



Pipettiersystem MAGPIP mit Simulationstoolbox (STB)

Innosuisse-Projekt

An die Dispensierung von Flüssigkeiten werden immer wieder neue Anforderungen gestellt. In Zusammenarbeit mit dem Marktführer Hamilton Bonaduz AG erarbeitet das Institut für Energietechnik (IET) einen Digital Twin als Lösung, um die Hardware Entwicklung massgeblich zu unterstützen.

Ausgangslage

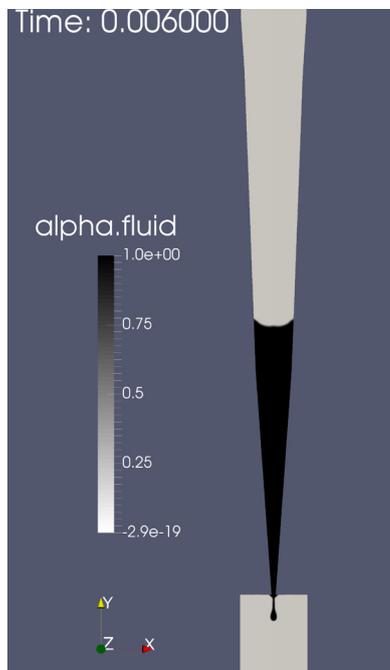
Das Dispensieren von Flüssigkeiten in der medizinischen Diagnostik und Analytik wird mit immer neuen Anforderungen konfrontiert. Es muss möglich sein, Proben schnell, präzise und in kleinstmöglichen Mengen im Bereich von Mikro- und Nanolitern zu dosieren. Zudem kommen ständig neue Flüssigkeiten mit neuen und oft unbekanntem Eigenschaften hinzu.

Ziele

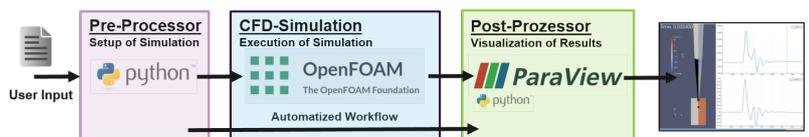
Parallel zur Entwicklung der Hardware des Pipettiersystems soll ein Simulationsmodell aufgebaut werden. Dieses soll die Anforderungen eines digitalen Zwillinges erfüllen und Erkenntnis aus den Simulationen in die weitere Entwicklung und Optimierung der Hardware zurückführen. Es soll also eine Art «digitale Workbench» zur virtuellen Entwicklung der MagLab erstellt werden.

Lösung mittels Digital Twin

Digitale Zwillinge können Experimente und die Kalibrierung von Systemen ergänzen und in manchen Fällen sogar ersetzen - vorausgesetzt, ihre Vorhersagegenauigkeit ist ausreichend. Darüber hinaus können die komplexen physikalischen Effekte einer Flüssigkeitsabgabe auf Basis der Simulation genauer untersucht und damit optimiert werden, ohne auf eine reale Umgebung angewiesen zu sein.



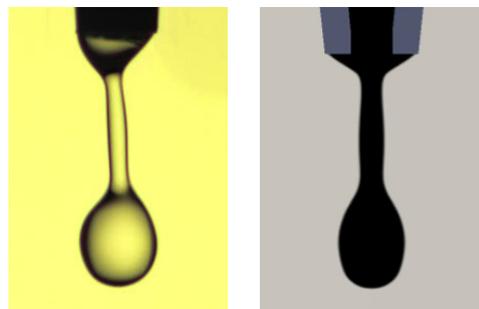
Simulationswork-flow in der MagLab



MagLab Simulation Model

Resultate / Fazit

Das Modell wurde erfolgreich validiert und die Abweichung in Bezug auf das dispensierte Volumen zwischen Experiment und Simulation ist über den gesamten Bereich kleiner als 15 %. Anhand der digitalen Workbench konnten zahlreiche Effekte bei der Dispensierung studiert und bei der Hardware-Entwicklung berücksichtigt werden – wie beispielsweise das unerwünschte Auftreten von Satellitentropfen.



Formierung eines Satellitentropfen, Experiment (links), Simulation (rechts)

Kontakt

Adrian Rohner
OST – Ostschweizer Fachhochschule
Campus Rapperswil-Jona
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil
adrian.rohner@ost.ch
+41 58 257 42 46
ost.ch/iet