

29. September 2014

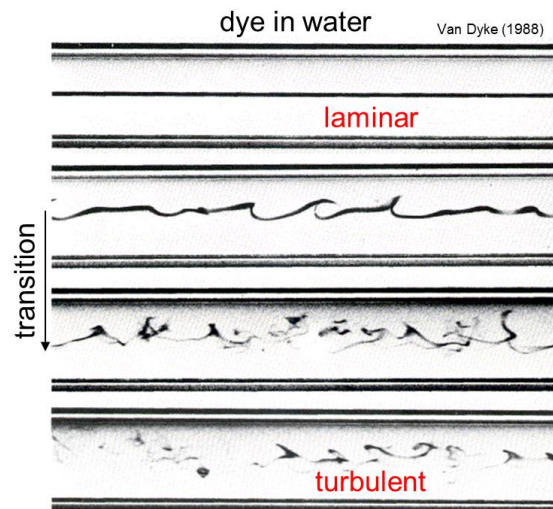
Studien-/Bachelor-Thesis – numerisch

Validierung eines Transitionsmodells zur Anwendung im Bereich der Bioströmungsmechanik

Motivation

In der Bioströmungsmechanik kann es zu Transition von laminarer zu turbulenter Strömung kommen, die schädlich für den Blutkreislauf sein kann. Um die Aussagekraft von Simulationsergebnissen bezüglich dieses Phänomens beurteilen zu können, ist es unerlässlich die angewandten Simulationsmodelle zunächst zu validieren.

Das $k - k_l - \omega$ -Transitionsmodell liefert laut der Literatur, angewandt auf externe Strömungen, sehr gute Ergebnisse. Ob es auch für die Modellierung von Transition in interner Strömung geeignet ist, soll in dieser Arbeit untersucht werden.



Inhalt der Arbeit

In der Arbeit erfolgt im ersten Schritt eine Literaturrecherche zu Transitionsvorgängen in einfachen Geometrien (Kanal und Rohr), um ein umfassendes Verständnis der Strömungscharakteristik zu erlangen und Vergleichsdaten für verschiedene Strömungszustände (laminar, turbulent, transient) zu sammeln. Diese sollten sowohl numerische, als auch experimentelle Daten enthalten. Im zweiten Schritt folgt die Modellierung der Geometrie und Simulation in OpenFOAM.

Ziel der Arbeit ist es, das $k - k_l - \omega$ -Transitionsmodell zu validieren und dessen Güte bezüglich der Problemstellung zu bewerten. Hierbei wird besonders Wert auf die Vorhersagegenauigkeit der Transition gelegt.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Strömungsmechanik

Nützliche Zusatzkenntnisse

Grundkenntnisse der Numerik

Grundkenntnisse in OpenFOAM

Beginn: ab sofort

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Anna Slotosch

Institut für Strömungsmechanik
Kaiserstraße 10,
Gebäude 10.23, 6.OG,
Raum 610

☎ +49 721 608 43030

✉ anna.slotosch@kit.edu

10th October 2014

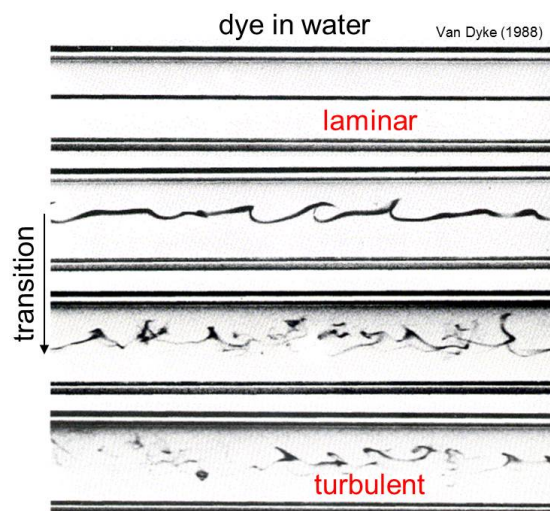
bachelor thesis – numerical

Validation of a Transition Model for Applications in Biofluid Mechanics

Background

In biofluid mechanics transition from laminar to turbulent flow can occur. The resulting higher velocity gradients can be harmful for the blood flow and destroy platelets. In order to judge numerical simulation results, it is important to validate the simulation procedure.

The $k - k_l - \omega$ - transition model is supposed to produce very accurate results in external flows. However, whether it is also capable of producing valuable results in internal flow is yet to be determined. This is the task of this work.



Content of the Thesis

In this thesis, the first step is a literature research concerning transition processes in simple geometries (e.g. channel and pipe) in order to gain fundamental understanding of the flow characteristics and to collect data as comparison for the own simulations. Thereby, different states of flow shall be taken into account (laminar, transition, turbulent). The data should cover numerical and experimental results, respectively. The second step is the numerical simulation of different flow states in OpenFOAM to test and compare the transition model.

The goal of this work is to validate the $k - k_l - \omega$ - transition model and to rate its usability for internal blood flows. As such, the correct prediction of transition and shear stresses is of premier importance.

Requirements

Basic knowledge of fluid mechanics

Beneficial Skills

Basic knowledge of numerics

Basic knowledge of OpenFOAM

Start: now

Contact:

Dipl.-Ing. Anna Slotosch

Institute of Fluid Mechanics
Kaiserstraße 10,
Building 10.23, 6th floor,
Room 610

☎ +49 721 608 43030

✉ anna.slotosch@kit.edu