

„Entwicklung eines inversen Grenzschichtverfahrens zur Berechnung von Profilmströmungen“

Numerische Masterarbeit

Kontakt:

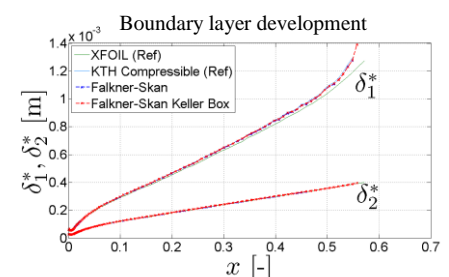
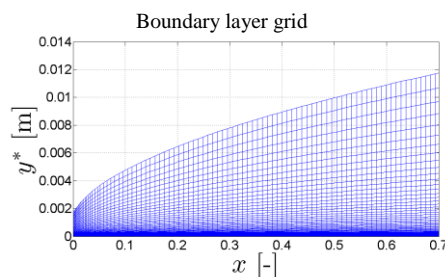
Dipl.-Ing. Andreas Reeh
Flughafenstr. 19, 64347 Griesheim
Telefon: 06151-16-7329
Email: areeh@sla.tu-darmstadt.de



Motivation

Beim Flug durch atmosphärische Turbulenz wird das aerodynamische Leistungsvermögen von Flugzeugen mit Laminarflügeln vermindert. Laminarprofile verzögern durch ihre spezielle Formgebung die Grenzschichttransition und reduzieren damit den Reibungswiderstand in einem gewissen Anstellwinkelbereich, was zur Einsparung von Ressourcen genutzt wird. Sie werden heutzutage für einen Betriebsfall mit störungsfreier Anströmung ausgelegt. Im realen Flugbetrieb findet man eine solche ideale Anströmung, vor allem in niedrigen Flughöhen, nur selten. Turbulenzen und Böen reduzieren das Leistungsvermögen von Laminarprofilen.

Um tieferen Einblick in die Wirkmechanismen zu erhalten wird parallel zu Freiflugversuchen ein aerodynamisches Modell für instationäre Profilmströmung entwickelt. Die viskose-reibungsfreie Interaktionsmethode verbindet die Lösungen von zwei Teilproblemen und ermöglicht sehr gute Vergleichsmöglichkeiten mit den Experimenten. Die Methode koppelt eine instationäre Potentialströmung mit einer Grenzschichtrechnung und soll hierbei viskose Effekte wie Transition und Ablösung berücksichtigen.



Inhalt der Arbeit

Das komplett in Matlab entwickelte Interaktionsverfahren nutzt im Moment eine fremdentwickelte Grenzschichtberechnung. Eine selbstentwickelte Berechnungsmethode ist wesentlich effizienter und anschaulicher, jedoch versagt das Verfahren bei Strömungablösung. Ein Ziel dieser Arbeit ist die Weiterentwicklung dieser Methode zu einem inversen Verfahren, bei dem in der Nähe der Ablösestelle statt des Drucks die Wandschubspannung als Randbedingung vorgegeben wird. Der inverse Modus ermöglicht es die Grenzschichtberechnung über moderate Ablösegebiete bis in den Profilmachlauf hinein fort zu setzen. Des Weiteren soll ein Modell zur Transitionsvorhersage eingefügt werden. Nach Abschluss dieser Weiterentwicklung sollen Freiflugfälle nachgerechnet, analysiert und mit den Experimenten sowie den Ergebnissen anderer vorhandener Berechnungsverfahren verglichen werden.

Beginn der Arbeit:

Jederzeit

Voraussetzungen:

TSL, Numerische Berechnungsverfahren, Grundkenntnisse in Matlab

Nützliche Zusatzkenntnisse:

Grundkenntnisse in der Grenzschichttheorie