

Presseinformation

Eiskalte Trennung: Erfolgreiche Kreislaufwirtschaft bei Stahlverbindungen

Berlin, 10. Januar 2024 – Ein modernes Auto enthält 15 bis 18 Kilogramm Klebstoff, der wertvolle Stahlbauteile zusammenfügt. Hochfeste Stahlklebverbindungen materialerhaltend zu trennen, ist aufgrund der hohen Festig- und Zähigkeiten sowohl der Stahlwerkstoffe und auch der Klebstoffe eine große Herausforderung. Das Forschungsteam Prof. Dr.-Ing. Tim Michael Wibbeke und Dr. Aurélie Bartley vom [Lehrgebiet Fertigungstechnologie Mechatronik der Hochschule Hamm-Lippstadt](#) sowie Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut und Nick Chudalla vom [Laboratorium für Werkstoff- und Füge­technik der Universität Paderborn](#) hat eine „eiskalte“ Lösung entwickelt. Die Wissenschaftlerin und Wissenschaftler gehören zu den drei Finalistenteams für den Otto von Guericke-Preis 2023. Die Ergebnisse ihres Forschungsprojektes mit dem Titel „Analyse des Versagensverhalten geklebter Stahl-Verbindungen bei werkstoffschonenden Entfügen in der Karosserieinstandsetzung“ machen nachhaltige kreislaufwirtschaftliche Prozesse nicht nur in der Fahrzeugreparatur möglich.

Das Forschungs- und Transfernetzwerk [AiF Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.](#) vergibt den mit 10.000 Euro dotierten Preis seit 1997 an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für besondere Innovationsleistungen auf dem Gebiet der vorwettbewerblichen [Industriellen Gemeinschaftsforschung \(IGF\)](#), die vom [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz \(BMWK\)](#) mit öffentlichen Mitteln gefördert wird.

Insbesondere im Automobilbau ist das Kleben als Füge­technologie nicht mehr wegzudenken - von Leichtbaukarosserien, über Sicherheitsgläser bis hin zu Traktionsbatterien. Neun Prozent der gesamten jährlichen Klebstoffproduktion entfallen mittlerweile auf die Fahrzeugbranche. Während Klebverbindungen für Produktion, Betrieb und auch bei einem Crash klare Vorteile bieten, bereiten sie bei Karosserieinstandsetzung jedoch große Probleme. Diese Probleme und diese Klebverbindungen haben die Forschenden jetzt erfolgreich gelöst.

Das neue „Heiß“ ist „Eiskalt“

Schweißpunkte an Karosseriestrukturen werden mit Spezialfräsen entfernt und Niete herausgedrückt. „Hochfeste, crashstabile Klebverbindungen mussten bislang bei relativ hohen Temperaturen von 350 bis 500 Grad Celsius, zum Beispiel mit einem speziellen Heißluftfön und mit Karosseriemeißeln, aufwendig entfügt werden“, erklärt Wibbeke. Bauteile, die eigentlich in die Wiederverwendung gehen sollten, wurden durch die mechanische Beanspruchung deformiert. „In Karosseriestrukturen haben wir häufig Mehrlagenverbindungen – das heißt, es sind mehrere Klebschichten übereinander angeordnet. Durch die hohen Temperaturen werden die darunterliegenden Klebschichten thermisch geschädigt“, ergänzt Meschut. Dieses Verfahren ist weder kostengünstig noch nachhaltig. Im Rahmen des IGF-Projektes wurde daher nach einem neuartigen Ansatz gesucht, Klebverbindungen mittels tiefer Temperaturen schnell, einfach und nachhaltig sowie bauteilschonend zu lösen.

Die Wissenschaftlerin und Wissenschaftler ermittelten zunächst die Parameter, unter denen die Klebstoffe „effizient und kraftarm“ und ohne Verformung der Bauteile entfügt werden können. „Wir konnten zeigen, dass bei einer kurzzeitigen Abkühlung von zirka minus 60 Grad Celsius die Werkstoffeigenschaften unbeeinflusst bleiben. Das macht unser Verfahren besonders schonend und gut geeignet für die Kreislaufwirtschaft der Karosserieteile“, hebt Bartley stolz hervor. Aufbauend auf diesen Forschungsergebnissen setzte das Team einen Demonstrator ein, der auf einer Trockeneisstrahlanlage basiert. „Zur besseren Kälteeinbringung wurde ein Gemisch aus CO₂ und Ethanol verwendet. Das verweilt auf dem Bauteil und kühlt die darunterliegende Klebschicht ab“, beschreibt Chudalla den Prozess zur Vorbereitung des materialschonenden Entfügens.

