

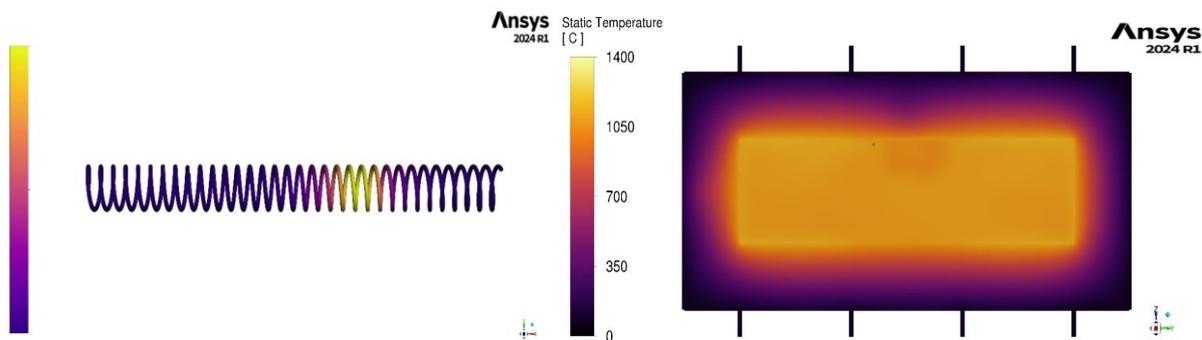
## Bachelor/- Masterarbeit

# Modellierung und Simulation der Stromwärmeverluste in elektrifizierten Thermoprozessanlagen

Die Elektrifizierung von Thermoprozessanlagen gewinnt in der metallherstellenden und -verarbeitenden Industrie zunehmend an Bedeutung. Dies ist sowohl auf die Zielvorgaben des "Klimaschutzplans 2050", der unter anderem eine umfassende Dekarbonisierung industrieller Anlagen fordert, als auch auf die stetig steigenden Gaspreise zurückzuführen.

Fließt ein elektrischer Strom durch einen elektrischen Leiter, entsteht der sogenannte Stromwärmeverlust, der den Leiter wiederum erwärmt. Dieser Effekt ist im Alltag im Backofen oder Toaster zu finden. Im industriellen Maßstab wird dieser Effekt genutzt, um z.B. ein durchlaufendes Band auf einer Wärmebehandlungsanlage thermisch zu behandeln.

Im Rahmen dieser Arbeit wird ein bestehendes Modell eines elektrisch betriebenen Versuchsstands zur Wärmebehandlung in der Simulationssoftware Ansys Fluent erweitert. Ansys Fluent bietet unter anderem die Möglichkeit, die einzubringende Wärme über die volumetrische Wärmestromdichte  $\dot{q}'''$  oder über ihre Äquivalente aus der Elektrotechnik, der elektrischen Stromdichte  $J$  bzw. der Potentialdifferenz  $dU$  ins System einzubringen. Im ersten Teil dieser Arbeit soll der analytische Zusammenhang zwischen diesen Größen ausgearbeitet werden. Anschließend wird ein einzelnes Heizelement modelliert, für dessen Simulation die ausgearbeiteten Zusammenhänge als Randbedingungen verwendet werden sollen. Anhand dieses Beispiels können Simulationen mit verschiedenen Randbedingungen durchgeführt und erste Erkenntnisse gewonnen werden. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse werden die Heizelemente eines bestehenden Modells eines elektrisch betriebenen Versuchsstands mit den entsprechenden Randbedingungen beaufschlagt und im Rahmen einer Fallstudie ausgewertet.



### Arbeitsschritte

- Einarbeitung in die Thermoprozess- und Anlagentechnik
- Ausarbeitung der analytischen Zusammenhänge von Wärmestromdichten und elektrotechnischen Grundlagen
- Einarbeitung in die Modellierung mit Ansys Fluent (Vorkenntnisse empfohlen)
- Modellierung und Simulation des Minimalbeispiels und Durchführung der Fallstudie
- Bewertung der Ergebnisse sowie schriftliche Ausarbeitung und Dokumentation

Der Umfang der Arbeit wird an die jeweilige in der Prüfungsordnung vorgesehene Arbeitszeit angepasst.

**Beginn:** ab sofort möglich

Bei Interesse wenden Sie sich bitte an den folgenden Ansprechpartner:

Luis Schrade, M.Sc.  
Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik Raum 01-208  
Tel: +49 241 / 80 25925  
E-Mail: [schrade@iob.rwth-aachen.de](mailto:schrade@iob.rwth-aachen.de)  
[www.iob.rwth-aachen.de](http://www.iob.rwth-aachen.de)