

PRESSEINFORMATION

16. November 2023 || Seite 1 | 6

H₂-Kettenreaktionen gemeinsam im Griff

LKH₂ – Laser Colloquium Hydrogen 2023: Denken in Prozessen und Teamwork in Netzwerken

Rund 70 Fachleute aus Industrie und Wissenschaft trafen sich im September 2023 auf dem LKH₂ – Laser Colloquium Hydrogen auf dem Forschungscampus Digital Photonic Production (DPP) der RWTH Aachen University. Im Mittelpunkt des Herbstkongresses des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik ILT standen Anwendungsmöglichkeiten von Lasern für die Wasserstoffproduktion. Wie wichtig dabei das Denken in Prozessketten ist, erfuhren die Teilnehmenden bei vielen Referaten und den Laborvorführungen am Fraunhofer ILT und dem benachbarten Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT.

Weltweit haben Hersteller von Güterverkehrsmitteln Wasserstoffantriebe fest im Blick: »Die Nutzfahrzeuge der Zukunft brauchen nicht nur Batterien, sie brauchen auch Wasserstoff«, erklärte Martin Daum, Vorstandsvorsitzender der Daimler Truck AG, im Fraunhofer-Magazin 3/23. Daimler Truck plant mit der Toyota Motoren Corporation eine Zusammenarbeit bei Wasserstoffantrieben. 2021 startete das Unternehmen aus Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart mit der Volvo Group das Joint Venture cellcentric, um eine der größten Produktionsstätten für Brennstoffzellen in Europa aufzubauen. Eine zentrale Aufgabe hat dabei der Laser, ein Allroundwerkzeug: Beim batterieelektrischen 19-Tonner eActros kommt er bereits zum Einsatz.

Die zweispurige Strategie mit Wasserstoff und Batterie von Daimler Truck deckt sich ebenfalls mit den Entwicklungen, die Prof. Arnold Gillner, Abteilungsleiter Business Development Forschungsmärkte am Fraunhofer ILT, auf dem LKH₂ – Laser Colloquium Hydrogen anhand einer »Roadmap Hydrogen Market« der Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) aus Berlin skizzierte. Sowohl etablierte als auch potenzielle Anwender, einschließlich der Prozessindustrie, erkennen zunehmend den Bedarf an Wasserstoff. Dies gilt ebenfalls für Bereiche wie die Produktion von grünem Stahl.

Die Nachfrage nach grünem Wasserstoff ist immens, ebenso die Ideen, wofür der nachhaltige Treibstoff verwendet werden kann. Viele Branchen beschäftigen sich daher mit Verfahren zur Serienproduktion von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren. Laser sind dafür hervorragend geeignet aufgrund ihrer hohen Präzision, Flexibilität und Skalierbarkeit der Prozesse sowie die Integrierbarkeit in bestehende Produktionsanlagen. Weiterer Vorteil: Lasern ist ein grüner Prozess, denn er senkt CO₂-Emissionen und den Verbrauch von Ressourcen. Laut Gillner gewinnen Laser daher

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

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

auch in der Wasserstoffproduktion zunehmend an Bedeutung. Zwei Beispiele von vielen: Ultrakurzpulslaser erzeugen Wasserstoff direkt aus Salzwasser; das Trennen von Methan mit Laserverfahren soll dreimal schneller ablaufen als der konventionelle thermokatalytische Prozess.

16. November 2023 || Seite 2 | 6

All diese Verfahren haben einen gemeinsamen Nenner: Sie erfordern Prozessdenken in Ketten. Das gelingt am besten, wenn alle Akteure an einem Strang ziehen. Gillner sprach daher erneut seine Vision vom Aufbau einer gemeinsamen Wasserstoff-Plattform an, die der Experte für Forschungsmärkte mit einem Aufruf an die H₂-Community konkretisierte: »Wir suchen sechs industrielle Partner von kleinen, mittleren, aber auch gerne größeren Unternehmen, die in unserem Netzwerk »Laser in hydrogen technology« mitmachen.« Die verlockenden Angebote aus Aachen: gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte, kontinuierlicher Know-how-Austausch sowie Zusammenarbeit im 2022 eröffneten Wasserstofflabor, Deutschlands bisher größtes Testfeld für die gesamte H₂-Prozesskette.

