

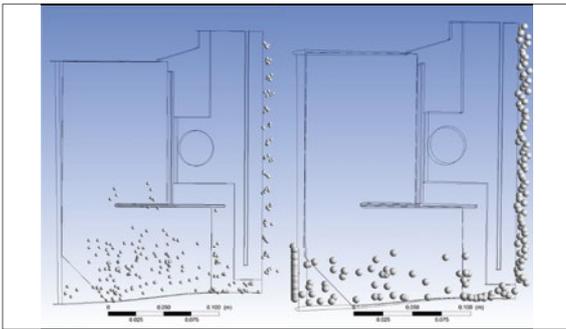


Pascal Keller

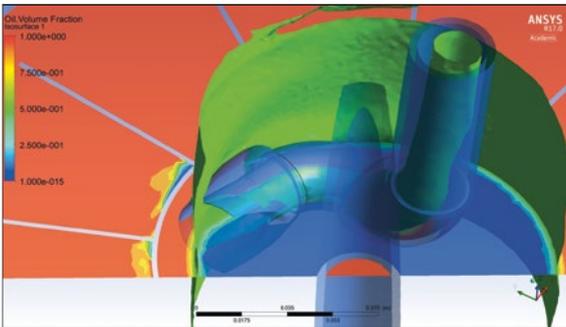
Diplomand	Pascal Keller
Examinator	Prof. Dr. Henrik Nordborg
Experte	Karin Ettlin, QUO AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Numerische Strömungssimulationen
Projektpartner	Turbo-Separator AG, Wattwil, SG

## Strömungssimulation zur Abscheidung von Schmutzpartikeln in einer Zentrifuge

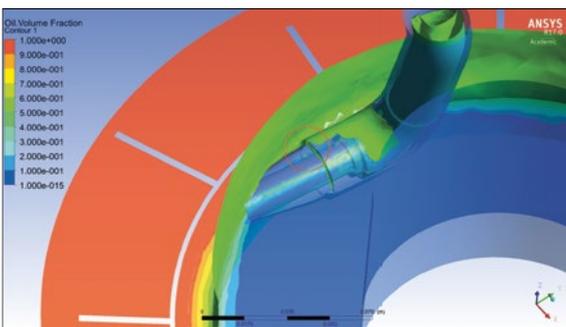
Mithilfe von numerischen Strömungssimulationen konnte das Strömungsverhalten der Zentrifugen der Firma Turbo-Separator AG analysiert und mögliches Entwicklungspotenzial aufgezeigt werden



Partikelverteilung der Zentrifuge T22, Partikeldurchmesser 0,1  $\mu\text{m}$  (links) und 100  $\mu\text{m}$  (rechts)



Fluidströmung am Schälerrand der Zentrifuge T22



Behinderung der Strömung an der Kante des Schälerrands der Zentrifuge T14

**Ausgangslage:** Die Firma Turbo-Separator AG entwickelt und fertigt Zentrifugen für die Reinigung und Aufbereitung von Industrieflüssigkeiten. Die ölbasierten Flüssigkeiten, die bei Schleifprozessen zur Kühlung eingesetzt werden, enthalten kleine Partikel, die durch die Zentrifugen ausgeschieden werden. Die Entwicklung der Zentrifugen basierte bisher auf Erfahrungen und Versuchen; mittels Computersimulationen soll ein Einblick in das Strömungsverhalten der Maschine geschaffen werden.

**Ziel der Arbeit:** Das Ziel der Bachelorarbeit ist es, zwei Zentrifugen von Turbo-Separator mittels Strömungssimulationen in ANSYS CFX zu berechnen, zu vergleichen und Entwicklungspotenzial aufzuzeigen. Die Mehrphasenströmung inklusive Partikel verschiedener Durchmesser soll simuliert werden. Mögliche Änderungen an der Geometrie sollen auf Reinigungseffizienz und Energieverbrauch analysiert werden.

**Ergebnis:** Die Partikelverteilungen der beiden Systeme haben ergeben, dass Partikel beim Typ T22 nach aussen und wieder nach innen zirkulieren. Die radiale Geschwindigkeitskomponente des Fluids ist viel grösser als beim Typ T14. Zudem strömt Fluid hinter dem Flügel nach innen und dies führt zu einer Verwirbelung, womit die Zirkulation der Partikel erklärt werden kann. Die Partikelsimulationen mit verschiedenen Durchmessern in einem 30°-Ausschnitt haben gezeigt, wie sich die verschiedenen Partikel in der Zentrifuge T22 verhalten: Man erkennt, wie feinere Partikel nach aussen und wieder nach innen strömen, während die grösseren Partikel direkt nach aussen abgetragen werden. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass sich am Einlass der Zentrifuge T22 Fluid vor dem Flügel anhäufte. Indem der Flügel geschwungen und verkürzt wurde, konnten die Anhäufung des Fluids und das Drehmoment vermindert werden. Die gleichen Effekte werden beobachtet, wenn eine kleinere Anzahl Flügel verwendet wird. Die Strömungssimulationen der Zentrifugen T14 haben gezeigt, dass der Schälerrand in der Fluidströmung liegt und deshalb die Strömung durch die Geometrie behindert wird. Bei einem Volumenstrom von 100 l/min ist die Öffnung des Schälerrands knapp gewählt.