

Implementierung und Validierung eines hoch-effizienten thermodynamischen Algorithmus für die 3D-CFD Analyse der Dampf-Strömung in Turbomaschinen

Diplom/Masterarbeit

Wasser als Flüssigkeit oder Dampf ist häufig ein Bestandteil des Luftstromes einer stationären Gasturbine. Es kann entweder vorsätzlich eingespritzt („Fogging“ Verfahren) oder infolge besonderer Klimaverhältnisse (z.B. Unwetter) unbeabsichtigt angesaugt werden („Water Ingestion“).

Beim „Inlet Fogging“, d.h. die Einspritzung des Wassers in fein zerstäubter Form am Einlauf des Verdichters steigt die Nutzleistung der Gasturbine zum einen durch die Erhöhung des Verdichter -Massenstroms und zum anderen durch die Verminderung der Lufttemperatur während der Verdichtung.

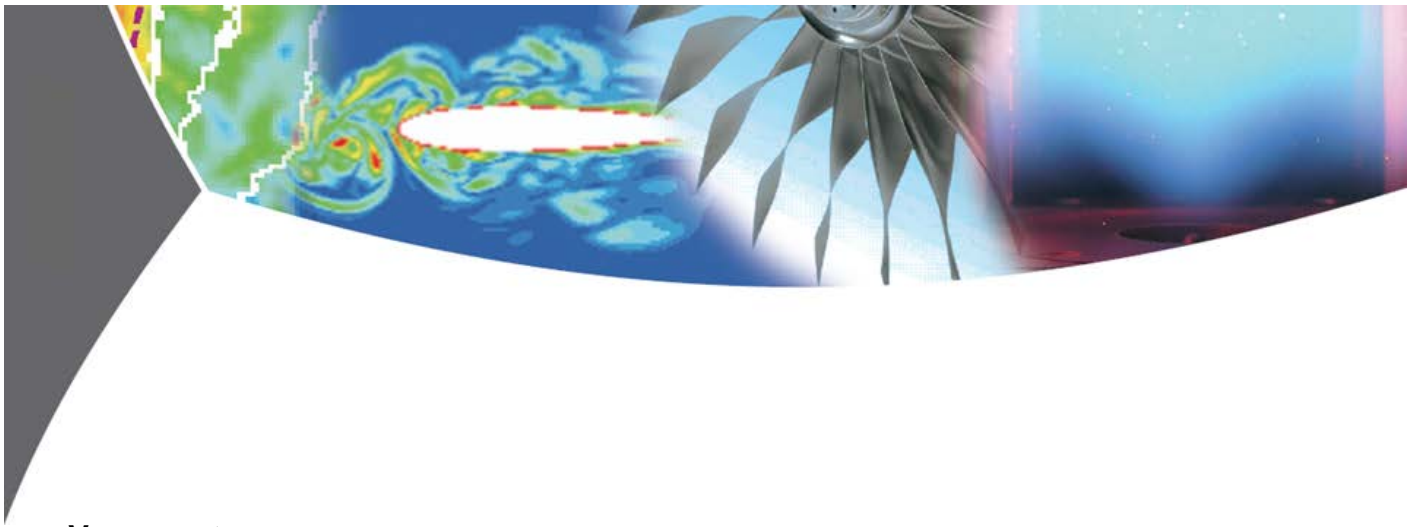
Um eine wirtschaftliche Steigerung der Leistungsabgabe existierender GuDHKW-Anlagen zu erzielen, müssen die komplexen Grundlagen der Strömung des Dampfs und der nassen Luft in Turbomaschinen-Komponenten erforscht und neue Erkenntnisse der aerothermodynamischen Wechselwirkungen bei der mehrphasigen Strömung gewonnen werden. Dieses Ziel kann am effektivsten durch den Einsatz von numerischen Simulationen erreicht werden. Zu diesem Zweck, soll der in der Abteilung Numerischen Methoden am Institut für Antriebstechnik entwickelte CFD Löser TRACE erweitert werden durch die Einbindung schneller, effizienter thermochemischer Algorithmen zur Berechnung der Strömung kondensierendes, gesättigtes und überheiztes Dampfs.

Im Rahmen bisheriger Kooperationsprojekte mit der FH Zittau-Göritz, wurde eine hoch-effiziente Bibliothek, die besonderes für die Anwendung in 3D CFD geeignet ist, entwickelt und Funktionen-Prototypen entsprechend getestet und validiert.

Das Vorhaben der angebotenen Diplom/Masterarbeit befasst sich mit der Implementierung der Software-Infrastruktur zur Einbindung, Kontrolle und Steuerung der thermodynamischen Bibliotheken sowie der vorhandenen Prototypen in dem TRACE Löser

Die dadurch erweiterte Software soll, mithilfe der referenz-Ergebnisse, die bereits beim Einsatz der existierenden Prototypen erzeugt worden sind, ausführlich validiert werden.

Das Projekt wird in enger Kooperation zwischen dem Institut für Antriebstechnik des DLRs-Köln und der Graduierte Energie Schule an der TU-Darmstadt durchgeführt.



Voraussetzungen:

- Student/in im letzten Jahr des Studium der Ingenieurwissenschaft (Diplom/Master angestrebt)
- Gute Kenntnis der Mathematik und der Thermodynamik
- Gute Kenntnis der C-Programmiersprache
- Starkes Interesse an Programmierung und Numerischen Methoden
- Umgang mit Linux OS, Tecplot, Word und TeX
- Gute Kenntnis der englischen Sprache in Wort und Schrift

Kontakt:

Dr. Francesca di Mare
Abt. Numerische Methode
Institut für Antriebstechnik
DLR
Linder Höhe
51147 Köln
E-mail: Francesca.dimare@dlr.de

Prof. Johannes Janicka
Energie Schule
TU-Darmstadt
Jovanka-Bontschits-Straße 2
64287 Darmstadt
E-mail: janicka@ekt.tu-darmstadt.de

