



Leitfähig laseraktivierbare Polymerverbunde mit Kohlenstoffnanoröhren für dreidimensionale gehäuseintegrierte Anwendungen (CarboAktiv)

Zielstellung

Ziel des FuE-Projektes war die Entwicklung von Verarbeitungs- und Bearbeitungstechnologien zur Leitfähigkeitsaktivierung von Kunststoffformteilen aus CNT-haltigen Polymerblends. Im Fokus steht dabei die ortsaufgelöste Modifikation der elektrischen Leitfähigkeit des ansonsten nicht leitfähigen Kunststoffes mittels Laserstrahlung.



Ergebnisse

In den Jahren 2013 und 2014 erfolgten weiterführende Untersuchungen an Polymerblends aus einer Polypropylen (PP)-Matrixphase und einer CNT-haltigen dispergierten Polycarbonat (PC)-Phase in Form von Mehrfachlaserüberfahrten, Temperaturbehandlung vor der Laserstrukturierung, Variation der Prozessatmosphäre, Mehrlagenaktivierung zur Passivierung der Leitbahnen und Variation der Spritzgussparameter. Zur Strukturierung wurden verschiedene Parametersätze mit unterschiedlicher Laserleistung und Scangeschwindigkeit verwendet. Eine Verringerung des Widerstandes konnte zum einen durch Mehrfachüberfahrten erreicht werden. Je geringer der Widerstand nach der ersten Überfahrt ist, umso kleiner sind die prozentualen Änderungen, die durch die nachfolgenden Überfahrten erreicht werden können. Zum anderen wurden niedrige Widerstände und schmale Spurgeometrien bei Strukturierungsversuchen unter sauerstofffreier Gasatmosphäre (N₂, Ar, Formiergas) in einer speziell entwickelten Probenkammer beobachtet.

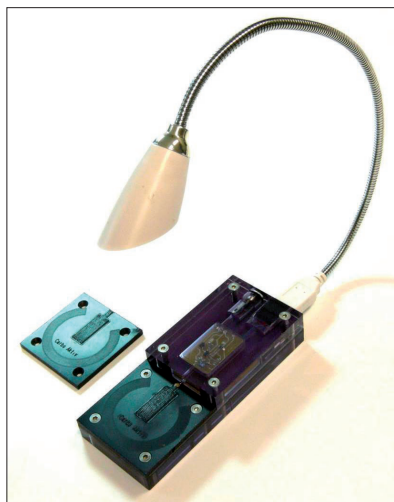


Abb. 1: LED-Touchfeld-Anwendung

Durch Experimente mittels ultrakurzen Laserpulsen, die aufgrund der hohen Pulsenergien und sehr kurzen Einwirkzeiten eine „kalte Bearbeitung“ ohne Erzeugung einer Schmelze erlauben, konnten keine leitfähigen Strukturen generiert werden. Damit konnte die Hypothese, dass die Leitfähigkeitsaktivierung durch das Aufschmelzen des Materials, die Freisetzung der CNTs aus den PC-Depots und die anschließende Agglomeration von CNTs an der Probenoberfläche verursacht wird, bestätigt werden. Im Ergebnis des Projektes konnten verschiedene Demonstratoren gefertigt werden (Abb. 1, 2).

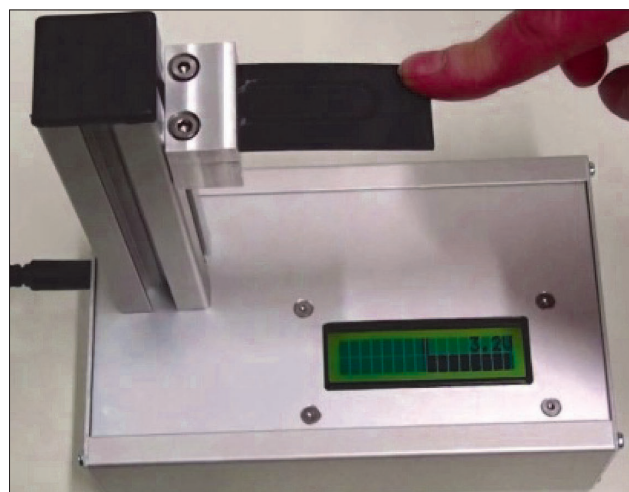


Abb. 2: Kraftaufnehmer

Zusammenfassung

Die partielle Laserbehandlung elektrisch nicht leitender CNT-haltiger PP/PC-Polymerblendproben führt zu einer ortsaufgelösten Aktivierung des Materials und zur elektrischen Leitfähigkeit. Neben der Abhängigkeit des erreichbaren Widerstandes von der Materialzusammensetzung und den Laserparametern wurde auch ein Einfluss der Anzahl der Überfahrten, der Art der Prozessatmosphäre und der Parameter zur Formgebung des Polymerblends (Spritzguss) ermittelt.

Projektseite:

www.ag-bliedtner.de/index.php/forschungsprojekte/aktuelleprojekte/108-carboaktiv.html

Projektleiter:
Prof. Dr.-Ing. Jens Bliedtner
FB SciTec

Mitarbeiter:
Dr. A. Barz, Dipl.-Ing. M. Möhwald, B.Eng. F. Ziegler,
M.Eng. M. Uebel

Kontakt:
✉ jens.bliedtner@fh-jena.de
☎ (03641) 205 444



Laufzeit und Fördermittelgeber:
April 2011 bis März 2014; gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmen der Innovationsallianz Carbon Nanotubes (Inno.CNT)



Forschungspartner:
Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V., LCP-Laser-Cut-Processing GmbH Hermsdorf, 3D Schilling GmbH Sondershausen, Lüberg Elektronik GmbH Weiden, pp mid GmbH Marloffstein, Rofin Sinar Hamburg