

Neue Messapparatur für den Stofftransport an Einzeltropfen mit Konzentrationsprofil in der kontinuierlichen Phase

Eva Cvetkovic, TU Graz, Österreich; Andreas Pfennig, TU Graz, Österreich

Der Stofftransport an Einzeltropfen wird in standardisierten Messapparaturen gemessen, um darauf aufbauend mittels geeigneter Simulations-Tools Extraktionskolonnen auszulegen. Diese standardisierten Apparaturen haben den Nachteil, dass sich die Konzentrationsverläufe während der Messung stark von jenen in Extraktionskolonnen unterscheiden. Während die Konzentration in der kontinuierlichen Phase in den Standard-Messapparaturen konstant bleibt, bildet sich aufgrund des Gegenstroms in einer Extraktionskolonne in beiden Phasen ein Konzentrationsprofil aus. Diese unterschiedlichen Bedingungen werden in den Kolonnen-Simulationen bisher durch theoretische Überlegungen berücksichtigt. Um diese Theorien zu überprüfen und den Stofftransport besser zu verstehen wurde am CEET eine neue Messapparatur entwickelt, die Stofftransportmessungen an Einzeltropfen unter realistischen Bedingungen ermöglicht.

Die neue Apparatur ermöglicht zum ersten Mal die Bestimmung des Konzentrationsverlaufs in einzelnen Tropfen, die mit einem realistischen Konzentrationsprofil wie in einer Extraktionskolonne kontaktiert werden. Dazu wird ein Rohr mit vier verschiedenen Konzentrationen an Übergangskomponente befüllt (beispielsweise 2, 4, 6 und 8 Prozent). Mittels Spritzenpumpe wird eine definierte Tropfengröße erzeugt und die übergegangene Stoffmenge in verschiedenen Höhen und somit bei unterschiedlichen Verweilzeiten gemessen.

Weiters ermöglicht dieser Aufbau die gleichzeitige Messung von Tropfensedimentation und Stofftransport. Aus vergangenen Arbeiten ist bekannt, dass sich diese gegenseitig beeinflussen, was in den Modellen noch nicht berücksichtigt ist und daher ebenfalls näher mit untersucht wurde.

In diesem Beitrag werden der Aufbau der neuen Messapparatur, sowie Messreihen mit und ohne Konzentrationsprofil vorgestellt. Aus den Messungen wird der Zusammenhang zwischen Sedimentationsgeschwindigkeit und Stofftransport abgeleitet. Weiters werden die optimierten Modelle für die Kolonnensimulationen vorgestellt, in die das bessere Verständnis von Stofftransport und Sedimentation eingeht.