



Bewertung der Reynoldsspannungsvorhersage in einer hoch-subsonischen Verdichterkaskade

Masterarbeit/Numerik/Analytisch

Aufgabenbeschreibung:

Am ebenen Gitterwindkanal des Instituts für Strahlantriebe und Turboarbeitsmaschinen der RWTH Aachen werden in Kooperation mit namhaften Triebwerksherstellern seit Jahren Projekte auf dem neuesten Stand der Forschung durchgeführt. Im aktuellen Projekt wird eine Kaskade aus Verdichterschaufeln experimentell vermessen. Neben umfangreichen Messungen in der Zuströmung und der Abströmung der Kaskade wurde auch die Transitionlage auf dem Schaufelprofil mit Hilfe von Oberflächenheißfilmen ermittelt. Die gewonnenen Messdaten sollen genutzt werden, um Turbulenz- und Transitionsmodelle bewerten und kalibrieren zu können.

Ziel der Arbeit ist es, die in den Versuchen gewonnenen Messdaten zu verwenden, um die Reynoldsspannungsvorhersage von linearen Eddy Viscosity Modellen zu bewerten. Außerdem soll eine Aussage getroffen werden, ob eine Bestimmung des turbulenten Längenmaßes aus Mehrpunktkorrelationen sinnvoll ist. Die Arbeit setzt sich prinzipiell aus folgenden Punkten zusammen:

- Literaturrecherche:
 - Turbulenz allgemein und speziell im Verdichter
 - Bisherige Verwendung von DNS/LES im Verdichter
 - Eigenschaften und Bestimmung des turbulenten Längenmaßes
 - Theorie der Turbulenzmodelle Wilcox $k-\omega$ und Menter SST
- Vorbereitung des Postprocessings: Schreiben von Python/Tecplot-Skripten zur Auswertung
- Untersuchung der Unterschiede von Ein- und Mehrpunktkorrelationen bei der Bestimmung des Längenmaßes.
- Analyse und Interpretation der Ergebnisse
 - An welchen Stellen entstehen Abweichungen in den Reynoldsspannungen?
 - Welche Auswirkungen haben die Abweichungen auf die Strömung?
 - Sind Mehrpunktkorrelationen zur Bestimmung des Längenmaßes relevant?
 - Optional: Welchen Einfluss hat die Transition auf die Reynoldsspannungen?
- Dokumentation des Vorgehens und der Ergebnisse

Der erste Teil der Arbeit besteht aus der Recherche zum Thema Längenmaß und DNS/LES im Verdichter. Im zweiten Teil werden die bereitgestellten Rechenergebnisse ausgewertet. Dazu wird eine Python-Prozesskette, in die Tecplot-Skripte eingebettet sind, verwendet und erweitert. Fokus liegt hier jedoch auf der Interpretation der Daten. Die abschließende Ausarbeitung soll eine wissenschaftliche Dokumentation der fachlichen Ergebnisse darstellen.

Schlagworte: Verdichterkaskade, CFD, Turbulenz

Beginn: ab sofort

Voraussetzungen: Verständnis von Strömungen in Turbomaschinen, Kenntnis der Grundlagen der Turbulenz, Python (oder vergleichbar) sollte bekannt sein, CFD- und Tecplot-Kenntnisse sind vorteilhaft aber optional

Betreuer: Dipl.-Ing. Heinrich Schuld
Raum 204
Tel.: +49-241-80-99652
E-Mail: schuld@ist.rwth-aachen.de

Christian Hösgen, M.Sc
Raum 218
+49-241-80-99697
hoesgen@ist.rwth-aachen.de