„Extrem wirtschaftlich und nachhaltig“

Innerhalb von IGF-Projekten forschen Wissenschaft und Wirtschaft immer gemeinsam. Mittelständische Unternehmerinnen und Unternehmer bringen ihre langjährige Expertise aus der Praxis ein und sind ein Garant für anwendungsnahe und vor allem bedarfsgerechte Forschung. Peter Vogel, Geschäftsführer der Vogel GmbH & Co. KG - Karosserie und Lackiercenter, und seine Mitarbeiter verwenden das Kaltentfügeverfahren seit April 2022. Der Unfallreparaturspezialist fasst die Wirkung der Forschungsergebnisse zusammen: „Für uns ist eine effiziente, nachhaltige, schnelle Reparatur von Multimaterialmix-Karosserien extrem wichtig. Bei dem Kaltentfügeverfahren werden bestehende Strukturen entsprechend geschont und wir können damit eine schnellere und saubere Reparatur generieren. Das ist für uns extrem wirtschaftlich und nachhaltig.“

Dieses Projekt sei ein hervorragendes Beispiel dafür, wie anwendungsorientierte Gemeinschaftsforschung im vorwettbewerblichen Bereich für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) funktioniert, schätzt Rainer Salomon, Geschäftsführer der AiF-Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. – FOSTA ein und erklärt: „Allein über den Zentralverband Fahrzeug- und Karosserietechnik erreichen wir über 3.200 Unternehmen mit den IGF-Ergebnissen, die diese jetzt auch wirklich anwenden können. Da sie großserientauglich sind, bedeutet dies große Vorteile im Werkstoffkreislauf.“ Überall wo Stahl eingesetzt wird, könne das neue Entfügeverfahren ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit steigern.

Einen [vierminütigen Film zum Projekt](#) finden Sie im Medienraum der AiF-Website.

Ansprechpartner zum IGF-Projekt:

Nick Chudalla, Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik der Universität Paderborn, E-Mail: [nick.chudalla\(at\)lwf.upd\(.\)de](mailto:nick.chudalla(at)lwf.upd(.)de), Tel.: +49 5251 60 36 37

Rainer Salomon, Geschäftsführer der Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. – FOSTA, E-Mail: [rainer.salomon\(at\)stahlforschung\(.\)de](mailto:rainer.salomon(at)stahlforschung(.)de) , Tel.: +49 211 30297606

Über die AiF

Die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. ist das Forschungs- und Transfernetzwerk für den deutschen Mittelstand. Sie fördert Forschung, Transfer und Innovation. Als Dachverband von 85 gemeinnützigen Forschungsvereinigungen mit rund 2.500 direkt in die AiF eingebundenen und weiteren ca.

140.000 über die Forschungsvereinigungen eingebundenen Unternehmen sowie über 1.200 beteiligten Forschungseinrichtungen leistet sie einen wichtigen Beitrag, die Volkswirtschaft Deutschlands in ihrer Wettbewerbs- und Weltmarktfähigkeit nachhaltig zu stärken. Die [AiF Projekt GmbH](#), eine einhundertprozentige Tochtergesellschaft des AiF e.V., betreut die Projektform FuE-Kooperationsprojekte des [Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand \(ZIM\)](#) und betreibt gemeinsam mit zwei weiteren Konsortialpartnern die Bescheinigungsstelle Forschungszulage. Die [AiF FTK GmbH](#), ebenfalls eine einhundertprozentige Tochter, ist unter anderem Initiatorin, Konstrukteurin und Koordinatorin des [AiF-InnovatorsNet](#), eines Netzwerks von Innovatoren für Innovatoren. Seit ihrer Gründung im Jahr 1954 lenkte die AiF rund 14 Milliarden Euro öffentliche Fördermittel in neue Entwicklungen und Innovationen und brachte mehr als 247.000 Forschungsprojekte auf den Weg. Das IGF-Förderprogramm wird im Auftrag des BMWK vom DLR Projektträger betreut.

Pressekontakt

AiF e.V., Frauke Frodl, [presse\(at\)AiF\(.\)de](mailto:presse(at)AiF(.)de), T.: +49 30 64475 215, M.: +40 151 19621 541