



Thema der Masterarbeit

Optimierung der ATP-Synthase Aufreinigung und Aktivität

Experimentell / theoretical

Magdeburg, 02.09.2022

Motivation:

Die *E. coli* ATP-Synthase ist eines der wichtigsten Membranproteine im Projekt der synthetischen Biologie MaxSynBio. Sie wird verwendet, um ATP zu synthetisieren, die Energiewährung aller lebender Organismen, um energie-verbrauchende Teile und Module in unserem Labor [Otrin *et al.* 2017; Marusic *et al.* 2020] oder die unserer Projektpartner zu versorgen [Schwander *et al.* 2016].

Diese Teile können entweder aus verschiedensten lebenden Organismen isoliert sein oder gar synthetischer Natur. Die Kombination dieser Komponenten in einer funktionalen, gut charakterisierten und kontrollierbaren Art und Weise ist die Herausforderung des Projektes MaxSynBio, um uns näher an das Ziel, eine künstliche Zelle zu erschaffen, zu bringen [Schwille *et al.* 2018].

Problembeschreibung:

Die *E. coli* ATP-Synthase ist ein 547 kDa großer Membranprotein-Komplex, welcher entweder ATP hydrolysiert oder synthetisiert. In unserem Labor verwenden wir die ATP-synthase entgegen ihrer natürlichen Ausrichtung, so dass ATP nach außen synthetisiert wird, wenn das Protein in künstliche Membrane reintegriert wird. Eine konstant hohe Aktivität scheint jedoch immer noch ein Problem zu sein, welches es zu lösen gilt, wenn wir die ATP-Synthase als zuverlässigen Energieversorger nutzen wollen.

Aufgaben:

- Überprüfung der Vollständigkeit der Gene für die ATP-Synthase auf dem Plasmid
- Analyse kritischer Punkte während der Kultivierung und Proteinaufreinigung inklusive Literaturrecherche und Methodenvergleich
- Experimentelle Verifizierung (Kultivierung, Proteinaufreinigung, Aktivitäts-Check)

Start: ab sofort

Dauer: 5 Monate

Vorkenntnisse:

- Biologisch/Biotechnologischer Hintergrund und Laborerfahrung
- Eigenständiges Arbeiten, Motivation und Interesse am Thema

Betreuung: Claudia Bednarz, bednarz@mpi-magdeburg.mpg.de, 0391-6110-295 Max-Planck-Institut Magdeburg, Gruppe von Prof. Kai Sundmacher, Prozesstechnik (PSE)
<https://www.mpi-magdeburg.mpg.de/pse>

Referenzen:

Mehr Informationen zum Projekt

<https://www.mpi-magdeburg.mpg.de/maxsynbio>

- (1) L. Otrin *et al.* 2019. "Artificial Organelles for Energy Regeneration." *Adv. Biosyst.* **3**: 1800323.
- (2) N. Marušič *et al.* 2020. "Constructing artificial respiratory chain in polymer compartments: Insights into the interplay between *bo3* oxidase and the membrane." *PNAS* **117** (26): 15006-15017.

- (3) T. Schwander *et al.*, A synthetic pathway for the fixation of carbon dioxide in vitro. *Science* **354**, 900 (2016).
- (4) P. Schwille *et al.*, MaxSynBio: Avenues Towards Creating Cells from the Bottom Up. *Angewandte Chemie (International ed. in English)* **57**, 13382 (2018).