

# Raman-basierte Methoden zur Biofilm-Charakterisierung für eine effiziente Abwasserreinigung mittels Mikrobieller Brennstoffzellen

20789 N

Biofilme sind für einen effektiven, langfristigen und stabilen Betrieb bei der Abwasserreinigung in mikrobiellen Brennstoffzellen (MBZ) von großer Bedeutung. Im Projekt wurde ein MBZ-Betrieb unter Realbedingungen am Beispiel von Brauereiabwasser untersucht. Neben des stabilen Langzeitbetriebs (> 1,5 Jahre) wurden erstmals bei der Aufbereitung von Industrieabwasser verschiedene Designs und Verfahrensführungen (Batch / Kontinuierlich) gegenübergestellt. Die Entwicklung eines hochskalierbaren MBZ-Systems und die Anpassung des Prozessmanagements steigerten die Leistungsdichten und organischen Abbauraten deutlich.

Die berechneten validen Kennzahlen zeigten eine sehr gute Aufbereitungseffizienz und besitzen das Potential für eine bessere Energieeffizienz. Der Vergleich mit einer konventionellen anaeroben bzw. aeroben industriellen Abwasserbehandlung zeigte, dass die Modularität, Kompaktheit und variable Anwendung der MBZ-Technologie bei verschiedenen Abwasserzusammensetzungen deutliche Vorteile gegenüber der anaeroben Behandlung bietet. Die Ergebnisse lassen sich auch auf andere Industriezweige (z.B.: Papierindustrie) übertragen und die Reduktion von stickstoffhaltigen Komponenten erweitert die Anwendungsmöglichkeiten der MBZ. Durch die komplexe und kontinuierliche Analytik unbekannter Biofilme konnte das Know-How über Biofilmcharakteristika gesteigert werden. Die Raman-Mikrospektroskopie ermöglichte die zerstörungsfreie in situ Analyse des Reifungs- bzw. Stoffwechsellustands anodischer Biofilme und die Korrelation zur Nährstoffzusammensetzung. Außerdem wurden chemische Komponenten, welche für den Elektronentransport und somit für die Stromproduktion verantwortlich sein können, sowie deren 3D Verteilung im Biofilm herausgearbeitet.

Der Transfer dieser gewonnenen Kompetenz auf andere Biofilm-Verfahren bietet ein breites Anwendungsspektrum für andere mikrobielle Umweltproben.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 11/19 bis 10/22 an der **Technische Universität München School of Life Sciences, Forschungsdepartment Molecular Life Sciences, Lehrstuhl für Lebensmittelchemie u. Molekulare Sensorik** (Lise-Meitner-Straße 34, 85354 Freising, 08161 / 71-2356) unter der Leitung von Dr.-Ing. K. Glas (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Corinna Dawid) und der **Technische Universität München, Lehrstuhl für Analytische Chemie und Wasserchemie** (Marchioninistraße 17, 81377 München, 089 / 2180-78252) unter der Leitung von Dr. N. P. Ivleva (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Martin Elsner).

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

Das IGF-Vorhaben Nr. 20789 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages