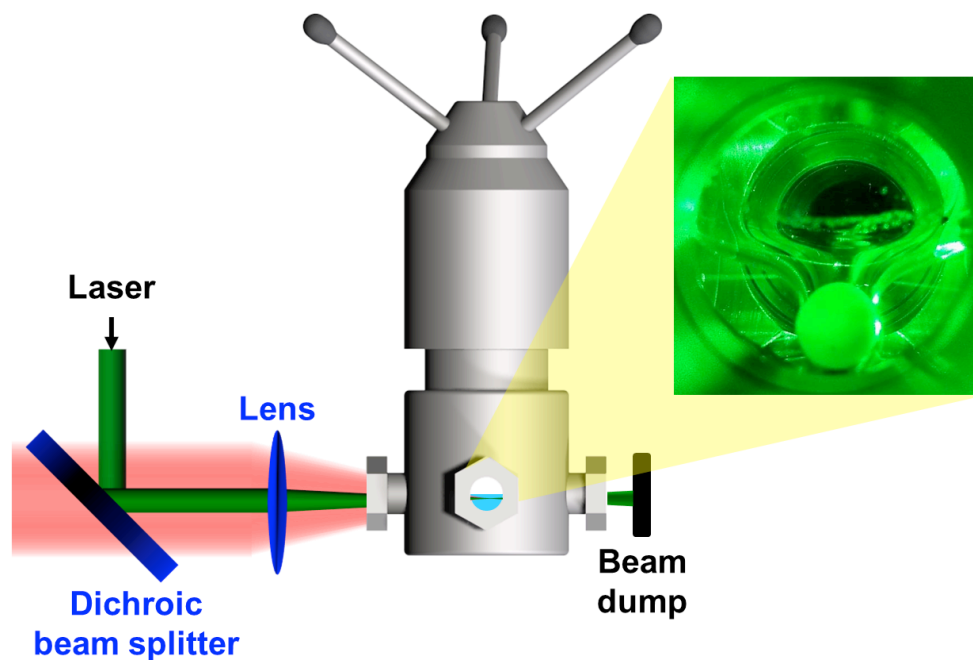




In situ Ramanspektroskopie in der (Hochdruck)-Verfahrenstechnik

Dr. Andreas Bräuer

Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik



Bei der Untersuchung von Phasengleichgewichten sowie von Mehrphasenströmungen ist die Anwendung von nicht-invasiven Messverfahren unerlässlich. Hier erweist sich die lineare Ramanspektroskopie als attraktiv, da sie ohne Zugabe von Indikatorstoffen (Tracermolekülen) in realen Systemen ohne Probenvorbereitung einfach quantifizierbare Messergebnisse liefert. In vielen Bereichen der (Hochdruck)-Verfahrenstechnik kann der nachteilige geringe Streuquerschnitt durch hohe molekulare Anzahldichten kompensiert werden, wie sie in Flüssigkeiten, komprimierten Gasen oder überkritischen Fluiden vorliegen. Im Rahmen dieses Vortrags soll der Einsatz der Ramanspektroskopie als für die (Hochdruck)-Verfahrenstechnik gewinnbringendes Messverfahren anhand verschiedener Beispiele demonstriert werden. Das erste Anwendungsbeispiel bezieht sich auf die Bestimmung der Gemischzusammensetzungen von mehrkomponentigen Mehrphasensystemen¹. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind die Bestimmung von Gas-² oder Feststofflöslichkeiten³ in Flüssigkeiten. Zudem kann in Alkohol oder Wasser enthaltenden Phasen mittels Ramanspektroskopie die Ausprägung der Wasserstoffbrücken erfasst werden und dadurch eine bevorstehende makroskopische Phasentrennung oder Phasenumwandlung erkannt werden. Anwendungsmöglichkeiten sind die Untersuchungen von „surfactant-free CO₂-based micro-emulsion“⁴ oder der Gashydratbildung. In einem zweiten Anwendungsbeispiel wird die Ramanspektroskopie in Wassersprays eingesetzt um die Flüssigphasentemperatur, das Entrainment von Luft und die Verdunstung zu erfassen⁵.

1. J. J. Schuster, S. Will, A. Leipertz and A. Braeuer, *J Raman Spectrosc*, 2014, 45, 246-252.

2. O. Knauer, M. G. Pastore Carbone, A. Braeuer, E. Di Maio and A. Leipertz, *Polymer*, 2013, 54, 812-818.

3. I. Rodriguez-Meizoso, J. Quino and A. Braeuer, *J Supercrit Fluid*, 2013, 82, 263-267.

4. R. F. Hankel, P. E. Rojas, M. Cano-Sarabia, S. Sala, J. Veciana, A. Braeuer and N. Ventosa, *Chemical Communications*, 2014, 50, 8215-8218.

5. R. F. Hankel, A. Günther, K.-E. Wirth, A. Leipertz and A. Braeuer, *Opt. Express*, 2014, 22, 7962-7971.