

Zusammenfassung

IGF-Vorhaben-Nr.: 20459 BG

Entwicklung von Carbon Nanotube-modifizierten Klebstoffen auf Polyurethan- und Silikon-Basis zum Kleben und Vergießen von ESD- und EMV-empfindlichen Bauteilen

Um elektronische Baugruppen vor Schäden durch elektrostatische Entladungen (engl. electrostatic discharge, ESD) zu schützen, sind Materialien mit einer definierten elektrischen Leitfähigkeit notwendig.

Da technische Polymerwerkstoffe üblicherweise elektrische Isolatoren sind, müssen diese durch elektrisch leitfähige Additive für ESD-Anwendungen modifiziert werden. Die aktuell üblichen Lösungen sind aufgrund der hohen Füllgrade (bspw. mit Silberpartikeln) oder chemischen Basis (bspw. Epoxide) häufig starr und spröde, wodurch die Einsatzgebiete dieser Systeme eingeschränkt sind.

Die Kombination von elastischen Silikonen und Polyurethanen mit Carbon Nanotubes (CNTs) ermöglicht die Herstellung elektrisch leitfähiger Polymerkomposite mit Füllgraden unter 0,5 Gew.%. Der spezifische elektrische Durchgangswiderstand konnte um bis zu 16 Größenordnungen gesenkt werden und war in Klimawechselversuchen über 1.000 Stunden stabil.

Das Dispergiervverfahren für die CNTs nimmt dabei über die Dispergiergüte einen entscheidenden Einfluss auf die Compositeigenschaften. Dies hatte sich bereits in den elektrischen Eigenschaften angedeutet, wirkt sich bei der Bruchdehnung und -spannung wesentlich stärker aus. So wurden je nach System die genannten mechanischen Eigenschaften nur geringfügig bis stark beeinflusst.

In der Regel wurde mittels Dreiwalzwerk eine höhere Dispergiergüte erreicht als mittels Dual-Asymmetrischer Zentrifuge.

Auf die Adhäsion der Systeme konnte durch Zusatz der leitfähigen Füllstoffe im betrachteten Bereich kein systematischer Einfluss festgestellt werden. Der Einfluss auf die Oberflächenenergie war gering und hing von der chemischen Basis des Systems ab.

Beim Aufbau eines Demonstrators für Widerstandheizelementen für den Automotive-Bereich konnte gezeigt werden, dass sich die Systeme für die elektrische Kontaktierung der Elemente eignen.

„Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht“

Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben 20459 BG der Forschungsvereinigung FSKZ e.V. 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 SKZ und Fraunhofer IWS bestellt werden kann.