

Geometrie versus Betriebsverhalten beim Pump-Mischer

D. Wirz und H.-J. Bart,

Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, TU Kaiserslautern, Kaiserslautern

Unter dem Aspekt der Prozessintensivierung werden Pump-Mischer zunehmend statt konventioneller Mischer in Mixer-Settler-Kaskaden in der Extraktion eingesetzt um Pumpen einzusparen. Dabei wird die Förderwirkung des Rührers mithilfe von Saugblenden oder Ansaugrohren genutzt um beide Phasen zu dispergieren, zu mischen und gleichzeitig zu fördern. Neben den so gesparten Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten für die sonst notwendigen Pumpen wird außerdem die Effizienz erhöht, da ausgetragene disperse Phase nicht durch hohe Scherkräfte in den Pumpen emulgiert wird [1]. Des Weiteren sind diese Apparate deutlich toleranter gegenüber der Anwesenheit von prozessbedingtem Feststoff. Obwohl die Technik bereits industriell etabliert ist, existieren in der Literatur neben der konventionellen Rührbehältertheorie keinerlei Auslegungsgrundlagen, welche z.B. die Aspekte Volumenstrom oder erzielte Tropfengrößenverteilung vorhersagen lassen. Zur Einstellung des gewünschten Betriebsbereichs stehen als Betriebsparameter jedoch nur die Drehzahl und M Volumenströme zur Verfügung. Daher ist das geometrische Design des Apparats bei der Auslegung zur Erreichung des gewünschten Betriebsfensters von entscheidender Bedeutung. In diesem Beitrag wird ein DN 300 Versuchstand zur experimentellen Untersuchung eines kontinuierlich betriebenen Pump-Mischers vorgestellt. Gemessen wird hierbei für verschiedene Geometrien die eingebrachte Leistung, der Volumenstrom und die Förderhöhe des Pump-Mischers. Im Fokus stehen hierbei der Rührertyp, der Rührerdurchmesser und dessen Abstand vom Behälterboden (Off-bottom-clearance). Neben diesen Parametern wird zusätzlich die Tropfengrößenverteilung mit einer neuartigen telezentrischen Durchlichtsonde gemessen [2, 3]. Durch das Schattenwurfprinzip und die telezentrische Optik können Tropfen ohne vorherige Kalibrierung unabhängig von ihrer Entfernung zur Optik in ihrer wahren Größe gemessen werden. Aus den gewonnenen Daten werden generelle Zusammenhänge zwischen Geometrie und Betriebsverhalten abgeleitet und diskutiert.

[1] K. K. Singh et al. (2008), CFD Modeling of Pump-Mix Action in Continuous Flow Stirred Tank, *AIChE J.* 54(1), 42-55.

[2] M. Mickler, B. Boecker, H.-J. Bart (2013), Drop swarm analysis in dispersions with incident-light and transmitted-light illumination, *Flow Meas. Instrument.*, 30, 164-170.

- [3] M. Lichti, H.-J. Bart (2018), Bubble size distributions with a shadowgraphic probe, Flow Measurement Instrumentation, 60 (2018) 164-170.

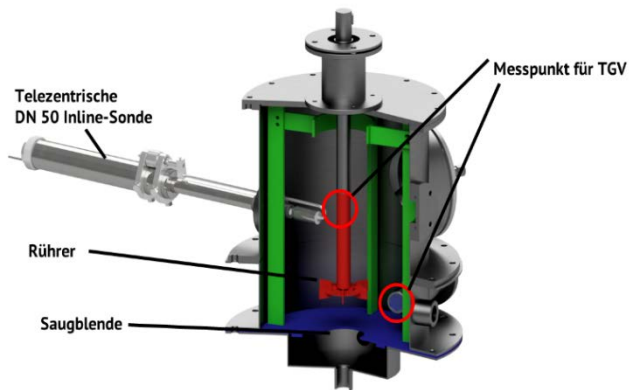


Abb. 1: Messaufbau des DN300 Pump-Mischers.

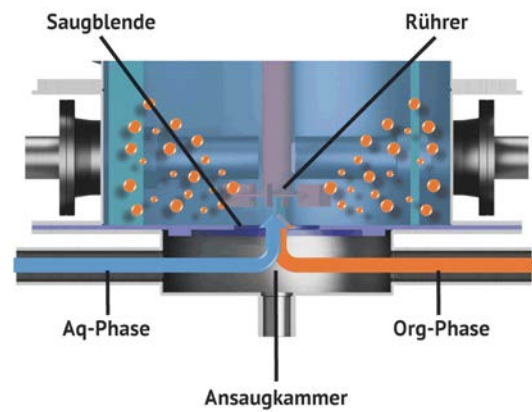


Abb. 2: Funktionsprinzip des DN300 Pump-Mischers.