

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

Nr. 3 | 2018

20. Februar 2018 || Seite 1 | 3

Kleben ohne Klebstoff

Schnelles stoffschlüssiges Fügen von Metall und Thermoplast

(Dresden, 20.02.2018) Ein neues Verfahren zum Fügen von Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften hat das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden entwickelt. Das thermische Direktfügen verpresst laserstrukturiertes Metall mit thermoplastischen Bauteilen und erwärmt diese lokal. Dadurch schmilzt der Thermoplast, dringt in die Strukturen ein und haftet an der Oberfläche. Eine eigens entwickelte Fügezange erzeugt binnen Sekunden robuste Verbindungen. Das Verfahren »HeatPressCool-Integrative« (HPCI) eignet sich, um aufwändige Klebprozesse zu ersetzen.

Moderner Leichtbau erfordert häufig die Kombination von Metall mit Kunststoffen. Für den Einsatz in der industriellen Fertigung sind zusätzlich effiziente Prozessketten notwendig, die Vorbehandlung und Fügetechnologie auf den konkreten Lastfall abgestimmt in Einklang bringen. Ebenso spielen Werkzeuge zur Prozesssimulation und Eigenschaftscharakterisierung eine wichtige Rolle. Eine neue Entwicklung des Fraunhofer IWS Dresden erfüllt diese Anforderungen: Das HPCI vereint langjährige Erkenntnisse der Klebetechnik mit modernen systemtechnischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Laser-Remotetechnologie. Damit erreichten die Forscher ihr selbstgesetztes Ziel, produktive Lösungen zum stoff- und formschlüssigen Fügen zu erarbeiten.

Vorbehandlung ist wichtig

Da Thermoplast und Metall sehr unterschiedliche physikalische Eigenschaften aufweisen – wie etwa Schmelztemperatur oder Wärmeausdehnungskoeffizient – kommt der Optimierung der Anhaftungskraft zwischen beiden Fügepartnern eine herausragende Bedeutung zu. Deshalb entwickelten die IWS-Forscher einen Laserabtragprozess, der Strukturiefen von 100 Mikrometern und mehr bei Flächenraten von bis zu 30 Quadratzentimetern pro Sekunde erzeugt. Eine Remote-beziehungsweise Scanneroptik fokussiert den kontinuierlich strahlenden Leistungslaser auf das Metall und lenkt ihn dabei schnell ab. Das reinigt die Oberfläche von anhaftenden Ölen oder Verschmutzungen in der Grenzschicht. Gleichzeitig kann der später eindringende Kunststoff die Strukturen ausfüllen, sodass ein Formschluss zwischen Kunststoff und Metall entsteht. Somit entfällt die Notwendigkeit, die Oberfläche mit Lösungsmitteln oder Beizbädern chemisch zu reinigen.

Förderung im Rahmen des
Projektes »LaserLeichter«
(FKZ: 13N12878) durch das
Bundesministerium für Bildung
und Forschung

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Leiter Unternehmenskommunikation

Markus Forytta | Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS | Telefon +49 351 83391-3614 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.iws.fraunhofer.de | markus.forytta@iws.fraunhofer.de

Gruppenleiterin Kleben und Faserverbundtechnik

Dipl.-Ing. Annett Klotzbach | Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS | Telefon +49 351 83391-3235 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.iws.fraunhofer.de | annett.klotzbach@iws.fraunhofer.de

Schnelle Wärme sorgt für stoffschlüssige Verbindung

Der eigentliche Verbindungsprozess gestaltet sich simpel: Der vorstrukturierte metallische Fügepartner wird mit dem Kunststoff verpresst. Gleichzeitig wird das Metall an der Fügestelle erwärmt und der Thermoplast partiell aufgeschmolzen. Um dieses Verfahren für den industriellen Einsatz fit zu machen, entwickelten die Wissenschaftler eine modular aufgebaute Fügezange, die sich beispielsweise anstelle einer Punktschweißzange an einem Roboterarm montieren lässt. So kann bewährte Anlagentechnik auch für Multimaterial-Anwendungen zum Einsatz kommen. Eine besondere Herausforderung besteht in der gleichmäßigen Erwärmung der metallischen Fügepartner. Neben der induktiven Erwärmung ist ein ebenfalls erarbeiteter Lösungsansatz die Lasererwärmung. Der Einsatz einer zweidimensionalen Laserstrahloszillation ermöglicht eine extrem schnelle Bewegung und Steuerung des Strahles. Diese erlaubt es, das Temperaturfeld dynamisch anzupassen, um die spezifischen Wärmeableitungsbedingungen der Fügeteile zu kompensieren.

