

# Untersuchungen zur Reinigung von Verschmutzungen auf Molkenproteinbasis im Mikromaßstab

Christoph Spiegel<sup>1</sup>, Wolfgang Augustin<sup>1</sup>, Stephan Scholl<sup>1</sup>

<sup>1</sup>TU Braunschweig, Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik

Eine vielversprechende Möglichkeit zur Gestaltung innovativer, qualitätsoptimierter sowie energie- und ressourcenschonender Produktionsprozesse ist die konsequente Verwendung von Mikroproduktionstechnik. Insbesondere im Bereich der lebensmittelverarbeiteten Industrie, aber auch im Bereich der Spezial- und Feinchemie erlaubt der Einsatz von Mikroproduktionstechnik die Ablösung von absatzweise betriebenen Produktionsverfahren durch kontinuierliche Verfahren. Trotz zahlreicher Vorteile ist der kontinuierliche Betrieb von Mikrokomponenten in industriellen Umgebungen mit einigen Schwierigkeiten verbunden. Diese betreffen im Besonderen das Foulingverhalten sowie die Reinigung entsprechender Komponenten.

Im Rahmen des BMWi-Verbundprojektes *Mi<sup>2</sup>Pro* wird daher versucht, ein Verständnis der Fouling- und Verblockungsmechanismen in Mikrostrukturen zu erlangen und dieses zum Design geeigneter Reinigungsstrategien für Mikrokomponenten zu nutzen.

Auf Basis von reproduzierbaren, molkenproteinbasierten Modellverschmutzungen mit einer Höhe von ca. 500 µm werden in einem Strömungskanal das Reinigungsverhalten sowie der Einfluss verschiedener Parameter auf das Reinigungsergebnis untersucht. Neben klassischen Prozessparametern, wie beispielsweise Konzentration und Temperatur des Reinigungsmittels, ist es ebenfalls möglich, die Höhe des Strömungsspalt über der Foulingschicht und somit strömungsinduzierte Kräfte auf den zu reinigenden Belag zu variieren.

Im Rahmen dieses Beitrages werden erste Erkenntnisse bezüglich der gezielten Reinigung von Mikrokomponenten sowie geeignete CIP-Konzepte präsentiert. Dabei werden sowohl die Annahmen des sogenannten *Sinnerschen Kreises* bezüglich Reinigungszeit, Art, Konzentration und Temperatur des Reinigungsmittels sowie mechanischer Belastung der Belagschicht überprüft, als auch Ähnlichkeiten und Unterschiede zum Reinigungsverhalten im makroskopischen Maßstab adressiert.

- [1] J. Wegner, S. Ceylan, A. Kirschning, Chem. Commun. 2011, 47, 4583-4592.
- [2] M. Schoenitz, L. Grundemann, W. Augustin, S. Scholl, Chem. Commun. 2015, 51, 8213-8228.
- [3] V. Hessel, D. Kralisch, N. Kockmann, T. Noël, Q. Wang: ChemSusChem. 6, 2013, 746 – 789.
- [4] J. Singh, A. Montesinos-Castellanos, K. D. P. Nigam, Ind. Eng. Chem. Res. 2019, 58, 13819–13847
- [5] C. Spiegel, M. Kraut, G. Rabsch, C. Küsters, W. Augustin, S. Scholl, Chem. Eng. Technol. 2019, 42 2067-2075.
- [6] P. T. Robbins, B. L. Elliott, P. J. Fryer, M. T. Belmar, A. P. M. Hasting, Food Bioprod. Process. 1999, 77 (2), 97–106.
- [7] K. R. Goode, J. Bowen, N. Akhtar, P. T. Robbins, P. J. Fryer, J. Food Eng. 2013, 118 (4), 371–379.