

## **Elektroden für PEMWE und PEMFC auf Basis von innovativen Support-Materialien und deren reproduzierbare Testung in einem neuartigen MEA-Testsystem (SmarTestMEA)**

Durch den steigenden Anteil volatiler regenerativer Energiebereitstellungsanlagen und Umwandlungsanlagen sind chemische Energiespeicher zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit erforderlich. Hier bieten sich aufgrund ihres dynamischen Ansprechverhaltens elektrochemische Wandlungssysteme an, die bei Stromüberschuss grünen Wasserstoff erzeugen. Polymerelektrolytmembran (PEM) basierte Wasserelektrolyseure sind dabei eine effiziente Technologie zur Wasserstoffproduktion. Gleichzeitig muss eine möglichst effiziente Rückverstromung des Wasserstoffs ermöglicht werden, um beispielsweise den Anforderungen der Elektromobilität auf Basis von PEM-Brennstoffzellen, z. B. im Schwerlast- und ÖPNV-Bereich, gerecht zu werden.

Im Rahmen des Verbundprojektes SmarTestMEA arbeiten die HSW Materials GmbH, die Westfälische Hochschule Gelsenkirchen, das Zentrum für Brennstoffzellentechnik, die ProPuls GmbH und das IUTA zusammen, um die gleichzeitige, wasserstofffreie elektrochemische Charakterisierung der Schlüsselelektroden in elektrochemischen Wasserstoff-Energiewandlern (EWE) signifikant zu verbessern. Weiterhin sollen innovative Aktivmaterialien, Schichtstrukturen sowie die Membran-Elektroden-Einheiten (MEAs) mit dem Testkonzept beschleunigt entwickelt werden, sodass die Kosten der EWE-Technologien durch eine verbesserte Leistung und Lebensdauer sowie Reduzierung des Einsatzes von Edelmetallen gesenkt werden können.

Das IUTA führt hierbei im Projekt Untersuchungen durch, die zur Herstellung von nanostrukturierten leitfähigen Trägermaterialien dienen. Diese so genannten Supportwerkstoffe bilden die Basis der katalytisch aktiven Edelmetallpartikel. Weiterhin werden die einzelnen eingesetzten Materialien sowie die daraus hergestellten Elektroden strukturell und morphologisch charakterisiert. Der Einfluss der Wasserqualität auf die Effizienz der Elektrolyseure ist ebenfalls Teil des Testkonzeptes und wird am IUTA untersucht.

Ein wesentliches Ziel ist die Herstellung von nanopartikulären Materialien im Labormaßstab, bestehend aus mit Zinn dotiertem Titandioxid bzw. Gemischen bestehend aus Titan- und Zinnoxid. Weiterhin wird ein Aufbau für die industrielle Herstellung der Supportmaterialien entwickelt. Ziel ist ein variabler Aufbau, um eine breite Produktpalette generieren zu können und so zügig Parameter- und Materialvariationen zu testen. Die so hergestellten Materialien werden von IUTA in Dispersionen überführt. In diesem Zusammenhang wird eine Dispersion angestrebt, die dem Partner WH für die weitere Prozessierung zur Generierung des Supportwerkstoffes bereitgestellt wird. Die Abbildung 1 zeigt beispielhaft einen Supportwerkstoff, der im Rahmen eines Vorgängerprojektes hergestellt wurde.

Im Rahmen der Charakterisierung werden am IUTA die hergestellten Partikel und Dispersionen physikalisch-chemisch untersucht. Ebenso soll der Schichtaufbau der fertigen MEAs durch eine geeignete Querschnittspräparation mit dem Ziel stetiger Verbesserungen des Produktionsprozesses kontrolliert werden. Weiterhin wird der Einfluss der Wasserqualität auf das Verhalten der Testzellen untersucht (Abteilung F6). Ein Augenmerk liegt hierbei auf den aus der Zelle selber stammenden Metallionen sowie möglichen Aufbereitungsschritten für die Reinstwasserversorgung der Zellen.

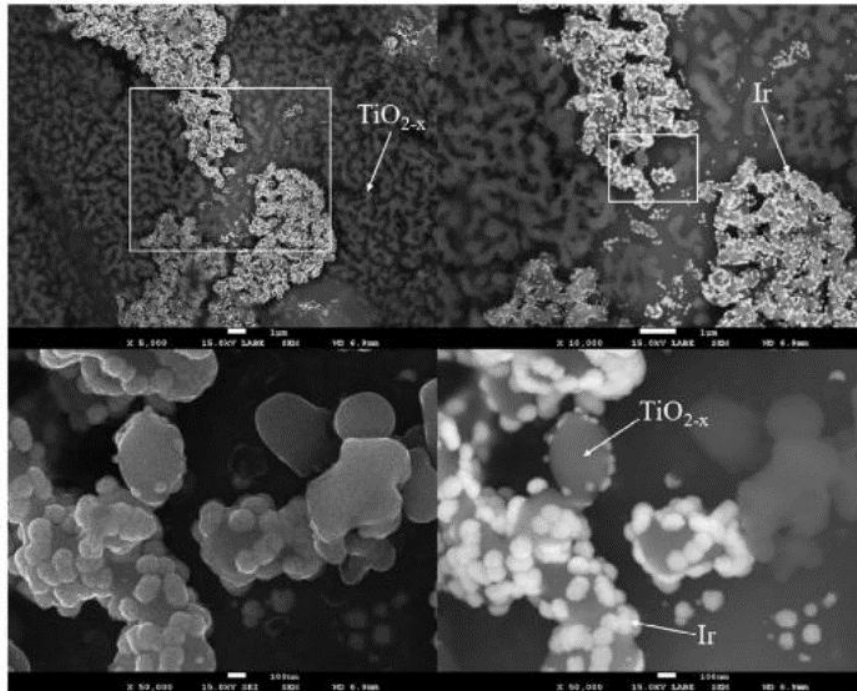


Abb. 1: REM-Aufnahme zur Darstellung der Oberflächenmodifikation eines Supportwerkstoffs. Leitfähigkeit und Stabilität sollen durch den innovativen Ansatz entscheidend erhöht werden.

**Förderhinweis:**

*Dieses Projekt wird durch die Europäische Union und das Land Nordrhein-Westfalen im Rahmendes EFRE/JTF-Programms NRW 2021-2027 gefördert.*

*FKZ: EFRE-20800177, IN-WP-1-012b*



**Kofinanziert von der  
Europäischen Union**

Die Landesregierung  
Nordrhein-Westfalen

