

Numerische Beurteilung des Reynoldszahl-Effekts von Triebwerkseinläufen

Masterarbeit

Am Institut für Flugantriebe und Strömungsmaschinen der TU Braunschweig wurde ein Prüfstand zur experimentellen Untersuchung zukünftiger High Bypass Flugantriebe entworfen, gebaut und in Betrieb genommen. Im Vergleich zu klassischen Fan-Prüfständen bietet der am IFAS entwickelte Propulsor-Prüfstand (Propulsion Test Facility, PTF) die Möglichkeit, die schuberzeugende Komponente eines Triebwerks für verschiedene Zustrombedingungen zu untersuchen. Insofern handelt es sich bei diesem Prüfstand um eine Kombination aus einem Fan-Test-Rig und einem atmosphärischen Niedergeschwindigkeits-Windkanal. Die aktuellen Experimente beschäftigen sich dabei mit der Frage, wie sich eine Verkürzung des Triebwerkseinlaufes auf dessen Aerodynamik auswirkt.

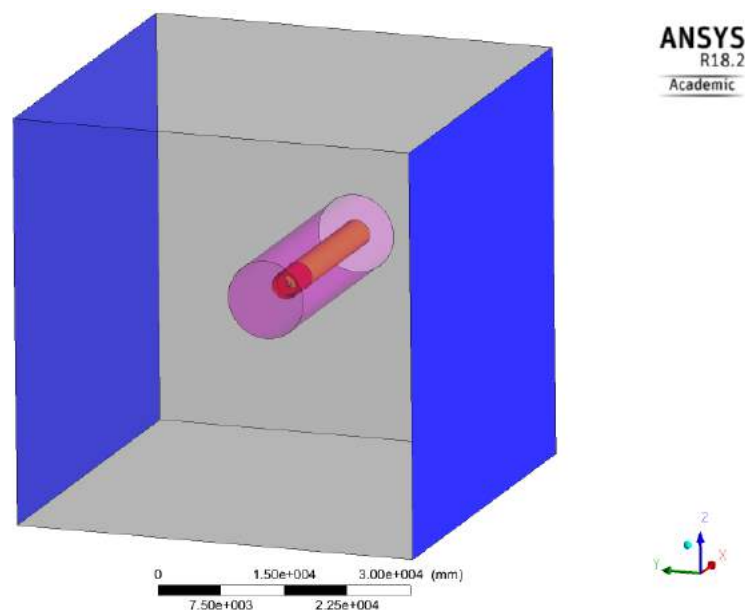


Figure 1: Numerisches Setup zur Beurteilung des Skalierungseffekts.

Wie bei Windkanälen üblich werden dafür die verwendeten Versuchsträger skaliert. Um Beurteilen zu können, wie sich die Skalierung auf das Betriebsverhalten auswirkt, sollen numerische Nachrechnungen mit 2 Triebwerkseinlaufängen bei unterschiedlichen Durchmessern durchgeführt werden. Anhand der Ergebnisse sollen die aerodynamischen Effekte unter Berücksichtigung der Reynoldszahl herausgearbeitet werden.

Im Einzelnen sind dazu folgende Aufgabenpunkte zu bearbeiten:

1. Literaturrecherche zum Thema Triebwerkseinlauf Aerodynamik.
2. Einarbeitung in die Methoden und Prozesse zur Geometriegenerierung, Netzerzeugung und Strömungsberechnung mit Ansys CFX.
3. Durchführung von Netzstudien auf Basis bereits bestehender numerischer Modelle.
4. Durchführung der CFD Simulationen anhand der vorliegenden Netzstudienresultate.
5. Herausarbeitung des aerodynamischen Effekte unter Berücksichtigung der Skalierung.
6. Dokumentation der Arbeit.

Anmerkungen:

Der Bearbeitungsumfang und die Bearbeitungsdauer dieser Arbeit richten sich nach der zurzeit gültigen Master-Prüfungsordnung für den Studiengang Maschinenbau an der Technischen Universität Braunschweig.

Eine Veränderung der Aufgabenstellung bleibt den Prüfenden vorbehalten.

Kurz vor oder nach Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung sind die Ergebnisse der Arbeit den Prüfenden in einem Vortrag zu präsentieren. Termin nach Vereinbarung (innerhalb von 2 Wochen vor bzw. nach Abgabe).

