



# KRÖNUNGS- ZEREMONIE FÜR PHOTONISCHE INNOVATIONEN

**EINE »KRÖNUNGSZEREMONIE«** auf dem International Laser Technology Congress AKL'18 beweist die Innovationsfreude der Laser-Community: Im Krönungssaal des Aachener Rathauses ging es bei der Verleihung des Innovation Award Laser Technology 2018 um drei Innovationen, die maßgeschneidert fügen, ultraschnell Material abtragen und gezielt Wärmebehandlungen durchführen.



1 Im Parallelschwingung: Ein programmierbarer Mehrstrahl-Bearbeitungskopf ermöglicht großflächige, ultraschnelle Laserbearbeitung.

2 Unter der Lupe: Qualitätskontrolle von lasergraviierten Druck- und Funktionselementen.

Nicht nur die drei Finalistenteams freuen sich alle zwei Jahre auf den Innovation Award Laser Technology 2018, zu dem der Arbeitskreis Lasertechnik AKL und das European Laser Institute ELI Anfang Mai nach Aachen eingeladen hatten. Die Preisverleihung war eingebettet in den International Laser Technology Congress AKL, veranstaltet vom Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT. Dieses Jahr erlebten 370 Teilnehmer die Bekanntgabe der Entscheidung der international besetzten Jury. Das wichtigste Kriterium bei der Beurteilung, so Dr. Hartmut Frerichs, Geschäftsführer des AKL, ist der wirtschaftliche Nutzen der eingereichten Arbeiten. So konzentrierten sich 85 Prozent der Anträge auf das Senken der Prozesskosten. Außerdem geht es um die Qualität der Innovation und ihren wissenschaftlichen sowie technischen Beitrag. Die eingereichten Arbeiten deckten alle Bereiche ab – von der Laserstrahlführung über die laserbasierte Produktion bis zur additiven Fertigung. Dr. Frerichs: »Die Entscheidung fiel uns nicht leicht, weil alle drei Finalisten sehr dicht beieinanderlagen.«

Den ersten Preis erhielt Laserline aus Mülheim-Kärlich für Mehrstrahlssysteme, die Fügeprozesse verbessern. Im Prinzip entstand diese Entwicklung wegen Fügeproblemen. So setzt die Automobilindustrie zwar seit 2001 auf Laserlöten, ist jedoch mit der Fügequalität von feuerverzinkten Stahlblechen in der Karosserie oft nicht mehr zufrieden. Die Verbindungen fallen rauer aus und besitzen oft sogenannte »Wavelets«, bei denen die Lötung breiter als die Fügestelle ist. Außerdem treten in fugennahen Bereichen vermehrt Spritzer auf. Als Alternative schlug Thorge Hammer aus der Technologieplanung und -entwicklung bei Volkswagen die Hartlötverzinkung vor. Laserline sollte mit diesem Verfahren einen rechteckigen Punkt mit einer Aussparung erzeugen, in den ein Draht gelegt werden sollte. Diese erste Geometrie führte jedoch nicht direkt zum gewünschten Erfolg.

### Leistungsverteilung zwischen den Strahlen stufenlos einstellbar

Laserline entwickelte daher zusammen mit Volkswagen eine Optik mit dreifacher Strahlführung mit optimiertem Rechteckspot: Bei dieser Lösung sind zwei kleinere vordere Strahlen rund um den Hauptspot angeordnet, welche die Verzinkung an den Kanten der gelöteten Naht abtragen. Der Hauptstrahl schmilzt den Lötendraht und erzeugt so die Verbindung. Um den Lötprozess zu beruhigen, müssen die Strahlen exakt zueinander ausgerichtet werden. Außerdem gilt es, die Laserleistung je nach Anwendung und Fügegeometrie unterschiedlich auf die drei Strahlen zu verteilen. Das patentierte Triple-Spot-Modul von Laserline bietet den Vorteil einer stufenlos einstellbaren Leistungsverteilung zwischen den Strahlen.

