



PRESSE NOTIZ

Aachen, 23. April 2018

Hintergrundinformationen für den Innovation Award Laser Technology 2018

Finalisten Titel:

Multi-Spot-Module zur Verbesserung von Fügeprozessen durch maßgeschneiderte Spot-Geometrien

Team:

**Dr. Axel Luft, Laserline GmbH, Mülheim-Kärlich, Deutschland
(Team Repräsentant und Sprecher)**

Dipl.-Ing. Thorge Hammer, Volkswagen AG, Wolfsburg, Deutschland

Dr. Markus Baumann, Laserline GmbH, Mülheim-Kärlich, Deutschland

Dr. Florian Albert, Scansonic MI GmbH, Berlin, Deutschland

Dipl.-Ing. Andreas van Hove, Scansonic IPT GmbH, Berlin, Deutschland

Anwendungsbereiche

Alle Sektoren des Laserstrahlverbindens mit hohen Anforderungen an die Nahtgeometrie und Oberflächenqualität und an Verfahren, die zum Spritzen neigen, z.B. Löten oder Schweißen von Stahl oder Aluminium. Typische Beispiele sind das Löten von feuerverzinkten Blechen, Aluminiumschweißen in der Karosserieaußenhaut, das Schweißen von Tailored Blanks, Batteriegehäusen und Zahnrädern.

Technologische Wirkung

- Reduzierte Herstellungskosten für Karosseriefugen in der Außenhaut durch Verwendung neuer kostengünstiger Beschichtungen und weniger Nacharbeit
- Verbesserte Qualität bei BIW-Außenhautverbindungen, die neue Beschichtungen beim Löten und neue Drähte bei Al-Schweißanwendungen ermöglichen
- Neues Produkt "Multi-Spot-Modul"
- Neue Optik, die einen einzelnen Strahl in maßgeschneiderte einstellbare Spotgeometrien und Energieverteilungen umwandelt
- Reduzierte Prozesskosten durch größere Prozessfenster und weniger Nacharbeit

Zusammenfassung der Innovation

Seit 2001 werden Diodenlaser in der Automobilserienfertigung eingesetzt und gewinnen weiter an Bedeutung. Heute gehört das Laserlöten zu den etablierten Verfahren zum Fügen verzinkter Stahlbleche in der Serienproduktion von Karosserien. Der Scansonic ALO3 taktile Kopf ist der meistverwendete Optiker und Marktführer in diesem Bereich. Der Schlüssel zum Erfolg der Laserlöttechnik liegt vor allem in der hohen ästhetischen Qualität der Verbindungen. In jüngster Zeit konnte die Laserlöttechnologie die in sie gesetzten Erwartungen jedoch zumindest teilweise nicht erfüllen. Volkswagen hat sich darauf verlegt, feuerverzinkte Bleche in der Karosserie zu verwenden. Diese Beschichtung ist korrosionsbeständiger und billiger. Aber die Qualität des Gelenks selbst sinkt; es ist rauer und zeigt oft sogenannte "Wavelets", bei denen das Los das vorgesehene Gelenk übersteigt. Außerdem treten in fugennahen Bereichen vermehrt Spritzer auf.

Aufgrund dieser verfahrenstechnischen Schwierigkeiten suchte Volkswagen intern nach und forderte auch ihre Lieferanten auf, Lösungen zu finden. Die eigentliche Idee der Hartlötverzinkung mit höherer Qualität hatte Thorge Hammer aus der Technologieplanung und -entwicklung bei Volkswagen Wolfsburg beschäftigt. Laserline sollte einen rechteckigen Punkt mit einer Aussparung erzeugen, in den ein Draht gelegt werden sollte. Diese erste Geometrie führte jedoch nicht direkt zum gewünschten Erfolg. Aber Laserline konnte auf diesen ersten Erfahrungen aufbauen. In mehreren Iterationsschritten wurde in enger Zusammenarbeit zwischen Volkswagen und Laserline ein passendes Spot-Design entwickelt. Neue Designs wurden gemeinsam getestet und Änderungen definiert. Nach fünf Iterationsschleifen wurde das finale Design des vorliegenden Tripelspotmoduls oder des sogenannten "OR Spot" -Moduls (optimierter Rechteckspot) innerhalb eines Jahres definiert. Bei dieser Lösung sind zwei kleinere vordere Punkte an der Hauptstelle angeordnet, die die Verzinkung an den Kanten der gelöteten Naht abtragen. Der Hauptpunkt schmilzt den Lötendraht direkt nach einem separaten Prozess und erzeugt die erforderliche Verbindung.

