

# Laserbasierte Herstellung von Korrosionsschutzschichten für PEM-Brennstoffzellen

Die steigende Nachfrage nach Wasserstofftechnologien erfordert die Entwicklung moderner Fertigungsverfahren mit sehr hohen Taktzahlen. In diesem Zusammenhang steht momentan besonders die PEM-Brennstoffzelle (Polymer-Elektrolyt-Membran) im Fokus der aktuellen Forschung und Entwicklung. Eine zentrale Komponente einer PEM-Brennstoffzelle stellen die Bipolarplatten (BPP) dar. Sie bestehen entweder aus Edelstahl oder Verbundwerkstoffen und dienen, neben ihrer Funktion als strukturgebende Komponente, als Stromsammler, verteilen die gasförmigen Edukte ( $H_2$  und  $O_2$ ) und führen das entstehende Prozesswasser ab. Die aggressiven chemischen Bedingungen in einer Brennstoffzelle führen jedoch zur Korrosion der metallischen BPPs. Um der Korrosion entgegenzuwirken und die Lebensdauer der Brennstoffzellen damit zu verlängern, können Beschichtungen aufgebracht werden. Gleichzeitig muss jedoch eine hohe elektrische Leitfähigkeit erhalten bleiben, um eine hohe Effizienz des Systems zu ermöglichen. Konventionell erfolgt die Beschichtung mittels chemischer oder physikalischer Gasphasenabscheidung in Vakuumanlagen. Dabei kommen vor allem korrosionsbeständige Edelmetalle (z. B. Platin) oder Kohlenstoffe zum Einsatz. Vor allem die kurzen Taktzeiten und großen Stückzahlen stellen in der vakuumbasierten industriellen Fertigung ein Problem dar. Es werden komplexe Beschichtungsanlagen benötigt und hohe Materialkosten erzeugt.

## Korrosionsschutzschichten auf Kohlenstoffbasis

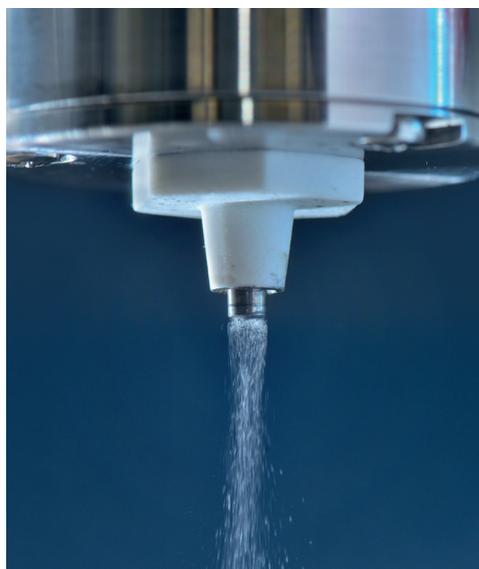
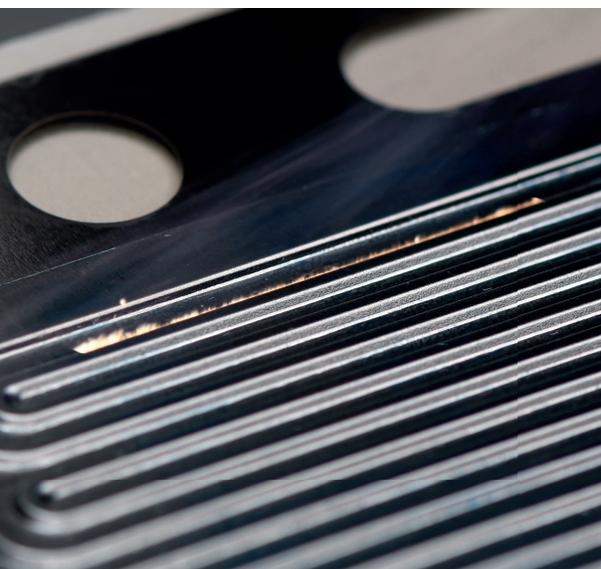
Im Rahmen des Forschungsprojekts H2GO entwickelt das Fraunhofer ILT ein laserbasiertes Verfahren, welches die Herstellung von neuartigen Korrosionsschutzschichten auf Kohlenstoffbasis ermöglicht. Dabei wird eine Präkursorlösung auf die BPPs aufgesprüht und getrocknet. Durch die anschließende Bearbeitung mit einem Laser wird diese Präkursorschicht in eine leitfähige und korrosionsbeständige Kohlenstoffmodifikation umgewandelt. Die Bearbeitung erfolgt im Gegensatz zur etablierten Gasphasenabscheidung in Raumluft und erfordert kein Vakuum. Dadurch wird eine Integration in eine kontinuierliche Fertigungsstraße erheblich vereinfacht.

## Effizienzsteigerung bei der PEM-Fertigung

Durch den Verzicht auf aufwendige Vakuumverfahren und die Verwendung von günstigen und gut verfügbaren Materialien kann das Verfahren einen Beitrag dazu leisten, den stetig wachsenden Markt der PEM-Brennstoffzellen zu bedienen.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr unter dem Förderkennzeichen 03B11027A durchgeführt.

*Autor: Julius Funke M. Sc., [julius.funke@ilt.fraunhofer.de](mailto:julius.funke@ilt.fraunhofer.de)*



*1 Laserfunktionalisierung einer beschichteten Bipolarplatte.  
2 Materialausstoß der Sprühdüse.*