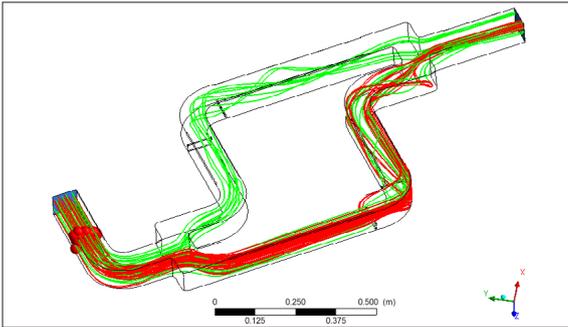




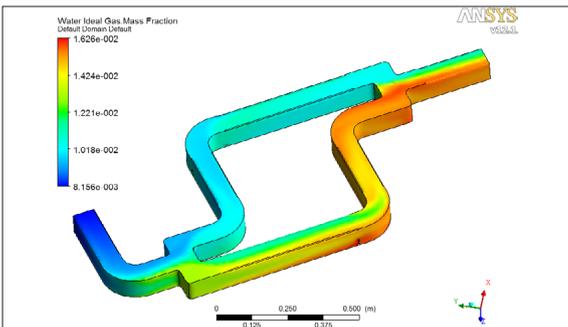
Daniel Trutmann

Diplomand	Daniel Trutmann
Examinator	Prof. Dr. Markus Friedl
Experte	Andreas Allenspach, Burckhardt Compression, Winterthur ZH
Themengebiet	Energie- und Umwelttechnik

Konstruktion, Bau und Simulation eines Zwei-Phasen-Windkanals



CFD-Simulation mit den Strömungslinien der Luft (grün) und den Flugbahnen der Tröpfchen (rot)



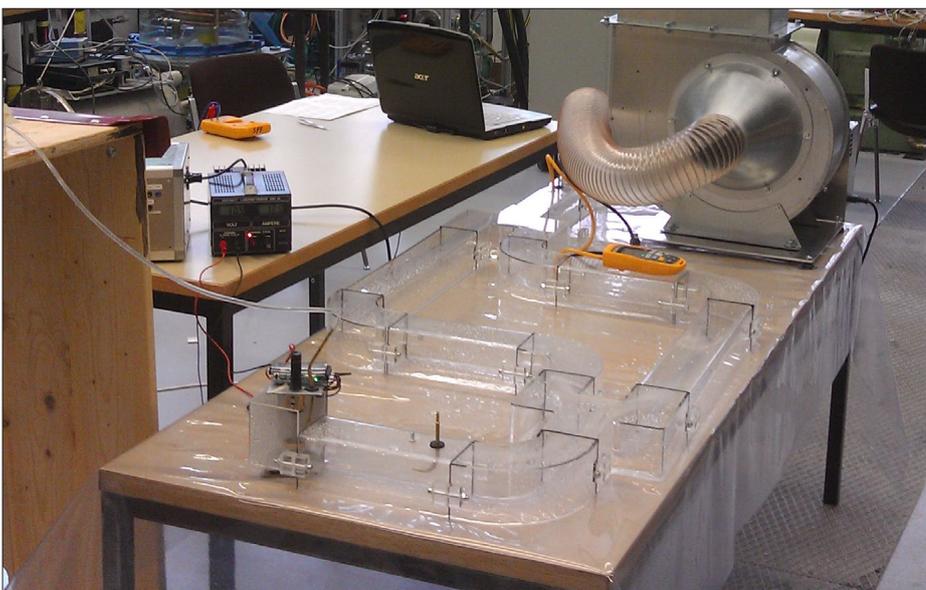
Zunahme der Luftfeuchtigkeit in der unteren Verzweigung aufgrund der Verdunstung

Einleitung: Das Institut für Energietechnik IET der HSR Hochschule für Technik Rapperswil möchte im Bereich Computational Fluid Dynamics (CFD) Modelle für Zweiphasenströmungen experimentell validieren. Diese Technik findet in den letzten Jahren vermehrt Einsatz, zunehmend auch in KMUs. In den nächsten Semestern werden Unterrichtsmodule in CFD angeboten. Zu diesen gehört auch ein Praktikum, in dem bei Zweiphasenströmungen Simulation und Realität miteinander verglichen werden. Anders als in einem Windkanal, in dem z. B. Automodelle untersucht werden, geht es in diesem Kanal nicht darum, wie sich Luft um einen Körper bewegt, sondern wie Luft und die zweite Phase, hier Wassertropfen, interagieren. So können folgende Daten erfasst und verglichen werden:

- Druckabfall
- Luftfeuchtigkeit
- Niederschlag an den Wänden

Vorgehen/Technologien: Aus verschiedenen Acrylglas-Elementen kann auf einem Tisch eine kleine Teststrecke aufgebaut werden. Durch einen Radialventilator wird innerhalb des Kanals eine Geschwindigkeit von 5 bis 20 m/s erreicht. Die Tröpfchen werden am Lufteintritt durch einen Rotationszerstäuber erzeugt. Diese haben einen Durchmesser von rund 0,035 mm bei einem Wassermassenstrom von 2 g/s. Mittels CFD kann der Windkanal auch simuliert werden. Dazu werden sowohl die Luft wie auch die Tröpfchen simuliert. Auch wird die Verdunstung der Tropfen berücksichtigt. Ein exaktes Modell für Kollisionen mit einer Wand steht noch aus.

Fazit: Ein erster Vergleich von Simulation und Experiment zeigt, dass die Ergebnisse in dieselbe Richtung deuten. So ist klar zu erkennen, dass die grössere Massenträgheit der Tropfen sich sowohl in der Simulation wie auch im Windkanal zeigt. Auch sind die steigende Luftfeuchtigkeit und der Druckabfall in etwa vergleichbar.



Der aufgebaute Kanal mit dem Rotationszerstäuber vorne links und dem Ventilator im Hintergrund