

PRESSEINFORMATION

2. Oktober 2024 || Seite 1 | 7

Laser-Technologien für die Zukunft der Wasserstoffwirtschaft

Das 5. Laser Colloquium Hydrogen 2024 - LKH2 am 10. und 11. September 2024 brachte rund 60 ausgewiesene Fachleute aus Industrie, Wissenschaft und Forschung zusammen. Die mittlerweile etablierte Konferenz ist die geeignete Plattform, um die neuesten Entwicklungen und Anwendungen der Lasertechnologie für die Brennstoffzellen- und Wasserstoffproduktion zu diskutieren. Fokus der zweitägigen Veranstaltung im Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT in Aachen lag auf der kontinuierlichen Fertigung von metallischen Bipolarplatten, der Prozessüberwachung und der Funktionalisierung von Oberflächen.

»Die Lasertechnologie bietet uns die Möglichkeit, die Herausforderungen der Wasserstoffwirtschaft auf eine nachhaltige und effiziente Weise zu meistern«, erklärte Dr. Alexander Olowinsky, Leiter der Abteilung Fügen und Trennen am Fraunhofer ILT und Gastgeber der Veranstaltung. »Die Lasertechnologie ist der Schlüssel, um innovative Lösungen für die industrielle Fertigung von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren zu entwickeln.«

Die 17 Vorträge des diesjährigen LKH2 erörterten verschiedene Aspekte der industriellen Produktion von Brennstoffzellen und den Einsatz von Lasertechnologien entlang der gesamten Prozesskette. Tobias Keller vom Fraunhofer ILT erläuterte in seinem Vortrag die Vorteile der Laserstrahlung beim Bearbeiten und Strukturieren von Bipolarplatten, um die Effizienz und die Haltbarkeit dieser Bauteile zu maximieren. »Die Strukturierung und Optimierung von Bipolarplatten sind entscheidende Schritte auf dem Weg zu leistungsfähigeren und kosteneffizienteren Brennstoffzellen.« Keller verdeutlichte die Bedeutung der Rolle-zu-Rolle-Fertigung, bei der Materialien effizienter und kostengünstiger verarbeitet werden können.

Prof. Dr. Eike Hübner vom Fraunhofer-Heinrich-Hertz-Institut HHI demonstrierte, wie laserinduzierte Nanostrukturen die Oberflächen von Brennstoffzellen erheblich verbessern können, beispielsweise als Nano-Schäume. Diese Nanoformen haben eine hohe Porosität und eine große Oberflächenvergrößerung, was sie für verschiedene Anwendungen interessant macht. »Laser induced Nano Forms bieten eine signifikante Oberflächenvergrößerung um den Faktor 3000 im Vergleich zu herkömmlichen Strukturen,« so der Professor.

Pressekontakt

Petra Nolis M.A. | Gruppenleitung Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | petra.nolis@ilt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

Laserbasierte Prozesse als Treiber für die Wasserstofftechnologie

Ultrakurzpuls-Laser, mit denen solche Nanostrukturen hergestellt werden können, bieten weitere beachtliche Chancen. Stoyan Stoyanov vom Fraunhofer ILT erläuterte, wie sich mit UKP-Lasern komplexe Schnittkonturen in Bipolarplatten (BPP) realisieren lassen, wie etwa Gas- und Kühlwasserein- und -auslässe. Dr. Steffen Berger von der Schaeffler AG konzentrierte sich in seinem Vortrag ebenfalls auf die Laserbearbeitung metallischer BPP mit UKP-Lasern. Sie ermöglichen eine präzise Bearbeitung filigraner Strukturen im µm-Bereich mit minimaler Materialveränderung und hoher Wiederholgenauigkeit.

Dr. Martin Müller vom Forschungszentrum Jülich betonte die Bedeutung der Elektrolyse im Wasserstoffproduktionsprozess und stellte heraus, dass der Schlüssel zur Effizienzsteigerung in der Verbesserung der verwendeten Materialien liegt. Er erläuterte die Entwicklung neuer Elektrodenstrukturen und deren Katalysatoren, die in der Elektrolyse und in Brennstoffzellen zum Einsatz kommen.

