

# PRESSEINFORMATION

11. September 2024 || Seite 1 | 6

## Neue Ansätze für die kosteneffiziente und beschleunigte Produktion von Brennstoffzellen

Fraunhofer ILT präsentiert auf der Hy-fcell 2024 zukunftsweisende Technologien für die Wasserstoff- und Brennstoffzellenproduktion

**Auf der internationalen Messe und Konferenz Hy-fcell, die am 8. und 9. Oktober 2024 in Stuttgart stattfindet, zeigt das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT den Expertinnen und Experten der Wasserstoff-Branche, wie fortschrittliche Lasertechnologien dazu beitragen, den Weg für den Durchbruch der Wasserstofftechnologie zu ebnen. Auf dem Stand 4E51 in Halle 4 zeigt das Aachener Institut, welche Innovationen die steigende Nachfrage nach Wasserstofftechnologie bedienen können und wie Lasertechnologie die Effizienz erhöht, die Kosten senkt und die Nachhaltigkeit der Brennstoffzellenproduktion verbessert.**

Der Wasserstofftechnologie als Schlüssel für die Energiewende fehlt noch ein entscheidender Schritt: ihre breite Anwendung. Vor allem die hohen Kosten durch teure Materialien und aufwändige Fertigungsverfahren von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren bremsen den ersehnten Durchbruch.

Das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT nimmt sich den Herausforderungen an und arbeitet intensiv daran, kosteneffiziente und skalierbare Lösungen zu entwickeln. Auf der Hy-fcell 2024 in Stuttgart präsentiert das Aachener Institut in Halle 4, Stand 4E51 zukunftsweisende Innovationen, die dazu beitragen, Produktionsverfahren erheblich wirtschaftlicher und gleichzeitig nachhaltiger zu gestalten.

### **Laserbasierte Trocknung von Elektroden: Energieeffizienz, Geschwindigkeit und Platzersparnis in der Brennstoffzellenproduktion**

Mit der wachsenden Nachfrage nach Brennstoffzellen wird es immer wichtiger, die Produktionsprozesse effizienter zu gestalten. Die Trocknung der nass applizierten Elektrodenschichten für die Membran-Elektroden-Einheit (MEA) in der Polymer-Elektrolyt-Membran (PEM)-Brennstoffzelle bleibt dabei eine zentrale Herausforderung. Konventionell wird dieser Prozess in großen Konvektionsöfen durchgeführt, die viel Energie verbrauchen und beträchtlichen Platz in der Produktionshalle beanspruchen.

---

#### Pressekontakt

**Petra Nolis M.A.** | Gruppenleitung Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | [petra.nolis@ilt.fraunhofer.de](mailto:petra.nolis@ilt.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | [www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de)

## FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

Das Fraunhofer ILT hat eine lasergestützte Trocknungstechnologie entwickelt, die diese Probleme adressiert. Der Einsatz von Lasern, die die Elektroden definiert belichten, verkürzt die Trocknungszeit von mehreren Minuten auf wenige Sekunden. Diese drastische Reduktion der Trocknungszeit ermöglicht eine deutliche Steigerung der Produktionsgeschwindigkeit, insbesondere im Rolle-zu-Rolle-Verfahren. Darüber hinaus reduziert das laserbasierte Verfahren den Energiebedarf im Vergleich zu herkömmlichen gasbetriebenen Durchlauföfen. Zusätzlich benötigt das Lasersystem wesentlich weniger Platz, was eine kompaktere und flexiblere Produktionslinie ermöglicht.

11. September 2024 || Seite 2 | 6

»Die Entwicklung eines laserbasierten Rolle-zu-Rolle-Verfahrens für die Produktion von Membran-Elektroden-Einheiten ist ein wichtiger Schritt, um die Herstellungsprozesse von Brennstoffzellen effizienter zu gestalten. Mit unserer lasergestützten Trocknungstechnologie setzen wir einen neuen Standard, der nicht nur die Produktionsgeschwindigkeit erhöht, sondern auch die Energieeffizienz und die Platznutzung optimiert«, erklärt Manuella Guirgues von der Forschungsgruppe Dünnschichtverfahren am Fraunhofer ILT.

