

Zusammenfassung

IGF-Nr.: 269 ZN

Zerstörungsfreie Terahertzprüfung von stoffschlüssigen Kunststoffverbindungen

Das übergeordnete Ziel des Forschungsvorhabens bestand in der Entwicklung einer Messmethode auf Basis der THz-Zeitbereichsspektroskopie, mit der stoffschlüssige Kunststoffverbindungen, allen voran Schweißnähte, umfassend und zuverlässig, zerstörungsfrei sowie berührungslos auf Qualität geprüft werden können.

Die Kooperation zwischen Süddeutschen Kunststoff-Zentrum (SKZ) und Institut für Hochfrequenztechnik (HF) beinhaltete:

- Definition relevanter Fehlstellen in der Kunststoffindustrie
- Prüfkörperherstellung unter Variation der Verfahrensparameter
- Weiterentwicklung und Systemintegration eines gepulsten THz-Spektrometers mit Ansteuerungs- und Auswertungssoftware für bildgebende Messungen
- Vergleich des neu entwickelten THz-Prüfverfahrens mit konventionellen zerstörenden und zerstörungsfreien Methoden

Um die Leistungsfähigkeit und Nachweisgrenzen der THz-Spektroskopie zu ergründen, wurden im SKZ verschiedene Kunststoffe (PE-HD, PP, PVC usw.) in unterschiedlichen Probengeometrien mittels mehrerer Verfahren gezielt mit typischen Fügefehlern und zu Referenzzwecken ohne Ungängen geschweißt und geklebt. Parallel dazu wurden die Anpassung und die Weiterentwicklung eines bereits bestehenden, fasergekoppelten THz-Spektrometers (entwickelt im AiF-ZuTech-Projekt 182 ZN „In-line-Compoundcharakterisierung“) seitens des IHF vorgenommen, um dieses zur Schweiß- und Klebqualitätsprüfung einzusetzen. Das System wurde so erweitert (neues Herstellungsverfahren der Antennen, Minaturisierung, Geschwindigkeitsoptimierung durch Integration neuartiger Komponenten, Reflexionsmessung), dass sich Bauteilgeometrien in einem rauen industriellen Umfeld untersuchen lassen. Die THz-Messungen wurden anschließend mit den Ergebnissen zerstörungsfreier Ultraschallprüfung, Computertomographie und Thermographie sowie zerstörender mechanischer, optischer und thermischer Prüfverfahren für die metrologische Bewertung und Parameterabschätzung verglichen.

„Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht“

Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben 269 ZN der Forschungsvereinigung FSKZ e.V. wurde über die AiF im Rahmen des ZuTech-Programms zur Förderung der Zukunftstechnologien für kleine und mittlere Unternehmen der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir danken herzlichst dem BMWi für die Finanzierung dieses Forschungsvorhabens.

Wir danken außerdem den Firmen Simona AG, Evonik Degussa GmbH, Widos GmbH, GMA Werkstoffprüfung GmbH, GE Sensing & inspection Technologies GmbH, InfraTec GmbH und Henkel KGaA, die uns durch die Bereitstellung von Materialien und Geräten maßgeblich bei der Durchführung der Arbeiten unterstützt haben.

Ebenso gilt unser Dank den Herren des Projektbegleitenden Ausschusses (Firmen Frank GmbH, Wegener GmbH, Leister Process Technologies, Invent GmbH und Sacher Lasertechnik GmbH) für die unterstützenden Anregungen und lebhaften Diskussionen bei den Ausschusstreffen.

Die gesamten Forschungsergebnisse können einem umfangreichen Forschungsbericht entnommen werden. Dieser kann auf Anfrage beim SKZ zum Selbstkostenpreis bestellt werden. Die Rechnung wird mit dem Bericht zugeschickt.