

## Zusammenfassung: Masterarbeit Steffen Rehse

In dieser Arbeit wurden zwei Beschichtungsmethoden für die Herstellung von Gasdiffusionselektroden (engl. Gas diffusion electrode, GDE), die Komponenten von Hochtemperatur-Protonenaustauschmembran-Brennstoffzellen (engl. High temperature proton exchange membrane fuel cell, HT-PEMFC) sind, verglichen. Die GDEs in der HT-PEMFC bestehen aus einer Katalysatorschicht (engl. Catalyst layer, CL), einem Substrat aus einer mikroporösen Schicht (engl. Microporous layer, MPL) und einer Gasdiffusionslage (engl. Gas diffusion layer, GDL). Es gibt verschiedene Arten von Substraten, die häufig aus gewobenen oder papierbasierten Kohlenstoffstrukturen bestehen. Zur Herstellung der GDEs wird in dieser Arbeit eine Katalysatorsuspension, bestehend aus einem PtNi/C Katalysator und Lösungsmittel, auf das Substrat aufgebracht.

Der Vergleich der beiden Beschichtungsmethoden Rakeln und Ultraschallsprühen wurde zum einen auf einem papierbasierten und zum anderen auf einem gewobenen Substrat durchgeführt. Die Charakterisierung der so hergestellten GDEs erfolgte strukturell mittels Mikro-Computertomographie ( $\mu$ -CT) und elektrochemisch mit einem GDE-Halbzellenaufbau, wobei die elektrochemische Leistung bezogen auf die Sauerstoffreduktionsreaktion (engl. Oxygen reduction reaction, ORR) bestimmt wurde. Zur weiteren Charakterisierung wurden die Benetzbarkeit der Proben mit dem Elektrolyten 85 wt%  $\text{H}_3\text{PO}_4$  mittels Kontaktwinkelmessung und die Rauigkeit mittels Konfokalmikroskopie bestimmt.

Neben den GDEs, die durch Ultraschallsprühen und Rakeln auf papierbasierten und gewobenen Substraten hergestellt wurden, wurden weitere Proben mit Variationen im Herstellungsprozess beim Rakeln hergestellt. Dazu wurde der Trockenschritt nach dem Rakeln von 100 °C für 10 Minuten auf 150 °C für 10 Minuten und für 40 °C über eine Nacht im Ofen angepasst.

Es wurden große Unterschiede in der Struktur der CLs der hergestellten GDEs zwischen Rakeln und Ultraschallsprühen festgestellt. Unterschiede konnte auch bei den Variationen der gerakelten Proben beobachtet werden. Zudem zeigte sich, dass die Substrate ebenfalls einen Einfluss auf die Struktur der CL besitzen. Des Weiteren wurde bei der elektrochemischen Charakterisierung festgestellt, dass die doppelt gerakelten Proben die höchste ORR-Leistung besitzen.