

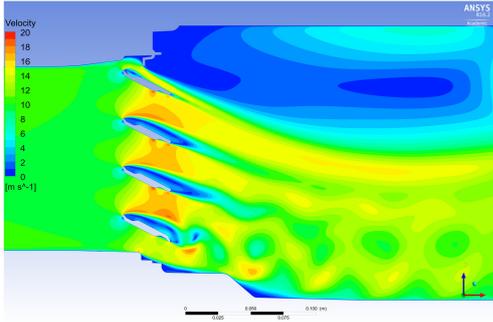


Lukas
Gunz

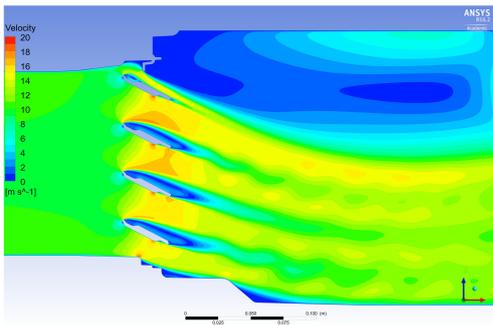
Diplomand	Lukas Gunz
Examinator	Prof. Dr. Henrik Nordborg
Experte	Sven Lambert, Weidplaz, Rapperswil, SG
Themengebiet	Environmental Engineering

Strömungssimulation

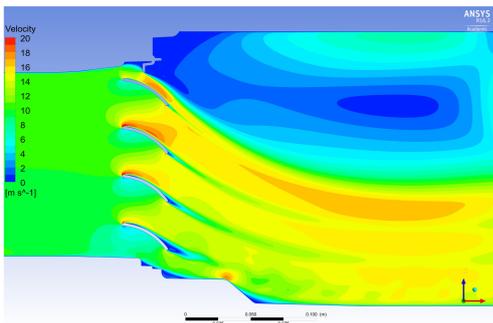
Klappenprofil für ein aktives Kühlklappen-System im Automobil



Contour Geschwindigkeit, Profil 1, 30°, 10m/s



Contour Geschwindigkeit, Profil 2, 30°, 10m/s



Contour Geschwindigkeit, Profil 3, 30°, 10m/s

Einleitung: In dieser Studienarbeit wurde ein Klappensystem untersucht, welches die Kühlluftzufuhr für einen Motor regelt. Mit CAD Software wurden die Geometrien modelliert und anschliessend mit ANSYS Workbench analysiert. Das Verhalten der bestehenden Klappen bei verschiedenen Winkeln wurde angeschaut und es wurden alternative Klappengeometrien simuliert. Wichtige Bewertungskriterien sind das erzeugte Strömungsbild hinter den Klappen, die Belastungen auf die einzelnen Klappen und der mögliche Massenstrom sowie der Einfluss der Anwinkelung der Klappen auf diesen Massenstrom.

Vorgehen/Ergebnis:

- Profil 1: Das Klappenprofil 1 ist die momentan verwendete Lösung. Es zeichnet sich aus durch den höchsten möglichen Massenstrom in allen durchgeführten Simulationen in dieser Arbeit. Im simulierten Bereich der Öffnungswinkel ist zudem die Abnahme des Massenstroms mit zunehmendem Winkel linear. Die entstehenden Belastungen ändern in den verschiedenen Positionen nie die Richtung und sind damit schonend für die Klappensteuerung. Auffallend ist das Verhalten der untersten Klappe, das spitze hintere Ende dieser Klappe erzeugt deutliche Wirbel. Diese zeigen sich in der mechanischen Belastung, den gemessenen Geschwindigkeiten und im Strömungsbild.
- Profil 2: Hinsichtlich des unerwünschten Verhaltens der untersten Klappe wurde diese Klappe bearbeitet. Das spitze Ende wurde soweit wie möglich abgestumpft, so dass die Schliessfunktion der Klappen noch nicht beeinträchtigt wird. Abgesehen davon ist die Geometrie von Profil 2 zu Profil 1 identisch. Die Änderungen haben sich als sehr wirkungsvoll erwiesen. Die Intensität der Wirbel wurde stark verringert. Das restliche Verhalten ist nahezu gleich wie bei Profil 1.
- Profil 3: Die Geometrie dieses Profils stammt aus einer vorhergehenden Studienarbeit zu einem ähnlichen Thema. In dieser Arbeit ist Profil 3 aufgefallen durch die geringste Wirbelbildung. Die Abwesenheit dieser Wirbel konnte bestätigt werden. Weil die Projektionsfläche quer zur Flussrichtung jedoch grösser ist als die des Profil 1, sind Luftwiderstand grösser und maximal möglicher Massenstrom kleiner. Entstehende Drehmomente auf die Klappen haben jeweils das gleiche Vorzeichen wie die Drehmomente der Klappen von Profil 1 und sind daher ebenfalls schonend für die Klappensteuerung.