

## Bachelorarbeit

*cand. B. Sc. XXXXXXXX*  
*Matrikelnummer: XXXXXXXX*

### Synthese und Charakterisierung einer redox-funktionellen MOF-Elektrodenbeschichtung für elektrobiotechnologische Anwendungen

#### Hintergrund:

Eine Elektrifizierung chemischer Synthesen in Pharma- und Petrochemie-Industrie wird zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Austoß angestrebt. Für viele Produkte ist eine rein elektrochemische Synthese meist aber nicht realisierbar. Eine vielversprechende Alternative ist die Kopplung von Elektroden mit biotechnologischen Systemen, die Wege zu nachhaltigeren Industrieprozessen eröffnen. Einige industrierelevante Produkte lassen sich bereits durch Enzyme (e.g. grüne Katalysatoren) in biologischen Reaktionen synthetisieren, jedoch sind meist teure Co-Faktoren, wie NADH und FAD, erforderlich. Eine elegante Lösung ist die elektrochemische Regenerierung dieser Co-Faktoren mittels Redox-Mediatoren an einer Elektrode, um die Kosten für den Einsatz der Co-Faktoren zu senken. Demnach kann über eine reversible Redoxreaktion ein effizienter Transfer von Elektronen von der Elektrode auf den Mediator sowie über den Mediator zu Co-Faktor bzw. Enzym erfolgen.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen neuartige, biohybride Materialien entwickelt werden, welche Redox-Mediatoren zusammen mit biologischen Komponenten lokal in unmittelbarer Nähe zur Elektrode in einer porösen, strukturierten Schicht konzentrieren. Die Schlüsselkomponente dieser Schicht ist ein Metal-Organic Framework (MOF), das als Gerüst dient und die Retention von Redox-Mediatoren sowie biologischen Verbindungen, wie Enzymen und ihren Co-Faktoren, ermöglicht. Durch die Feinabstimmung der Porengröße und der Hydrophobie des MOFs wird angestrebt, dass sich die Mediatoren stark in den Poren des MOFs anreichern, wobei der Mediator zur Elektrodenoberfläche diffundieren kann, um seine Elektronen zu übertragen. Dies ermöglicht eine Steigerung der elektrochemischen Regenerierung des Co-Faktors, der dann die enzymatischen Reaktionen zur Erzeugung industriell relevanter, wertsteigernder Verbindungen, wie etwa aktiven pharmazeutischen Inhaltsstoffen (APIs), antreibt.

#### Aufgabenstellung:

Im Rahmen der Bachelorarbeit soll die Synthese und die elektrochemische Charakterisierung einer neuartigen selbst-assemblierenden, redox-funktionellen MOF-Elektrodenbeschichtung erfolgen:

- Synthese einer MOF-Beschichtung für eine Elektrodenoberfläche
- Charakterisierung der Elektrodenbeschichtung mittels Rasterelektronenmikroskopie (SEM)
- Elektrochemische Charakterisierung der Elektrode mit einer Modellreaktion
- Untersuchung zur Beladung der Elektrodenschicht mit Mediatoren und erste Voruntersuchungen für den Einsatz im elektro-enzymatischen System

#### Betreuung:

Neben der wissenschaftlichen Betreuung durch Prof. Dr.-Ing. Matthias Franzreb wird XXXX in der praktischen Durchführung der Arbeit durch Dr. Hartmut Gliemann, Dr.-Ing. André Tschöpe und Michael Abt unterstützt.



Prof. Dr.-Ing. habil Matthias Franzreb

Startdatum: XX.XX.XXXX

Enddatum: