

Zusammenfassung

IGF-Vorhaben-Nr.: 19151 N

Zerstörungsfreie Charakterisierung und Qualitätssicherung der Materialeigenschaften und Beständigkeit additiv gefertigter Kunststoffteile

Additiv gefertigte Kunststoffbauteile werden zunehmend nicht nur als Prototypen und im Hobbybereich, sondern auch in sicherheitsrelevanten Industriebereichen wie in der Medizintechnik und Orthopädie sowie in der Elektronik, in der Automobilindustrie, bei der Bahn und in der Luftfahrt eingesetzt. Dafür müssen sowohl die additiven Fertigungsprozesse für Kunststoffe angepasst als auch neue Qualitätssicherkonzepte während und nach der Fertigung eingeführt werden, die die Sicherheit und Dauerhaftigkeit der Bauteile gewährleisten. Ziel des Projekts war daher die Entwicklung von Verfahren und Strategien zur zerstörungsfreien und zerstörenden Charakterisierung und Qualitätssicherung der chemischen und physikalischen Materialeigenschaften additiv gefertigter Kunststoffbauteile sowie zur Überprüfung der Beständigkeit der Bauteile gegenüber Umwelteinflüssen.

Über das Projekt wurden das Laser Sintern mit Polyamid 12 Pulver und das Fused-Layer-Modeling mit Acrylnitril-butadien-styrol untersucht. In beiden Verfahren wurden Stufenprobekörper ohne und mit künstlichen Fehlstellen sowie Zugproben bei variiertem Parametrierung der Anlagen hergestellt. Die künstlichen Fehlstellen dienten zur Überprüfung der Nachweisempfindlichkeit von Defekten für die im Projekt eingesetzten und weiterentwickelten zerstörungsfreien Prüfverfahren. Die Zugproben dienten zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften mittels quasistatischer Zugprüfung. Beim Großteil der Proben fand eine 3-monatige Bewitterung mittels kontinuierlicher UV-Bestrahlung, einem periodischen Temperaturwechsel zwischen -10°C und 50°C und periodischer Beregnung in einem Bewitterungsgerät statt.

Zur Untersuchung der Proben kamen unterschiedliche Verfahren zum Einsatz (aktive Thermografie, bildgebende Luftultraschall, Ultraschall-Tauchtechnik, Radiografie, Röntgenmikroskop, UV/VIS-Spektroskopie, ATR/IR-Spektroskopie, spektrale Reflexion, direkte Bildgebung mit einem Flachbettscanner, Mikroskopie unter UV-Licht).

Das Ziel des Forschungsprojektes wurde vollständig erreicht. Für die ex-situ Qualitätssicherung (nach der Fertigung) von additiv gefertigten Kunststoffproben stehen somit zerstörungsfreie Prüfverfahren, spektroskopischen Verfahren und die zerstörende Zugprüfung in Kombination mit Thermografie zur Verfügung, die je nach Fragestellung in einem angepassten Qualitätssicherungskonzept miteinander kombiniert werden können. Damit ist es möglich, Oberflächen- und Volumeneigenschaften sowie Defekte an der Oberfläche und im Volumen zu charakterisieren und deren Veränderungen z. B. durch die Bewitterung zu beschreiben.

Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben 19151 N der Forschungsvereinigung Fördergemeinschaft für das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum e.V. - FSKZ wurde über die Arbeitsgemeinschaft industrielle 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.