

Zusammenfassung

IGF-Vorhaben-Nr.: 18096 N

Schweißen von laser-gesinterten thermoplastischen Kunststoffformteilen

In den vergangenen Jahren haben additive Fertigungsverfahren im Kunststoffbereich eine rasante Entwicklung erlebt. Durch eine stetige Optimierung sowie einen deutlich gesteigerten Komplexitätsgrad sind heute bereits Prototypen und Produktlösungen für die Kleinserienfertigung realisierbar, auch wenn teilweise veränderte Design-, Fertigungs- und Montagerichtlinien bei der Produktentwicklung gelten. Bei additiven Fertigungsverfahren können trotz hoher Designfreiheit Konstruktionen auftreten, bei denen Bauteile mit anderen Komponenten verbunden werden müssen. Es stellt sich dann die Frage, ob additiv gefertigte Kunststoffbauteile eine vergleichbare Schweißbarkeit wie spritzgegossene oder extrudierte gefertigte Kunststoffbauteile aufweisen.

Den Fokus dieses Forschungsvorhabens bildete der Erkenntnisgewinn über das Schweißverhalten von selektiv lasergesinterten (LS) Kunststoffbauteilen. Es wurden erstmals Wissensdefizite über die Materialsubstitution von z. B. spritzgegossenen zu additiv gefertigten Kunststoffbauteilen aus PA12 im Hinblick auf resultierende Fügenaht- und Produktqualität geschlossen. Zudem wurden Design- und Fertigungskriterien für bestehende und zukünftige Anwendungen erschlossen.

Als Schweißverfahren kamen das Ultraschallschweißen und das Heizelementschweißen zum Einsatz, welche beide für die Kleinserienproduktion geeignet sind und sich hinsichtlich ihres Energieeintrags unterscheiden. Neben der Variation der Schweißparameter wurden der Einfluss verschiedener Baurichtungen bei LS-Anfertigung auf die Schweißprozesse und die resultierende Nahtfestigkeiten untersucht sowie die LS-Prozessparameter Bestrahlungsstärke und Altpulveranteil variiert.

Die Schweißversuche mit anschließender Fügenahtcharakterisierung erzielten vielversprechende Ergebnisse für eine branchenübergreifende Anwendung lasergesinterner Kunststoffbauteile. So lässt sich festhalten, dass LS-Bauteile aus PA12 sehr gut mittels Ultraschall und Heizelement schweißbar sind und sogar Nahtfestigkeiten über den gewohnten Niveaus von PA12 als Spritzgussmaterial erzielt werden können. Für die Ultraschallschweißungen konnte zudem gezeigt werden, dass Schweißungen zwischen LS- und Spritzgussbauteilen aus PA12 hohe Festigkeitswerte erzielen. Trotzdem gilt es, einige Restriktionen wie beispielsweise die Staubbildung und Werkzeugverschleiß beim Ultraschallschweißen zu beachten.

„Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht“

Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben 18096 N der Forschungsvereinigung Fördergemeinschaft für das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum e.V. wurde über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die gesamten Forschungsergebnisse können einem umfangreichen Forschungsbericht entnommen werden, der über das SKZ bestellt werden kann.