

## CBS-NW1

# Entwicklung von Bipolarplatten aus leitfähigen Polymerkompositen für die Elektrolyse

**Dieses Projekt widmet sich der Entwicklung von neuartigen Polymerkompositen und Verarbeitungsverfahren als Grundlage für die Herstellung von Bipolarplatten für Elektrolysezellen.**

Eine Schlüsseltechnologie zur Erzeugung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien stellt die PEM-Elektrolyse (PEM, engl. = proton exchange membrane) dar. Das Herzstück von PEM-Elektrolyse-Zellen bildet ein Stapel von hochleitfähigen Bipolarplatten, zwischen denen sich eine ionenleitende Membran-Elektroden-Einheit (MEA) befindet. Die Bipolarplatten dienen dabei hauptsächlich der elektronischen Kontaktierung und sorgen gleichzeitig für eine gleichmäßige Zu- und Abfuhr der Edukte und Produkte. Zwischen Bipolarplatte und Membran befindet sich zusätzlich noch eine Gasdiffusionschicht. Die Bipolarplatten müssen dabei eine hohe chemische und mechanische Stabilität sowie sehr gute thermische und elektrische Leitfähigkeiten aufweisen. In der Kombination sind dies sehr hohe Anforderungen an die verwendeten Materialien. Heute werden bei Elektrolyse-Zellen üblicherweise Bipolarplatten aus Titan, Graphit, Stahl oder Edelstahl mit einer beschichteten Oberfläche eingesetzt. Da bei Bipolarplatten insbesondere anodenseitig hochkorrosive Betriebsbedingungen vorliegen, bestehen diese Beschichtungen hauptsächlich aus Edelmetallen, wie z.B. Gold oder Platin und verursachen ca. 50% der Kosten für einen Elektrolysezelle.

In diesem Teilprojekt sollen die Möglichkeiten von hochgefüllten Polymerkompositen für den Einsatz in Bipolarplatten für Elektrolysezellen untersucht und geeignete Verarbeitungsverfahren evaluiert werden. Im Fokus stehen dabei insbesondere kohlenstoffbasierte Füllstoffe wie z.B. Graphit und Metallpartikel. Ein potentieller Vorteil entsprechender Kompositmaterialien ist deren Verarbeitbarkeit mittels Formpressen oder Extrusion und die Möglichkeit einer anschließ-

enden Nachbearbeitung der Grundkörper mittels spanender Verfahren wie dem CNC-Fräsen. Allerdings ist die Optimierung der Verarbeitungsbedingungen bei der Herstellung der Grundkörper auf Grund der sehr hohen Füllstoffanteile eine Herausforderung. Daher hat dieses Teilprojekt neben der Materialentwicklung und -optimierung auch die Erforschung geeigneter Verarbeitungsverfahren zum Ziel.

Von entscheidender Bedeutung für den erfolgreichen Einsatz von Polymerkompositen in Bipolarplatten für Elektrolysezellen ist die Ausbildung von hochleitfähigen Füllstoffstrukturen. Dabei reicht es nicht hochleitfähige Füllstoffe einzusetzen. Vielmehr muss sichergestellt werden, dass der Polymeranteil zwischen den Füllstoffpartikeln die Leitfähigkeit der Komposite nur wenig herabsetzt. Untersuchungen zur zielgerichteten Optimierung der perkolierenden Füllstoffstrukturen in thermoplastbasierten Kompositen sind deshalb ein zentraler Teil der Materialforschungsaktivitäten im Projekt. Dabei werden zur Quantifizierung anwendungsrelevanter Eigenschaften insbesondere elektrische und thermische Leitfähigkeitsmessungen sowie mechanische Prüfverfahren eingesetzt. Bildgebende Verfahren wie die Rasterelektronenmikroskopie (REM) oder die Rasterkraftmikroskopie (AFM) werden genutzt, um die Füllstoffstrukturen, die Füller-Matrix-Wechselwirkung und die Verteilung der Polymerkomponente zu untersuchen. Die Einbettung in den POLYMEL-Verbund bietet hervorragende Möglichkeiten zur Prüfung und Erprobung der entwickelten Polymerkomposite unter anwendungsnahen Bedingungen.



**Prof. Dr. Mario Beiner**  
Wissenschaftlicher Leiter  
Geschäftsfeld  
Polymeranwendungen

Fraunhofer IMWS  
Walter-Hülse-Str. 1  
06120 Halle (Saale)

Telefon +49 345 5589-247  
Fax +49 345 5589-101

mario.beiner@imws.fraunhofer.de



**Ivonne Jahn**  
Gruppenleiterin  
Thermoplastbasierte  
Fasaerverbund-Halbzeuge

Fraunhofer PAZ  
Value Park A 70  
06258 Schkopau

Telefon +49 345 5589-474  
Fax +49 345 5589-101

ivonne.jahn@imws.fraunhofer.de