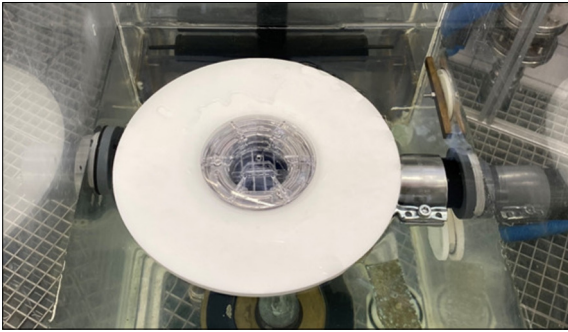




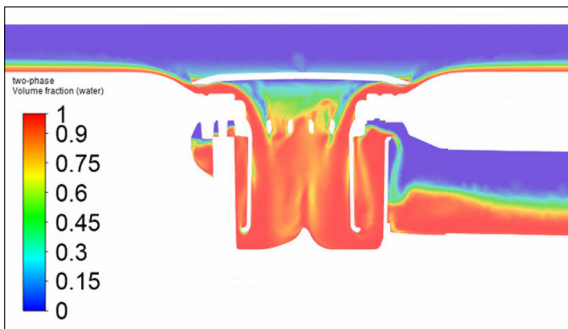
Lukas  
Ramseier

|                |   |
|----------------|---|
| Diplomand      | Lukas Ramseier  |
| Examinator     | Boris Meier   |
| Experte        | Pascal Sabbagh, DAES SA, Petit-Lancy, GE                                  |
| Themengebiet   | Innovation in Products, Processes and Materials - Industrial Technologies |
| Projektpartner | Rolf Weiss, Geberit AG, Jona, St. Gallen                                  |

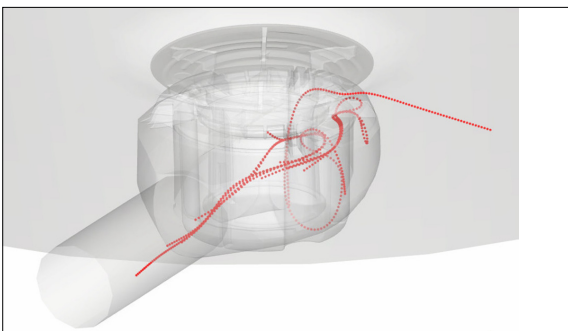
## Transport- und Deformationssimulation von umströmten Beam-Elementen mit Fluent und Rocky



Realer Versuchsaufbau mit dem Duschablauf  
Eigene Darstellung



Computational Fluid Dynamics-Simulation, Duschablauf mit 0.25 l/s  
Volumenstrom im Schnitt (rot: Wasser, blau: Luft)  
Eigene Darstellung



Diskrete Elemente-Simulation, 1-phasig, Haare (rot) im Duschablauf  
Eigene Darstellung

**Aufgabenstellung:** Die weltweit tätige Geberit Gruppe ist europäischer Marktführer für Sanitärprodukte. Geberit verfügt in den meisten Ländern Europas über eine starke lokale Präsenz und kann dadurch sowohl auf dem Gebiet der Sanitärtechnik als auch im Bereich der Badezimmerkeramiken einzigartige Mehrwerte bieten. Die Geberit AG hat diverse Produkte im Sortiment, welche das Wasser nach dessen Reinigungsfunktion abführen, wie zum Beispiel Dusch-, Badewannen- oder Waschtischsiphons. Bei allen Produkten besteht das Problem, dass neben Wasser auch noch weitere Partikel wie Haare, Papier oder Schmutz abgeführt werden müssen. Diese können sich je nach Produktegeometrie im Siphon verhaken. Wenn über längere Betriebszeit immer mehr Ablagerungen entstehen, kann dies ohne Reinigung einen negativen Einfluss auf die Abflussleistung haben.

**Ziel der Arbeit:** Das Ziel ist, dass sich möglichst wenig Haare ablagern oder verhaken können. Falls die Bauteile stärker von Haaren geschützt werden müssen, gibt es bei einzelnen Produkten zusätzlich einen sogenannten Kamm. Dieser schützt den Siphon vor Haaren, indem er möglichst viele Haare auffängt, die dann durch den Benutzer einfach entfernt werden können, damit es zu keinen Strömungsverlusten oder Verstopfungen kommt. Bis heute werden neue Produktentwicklungen hauptsächlich bezüglich Herstellbarkeit und Durchflussleistung beurteilt.

**Ergebnis:** Zu Beginn wurde das Verhalten von Haaren in einer Fluidströmung mit Voruntersuchungen validiert. In einem nächsten Schritt wurde eine 1-phasige Simulation eines Duschablaufs erstellt, in der ANSYS Fluent und ROCKY 1-Weg gekoppelt wurden. Um eine genauere Abbildung der Realität zu erhalten, wurde weiter eine 2-phasige Computational Fluid Dynamics-Simulation erstellt. In der ROCKY-Simulation wurden verschiedene Haargeometrien erstellt und simuliert. Es wurde aufgezeigt, dass mit Hilfe der Computational Fluid Dynamics- und Diskrete Elemente Methode-Simulation realistische Simulationen für Haare in Siphons erstellt werden können. Somit ist es möglich, bereits in der Entwicklung zu beurteilen, welche Geometrien für den Durchfluss hinderlich sein können. Weiter können Teile, welche möglichst viele Haare auffangen sollen, effizienter gestaltet werden. Zukünftig können die Computational Fluid Dynamics-Simulationen, welche für die Produktentwicklung benötigt werden, gleichzeitig auch mit ROCKY gekoppelt werden. Dadurch kann die Festkörpersimulation direkt in die Produktentwicklung einfließen.