

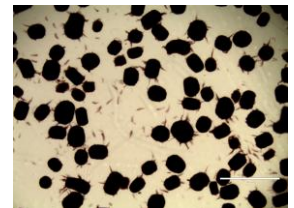
Etablierung einer angepassten Scale-Up Strategie zur Skalierung filamentöser Morphologien durch Integration von Rheologie und CFD-gestützter Strömungssimulation

Filamentöse Mikroorganismen ▪ CDF ▪ Fluidsimulation ▪ Rheologie ▪ Scale Up

Projektbeschreibung

Filamentöse Mikroorganismen sind bekannt für ihr breites Spektrum an Primär- und Sekundärmetaboliten, wie z.B. neuartige Antibiotika oder potentielle Chemotherapeutika. Trotz dieses Potenzials wird die weit verbreitete Nutzung filamentöser Mikroorganismen häufig durch ineffiziente Produktionsprozesse obstruiert. Während der Kultivierung kommt es durch die entstehende Biomasse zu einer steigenden Viskosität der Kultivierungsbrühe. Die resultierenden Effekte der scherverdünnenden Rheologie sorgen für Limitationen in Misch- und Stofftransferprozessen, welche wiederum Wachstumslimitationen, sowie morphologische und metabolische Veränderungen hervorrufen können. Dies erschwert insbesondere auch die Prozessskalierung und die erfolgreiche Reproduktion der Morphologie, da das Strömungsverhalten und der lokale Leistungseintrag stark zwischen Schüttelkolben und Bioreaktor, aber auch zwischen verschiedenen Reaktordimensionen stark variiert.

In dieser Abschlussarbeit soll eine neue Scale-Up-Methode etabliert werden, bei der die Rheologie der Kultivierungsbrühe einbezogen, sowie resultierende Effekte einbezogen werden. Dabei sollen Modellfluide das rheologische Verhalten simulieren. Anhand einer Strömungsvisualisierung mittels Computational Fluid Dynamics (CFD) und experimenteller Validierung, soll der lokale Leistungseintrag dimensioniert werden. Entsprechende Schlüsse für das Scale-Up sollen dann umgesetzt und die Morphologie, sowie die Prozessperformance in beiden Skalen verglichen werden.



Aufgabenstellung

Mögliche Themenfelder für eine Abschlussarbeit (Studienarbeit/Master) sind:

- CFD-basierte Simulation des Strömungsverhaltens für verschiedene Viskositäten (analog zur Kultivierungsbrühe); Vorkenntnisse im Bereich CFD sind nicht benötigt!
- Strömungsvisualisierung zur Validierung der Simulation mit verschiedenen Modellfluiden
- Charakterisierung des lokalen und globalen Leistungseintrags
- Aufstellen neuer Scale-Up-Parameter bzw. einer Scale-Up-Strategie für filamentöse Mikroorganismen

Kontakt

Leonie Schumann | leonie.schumann@tu-braunschweig.de

Institut für Bioverfahrenstechnik | Franz-Liszt-Straße 35a | 38106 Braunschweig