

Bachelorarbeit / Masterarbeit

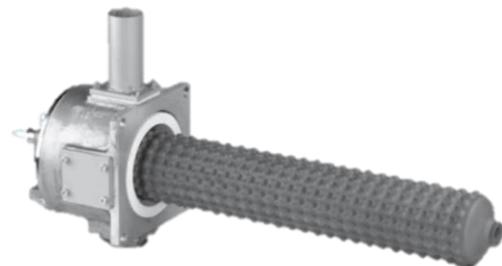
## Entwicklung eines vereinfachten CFD-Modells zur effizienten Abbildung eines Abgasrekuperators

---

Die Steigerung der Energieeffizienz ist in der Thermoprozesstechnik von entscheidender Bedeutung. Abgasverluste stellen in erdgasbefeuerten Anlagen den größten Energieverlust dar. Zur Nutzung der im Abgas enthaltenen Wärme werden Abgasrekuperatoren verwendet. Diese werden dezentral an jedem Brenner verbaut und übertragen die im austretenden Abgas enthaltene Wärme auf die zugeführte Verbrennungsluft. Zur Erhöhung des Wärmeübergangs wird die Rekuperator-Oberfläche mit Rippen oder Noppen vergrößert. Die Abbildung dieser komplexen Geometrie in einer numerischen Strömungssimulation (CFD) ist mit einem erheblichen Rechenaufwand verbunden. Gleichzeitig macht der maßgebliche Einfluss der Luftvorwärmung auf die anschließende Verbrennung die vollständige Abbildung des Rekuperators in numerischen Simulationen von Rekuperatorbrennern notwendig.

Vor diesem Hintergrund wurde in einer vorausgehenden Abschlussarbeit ein vereinfachtes Modell eines Rippenrekuperators entwickelt. Das Modell ermöglicht die Nachbildung der Wärmeübertragung eines detaillierten Modells mit geringer Abweichung bei gleichzeitiger Reduktion des Rechenaufwands um über 95%.

In dieser Arbeit soll ein ähnliches Simulationsmodell für einen Noppenrekuperator entwickelt werden (s. Abbildung). Das Modell soll die Berücksichtigung des Rekuperators in einem Simulationsmodell eines Prüfstands ermöglichen, der für ein aktuelles Forschungsprojekt aufgebaut wird. Im ersten Schritt der Arbeit wird dafür ein detailliertes Simulationsmodell eines Noppenrekuperators aufgestellt. Basierend auf den Ergebnissen dieses Modells soll danach ein Modellierungskonzept entwickelt und umgesetzt werden, das die Berechnung der Strömung und Wärmeübertragung im Rekuperator mit einem möglichst geringen Rechenaufwand ermöglicht.



Rekuperatorbrenner mit Noppenrekuperator  
[Elster GmbH]

Neben der Erweiterung des Modells auf eine andere Rekuperator-Geometrie sind weitere Ergänzungen des Arbeitsumfangs möglich. In Abhängigkeit deiner Interessen und den Anforderungen der Abschlussarbeit lässt sich der Inhalt der Abschlussarbeit flexibel anpassen. Bei Interesse kannst du dich gerne unter den angehängten Kontaktdaten melden und wir können die Inhalte und den Ablauf der Arbeit abstimmen.

Die Aufgabenstellung umfasst im Einzelnen:

- Einarbeitung in die CFD-Software ANSYS Fluent®
- Aufbau eines detaillierten CFD-Modells eines Noppenrekuperators
- Konzeption und Aufbau eines vereinfachten Modells anhand der erhaltenen Simulationsergebnisse
- Schriftliche Ausarbeitung und Dokumentation der Ergebnisse

Denkbare Ergänzungen des Themas sind außerdem:

- Berücksichtigung der gesamten Brennergeometrie im Simulationsmodell
- Optimierung des Modellverhaltens im umfassenden Simulationsmodell eines Ofenprüfstands

**Dauer:** 3-6 Monate

**Beginn:** ab sofort möglich

---

### Fragen und weitere Informationen:

Nicolas Dinsing, M.Sc.

Institut für Industriefenbau und Wärmetechnik

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Industriefeuntechnik – Verbrennung

Raum 01-202

Tel: +49 241 / 80 25964

E-Mail: [dinsing@iob.rwth-aachen.de](mailto:dinsing@iob.rwth-aachen.de)