

# Untersuchungen zur Querstromfiltration

Studiengang: BSc in Maschinentechnik  
Betreuer: Prof. Dr. Kurt M. Graf  
Experte: Dr. Dietmar Kramer

Für die Aufbereitung von Abgas- und Gasgemischen werden vermehrt Querstromfilterapparate eingesetzt. Ihre strömungstechnische und energetische Optimierung verlangt eine gute Kenntnis der Strömung in den Zu- und Ablaufkanälen, welche durch poröse Filterplatten voneinander getrennt werden.

1

## Ausgangslage

Vom Autor wurde bereits in einer Projektarbeit zur Untersuchung der Strömungsvorgänge eine Versuchsanlage für Querstromfiltration konzipiert und ausgelegt. Zusätzlich wurden erste Strömungssimulationen mittels CFD durchgeführt.

Für die Verbesserung und Validierung der numerischen Strömungsberechnungsmodelle (CFD) wird jetzt in dieser Thesis die neue Versuchsanlage zusammengebaut und in Betrieb genommen. Dabei muss vor allem eine gute Reproduzierbarkeit der Messungen gewährleistet werden.

## Ziel

Ziel der Thesis ist es, mit der Versuchsanlage neue Simulationsmodelle für die Optimierung der Plattenanordnung zu entwickeln und zu validieren. Mit den Berechnungsmodellen können kompakte Filterapparate mit minimiertem Druckverlust ausgelegt werden.

## Vorgehen

In einem ersten Schritt wurden einige Designkorrekturen an den Querstromfilterapparaten vorgenommen. Der erste Typ vom Querstromfilterapparat hat vier parallel angeordnete poröse Platten und der zweite Typ ist mit schräg angeordneten porösen Platten ausgerüstet. Um eine aussagekräftige und genaue Messungen am gesamten System machen zu können, wurden zuerst die Strömungs-, Druck-, sowie auch Geschwindigkeitsverhältnisse mittels CFD-Simulationen ermittelt. Die Druckmessstellen zur Ermittlung der Druckverluste befinden sich vor und nach den Filterpaketen. An den Geschwindigkeitsmessstellen wurden die Geschwindigkeitsprofile ermittelt.



Querstromfilterapparat mit Filterplatten - Zulaufkanäle (grün) und Ablaufkanäle (rot)

Mit der Versuchsanlage wurden verschiedene Konfigurationen untersucht. Für die Untersuchungen wurden die Kanalhöhe, die Länge und Neigung der porösen Platten sowie der Volumenstrom verändert.

## Resultat

Die Ergebnisse der Messungen wurden ausgewertet und mit CFD-Simulationen verglichen. Aus den Untersuchungen wurden folgende zwei wichtige Schlussfolgerungen ermittelt:

- Je grösser die Kanalhöhe und geringer der Volumenstrom sind, desto kleiner ist die resultierende Druckdifferenz.
- Je kürzer die Platte und höher der Kanal sind, desto gleichmässiger ist die Durchströmung.

Aus den Untersuchungen kann geschlossen werden, dass mit kurzen Filterplatten und grossen Kanalhöhen der Druckverlust kleiner und die Durchströmung gleichmässiger wird.



Ilham Perdana  
ilham.perdana13@gmail.com