

## Masterarbeit

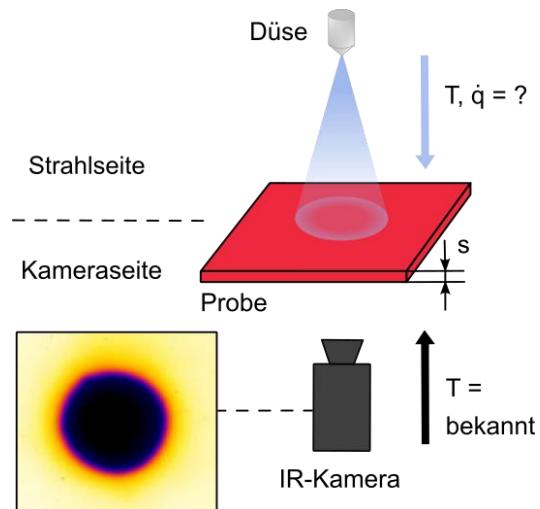
# Implementierung eines inversen Wärmeleitungsproblems zur Auswertung von Thermografiemessungen

**Keywords:** inverse heat transfer; regularization; finite difference method; optimization problem

Stahl- und Aluminiumprodukte werden weltweit vielfach eingesetzt. Für einstellbare Materialeigenschaften der Produkte ist eine kontrollierte Abkühlung bei der Wärmebehandlung wichtig. Am Wasserkühlprüfstand des IOBs wird die Abkühlung von Metallproben durch verschiedene Düsenfelder untersucht.

Bei der Untersuchung der Abkühlung wird durch high-speed Thermographiemessungen die Temperaturverteilung auf der Rückseite der Proben aufgenommen. Bei thermisch dünnen Blechen wird angenommen, dass es keinen Temperaturunterschied zwischen Ober- und Unterseite des Blechs gibt. Diese Annahme ist nur für Bleche bis zu einer bestimmten Dicke zulässig. Ab einer kritischen Blechdicke muss die Wärmeleitung im Blech beachtet werden und es muss ein sog. inverses Wärmeleitungsproblem (IHTP) gelöst werden um die Kühlleistung auf der Oberseite zu berechnen.

Konventionelle Lösungen von IHTPs basieren meist auf Gradientenverfahren und bestimmen die Wärmeleitung iterativ z.B. die Levenberg-Marquardt Methode (LMM). Moderne Ansätze verwenden neuronale Netze zur Lösung von IHTPs.



Ziel dieser Masterarbeit ist die Implementierung eines geeigneten Auswertealgorithmus, der aus den Thermographiemessungen von der Unterseite das Wärmestromfeld auf der Oberseite berechnet.

Die Arbeit gliedert sich in vier Teile:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>1. Theorie</b>         | Einarbeitung in das Thema und Auswahl eines geeigneten Algorithmus zur Bestimmung der inversen Wärmeleitung |
| <b>2. Implementierung</b> | Implementierung des Auswertealgorithmus   |
| <b>3. Validierung</b>     | Validierung durch konstruierte Beispieldämmen mit FDM   |
| <b>4. Dokumentation</b>   | Schriftliche Ausarbeitung und Dokumentation der Ergebnisse  |

Warum das IOB? Nette Kollegen und industriennahe Arbeit an spannenden Themen

Voraussetzungen: Programmierkenntnisse in Python o.a.; Grundverständnis in Optimierung, Simulation und evtl. Thermodynamik sind von Vorteil

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:**

Eva Wensing, M.Sc.  
Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik Raum 01-208  
Tel: +49 241 / 80 29987  
E-Mail: [wensing@iob.rwth-aachen.de](mailto:wensing@iob.rwth-aachen.de)  
[www.iob.rwth-aachen.de](http://www.iob.rwth-aachen.de)