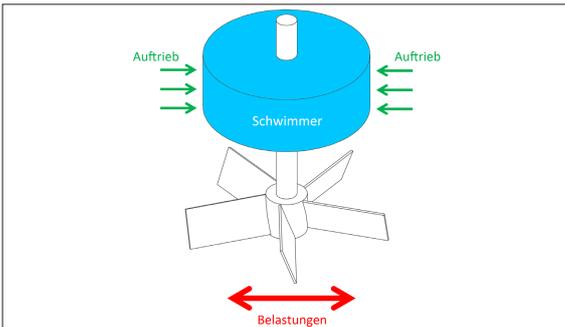




Leander Moser

Diplomand	Leander Moser
Examinator	Prof. Dr. Henrik Nordborg
Experte	Benjamin Schwenter, CADFEM (Suisse) AG, Aadorf TG
Themengebiet	Simulationstechnik
Projektpartner	UMTEC, HSR, Rapperswil SG

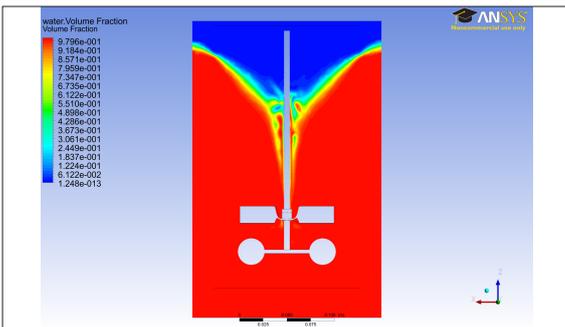
Simulation – selbstzentrierender Rührer



Schema der Belastungen und Auftriebskräfte am Rührer

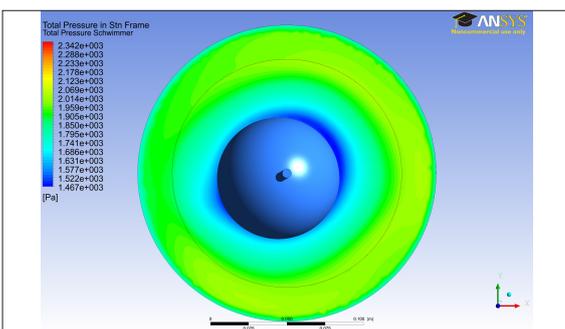
Ausgangslage: Rührer und Rührsysteme werden in der Industrie und speziell in der Verfahrenstechnik für das Mischen von Fluiden verwendet. Der Rührer und damit dessen Lagerung wird im Betrieb starken Belastungen ausgesetzt, was in erster Linie auf die einseitige Lagerung des Rührers zurückzuführen ist. Durch die starken Belastungen muss die Lagerung entsprechend massiv konstruiert werden, was hohe Material-, Fertigungs- und Betriebskosten zur Folge hat. Um die Belastung der Lagerung zu minimieren, wurde nun ein Schwimmkörper am Rührer angebracht. Durch die entstehenden, nach innen gerichteten Auftriebskräfte wird der Rührer stabilisiert und die Belastung an der Lagerung verkleinert.

Vorgehen/Technologien: In einer vorhergehenden Arbeit wurde der physikalische Effekt mittels Versuchen nachgewiesen. In dieser weiterführenden Arbeit geht es darum, die Auftriebseffekte zu quantifizieren und unterschiedliche Schwimmgeometrien miteinander zu vergleichen. Um die physikalischen Effekte und den Einfluss der Schwimmer nachzuweisen, wurde das Simulationsprogramm ANSYS CFX verwendet.



Trombenbildung im Rührbehälter

Ergebnis: Anhand der Strömungssimulationen konnten weitere Erkenntnisse zur Lösung des Problems gesammelt werden. Da das Strömungsbild beim Rühren von Fluiden von vielen Parametern wie der Rührergeometrie, dem zu mischenden Medium oder der Drehzahl abhängig ist, war es nicht möglich, eine allgemein gültige Lösung zu finden. Es können jedoch Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Schwimmkörper gemacht werden. So hat sich ein kugelförmiger Rührer als die beste Variante erwiesen. Aus dem Druckunterschied an der Aussen- und Innenseite des Schwimmkörpers entsteht eine rückstellende Kraft, welche den Rührer ins Zentrum der Drehachse schiebt. Zudem hat die Anordnung des Schwimmers am Rührstab einen wesentlichen Einfluss auf das Strömungsbild im Behälter. Ein Schwimmkörper, welcher über dem Rührer angebracht ist, stört die Strömung massiv, was eine schlechtere Durchmischung des Fluides zur Folge hat. Indem der Schwimmkörper unter dem Rührer angebracht wird, kann dieser negative Effekt abgeschwächt werden.



Asymmetrisches Druckbild am Kugelschwimmer