

Institut für Technische Chemie (ITC)

Leiter: Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf

Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Telefon: 0721 608-24351
E-Mail: malte.hennig@kit.edu
Web: www.itc.kit.edu

Bearbeiter: Malte Hennig
Datum: 3. Mai 2024

Masterarbeit

Vergleichende Bewertung thermochemischer Verfahren für die Verwertung von kunststoffhaltigen Abfällen mittels Lebenszyklusanalyse (LCA)

Comparative assessment of thermochemical processes for the treatment of plastic wastes via Life Cycle Analysis (LCA)

Angesichts steigender Mengen an kunststoffhaltigen Abfällen und der sich stetig verschärfenden Klimakrise werden Lösungen zum Recycling von Kunststoffen benötigt, die den ökologischen Fußabdruck der Kunststoffindustrie reduzieren und eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft etablieren. Das chemische Recycling von Mischkunststoffabfällen bietet einen Ansatz, um mechanisch nicht recycelbare Kunststoffe stofflich zu verwerten und die Nutzung fossiler Rohstoffe durch die Substitution von Chemierohstoffen zu reduzieren.

Aufgabenstellung:

Unter den Begriff des chemischen Recyclings fallen verschiedene Verfahren, die aus Kunststoffen wieder Chemierohstoffe wie Monomere, Synthesegas oder verschiedene Ölfractionen erzeugen. Die Zusammensetzung der eingesetzten Kunststoffabfälle beeinflusst dabei direkt die Effizienz der Prozesse sowie die Qualität der erzeugten Produkte, abhängig vom angewandten Verfahren. Die Produktqualität und die Prozesseffizienz sind wiederum entscheidend für die Auswahl des geeigneten Verwertungsweg für den jeweiligen Abfallstrom. Als ein wesentlicher Indikator der Lebenszyklusanalyse dient dafür der Climate Change Impact der jeweiligen Prozesskette. Dieser ist ein Maß für den Ausstoß an klimawirksamen Substanzen wie z.B. CO₂, die durch die Verwertung des Kunststoffabfalls freigesetzt werden. Das Ziel dieser Arbeit ist die systematische Untersuchung des Einflusses der Abfallzusammensetzung auf den Climate Change Impact. Dazu stehen Experimentaldaten verschiedener Modellabfälle des Pilot-Pyrolysereaktors am ITC zur Verfügung sowie Aspen Plus Flow-Sheet Modelle für die Wirbelschicht- und Flugstromvergasung. Der Kern der Arbeit liegt in der Entwicklung eines geeigneten LCA-Bewertungsansatzes, der den Vergleich der verschiedenen betrachteten Verwertungsoptionen (Pyrolyse, Vergasung, energetische Verwertung) ermöglicht, sowie in der Integration der experimentellen Ergebnisse in die bestehenden Prozessmodelle, um die nötige Datenbasis für die Lebenszyklusanalyse zu generieren.

Das bieten wir:

- Kontinuierliche, enge Betreuung
- Arbeiten an der Schnittstelle von Prozessentwicklung, Prozessmodellierung und Prozessbewertung

Persönliche Qualifikation:

- Studium in Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen oder vergleichbarem
- Selbstständige, strukturierte Arbeitsweise
- Sichere Anwendung von Massen- und Stoffbilanzen
- Optional: Vorkenntnisse im Bereich Prozessmodellierung (Aspen Plus) oder Lebenszyklusanalyse

Beginn der Arbeit: ab sofort

Betreuer: Malte Hennig (malte.hennig@kit.edu, Tel: 0721 - 608 24351)