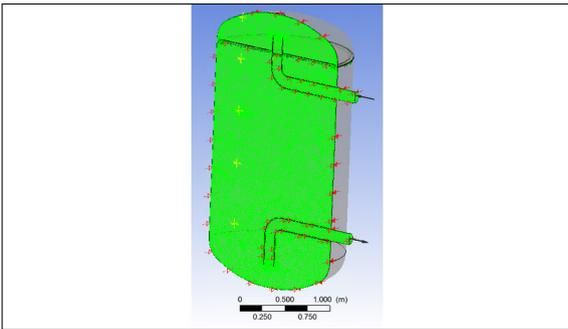




Dimitri Gysin

Student	Dimitri Gysin
Examinator	Prof. Dr. Andreas Häberle
Themengebiet	Thermische Solartechnik

Parametrisierte CFD Simulation von Strömungsvorgängen in Wärmespeichern

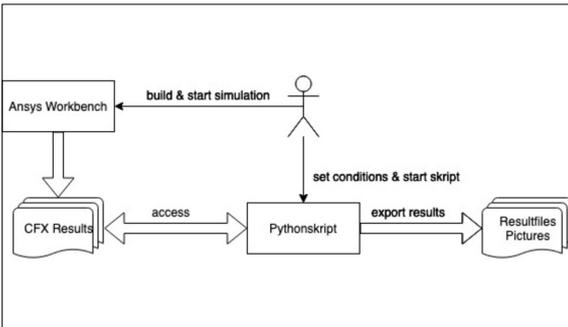


Speicher in Setup Ansicht in CFD
Eigene Darstellung

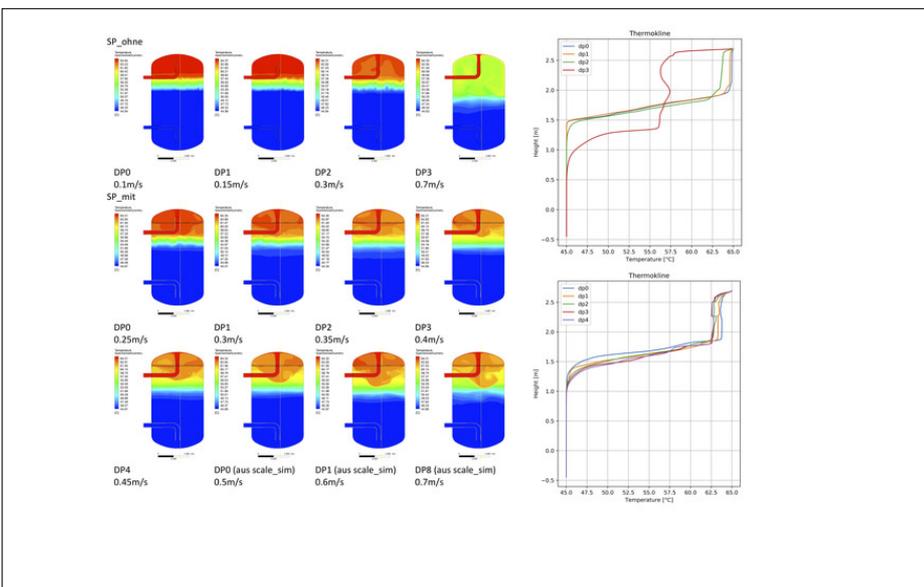
Ausgangslage: In der Speichertechnik und der dazugehörigen Forschung ist die Speicherschichtung und die davon abhängige System-Effizienz schon seit einigen Jahren ein Thema. Am SPF, dem Institut für Solartechnik, wurden deshalb schon einige Projekte zu dem Thema durchgeführt. Unter anderem wurde ein Verfahren entwickelt, um Speicher anhand ihrer Schichtungseffizienz zu zertifizieren. Dabei werden die fertigen Speicher auf einem Teststand zu festgelegten Standardbedingungen einem Testzyklus unterzogen und bewertet. Dieses Verfahren ist sehr aufwendig in Anbetracht dessen, dass eine Simulation mit einem CAD-Modell eines Speichers durchgeführt werden kann und so bereits vor der Produktion Aussagen über die Schichtungseffizienz gemacht werden könnten. Eine Simulation mittels Numerischer Strömungssimulation ist im Aufbau relativ aufwendig. Mit dieser Arbeit soll ein Beitrag daran geleistet werden diese zu vereinfachen.

Ziel der Arbeit: In dieser Arbeit soll eine Simulationsumgebung, in der Speicherformen vereinfacht simuliert und skriptbasiert ausgewertet werden können, entwickelt werden. Als Grundlage dient hauptsächlich das BigStrat-Projekt. Dessen Resultate sollen in einem Demonstrationsprojekt, mit Hilfe des Simulation-Tools CFX von ANSYS (Computational Fluid Dynamics), erweitert werden. Die Auswertung der Ergebnisse soll mittels Skripten vereinfacht und automatisiert werden. Als weiterer Schritt wird ein Diffusor in eine Speichergeometrie eingesetzt und deren Einfluss mittels einer Analyse der Schichtungseffizienz bewertet.

Ergebnis: Die objektive und qualitative Auswertung der aus Simulationen gewonnenen Daten zeigt auf, dass mit dem Einsatz einer Diffusorgeometrie die Einlassgeschwindigkeit bei der Beladung eines Pufferspeichers erhöht werden kann. Mit der entwickelten Simulationsumgebung können dank der Parametrisierung Wärmespeicher einfacher in verschiedenen Ausführungen simuliert werden. Durch die Anwendung der Auswertungsskripte kann die Auswertung einer Simulation massiv vereinfacht werden.



Use-Case Diagram ANSYS, CFX und Skripte
Eigene Darstellung



Speicher ohne/mit Trennblech;
Thermokline zu Speicher ohne/mit Trennblech
Eigene Darstellung