



T-STOSS-VERBINDUNG AUS KUNSTSTOFF UND METALL

Aufgabenstellung

Besonders im Automobilbau stellt die Verbindung von artungleichen Werkstoffen die Fertigungstechnik vor große Herausforderungen. Insbesondere der angepasste Einsatz von Kunststoff und Metall erschließt weitere Gewichtseinsparungspotenziale. Während Kunststoffe besonders durch ihr geringes Gewicht, ihren günstigen Preis und die fast unbeschränkte Formgebung charakterisiert sind, widerstehen Metalle aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften deutlich höheren mechanischen Belastungen. Eine direkte stoffschlüssige Verbindung beider Werkstoffe miteinander scheidet jedoch an der chemischen und physikalischen Unterschiedlichkeit von Kunststoff und Metall. Eine Anbindung durch Formschluss oder die Verwendung von Zusatzwerkstoffen ist daher erforderlich.

Vorgehensweise

Am Fraunhofer ILT wurde eine Prozesskette zur Verbindung von Kunststoff mit Metall entwickelt, bei der mittels Laserstrahlung Mikrostrukturen im metallischen Fügepartner erzeugt werden. Im nachfolgenden Laserfügeverfahren wird der Kunststoff plastifiziert und durch Verkrallung in der Mikrostruktur formschlüssig angebunden. Im konkreten Fall einer T-Stoß-Verbindung erfolgt die Strukturierung unter einem Anstellwinkel, so dass bei Zugbelastungen größere Hinterschnitte erzeugt werden können.

Ergebnis

Die erzeugte T-Stoß-Verbindung besteht aus einem mikrolegiertem Stahl und einem kurzglasfaserverstärktem Polyamid. Im Vergleich zu einer senkrechten Strukturierung kann bei 45° Anstellwinkel die Zugfestigkeit der T-Stöße um 30 Prozent erhöht werden. Bei der angestellten Strukturierung unter 45° bricht die Probe bei einer Belastung von 18 MPa, die senkrecht strukturierte Vergleichsprobe versagt bereits bei 14 MPa. Wird diese Festigkeit auf den tragenden Querschnitt, d. h. die Strukturbreite*Strukturlänge*Strukturanzahl, bezogen, wird die Grundmaterialfestigkeit des Kunststoffmaterials erreicht.

Anwendungsfelder

Durch die Hybridisierung von Bauteilen werden die werkstoffspezifischen Vorteile unterschiedlicher Materialien kombiniert, wodurch gleichzeitig leichte und steife Bauteile entstehen. Aus diesem Grund ist das vorgestellte zweistufige Verfahren besonders für die Luft- und Raumfahrtindustrie und den Automobilbau geeignet.

Die vorgestellten Arbeiten wurden im Rahmen des von der EU geförderten Verbundvorhabens »PM-Join« finanziert.

Ansprechpartner

Dipl.-Wirt.Ing. Christoph Engelmann
Telefon +49 241 8906-217
christoph.engelmann@ilt.fraunhofer.de

Dr. Alexander Olowinsky
Telefon +49 241 8906-491
alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de

2 Querschliff eines T-Stoßes mit Strukturierung unter 45° Anstellwinkel.

3 T-Stoß einer Metall-Kunststoff-Verbindung.