

CarboCopTex – Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von Leitruß und Kupfer basierten Lösungen zur Erzeugung elektrisch leitfähiger und sensorischer Strukturen auf dehnbaren Textilien

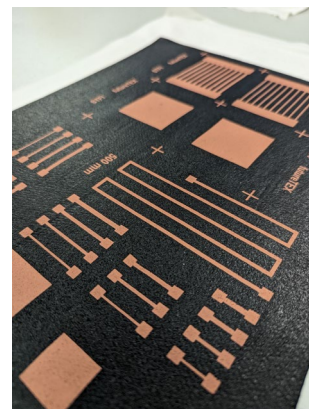
Motivation

Nach aktuellem Stand der Technik werden Silber- oder Rußdispersionen im Siebdruckverfahren eingesetzt, um leitfähige Strukturen auf Textilien aufzudrucken. Um die nachhaltige Entwicklung der gedruckten Elektronik voranzutreiben, ist es Ziel, einen adäquaten Ersatz für den metallischen Leiter Silber zu finden. Das Forschungsprojekt fokussierte sich auf die Anwendung neuartiger Kupferdispersionen, die durch konventionelle Trocknungs- oder Sinterverfahren in leitfähige Schichten überführt wurden. Die Anwendung dieser Dispersionen war im Textilbereich noch nicht erprobt. Ziel des Projektes war es daher, leitfähige Ruß- und Kupferdispersionen und -suspensionen zu entwickeln, die es ermöglichen, elektrisch leitfähige, ableitfähige und sensorische Strukturen auf textilen Substraten zu erzeugen.

Lösungsweg und Ergebnisse

Zu Beginn wurden verschiedene leitfähige Rußdispersionen und Kupfer basierte Formulierungen mit Hilfe unterschiedlicher analytischer Methoden entwickelt, um das Fließverhalten, die Oberflächenspannung, das Benetzungsverhalten und die Partikelgrößenverteilung zu charakterisieren. Anschließend wurden verschiedene Kombinationen von hochleitfähigen Materialschichten auf Kupferbasis mit leitfähigen Schichten auf Rußbasis getestet.

Nach der drucktechnischen Applikation verschiedener leitfähiger Strukturen wurden Topcoats für eine zusätzliche Schutzwirkung gegen äußere Einflüsse aufgetragen. Zur Beurteilung der Druckqualität der erzeugten Materialverbunde wurden lichtmikroskopische und rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen durchgeführt. Hierdurch wurden die Anhaftung der einzelnen aufgetragenen Schichten untereinander und auf dem textilen Untergrund bewertet sowie mögliche Risse in den erzeugten Leiterbahnstrukturen festgestellt. Darauf aufbauend wurden bestimmte Parameter angepasst, um die Druckqualität zu erhöhen. Die erzeugten Proben wurden außerdem durch Widerstandsmessungen charakterisiert. Die Kupferstrukturen zeigten zwar höhere Werte als vergleichbare Silber basierte Systeme, stellen aber dennoch eine kostengünstigere Alternative dar. Basierend auf diesen Ergebnissen wurden verschiedene Designs und Strukturen evaluiert und entsprechende Funktionsmuster hergestellt. Im Mittelpunkt standen hierbei verschiedene Heizflächen und Sensoren zur Erfassung von Dehnung und Druck.



Funktionsmuster leitfähiger Kupferstrukturen auf TPU Meltblown-Vliesstoff

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz für die Förderung des Förderprojektes CarboCopTex (Reg.-Nr. 49VF200050) innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz (INNO-KOM) – Vorlauftorschung (VF)“.

Der Schlussbericht zum Projekt kann am STFI angefordert werden.

Kontakt: Tobias Richter, M. Sc.
Dr.-Ing. Frank Siegel

Tel.: +49 371 5274-285
Tel.: +49 371 5274-265

E-Mail: tobias.richter@stfi.de
E-Mail: frank.siegel@stfi.de

29.11.2023

INNO-KOM

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

www.stfi.de