Drei Exemplare der Arbeit bleiben Eigentum des Instituts. Die Arbeit ist zusätzlich in digitaler Form (PDF-Dateiformat) abzugeben.

Der Verkehr mit dritten Personen oder mit Firmen über den Gegenstand der Arbeit ist nur mit Genehmigung des Unterzeichners gestattet.

Eine Arbeit, die in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen entstanden und als geheim eingestuft ist, darf nicht auf dem Docoloc-Server zur weiteren Plagiatsprüfung gespeichert werden.

Übernommene Textstellen, Diagramme, Abbildungen, Zahlenwerte u.ä. sind mit vollständiger Quellenangabe zu versehen. Es sind die „Hinweise für die Anfertigung von studentischen Arbeiten am IFAS“ zu beachten.

Weitere Vereinbarungen zwischen Student und Institut:

Soweit mir das Institut zur Durchführung meiner Studien-/ Abschlussarbeit institutseigenes - ausdrücklich als vertraulich bezeichnetes Know-how zur Verfügung stellt (u.a. auch Zeichnungen, Berechnungen, Software), verpflichte ich mich mit meiner Unterschrift, dieses Know-how als vertraulich zu behandeln. Eine Veröffentlichung und/ oder Verwertung des Gegenstandes meiner Arbeit werde ich, soweit das genannte Know-how betroffen ist, nur im Rahmen einer vorherigen schriftlichen Vereinbarung mit dem Institut vornehmen.

Die mir zur Durchführung meiner Arbeit überlassenen Arbeitsmittel (einschließlich Schlüssel) werde ich nur zweckentsprechend nutzen und nach Beendigung der Arbeit umgehend ordnungsgemäß zurückgeben. Insbesondere verpflichte ich mich, bei den Tätigkeiten, die ich im Institut ausführe, mir von der am Institut vorhandenen Software keine Kopien zum privaten Gebrauch zu erstellen, generell Kopien nur in Übereinstimmung mit den Lizenzbedingungen des Herstellers anzufertigen und die gesetzlichen Bestimmungen zum Urheberschutz zu beachten. Darüberhinaus werde ich keine Daten, die mir im Rahmen meiner Arbeit zugänglich gemacht wurden, auf privaten Datenträgern speichern.

Mir ist bekannt, dass die von mir abzugebende Arbeit und ggf. weitere Exemplare üblicherweise in der Institutsbibliothek bzw. Universitätsbibliothek eingestellt werden und damit öffentlich zugänglich sind. Bei berechtigtem Interesse (z.B. Patentanmeldung) wird das Institut, wenn ich zuvor rechtzeitig einen schriftlichen Antrag stelle, die erste Veröffentlichung meiner Arbeit bis zu einem mit dem Institut noch zu vereinbarenden

Zeitpunkt zurückstellen. Soweit dies in einem Ausnahmefall nicht möglich sein sollte, wird mir dies vom Institut unverzüglich mit einer entsprechenden Begründung schriftlich mitgeteilt.

Ich räume der Universität an den Ergebnissen meiner Arbeit ein Nutzungsrecht für Forschung und Lehre ein. In diesem Zusammenhang erkläre ich mich bereit, alle im Rahmen meiner Arbeit erstellten Unterlagen, Materialien, Laboruntersuchungen und Zwischenergebnissen - soweit diese zum Verständnis und zur Nachvollziehbarkeit meiner Arbeit erforderlich sind - sowie Software und Software-Listings, einschließlich des Quellcodes, dem Institut zur Einsicht und zur Anfertigung eine Kopie zur Verfügung zu stellen. Bei einer Verwertung meiner Arbeitsergebnisse im urheberrechtlichen Sinne (z.B. Verbreitung, Vervielfältigung, Weiterentwicklung) werde ich, soweit ich nicht ausdrücklich darauf verzichte, durch Nennung meines Namens als Urheber bezeichnet.

Braunschweig, den 21. Oktober 2021

Prof. Dr.-Ing. J. Friedrichs

Unterschrift Student(in)

Ausgabedatum am: xx.xx.2021

Abgabedatum am: xx.xx.2022