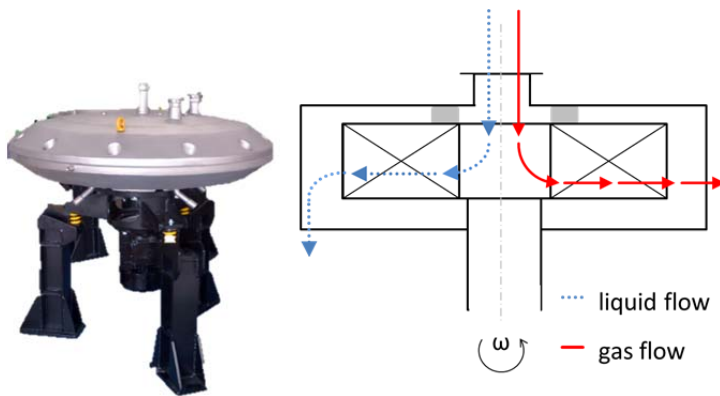


Additive Manufacturing for CO₂ absorption in Rotating Packed Beds

Rotating Packed Beds (RPBs), auch bekannt unter dem Namen „HiGee(high gravity)-Technology“, bestehen im Wesentlichen aus einer rotierenden, meist ringförmigen Packung oder Packungselementen. Zwei fluide Phasen werden innerhalb dieser Packung im Gleich- oder Gegenstromprinzip miteinander in Kontakt gebracht. Erste Entwicklungen auf diesem Gebiet der Verfahrenstechnik gab es bereits in den 1930er Jahren [1]. Heute findet man Rotating Packed Beds in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen. Zur Salzwasser-Entgasung [2], zur Absorption von CO₂ [3] und in der Produktion von Polymeren [4] kommen bereits RPBs zum Einsatz. Für die großtechnische Anwendung fehlen jedoch häufig noch das notwendige Know-How für die zuverlässige Beschreibung von Stofftransportvorgängen sowie Richtlinien für das Scale-Up aus dem Labor- und halbtechnischen Maßstab [5].



Einstufiger RPB; Foto und schematische Zeichnung für den Gleichstrom-Betrieb.

In der Masterarbeit soll der Einfluss der Rotorgeometrie auf den Stoffaustausch innerhalb der Packung untersucht werden. Die Packung befindet sich im Inneren des Rotors und wird in einem 3D Drucker angefertigt. Es sollen drei Geometrien mit unterschiedlicher Stoffaustauschfläche unter standardisierten Betriebsbedingungen untersucht und der Gas- und Flüssigkeitsdurchsatz bei drei unterschiedlichen Düsentypen variiert werden.

Als Absorptionsaktivator wird das Enzym Carboanhydrase in Kombination mit MDEA als Lösungsmittel verwendet. Durch Zugabe von Carboanhydrase wird die Absorptionsrate von CO₂ in 30 Gew%igen wässrigen Lösungen von MDEA vergleichbar mit der Absorptionsrate in wässrigen MEA Lösungen. Somit kann sowohl ein trennungs- als auch energieeffizienter Prozess realisiert werden.

Nach einer Einarbeitungsphase von drei Wochen werden drei Serien von Experimenten durchgeführt, jede jeweils von vier Wochen Dauer. Die experimentellen Ergebnisse werden mit den Simulationsstudien verglichen. Dafür sind 3 Wochen vorgesehen. Die letzten vier Wochen sind für die Auswertung der Daten und Zusammenschrift vorgesehen.

Literatur

[1] M. Aurig; Patent GB347303 A, 1931

[2] J. Peel; C. Howarth; C. Ramshaw; 1998, Chem. Eng. Res. Des., 76, 585-593

[3] C.-H. Yu; H.-H. Cheng; C.-S. Tan; 2012, Int. J. Greenh. Gas Control, 9, 136-147

[4] B. Guo; Y. Zhao; W. Wu; H. Meng; H. Zou; J. Chen; G. Chu; 2013, Chem. Eng. Proc., 70, 1-8

[5] D. Sudhoff; M. Leimbrink; M. Schleinitz; A. Górak; P. Lutze, 2015, Chem. Eng. Res. Des., 94, 72-89