



## ALTERUNGSVERHALTEN THERMISCH GEFÜGTER KUNSTSTOFF-METALL- HYBRIDVERBINDUNGEN

### Aufgabenstellung

Die Multi-Materialbauweise öffnet durch die Verwendung verschiedener, an die lokalen Belastungen angepasster Werkstoffe neue Wege zur Gewichtsoptimierung. Dabei stellt die Verbindungstechnik, insbesondere für Kunststoffe und Metalle, durch die physikalische und chemische Ungleichheit der Materialien eine besondere Herausforderung dar. Zusätzlich werden die Hybridverbindungen im Gebrauch durch die unterschiedlichen Materialeigenschaften, wie z. B. thermische Ausdehnung und korrosive Unterwanderung, stark beansprucht. Das Alterungsverhalten solcher Verbindungen ist deshalb für die Langzeitstabilität von Bauteilen von entscheidender Bedeutung.

### Vorgehensweise

Am Fraunhofer ILT wurde eine Prozesskette entwickelt, bei der mittels Laserstrahlung Mikrostrukturen im metallischen Fügepartner erzeugt werden. Im anschließenden thermischen Fügeprozess wird der Kunststoff aufgeschmolzen und verkrallt sich in den Mikrostrukturen. Um Aussagen über die Langzeitstabilität treffen zu können, werden Hybridverbindungen von verschiedenen Metallen (Aluminiumlegierungen, Stahl) mit Polypropylen Klimawechsel- und Korrosionstests unterzogen. Über eine Zugscherprüfung wird die Festigkeit vor und nach der Auslagerung ermittelt.

1 *Bruchflächen der Hybridverbindung  
nach Korrosionstests.*

### Ergebnis

Die Ergebnisse der Zugscherprüfung vor und nach den Klimawechseltests mit bis zu 30 Zyklen zwischen  $-40\text{ °C}$  und  $80\text{ °C}$  zeigen keine signifikante Abnahme der Verbundfestigkeit der Hybridverbindungen. Ebenso haben die Korrosionsklimawechseltests keinen nachweisbaren negativen Einfluss auf die Zugscherfestigkeit. Dies bestätigt die Konkurrenzfähigkeit gegenüber anderen Fügeverfahren für Kunststoff-Metall-Hybridverbindungen für eine Vielzahl von Anwendungen.

### Anwendungsfelder

Durch die gute Langzeitstabilität der Hybridverbindung bei verschiedensten Umwelteinflüssen eignet sich das laserbasierte Fügeverfahren insbesondere für Anwendungen im Automobilbau oder der Luft- und Raumfahrtbranche.

Das diesem Bericht zugrundeliegende IGF-Vorhaben AGeD wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter dem Förderkennzeichen 20.326N durchgeführt.

### Ansprechpartner

Kira van der Straeten M. Sc.  
Telefon +49 241 8906-158  
kira.van.der.straeten@ilt.fraunhofer.de

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