

Physikalisches Management störender Schäume

Entwicklung eines Modells zur Beschreibung von Schaumentstehung und -zerfall

T. Bernstein, C. Gerstenberg, C. McHardy, C. Rauh, Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie, Technische Universität Berlin

Kurzgefasst

- Schaumentstehung
- Schaumalterungsprozesse
- Schaumzerfall
- Prozessoptimierung

Im Rahmen des DFG/AiF-Cluster (CV) 6 *Physikalisches Management störender Schäume* soll ein breitgefächertes physikalisches Instrumentarium zur Prävention, Inhibierung und Zerstörung unerwünschten Schäume in Anlagen und Apparaten der Produktion von Chemikalien, Lebensmitteln und Getränken erarbeitet und erprobt werden. Experimentell validierte numerische Simulationen sollen darin für die Identifikation kritischer Stellen und Prozessparameter innerhalb der Produktionsanlagen genutzt werden, um optimierte Prozessfenster unter Minimierung des Schaumausmaßes zu erarbeiten (AiF 3).

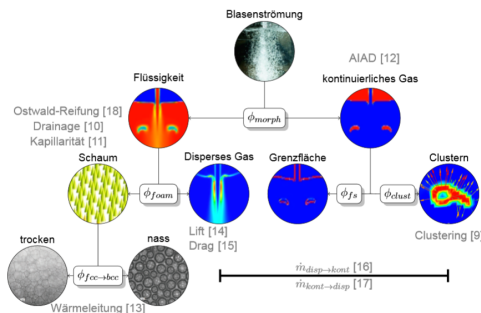


Abbildung 1: Erweiterung des GENTOP-Konzepts zur Abbildung von Schaumentstehung, -zerfall und -zerstörung.

Inhibierungsmaßnahmen von unerwünschtem Schaum können dabei nur durch eine tiefgreifende Aufklärung der gekoppelten Mechanismen bezüglich der Schaumstabilität erzielt werden. Zentrale Herausforderung bei der Modellierung und Simulation ist die weite Bandbreite an Größen- und Zeitskalen, über die sich Entstehung und Zerfallsmechanismen des Schaumes erstrecken. Um dieses Skalenspektrum effizient modellieren zu können hat sich der Euler-Euler-Ansatz unter Zuhilfenahme verschiedener Schließungsmodelle

ausgezeichnet.

Das vorliegende Forschungsvorhaben erweitert das GENTOP-Konzept um zusätzliche Morphologiefunktionen für die Detektion von Schaumstrukturen anhand eines kritischen dispersen Gasvolumenanteils $r_{dg,min}$, siehe Abb. 1. und adaptiert die Transportterme der Phasen zur Abbildung der Strömungsdynamik von Schäumen. Dadurch ist keine Auflösung der Schaummorphologie auf einer Skala der Schaumlamellen, Plateaukanäle sowie -einzelblasen nötig. Schlussendlich soll mithilfe einer Kopplung mikro- und makroskaliger Modelle die gesamte Bandbreite an Energie-, Impuls- und Stofftransporteffekte abgebildet werden. Dadurch sollen mikroskalige Effekte wie Gibbs-Marangoni und die Dynamiken kollabierender Blasen im makroskaligen Modell erfasst werden, um das Fließverhalten sowie den Einfluss von Schäumen in großskaligen Anlagen realistisch abzubilden.

WWW

<https://www.schaummanagement.de/>

Weitere Informationen

- [1] G. Senger and G. Wozny. Impact of foam to column operation. *Technical Transactions*, 2012(106):209–222
- [2] C. McHardy, A. Rudolph, R. P. Panckow, M. J. Kostova, Wegener, and C. Rauh. Morphological characterization of foams during the filling of non-carbonated beverages. In Sven Grundmann, Martin Brede, Bodo Ruck, Alfred Leder, and Dietrich Doppeide, editors, *Experimentelle Strömungsmechanik*, volume 26, pages 46.1–46.8. Deutsche Gesellschaft für Laser-Anemometrie GALA e.V, Karlsruhe, 2018.
- [3] S. Hänsch, D. Lucas, E. Krepper, and T. Höhne. A multi-field two-fluid concept for transitions between different scales of interfacial structures. *International Journal of Multiphase Flow*, 47:171–182, 2012.

Förderung

DFG/AiF-Cluster (CV) 6 *Physikalisches Management störender Schäume*