



## HOCHGESCHWINDIGKEITS- LASERMIKROSTRUKTURIE- RUNG FÜR KUNSTSTOFF- METALL-HYBRIDE

### Aufgabenstellung

Besonders in der Automobil- und Luftfahrtbranche ist die Einsparung von Gewicht durch innovative Leichtbaukonzepte eine wichtige Herausforderung. Beim Ansatz des Multi-Material-Leichtbaus werden Werkstoffe angepasst an die lokalen Belastungen und Anforderungen ausgewählt. Die Kosten zur Herstellung leichterer Komponenten sollten hierbei möglichst konstant bleiben bei vergleichbaren oder sogar verbesserten Bauteileigenschaften. Um dies zu erreichen, sind schnelle, zuverlässige und kostengünstige Fügeverfahren zum Verbinden artungleicher Werkstoffe, wie z. B. Kunststoff und Metall, notwendig.

### Vorgehensweise

Das Fraunhofer ILT erforscht seit vielen Jahren das laserbasierte Fügen von Kunststoffen mit Metallen. Hierbei werden mittels Lasermikrostrukturierung hinterschnittige Kavitäten im Metall erzeugt, um diese im anschließenden thermischen Fügeprozess mit Kunststoffschmelze zu füllen. Um die Produktivität dieser Prozesskette zu erhöhen, wurde ein polygonbasiertes Scanner-system zur Lasermikrostrukturierung entwickelt, welches eine kontinuierliche Hochgeschwindigkeitsprozessführung unter Einsatz von Hochleistungsfaserlasern ermöglicht. Die Erzeugung von Kavitäten mit sehr hohen Prozessgeschwindigkeiten wurde für diverse Materialien untersucht.

### Ergebnis

Durch den Einsatz des Hochgeschwindigkeitsscanners lassen sich bei der Lasermikrostrukturierung Flächenraten von bis zu 1000 cm<sup>2</sup>/min erreichen. Dies entspricht einer Produktivitätssteigerung um das 2,5-fache. Die Machbarkeit wurde für diverse metallische Materialien, wie z. B. hochfeste Stähle, Titan und Aluminium, nachgewiesen.

### Anwendungsfelder

Das System wurde für die Oberflächenvorbehandlung von Tapelegeprozessen in der Automobilbranche entwickelt. Die Hinterschnittstrukturen ermöglichen darüber hinaus hochfeste Verbindungen mit verschiedensten thermischen Fügeverfahren. Durch die hohe Produktivität des Verfahrens eignet sich der Prozess insbesondere für kontinuierliche Fügeverbindungen, wie z. B. bei Fensterrahmenprofilen.

Die Arbeiten wurden im Rahmen des EU-Projekts »ComMUnion« unter dem Förderkennzeichen 680567 durchgeführt.

### Ansprechpartner

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

Dipl.-Ing. Oliver Nottrodt  
Telefon +49 241 8906-625  
oliver.nottrodt@ilt.fraunhofer.de

3 Polygonbasiertes Scannersystem zur Lasermikrostrukturierung.

4 Kontinuierlicher High-Speed-Strukturierungsprozess eines Stahlprofils.