

CO₂-Neutrale Wasserstoffproduktion durch Methanpyrolyse in einem Flüssigmetall-Blasensäulenreaktor

Studentische Hilfskraft (m/w/d) (experimentell/theoretisch)

Beginn: nach Absprache

Themenstellung:

Wasserstoff gilt in der Energiedebatte zunehmend als Schlüssel für das Gelingen der Energiewende. Bisherige Wasserstoffproduktionstechniken sind entweder nicht CO₂-Neutral, aufwendig oder ineffizient. Durch die Methanpyrolyse lässt sich fossiles Erdgas klimafreundlich nutzen: Methan wird hierfür in einem mit Flüssigmetall befüllten Blasensäulenreaktor kontinuierlich in seine Bestandteile zerlegt: In gasförmigen Wasserstoff und in festen Kohlenstoff. Der Kohlenstoff als Reinstoff in fester Form ist ein wertvoller Grundstoff für verschiedene Industriezweige und kann darüber hinaus sicher gelagert werden. Wasserstoff wiederum lässt sich als sauberer Energieträger im Strom-, Wärme- und Mobilitätsbereich nutzen oder in industriellen Prozessen einsetzen, beispielsweise bei der Herstellung von Stahl.

Im Karlsruher Flüssigmetalllabor (KALLA) wurde in den letzten Jahren ein Versuchsreaktor im Labormaßstab zur Methanpyrolyse aufgebaut. Dieser Reaktor soll sowohl im Durchsatz als auch in der Wasserstoffausbeute optimiert werden. Hierzu werden unterschiedliche Reaktorbauformen, Gasvolumenströme usw. auf deren Einfluss auf die Produktzusammensetzung geprüft. Anschließend soll für den Reaktor eine kontinuierliche Produktgas-Aufreinigung und Edukt-Rückführung, sowie eine kontinuierliche C-Abschöpfung ausgelegt, entwickelt und implementiert werden. Auch hier soll das System auf Produktausbeute und Durchsatz optimiert werden. Zur Ermittlung der Ausbeute und Bestimmung von Nebenprodukten ist eine umfangreiche Gaschromatographische Analytik notwendig.

Im Rahmen der studentischen Tätigkeit sind unterschiedliche Aufgaben denkbar:

- Kalibration des Gaschromatographen (GC)
- GC Datenauswertung
- Unterstützung bei Umbau und Prüfung der Prozessanlage
- Literaturrecherchen (u.A. zu den Themen Reaktormaterialien, C-Abschöpfung, Gastrennung, Blasenfrequenzmessung)

Der genaue Umfang der Aufgaben und Wünsche des Studierenden können nach Absprache mit dem Betreuer berücksichtigt werden. Eine nähere Vorstellung des Stellenangebots sowie die Klärung offener Fragen ist nach Absprache jederzeit möglich.

Christoph Hofberger

christoph.hofberger@kit.edu

+49 721 608-24149

Prof. Thomas Wetzel

thomas.wetzel@kit.edu

+49 721 608-46447