Vorbild Aachen – Gestern Tagebau, heute Laser-Netz

Vorbilder für das Netzwerken lernten die Teilnehmenden in Aachen mehrfach kennen: So berichtete Edwin Büchter, geschäftsführender Gesellschafter der Clean-Lasersysteme GmbH aus Herzogenrath und Projektkoordinator vom Bündnis LASER.region.AACHEN, von den Chancen lokaler Partnerschaft, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert. Im Projekt KoLa (kombinierte Laserverfahren in der industriellen Fertigung) beispielsweise entwickeln Unternehmen und wissenschaftliche Partner zusammen neue Verfahrenskombinationen, um die Lasertechnik im elektrifizierten Antriebsstrang oder in der Wasserstoffindustrie zu etablieren.

KI-geregeltes Schneiden: Eine Sekunde pro Anoden-Kathoden-Paar

Bei einem anderen Netzwerk steht das Hypethema Künstliche Intelligenz (KI) im Mittelpunkt: Vier Industrieunternehmen und zwei Forschungsinstitute entwickeln seit 2021 im BMBF-Verbundprojektes DIPOOL zwei Demonstratoren für das Laserschneiden und das Laserschweißen. Eine zentrale Rolle übernimmt hier ein digitaler Prozess-Onlineoptimierer für intelligente Lasermaschinen, bei dem die Aachener erstmals die zeitliche und räumliche Programmier- und Kontrollierbarkeit von Laserwerkzeugen mit maschinellem Lernen (ML) kombinieren.

Beim Benchmark mit anderen ML-Verfahren schnitt ein Convolutional Neural Network (CNN) mit einer Genauigkeit von 98 Prozent am besten ab. Bewährt hat es sich laut Dr. Frank Schneider, Leiter der Gruppe Trennen am Fraunhofer ILT, bereits als prozesssichere Schnittsteuerung beim Hochgeschwindigkeitsschneiden von 0,5 bis 3

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

mm dünnen Bipolarplatten aus Metall und Verbundwerkstoff. Damit ergeben sich für die Serienproduktion interessante Perspektiven. Schneider: »Bei geeigneter Gestaltung und Verteilung der Schneidvorgänge lässt sich die Bearbeitungszeit für ein geschweißtes Anoden-Kathoden-Paar auf eine Sekunde senken.«

16. November 2023 || Seite 3 | 6

Die Sensorik übernimmt im DIPOOL-Projekt eine wichtige Funktion: Die Precitec Optronik GmbH aus Neu-Isenburg hat eine Sensorik mit KI-Software und DIPOOL-Ansatz entwickelt und in einen Laserschneidkopf der neuesten Generation integriert, inklusive Datenschnittstelle. Erfahrungen aus derartigen Gemeinschaftsprojekten nutzt Precitec auch bei Weiterentwicklungen wie der neuen patentierten Enovasense-Sensortechnik, die nach dem Prinzip der Laser-Photo-Thermo-Radiometrie arbeitet. Das geschickte Zusammenspiel von Laser und Infrarotsensor erlaubt es, kontaktlos die Schichtdicke von Materialien unterschiedlichster Art exakt zu messen.

Eine typische nur 10 µm dünne Beschichtung einer Bipolarplatte misst das System – so Dr. Markus Kogel-Hollacher, Leiter der F&E-Projekte bei Precitec – mit einer möglichen Abweichung von nur 0,1 µm. Für das Verfahren spricht außerdem, dass es den Kalibrierungsaufwand deutlich senkt. Kogel-Hollacher: »Schon bekannte Materialien und Schichten müssen nicht erneut kalibriert werden – nur unbekannte Coatings, Schichten oder Materialien.«

Die Messtechnik für das Laserschweißen stammen von der 4D Photonics GmbH aus Isernhagen. Es handelt sich um eine innovative multispektrale Sensorik, die sich bereits als Prototyp beim Überwachen des Fügeprozesses von Bipolarplatten bewährt hat. Das neue System 4D.TWO haben die Niedersachsen laut Technologiemanager Sören Hollatz bei intensiven Versuchen am Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY in Hamburg optimiert. Das Besondere: Es überwacht den Laserprozess nicht nur optisch im sichtbaren und nicht sichtbaren Nahinfrarot-Bereich, sondern belauscht ihn auch mit dem Mikrofon. Echtzeitfähig erfasst es Laserprozesse in drei Kanälen und macht dazu bis eine Million Messungen in der Sekunde, um so Schweißfehler zuverlässig zu erkennen und zu klassifizieren. Im nächsten Schritt ist die Einführung einer KI geplant, um Fehler noch genauer und zuverlässiger zu detektieren. Hier profitiert 4D Photonics sicherlich ebenfalls von den Erfahrungen aus dem DIPOOL-Projekt.