### **Korrosionsschutzschichten für Bipolarplatten: Effizienzsteigerung und Kostensenkung in der Brennstoffzellenfertigung**

Insbesondere bei PEM-Brennstoffzellen, stellen die aggressiven chemischen Bedingungen innerhalb der Brennstoffzelle die Produktion vor neue Herausforderungen. Der Schutz der metallischen Bipolarplatten (BPP) vor Korrosion ist nicht nur essenziell für die Lebensdauer der Zelle, sondern auch für die Effizienz des gesamten Brennstoffzellen Stacks.

Die Beschichtung der BPP mittels chemischer oder physikalischer Gasphasenabscheidung in Vakuumanlagen verursacht hohe Kosten und verlangsamt die Produktion. Das Fraunhofer ILT arbeitet an einem Verfahren, das eine Sprüh-Beschichtung mit einer Laserstrahlbearbeitung kombiniert, um eine elektrisch leitfähige und korrosionsbeständige Veredelung der metallischen Bipolarplatten zu erhalten – und das ohne energieintensives Vakuumverfahren.

Dieser Ansatz ermöglicht nicht nur eine erhebliche Senkung der Produktionskosten durch den Einsatz kostengünstiger Materialien, sondern auch eine bessere Integration in kontinuierliche Fertigungsprozesse. Die hohe Skalierbarkeit des Verfahrens trägt dazu bei, den wachsenden Markt für PEM-Brennstoffzellen effizient zu bedienen. Julius Funke von der Forschungsgruppe Hochtemperatur Funktionalisierung betont: »Unsere laserbasierte Methode zur Herstellung von Korrosionsschutzschichten bietet eine effiziente und kostengünstige Alternative zu traditionellen Vakuumverfahren. Sie ermöglicht eine schnellere Produktion und eine verbesserte Skalierbarkeit, was

entscheidend ist, um der steigenden Nachfrage nach PEM-Brennstoffzellen gerecht zu werden.«

11. September 2024 || Seite 3 | 6

### **Optimierung der Brennstoffzellenproduktion durch Doppelstrahlschweißen und Reparatur von Umformwerkzeugen**

Ein anderer Ansatz, den Produktionsprozess an anderer Stelle zu beschleunigen bietet das Doppelstrahlschweißen. Dieses Verfahren nutzt zwei Laserstrahlen simultan, um die metallischen Bipolarplatten zu verschweißen, was die Taktzeit um fast 50 Prozent reduziert, ohne die Nahtqualität zu beeinträchtigen. Durch das Schweißen mit zwei Strahlen an einer Stelle kann die Schmelzbaddynamik gezielt beeinflusst werden, wodurch größere Schweißgeschwindigkeiten erreicht und typische Fehler wie Humping vermieden werden. Dies ermöglicht eine schnellere und effizientere Produktion, die den steigenden Anforderungen der Wasserstofftechnologie gerecht wird.

Ein weiterer Aspekt in der Herstellung von metallischen BPP sind die Standzeiten der verwendeten Werkzeugstähle. Die Werkzeuge sind aufgrund ihrer hohen mechanischen Belastungen anfällig für Verschleiß. Ansatz ist, kostenintensive Werkzeugstähle durch Baustähle zu ersetzen und diese mit dem sogenannten Extreme Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen (EHLA) mit hochwertigen Verschleißschutzschichten zu versehen. Die beschichteten Werkstücke zeigen, gegenüber konventionellen Werkzeugstählen, eine um über einen Faktor 10 erhöhte Gleitreibverschleißfestigkeit. Das EHLA-Verfahren erlaubt darüber hinaus, geschädigte Bereiche der Werkzeuge zu reparieren, was eine Anpassung und Wiederverwendung der Werkzeuge ermöglicht. Durch diese Technik wird die Lebensdauer der Werkzeuge signifikant verlängert, was wiederum die Produktionskosten senkt und die Nachhaltigkeit in der Fertigung steigert.

