

BACHELORARBEIT

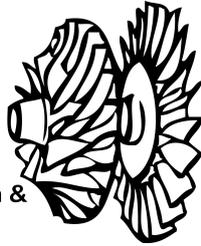
Untersuchung der Anwendung von Wandhitzdraht mittels Finite- Elemente-Methode zum Wärmeübergang (Investigation of the application of wall hot wire by means of finite element method for heat transfer)

Die Hitzdrahtanemometrie gehört zu den klassischen Geschwindigkeitsmessverfahren in der experimentellen Strömungsmechanik und erlaubt sowohl zeitgemittelte als auch zeitaufgelöste Geschwindigkeitsmessungen. Insbesondere letztere Eigenschaft hat zu der großen Verbreitung dieser Messtechnik beigetragen, da hiermit erstmalig ein Instrumentarium bereitstand, die Turbulenz eines Strömungsvorganges quantitativ zu erfassen.

Das Funktionsprinzip der Hitzdrahtanemometrie besteht darin, einen dünnen Metalldraht, der zwischen zwei Zinken der Hitzdrahtsonde gespannt ist, mit Hilfe einer elektrischen Brückenschaltung auf eine Temperatur aufzuheizen, die deutlich über der Strömungstemperatur liegt, und die dafür erforderliche elektrische Heizspannung als Maß für die Geschwindigkeit zu verwenden. Bei der Konstant-Temperatur Anemometrie (Constant-Temperature-Anemometry – CTA), die Übertemperatur des Sensors kann durch die Wahl des Operationswiderstandes R_0 gesteuert und über die Brückenschaltung konstant gehalten werden kann.

Eine Variante dieser Messtechnik ist der Wandhitzdraht zur Messung der Schubspannung an umströmten Oberflächen. Diese Anwendung könnte dennoch problematisch sein, weil die Ableitung der Strömungsgröße kann durch die Wärmeleitung (Konduktion) zwischen dem Draht und der Wand beeinflusst werden.

Als Vorbereitung von experimentellen Untersuchungen an Turbinenschaufeln ist deshalb die Abschätzung der konduktiven Wärmeübertragung durch numerische Simulationen notwendig. Zu diesem Zweck kann die Finiten Elementen Methode (FEM) , eingesetzt werden.



In der angebotenen Bachelorarbeit sollen FEM-Simulationen der konduktiven Wärmeübertragung zwischen Hitzdrähte und Schaufeloberflächen mittels Softwarepakete wie ANSYS oder COMSOL, durchgeführt werden und die Ergebnisse dementsprechend ausgewertet.

Es sind folgende wesentliche Aufgaben zu bearbeiten:

1. Literaturrecherche zum Thema „Wandhitzdraht“
2. Einarbeitung in die Finite-Elemente-Methode zur Analyse der Wärmeübertragung
3. Identifizierung und Auswahl der geeigneten Software
4. Erstellung des numerischen Modells und Durchführung der Simulationen
5. Analyse und Dokumentation des Ergebnisses

Betreuer: Zichen Wang, M. Sc

Prof. Dr. Francesca di Mare