

31. März 2025

## Elastische Tinten für textilintegrierte Elektronik

Elektrisch leitfähige Drucke auf Textilien sind die Grundlage für Funktionstextilien mit elektronischen Funktionen, den sogenannten Smart Textiles. Leitfähige Tinten und Bindemittel müssen gut aufeinander abgestimmt sein, um auch bei äußeren mechanischen Einflüssen wie Dehnung, Druck und Biegung dauerhaft die Leitfähigkeit zu gewährleisten. Die Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung (DITF) arbeiten an neuen Tintenformulierungen, die diese Voraussetzungen erfüllen.

Sport, Mode und Automobilindustrie - Textilien mit integrierter Elektronik finden in vielen alltäglichen Bereichen Anwendung. Bei der Überwachung menschlicher Vital- und Leistungsdaten leistet textilintegrierte Elektronik ebenso ihren Beitrag, wie sie der Modebranche die Möglichkeit schafft, interaktive Elemente in Kleidung zu integrieren. Vielfältig kommt sie in der Automobilindustrie zum Einsatz, wo sie den Komfort und die Sicherheit der Insassen erhöht.

Als leitfähige Komponenten in Textilien sind bisher Umwindgarne und zugentlastete, in Schlaufen angeordnete leitfähige Garne weit verbreitet. Sie sorgen auch bei stark mechanisch beanspruchten Textilien für einen zuverlässigen Stromfluss. Ihre Herstellung ist aufwändig. Deshalb sind sie teuer und für den Massenmarkt nur bedingt geeignet. Wesentlich kostengünstiger ist der Druck von leitfähigen Strukturen auf textilen Oberflächen mittels Siebdruck oder Chromojetverfahren, einer digitalen Spritzdrucktechnik.

Bei der Herstellung bedruckter leitfähiger Textilien gibt es jedoch einige Herausforderungen. Eine der größten Schwierigkeiten besteht darin, die Leitfähigkeit der Druckmaterialien zu gewährleisten, während gleichzeitig die Flexibilität und Weichheit des Textils erhalten bleibt. Zudem kann sich die Haltbarkeit der Drucke verschlechtern, insbesondere bei häufigem Waschen oder mechanischer Beanspruchung. Durch Dehnung oder Bewegung können die Drucke brechen oder reißen. Die elektrische Leitfähigkeit wird oft auch schon bei geringeren mechanischen Belastungen beeinträchtigt – nämlich dann, wenn die Dehnung der leitfähigen Schicht nicht reversibel ist. Die Haftung zwischen dem Druckauftrag und dem Textil kann bei wiederholtem Dehnen nachlassen.

31. März 2025

Das führt zu einer schlechten Langzeitstabilität. Auch die Integration elektronischer Elemente in Textilien wird oft dadurch beeinträchtigt, dass die Verbindung zwischen den leitfähigen Elementen und den elektronischen Komponenten störanfällig ist.

Um diese Herausforderungen zu bewältigen, arbeiten die DITF an neuen Lösungsansätzen. Die Arbeitsgruppe Farb- und Funktionsdruck befasst sich mit neuen Tinten- und Pastenformulierungen auf Basis von leitfähigen Partikeln und elastischen Bindemitteln. Sie sollen das Dehnverhalten der Drucke unter Beibehaltung einer guten elektrischen Leitfähigkeit verbessern. Die plastischen Eigenschaften des Bindemittels werden maßgeblich von den verwendeten Hilfsmitteln und Additiven bestimmt. Die DITF ermitteln die Wechselwirkungen zwischen diesen Komponenten und leiten daraus Erkenntnisse für die Formulierung neuer elastischer und hochleitfähiger Tinten ab.

Die Hystereseigenschaften neuer Tintenformulierungen sind dabei von zentraler Bedeutung. Hysterese bezieht sich auf die Fähigkeit eines Materials, seine Eigenschaften unter wiederholter Dehnung oder Belastung zu bewahren. Eine gut angepasste Hysterese unterstützt die Leitfähigkeit gedruckter Strukturen auch bei dauerhaften mechanischen Belastungen. Entsprechende Materialien können sich an die Bewegungen des Textils anpassen, ohne dass die leitfähigen Eigenschaften beeinträchtigt werden.

Das Ziel des Forschungsteams an den DITF ist es, den Wissensstand um die Wechselwirkungen zwischen leitfähigen Partikeln und Bindemitteln, zwischen Additiven und Textilhilfsmitteln so weit auszubauen, dass zielgerichtet hochleitfähige Tinten und Pasten erzeugt werden können. Damit lassen sich für unterschiedliche textile Substrate und für verschiedenartige Einsatzzwecke bestmögliche und widerstandsfähige Druckbeschichtungen herstellen, die eine zuverlässige Leitfähigkeit möglich machen.

Unter diesen Voraussetzungen lassen sich die Kosten für die Massenfertigung textiler Elektronik senken.

# PRESSEINFORMATION

31. März 2025



Bild 01: Elektrisch leitfähige Druckpaste

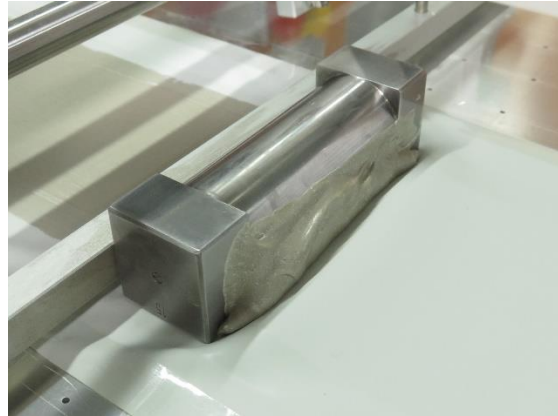


Bild 02: Aufbringen der leitfähigen Schicht mit einer Rakel



Bild 03: Aufbringen der leitfähigen Schicht

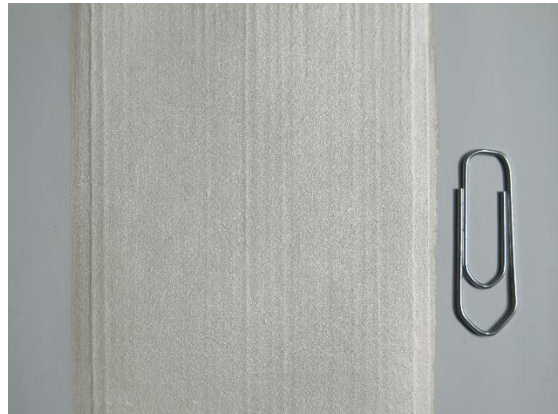


Bild 04: Getrocknete leitfähige, elastische Schicht auf der Textiloberfläche

## Weitere Informationen zum Thema:

Dr. Reinhold Schneider  
Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung  
Kompetenzzentrum Textilchemie, Umwelt & Energie  
T +49 (0)711 93 40-103  
reinhold.schneider@ditf.de