

Masterarbeit

# CFD-Berechnung von Prallkühlungskonfigurationen für Schaufelkühlung

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 Prallkühlung ist eine hocheffektive aber auch sehr lokale Art, heiße Oberflächen zu kühlen. Die dominierenden Strömungsphänomene sind Ablösung und Scherschichten, die beide mit herkömmlichen RANS-Modellen nur unzulänglich vorhergesagt werden können. Auf der Grundlage von mehreren Sätzen an experimentellen Daten, die teilweise mittels MRT ermittelt wurden, sollen

- a. Anforderungen an die Gitterqualität ermittelt
- b. RANS-Modelle sowie höherwertige Modelle (z.B. SAS) kalibriert und validiert werden

Arbeitsumfang:

- Aufbereitung der experimentellen Daten
- Numerische Simulation von Prallkühlungsgeometrien
  - o Strukturierte sowie unstrukturierte Vernetzung der Geometrien
  - o Numerische Simulation der Strömung in ANSYS CFX mit unterschiedlichen Turbulenzmodellen für unterschiedliche Betriebspunkte und Querströmungsgeschwindigkeiten
- Auswertung der numerischen Ergebnisse und Abgleich mit den experimentellen Daten

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

