



# Masterarbeit

(Experimentell)

## Entwicklung und Bewertung eines prädiktiven Machine Learning Modells zur Freisetzung von Flüchtigen aus Biomasse und Reststoffen

### Beschreibung:

Angesichts der klimabedingten Ressourcen- und Energiewende sowie der hohen Importabhängigkeit fossiler Rohstoffe, ist die Erschließung neuer Rohstoffe, wie z.B. biogener Reststoffe oder Kunststoff-Abfällen von größter Bedeutung. Das Schließen des Kohlenstoffkreislaufs stellt zudem einen wichtigen Aspekt zur nachhaltigeren Gestaltung der chemischen Industrie dar. Eine vielversprechende Möglichkeit liegt hierbei in der Flugstromvergasung zur Umwandlung von Reststoffen oder Biomassen zu hochqualitativem Synthesegas ( $H_2$  &  $CO$ ), welches anschließend z.B. in IGCC-Kraftwerken verstromt oder in katalytischen Synthesen beispielsweise zu Basischemikalien wie Methanol oder auch zu FT-Produkten umgesetzt werden kann.

Der erste Schritt bei thermochemischen Umwandlungsprozessen ist die Flüchtigenfreisetzung, die eine entscheidende Rolle bei der Bestimmung des Konversionsverhaltens des Brennstoffs im Vergaser/Verbrenner spielt. Daher wird am Lehrstuhl für Energiesysteme (LES) die Freisetzung von flüchtigen Bestandteilen unabhängig von der Vergasungs-/Ausbrandreaktion mit Hilfe eines Drahtnetzreaktors (DNR) untersucht. Dieser Aufbau ermöglicht die experimentelle Bestimmung verschiedener Einflüsse wie Temperatur, Druck und Heizrate. Um die Ressourceneffizienz in der Zukunft zu erhöhen - sowohl finanziell als auch in Bezug auf die Arbeitszeit - wird ein Vorhersagemodell für die Freisetzung von flüchtigen Bestandteilen entwickelt.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, ein bestehendes prädiktives Machine Learning (ML) Modell in Python zur Vorhersage der Freisetzung von flüchtigen Bestandteilen aus Reststoffen und Biomasse zu verbessern und zu erweitern. Als erster Schritt wird der aktuelle Stand des Modells analysiert. Darüber hinaus werden relevante Literaturdaten ausgewertet, um die Anwendbarkeit des bestehenden Modells auf ein breiteres Spektrum an Betriebsbedingungen und Reaktorkonzepten zu erweitern. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wird das prädiktive Modell zur Freisetzung flüchtiger Bestandteile weiterentwickelt. Im abschließenden Schritt werden vorhandene Daten genutzt, um das weiterentwickelte Modell mit strukturellen und physikalischen Modellen aus der Literatur zu vergleichen. Die Ergebnisse werden kritisch bewertet und schriftlich dokumentiert.

### Anforderungen

- Selbstständige Arbeitsweise
- Zuverlässigkeit und Eigenverantwortung
- Programmierkenntnisse wünschenswert

### Arbeitspakete:

- Einarbeitung in prädiktive Modellierungsmethoden, sowie die Grundlagen der Flugstromvergasung
- Entwicklung eines prädiktiven Modells und experimentelle Validierung des Modells
- Dokumentation der Arbeiten und regelmäßige Besprechung mit dem Betreuer

**Beginn ab:** 10.01.2026

**Kontakt:** M. Sc. Lukas Springmann / M.Sc. Johannes Haimerl

**Raum:** MW 3711 / MW 3708

**Tel.:** 089 289 16292 / 089 289 16284

**Email:** lukas.springmann@tum.de / johannes.haimerl@tum.de

