

Optimization of a generalized k- ω turbulence model on transonic compressor flows

Optimierung eines generalisierten k- ω -Turbulenzmodells für transsonische Verdichterströmungen

Masterthesis **Collaborative thesis with ANSYS Inc.**

Hintergrund

RANS-Turbulenzmodelle sind das Arbeitspferd der modernen Triebwerksindustrie, um schnell valide Simulationsergebnisse für den Designprozess zu erhalten. Die etablierten RANS-Modelle wurden jedoch empirisch auf der Grundlage kleiner Datensätze einfacher kanonischer Strömungen vorgeschlagen, die für Turbomaschinenströmungen oft nicht aussagekräftig sind. Ziel dieser Arbeit ist es, neue Data-Science-Tools und umfangreichen Messdaten des transsonischen Verdichterprüfstandes (TSV1) zu nutzen, um die Vorhersagegenauigkeit der herkömmlichen RANS-Turbulenzmodelle zu verbessern. Das Ergebnis dieses Projekts wird eine parameteroptimierte Version des kürzlich eingeführten turboorientierten "GEKO"-Modells in Ansys sein. Nach diesem Projekt werden Sie solide Kenntnisse über die Aerodynamik von Turbomaschinen und Erfahrung in der Anwendung von CFD- und Data-Science-Tools haben.



Aufgabenstellung

- Literaturrecherche Turbulenzmodellierung in transsonischen Verdichtern
- Aufbau einer CFD Domain des "Open Test Case"
- Netzstudie
- Turbulenzmodel Variation mit „gängigen“ Turbulenzmodellen und vergleich (k-e, k-w)
- Simulation mit Standardparametern des „GEKO“ Model
- **Optimierung der Modellparameter mithilfe von Messdaten**
- Dokumentation der Ergebnisse

Ausgeschrieben am

07.09.2022

Betreuende

Fabian Klausmann

22118

klausmann@glr.tu-darmstadt.de

Jonathan Gründler

22109

gruendler@glr.tu-darmstadt.de

Schwerpunkt

x	analytisch
-	konstruktiv
-	experimentell
x	numerisch

Optimization of the Generalized k- ω Turbulence Model on Transonic Compressor Flows

Optimierung des generalisierten k- ω -Turbulenzmodells für transsonische Verdichterströmungen

Masterthesis **Collaborative thesis with ANSYS Inc.**

Background

RANS turbulence models serve as the workhorse of the modern engine industry to quickly generate valid simulation results in the design process. However, established RANS models were proposed under empiricism based on small data sets of simple canonical flows, which are often not predictive for turbomachinery flows. The aim of this work is to utilize the emerging data science tools and the extensive measured data at GLR's transonic compressor test facility (TSV1) to improve the prediction accuracy of conventional RANS turbulence models. The outcome of this project will be a parameter optimized version of the recently introduced turbo-oriented "GEKO" model in Ansys CFX. Within this project you will gain solid knowledge of turbomachinery aerodynamics and experience of applying CFD and data science tools.

Assignment

- Literature research on turbulence modeling in transonic compressors
- Setup of a CFD domain of the "Open Test Case"
- Mesh study
- Turbulence model variation with "common" turbulence models and comparison (k- ϵ , k- ω)
- Simulation with standard parameters of the "GEKO" model
- **Optimization of the model parameters with measured data**
- Documentation of the results



Announced

07.09.2022

Supervisor

Fabian Klausmann

22118

klausmann@glr.tu-darmstadt.de

Jonathan Gründler

22109

gruendler@glr.tu-darmstadt.de

Focus

x	analytic
-	design
-	experiment
x	numeric