

# Bachelor/Master Thesis

## Titel

Abschätzung des Partikelaustrags aus einer zirkulierenden Wirbelschicht durch Modellentwicklung und -validierung mittels experimenteller Versuchsdaten eines Kaltmodells.

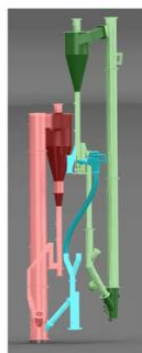
*Estimation of Particle Entrainment from a Circulating Fluidized Bed through Model Development and Validation using Experimental Data of a Cold Flow Model.*

## Hintergrund

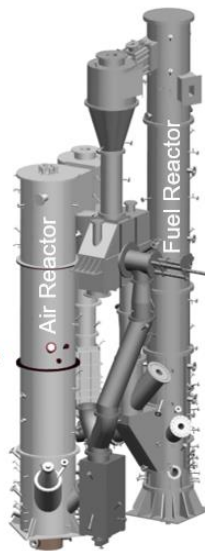
Trotz der rasant fortschreitenden Elektrifizierung der Mobilität fehlt es nach wie vor an nachhaltigen Konzepten für schwer elektrifizierbare Branchen wie den Transport- oder Luftfahrtsektor, mit erneuerbaren, CO<sub>2</sub>-neutralen und kosteneffizienten Treibstoffen zu versorgen. Im Rahmen des [Horizon 2020 EU-Verbundvorhabens CLARA](#) wird aus diesem Grund am Fachgebiet EST ein neuartiges Verfahren zur Herstellung von Treibstoffen aus biomassebasierten Reststoffen untersucht, welches die wirtschaftliche Bereitstellung von Biokraftstoffen mit negativem CO<sub>2</sub> Fußabdruck ermöglicht.

## Zielsetzung und Aufgabenstellung

Für die Implementierung des sogenannten *Chemical Looping Gasification* Prozesses in der EST-eigenen 1 MW<sub>th</sub> Pilotanlage (siehe Abbildung) ist eine Abschätzung des Partikelaustrags aus den zwei gekoppelten zirkulierenden Wirbelschichten (engl. Circulating fluidized bed, CFB) von großer Bedeutung. Dieser hat einen großen Einfluss auf wichtige Prozessparameter wie z.B. die Temperaturverteilung in der Anlage. Da die in den Reaktoren herrschende Hydrodynamik nur schwer simulativ vorhergesagt werden kann, wurde das Wirbelschichtverhalten der gekoppelten Reaktoren bei verschiedenen Betriebsbedingungen anhand eines skalierten Kaltmodells in Vorgängerarbeiten experimentell untersucht. Auf Basis dieses experimentellen Datensatzes sollen nun bestehende Partikelaustragsmodelle verglichen, angepasst und weiterentwickelt werden.



Kaltmodell



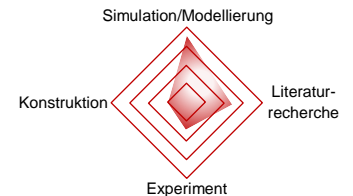
1 MW<sub>th</sub> Pilotanlage

## Arbeitsschritte

- Einarbeitung in die Literatur zur Hydrodynamik von Wirbelschichten
- Einarbeitung in die experimentellen Versuchsanlagen und -daten
- Tieferegehende Auswertung der experimentellen Versuchsdaten
- Auswahl relevanter hydrodynamischer Austragsmodelle sowie geeigneter Modellierungs- und Simulationsansätze (z.B. Aspen Plus™)
- Validierung, Weiterentwicklung bzw. Anpassung d. ausgewählten Ansatzes
- Übertragung der Ergebnisse auf die 1 MW<sub>th</sub> Pilotanlage



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Institut für Energiesysteme und  
Energietechnik

Institute for Energy Systems  
and Technology



Prof. Dr.-Ing. Bernd Epple

Otto-Berndt-Str. 2  
64287 Darmstadt

Tel. +49 6151 16 - 23002  
Fax +49 6151 16 - 22690  
bernd.epple@est.tu-darmstadt.de