Universität Stuttgart

Institut für Technische Chemie
Prof. Dr.-Ing. Elias Klemm

Bachelor-/Masterarbeit, Forschungspraktikum:

Entwicklung neuer Katalysatormaterialien für die elektrochemische CO_2-Reduktion

Motivation:
Die elektrochemische CO_2-Reduktion (CO_2RR) ist eine Möglichkeit, CO_2 als Kohlenstoffquelle für die CO_2 neutrale Herstellung von Basischemikalien zugänglich zu machen. Eine Langzeitstabilität der CO_2RR wurde bis jetzt noch nicht erreicht. Die Selektivität für Produkte wie z.B. Formiat nimmt mit der Zeit ab, während die Wasserstoffentwicklung (HER) zunimmt. Ein Grund hierfür ist eine Degradation des verwendeten Katalysators (Zinnoxid) während der Elektrolyse. Durch Verwendung anderer Metalle und Metallverbindungen als Katalysator kann die Leistung der CO_2RR verbessert werden.

Das Projekt:
Ziel des Projekts ist es, neue Katalysatoren auf Basis von Metalloxiden zu synthetisieren und charakterisieren. Bismutoxid zeigte in ersten Versuchen als geeigneter Ersatz für Zinnoxid bei der CO_2RR. Bei der Verwendung von Bi und Sn entsteht Formiat als Hauptprodukt. Durch die Verwendung von Kupfer als Katalysator können Kohlenwasserstoffe wie Alkohole als Produkte zugänglich gemacht werden. Als Elektroden werden Gasdiffusionselektroden (GDE) verwendet. Das Trägermaterial dieser GDEs besteht aus einem porösem Kohlenstoff und PTFE als Binder. Der Katalysator wird auf dem porösen Kohlenstoff immobilisiert. Die Zusammensetzung des Trägermaterial und Art der Immobilisierung des Katalysators haben ebenfalls Einfluss auf die Stabilität und Leistung der verwendeten Katalysatoren.

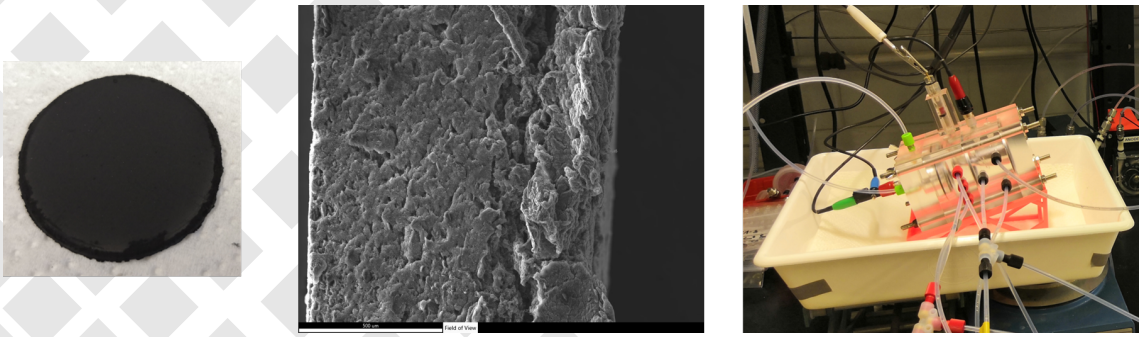

Abbildung 1: *GDE, Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme einer GDE und Foto der Elektrolysezelle*

Aufgaben:
Die Aufgabe am Institut für Technische Chemie besteht darin GDEs selbst aus einem porösem Kohlenstoff und PTFE herzustellen. Weitere Aufgaben sind die Synthese und Charakterisierung von verschieden Metall-Katalysatoren. Hauptsächlich sollen Katalysatoren auf Basis von Bismut und Kupfer untersucht werden. Zur weiteren Verbesserung der Langzeitstabilität der GDEs kann die Zusammensetzung des Elektroden-Trägermaterials verändert und durch Zugabe von Additiven optimiert werden. Zusätzlich können GDEs, auf welchen ein Katalysator galvanisch abgeschieden wurde, elektrochemisch charakterisiert werden. Die galvanische Abscheidung wird vom Projektpartner übernommen.

Bei Interesse einfach vorbeikommen oder eine E-Mail schreiben.

Joachim Hildebrand
Raum: 0-816
E-Mail: joachim.hildebrand@itc.uni-stuttgart.de

Stand: 14. Januar 2021