

Bachelorarbeit

Experimentelle Untersuchung eines Systems zur Abtrennung von durch Pyrolyse erzeugten Carbon-Black-Partikeln für die Wasserstoffproduktion und Kohlenstoffabscheidung

Experimental Investigation of a System for the Separation of Carbon Black Particles Generated by Pyrolysis for Hydrogen Production and Carbon Capture

Hintergrund & Motivation

Die im Pariser Abkommen definierten Ziele zur Begrenzung der globalen Erderwärmung sind mit einer drastischen Verringerung der Treibhausgasemissionen verbunden. Diese Ziele erfordern die Etablierung eines nachhaltigen Energiesystems, wobei Carbon Capture basierte Technologien eine wichtige Rolle spielen können, um CO₂-Emissionen effektiv zu reduzieren. Hierbei wird CO₂ aus industriellen Prozessen oder aus der Atmosphäre entfernt und entweder fixiert oder für weitere Prozesse genutzt.

Eine mögliche Methode für Carbon Capture bieten Pyrolyseprozesse, in denen organische Materialien unter Sauerstoffabwesenheit in ihre Bestandteile Wasserstoff und Kohlenstoff zerlegt werden. Während Wasserstoff als vielversprechender emissionsfreier Energieträger infrage kommt, kann der Kohlenstoff entweder gelagert oder potentiell für verschiedene industrielle Anwendungen genutzt werden. Falls bio-basierte Systeme als Feedstock verwendet werden, kann ein Pyrolyseprozess sogar aktiv als CO₂-Senke dienen.

Beschreibung & Aufgabenstellung

Am ITCP befindet sich eine Wirbelschicht Pyrolyseanlage im Aufbau. Bei der Pyrolyse von Feedstocks wie Methan oder Biogas fällt neben Wasserstoff Kohlenstoff als Produkt an, welcher für die Verwirklichung der kontinuierlichen Prozessdurchführung effizient abgetrennt werden muss, sodass der Prozess möglichst störungsfrei verläuft. Nicht optimale Trennsysteme führen zu verstopften Abgassträngen und verursachen Störungen im Prozessablauf. Für diesen Zweck soll eine passende Kohlenstoffabscheidung entwickelt und getestet werden. Die Arbeit wird in zwei Phasen durchgeführt. Zunächst erfolgt eine grundlegende Charakterisierung der Abscheideleistung, indem die Effizienz mithilfe standardisierter Prüfstäube analysiert und die Leistung von Zyklonabscheidern, Oberflächenfiltern und Tiefenfiltern verglichen wird. Anschließend wird das System während der Methanpyrolyse in situ eingesetzt, um seine Abscheideeffizienz unter realen Prozessbedingungen zu bewerten und seine Gesamtleistung in Bezug auf Effizienz und Langzeitbetrieb zu analysieren. Die Ergebnisse der Arbeit sind schriftlich auszuarbeiten und nach Abschluss der Arbeit in Form eines 20-minütigen Vortrags zu präsentieren.

Kontakt & Betreuung

Vanessa Maria Pohl, M. Sc.
vanessa.pohl@kit.edu

Felix Straub, M. Sc.
felix.straub@kit.edu