

Trilaterales Fraunhofer-DFG-Transferprojekt »High Speed Weld«

Das Laserdurchstrahlschweißen (LDS) ist eine am Markt etablierte Methode zur Erzeugung fester Fügeverbindungen von teiltransparenten Kunststoffen. Eine Limitation des LDS ist die notwendige Wechselwirkungszeit zwischen Laserstrahlung und Materie. In der Regel sind Bestrahlzeiten bis zu einer Sekunde erforderlich, um Schweißverbindungen zu erzeugen. Im Rahmen des Projekts »High Speed Weld« soll ein Hochgeschwindigkeits-Laserschweißprozess (H-LDS) entwickelt werden, welcher eine deutliche Verkürzung der Bearbeitungszeiten erlaubt. Basierend darauf sollen mit den Projektpartnern optische Systeme und die notwendige Anlagentechnik zur Industrialisierung entwickelt werden.

Hochgeschwindigkeits-Fügeprozess für Verpackungen

Zur Umsetzung dieser Technologie wird in einem ersten Schritt ein vorhandenes Simulationsmodell erweitert, um grundlegende Erkenntnisse zum Aufheiz-, Abkühl- und Schweißverhalten beim Hochgeschwindigkeitsprozess zu generieren. Dafür werden die Materialeigenschaften der verwendeten Kunststoffe unter hohen Aufheiz- und Abkühlraten bestimmt. Basierend auf den Ergebnissen der Simulation wird ein optisches System ausgelegt und zur Verifizierung der Simulationsergebnisse genutzt, um die Prozessgrenzen zu bestimmen.

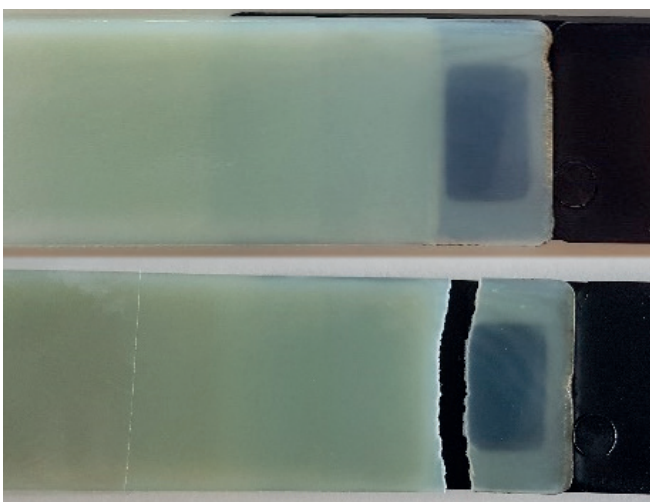
Ergebnisse und Anwendungsfelder

In ersten Versuchen kann bei simultaner Bestrahlung einer Fügefläche die typische Bearbeitungszeit um etwa den Faktor 100 auf 0,01 s gesenkt werden. Die mikroskopische Untersuchung des Nahtquerschnitts weist keine Beschädigung auf. Eine Zugscherprüfung zeigt ein Versagen des Grundmaterials bei einer sonst intakten Schweißverbindung.

Die beteiligten Projektpartner sind neben dem Fraunhofer ILT das Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen University, die Laserline GmbH und die Leister Technologies Deutschland GmbH.

Das Projekt »High Speed Weld – Entwicklung eines Hochgeschwindigkeits-Laserschweißverfahrens für das Fügen von Kunststoffen« wird im Rahmen des Fraunhofer-DFG-Transferprogramms gefördert.

*Autor: Stefan Behrens M. Sc.,
stefan.behrens@ilt.fraunhofer.de*



*1 Oben: Lasergeschweißter PA6.6–GF20-Probekörper.
Unten: Bruchbild nach Zugscherbelastung mit Versagen des Grundmaterials außerhalb des Schweißnahtbereichs.
2 Mikroskopische Analyse der Fügeebene ohne erkennbare Beschädigungen oder Wärmeeinflusszone.*