



Evaluation der Transitionsmodelle in TRACE anhand einer hoch-subsonischen Verdichterkaskade

Masterarbeit/Numerik

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, eine Aussage zur Vorhersagegenauigkeit verschiedener Transitionsmodelle bei der Anwendung auf die Kaskade zu treffen. Relevant dabei ist sowohl der Unterschied zwischen den Modellen, als auch der Vergleich zu vollturbulenten Rechnungen. Die Arbeit setzt sich prinzipiell aus folgenden Punkten zusammen:

- Literaturrecherche:
 - Transition allgemein und speziell in Verdichtern
 - Lineare Stabilitätstheorie (Orr-Sommerfeld Gleichung)
 - Theorie der Transitionsmodelle
- Durchführung der Rechnungen
- Vorbereitung des Postprocessings:
 - Schreiben von Python/Tecplot-Skripten zur Auswertung
 - Aufbereitung der Messdaten zur Verwendung im Postprocessing
- Implementierung der Orr-Sommerfeld Gleichung in Matlab oder Tecplot
- Analyse und Interpretation der Ergebnisse
- Optional: Variation der Parameter im Gamma-ReTheta-Modell zur Verbesserung der Vorhersage
- Dokumentation des Vorgehens und der Ergebnisse

Gerechnet wird mit dem Strömungslöser TRACE vom DLR. Es werden die Turbulenzmodelle Wilcox $k-\omega$, Menter SST und Hellsten EARSM verwenden. Als Transitionsmodelle stehen Multimode und Gamma-ReTheta zur Verfügung. Die Auswertung wird über Tecplot-Skripte durchgeführt, die in eine Python-Prozesskette eingebettet sind. Die abschließende Ausarbeitung soll eine wissenschaftliche Dokumentation der fachlichen Ergebnisse darstellen.

Schlagworte: Verdichterkaskade, CFD, Transition
Beginn: ab sofort
Voraussetzungen: Verständnis von Strömungen in Turbomaschinen, Kenntnis von Skriptsprachen sollte vorhanden sein, CFD-, Tecplot- und Matlab-Kenntnisse sind vorteilhaft aber optional

Betreuer:	Dipl.-Ing. Heinrich Schuld Raum 204	Christian Hösgen, M.Sc Raum 218
	Tel.: +49-241-80-99652	+49-241-80-99697
	E-Mail: schuld@ist.rwth-aachen.de	hoesgen@ist.rwth-aachen.de