

# Untersuchungen an einem Lamellen Paket

Studiengang: BSc in Maschinentechnik  
Betreuer: Prof. Dr. Kurt M. Graf  
Experte: Andreas Thüler

In der Gebäudeklimatisierung werden für die Temperierung der Luft Lamellen Wärmeübertrager eingesetzt. Zur Verringerung der Kanalquerschnitte der Lüftungsleitungen bzw. Apparate könnten die Lamellenpakete schräg, d.h. mit einem grösseren Anstellwinkel, in die Kanäle eingebaut werden. Mit dieser Massnahme nimmt leider der Druckverlust überproportional zu.

## Ausgangslage

Während vorgegangenen Projektarbeiten wurde ein Versuchsaufbau, welcher aus einem Luftkanal, einem Lamellenpaket, einem Radialventilator und einem Ventil besteht, konstruiert. Mit dem Radialventilator wird Luft durch das im Winkel verstellbares Lamellenpaket gesaugt. Dabei wird die Druckverluständerung durch den Luftkanal und das Lamellenpaket gemessen.

## Ziel

Das Ziel der Thesis ist mit einem numerischen Strömungsberechnungsmodell im Luftkanal den Druckverlust über einem Lamellenpaket zu simulieren. Mit Handrechnungen und Messungen am Versuchsaufbau sollen die Werte der Simulationen verglichen und überprüft werden. Mit den Erkenntnissen aus den Simulationen und den Messungen soll ein empirisches Berechnungsmodell bestimmt werden.

## Vorgehen

Um ein verbessertes Ergebnis zu erreichen wird als Lamellenpaket ein Wärmetauscher eingesetzt, welcher dazu dient Elektronikschränke zu kühlen. Der Luftkanal wurde dementsprechend passend für den Wärme-

tauscher konstruiert. Im ersten Schritt wurden Labormessungen durchgeführt. Von diesen Messungen wurden die Druckverluständerungen in Abhängigkeit vom Volumenstrom bei unterschiedlichen Anstellwinkeln des Lamellenpakets ermittelt und für die Simulation des Lamellenpakets die experimentellen Darcy- und Forchheimerwerte berechnet. Mit Hilfe dieser Parameter wurde die Druckverluständerung des Wärmetauschers bei unterschiedlichen Winkeln mit einem numerischen Strömungssimulationsprogramm (CFD) berechnet. Zusätzlich wurden die Druckverluste mit einem vereinfachten empirischen Modell abgeschätzt.

## Ergebnis

Die Ergebnisse der drei Untersuchungsmethoden wurden verglichen und ausgewertet. Dabei erkennt man folgendes: Der Druckverlust wird grösser bei schräg gestelltem Lamellenpaket und bei einem hohen Volumenstrom.

Ergebnisse der Simulation zeigt, dass unmittelbar nach dem schräg gestellten Lamellenpaket im Kanal stellenweise ein Unterdruckbereich und mit Wirbelbildung und Ablösung entstehen. Dies bewirkt eine unregelmässige Geschwindigkeitsverteilung entlang dem Kanal nach dem Lamellenpaket.



Mustafa Bozkurt  
m\_bozkurt01@hotmail.com

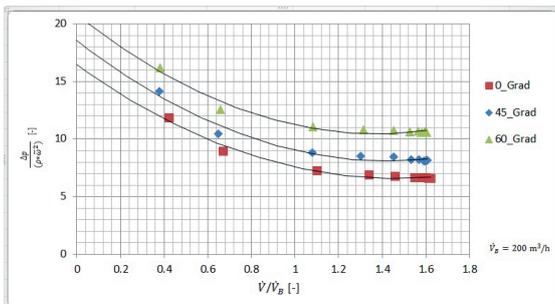


Abbildung 1 ermittelte Widerstandsbeiwert des Lamellenpaket in Abhängigkeit vom Volumenstrom