Der Vortrag von Dr. Simon Britten von Laserline zeigte, wie Diodenlaser effizienter und präziser für verschiedene industrielle Prozesse eingesetzt werden können, insbesondere in der Elektrolyse und in der Produktion von Brennstoffzellen. »Wir erreichen mit Lasertechnologie eine Energieeinsparung beim Trocknen im Bereich von 20 bis 30 Prozent bei den Betriebskosten.«

Grenzüberschreitende Netzwerke für die Wasserstoffwirtschaft

Ein wichtiger Bestandteil der Konferenz war der Austausch über internationale Kooperationen, die für die Weiterentwicklung der Wasserstofftechnologie unverzichtbar sind. Dr. Dina Barbian vom eco2050 Institut für Nachhaltigkeit betonte in ihrem Vortrag die Notwendigkeit einer globalen Zusammenarbeit, um die Herausforderungen einer nachhaltigen Wasserstoffproduktion zu bewältigen. Sie betonte die Bedeutung von Kooperationen zwischen Ländern mit unterschiedlichen Ressourcen, um sowohl Wasserstoffproduktion als auch Transportinfrastrukturen effizienter zu gestalten.

Ein gutes Beispiel für internationale Zusammenarbeit stellte Robert McConville der Hysata Pty Ltd aus Unanderra, Australien, vor. Er war live aus Downunder zugeschaltet: Das Unternehmen will nach eigenen Angaben künftig mit ihren Kapillarelektrolyseuren den weltweit kostengünstigsten grünen Wasserstoff liefern. »Dieses Projekt zeigt die Bedeutung internationaler Zusammenarbeit, um große technologische Herausforderungen zu bewältigen«, betonte McConville. Solche Kooperationen fördern nicht nur technologische Innovationen, sondern treiben auch den Aufbau von

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

Infrastrukturen für Produktion, Transport und Speicherung von Wasserstoff weltweit voran.

2. Oktober 2024 || Seite 3 | 7

Innovationen für die industrielle Brennstoffzellenfertigung

Welche Fortschritte der Transport und vor allem die Speicherung von Wasserstoff macht, erläuterte Heiko Baumann vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT. Auch Dr. Michael Rhode von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin, sprach über die Herausforderungen bei der Herstellung von Elektrolyseuren, Brennstoffzellen, Speicher- und Verteilungssystemen. »Wasserstoff hat ganz eigene Anforderungen an Materialien, besonders hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit und Temperaturwechsel.«

Dr. Benjamin Hertweck von Hugo Kern und Liebers sprach über Laserschweißen und Stanztechniken zur Effizienzsteigerung in der Herstellung von Brennstoffzellen. Richard Steinbrecht von Lessmüller Lasertechnik aus München unterstrich in seinem Vortrag die Wichtigkeit, Laserprozesse kontinuierlich zu überwachen, um Fehler in der Produktion frühzeitig zu erkennen. »Es kommt am Ende des Tages auf die Präzision der Bipolarplatte an«, bekräftigte Stefan Kaiser von der ANDRITZ Kaiser GmbH.

Durch präzise und effiziente Laserschweißtechniken lassen sich Qualität und Konsistenz der Verbindungen verbessern, was besonders bei den filigranen Strukturen der BPP wichtig ist. Bereits kleinste Fehler in der Fertigung können zu einer signifikanten Beeinträchtigung der Leistung führen. »Fehler wie Schmelzanhäufungen entlang der Schweißnaht sind bei hohen Geschwindigkeiten häufiger – durch Process Monitoring können wir diese frühzeitig erkennen und beheben«, machte Elie Haddad vom Fraunhofer ILT deutlich.

Labor für praxisorientierte Forschung und Industriekooperationen

Nachdem es am Dienstagvormittag bereits Laborführungen im Fraunhofer ILT gab, erkundeten die Teilnehmenden am Nachmittag das HydrogenLab. Das Laserinstitut hat dort optimale Bedingungen geschaffen, um die Brennstoffzelle von den Grundlagen bis zur Serienreife zu entwickeln. Das praxisorientierte Umfeld des HydrogenLab ist auf interdisziplinäre Zusammenarbeit ausgelegt und bietet optimale Bedingungen für öffentliche Projekte und Industriekooperationen.

»Einmal mehr hat das diesjährige LKH2 gezeigt, dass die Zusammenarbeit zwischen Instituten und Unternehmen gerade für die Abbildung der gesamte Fertigungs- und Prozesskette in der Wasserstofftechnologie essentiell ist,« resümiert Alexander Olowinsky. »Dabei spielen die Laserprozesse von der Werkzeugtechnik über das Schneiden und Schweißen bis zu Oberflächenfunktionalisierung auch und gerade unter

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

energetischen Gesichtspunkten eine entscheidende Rolle. Ich freue mich jetzt schon auf Berichte zu Fortschritten und neuen Anwendungen im kommenden Jahr.«

2. Oktober 2024 || Seite 4 | 7

Abbildungen:

Bild 1:

»Die Lasertechnologie bietet uns die Möglichkeit, die Herausforderungen der Wasserstoffwirtschaft auf eine nachhaltige und effiziente Weise zu meistern«, erklärte Dr. Alexander Olowinsky, Leiter der Abteilung Fügen und Trennen am Fraunhofer ILT und Gastgeber des LKH2.
© Fraunhofer ILT, Aachen.



