

Konzeptstudie zur 3D-Zusammensetzungsbestimmung in Fallfilmen mittels Raman-photometrischem Scanning

Marcel Nachtmann¹, Stephan Scholl², Matthias Rädle¹

¹ Hochschule Mannheim, Mannheim; ² TU Braunschweig, Braunschweig

Das Verständnis von Misch- und Trennvorgängen ist für die Auslegung von technischen Apparaten von fundamentaler Bedeutung in der Verfahrens- und Chemietechnik. In diesem Beitrag werden das Konzept und die Umsetzung einer dreidimensionalen Konzentrationsbestimmung mittels schnellem Raman-Scanning an Fallfilmen vorgestellt.

Die Raman-Spektroskopie ist eine Nischentechnologie im Bereich der optischen Spektroskopie. Besonders aufgrund der vergleichsweise hohen Anschaffungskosten, langen Messzeiten und der nötigen Sicherheitsmaßnahmen aufgrund der starken Laserleistung verbreitet sich diese nur schleppend in der chemischen Industrie. Es konnte gezeigt werden, dass Konzentrationsänderungen bzw. Reaktionsfortschritte nicht zwingend ein komplettes (Raman-)Spektrum benötigen. Analog zur VIS- bzw. NIR-Spektroskopie ist es damit möglich, ein Raman-Photometer zu realisieren. Hierdurch besteht die Möglichkeit, die Laserleistung, die Messzeit sowie die Anschaffungskosten signifikant zu reduzieren. [1]

Als verfahrenstechnisches Target dient ein Mehrkomponenten-Fallfilm. Hierbei wurden in einem ersten Schritt Mischungsvorgänge mit spektroskopisch einfach zu trennenden Gemischen untersucht. Als Beispiel dient hierfür die Mischung von Wasser, Ethylenglykol und Ethanol. In den Fallfilm sind verschiedenste Einbauten, sei es bei der Flüssigkeitsaufgabe oder der Lauffläche, integrierbar. Ein Beispiel können Strömungsbrecher oder verschiedene Materialien auf der Fallfilm-Lauffläche sein. Neben der technologischen Konzeption, dem Aufbau und ersten Testmessungen wird ein Ausblick auf fluidtechnisch interessante Mess-Möglichkeiten gegeben

Literatur

[1] Nachtmann, M., Keck, S. P., Braun, F., Eckhardt, H. S., Mattolat, C., Gretz, N., Scholl, S., and Rädle, M.: A customized stand-alone photometric Raman sensor applicable in explosive atmospheres: a proof-of-concept study, *J. Sens. Sens. Syst.*, 7, 543–549, <https://doi.org/10.5194/jsss-7-543-2018>, 2018.