

## Zusammenfassung

**IGF-Vorhaben-Nr.: 18730 N**

### **Untersuchung der dynamischen Langzeiteigenschaften (Ermüdungsverhalten) ultraschallgeschweißter Schweißverbindungen**

Heutzutage werden insbesondere im Automobilsektor sowie in der Medizin- und Elektrotechnik hohe Anforderungen an Kunststoffprodukte gestellt. Diese beschränken sich nicht nur auf kurzzeitige oder statische Belastungen. Vielmehr gibt es kaum noch Anwendungen ohne dynamische bzw. zyklische Belastung des Bauteils. Jedoch können diese bereits bei wesentlich geringeren Spannungen und Verformungen als bei äquivalenten, statischen Belastungen zu einem Versagen des Bauteils führen. Hieraus können sich wiederum unterschiedliche Bruchmechanismen ergeben. Bei geschweißten Komponenten kann dieses Verhalten materialabhängig dazu führen, dass der dynamische Langzeit-Schweißfaktor vom Kurzzeit-Schweißfaktor deutlich abweicht.

Ziel des Projektes war die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen den Kurzzeit- und den dynamischen Langzeiteigenschaften ultraschallgeschweißter Nähte in Abhängigkeit der maßgeblichen Schweißprozessparameter. Die erzielten Forschungsergebnisse ermöglichen somit erstmals die Berücksichtigung von dynamischen Belastungen im Lebenszyklus von ultraschallgeschweißten Kunststoffbauteilen in Bezug auf die Energieeinbringung bzw. die eingestellten Schweißparameter.

Es wurde festgestellt, dass die Schweißungen aller drei untersuchten Materialien (PC, PA6.6 und PA6.6GF30) Schwankungen in den Kurzzeit-Festigkeitswerten zwischen 10 und 30 % zeigten. Der Bruch erfolgte bei allen gewählten Schweißparametern spröde in der Schweißnaht. Die maximal erreichten Schweißfaktoren lagen bei 0,55 für PC, 0,35 für PA6.6 und 0,25 für PA6.6GF30. Die absoluten Festigkeiten bei dynamischer Langzeit-Belastung waren deutlich geringer als bei einer entsprechenden Kurzzeit-Belastung. Es wurde auch hier auch immer ein sprödes Bruchversagen in der Schweißnaht beobachtet. Die dynamischen Langzeitschweißfaktoren  $f_{LSV}$  lagen für PC bei 0,65 und für PA6.6 bei 0,35.

Daher sind Kurzzeit-Untersuchungen bzgl. der Festigkeit nicht ausreichend, um eine Aussage zum Verhalten unter dynamischer Langzeit-Belastung zu ermöglichen.

Die Festigkeitsabnahme zwischen Kurzzeit- und Langzeit-Tests wird maßgeblich durch das Verhalten der jeweiligen Grundmaterialien bestimmt. Im Rahmen der Untersuchungen konnte bei einer Langzeit-Belastung keine zusätzliche Festigkeitsreduzierung durch die Schweißnaht nachgewiesen werden. Somit sind Untersuchungen am Grundmaterial ausreichend, um die Auswirkung einer dynamischen Langzeit-Belastung auch für Schweißverbindungen zu charakterisieren.

**„Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht“**

## Danksagung und Bestellhinweis

*Das IGF-Vorhaben 18730N der Forschungsvereinigung Kunststoff-Zentrum (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.