Technologische Umsetzung

Gemeinsam mit Industrie- und Forschungspartnern evaluierte das Fraunhofer IWS das entwickelte Verfahren anhand eines komplexen Technologiedemonstrators. Dabei ersetzen die Forscher eine reine Schweißbaugruppe aus Baustahl durch ein Multimaterialdesign aus Organoblech und metallischem Deckblech, um das Leichtbaupotenzial aufzuzeigen. Neben dem thermischen Direktfügen erzeugten sie auch formschlüssige Verbindungen im Steg-Schlitz-Design zwischen Metall und Organoblech. Die Grundsatzstudie erwies, dass sich das thermische Direktfügen für Multimaterial- und Bauteilkonstruktionen eignet, insbesondere aufgrund geringer Prozesszeiten, robuster Prozessführung sowie guter Automatisierbarkeit.

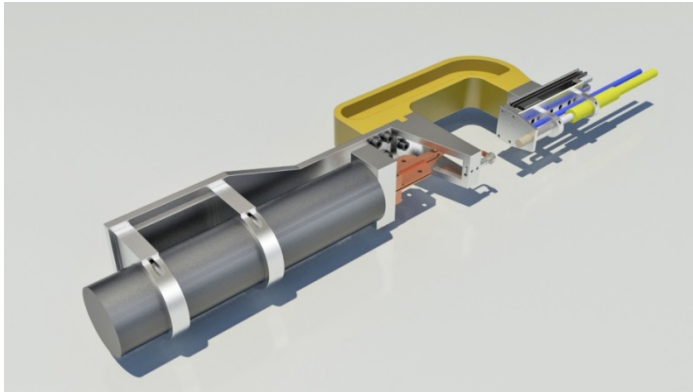
Besuchen Sie uns auf der JEC World 2018 in Paris (6.3.-8.3.2018) auf dem Gemeinschaftsstand des Carbon Composite e.V. in der Halle 5A, Stand E46/56.

PRESSEINFORMATION

Nr. 3 | 2018

20. Februar 2018 || Seite 2 | 3

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND STRAHLTECHNIK IWS



PRESSEINFORMATION

Nr. 3 | 2018

20. Februar 2018 || Seite 3 | 3

Um das HPCI-Verfahren für den industriellen Einsatz fit zu machen, entwickelten die Wissenschaftler eine Fügezange, die sich beispielsweise anstelle einer Punktschweißzange an einem Roboterarm montieren lässt.

© Fraunhofer IWS Dresden



Technologiedemonstrator für das thermische Direktfügen von Metall mit thermoplastischen Faserverbundbauteilen.

© Fraunhofer IWS Dresden



Save the date!

Besuchen Sie uns beim **10. Internationalen Laser- und Fügesymposium** vom **27.-28. Februar 2018** im ICC Dresden.

Mehr Informationen unter <https://www.lasersymposium.de/>

Das **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS** steht für Innovationen in der Laser- und Oberflächentechnik. Es bietet kundenspezifische Lösungen zum Fügen, Trennen, Auftragen, Abtragen, Randschichtbehandeln und Beschichten mit Laser sowie PVD- und CVD-Verfahren. Umfangreiches werkstoff- und nanotechnisches Know-how ist Basis zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Systemtechnik und Prozesssimulation ergänzen die zentralen Kompetenzen in der Lasermaterialbearbeitung und in Plasma-Beschichtungsverfahren. Das IWS bietet Lösungen aus einer Hand, von der Erforschung und Entwicklung neuer Verfahren und Systeme über die Integration in die Fertigung bis hin zur zielorientierten Unterstützung bei aktuellen Fragestellungen.