERSTELLUNG VON GRÜNEM WASSERSTOFF AUS BIOGENEN, FESTEN RESTSTOFFEN ZU ENTWICKELN.

Chemical Looping (CL) Prozesse zur Erzeugung von grünem Wasserstoff stellen eine vielversprechende Alternative zu konventionellen Herstellungsverfahren dar. Dabei wird Wasserdampf über Feststoffe, sogenannte Sauerstoffträger, geleitet, der durch die Abgabe von Sauerstoffatomen an den Feststoff zu Wasserstoff umgewandelt wird. Um dies zu erreichen müssen dem Sauerstoffträger, meist Metall-Oxide, zunächst Sauerstoff-Atome entzogen werden. Diese Prozessschritte der Reduktion und Oxidation werden verfahrenstechnisch in einem sogenannten Chemical-Loop ausgeführt. Im vorliegenden Konzept nutzt man dafür das Reduktionspotential eines Gases, welches durch die thermo-chemische Umwandlung von erneuerbaren Einsatzstoffen, der sogenannten Feststoff-Vergasung, entsteht. Im Gegensatz zur vollständigen Verbrennung, erhält man nach dem

Vergasungsprozess ein CO-, H₂-, CH₄-reiches Gas mit der Fähigkeit dem Sauerstoffträger, Sauerstoffatome zu entziehen (Reduktionspotential).

Im Rahmen des Projektes BIO-LOOP wurde die Kopplung der Systeme Festbett-Vergasung und der CL-Wasserstoff-Produktion im Technikumsmaßstab umgesetzt, um experimentelle Untersuchungen unter industrienahen Bedingungen durchführen zu können. Dabei wurden aus dem erzeugten Rohgas zunächst Verunreinigungen entfernt (Staub, Schwefel-Komponenten, höhere Kohlenwasserstoff-Komponenten) und der CO₂-Gehalt reduziert (Standard-Konfiguration). Um das Reduktionspotential des Gases zu erhöhen wurde das Setup durch eine zusätzliche Nachreaktionszone (Reformer) unmittelbar nach dem Vergaser ergänzt,

SUCCESS STORY

wobei darüber hinaus auch noch der Einfluss einer zusätzlichen Dampfeinblasung untersucht wurde. Um das Konzept beurteilen zu können, wurde die Prozesseffizienz bezogen auf das umgewandelte Rohgas und die Reinheit des erzeugten Wasserstoffs gemessen. Dafür wurde der Testaufbau mit entsprechender Online- und Offline-Gas-Sensorik (NDIR, μ -GC, FTIR, bzw. Tar-SPE) ausgestattet.

Ergebnisse

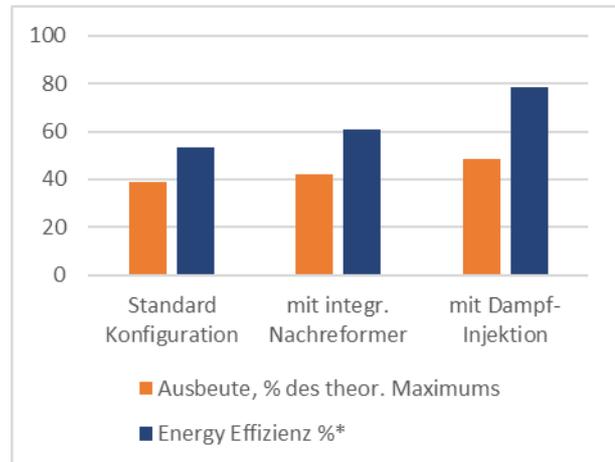
Die Zusammensetzung des Reduktionsgases aus dem Biomassevergasungsprozess mit einer CO-Konzentration von teils über 30 Vol.-% und schwankenden Gasqualitäten verursachten zunächst insbesondere in Übergangszonen vor und unmittelbar am Eintritt des Chemical-Loop-Reaktors Kohlenstoffablagerungen, welche sich in sehr hohen Verunreinigungen des Produkt-Wasserstoffs (>4000 ppm) widerspiegelten. Durch die Änderungen des Setups (Reformierung unmittelbar nach der Vergasungszone mit zusätzlicher Dampfeinblasung) konnte eine Wasserstoffreinheit von 99,9922 Vol.-% erreicht werden (Verunreinigungen <100 ppm). Ebenso konnten die produzierte Wasserstoff-Ausbeute und die Prozesseffizienz deutlich verbessert werden.

Projektkoordination

Dr.-Ing. Kai Schulze
Area Manager Modelling & Simulation
BEST
T +43 (0) 50 2378 - 9232
kai.schulze@best-research.eu

Projektpartner:

- TU Graz (ITE, CEET)
- TU Wien
- NIC Ljubljana
- CSIC Spanien
- Chalmers University of Technology
- Aichernig Engineering GmbH
- AVL List GmbH
- Christof Industries Austria GmbH



Wasserstoffausbeute und Prozesseffizienz unterschiedlicher Setup-Konfigurationen.

*Energieinhalt H_2 -Produkt zu umgesetzten Rohgas

Ausblick

Im letzten Projektjahr soll eine techno-ökonomische Analyse das Umsetzungspotential des Konzeptes bewerten. Ebenso werden Möglichkeiten zur weiteren Steigerung des Reduktionspotentials des Vergasergases durch experimentelle Versuche zur Dampf-O₂-Luft-Vergasung von Biomasse im Technikumsvergaser BEST untersucht.

BEST (Trägerorganisation/ Konsortialführung)

Inffeldgasse 21b
8010 Graz
T +43 (0) 50 2378-9201
office@best-research.eu
www.best-research.eu

Diese Success Story wurde von der der Konsortialführung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Modul BIO-LOOP wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, und dem Land Steiermark gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet