

Masterarbeit:

Charakterisierung der Wirbelbewegung beim Flüssigkeitsschwappen

Grundidee:

Die Kontrolle von Schwappbewegungen von Flüssigkeiten ist in vielen Anwendungen eine große Herausforderung. Die Problematik erstreckt sich dabei von Tankschiffen, deren Flüssigladung von den Ozeanwellen in gefährliche Bewegungen versetzt werden können bis hin zu modernsten kryogenen Raketenantrieben bei denen das Schwappen sogar zur Zerstörung der Rakete führen kann. Die Schwappbewegungen werden dabei typischerweise über eine Auslenkungsamplitude der Flüssigkeitsoberfläche in Abhängigkeit von der Treiberfrequenz charakterisiert. In dieser Masterarbeit möchten wir einen neuen Weg einschlagen um die Grundlagen des Schwappens besser zu verstehen:

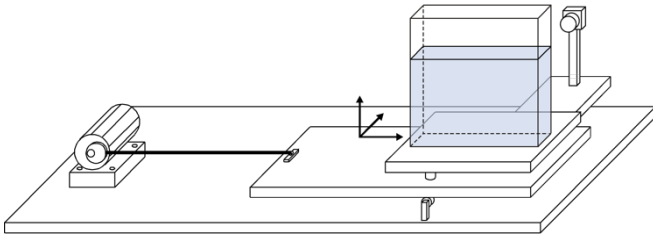


Abb. 2 Skizze des Schwapp-Experiments mit mitbewegter Kamera

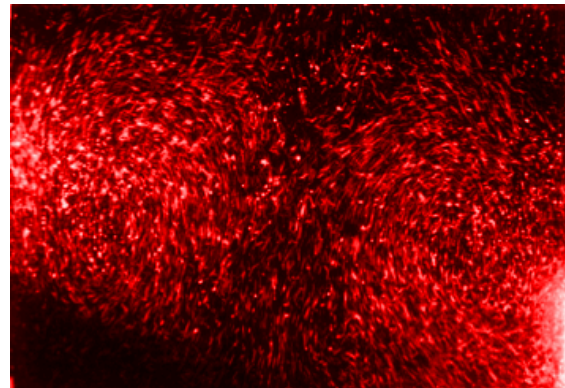


Abb. 1 Wirbelbildung beim Schwappen

Beschreibung des Masterprojekts:

Wir haben beobachtet, dass sich in der Nähe der Resonanzfrequenzen große Wirbel bilden, die sich über den gesamten Tank erstrecken. Bisher ist der Zusammenhang dieser Wirbel mit der Oberflächenauslenkung unklar und es existieren nur erste qualitative Visualisierungen. Ziel dieser Masterarbeit ist es die Wirbel quantitativ zu erfassen und deren Entstehung in Abhängigkeit der Treiberfrequenz zu untersuchen. Zunächst soll die Wahl der Tracer, der Flüssigkeit und der Beleuchtung für eine Visualisierung optimiert werden. Im Anschluss daran ist die Entwicklung von Matlab-Algorithmen geplant, um durch eine automatische Bildanalyse eine quantitative Charakterisierung der Wirbel zu erstellen. Die Ergebnisse werden die Grundlage bilden für einen (möglichen) späteren Einsatz eines state-of-the-art PIV-Systems (Particle Image Velocimetry).

Wir suchen Studenten mit:

- Interesse an der experimentellen Arbeit, hoher Motivation und Eigenständigkeit
- Erfahrung oder Interesse an Bildverarbeitung und Analyse (möglichst in Matlab)
- Vertiefungsrichtung Luft- und Raumfahrt ist von Vorteil, aber nicht notwendig

Das bieten wir:

- Masterarbeit im Fachgebiet Strömungsmechanik
- Mitarbeit bei der Forschung und regelmäßige Meetings zum Fortschritt des Projekts
- Intensive wissenschaftliche Betreuung & hervorragende technische Unterstützung
- Direkte Einblicke in die vielfältige Arbeit am ZARM

Kontakt: Dr. Kerstin Avila, kerstin.avila@zarm.uni-bremen.de