



## MASSGESCHNEIDERTE VERBINDUNGEN FÜR KUNSTSTOFF-METALL-HYBRIDBAUTEILE

### Aufgabenstellung

Die Herstellung von Multimaterialbauteilen erfordert zuverlässige Fügeverfahren zum Verbinden artungleicher Werkstoffe. Das laserbasierte Fügen von Kunststoffen und Metallen ist ein innovativer Ansatz, um die beiden Materialien schnell und dauerhaft zu verbinden. Um die Bauteile lastangepasst optimieren zu können, sind ausreichende Kenntnisse zu den Verbindungseigenschaften schon zum Zeitpunkt der Bauteilauslegung und des Designs notwendig. Konstrukteure und Entwickler brauchen hierzu Leitlinien und Werkzeuge, um die hybride Fügeverfahren implementieren zu können.

### Vorgehensweise

Die laserbasierte Prozesskette zum Fügen besteht aus zwei Prozessschritten. Im ersten Prozessschritt werden Mikrostrukturen in die Metalloberfläche eingebracht und im anschließenden Fügeprozess werden diese Strukturen dann mit Kunststoff gefüllt. Je nach Festigkeits- und Belastungsanforderungen können die Verbindungseigenschaften durch lastangepasste Lasermikrostrukturierung gezielt beeinflusst werden. Dies eröffnet bei der Konstruktion und Bauteilauslegung erweiterte Möglichkeiten zur Bauteiloptimierung. Zur Ermittlung von

Kennwerten werden laserstrukturierte Metalleinleger im Hybrid-spritzguss angespritzt, um hybride Prüfkörper herzustellen. Diese werden anschließend auf verschiedene Belastungen geprüft.

### Ergebnis

Die Festigkeitskennwerte für Schub-, Zug- und Schälbelastung aus der Bauteilprüfung dienen als Grundlage für Simulationen der Fügezone auf Mikroebene sowie für die Bauteilauslegung auf Makroebene. Durch die Anpassung der Strukturierung je nach Lastfall können Bauteile optimiert und Prozesszeiten minimiert werden. Ziel ist es, daraus Konstruktionsmethoden für Hybridbauteile abzuleiten und diese auf Demonstratoren und reale Bauteile zu übertragen.

### Anwendungsfelder

Kunststoff-Metall-Hybridbauteile finden in fast allen Lebensbereichen Einsatz. Hohe Anforderungen an die Performance von strukturellen Bauteilen werden vor allem in der Automobilbranche oder der Luft- und Raumfahrt gestellt.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 03XP0277E durchgeführt.

### Ansprechpartner

Dr. Kira van der Straeten, DW: -158  
kira.van.der.straeten@ilt.fraunhofer.de

Dr. Alexander Olowinsky, DW: -491  
alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de

- 3 Hybrider Rippenprüfkörper für die Kennwertermittlung.
- 4 Simulation der Fügezone.