

Semester- / Masterarbeit

(Theoretisch)

Aufbau eines vereinfachten chemischen Reaktornetzwerks zur Untersuchung von Luftstufung und SNCR an einer Stroh-Rostfeuerung

Beschreibung:

Biomasse gilt als CO₂-neutraler Energieträger und trägt wesentlich zur künftigen Strom- und Wärmeversorgung bei. Bei der Verbrennung stickstoffhaltiger Biomasse wie Stroh entstehen jedoch NO_x-Emissionen, die überwiegend aus dem brennstoffgebundenen Stickstoff gebildet werden. Deren Minderung durch Primärmaßnahmen (Luftstufung) und Sekundärmaßnahmen (SNCR) ist eine zentrale Herausforderung bei Rostfeuerungen.

Am Lehrstuhl für Energiesysteme besteht ein gekoppeltes Modell der Stroh-Rostfeuerung Avedøre (1D-Brennbettmodell und 3D-CFD in Ansys Fluent). Da vollständige CFD-Parameterstudien rechenintensiv sind, soll ein vereinfachtes chemisches Reaktornetzwerk (ERN) in Python und Cantera aufgebaut werden, das die Freisetzungsp Profile des Brennbettmodells als Randbedingung übernimmt und den Feuerraum durch wenige idealisierte Reaktoren (Rost-, Primär-, Ausbrandzone) abbildet.

Ziel ist es, Luftstufung, Verweilzeit und SNCR effizient zu untersuchen und ein optimales Betriebsfenster vor der CFD-Optimierung abzuleiten. Nach Validierung gegen CFD- und Betriebsdaten dient das Modell der Analyse der NO_x-Bildungs- und Reduktionswege aus HCN, NH₃ und NO.

Arbeitspakete:

- Literaturrecherche zu chemischen Reaktornetzwerken (ERN/CRN) und zur NO_x-Chemie in Biomasse-Rostfeuerungen
- Einarbeitung in Python und Cantera sowie Aufbereitung der Freisetzungsp Profile des bestehenden Brennbettmodells
- Aufbau des vereinfachten Reaktornetzwerks (Rost-, Primär-, Ausbrandzone) mit reduziertem Stickstoff-Mechanismus
- Parameterstudien zu Luftstufung, Verweilzeit und SNCR sowie Validierung gegen CFD- und Betriebsdaten
- Ableitung von Optimierungsempfehlungen und schriftliche Ausarbeitung

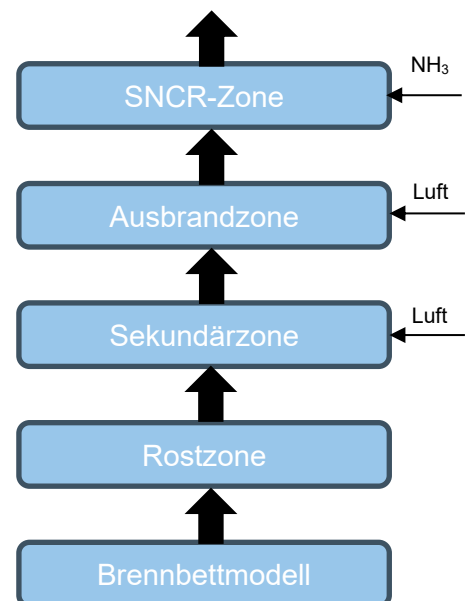
Beginn ab: sofort

Kontakt: M. Sc. Johannes Haimerl

Raum: MW 3708

Tel.: 089 289 16284

Email: johannes.haimerl@tum.de



Schematisches Reaktornetzwerk der Stroh-Rostfeuerung Avedøre: Rost-, Primär- und Ausbrandzone mit gestufter Luftzugabe