

## Bachelorarbeit

### Experimentelle Untersuchung zur Co-Pyrolyse von Polystyrol und anorganischen Stoffen an einem Laborreaktor

Experimental Investigations on the Co-Pyrolysis of Polystyrene and Inorganic Substances in a  
Laboratory Reactor

#### Hintergrund:

Gebäudedämmungen werden sehr oft in Form von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) umgesetzt. Diese bestehen neben dem expandierten Polystyrol (EPS), das die wärmedämmenden Eigenschaften liefert, auch aus anorganischen Schichten wie mineralischen Klebern, Mörteln und Putzen. Aus Brandschutzgründen ist das eingesetzte EPS mit Flammschutzmitteln versetzt. Da bromierte Flammschutzmittel aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht im Kreislauf geführt, sondern zerstört werden müssen, ist ein klassisches mechanisches Recycling nicht geeignet. Eine langfristige Lösung im Sinne der Kreislaufwirtschaft bietet die Pyrolyse, ein chemisches Recyclingverfahren, bei dem ausreichend hohe Temperaturen erreicht werden, um die Flammschutzmittel zu zersetzen. Gleichzeitig zerfällt Polystyrol unter diesen pyrolytischen Bedingungen hauptsächlich zu seinem Monomer Styrol. Damit ist Polystyrol besonders gut für das chemische Recycling geeignet. Das Monomer kann nach der Aufbereitung direkt zur Herstellung von neuem Polystyrol eingesetzt werden.

Während die pyrolytische Zersetzung von reinem PS bereits gut beschrieben ist, gibt es bislang nur wenige Erkenntnisse darüber, welchen Einfluss die Anorganik aus WDVS auf die Pyrolyse hat. Selbst nach einer Vorbehandlung zur Anreicherung von EPS ist keine vollständige Abtrennung der Anorganik möglich. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, dass sich die Anwesenheit der Anorganik sogar positiv auf die Pyrolyse von Polystyrol (PS) auswirken kann.

Um diese Forschungslücke zu schließen, sollen an einem Laborreaktor Versuche im g-Bereich durchgeführt werden. Ausgewählte anorganische Komponenten sollen zum einen im direkten Kontakt mit dem PS stehen, zum anderen soll die Anorganik auch über ein nachgeschaltetes Festbett mit den primären Pyrolyseprodukten in Kontakt mit der Anorganik gebracht werden. Damit soll der unterschiedliche Einfluss auf die primäre und sekundäre Zersetzung von PS untersucht werden.

Die Hauptprodukte der Pyrolyse von PS sind das Monomer Styrol sowie Dimer und Trimer. Außerdem entstehen in kleineren Mengen auch weitere Fragmente des Styrols. Diese finden sich alle im Pyrolysekondensat. Ziel ist die Bestimmung der Kondensatausbeute und die Charakterisierung der Kondensate. Die Charakterisierung erfolgt mit der am Institut vorhandenen Analytik.

Im Rahmen dieser Arbeit sind folgende Aufgaben vorgesehen:

- Durchführung von Pyrolyseversuchen an einer Laboranlage
- Auswertung der Versuche im Hinblick auf Produktausbeuten
- Vergleich der Versuchsergebnisse untereinander sowie mit bekannten Ergebnissen aus der Literatur

**Beginn der Arbeit:** ab sofort

**Betreuer:** [Tim Kurtz](#), M. Sc.

**Aufgabensteller:** Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf