

## Bachelorarbeit/Masterarbeit

# Sprühbeschichtung von Gasdiffusionselektroden für die elektrochemische CO<sub>2</sub>-Reduktion

### Forschungsbereich

- Katalysatorentwicklung
- Prozess-/Verfahrenstechnik
- Katalysatordeaktivierung

### Ausrichtung

- Experimentell
- Modellierung/Simulation
- Literatur und Recherche
- Laborsynthese
- Anlagenbetrieb
- Materialcharakterisierung
- Entwicklung von Messtechnik

### Studiengang

- Chemieingenieurwesen
- Chemie
- Materialwissenschaften
- Physik
- Wirtschaftsingenieurwesen

### Einstieg

ab 22.04.2025

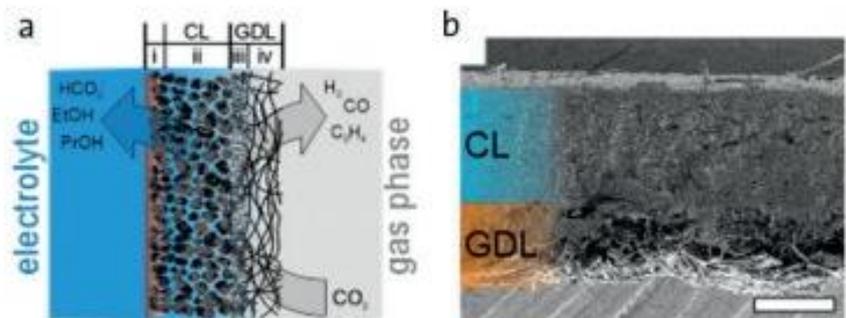
### Ansprechpartner

IKFT  
Dr. Lucas Warmuth  
Raum 111, Gebäude 721, CN  
Tel: +49 721 608-22019  
E-Mail: [lucas.warmuth3@kit.edu](mailto:lucas.warmuth3@kit.edu)

[https://www.ikft.kit.edu/775\\_869.php](https://www.ikft.kit.edu/775_869.php)

### Motivation

Spezifische Elektrodenmaterialien für die CO<sub>2</sub>-Elektrokatalyse können alternative chemische Prozesse erschließen, die einen Beitrag zur Defossilisierung der chemischen Industrie leisten. Im derzeitigen Entwicklungsstadium müssen jedoch hinsichtlich einer absehbaren technischen Nutzung noch besondere Herausforderungen gemeistert werden, wie unter anderem die Beschichtung von Gasdiffusionselektroden. Hierbei ist die Adhäsion aber auch Faktoren wie die Homogenität und die Hydrophobizität entscheidend, um stabile Elektroden herzustellen. Deine Aufgabe ist es, die Beschichtung dahingehend zu optimieren. Nach Charakterisierung der Elektroden am IKFT werden diese im Rahmen einer Kooperation getestet. Die elektrochemische Analyse sowie die Testung in der CO<sub>2</sub>-Reduktion werden beim Kooperationspartner durchgeführt.



D. Sigmund, C. Andronescu, C. Schulz, H. Hoster, D. Segets, U. P. Apfel, *Nachr. Chem.* **2023**, *71*, 32–35.

### Die Arbeit unterteilt sich in folgende Schritte:

- Einarbeitung in die Literatur der Gasdiffusionselektroden im Allgemeinen und der Beschichtung dieser im Speziellen
- Validierung des Sprühgerätes
- Beschichtung von Gasdiffusionselektroden
- Charakterisierung der erhaltenen Elektroden mit REM/EDX, Physisorption u.a.
- Versand der Elektroden an Kooperationspartner zur Testung
- Entwicklung von Ideen für eine Hochskalierung der Beschichtung

### Hinweise

Wir bieten Ihnen hervorragende Betreuung und die Möglichkeit in einem interdisziplinären Team auf einem zukunftsweisenden Themengebiet mitzuarbeiten. Vorausgesetzt werden selbständiges Arbeiten und die Motivation, sich in neue Themengebiete einzuarbeiten. Nähere Auskünfte erhalten Sie jederzeit bei Ihrem Ansprechpartner Herrn Dr. Lucas Warmuth.

Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer

## Bachelor/Master thesis

# Spray-Coating of gas-diffusion electrodes for electrochemical CO<sub>2</sub> reduction

### Research field

- Catalyst Development
- Process Engineering
- Catalyst Deactivation

### Ausrichtung

- Experimental
- Modeling/Simulation
- Literatur
- Lab Synthesis
- Plant Operation
- Material Characterization
- Development of Measurement Techniques

### Studies

- Chemical Engineering
- Chemistry
- Material Science
- Physics
- Economical Engineering

### Start

14.04.2025

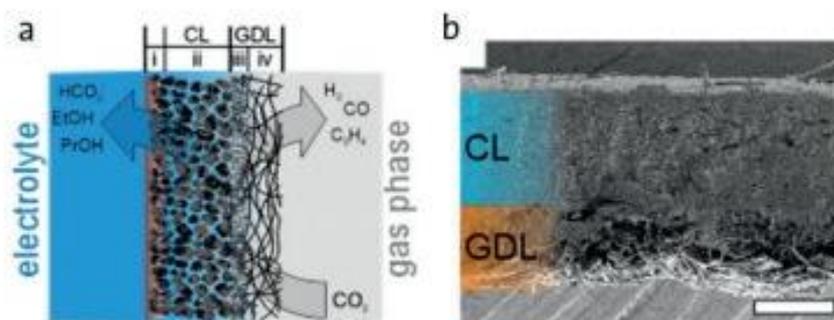
### Contact

IKFT  
Dr. Lucas Warmuth  
Room 111, Building 721, CN  
Tel: +49 721 608-22019  
Mail: [lucas.warmuth3@kit.edu](mailto:lucas.warmuth3@kit.edu)

[https://www.ikft.kit.edu/775\\_869.php](https://www.ikft.kit.edu/775_869.php)

### Motivation

Specific electrode materials for CO<sub>2</sub> electrocatalysis can open up alternative chemical processes that contribute to the defossilization of the chemical industry. However, at the current stage of development, particular challenges still need to be overcome for foreseeable technical applications, including the coating of gas diffusion electrodes. Adhesion, as well as factors such as homogeneity and hydrophobicity, are crucial for producing stable electrodes. Your task is to optimize the coating accordingly. After characterization of the electrodes at the IKFT, they will be tested as part of a collaborative project. The electrochemical analysis and CO<sub>2</sub> reduction testing will be carried out at the cooperation partner's site.



D. Siegmund, C. Andronesco, C. Schulz, H. Hoster, D. Segets, U. P. Apfel, *Nachr. Chem.* **2023**, *71*, 32–35.

### The work is divided into the following steps:

- Familiarization with the literature on gas diffusion electrodes in general and their coatings in particular
- Validation of the spray device
- Coating of gas diffusion electrodes
- Characterization of the resulting electrodes using SEM/EDX, physisorption, etc.
- Shipping of the electrodes to cooperation partners for testing
- Development of ideas for scaling up the coating

### Notes

We offer excellent support and the opportunity to work in an interdisciplinary team on a future-oriented subject area. Independent work and the motivation to familiarize yourself with new subject areas are required. You can get more information from Lucas Warmuth at any time.

Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer