

Masterarbeit

#Kapazitive Messtechnik, Zweiphasenströmung, Wirbelschichten, MATLAB

Inbetriebnahme eines kapazitiven Messsystems zur Charakterisierung der Mehrphasenströmung in mit Ersatzbrennstoffen und Biomasse gefeuerten Wirbelschichten

Implementation of a capacitance measuring system for multiphase flow characterization in substitute fuel and biomass fired fluidized beds

Wirbelschichten stellen eine innovative Prozessform der thermochemischen Konversion nachhaltiger Festbrennstoffe wie Ersatzbrennstoffen und Biomasse dar. Übliche Einsatzgebiete sind Verbrennungs- und Vergasungsprozesse sowie Verfahren zur CO₂-Abscheidung wie Carbonate Looping oder Chemical Looping Combustion. Diese Verfahren werden in der institutseigenen Pilotanlage im semiindustriellen Maßstab untersucht. Die in den Reaktoren vorliegende Zweiphasenströmung besteht aus festen Brennstoff- sowie Bettmaterialpartikeln und dem umströmenden Gas. Kenntnisse über diese komplexe Hydrodynamik sind notwendig, um entsprechende Prozesse weiter optimieren zu können.

Neben der Verwendung von CFD-Simulationen lassen sich entsprechende Kenntnisse messtechnisch mittels einer kapazitiven Sonde generieren. Hierfür werden Messköpfe in die Reaktoren eingebracht, auf welchen stabförmige Elektroden einen Kondensator bilden. Die Zweiphasenströmung wirkt als Dielektrikum, dessen Permittivität sich entsprechend gemäß der zeitlichen Ausprägung der Zweiphasenströmung ändert. Hieraus lassen sich lokale Partikelgeschwindigkeit und Feststoffbeladung bestimmen, welche wiederum zur Validierung der CFD-Simulationen dienen können.

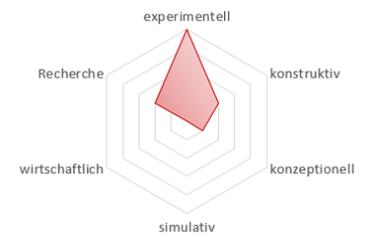
Zielsetzung und Arbeitsschritte

Im Rahmen der Abschlussarbeit soll ein bereits existierendes Messsystem in Betrieb genommen werden. Hierzu zählen u.a. die konstruktive Weiterentwicklung der zugehörigen Kühllanze, die Kalibrierung des Messsystems sowie die Durchführung und Auswertung von Messungen in einer Versuchskampagne in der Pilotanlage.

- Einarbeitung in die Thematik kapazitiver Messsysteme auf Basis von Literatur und vorangegangener Arbeiten
- Konstruktive Weiterentwicklung der Kühllanze
- Aufbau des Messsystems und Kalibrierung an einem Ofen
- Durchführung von Messungen im Rahmen einer Versuchskampagne
- Auswertung der Messungen sowie vorhandener Messdaten aus vorangegangenen Messkampagnen mittels MATLAB
- Detaillierte Dokumentation zur Verwendung des vorhandenen Messsystems (Betriebsanleitung)
- Dokumentation der Arbeitsschritte und Ergebnisse in einem Abschlussbericht sowie deren Vorstellung im Rahmen einer Abschlusspräsentation



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Fachgebiet für Energiesysteme
und Energietechnik

Chair for Energy Systems and
Technology



Prof. Dr.-Ing. Bernd Epple

Technische Universität Darmstadt
Otto-Berndt-Straße 2
64287 Darmstadt

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

Beginn: ab sofort

Voraussetzungen:

Interesse an experimenteller und praktischer Arbeit; Kenntnisse in MATLAB oder anderer Programmiersprache

Ansprechpartner:

M. Sc. Dennis Hülsbruch | E-Mail: dennis.huelsbruch@est.tu-darmstadt.de

