

Lasereinsatz im Automobil-Karosseriebau

Tendenzen und Möglichkeiten

Das Werkzeug Laser steht als Synonym für High-Tech, höchste Geschwindigkeit, Effizienz und Qualität. Diese Schlagworte haben alle metallverarbeitenden Industrien in ihren Bann gezogen, seitdem Lasergeräte mit Leistungen jenseits der magischen Multi-Kilowatt-Grenze zur Verfügung stehen und damit auch für die Bearbeitung von Blechdicken oberhalb eines Millimeters interessant geworden sind.

Aber die zuverlässige Beherrschung und optimale Ausnutzung des höchst präzisen Laserstrahles in einem Umfeld, das sich und die zu erwartenden Toleranzen mit den Worten „Blech lebt“ umschreiben lässt, stellte und stellt immer noch höchste Ansprüche an lasergerechte Bauteilkonstruktionen und innovative Anlagentechniken. Dort, wo für diese Probleme durch neue Wege gute und stabile Lösungen gefunden wurden, wirken sich der Laser und seine einzigartigen Eigenschaften aber überaus positiv und erfolgreich aus.

Die Vorreiterrolle bei der Etablierung der Hochleistungslaser haben die Automobilindustrie und deren Zulieferer. Diese nutzen die aufkommenden CO₂-Laser zum Schneiden von 2D-Blechstrukturen und forcierten die Verbreitung von Lasergeräten dieser Art durch den verstärkten Einsatz von – nur durch Laserstrahlschweißen möglich gewordenen – „Tailored Blanks“. Auch das Schweißen im Aggrega-

tebereich, z. B. von rotationssymmetrischen Getriebeteilen, wurde in kürzester Zeit eine Domäne der CO₂-Laser.

Der Karosseriebau, der seit 30 Jahren mit dem Widerstandspunktschweißen ein stabiles und den Toleranzen entsprechendes Fügeverfahren besaß, konnte sich dem Einsatz von Laseranwendungen solange entziehen, wie die dort vorherrschenden 3D-Strukturen einen Lasereinsatz aufgrund der begrenzten Zugänglichkeit mit den Strahlrohren der CO₂-Laser versagten. Mit den Festkörperlasern, die Ihre Leistung über flexible Glasfasern und kostengünstige Führungsmaschinen (Roboter) zur Verfügung stellen können, begann vor nunmehr sechs Jahren auch in diesem Bereich ein Umdenken und der Siegeszug des Lasers.

Was damals als allseits bewunderte Pionierarbeit einzelner Automobilfirmen in kleinem Umfang begann, veränderte sich nach den ersten realisierten Großserienerfolgen in den Produktionsstraßen von Volkswagen und DaimlerChrysler in ein weltweites Innovationspotenzial, das zumindest in die europäische Automobilproduktion langsam und kontinuierlich immer weiter einfließt. Am Anfang standen lange laserstrahlgeschweißte Liniennähte zur Erhöhung der Steifigkeit der Karosserien auf dem Aufgabenzettel und wurden erfolgreich in den Anlagen zum Beispiel als Dachnahtschweißungen realisiert.

Doch das Potenzial des Laserstrahlschweißens als extrem schnelles Fügeverfahren mit einer geringen Wärmeeinbringung und der Möglichkeit zum Einsatz bei Mehrblechverbindungen aus Stahl, bei Aluminiumverbindungen und anderen NE-Metallen und den anstehenden Konzepten zur Mischbauweise war noch lange nicht ausgereizt.

Mittlerweile sind Laserstrahlschweißungen mit dem Festkörperlaser in Aluminium-Karosserien bei AUDI und DaimlerChrysler Serienalltag. Auch Drei-Blechverbindungen sind aus der Produktion von Volkswagen und SEAT nicht mehr wegzudenken.

Ein zusätzliches Einsatzgebiet erhielten die Laserapplikationen durch das Laserstrahlhartlöten, das durch minimale Wärme und höchste Qualität sogar in den Außenhautbereich der Karosserien vordrang und dort im Sichtbereich des Kunden neue Designfreiheiten und Kosteneinsparungen ermöglichte. Volkswagen, Skoda und BMW beweisen die Serientauglichkeit und stellen damit das normalerweise unbeachtete Heck eines Fahrzeuges in ein technisch und optisch sehr interessantes Umfeld.

Dennoch sind alle diese Applikationen eher Sonderlösungen, die in allem vielleicht fünf bis zehn Prozent des Fügeumfanges im Karosseriebau ausmachen. Einer der größten Vorteile des Festkörperlasers liegt in diesen Anlagen noch völlig brach – seine

Fügeschwindigkeit im Vergleich zu den konventionellen Verfahren und die Flexibilität mit einer Quelle mehrere Arbeitsstationen und -aufgaben bedienen zu können. Daher weisen auch Kostenrechnungen für Laserstrahlapplikationen eher eine negative Tendenz aus, weil immer ein relativ hoher Invest gegen nur eine einzelne Aufgabe verrechnet wird. Auch in der Zukunft wird ein Lasergerät immer teurer sein als eine Punktschweißzange. Bei einem Verhältnis von einem Lasergerät zu zehn Punktschweißzangen kann dies wiederum schon anders aussehen

Konzepte, in denen Laserleistung nahezu „fliegend“ zwischen Arbeitsstationen verteilt wird und in denen das Laserstrahlschweißen breitflächig andere Fügeverfahren substituiert, sind nicht nur in den Köpfen von Theoretikern oder „Laserfreaks“ existent. Die ersten Realitätsüberprüfungen sind abgeschlossen und stehen in den Startlöchern für den Serieneinsatz.

Erst die Umsetzung solcher Modelle in die Realität wird dem Laser im Automobilkarosseriebau die Rolle zuteilen, die er aufgrund seiner Fähigkeiten erreichen kann. Auf jeden Fall steht der Karosseriebau der näheren Zukunft im infraroten Lichtkegel des industriellen Interesses.

Dipl.-Phys. Holger Alder ist Technischer Vorstand der PHOTON AG, Berlin