



Abb.: Vergleich Oberflächenwiderstände (links) und Untersuchungen Gebrauchsstabilität (rechts)

Lösemittelfreie Textilbeschichtung mit intrinsisch elektrisch leitfähigen Polymeren

Im Projekt 16949N wurden lösemittelfreie elektrisch leitfähige Beschichtungen für Textilien entwickelt. Diese Ausrüstungen basieren auf intrinsisch leitfähigen Polymeren. Die leitfähigen Kunststoffe wurden in eine Polymermatrix aus Polyacrylat, Polyurethan oder Styrol-Butadien eingebettet. Intrinsisch leitfähige Polymere sind in der Lage, in reduziertem oder oxidiertem Zustand elektrischen Strom über ihr konjugiertes Elektronensystem zu leiten. Zunächst wurde untersucht in welchem Maße die leitfähigen Polymere Polypyrrol, Polyanilin und Poly-3,4-ethylendioxythophen elektrischen Strom in Beschichtungen auf Folie und Textil leiten können. Die Arbeiten wurden zum Teil kommerziell verfügbaren Polymer-dispersionen durchgeführt. Die Leitfähigkeit von Textil- und Kunststoff-Beschichtungen war jedoch sehr unterschiedlich. Im Verlauf des Projekts wurde dies auf die dreidimensionale Struktur von Textilien zurückgeführt. Eine Beimischung leitfähiger Kohlenstoffpigmente wie Graphit oder CNT oder Metallpigmente führte zu einer drastischen Verbesserung der Leitfähigkeit. Die Beschichtungsdispersionen wurden mittels Rakel-Beschichtung auf unterschiedlichen Trägermaterialien aufgetragen.

Die besten Ergebnisse konnten auf einem dichtgeschlagenen Polyester-Gewebe erzielt werden, während auf Materialien mit einer sehr stark ausgeprägten dreidimensionalen Struktur deutlich höhere Widerstände erreicht wurden. Im Folgenden konnte im Rahmen des Projektes gezeigt werden, dass es möglich ist, mit Dispersionen aus intrinsisch leitfähigen Polymeren und leitfähigen Pigmenten einen Flächenwiderstand von unter 1 Ohm/sq zu erzielen. Mit einer Dispersion ohne leitfähige Kunststoffe wird ein Flächenwiderstand von ca. 30 Ohm/sq erreicht. Die Verwendung leitfähiger Kunststoffe ermöglicht also eine deutliche Verbesserung der Leitfähigkeit.

Im Labor wurden die leitfähigen Beschichtungen für verschiedene Anwendungen getestet: Zum einen als Elektrode für Leuchttexilien, zum anderen für die Erzeugung von Wärme oder als Sensor. Problematisch bleibt die Schnittstelle zwischen leitfähiger Textilbeschichtung und konventionellen elektronischen Bauteilen. Hier wurden verschiedene Verfahren erprobt wie Sticken, Nähen und Kleben.

Zum Abschluss des Projekts wurden die leitfähigen Beschichtungen auf ihre Gebrauchsstabilität untersucht. Hierzu gehören Abrieb-, Licht-, Hitze-, Kälte-, und Waschbeständigkeit, wie in den Diagrammen (Abbildung rechts) dargestellt. Mit fast allen Beschichtungen konnten gute bis sehr gute Ergebnisse erzielt werden.

Der vollständige Schlussbericht steht der interessierten Öffentlichkeit der Bundesrepublik Deutschland zur Verfügung und kann unter ftb@hs-niederrhein.de angefordert werden.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 16949N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil (FKT) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert