Stahl und Aluminium: ab jetzt einfach unzertrennlich

Stahl und Aluminium: ab jetzt einfach unzertrennlich
Am Fraunhofer IWS in Dresden werden zwei Verfahren erfolgreich miteinander kombiniert, das Laserstrahlschweißen und das Laserinduktionswalzplattieren (LIWP). "Mit den beiden Verfahren lassen sich gänzlich verschiedene Metalle in hoher Qualität miteinander verbinden", berichtet Prof. Dr. Berndt Brenner vom Fraunhofer IWS Dresden. In seiner Abteilung "Randschicht- und Fügetechnologien" werden die beiden Verfahren seit Jahren untersucht und weiterentwickelt.
"Die Vereinigung der beiden Verfahren eröffnet vor allem für Werkstoffkombinationen aus Stahl und Leichtmetallen neue Anwendungsmöglichkeiten", führt Prof. Brenner weiter aus. "Im Vergleich zu herkömmlichen thermischen Fügeverfahren weisen die erzeugten Verbindungen eine deutlich höhere Duktilität auf, sind umformbar und damit prädestiniert für Leichtbaukonstruktionen im Fahrzeugbau oder den Einsatz in potenziell crashbelasteten Zonen eines Fahrzeuges." Da es sich um linienförmige Verbindungen handelt, treten die für punktförmige Verbindungen typischen ungewollten Spannungsspitzen nicht auf. Die Verfahrenskombination des IWS stellt somit eine wirtschaftliche Alternative zum Widerstandspunktschweißen, Clinchen oder Nieten dar.
Um Stahl-Aluminium-Mischverbindungen mit hervorragenden mechanischen Eigenschaften zu erzielen, bedarf es eines zweistufigen Prozesses. Im ersten Schritt, dem Laserinduktionswalzplattieren, erfolgt zunächst die Herstellung eines Bimetallbandes aus der gewünschten Materialkombination. Dazu werden die zwei bandförmigen Ausgangsmaterialien induktiv vorgewärmt, mit einem speziell geformten Laserstrahl partiell auf Fügetemperatur gebracht und mittels Walzplattieren flächig miteinander verbunden. Dabei entsteht eine sehr feste und zugleich duktile Fügezone, die nahezu frei von spröden intermetallischen Phasen ist.
Bereits das durch Laserinduktionswalzplattieren hergestellte Band eignet sich für verschiedene Anwendungen. In der Starkstromtechnik beispielsweise werden Kupfer- und Aluminiumbänder miteinander gefügt, für die Gleitlagerfertigung sind Verbindungen aus Stahl und Bronze oder Messing interessant. Das Verfahren wurde vom Fraunhofer IWS Dresden patentiert. Gemeinsam mit Partnern aus der Industrie wurde die notwendige Anlagentechnik entwickelt, im IWS erprobt und kontinuierlich bis zur Serienreife optimiert.
Beim Verbinden von Blechen aus Aluminium einerseits und Stahl andererseits dient das geometrisch an die Verbindungsstelle angepasste Bimetallband als Bindeglied (Transition Joint) zwischen den beiden unterschiedlichen Materialien (siehe Abb. 1). Die jeweils art-gleichen Verbindungen zwischen Blech und Transition-Joint werden vorteilhaft durch La-serstrahlschweißen hergestellt, welches Prozessgeschwindigkeiten von 5 m / min und mehr ermöglicht. Der dabei auftretende lokal begrenzte Energieeintrag beeinträchtigt die Eigenschaften des Bimetallbandes nahezu nicht. Neben Überlapp- und Eckstößen können auch echte Stumpfstöße erzeugt werden, wie sie bisher nur in der Tailored-Blank-Fertigung bekannt sind.
Die anlagen- und prozesstechnischen Entwicklungen am Fraunhofer IWS Dresden haben einen Stand erreicht, der eine erfolgreiche Umsetzung metallischer Mischbauweisen in Realbauteile, beispielsweise für Karosserieanwendungen, ermöglicht. Mehrere wissenschaftliche Arbeiten belegten die ausgezeichnete Umformbarkeit in Biege-, Crash- und Tiefziehversuchen. Dr. Axel Jahn, Leiter der Gruppe "Bauteilauslegung" am Fraunhofer IWS, führte erfolgreiche Umformversuche mit herkömmlichen Tiefziehwerkzeugen durch. Damit zeigte er auch, dass Einführung der Multimaterialbauweise in bestehende Produktionslinien keine große Hürde darstellt.
Mit seinen Mitarbeitern realisierte Dr. Jahn außerdem ein belastungsangepasstes Kastenprofil aus Stahl und Aluminiumblechen. Gegenüber herkömmlichen punktgeschweißten Stahlprofilen mit den gleichen Außenabmessungen ergibt sich eine beachtliche Massereduktion von 30 %, bei gleichem Crashverhalten!
Das Fraunhofer IWS bietet die kundespezifische Anpassung aus einer Hand, von der belastungsgerechten Auslegung der Hybridbauteile über die Anpassung der Fügeprozesse bis hin zur Bauteilprüfung.
Unsere Experten freuen sich auf Ihren Besuch im Fraunhofer IWS Dresden, zur Euroblech 2014 (21.-25.10.2014, Halle 11, Stand C05) in Hannover und zur LASER World of PHOTONICS 2015 in München.
Ihre Ansprechpartner für weitere Informationen:
Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden
01277 Dresden, Winterbergstr. 28
Dr.-Ing. Axel Jahn
Telefon: (0351) 83391 3237
Telefax: (0351) 83391 3210
E-Mail:axel.jahn@iws.fraunhofer.de

Presse und Öffentlichkeitsarbeit
Dr. Ralf Jäckel
Telefon: (0351) 83391 3444
Telefax: (0351) 83391 3300
E-Mail: ralf.jaeckel@iws.fraunhofer.de
<img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_=577759" width="1" height="1">

Pressekontakt

Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

01277 Dresden

ralf.jaeckel@iws.fraunhofer.de

Firmenkontakt

Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

01277 Dresden

ralf.jaeckel@iws.fraunhofer.de

Das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik betreibt anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung von den physikalischen und werkstofftechnischen Grund-lagen bis hin zur System-entwicklung. Schwerpunkte sind: -Laser-Bearbeitungs-verfahren -Beschichtungsverfahren