

Herstellung leitfähiger Fasern für Smart Textiles (15712 N)

Autoren Dr. Michael Schweizer (ITCF)
Dipl.-Ing. Martin Hoss (ITV)
Dr. Martin Dauner (ITV)

Erschienen 30.11.2010

Zusammenfassung

Im vorliegenden Forschungsprojekt wurden am ITCF Denkendorf sowie am ITV Denkendorf Untersuchungen zur Entwicklung einer elektrisch leitfähigen textilen Faser durchgeführt. Dabei wurden verschiedene Polymersysteme und verschiedene leitfähige Zuschlagsstoffe näher in Augenschein genommen.

Am ITCF wurden CNT und Leitfähigkeitsruß in die Monomere dispergiert und dann das Gemisch erfolgreich polymerisiert. Diese Polymere wurden dann am ITV auf ihre Verarbeitbarkeit und elektrische Leitfähigkeit untersucht. Am ITV wurden ein- und mehrwandige CarbonNanotubes (CNT) sowie Leitfähigkeitsruß und metallische Additive erfolgreich in Polymere eincompoundiert. Zunächst wurden daraus Folien gepresst und anschließend Versuche zur Spinnbarkeit der Compounds durchgeführt.

Die Versuche haben gezeigt, dass die elektrische Leitfähigkeit von einer Vielzahl von Faktoren abhängig ist. Außerdem zeigte sich, dass sich die hervorragenden elektrischen Eigenschaften von CarbonNanotubes nicht vorbehaltlos auf ein damit ausgerüstetes Polymersystem übertragen lassen. Die Verarbeitbarkeit der Polymere im Schmelzspinnen wurde durch die Zugabe der Additive sehr stark eingeschränkt.

Dabei konnten nur Füllgrade erreicht werden, bei denen sich relativ geringe elektrische Leitfähigkeiten erzielen ließen. Dennoch konnten Abhängigkeiten aufgezeigt werden, die so noch nicht bekannt waren. So zeigte die Mischung von mehreren unterschiedlichen Additiven hier einen Verstärkungseffekt.

Die insitu Polymerisation eines leitfähigen Additiv-Gemisches aus CNT und Leitfähigkeitsruß führte zu einem Polymer, das im BiKo-Verfahren zur KernMantel-Faser ersponnen wurde. Mit diesem Versuch konnte die prinzipielle Spinnbarkeit der additivierten Polymere dargestellt werden.

Als zentrales durchgehendes Problem musste jedoch erkannt werden, dass LOY oder POY Garne, die eine Leitfähigkeit oder deutliche antistatische Effekte aufweisen, diese im Verstreckungsvorgang verlieren. Während der Projektlaufzeit wurden von verschiedenen Arbeitsgruppen ähnliche Ergebnisse publiziert. Damit wird deutlich, dass hier ein grundsätzliches Problem in der Erzeugung leitfähiger thermoplastischer Fasern besteht. Es besteht demnach ein deutlicher Unterschied zu spritzgegossenen Formmassen, die – dank nicht notwendiger Verstreckung – mit ausreichender Leitfähigkeit ausgestattet werden konnten.

Weitere Versuche, die über den Projektantrag hinausgingen, hatten zum Ziel, metallische Leiter in Bikomponentenfasern auszuspinnen. Hierbei konnten jedoch die extrem unterschiedlichen Viskositätsdifferenzen zwischen Metallschmelze und Polymerschmelze nicht beherrscht werden.

Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde teilweise erreicht.

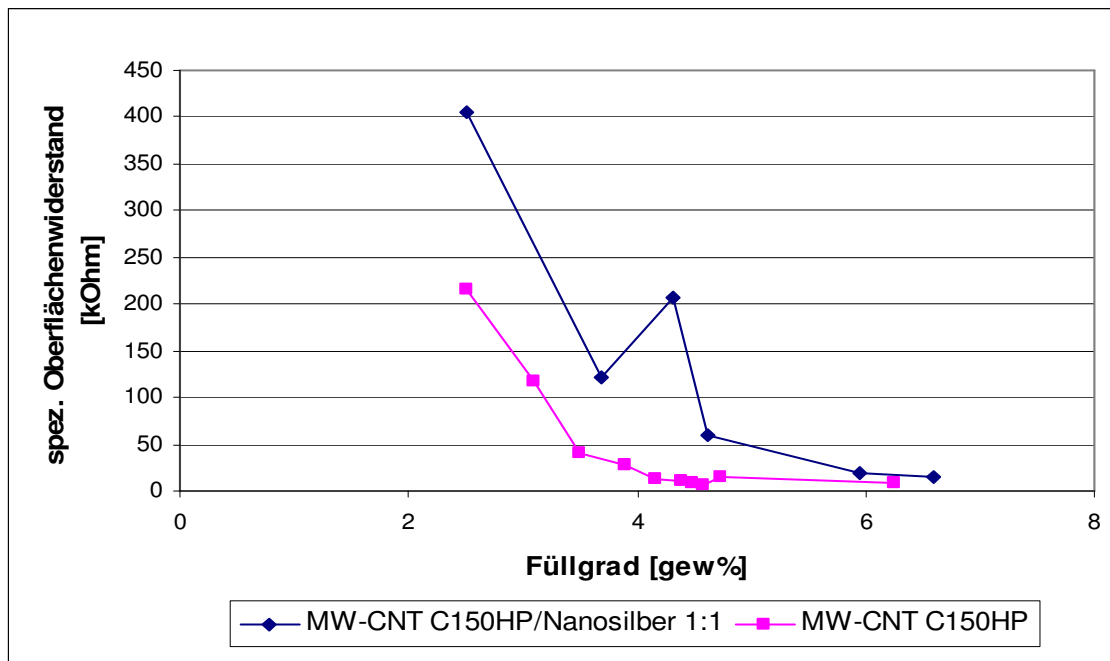


Diagramm: Vergleich MW-CNT mit Nanosilber in PBT Vestodur (spez. Oberflächenwiderstand)

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 15712 N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14, 10117 Berlin wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens „Herstellung leitfähiger Fasern für Smart Textiles“ (AiF-Nr. 15712 N) ist am Institut für Textilchemie und Chemiefasern Denkendorf (ITCF Denkendorf) erhältlich.

Ansprechpartner

Dr. Michael Schweizer (michael.schweizer@itcf-denkendorf.de)