Neben dem Laserlöten ist das Schweißen von Aluminium die zweithäufigste Anwendung für Diodenlaser. In den vergangenen fünf Jahren wurden viele Diodenlaser mit vier bis sechs Kilowatt Leistung in diesem Bereich installiert. Beim Aluminiumschweißen kombiniert das Multi-Spot-Modul von Laserline das Schlüsselloch- und Wärmeleitungsschweißen, um das Aussehen der Schweißnaht bei Außenhautanwendungen zu verbessern (Spot-in-Spot-Design). Das Modul ist in eine Scansonic-ALO3-Optik von Laserline integriert, die den Anteil an Aluminiumspritzern verringert, die Oberflächenoptik verbessert und Eindringtiefe sowie Schweißgeschwindigkeit erhöht. Außerdem lässt sich die Leistung des äußeren und inneren Laserstrahls gezielt einstellen, um die

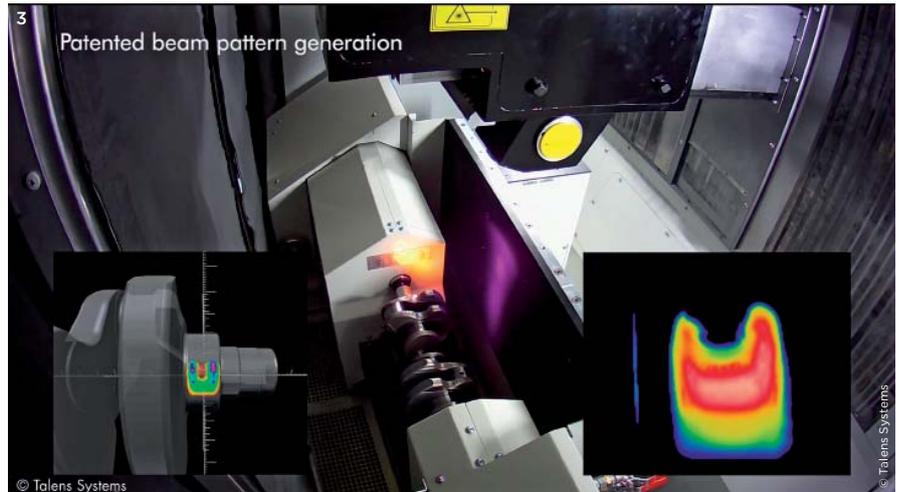
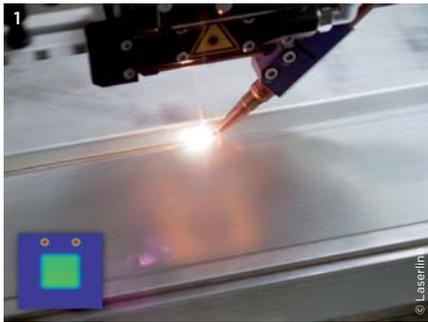
Querschnittform der Schweißnaht zu verbessern.

Dr. Axel Luft, Sales Manager Global Automotive: »Mit dem automatisierten Multi-Spot-Modul ist es nun möglich, für jede Schweißnaht während des Zyklus rund 70 Prozent der gesamten Laserleistung zwischen innerem und äußerem Laserstrahl zu verteilen.« Mehrere OEMs und Zulieferer testen und qualifizieren das System zurzeit. Vielversprechend sollen erste Ergebnisse bei Tailored Welded Blanks, Batteriegehäusen und Zahnrädern für den Antriebsstrang ausgefallen sein. Der Vertriebsmanager geht davon aus, dass weitere Schweißanwendungen in Kürze folgen. →

»Mit der Parallelbearbeitung mit **16 Strahlen** ließ sich die Gravurbearbeitung drastisch reduzieren.«

Dr. Gerald Jenke, R&D-Manager bei Saueressig





**1 Spot-in-Spot:** Porsche schweißt mit dem Laser von Laserline Aluminiumdächer in Leipzig mit größerem Prozessfenster und reduzierter Nacharbeit.

**2 Fast spritzfrei:** Sehr sauber klappt das schnelle Laserpunktlöten (im Bild mit 4,5 Metern pro Minute) bei VW dank eines Dreistrahlensystems.

**3 Die perfekte Welle:** Aus Spanien stammt ein System zum Laserhärten von Kurbelwellen.

Der zweite Preis ging an Saueressig aus Vreden, das Kunden entlang der Druckvorstufe – vom Design bis zur Produktion – unterstützt. Das Unternehmen hatte sich mit seinem System zur schnellen, präzisen Lasergravur von großen Bauteilen beworben. Ultrakurzpuls Laser eignen sich sehr gut, um Mikrostrukturen mit Geometrien von wenigen Mikrometern und auch Nanometern zu erzeugen, ohne die Funktion der Bauteile zu beeinträchtigen. Doch die spätere Qualität steht und fällt mit dem Energieeintrag durch den Laser, die sogenannte Laserfluenz. Viele Einsätze erlauben nur eine begrenzte Laserleistung. Deswegen kommt der Laser für die Bearbeitung etwa von großen Präge- und Druckwalzen aufgrund der enormen Bearbeitungszeit von Tagen und Wochen oft nicht infrage.

