

Bachelorarbeit/Studienprojekt/Masterarbeit

Kelvin-Helmholtz-Instabilität in turbulenten Gerinneströmungen

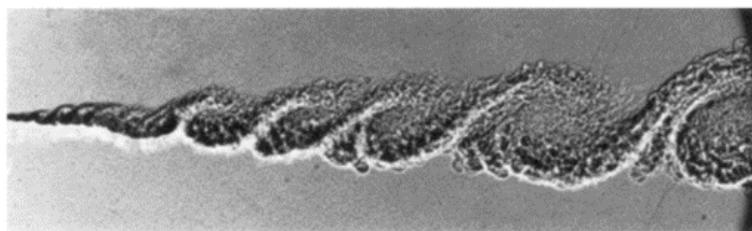
Dr. Victor Dupuis
Prof. Olivier Eiff
Kontakt: victor.dupuis@kit.edu

Durch die Kelvin-Helmholtz Instabilität werden beim Zusammentreffen zweier parallelen laminaren Strömungen verschiedener Geschwindigkeiten makroskopische Wirbeln erzeugt, sogenannte Kelvin-Helmholtz *rollers*. Die Strömungsschicht wo sich diese Wirbeln entwickeln nennt man die Mischungsschicht. Das Auftreten dieser Wirbeln ist auf eine primäre Instabilität der Strömung zurückzuführen, die man analytisch durch eine Stabilitätsanalyse leicht erklären kann.

Auch beim Zusammentreffen zweier turbulenten Strömungen verschiedener Geschwindigkeiten werden ähnliche makroskopische Wirbeln beobachtet. Im turbulenten Fall ist jedoch eine Stabilitätsanalyse nicht leicht durchzuführen, und der Erzeugungsprozess dieser Wirbeln, oder eher dieser turbulenten kohärenten Strukturen, bleibt noch unerklärt. Selbst die Bedingungen unter denen kohärente Strukturen auftreten oder nicht sind nicht bekannt. Jedoch spielen diese kohärenten Strukturen eine große Rolle in der Dynamik der Strömung und treten in vielen umweltlichen und industriellen Prozessen auf, wie zum Beispiel Windbelastung von Wäldern, Überschwemmung, Umweltverschmutzung, Mischprozesse. Ziel dieser Arbeit ist es zu untersuchen, inwiefern das Auftreten kohärenter Strukturen von dem Geschwindigkeitsunterschied zwischen den zwei Strömungen abhängig ist.

Dafür werden Experimente in einem offenen Kanal im Wasserlabor des Instituts für Hydromechanik durchgeführt. Der Geschwindigkeitsunterschied zwischen den zwei Strömen wird durch einen lateralen Wassertiefenunterschied (gegliedertes Gerinne) erzeugt. Geschwindigkeiten werden durch eine akustische Messprobe (*Acoustic Doppler Velocimetry*) gemessen.

Der Kandidat soll gute Grundkenntnissen in Strömungsmechanik und Interesse an experimenteller Arbeit haben.



Kelvin-Helmholtz-Wirbeln in einer turbulenten Mischungsschicht, visualisiert durch Schlieren (Brown und Roshko, 1974).