

Projektbeschreibung

Verwendung von multidimensionalen Bilddaten zur Entwicklung eines erweiterten Biofilmmodells zur Ableitung von Materialeigenschaften

Förderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, HO 1910/16-1)

Laufzeit: 1.4.2017 – 31.03.2020 (36 Monate)

Ansprechpartner: Dr. Michael Wagner
Luisa Gierl

Partner: Lehrstuhl für Numerische Mechanik
Technische Universität München
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang A. Wall
Dr.-Ing. Lena Yoshihara

Biofilme sind sessile Lebensgemeinschaften von Mikroorganismen an Grenzflächen und in wässrigen Umgebungen. Die mechanischen Charakteristika eines Biofilms definiert dessen Fluid-Struktur Interaktion und Stabilität z.B. gegenüber einer erhöhten Scherbelastung. Sowohl zur Vermeidung als auch zur Nutzung von Biofilmen ist es daher notwendig, das mechanische Verhalten von Biofilmen fundamental zu verstehen.

Zur Korrelation der Biofilmstruktur mit Eigenschaften des Biofilms, kultivieren und evaluieren wir im Rahmen dieses DFG-Projekts *Bacillus subtilis* Biofilme in mini-fluidischen Fließzellen. Das Biofilmwachstum und die Biofilmstruktur werden mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) *in situ* und nicht-invasiv überwacht. OCT wird auch eingesetzt, um die strukturellen Änderungen unter veränderten Scherbelastungen in Echtzeit abzubilden. Daraus werden Materialeigenschaften wie beispielsweise das Schubmodul abgeleitet. Die gewonnenen Bilddaten dienen dem Projektpartner am Lehrstuhl für Numerische Mechanik (LNM) an der Technischen Universität München als Grundlage zur Entwicklung eines erweiterten Biofilmmodells. Mittels inverser Analyse soll das Modell zum Projektende in der Lage sein, auf Basis der experimentellen Bilddaten die Materialeigenschaften und deren Heterogenität wiederzugeben. Aus dem Modell können dann Parameter extrahiert werden, die bislang über die der experimentellen Auswertung hinausreichen bzw. nur unzureichend präzise ermittelt werden können.

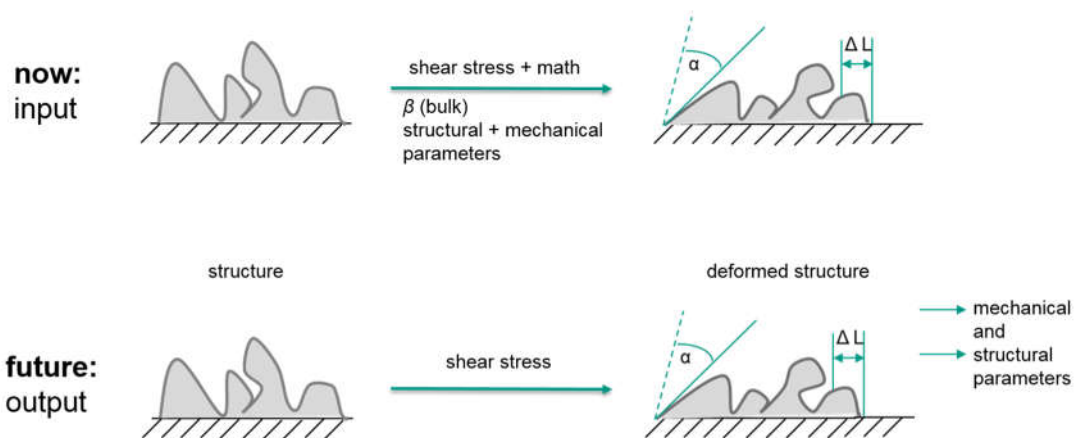


Abb. 1: Biofilmmodellierung heute und mit Hilfe eines inversen Ansatzes. Um das Verhalten von Biofilmen mittels Modellierung zu berechnen werden strukturelle und mechanische Parameter benötigt, die mit Hilfe von Experimenten im Labor ermittelt werden. Vice versa, können in Zukunft die genannten und weitere wichtige Parameter aus dem Modell durch Anwendung einer inversen Analyse gewonnen werden und es können Vorhersagen über das Biofilmverhalten unter anderen Kultivierungsbedingungen getroffen werden.