Um den Lötprozess zu beruhigen, ist einerseits eine exakte Anordnung der Spots zueinander notwendig, andererseits ist eine exakt eingestellte Verteilung der Laserleistung auf die drei Spots notwendig. Abhängig von der Anwendung, z.B. Dach oder Heckklappe oder unterschiedliche Fugengeometrien sind unterschiedliche Kraftverteilungen zu den drei Spots notwendig. Das patentierte Laserline Triple-Spot-Modul bietet den Vorteil einer stufenlos einstellbaren Leistungsverteilung zwischen dem Hauptspot und den vorderen Spots einerseits und zwischen diesen führenden vorderen Spots andererseits. Als neues Feature im Jahr 2018 kann der Roboter die Energieverteilung während der Fahrt steuern. Daher ist es jetzt auch möglich, vordere Punkte, z. in flexiblen Linien für Fahrzeuge mit EG-Beschichtung. Außerdem kann mit diesem Modul der Abstand zwischen den vorderen Spots nachträglich eingestellt werden. Das Triple-Spot-Modul ist seit 2016 die bevorzugte Lösung für feuerverzinktes (HDG) Material bei Volkswagen. Innerhalb von 2 Jahren wurden mehr als 40 ALO3-Optiken mit Triple-Spot-Modul zum Hartlöten von HDG-Material in Fertigungslinien bestellt .

Neben dem Löten ist das Schweißen von Aluminium die zweithäufigste Anwendung für Diodenlaser. In den letzten fünf Jahren wurden mehrere Dutzend Diodenlasersysteme mit 4 bis 6 kW in diesem Bereich installiert. Beim Aluminiumschweißen kombiniert das Multispot-Modul das Schlüsselloch- und Wärmeleitungsschweißen, um das Erscheinungsbild der Schweißnaht bei Außenhautanwendungen zu verbessern (Spot-in-Spot-Design). Das Modul ist wieder in eine taktile Scansonic ALO3-Optik mit kleinerer Vergrößerung (0,9 bis 1,1)

integriert. Es vereint reduzierte Spritzer, schöne Oberflächenoptik, hohe Eindringtiefe und hohe Schweißgeschwindigkeit.

Darüber hinaus ist es möglich, die Form des Querschnitts einer Schweißnaht zu verbessern, indem die Leistungsverteilung zwischen äußerem und innerem Punkt eingestellt wird. Die größeren Punkte reduzieren auch Bindungsdefekte und Anzahl Poren. Dies führt zu einer sehr hohen Prozessrobustheit. Mit dem neuen automatisierten Multi Spot Modul ist es nun möglich, für jede Schweißnaht während des Zyklus ca. 70% der gesamten Laserleistung zwischen innerem und äußerem Punkt zu verschieben.

Mehrere OEMs und Zulieferer testen und qualifizieren sich derzeit. Vielversprechende Ergebnisse wurden auch bei Tailored Welded Blanks (TWB), Batteriegehäusen und beim Antriebsstrang-Zahnradschweißen erzielt. Weitere Anwendungen für Schweißanwendungen folgen in Kürze.

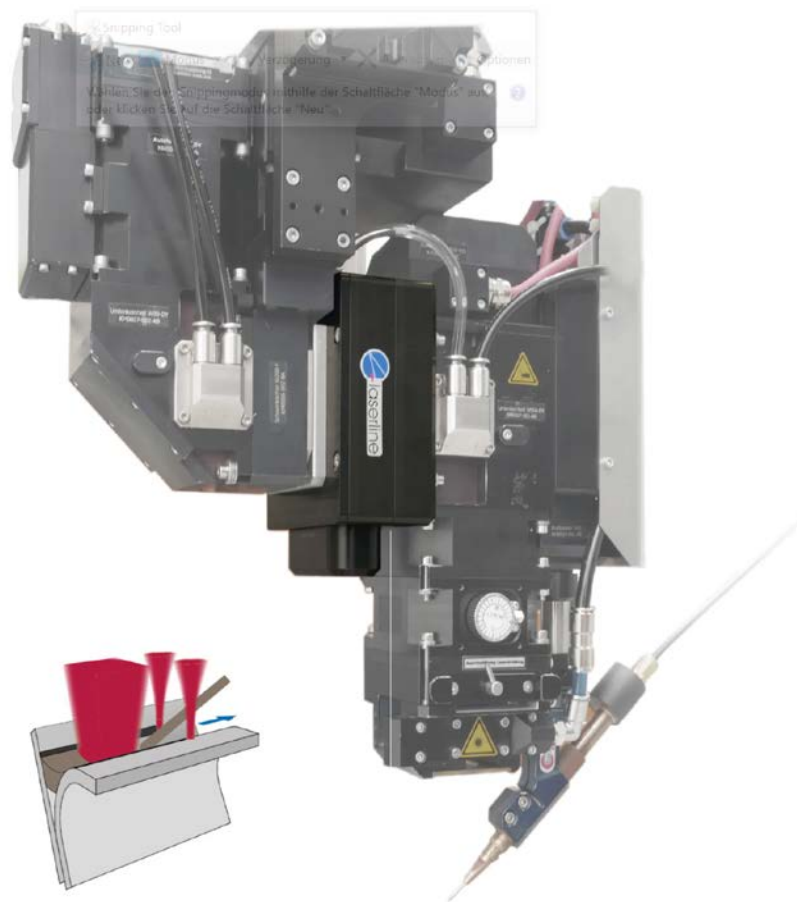


Fig. 1: Scansonic ALO3 taktile Löt Optik mit integriertem Triple-Spot-Modul und Lötprinzip (© Laserline GmbH).

