

Experimentelle Bestimmung einer druckabhängigen Korrelation für die axiale Dispersion in einer Hochdruckextraktionskolonne

Johannes Brockkötter¹, André Welkner-Hoffmann¹, Andreas Jupke¹

*¹RWTH Aachen University, Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik, Aachen
Deutschland*

Ein essentieller Parameter zur Dimensionierung von statisch gepackten Hochdruckextraktionskolonnen ist die axiale Dispersion. Die axiale Dispersion stellt die Rückvermischung der Phasen dar und ist beim Aufbau von Modellen unter Berücksichtigung der Fluidodynamik ein essentieller Parameter.

Im Rahmen der Posterpräsentation wird der Versuchsaufbau, die Tracereindosierung und die Analytik mittels inline UV-VIS diskutiert. Mit ersten Messungen wurden bereits CFD Simulationen validiert [1]. Um eine Korrelation für einen druckabhängigen Dispersionskoeffizienten zu bestimmen wurde ein Composite Central Design für das DoE gewählt, welches die Parameter Druck, Massenstrom disperser Phase und kontinuierlicher Phase berücksichtigt. Hierbei variiert der Druck zwischen 80 und 120 bar. Als Beispielsystem wurde Wasser / überkritisches CO₂ gewählt. Als Tracersubstanz fungiert o-Xylol. Über den Versuchsaufbau kann reproduzierbar und online die Verweilzeitverteilung und der axiale Dispersionskoeffizient bestimmt werden. Anschließend wird eine klassische Reynolds-Schmidt Korrelation entwickelt. Aus den Ergebnisse ist erkennbar, dass die Verweilzeit der kontinuierlichen Phase stark vom Betriebsdruckabhängig ist.

In Kombination mit den gewonnenen Korrelationen aus CFD Simulationen und Laborexperimenten wird momentan ein dynamisches, kinetisches Modell aufgebaut. Nach dessen Validierung, soll es vor allem für die Auslegung von Hochdruckextraktionskolonnen und zur Optimierung dessen Betriebsparametern genutzt werden.

[1] Brockkötter, J. and Jupke, A. 2019. Modeling the fluid dynamics of a high-pressure extraction column. *The Journal of Supercritical Fluids* 154, 104636.