



LASERMIKROSTRUKTURIERUNG FÜR KUNSTSTOFF-METALL-HYBRID-SPRITZGUSS-BAUTEILE

Aufgabenstellung

Besonders in der Automobil- und Luftfahrtbranche ist die Einsparung von Gewicht durch innovative Leichtbaukonzepte eine wichtige Anforderung. Die Multi-Materialbauweise soll durch die Verwendung verschiedener Werkstoffe, angepasst an die lokalen Belastungen, neue Wege zur Gewichtsop-
timierung eröffnen. 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 Belastungen. Bei der Herstellung von Kunststoff-Metall-Hybridbauteilen stellt jedoch die chemische und physikalische Ungleichheit der Materialien zur Verbindung der beiden Werkstoffe eine besondere Herausforderung dar.

Vorgehensweise

Am Fraunhofer ILT wurde eine Prozesskette entwickelt, um im Spritzgussprozess mit metallischen Einlegern Kunststoff und Metall ohne Additive mit hoher Festigkeit zu verbinden. Dazu werden im metallischen Fügepartner mittels Laserstrahlung Mikrostrukturen erzeugt, die sich im anschließenden Spritzgussprozess mit schmelzflüssigem Kunststoff gefüllt werden. Nach der Erstarrung des Kunststoffes in den Strukturen entsteht eine feste und dauerhafte, auf Formschluss

basierende Verbindung. In Zusammenarbeit mit der BARLOG GRUPPE wurden mikrostrukturierte, metallische Einleger in den Spritzgussprozess mit verschiedenen Kunststoffen integriert, um eine Hybridverbindung zu erzeugen. Zur Evaluation der idealen Strukturgeometrie und Prozessparameter wurden sowohl Dichte der Strukturen als auch Temperaturen des metallischen Einlegers variiert.

Ergebnis

Über den Hybridspritzguss lassen sich mit laserstrukturierten Metalleinlegern dauerhafte und feste Verbindungen mit mehr als 22 MPa Zugscherfestigkeit erzeugen. Die Festigkeit wird hierbei nicht nur maßgeblich von der Struktur- und Orientierung auf dem metallischen Fügepartner beeinflusst, sondern ebenfalls durch die Prozessführung, insbesondere der Einlegertemperatur beim Spritzgussprozess.

Anwendungsfelder

Das Verfahren ist insbesondere für alle Bauteile der Automobiltechnik und Elektrotechnik geeignet, die im Spritzguss erzeugt werden können. Mit der Laserstrukturierung der metallischen Einleger werden Prozessketten verkürzt und über die Adhäsions- und Formschlussverbindung hermetisch dichte und dauerhaft feste Verbindungen erzeugt.

Ansprechpartner

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

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

1 Hybridverbindung über Spritzguss (links)
und laserbasiertem Wärmeleitungsfügen (rechts).

2 Zugscherproben aus Stahl
mit verschiedenen Kunststoffen.