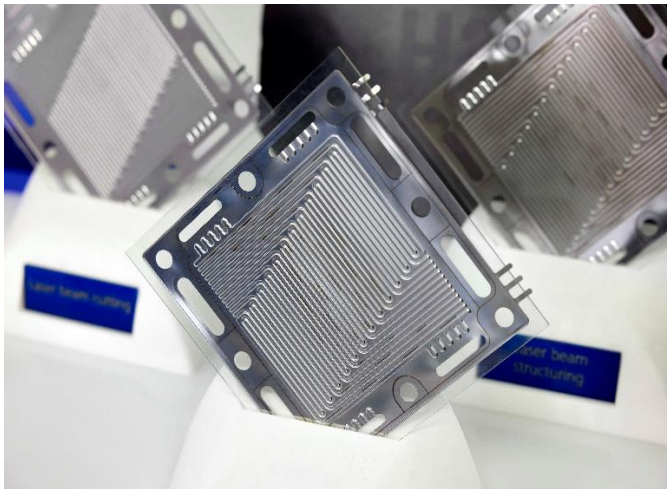
Das Fraunhofer ILT entwickelt einige Verfahren, um die Prozesskette zur Herstellung von Brennstoffzellkomponenten effizienter zu gestalten. Dazu gehört das Hochgeschwindigkeitsschneiden, mit dem die BPP präzise besäimt und Medienzufuhrlöcher direkt geschnitten werden. Ein innovativer Ansatz ist das laserbasierte Einbringen von Mikrostrukturen in die metallischen BPP, die den elektrischen Kontaktwiderstand senken und das Wasser während des Betriebs der Brennstoffzelle aus der Kontaktzone verdrängen. Auch das Strukturieren und Schweißen von Compound-BPP und MEAs untersuchen die Aachener intensiv, um die Fertigung von Brennstoffzellen weiter zu automatisieren und produktiver zu gestalten.

Besuchen Sie uns auf der Hy-fcell 2024 am 8. und 9. Oktober in Stuttgart. Sie finden uns in Halle 4, Stand 4E51. Lassen Sie sich von unseren neuesten Entwicklungen inspirieren und diskutieren Sie mit unseren Expertinnen und Experten über die Zukunft der Brennstoffzellenproduktion.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

Abbildungen:

11. September 2024 || Seite 4 | 6



**Bild 1:**  
Laserbearbeitete  
Bipolarplatten: Präzise  
Technologie für verbesserte  
Korrosionsbeständigkeit und  
Effizienz in der  
Brennstoffzellenproduktion.  
© Fraunhofer ILT, Aachen.



**Bild 2:**  
Sathishkumar Natarajan  
(links) und Manuella  
Guirgues bei der Arbeit an  
der lasergestützten  
Trocknung von Elektroden:  
Die Technologie reduziert  
die Trocknungszeit erheblich  
und steigert die Effizienz der  
Brennstoffzellenproduktion.  
© Fraunhofer ILT, Aachen.



**Bild 3:**  
Doppelstrahlsschweißen einer Bipolarplatte: Das innovative Verfahren ermöglicht eine schnellere und effizientere Produktion von PEM-Brennstoffzellen durch den Einsatz von zwei simultanen Laserstrahlen.  
© Fraunhofer ILT, Aachen.

11. September 2024 || Seite 5 | 6



**Bild 4:**  
Das Hydrogen Lab des Fraunhofer ILT: Eine hochmoderne Forschungsumgebung, die die gesamte Prozesskette der BPP-Produktion abbildet. Unternehmen arbeiten hier gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an zukunftsweisenden Lösungen – von der Optimierung einzelner Prozesse bis zur Entwicklung neuer Technologien.  
© Fraunhofer ILT, Aachen.

**Fachlicher Kontakt**-----  
11. September 2024 || Seite 6 | 6  
-----**Manuella Guirgues M.Sc.**

Gruppe Dünnschichtverfahren  
Tel +49 241 8906-466  
manuella.guirgues@ilt.fraunhofer.de

**Samuel Moritz Fink M. Sc.**

Gruppenleiter Dünnschichtverfahren  
Tel +49 241 8906-624  
samuel.fink@ilt.fraunhofer.de

**Elie Haddad M.Sc.**

Gruppe Fügen von Metallen  
Tel +49 241 8906-8013  
elie.haddad@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT  
Steinbachstraße 15  
52074 Aachen  
www.ilt.fraunhofer.de

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Die gegenwärtig knapp 32 000 Mitarbeitenden, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von rund 3,4 Mrd. €. Davon fallen 3,0 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung.

---