

Untersuchung der Membranbildungskinetik an der Grenzfläche zwischen wässrigen Alginat- und Salzlösungen

Jörg Schäffer, Dilara Gezmis, Sabine Grüner-Lempart, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Freising;

Biopolymere, wie Alginat, zeigen aufgrund ihrer komplexierenden Eigenschaften in Gegenwart von zweiwertigen Kationen netzbildendes Verhalten, das im Bruchteil einer Sekunde zur Ausbildung von Membranen führt [1].

Es existieren bereits Modelle um die Vorgänge auf molekularer Basis zu beschreiben und zu verstehen [2], jedoch ist insbesondere die Datenbasis bezüglich kinetischer Vorgänge noch sehr lückenhaft.

Laufende Untersuchungen beschäftigen sich mit der Kinetik der Membranbildung zwischen wässrigen Alginatlösungen und zweiwertigen Kationen (M^{2+} , i. A. Calcium) enthaltenden Salzlösungen. An der Grenzfläche dieser beiden Phasen findet bei Kontakt eine sofortige und rasante Gel-/Filmbildung unter Ausbildung eines carboxygruppenvermittelten M^{2+} -Alginat-Komplexes statt. Dieser Vorgang ist jedoch nicht sofort abgeschlossen, sondern setzt sich langsam und vermutlich diffusionskontrolliert fort.

Ermöglicht wird die Untersuchung derartiger Vorgänge durch den Einsatz räumlich und zeitlich aufgelöster Trübungsmessungen senkrecht zur Phasengrenzfläche mit dem Turbiscan-Messgerät der Fa. Formulacion [3]. Damit lässt sich das Wachstum der sich über der Phasengrenze aufbauenden trüben, zylinderförmigen Gelschicht mit einer Auflösung von 20 μm sekundengenau beschreiben.

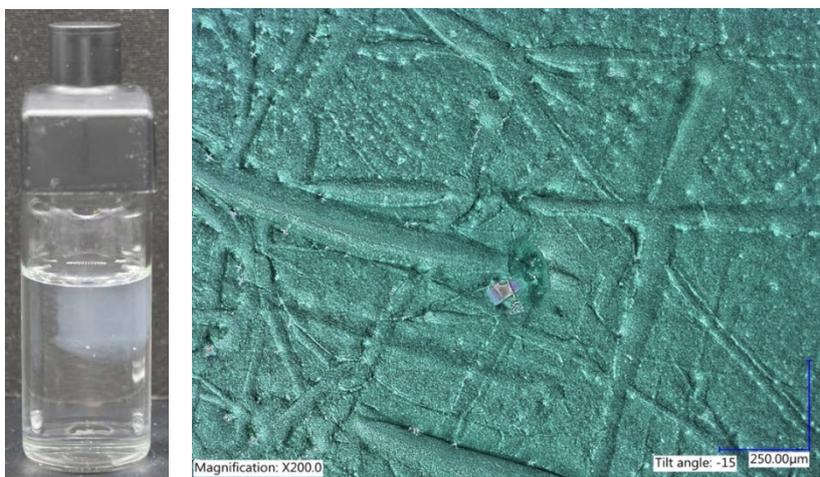


Abb. 1: Links: Messküvette mit Gelzylinder, Rechts: Mikroskopische Aufnahme der Membran

Im Fokus stehen neben der Charakterisierung elementarer kinetischer Konstanten Fragestellungen zur Reaktionsordnung sowie zur Diffusionskontrolle der Metall-Ionen durch das entstehende Gel.

Ein weiterer Ansatz beschäftigt sich mit der Konzentration der M^{2+} -Ionen entlang der Zylinderachse und mit den mechanischen Eigenschaften des Gelzylinders in Abhängigkeit der Konzentration der Reaktanden und der Temperatur.

Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen möglicherweise Rückschlüsse auf den Mechanismus der Gelbildung auf molekularer Ebene und ggf. auf Transportvorgänge der M^{2+} -Ionen während der Gelbildung zu.

[1] Draget, K. I.; Smidsroed, O.; Skjak-Broek, G. (2005): Alginates from Algae. In: A. Steinbüchel und S. K. Rhee (Hg.): Polysaccharides and Polyamides in the Food Industry: Wiley-VCH, S. 1–30.

[2] J. P. Paques, E., van der Linden, C. J. M., van Rijn, L. M. C., Sagis, Adv. Colloid Interface Sci., 2014, 209, 163

[3] <http://www.formulaction.com/en/products-and-technologies/product-range/turbiscan-lab> - Abruf: 11.10.2019