

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

14. Januar 2021 || Seite 1 | 3

Schwingfestigkeit hybrid gefügter Materialverbindungen: Fraunhofer LBF ermittelt hohes Potenzial für Leichtbau

Zunehmend schärfere gesetzliche Emissionsgrenzwerte drängen die Automobilindustrie zu innovativen Leichtbaulösungen. In diesem Kontext gewinnt die Schwingfestigkeit von gefügten Feinblechverbindungen, insbesondere an Multimaterialverbindungen, an Bedeutung. Im Rahmen des von der EU geförderten Forschungsprojektes »ALLIANCE« hat der Automobilhersteller Opel Automobile GmbH zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF und dem Fachgebiet SAM der Technischen Universität Darmstadt innovative numerische Methoden auf Basis von Schwingfestigkeitsversuchen von Scherzug- und Schälzugproben zur Lebensdauerabschätzung für Multi-Material-Fügetechniken entwickelt. Die Validierung der Methode erfolgte durch die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer LBF mit Schwingfestigkeitsversuche an bauteilähnlichen Tellerproben mit der Materialpaarung Stahl-Aluminium.

Der Einsatz bauteilähnlicher Tellerproben liefert praxisnahe Erkenntnisse über die Schwingfestigkeitseigenschaften von Strukturbauteilen, die sich in dieser Art nicht an den üblichen einfach überlappenden Standardproben ermitteln lassen. Die Schwingfestigkeitsversuche dienen als Grundlage zur Validierung von numerischen Methoden zur Lebensdauerabschätzung und ermöglichen Einblicke in real auftretende Schädigungsmechanismen. Erste Einblicke in die komplexe Welt der Schwingfestigkeit von hybrid gefügten Strukturbauteilen bieten nun die Versuchsergebnisse aus dem Fraunhofer LBF. »Das Potenzial dieses Fügeverfahrens, insbesondere für zukünftige Leichtbaukonzepte der Automobilindustrie, ist vielversprechend. Um es voll ausschöpfen zu können und für eine industrielle Anwendung zu nutzen, ist es jedoch zwingend erforderlich, Fertigungsprozesse weiter zu optimieren«, betont Dr. Jörg Baumgartner, der das Forschungsprojekt am Fraunhofer LBF betreut.

Schwingfestigkeitseigenschaften möglichst praxisnah untersucht

Bei der Tellerprobe wird ein tiefgezogener Napf im Bereich des umgeformten Flansches mit einer fest eingespannten ebenen Grundplatte verbunden. Der große Vorteil: Sowohl Kräfte als auch Momente lassen sich im Versuchsaufbau in beliebiger Richtung in den Napf einleiten und so ein definierter Beanspruchungszustand als Kombination aus Scherzug und Schälzug einstellen. Somit ermöglicht diese Probenform, die Schwingfestigkeitseigenschaften struktureller Bauteile möglichst praxisnah und dennoch im Labormaßstab untersuchen zu können.

Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

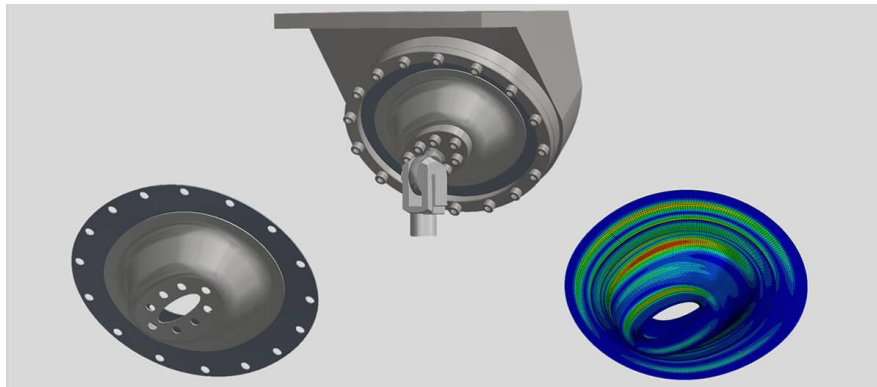
Um das Leichtbaupotenzial von Strukturbauteilen in Multi-Materialbauweise zu ermitteln, führten die Darmstädter Forschenden Schwingfestigkeitsversuche an geklebten, genieteten und hybrid gefügten Tellerproben durch. Dabei zeigten die geklebten Tellerproben deutlich höhere zyklische Beanspruchbarkeiten gegenüber den genieteten Tellerproben. Ähnliches war bei den Versuchsergebnissen der Scherzugproben zu sehen. Die hybriden Tellerproben zeigen jedoch, anders als bei den Scherzugproben, geringere zyklische Beanspruchbarkeiten gegenüber den geklebten Tellerproben. »Einen der möglichen Gründe für dieses Verhalten vermuten wir in dem noch nicht optimierten hybriden Fertigungsprozess, wodurch eine unsachgemäße Verklebung beider Fügepartner resultiert. Dies lässt sich ebenfalls im Vergleich zwischen den untersuchten unterschiedlichen Chargen der hybriden Tellerproben erkennen«, erklärt Baumgartner.

