

Einfluss der Bildverarbeitung von tomografiertem Maltodextrin auf die Porennetzwerksimulation der Gefriertrocknung

M. Thomik¹, N. Vorhauer¹; S. Gruber²; P. Förstl, H. Schuchmann³; E. Tsotsas¹;

¹Otto-von-Guericke Universität

Magdeburg; ²Technische Universität München; ³Wilhelm Büchner Hochschule Darmstadt;

Die Gefriertrocknung ist ein verfahrenstechnischer Prozess zur Entfernung der im Material enthaltenen Feuchte durch Sublimation. Die Transportvorgänge im Inneren der gefriertrockneten Materialien sind von der porenskaligen Struktur abhängig. Bei Materialien mit polymodaler Porengrößenverteilung können sich in Abhängigkeit der Porengröße, aber auch des Druckes und der Temperatur, verschiedene Transportregime ausbilden. Aus diesem Grund bietet es sich an, für die Untersuchung der Gefriertrocknung Porennetzwerkmodelle zu verwenden. Diese diskreten Modelle erlauben die Simulation der Stoff- und Wärmetransportvorgänge auf der Porenebene.

Als Basis für Porennetzwerkmodelle sollen die Strukturen realer Materialien anhand von tomographischen Messungen rekonstruiert werden. Dafür werden Messungen mit hoher Auflösung benötigt, um kleinste porenskalige Strukturen darstellen zu können. Die Rekonstruktion erfolgt über eine Binarisierung der Grauwertbilder. Hierfür existieren verschiedene Methoden^[1,2,3], die aber unterschiedliche Ergebnisse liefern. Da die Binarisierung ein entscheidender Schritt für die anschließende Bestimmung des Porennetzwerkes ist, müssen die Ergebnisse miteinander verglichen und hinsichtlich der Übereinstimmung mit der zugrundeliegenden realen Struktur verifiziert werden.

Die Validierung des aus den Tomographiedaten ermittelten Porennetzwerkes ist insbesondere deswegen essentiell von Bedeutung, da Abweichungen die Simulation der Transportregime (d.h. molekulare Diffusion oder viskose Strömung) beeinträchtigen und zu falschen Vorhersagen führen würden.

[1] N. Otsu *IEEE Transp on Systems, Man and Cybernetics*, 9 (1979), 62-66;

[2] D. Bradley et al. *Journal of Graphics Tools*, 12 (2007), 13-21;

[3] U. Betke et al. *Advanced Engineering Materials*, (2017),1700138;