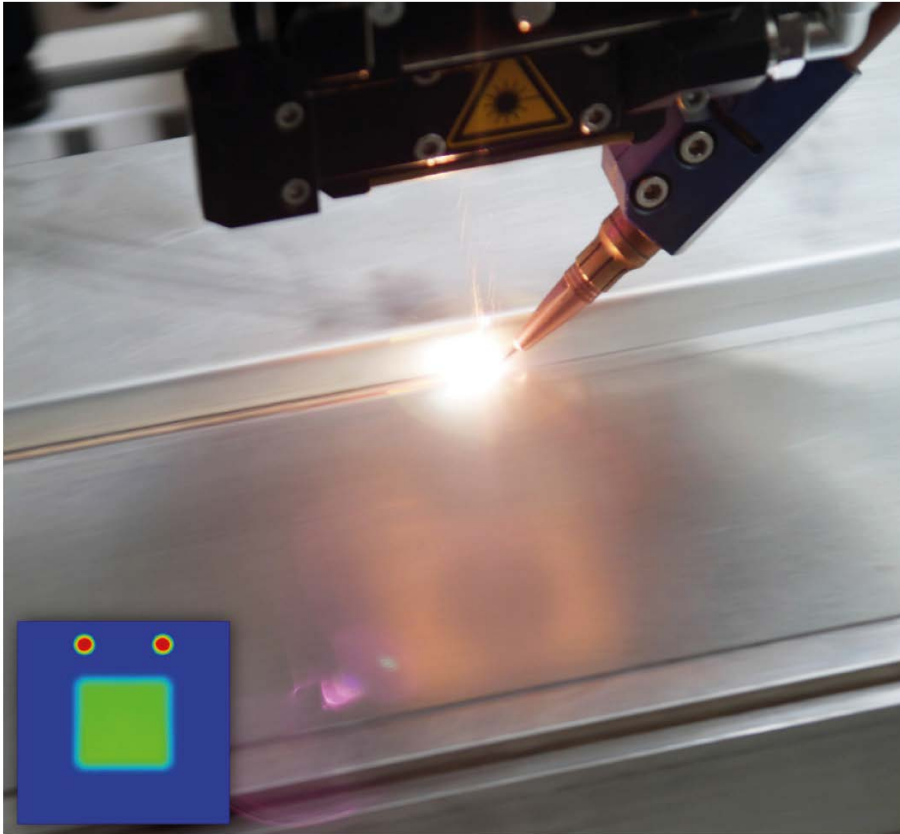


Fig. 2: "OR" Punktlötprozess bei 4,5 m / min Robotergeschwindigkeit (© Laserline GmbH).

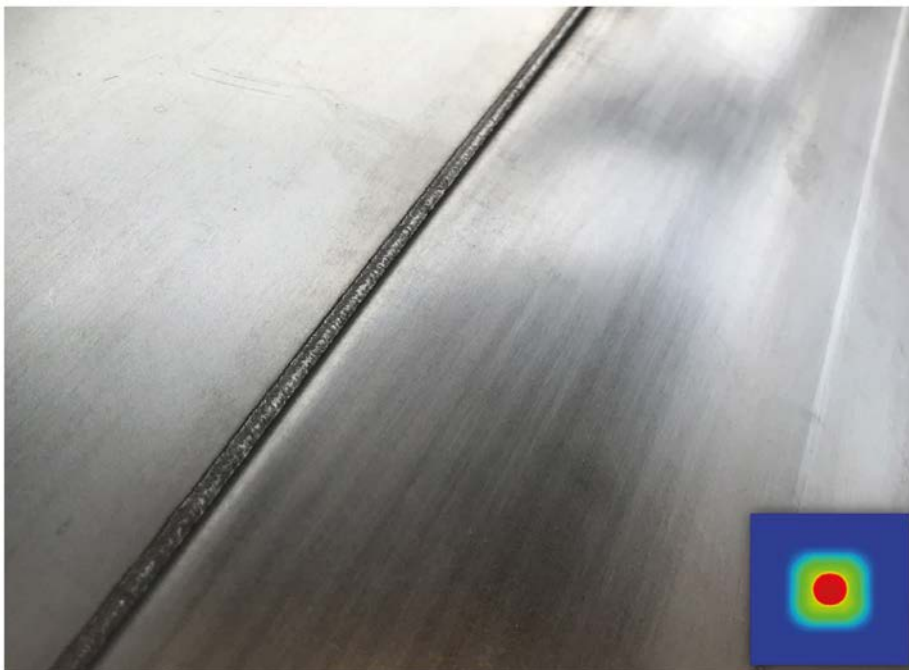


Fig. 3: "Spot-in-Spot" Aluminiumdachschweißen bei Porsche Leipzig, Schweißen mit größerem Prozessfenster und deutlich reduzierter Nacharbeit (© Laserline GmbH).