

## **TexCon – Großflächige Kontaktierung mit textilen Materialien**

*INNO-KOM-Ost VF150030*

### **Abstract**

In diesem Projekt wurde aufgezeigt, dass sich mittels elektrisch leitfähiger Klebevliese und Ultraschall-Schweißverfahren zuverlässige strombelastbare elektrische Kontaktierungen realisieren lassen, bei denen die textile Haptik an der Kontaktierungsstelle erhalten bleibt. Diese neuen Kontaktierungstechnologien können beispielsweise bei Heizapplikationen Anwendung finden, bei denen eine elektrische Kontaktierung der textilen Heizstruktur mit den Spannung zuführenden Zuleitungselektroden notwendig ist.

Electrically conductive adhesive fleeces and ultrasonic welding techniques were investigated to produce reliable current-carrying electrical contacts in which the textile feel at the contact point is maintained. These new contacting technologies can be used, for example, in heating applications in which electrical contacting of the textile heating structure with the voltage-carrying lead electrodes is necessary.

### **Aufgabenstellung**

Die großflächige elektrische Kontaktierung textiler Flächen, beispielsweise bei textilen Heizungen und anderen Smart-Textiles-Applikationen, ist oft problematisch. Zum einen können bei hohen Strömen punktuelle Erwärmungen (Hotspots) auftreten, zum anderen ist die Zuverlässigkeit dieser Verbindungen oft gering. Daher sollen in diesem Projekt neuartige Kontaktierungsverfahren untersucht und bewertet werden, mit denen sich großflächige strombelastbare flexible elektrische Verbindungen realisieren lassen.

### **Lösungsweg**

In diesem Projekt wurde untersucht, ob leitfähige Textilsubstrate mittels elektrisch leitfähiger Klebevliese (Abbildung 1) sowie mittels Ultraschallschweißen mit einer Ultraschallschweißmaschine zuverlässig großflächig kontaktiert werden können.

Anhand von Zuverlässigkeits- und Belastungsprüfungen wurde die Haltbarkeit der Kontaktierung unter Gebrauchsbedingungen simuliert und die Funktionssicherheit der Kontaktierungslösungen untersucht. Hierzu wurden u. a. der Kontaktwiderstand, die Erwärmung und die Strombelastbarkeit der Kontaktstelle vor, während und nach den Prüfungen ermittelt.



Abbildung 1: eWeb, 140 °C (Hersteller: imbut GmbH)

## Ergebnis und Anwendungen

In diesem Forschungsvorhaben konnte aufgezeigt werden, dass großflächige elektrische Kontaktierungen textiler Flächen mit hoher Strombelastbarkeit realisierbar sind, bei denen keine punktuellen Erwärmungen (Hotspots) auftreten. Der textile Charakter bleibt hierbei auch an den Kontaktstellen erhalten, was einen großen Vorteil gegenüber bisherigen Kontaktierungstechnologien darstellt. Die zuverlässige großflächige Kontaktierung konnte mit beiden untersuchten Verfahren, dem Einsatz elektrisch leitfähiger Klebevliese sowie dem Ultraschallschweißen leitfähiger Textilsubstrate, erzielt werden.

Zuverlässigkeits- und Belastungsprüfungen zeigen, dass durch beide Verfahren eine hohe Funktionssicherheit erreicht wird. Die Kontaktierungen weisen außerdem einen niedrigen Kontaktwiderstand, eine hohe Strombelastbarkeit, textile Haptik sowie eine hohe mechanische Festigkeit auf. Es wurde nachgewiesen, dass Kontaktierungen bis zu einer Strombelastbarkeit von 10 A realisiert werden können.

So können mittels der neu entwickelten Kontaktierungstechnologien beispielsweise textile Heizstrukturen flächig kontaktiert werden, wobei die Kontaktierungen an beliebigen Positionen erfolgen können.

Die zuverlässige elektrische Kontaktierung wurde anhand einer Heizapplikation nachgewiesen. Hierbei wurden die Spannungszuführungselektroden an einem Heizvlies des Herstellers Norafin Industries (Germany) GmbH mittels elektrisch leitfähig ausgerüsteten Klebevlieses und durch Ultraschallschweißen aufkontaktiert. Die Spannungszuführungselektroden wurden mit einem Kontaktierungsband des Herstellers imbut GmbH realisiert. Abbildung 3 zeigt beispielhaft ein kontaktiertes Heizvlies. Die Wärmebildaufnahme (Abbildung 4), verdeutlicht, dass an den Kontaktierungsstellen keine Erwärmungen oder Hotspots auftreten. Die Kontaktierung erfolgte hierbei mittels eines elektrisch leitfähigen Klebevlieses, welches unter der Bezeichnung e-Web, 140°C von der imbut GmbH angeboten wird.



Abbildung 2: Mittels Klebevlieses kontaktierte Spannungszuführungselektroden einer Heizfläche

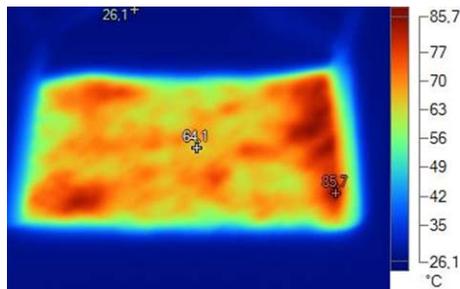


Abbildung 3: Wärmebildaufnahme der kontaktierten Heizfläche (U=12 V, I=1,28 A)

Beide untersuchten Kontaktierungsverfahren sind geeignet, zuverlässige Kontaktierungen an Heizflächen zu realisieren. Damit ist eine Forderung vieler Hersteller erfüllt, die eine sichere und strombelastbare Kontaktierungslösung textiler Heizstrukturen gewünscht haben. Mit den untersuchten Technologien ist u. a. eine Kontaktierung von eingewebten Heizleitern und von Heizvliesen möglich. Bei der Anwendung der Ultraschallkontaktierung können die Heizleiter auch im Inneren der Gewebe angeordnet sein.

Mit dem Projektabschluss stehen Technologien zur Realisierung einer sicheren flächigen Kontaktierung für Applikationen mit hohem Strombedarf zur Verfügung, so dass neue Produkte gefertigt und auf den Markt gebracht werden können. Im Ergebnis dieses abgeschlossenen Forschungsvorhabens wird somit nicht nur die technologische Grundlage für die Entwicklung neuer Produkte geschaffen, es lassen sich zusätzlich auch die Zuverlässigkeit und die Funktionssicherheit bestehender Produkte verbessern.

Die Sicherstellung einer zuverlässigen elektrischen Kontaktierung gestattet die Realisierung vielfältiger Aufgabenstellungen aus den Bereichen Heizen, Leuchten, Energiegewinnung, Automobil und Medizintechnik.

Projektleiter: *Dipl.-Ing. Frank Thurner*  
Tel.: 03661 / 611 346  
E-Mail: *f.thurner@titv-greiz.de*