

Masterarbeit

# CFD-Berechnung von Schaufelkühlungsgeometrien und Abgleich mit experimentellen Daten

Mit der Ratifizierung des Pariser Klimaabkommens wurden Ziele für die Reduzierung von Treibhausgasen, primär CO<sub>2</sub>, festgelegt. Diese werden mittel- bis langfristig zu der Verdrängung von fossilen Brennstoffen im Transportsektor und der Elektrizitätsversorgung führen. Bis diese Transition vollzogen ist, gilt es, die Emissionen so weit wie möglich zu senken, was wiederum direkt mit einer höheren Effizienz der Maschinen zusammenhängt. Diese kann gesteigert werden, wenn die Eintrittstemperaturen in der Turbine angehoben werden, was allerdings eine Verbesserung der Kühlung voraussetzt.

Die Optimierung der Kühlung erfolgt meistens numerisch, die CFD zeigt aber zum Teil erhebliche Defizite bei der Vorhersage von Strömungsphänomenen und dem Wärmeübergang. Deshalb soll das CFD-Tool ANSYS CFX an Hand von experimentellen Daten kalibriert werden. Mit dem auf diesem Wege verbesserten Strömungslöser können dann Kühlkonfigurationen für die nächste und übernächste Generation von gekühlten Schaufeln entwickelt werden.

Die am öftesten eingesetzte Kühlung ist die sogenannte „Serpentinenkühlung“. Die Strömungsverluste bei dieser Kühlungsart entstehen primär in den Umlenkungen, die inhärent an einer Serpentine sind. Auf Basis von sehr detaillierten Messungen sollen verschiedene Turbulenzmodelle für drei unterschiedliche Serpentinegeometrien validiert werden. Die Unterschiede zwischen den gemessenen und berechneten Strömungsphänomenen für die drei Serpentinegeometrien sollen an Hand der in den Modellen getroffenen Annahmen bewertet werden.

Arbeitsumfang:

- Aufbereitung der experimentellen Daten und Vergleich mit existierenden RANS-Rechnungen
  - o Auswertung von Strömungsfeldern und strömungstechnischen Größen
- Erstellung einer neuen Berechnung des Strömungsfeldes
  - o Unstrukturierte Vernetzung einer Serpentinegeometrie
  - o Numerische Simulation der Strömung in ANSYS CFX mittels eines **LES-Modells**

Weitere Informationen bei Interesse in einem persönlichen Gespräch.

**Betreuung:** Prof. Wolfgang Sanz; Prof. Robert Krewinkel  
**Email:** wolfgang.sanz@tugraz.at ; robert.krewinkel@tugraz.at

**Beginn:** ab sofort möglich  
**Prüfer:** Ao.Univ.-Prof. Wolfgang Sanz