Bild 2:

Das Laser Colloquium Hydrogen bietet viel Raum für Networking und Wissensaustausch. Fachliche Themen werden in den Pausen vertieft und neue Kontakte geknüpft.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT



Bild 3:

Das Laser Colloquium gab einen tiefen Einblick in den aktuellen Stand der Forschung, das Leistungsspektrum und die Einsatzmöglichkeiten von Lasertechnologien in der Brennstoffzellenfertigung.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

2. Oktober 2024 || Seite 5 | 7

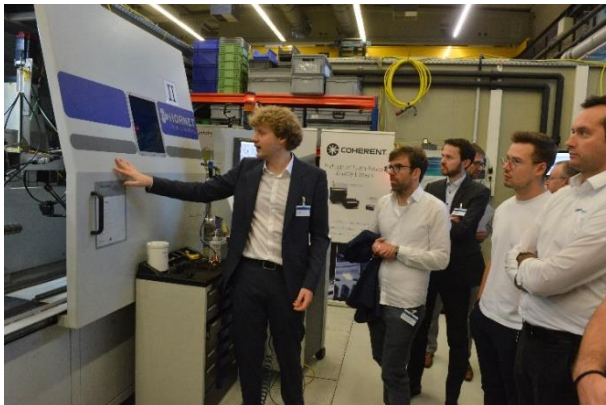
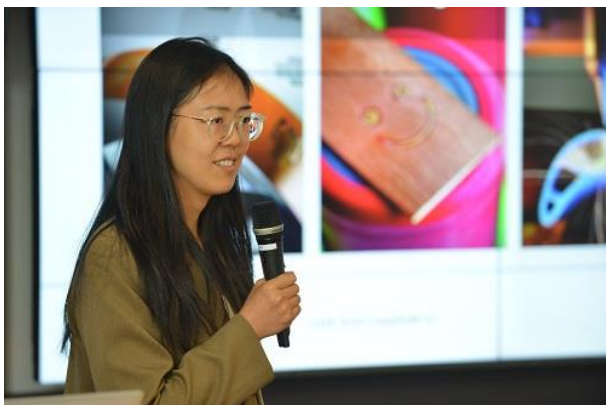


Bild 4a & 4b:

Eduard Weissner (links) zeigte bei der Labortour konkret, was er in seinem Vortrag gemeinsam mit Dr. Yingwei Wu (unten) über das Extreme Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen (EHLA) erläuterte. Damit lassen sich Metalloberflächen mit hochfesten Schutzschichten versehen, die vor Wasserstoffversprödung schützen und so die Lebensdauer und Sicherheit von Bauteilen erhöhen.
© Fraunhofer ILT, Aachen.



**Bild 5:**

Dr. Dina Barbian vom eco2050 Institut für Nachhaltigkeit in Nürnberg betont: »Wir brauchen einen schnellen Übergang von fossilen Brennstoffen zu erneuerbaren Energien und den Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur.«
© Fraunhofer ILT, Aachen.

2. Oktober 2024 || Seite 6 | 7

**Bild 6:**

Dr. Benjamin Hertweck von Hugo Kern und Liebers aus Schramberg sprach über Laserschweißen und Stanztechniken zur Effizienzsteigerung in der Herstellung von Brennstoffzellen.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

**Bild 7:**

Dr. Steffen Berger von der Schaeffler AG konzentrierte sich in seinem Vortrag auf die Laserbearbeitung metallischer Bipolarplatten mit UKP-Lasern zur präzisen und effizienten Bearbeitung dieser zentralen Komponenten in Brennstoffzellen.
© Fraunhofer ILT, Aachen.



Bild 8:
Richard Steinbrecht von
Lessmüller Lasertechnik
erläutert: »Bei einer
weltweiten Produktion von
Millionen von
Brennstoffzellen jährlich,
müssen wir Laserprozesse
rund um die Uhr
überwachen, um Fehler im
Mikrometerbereich zu
finden.«

© Fraunhofer ILT, Aachen.

2. Oktober 2024 || Seite 7 | 7

Fachlicher Kontakt

Dr.-Ing. Alexander Olowinsky

Abteilungsleiter Fügen und Trennen
Tel +49 241 8906-491
alexander.olowsky@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.