

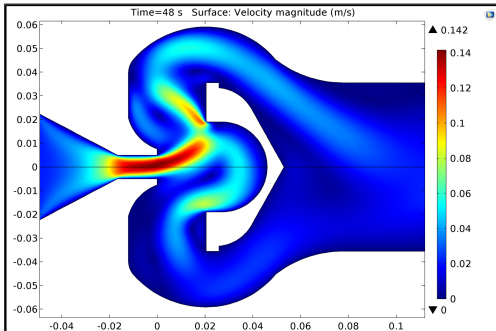


Adrian Rohner

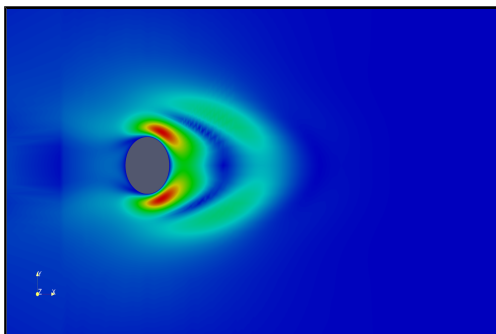
Studenten/-innen	Adrian Rohner
Dozenten/-innen	Prof. Dr. Henrik Nordborg
Co-Betreuer/-innen	Prof. Dr. Henrik Nordborg
Themengebiet	Environmental Engineering

## Fluid-Oszillator

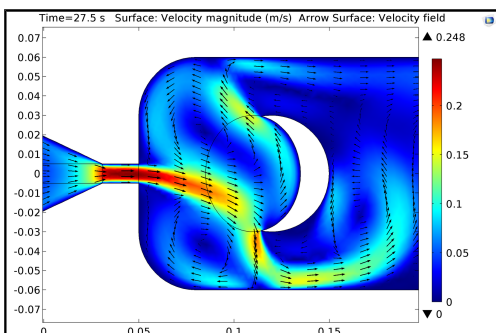
### Untersuchung mittels Stabilitätsanalyse



Dattus, Geschwindigkeitsfeld



Zylinder Case, Adjoint Simulation, Geschwindigkeitsfeld



Parametermodell, Geschwindigkeitsfeld mit Vektorplot

**Ausgangslage:** In einem vorangegangenen KTI-Projekt hat sich das Institut für Energietechnik eingehend mit der Simulation eines speziellen Typs von Fluid-Oszillator zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit auseinandergesetzt. Das Dattus Modell hat einen äusserst komplexen Aufbau und es ist nur wenig klar, welchen Einfluss die einzelnen Elemente, wie Rundungen und Ecken, auf das Oszillationsverhalten haben. Um das Modell weiter optimieren zu können, ist es notwendig, einen tieferen Einblick in die Mechanismen, welche die Instabilität begünstigen und ein derart gutes, periodisches Signal erzeugen, zu erlangen.

**Ziel der Arbeit:** Anhand von Stabilitätsanalysen soll die genaue Funktionsweise des Dattus besser verstanden werden. Hierbei gilt es zu untersuchen inwiefern Stabilitätsanalysen auf den Fall eines Oszillators angewendet werden können und wie gross deren Nutzen im Bestreben den Dattus zu verstehen und zu optimieren sind.

#### Fazit:

- Die Anwendungsmöglichkeit von Stabilitätsanalysen für einen Fall wie den Dattus wurde so weit geklärt, dass anhand eines Beispielfalls, der Umströmung eines Zylinders, gezeigt werden konnte, wie mittels adjoint-basierter Simulationen, die Stellen, welche sensitiv auf Störungen reagieren und so die Instabilität begünstigen, ausgemacht werden können. Diese Methodik liesse sich auch auf den Dattus anwenden, würde jedoch einiges an zusätzlichem Zeitaufwand verlangen, da sowohl die Vorbereitung der Simulationen als auch die Simulation selbst sehr viel Zeit in Anspruch nehmen.
- Um die Funktionsweise von Oszillatoren ähnlicher Art wie dem Dattus besser verstehen zu können, wurde ein simples Parametermodell aufgebaut, anhand dessen die einzelnen Elemente, welche die Stabilität begünstigen und für ein einwandfreies, periodisches Signal verantwortlich sind genauer untersucht werden können.
- Abschliessend kann gesagt werden, dass Stabilitätsanalysen wie sie in dieser Arbeit durchgeführt wurden, obschon aus akademischer Sicht zwar sehr interessant, zu aufwändig sind und einen zu geringen Nutzen aufweisen. Daher wäre die Parameterstudie die pragmatischere und besser geeignete Methode.