

CFD-basierte Optimierung eines Öl-Tanks

In dieser Bachelorarbeit der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften an der School of Engineering wurde eine Validierung eines Simulationsmodells erstellt. Die Firma Regloplas AG in St. Gallen wird in Zukunft für das Vorantreiben ihrer Produkte CFD-basierte Simulationen verwenden. In der Bachelorarbeit wurde ausschliesslich die Validierung des Ist-Zustandes erstellt.

Es wurde beschlossen, nur eine einphasige Simulation zu erstellen. Im ersten Schritt wurde die Geometrie genau definiert. Es wurde nur der Tank mit den drei Heizspiralen modelliert. Aus diesem Modell wurden verschiedene Netze erstellt. Aus der Netzsensitivitätsanalyse erfolgte die weitere Arbeit mit einem Netz mit 303032 Verbindungen. Um die Simulation mit einem Realzustand zu vergleichen, wurden zwei Messungen in der Firma Regloplas AG mit jeweils fünf Temperatursensoren erstellt. Für dieselben Stellen in der Messung wurden die Temperaturverläufe in der Simulation herausgelesen und verglichen.

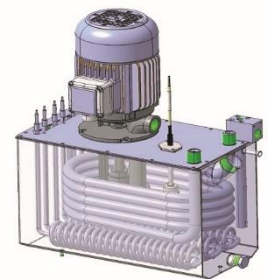
Aus diesen Vergleichen wurde ersichtlich, dass die Randbedingungen richtig gewählt wurden. Der Tankdeckel wurde als "Outlet" (Auslass) definiert. Der Wärmeeintrag war unveränderlich 6000W. Der Teil der Heizspirale, welcher keine Wärme überträgt, wurde als adiabat angenommen. Der Wärmeverlust über die Tankwand wurde durch ein Kurvenfitting von vier Simulationen ($75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) erarbeitet. Dieser Wert liegt 5.3% tiefer als die theoretische Herleitung.

Die Validierung, wie sie in dieser Form besteht, besitzt einen numerischen Fehler, welcher nicht gefunden wurde. In der Arbeit ist der Weg der Behebung des Fehlers durch ein neues Netz beschrieben.

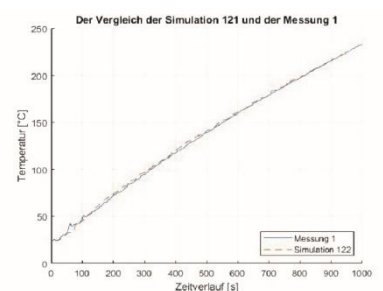


Diplomand
Joël Gianotti

Dozierende
Gernot Kurt Boiger
Flavio De Lorenzi



Der gesamte Tank des
Temperiergerätes 150S der Firma
Regloplas AG



Der Vergleich der Validierung und der
Messung