

Ausschreibung Abschlussarbeit (BA/MA)

Experimentelle Untersuchung zur kontinuierlichen Enzymseparation mittels einer integrativen Prozesskette als Alternative zu herkömmlichen Downstream-Prozessen

Startdatum: Nach Absprache

Die zunehmende Verwendung von technischen Enzymen in der biotechnologischen Industrie erfordert effiziente und autonome Downstream-Prozesse, um diese aus komplexen Biosuspensionen abzutrennen. Derzeit industriell eingesetzte Prozessketten bestehen aus zahlreichen Prozessschritten (z. B. Zentrifugation, Chromatographie, Mikrofiltration). Dies führt zu einem großen Energieverbrauch und damit zu hohen Kosten. Zudem sinkt die Ausbeute mit jedem verwendeten Prozessschritt. Dieses Projekt beschäftigt sich mit der Entwicklung einer alternativen, autonomen und kontinuierlichen Prozesskette, die die wässrige Zweiphasen-Flotation (ATPF) und die Ultrafiltration (UF) miteinander kombiniert.

Die ATPF ist ein neuartiges Verfahren, das mehrere Verfahrensschritte einspart und eine besonders hohe Raum-Zeit-Ausbeute aufweist. Im Rahmen des Projektes wurde sich bislang mit der Online-Überwachung (Lohfink et al., 2024; DOI: 10.1016/j.ces.2024.120287) sowie der mechanistischen Modellierung (Lohfink et al., 2025; DOI: 10.1016/j.seppur.2025.133100) der ATPF beschäftigt. Darüber hinaus wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Freiburg erstmals eine stochastische Regelungsstrategie entwickelt (Baumgärtner et al., 2025; DOI: 10.1016/j.jprocont.2025.103524).

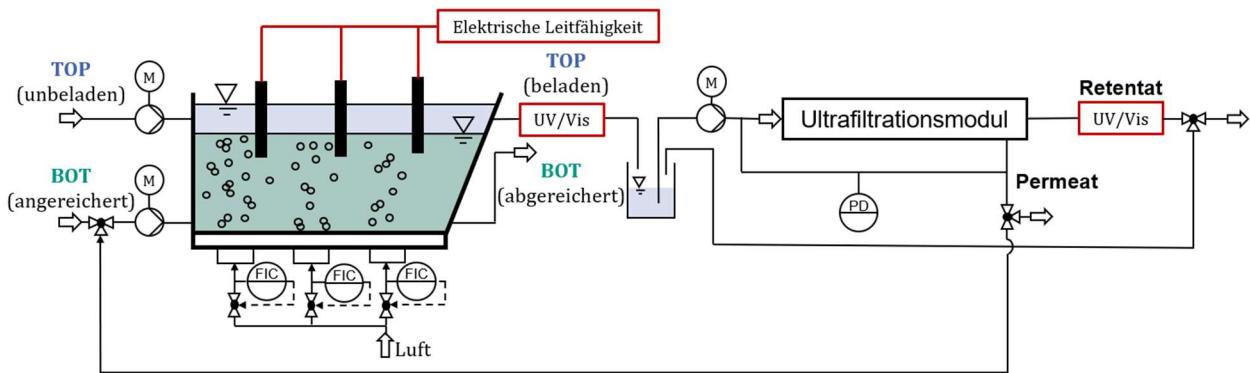


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Prozesskette bestehend aus ATPF und UF.

Zur weiteren Aufkonzentrierung der mit Enzymen beladenen Oberphase erfolgt nach der ATPF ein UF-Schritt (siehe Abb. 1). Dabei kommt eine zylindrische Filtrationsmembran zum Einsatz, die kontinuierlich von der Suspension durchströmt wird (Crossflow-Betrieb). Das Ziel besteht darin, dass die phasenbildenden Komponenten

(Polymer und Salz) die Membran passieren und somit in das Permeat übergehen, während das Enzym von der Membran zurückgehalten wird. Ein UV/Vis-Spektrometer am Retentatauslass ermöglicht die Online-Messung der Enzymkonzentration und -aktivität. Das übergeordnete Ziel des Projektes ist die Automatisierung der gesamten Prozesskette. Dazu sind Modelle notwendig, die das Prozessverhalten verlässlich vorhersagen können. Grundlage für die Entwicklung von datenbasierten (Black-Box-) sowie mechanistischen (White-Box) Modellen sind experimentelle Daten, die durch Experimente mit einer breiten Variation der Prozessparameter zu produzieren sind.

Der Umfang und der konkrete Inhalt der Abschlussarbeit können an deine Interessenenschwerpunkte angepasst werden. Spezielle Vorkenntnisse sind nicht erforderlich, jedoch sollte dich das experimentelle Arbeiten interessieren. Gerne kann ein Teil der Arbeit theoretisch durchgeführt werden (Modellentwicklung und -erweiterung). Bei Interesse an einer Abschlussarbeit auf diesem Themengebiet würde es mich freuen, wenn du dich bei mir meldest. Dann können wir am besten persönlich den aktuellen Stand und mögliche Aufgabenstellungen besprechen.

Kontakt:

Kim Lohfink, M. Sc.
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Geb.: 30.48 R 114
E-Mail: kim.lohfink@kit.edu