



Daniel Gmür

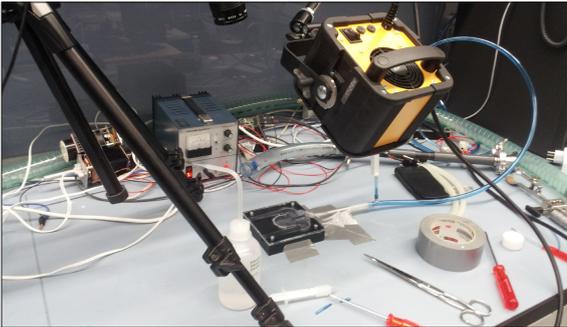


Lukas Gunz

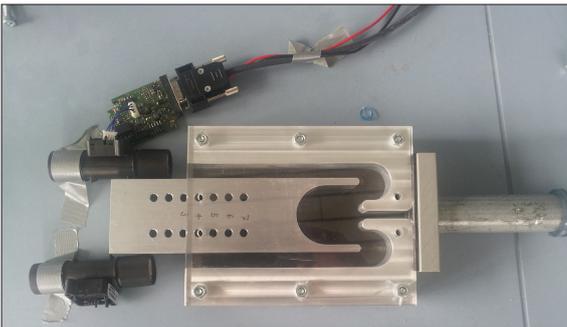
Diplomanden	Daniel Gmür, Lukas Gunz
Examinator	Prof. Dr. Benno Bucher
Experte	Dr. Samuel Wehrli, Sensirion, Stäfa ZH
Themengebiet	Physik allgemein
Projektpartner	Sensirion, Stäfa ZH

## Fluid-Oszillator zur Messung von Volumenstrom

### Untersuchung der Wirbelfrequenz in Abhängigkeit von verschiedenen geometrischen Parametern



Versuchsaufbau für Hochgeschwindigkeitsaufnahmen



Konstruierter Fluid-Oszillator mit verschieb- und austauschbarem Hindernis

**Einleitung:** Ein Fluid-Oszillator ist ein Durchflussmessgerät für geschlossene Leitungen. In einer speziell geformten Kammer trifft das Fluid auf ein Hindernis. Die Geometrie des Oszillators ist so ausgelegt, dass es zu Wirbelablösungen kommt. Diese Wirbel wechseln periodisch, wie bei der Kármán'schen Wirbelstrasse, die Seite des Hindernisses, an der sie vorbeiziehen. Die Frequenz dieses Vorgangs ist proportional zur Durchflussgeschwindigkeit. Dieser Zusammenhang wurde von Vincenc Strouhal mit einer dimensionslosen Kennzahl (Strouhal-Zahl) beschrieben. Das Ziel dieser Arbeit ist es, dieses beschriebene Oszillationsverhalten auf die Abhängigkeit von verschiedenen geometrischen Parametern zu untersuchen.

**Vorgehen:** Zuerst wurde die Theorie aufgearbeitet und es wurden bereits funktionierende Fluid-Oszillatoren untersucht. Mithilfe der gewonnenen Erkenntnisse wurden zwei verschiedene Fluid-Oszillatoren konstruiert. Beide Modelle beruhen auf funktionierenden Oszillatoren. Sie wurden aber so gebaut, dass einige geometrische Parameter veränderbar sind. Mit diesen Oszillatoren wurden dann Messungen mit verschiedenen Geometrie-einstellungen gemacht, um die Einflüsse der geometrischen Parameter bestimmen zu können. Es wurden jeweils Volumenstrom und Frequenz gemessen. Zusätzlich zu den Messungen wurden Hochgeschwindigkeitsaufnahmen der Vorgänge im Oszillator durchgeführt. Die Messwerte und die hergestellten Filme wurden analysiert und die gewonnenen Erkenntnisse wurden als Gesetzmässigkeiten formuliert.

**Ergebnis:** In der Arbeit wurde gezeigt, dass die Qualität der Oszillation, wie erwartet, nicht geschwindigkeitsabhängig ist. Das lineare Verhältnis zwischen Geschwindigkeit und Frequenz der Oszillation konnte mit Kennlinien der gebauten Oszillatoren belegt werden. Das Verhältnis ist immer linear und geometrische Veränderungen verändern lediglich die Steigung der Kennlinien. Die Korrelationskoeffizienten  $R^2$  für lineare Regressionen erreichten Werte bis zu 0,998. Die Distanz vom Eingang der Oszillationskammer bis zum Hindernis spielt ebenfalls eine entscheidende Rolle für das Oszillationsverhalten. Die Frequenz ist abhängig von der logarithmierten Distanz. Sie sinkt mit kleiner werdendem Abstand und steigt bei einer Vergrößerung des Abstands.