

Rechnerische Modellierung von metabolischen Netzwerken mit aktueller Simulationssoftware in der Übung zur Vorlesung Systembiotechnologie

1. Antragsteller/in

Lehrstuhl Bioprozesstechnik
Dr.-Ing. Katrin Rosenthal/Prof. Stephan Lütz

2. Kurzbeschreibung des Projektes

Das Ziel des Projektes ist die Anpassung der Übung Systembiotechnologie an den aktuellen Stand der Wissenschaft. Der Einsatz von Simulationssoftware soll das Erstellen und Modellieren von komplexen metabolischen Netzwerken, sowie Stammoptimierung durch das Identifizieren von metabolischen Engineering Zielen verdeutlichen. Die Übungseinheit soll dadurch für die Studierenden anschaulicher und anwendungsbezogener werden. Der Transfer aus Theorie in die Praxis wird nachvollziehbarer.

3. Details zum Projekt

3.1 Istzustand vor Beantragung

Die bisherigen Übungen der Systembiotechnologie beinhalten das Erstellen und Berechnen von einfachen metabolischen Netzwerken „auf dem Papier“. Die Netzwerke bestehen in der Regel aus stark vereinfachten Metabolismen, welche maximal 10 bis 15 Reaktionen umfassen. In der Realität umfassen metabolische Netzwerke aber mehrere hundert Reaktionen. Die Durchführung von Flussanalysen, Identifizierung von Bottle-Necks, Einbeziehung von Objective Functions kann aufgrund der Komplexität der metabolischen Netzwerke bisher nicht in Übungen mit einbezogen werden.

3.2 Projektziel/Projektbeschreibung

Das Ziel des Projektes ist die Etablierung geeigneter Übungseinheiten mit Simulationssoftware zur Modellierung von komplexen metabolischen Netzwerken. Die Übung soll das Durchführen von FluxBalance Analysen ausgehend von zur Verfügung gestellten, realistischen Datensätzen und das Identifizieren von Metabolischen Engineering Zielen beinhalten. Die Durchführung mit geeigneter Simulationssoftware am PC ermöglicht dabei die Berechnung von komplexen Netzwerken. Damit wird die Anwendungsnähe zu realen Simulationen verbessert. Durch das Einstellen unterschiedlicher Zielgrößen und Parameter mit direkter Visualisierung werden die Auswirkungen auf die metabolischen Flüsse veranschaulicht.

3.3 Einzelmaßnahmen, Schritte etc.

1. Recherche zu aktueller Software
2. Evaluation der Software
3. Erstellung von Übungsaufgaben
4. Implementierung der Übung in den PC-Pool, Abstimmung der Aufgaben auf parallele Bearbeitung mit Zwischenlösungen
5. Evaluation der Übung mittels Fragebogen, Einarbeitung der Kritik

3.4 Geplante Laufzeit

Das Projekt wird Anfang 2018 gestartet, um im Sommersemester 2018 schon erste Übungseinheiten anbieten zu können. Die beantragte Förderung wird ab April 2018 (wenn möglich auch früher) eingesetzt, um Übungsaufgaben zu erstellen, anzupassen und mit der Kritik der Studierenden zu optimieren. Die Laufzeit des Projektes ist für Jan. 2018 bis Dez. 2018 vorgesehen.

3.5 Indikatoren zur Evaluation des Projektes

- Neue Übungseinheiten Simulation komplexer metabolischer Netzwerke
- Ausgearbeitete Übungsaufgaben liegen vor, inklusive Optimierungen nach der ersten Durchführung im Sommersemester 2018.
- Feedback der Studenten liegt vor

3.6 Nachhaltigkeit/Verstetigung

Bei erfolgreicher Durchführung werden die Übungseinheiten regelmäßig im Rahmen der Vorlesung Systembiotechnologie angeboten.