

Institute for Biological Interfaces (IBG-5)

Microbial Genetics & Biotechnology:
Prof. Dr. Anne-Kristin Kaster

Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
Gebäude 601, Spöcker Straße
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik (BLT 2)

Leitung Elektro Biotechnologie:
Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann

Gebäude: 30.43 / 1.OG
Fritz-Haber-Weg 4
76131 Karlsruhe

„Elektronen für Archaeen: Omics-gestützte Einblicke in die bioelektrische Methanproduktion“

Hintergrund und Forschungsziel

Mikrobielle elektrochemische Synthesen (MES) ermöglichen die direkte Kopplung biologischer Prozesse mit elektrischer Energie. Besonders methanogene Archaeen sind vielversprechende Organismen für die elektrochemische CO₂-Reduktion zu Methan. Entscheidend für die Prozessentwicklung ist das Verständnis der Elektronentransfermechanismen zwischen Elektrode und Mikroorganismus – sei es direkt oder über Vermittler wie Wasserstoff. Diese Mechanismen sind bei Methanogenen bislang nur unzureichend charakterisiert, stellen jedoch einen zentralen Hebel für die Optimierung strombasierter Bioprozesse dar.

Ziel dieser Arbeit – in Kooperation von EBT und IBG5 – ist es, die Elektronentransferwege methanogener Archaeen systematisch zu untersuchen. Dazu soll ein elektrochemischer Versuchsaufbau entwickelt, die Probenahme für molekularbiologische Untersuchungen standardisiert und eine erste Omics-Analyse (z. B. Transkriptom oder Proteom) durchgeführt werden. So sollen zentrale regulatorische und funktionelle Prozesse identifiziert werden, die mit der Elektronenaufnahme an der Elektrode verknüpft sind und ein Verständnis für extrazelluläre Elektronentransfermechanismen von Methanogenen erarbeitet werden.

Inhalt der Arbeit

- Aufbau eines elektrochemischen Kultivierungssystems zum Vergleich von Elektrofermentation mit klassischer anaeroben Gasfermentation (ohne Stromzufuhr)
- Etablierung einer standardisierten Probenahme für molekularbiologische Analyse während der elektrochemischen Kultivierung
- Durchführung von Omics-Analysen zur Identifikation von Genen und Signalwegen, die mit dem Elektronentransfer verknüpft sind – in enger Zusammenarbeit mit den Betreuern

Besonderheit: Die Masterarbeit ist eine Kooperation beider Gruppen und soll für den ersten Teil am Südcampus (EBT) und für den zweiten Teil am Nordcampus (IBG5) stattfinden.

Prof. Dr. Dirk Holtmann
Prof. Dr. Anne-Kristin Kaster

Für weitere Informationen bitte bei Michael Abt
oder Dr. Habibu Aliyu melden.
E-Mail: michael.abt@kit.edu, habibu.aliyu@kit.edu