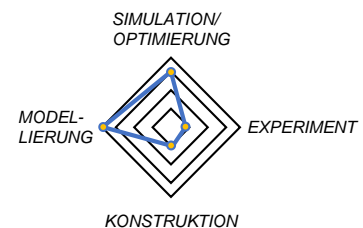


Implementierung einer Randelementmethode zur Simulation der instabilen Grenzflächenausbreitung von Kavitationsblasen

Implementation of a boundary element method for simulation of the unstable expansion of the surface of cavitation bubbles

Masterarbeit / Bachelorarbeit

Beginn: ab sofort oder nach Absprache
Betreuer: Robin Robrecht, M.Sc.
Kontakt: robin.robrecht@fst.tu-darmstadt.de
Telefon: 06151/16-27107
Raum: L1|01 - 471



Problemstellung

Wird der Druck in einer Flüssigkeit stark abgesenkt, reißt sie an einer Keimstelle auf und es bildet sich eine gas- und dampfgefüllte Blase. Die Blase kann implodieren (Bild 1), wodurch Material von in der Nähe befindlichen Wänden herausgesprengt werden kann, was regelmäßig zu Ausfällen von Maschinen führt.

In dieser Arbeit soll die instabile Oberfläche einer solchen Blase zwischen zwei nahen Wänden untersucht werden. Das Modell des Vorgangs ist in Bild 2 dargestellt. Die obere Wand wird nach oben bewegt, wodurch der Druck im flüssigkeitsgefüllten Spalt abnimmt und die Blase anwächst. Zu Beginn wird die Blase als zylinderförmig mit der Oberfläche $S(t_0)$ betrachtet. Aufgrund von Trägheitskräften während der Ausbreitung verformt sich die Oberfläche jedoch. Dieser Prozess soll theoretisch untersucht werden; die Oberfläche $S(t)$ ist gesucht. Als Methode zur Untersuchung soll die Randelementmethode der Potentialtheorie zum Einsatz kommen, mit welcher die Evolution von $S(t)$ gut beschrieben werden kann. Diese muss in MatLab implementiert und numerisch gelöst werden.

Die Arbeit umfasst somit folgende Aufgabenpakete:

- **Einarbeitung in die Randelementmethode der Potentialtheorie.**
- **Modellierung und Implementierung der Methode für eine einzelne Blase.**
- **Modellierung und Implementierung der Methode für eine Anordnung von mehreren Blasen.**



Bild 1: Hochgeschwindigkeitsaufnahme einer implodierenden Kavitationsblase.

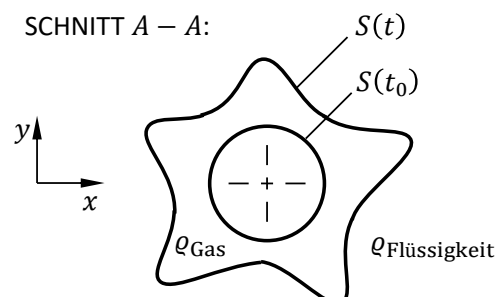
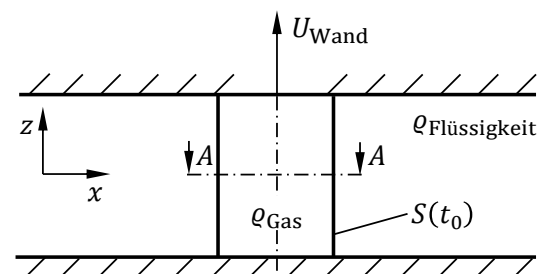


Bild 2: Modell zur Simulation.

Details, Umfang und Schwierigkeit der Aufgaben wird an die Art der Arbeit angepasst und kann gerne besprochen werden. Bei Fragen stehe ich jederzeit persönlich, telefonisch oder per E-Mail zur Verfügung.