Alle 13 Referate könnten problemlos ein kleines Fachbuch füllen. Einblicke in den Stand der aktuellen Forschungen des Fraunhofer ILT in Sachen Wasserstoffproduktion und Batterietechnik erhalten Interessierte auf dem LSE'24 - Laser Symposium Elektromobility vom 23. bis 24. Januar 2024 in Aachen.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT



Bild 1:
Prof. Arnold Gillner,
Abteilungsleiter Business
Development
Forschungsmärkte am
Fraunhofer ILT: »Wir suchen
sechs industrielle Partner
von kleinen, mittleren, aber
auch gerne größeren
Unternehmen, die in
unserem Netzwerk ›Laser in
hydrogen technology‹
mitmachen.«

© Fraunhofer ILT, Aachen.

16. November 2023 || Seite 4 | 6



Bild 2:
Dr. Frank Schneider, Leiter
der Gruppe Trennen am
Fraunhofer ILT: »Bei
geeigneter Gestaltung und
Verteilung der
Schneidvorgänge lässt sich
die Bearbeitungszeit für ein
geschweißtes Anoden-
Kathoden-Paar auf eine
Sekunde senken.«

© Fraunhofer ILT, Aachen.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

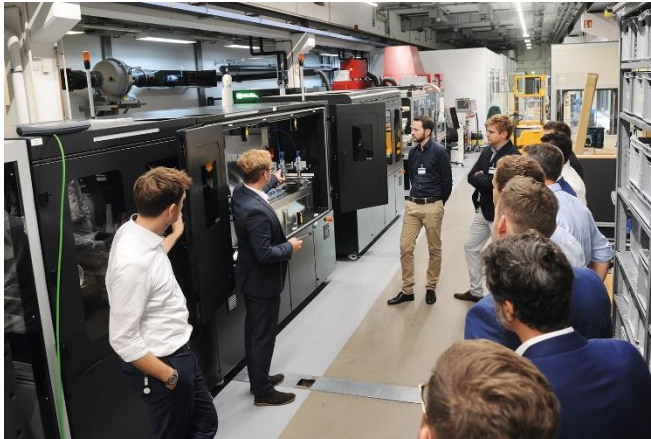


Bild 3:
Innovative Nachbarn: Auf dem Programm des Laser Colloquium Hydrogen 2023 stand auch ein Besuch einer Anlage beim benachbarten Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, das u. a. mit dem Fraunhofer ILT im Rahmen des Projekts CoBiP eine kontinuierliche Rolle-zu-Rolle-Fertigung von Bipolarplatten für Brennstoffzellen vorführt.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

16. November 2023 || Seite 5 | 6



Bild 4:
Insider-Event der Wasserstoff-Community: 70 Teilnehmende trafen sich im Herbst 2023 auf dem 4. Laserkolloquium, um neue Wege bei der laserbasierten Wasserstoffproduktion kennenzulernen.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

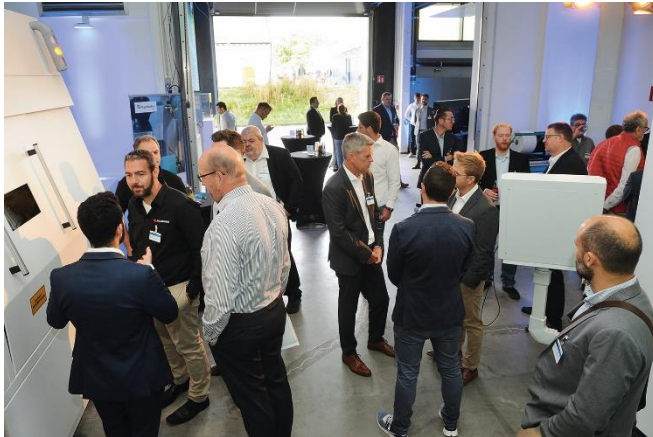


Bild 5:
Stippvisite im
Wasserstofflabor:
Deutschlands bisher größtes
Testfeld für die gesamte H₂-
Prozesskette demonstrierte
durchgängig die
Serienproduktion von
Elektrolyseuren und
Brennstoffzellen.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

16. November 2023 || Seite 6 | 6

Fachlicher Kontakt

Dr.-Ing. Alexander Olowinsky

Abteilungsleiter Fügen und Trennen
Telefon +49 241 8906-491
alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de

Prof. Arnold Gillner

Abteilungsleiter Business Development Forschungsmärkte
Telefon +49 241 8906-1105
arnold.gillner@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. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Etwa 30 800 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von rund 3,0 Mrd. €. Davon fallen 2,6 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung.