

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

Bachelorarbeit

Exergieanalyse der Polystyrol-Pyrolyse mit Rückgewinnung von Styrol-Monomer

Exergy analysis of polystyrene pyrolysis including styrene monomer recovery

Polystyrol zählt zu den wenigen Kunststoffen, die bei der Pyrolyse hauptsächlich in ihr Monomer zerfallen. Diese spezielle Eigenschaft des Polystyrols erlaubt das Design einer Prozesskette, die das Styrol-Monomer direkt aus dem Pyrolyseöl der Polystyrol-Pyrolyse zurückgewinnt. Die Exergieanalyse ist eine Methodik, die vor allem im Bereich der Energieumwandlung Anwendung findet, um Irreversibilitäten und damit einhergehende Effizienzverluste zu identifizieren. Die Exergieeffizienz beschreibt dabei das Maß der tatsächlich gewonnenen Arbeit (Strom und Wärme im Fall von Kraftwerksprozessen) im Vergleich zur theoretisch maximal verfügbaren Arbeit. Dieses Konzept lässt sich ebenfalls auf das chemische Recycling von Polystyrol mittels Pyrolyse und anschließender Monomer-Rückgewinnung übertragen. Hierbei wird anstelle der gewonnenen Arbeit die Exergie des Produktstroms im Verhältnis zur aufgewendeten Exergie des Edukts sowie der notwendigen Prozessenergien betrachtet.

Aufgabenstellung:

Im Rahmen der Bachelorarbeit ist die exergetische Bilanzierung der Polystyrol-Pyrolyse mit anschließender Rückgewinnung von Styrol-Monomer durchzuführen. Als Grundlage hierfür dient ein vorhandenes Aspen Plus Flow-Sheet Modell. Ziel der Arbeit ist die Berechnung der exergetischen Effizienz des Gesamtprozesses sowie die Identifikation von Prozessschritten, die wesentlich zum Exergieverlust beitragen. Im Anschluss sollen basierend auf dieser Analyse Vorschläge erarbeitet werden, wie die Effizienz der Gesamtprozesskette verbessert werden kann.

Das bieten wir:

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

Persönliche Qualifikation:

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

Beginn der Arbeit: ab sofort
Betreuer: Malte Hennig (malte.hennig@kit.edu, Tel: 0721 - 608 24351)