

Strömungsanalyse dynamischer Prozesse

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Lukas Moser
Experte: Benno Bitterli
Industriepartner: Rychiger AG, Steffisburg

Strömungsanalysen mittels CFD gewinnen in der Industrie immer mehr an Bedeutung. Dadurch können komplexe Prozesse und Geometrien auf ihr Strömungsverhalten untersucht und verbessert werden. Grundlage für die Strömungsanalyse der Bachelorthesis ist eine FS960 der Firma Rychiger AG. Durch die bewegte Geometrie im Stanz- und Siegelprozess kann es sein, dass Umgebungsluft in den Stickstoffbereich eindringt. Dies hat auf die Haltbarkeit des abgepackten Produktes schlechte Folgen.

Ausgangslage

Die Firma Rychiger AG, mit Hauptsitz in Steffisburg bei Thun, ist der weltweit führende Hersteller von Füll- und Verpackungsanlagen im Bereich Food & Beverage sowie Life Sciences. Die Sondermaschinen verfügen über einen MAP-Bereich (Modified Atmosphere Packaging) welcher mit Stickstoff befüllt ist. Allerdings gibt es Schnittstellen zur umgebenden Luftatmosphäre in denen hochdynamische Vorgänge stattfinden. Diese Bereiche sind potenzielle Problemzonen, da keine Umgebungsluft in den MAP-Bereich eindringen darf. Um allfällige Problemzonen zu identifizieren und den Stickstoffverbrauch zu minimieren, sollen diese Bereiche mittels Strömungsanalysen untersucht werden.

Ziel

Ziel der Thesis ist die Simulation eines vollständigen Stanz- und Siegelprozesses. Sowie Analyse- und Optimierungsvorschläge zur Verbesserung der Konstruktion.

Inhalt

Im ersten Teil der Arbeit wird die Aufgabenstellung geklärt. Im Hauptteil der Arbeit wird zuerst die Füll- und Siegelmaschine FS960 kurz vorgestellt. Der Stand der Technik mit den relevanten Themen für die CFD-Simulation mit bewegten Geometrien wird erläutert. Das Problem wird analysiert und die Schnittstellen vom MAP-Bereich zur Umgebungsluft werden vorgestellt. Das Simulationskonzept und die Validierungsmethodik werden beschrieben. Die Resultate der CFD-Simulationen mit den wichtigsten Erkenntnissen werden präsentiert. Die Resultate werden in Bezug auf die Schnittstellen interpretiert und Optimierungsvorschläge für die Konstruktion basierend auf den Erkenntnissen und Überlegungen gemacht. Zum Schluss werden alle Resultate kritisch hinterfragt und Erfahrungen dokumentiert.

Resultat

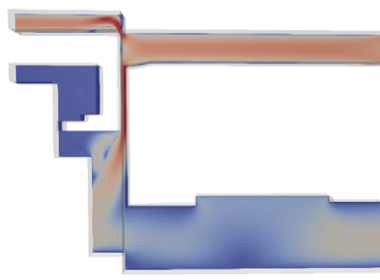
Als Resultat liegen geeignete CFD-Teilsimulationen vor. In Zukunft können die Schnittstellen optimiert werden, so dass weniger Umgebungsluft in den MAP-Bereich eindringt.



Matthias Rytz



Stickstoffverteilung
rot = Stickstoff
blau = Umgebungsluft



Geschwindigkeitsverteilung (m/s)

Resultat CFD-Simulation 6