

Dreidimensionale direkte numerische Simulation einer rückwärtsgeneigten Stufe mit kleinem Seitenverhältnis

Der Übergang vom laminaren zum turbulenten Bereich für eine rückwärtsgeneigte Stufe (backward-facing-step, BFS) wird in der Literatur durch eine veränderte Abhängigkeit der Reattachment Length (RL) von der Reynolds-Zahl beschrieben. Ab bestimmten Betriebsbedingungen treten Fluktuationen und Kelvin-Helmholtz Instabilitäten in der Strömung auf sodass die Strömung und die RL instationär werden. Numerische Untersuchungen beschränken sich dabei zumeist auf dreidimensionale und stationäre RANS-Simulationen, die die Fluktuationen nicht auflösen können, oder auf zweidimensionale transiente direkte numerische Simulationen (DNS), die aber dreidimensionale Effekte nicht berücksichtigen können. Ziel der Arbeit ist es, für einen BFS mit kleinem Seitenverhältnis, direkt numerische Simulationen durchzuführen und den Beginn des instationären Verhaltens zu identifizieren, sowie den Betriebspunkt, ab dem Turbulenzmodelle für stationäre RANS-Simulationen notwendig ist.

Was sind meine Aufgaben?

Recherche zur CFD-Simulation/DNS von rückwärtsgeneigten Stufen | Erstellung von adäquaten CFD-Netzen | Durchführung von stationären CFD-Simulationen / instationäre DNS für verschiedene Betriebsbedingungen | Vergleiche der Ergebnisse mit experimentellen Daten aus der Literatur | Zusammenfassung der Ergebnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung

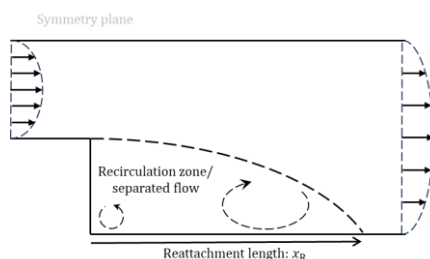


Abbildung 1 – Schematischer Aufbau eines BFS und der Strömungsablösung sowie der RL

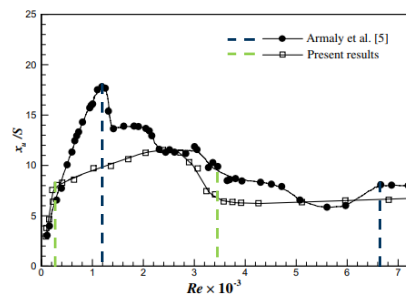


Abbildung 2 – RL über Re für verschiedene Seitenverhältnisse des BFS und Abgrenzung des laminaren, Übergangs- und turbulenten Bereichs (gestrichelte Linien) [Nie & Armaly. doi:10.1016/j.jheatmasstransfer.2004.05.027]

Was nimmst du mit?

Vertiefende Kenntnisse im Bereich der numerischen Strömungssimulation (DNS) | Umgang mit der Simulationssoftware ANSYS FLUENT | Wissenschaftliches Arbeiten