



SEGMENTALES QUASI-SIMULTANSCHWEISSEN VON ABSORBERFREIEN TRANSPARENTE KUNSTSTOFFEN

Aufgabenstellung

Die Anforderungen an den Laserschweißprozess bei der Entwicklung von Hightech-Produkten, wie z. B. Lab-on-a-Chip-Systeme, nehmen kontinuierlich zu. Hierbei soll auch bei komplexen Nahtgeometrien eine homogene Schweißkontur bei einer gleichzeitig geringen thermischen Belastung des Bauteils realisiert werden. Des Weiteren sollen mögliche Fehlstellen im Bauteil schon während des Schweißprozesses detektiert und ggf. aussortiert werden.

Vorgehensweise

Als Verfahrensansatz wird das Quasisimultanschweißen mit Laserstrahlung verfolgt, welches sich im Vergleich zum Konturschweißen durch einen definierten Energieeintrag im Fügebereich auszeichnet. Durch die Integration eines Pyrometers wird eine orts aufgelöste Aufnahme der Wärmeverteilung gewährleistet. Auf Basis der pyrometrischen Messung erfolgt während des Schweißprozesses eine Aufteilung der gesamten Nahtkontur in einzelne Segmente sowie eine Anpassung der Bestrahlungsreihenfolge und -parameter je Segment. Hierdurch wird eine Wärmeakkumulation und somit ein möglicher Verzug des Bauteils bei eng anliegenden Nahtkonturen verhindert.

Ergebnis

In einer Prototypen-Bediensoftware wurde u. a. die automatische Segmentierung der Nahtkontur implementiert. Anhand von ausgewählten Materialien konnten die Vorteile des Quasisimultanschweißens sowohl experimentell als auch anhand von simulativen Untersuchungen belegt werden.

Anwendungsfelder

Der Fokus dieser Verfahrensentwicklung liegt insbesondere auf Bauteilen aus dem Bereich der Mikrofluidik, da aufgrund der hohen Nahtdichten eine schonende und präzise Aufschmelzung des Kunststoffes gefordert wird. Des Weiteren eröffnen sich durch den allgemeinen Trend zur Miniaturisierung zu immer komplexeren Bauteilen neue Anwendungsgebiete aus dem Automobil-, Elektronik- und Medizintechniksektor.

Dieses Vorhaben wurde aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung EFRE und des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert.

Ansprechpartner

Phong Nguyen M.Sc. M.Sc.
Telefon +49 241 8906-222
phong.nguyen@ilt.fraunhofer.de

Dr. Alexander Olowinsky
Telefon +49 241 8906-491
alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de

3 Einzelne Komponenten einer Mikropumpe (Demonstratorbauteil).