

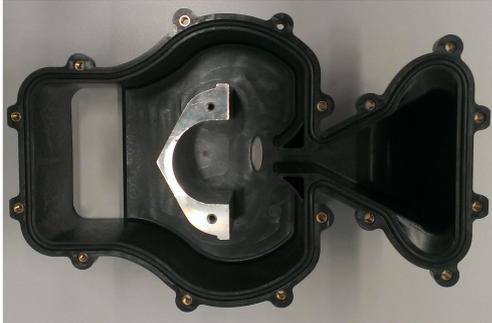


Fabian  
Ruoss

Diplomand	Fabian Ruoss
Examinator	Prof. Dr. Benno Bucher
Experte	-
Themengebiet	Thermo- und Fluidodynamik

## Einlaufbedingung bei einem fluidischen Oszillator

### Visualisierung von Gasströmungen



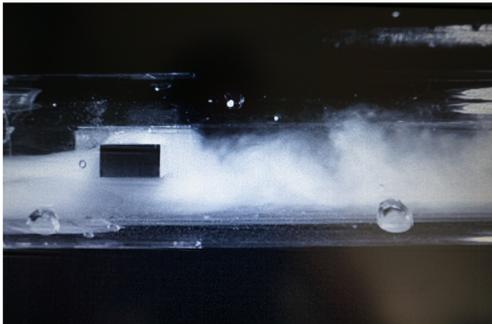
Innenansicht des Dattus- Oszillators

**Ausgangslage:** In der Forschung und Industrie werden Verfahren benötigt, mit welchen das Strömungsverhalten von Gasen visualisiert werden kann. Visualisierungen werden heute meist mit Rauchpulvern oder Öldämpfen realisiert. Diese Verfahren beinhalten jedoch einige Nachteile wie die höhere Dichte gegenüber der Luft oder die Verschmutzung der Apparatur. Solche Verfahren werden da eingesetzt, wo die Strömungsverhältnisse unbekannt sind. Fluidische Oszillatoren sind Volumenstrommessgeräte. Es ist jedoch sehr wenig über die Bedeutung deren Geometrie und deren Funktionsweise bekannt. Insbesondere sind die Auswirkungen der Einlaufgeometrie auf den Jet sowie die Oszillation unbekannt.

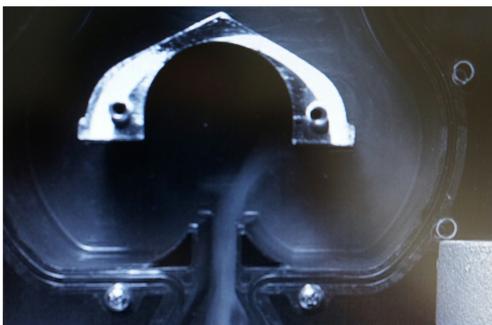
**Aufgabenstellung:** Im Rahmen dieser Studienarbeit soll ein experimentelles Verfahren entwickelt werden, um das Strömungsverhalten von Gasen zu visualisieren. Die Visualisierung soll exemplarisch am Beispiel des fluidischen Oszillators erfolgen. Es soll einerseits das laminare Einlaufverhalten und andererseits die turbulente Wirbelbildung dargestellt werden.

#### Ergebnis:

- **Visualisierung:** Bei der genauen Untersuchung der Visualisierungsmethoden überzeugte Trockeneisnebel am meisten. Damit kann ein sehr dichter und gut sichtbarer Nebel erzeugt werden, welcher eine genügend lange Verweildauer in Strömungen insbesondere im Dattus- Oszillator aufweist. Diese Methode eignet sich sehr gut für kontinuierliche Verfahren, wo über einen längeren Zeitraum eine konstante Nebelmenge und Dichte benötigt wird.
- **Wirbelbildung:** Mit dieser Visualisierungsmethode konnte die Wirbelbildung im Oszillator dargestellt werden. Es zeigte sich, dass die Einlaufkammer die Position des Jets steuert. Je nachdem an welcher Position die Einleitung des Trockeneisnebels stattfindet, bildet sich der Jet auf einer anderen Höhe in der Düse oder weist eine asymmetrische Oszillation aus.
- **Einlaufbedingung:** Die Geometrie des Gehäuses und der Einlaufkammer steuern zusammen den Verlauf der Strömung. Durch Noppen und andere Elemente wird die Luft an bestimmte Stellen der Einlaufkammer gezwungen was wiederum Auswirkungen auf die Höhe des Jets in der Düse und dessen Geschwindigkeit hat. Aus den Aufnahmen konnte gezeigt werden, dass die Strömung vom Beginn der Einlaufkammer bis zum Düsenaustritt, egal woher sie kommt, die selbe Geschwindigkeit hat. Dies ist nötig um eine symmetrische Oszillation zu erreichen und die Kennlinie zu linearisieren.



Visualisierung einer Rohrströmung mit Trockeneis



Visualisierung der Wirbelbildung im Dattus- Oszillator