Saueressig hat zusammen mit dem Fraunhofer ILT und weiteren Unternehmen einen programmierbaren Mehrstrahl-Bearbeitungskopf und die entsprechende Prozesstechnik entwickelt, die eine großflächige, ultraschnelle Laserbearbeitung mit 100-mal höherer Verarbeitungsgeschwindigkeit ermöglicht. Diese Steigerung verdankt das System mikrostrukturierten, optischen Oberflächen mit einem Wirkungsgrad von mehr als 90 Prozent und mehrkanaliger akustisch-optischer Modulation. Saueressig hat das System in eine Walzengravieranlage zur Herstellung von Prägewalzen integriert. Eingesetzt wird ein neu entwickelter, kompakter Ultrakurzpuls Laser (Taktrate: 8 Megahertz, Leistung: 500 Watt). Die laserbasierende Mikrostrukturierung eignet sich im Prinzip für Anwender, die Oberflächen in großem Maßstab auf wirtschaftliche Art und Weise veredeln wollen.

Die 16 synchronisierten Strahlen könnten die Reibung verbessern, die Lebensdauer erhöhen oder die Lichtstreuung verändern. Dr. Gerald Jenke,



»Ursprünglich starteten wir mit dem Ziel Laserhärtung, doch es dient auch der gezielten Regelung der Energieverteilung.«

Alejandro Bárcena, Geschäftsführer bei Talens

R&D-Manager bei Saueressig: »Mit der Parallelbearbeitung mit 16 Strahlen ließ sich die Gravurbearbeitung um den Faktor zehn reduzieren. Das ist aber nur der Anfang, wir träumen schon von 64 Strahlen.«

Der dritte Finalist ist Talens Systems aus Elgoibar (Spanien). Das Unternehmen gehört zur Etxe-Tar Group aus San Antolín, ein Anbieter flexibler Fertigungssysteme für die Bearbeitung von Kurbelwellen. Um diese Bauteile geht es auch bei dem in Aachen mit dem dritten Preis ausgezeichneten System »Raio DSS«: Es handelt sich um eine Elektronik, die den Laserstrahl gezielt lenkt.

Die Jury lobte die originelle Methode, einen exakt dosierten, homogenen Laserstrahl zu formen, der eine gleichmäßige Wärmebehandlung von kritischen Bereichen eines Bauteils wie etwa den Ecken ermöglicht. Raio DSS arbeitet mit einem schnell oszillierenden Zwei-Achsen-Scanner, der die Verteilung der Laserenergie präzise vornimmt. Die Echtzeit-Steuerung arbeitet dabei auf unkonventionelle Art mit Referenzwissen: Sie sorgt mithilfe von hochfrequentem Scannen eines kleinen Gauß-Strahls selbst bei Freiformoberflächen für eine homogene Energieverteilung ohne Überhitzung einzelner Bereiche. Infrage kommt das Verfahren beispielsweise für das Laserhärten von Kurbelwellen

mit Schmierbohrungen – als Alternative zur sonst üblichen Induktionserwärmung. Die Jury geht davon aus, dass die spanische Innovation eine vollständig neue Klasse von Anwendungen ermöglicht, die auf der selektiven und vollständig gesteuerten Lasererwärmung basiert.

Damit sich das Lenkungssystem an Anwendungen individuell anpassen lässt, sorgt ein Zusammenspiel von Steuerungsalgorithmen in Echtzeit für unabhängige Leistungsmodulation, Strahlformung und Variation der Abtastgeschwindigkeiten. Dieses elektronische Zusammenspiel unterstützen Softwaremodule, die alle relevanten Daten erfassen und analysieren. Die Spanier haben diese Lösung ursprünglich für kundenspezifisch ausgelegte Systeme für die Laserhärtung von Motorbauteilen mit komplexer Geometrie entwickelt, doch sie eignen sich für viele weitere Einsatzfälle. Talens-Geschäftsführer Alejandro Bárcena erklärt: »Ursprünglich starteten wir mit dem Ziel Laserhärtung, doch die Methode dient auch der gezielten Regelung der Energieverteilung in Prozessen – bis hin zum Additive Manufacturing.«

Nikolaus Fecht  
 Fachjournalist aus Gelsenkirchen  
[www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de)