

Bachelor-/Masterarbeit

Am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre ist in der Arbeitsgruppe Nachhaltige Wertschöpfungsketten eine Abschlussarbeit zu folgendem Thema zu vergeben:

Techno-ökonomische Analyse von indirekt elektrifizierten Reverse-Water-Gas-Shift (rWGS)Reaktoren durch die Nutzung von Flüssigmetallen

Hintergrund

Die Bewertung und Analyse nachhaltiger Wertschöpfungsketten bedarf der Anwendung interdisziplinärer Forschungsansätze. Diese Ansätze verbinden wirtschaftliche, ökologische, technisch-naturwissenschaftliche, rechtliche und soziale Aspekte. Dadurch können Wertschöpfungsketten systemweit und prozessspezifisch untersucht werden.

Inhalte der Arbeit

Die Erzeugung von erneuerbaren flüssigen Kraftstoffprodukten und Grundchemikalien sind ein essenzieller Baustein für die Erreichung der Klimaziele in sogenannten „hard-to-abate“ Sektoren wie der Luftfahrt, Schifffahrt, Schwerlastverkehr und Chemieindustrie. Neben der Nutzung von Biomasse und Recycling rücken insbesondere Verfahren auf Basis erneuerbarer elektrischer Energie (PV, Wind) und CO₂ in Power-to-Liquid (PtL) Verfahren zunehmend in den Fokus.

In den möglichen Prozesskonstellationen ist vor allem eine hohe Gesamtenergieeffizienz von Bedeutung, da die Energiebezugskosten den größten Einfluss auf die Gestehungskosten aufweisen. Neben dem zukünftigen Einsatz von Hochtemperatur-Co-Elektrolysesystemen kann zur Synthesegaszeugung (CO-haltig) aus CO₂ und H₂ die Reverse Water Gas Shift Reaktion (rWGS) eingesetzt werden.



In vorangegangenen Analysen hat sich gezeigt, dass der elektrisch beheizte Betrieb von rWGS-Reaktoren bei hohen Temperaturen (>800°C) die höchste Gesamtenergiesystemeffizienz erzielt. Auch industriell (bspw. Topsoe e-rWGS) wird die Entwicklung elektrisch beheizter Reaktoren vorangetrieben. Direkt elektrisch beheizte rWGS-Reaktoren können bereits relativ lastflexibel agieren, für den Betrieb in Zeiten geringer Stromgewinnung über die volatilen Quellen Wind und PV müssten jedoch Batteriesysteme eingesetzt werden. Die zeitliche Entkopplung der elektrischen Beheizung und des Reaktorbetriebs könnte durch den Einsatz von Flüssigmetallen als Wärmespeicher- und Transportmedium eine kostengünstigere Betriebsweise von PtL-Prozessen ermöglichen. Dies soll in dieser Arbeit grundlegend analysiert werden.

Die Analyse soll maßgeblich auf der Modellierung/Simulation (wahlweise in Aspen Plus, Aveva Process Simulation oder Matlab) basieren, ergänzt durch eine ökonomische Analyse.

Anforderungen

Diese Arbeit richtet sich an Studierende der Fachrichtungen Wirtschafts-, Umwelt- und Chemieingenieurwesen, des Maschinenbaus, sowie ähnlicher Studiengänge. Eine systematische sowie ergebnisorientierte Arbeitsweise sind Grundvoraussetzungen für die Vergabe der Abschlussarbeit. Ein Interesse an den Themen Prozesssimulation und -optimierung ist von Vorteil. Der Bewerbung ist ein aktueller Notenauszug, der Lebenslauf sowie ein kurzes Motivationsschreiben (ca. eine halbe DIN-A4 Seite) beizufügen.

Beginn / Dauer

Ab sofort, 6 Monate.

Ansprechpartner

Diana Temnov, M. Sc.

Tel.: +49 (0)721 608 44410

E-Mail: diana.temnov@kit.edu