Als hilfreicher Ansatz zeigte sich eine zusätzliche Fixierung der Bleche beim Setzen der Niete. Hierdurch konnte das Aufklaffen der beiden Bleche während des Fügeprozesses reduziert und somit eine Erhöhung der Fügequalität und Steigerung der Schwingfestigkeit erzielt werden.

Die vielversprechenden Ergebnisse des Alliance-Projektes betont auch Dr.-Ing. Boris Künkler, Manager CAE Methods, Expertise and Support (CMES) Opel/Vauxhall, Opel Automobile GmbH, Rüsselsheim: »Eines der Ziele im Projekt ALLIANCE war die Entwicklung einer anwendungsorientierten Simulationsmethode zur zuverlässigen Betriebsfestigkeitsbewertung geklebter und stanzgenieteter Blechverbindungen. Dabei waren die Testergebnisse der am Fraunhofer LBF entwickelten und geprüften Tellerproben zur Validierung der Methode bei kombinierten Belastungszuständen extrem hilfreich.«

Förderer und Partner

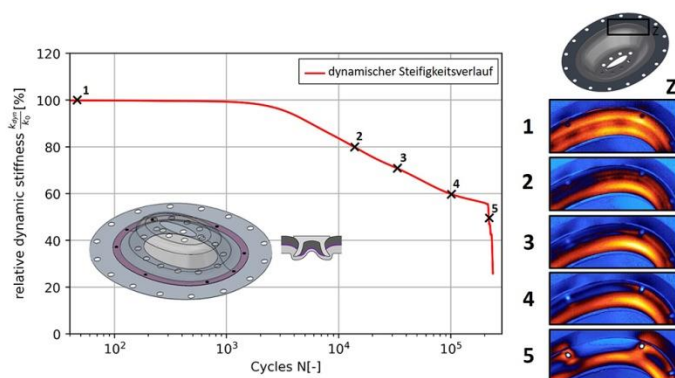
Zum Konsortium ALLIANCE (Affordable Lightweight Automobiles Alliance) haben sich die Automobilhersteller Daimler, Volkswagen, Fiat-Chrysler Forschungszentrum, Volvo, Opel und Toyota, die vier Zulieferer Thyssenkrupp, Novelis, Batz und Benteler sowie die Wissenschaftspartner Swerea, Inspire, Fraunhofer LBF, RWTH-IKA, KIT-IPEK, Universität Florenz, Bax & Company und Ricardo zusammengeschlossen. Die Initiative ALLIANCE wird von EUCAR und EARPA unterstützt. Sie wird gefördert durch European Union Horizon 2020.



Bauteilähnliche Napfprobe CAD- und CAE-Modell

PRESSEINFORMATION

14. Januar 2021 || Seite 3 | 3



Beispielhafte Darstellung eines Steifigkeitsverlaufs in Korrelation mit thermoelastischer Spannungsanalyse
 Graphiken: Fraunhofer LBF

Das **Fraunhofer LBF** in Darmstadt steht seit über 80 Jahren für **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen**. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei der wichtigsten Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Umfassende Kompetenzen von der Datenerfassung im realen betrieblichen Feldeinsatz über die Datenanalyse und die Dateninterpretation bis hin zur Ableitung von konkreten Maßnahmen zur Auslegung und Verbesserung von Material-, Bauteil- und Systemeigenschaften bilden dafür die Grundlage. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der gut 400 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche.

Weiterer Ansprechpartner Presseservice:
Peter Steinchen | PR-Agentur Solar Consulting GmbH, 79110 Freiburg | Telefon +49 761 38 09 68-27 | steinchen@solar-consulting.de
Wissenschaftlicher Kontakt: M.Sc. Andre Jöckel | Telefon +49 6151 705-652 | andre.joeckel@lbf.fraunhofer.de
Dr.-Ing. Jörg Baumgartner | Telefon +49 6151 705-474 | joerg.baumgartner@lbf.fraunhofer.de