

Masterarbeit

„Untersuchungen zum Beladungszustand und Abreinigungsverhalten des integrierten Heißgasfilters an der Trogschneckenpyrolyse STYX“

Motivation

Pyrolyse von Biomasse erlaubt die Erzeugung hochwertiger fester, flüssiger und gasförmiger Pyrolyseprodukte zur weiteren Upgrading oder zur direkten energetischen Nutzung. STYX ist ein Trogschneckenreaktor zur Pyrolyse von rieselfähigen, organischen Einsatzstoffen, mit genau definierten Betriebsbedingungen. Besondere Merkmale sind die Heißgasfiltration der Pyrolysedämpfe innerhalb des Reaktors und die sequentielle Absaugung der unterschiedlichen Fraktionen des Pyrolysedampfes entlang des Reaktors. Entsprechend des Pyrolysefortschritts entstehen unterschiedliche Pyrolyseprodukte entlang des Reaktors. Dadurch ergibt sich eine lokal unterschiedliche Beladung der Filterelemente und somit auch unterschiedliche Randbedingungen für die Regeneration der Filterelemente durch das CPP (Coupled Pressure Pulse) Abreinigungsverfahren. Ziele der Arbeit sind die Beschreibung des integralen und lokalen Betriebsverhaltens des Filtersystems bei kontinuierlichem Pyrolyse-/Filtrations-/Abreinigungsbetrieb sowie die Optimierung der Betriebsparameter hinsichtlich Langzeitstabilität.

Herausforderung

Die Herausforderung dieser Arbeit besteht in der Untersuchung der Verfahrensstrategie zur Optimierung der Abreinigung. Ein physikalisches Modell soll anschließend für die Beschreibung der Abreinigung der Pyrolysedämpfe in einem Schneckenreaktor erweitert/entwickelt werden.

Aufgabenstellung

Literaturreview zu Darcy-Modellansätzen für Einzel- und Mehrelementanordnungen.

Experimentelle Bestimmung von integralen und lokalen Kenngrößen:

- Differenzdruck-Kennlinien mit Pyrolysegas und Referenzgas
- Differenzdruckanstieg bei der Pyrolyse (als N₂-Äquivalent)
intermittierender Betrieb: Pyrolysegas – N₂ – Pyrolysegas – N₂ ...
überlagerter Betrieb: Pyrolysegas – Pyrolysegas+N₂ – Pyrolysegas Pyrolysegas+N₂
- Abreinigungsintensität (piezoresistive Druckmesstechnik)
- Regenerationsverhalten (Restdruckverlust, patchy cleaning)

Variation der Betriebsparameter Abreinigungsintervall und Abreinigungsintensität.

Korrelation mit Modellansätzen zum erweiterten Darcy-Modell für Mehrelementanordnungen.

Was wir bieten

- Mitarbeit in einer vielseitigen, hoch motivierten Arbeitsgruppe
- Expertise in alternativen Produktionstechnologien für Biobrennstoffen
- Etablierte und gut ausgestattete Labor- und Versuchsanlagen

Persönliche Qualifikation: Studium Chemieingenieurwesen, Verfahrenstechnik
Institut/Abteilung: Institut für Technische Chemie CN/Pyrolyse-Gasbehandlung
Vertragsdauer: 6 Monate – Beginn nach Absprache
Betreuer: > Robert Mai, Institut für Technische Chemie
Telefon: +49 721/608-21346
E-Mail: robert.mai@kit.edu
> Marco Tomasi Morgano, Institut für Technische Chemie
Telefon: +49 721/608-22869
E-Mail: marco.tomasimorgano@kit.edu