

Bachelorarbeit

Charakterisierung eines Rohrreaktorsystems mit eingebautem Festbett zur Pyrolyse halogenhaltiger kunststoffbasierter Einsatzstoffe

Characterization of a tubular reactor system with a built-in fixed bed for the pyrolysis of halogen-containing plastic-based feedstocks

Problemstellung:

Aufgrund der vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten von Kunststoffen steigt das weltweite Aufkommen von Kunststoffabfällen. Das Recycling dieser Abfälle steht damit vermehrt im Fokus. Das mechanische Recycling erfordert eine aufwändige Trennung der Kunststoffe, um eine sinnvolle Wiederverwertung sicherzustellen. Zusätzlich beschränken störende Elemente wie Halogene, die entweder an die Kunststoffkette gebunden sind wie z.B. in PVC oder durch die Zugabe von Additiven wie z.B. bromhaltigen Flammschutzmitteln (BFR) eingebracht werden, die Anwendbarkeit des mechanischen Recyclingansatzes.

Die Pyrolysegruppe am ITC untersucht das chemische Recycling von Kunststoffabfällen mittels Pyrolyse. Dabei entstehen bei Temperaturen über 300 °C in Inertatmosphäre gasförmige, flüssige und feste Pyrolyseprodukte, die als Sekundärrohstoffe in der petrochemischen Industrie eingesetzt werden könnten. Zur Untersuchung des Pyrolyseverhaltens von halogenhaltigen kunststoffbasierten Einsatzstoffen wurde ein Rohrreaktor mit beweglichem Probenschiffchen für bis zu 10 g Einsatzstoffkapazität bei Pyrolysetemperaturen bis zu 700°C konzipiert und dimensioniert. Das entwickelte Anlagenkonzept ermöglicht auch die Untersuchung des Einflusses von mineralischen Sorbentien auf flüchtige Pyrolyseprodukte mittels eines eingebauten Festbetts. Ziel der Sorbentienzugabe ist die selektive Abtrennung von halogenhaltigen Molekülen aus den organischen Pyrolyseprodukten zur möglichen Steigerung der Produktqualität und damit des Recyclingpotenzials.

Beschreibung der Arbeit und Aufgabenstellung:

Ziel der Arbeit ist es, ein Anlagensystem zur Pyrolyse halogenhaltiger kunststoffbasierter Einsatzstoffe zu charakterisieren und validieren. Zu diesem Zweck steht eine Pyrolyseanlage im Labormaßstab zur Verfügung. Das Anlagensystem soll die Massenbilanzierung sowie die Erzeugung und Sammlung von Produkten ermöglichen.

Zu Beginn wird eine Literaturstudie zum aktuellen Forschungsstand zu Rohrreaktoren im Labormaßstab durchgeführt. Das Anlagensystem wird anschließend durch die Analyse von Kennwerten wie z.B. Aufheizverhalten und Gasverweilzeit charakterisiert. Parallel dazu werden Vorlagen zur Versuchsvorbereitung und -auswertung entwickelt. Die Eignung des Anlagensystems für die oben genannten Zwecke ist schließlich zu prüfen.

Persönliche Qualifikation:

Studium in Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik oder Vergleichbares.
Interesse an interdisziplinären Themen, Recherche- und experimentelle Arbeit.

Sprache: Englische oder Deutsch
Arbeitsbeginn: ab sofort
Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf
Betreuerin: Razan Alsharqawi
E-Mail: razan.alsharqawi@kit.edu
Institut: Institut für Technische Chemie (ITC), Campus Nord