



LASERBASIERTE HERSTELLUNG VON GLAS-KUNSTSTOFF- HYBRIDVERBINDUNGEN

Aufgabenstellung

Transparente Funktions- und Designelemente sind oftmals aus Glas- und Kunststoffmaterialien zusammengesetzt. Während Glasmaterialien kratzfest und temperaturunempfindlich sind, lassen sich Kunststoffe formflexibel verarbeiten. Durch die Kombination beider Werkstoffklassen können die materialspezifischen Vorteile kombiniert werden. Als Verbinder werden Klebstoffe oder Haftvermittler verwendet, jedoch sind diese oftmals nicht temperaturbeständig oder es entstehen mechanische Spannungen aufgrund unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten.

Vorgehensweise

Im Rahmen des NRW-Forschungsprojekts HyTraM in Kooperation mit den Industriepartnern Hella KGaA Hueck & Co. (Lippstadt), Simcon kunststofftechnische Software GmbH (Würselen) und Krallmann Pilot-Werkzeug GmbH (Hiddenhausen) wurde ein Fertigungsverfahren entwickelt, welches eine laserbasierte Verbindung beider Werkstoffe ermöglicht. Bei diesem zweistufigen Verfahren werden mittels Laserstrukturierung zunächst definierte Hinterschnitte im Glas erzeugt. Als Strahlquelle kommt hierfür je nach Anwendungsfall entweder ein CO₂- oder ein UKP-Laser zum Einsatz. Für den anschließenden Fügeprozess wird ein Thulium-Faserlaser verwendet, welcher im intrinsischen Absorptionsbereich der Kunststoffe Strahlung emittiert. Die Laserstrahlung durchdringt die Glasprobe und

schmilzt den Kunststoff auf. Die Kunststoffschmelze fließt in die zuvor erzeugten Mikrostrukturen, sodass nach dem Abkühlen der Schmelze eine formschlüssige Verbindung entsteht.

Ergebnis

Die laserbasierte Herstellung von Glas-Kunststoff-Hybridverbindungen kommt ganz ohne den Einsatz von Zusatzstoffen wie z. B. Haftvermittler oder Klebstoffe aus. Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass die mechanische Festigkeit der Verbindungen entscheidend von der Strukturdichte und -ausrichtung abhängig ist. In zukünftigen Arbeiten sollen die strukturierten Glasproben mittels Spritzguss umspritzt werden, um dieses Verfahren im industriellen Umfeld etablieren zu können.

Anwendungsfelder

Glas-Kunststoff-Hybridverbindungen kommen überall dort zum Einsatz, wo die spezifischen Vorteile beider Werkstoffklassen genutzt werden sollen. Mögliche Anwendungsfelder sind beispielsweise Kfz-Scheinwerfer im Automobilbereich.

Die Arbeiten wurden im Rahmen des NRW-Projekts HyTraM durchgeführt und aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) unter dem Kennzeichen EFRE-0801113 gefördert.

Ansprechpartner

Nam-Phong Nguyen M. Sc., M. Sc., DW: -222
phong.nguyen@ilt.fraunhofer.de

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

3 Glas-Kunststoff-Hybridverbindung nach dem Fügeprozess.

4 Laserstrukturierung einer Glasprobe.