

Smart Textiles im Automobil

Smart Textiles in the Automobile

Dipl.-Ing. Adrian **Aleksandrowicz**, Dipl.-Ing. Nadine **Zimmermann**
Institut für Textiltechnik Aachen, RWTH Aachen

Einsatzmöglichkeiten technischer Textilien im Fahrzeuginnenraum



Abb. 1

Textilien im Automobilinnenraum – Stand der Technik

Faser-Materialien

- Herkömmliche, natürliche Fasern für Automobilanwendungen
 - Baumwolle, Wolle, Hanf, Flachs, Kenaf, Sisal
- Synthetische Fasern
 - Polypropylen (PP), Polyester (PET)
 - Carbon
- Anorganische Fasern
 - Glasfaser, Keramikfasern
- Recycling Fasern
 - Tendenz steigend



ITA

Abb. 4

Textilien im Automobilinnenraum – Stand der Technik

Werkstoffe und Produktionstechnik

- Funktion und Anforderung
 - Geräuschkämpfung
 - Thermische Isolation
 - Dekoration
 - Produktionskosten
 - Recycling-Konzepte
- Rohstoffauswahl
 - Naturfasern
 - Synthefasern
- Auswahl und Gestaltung
 - Textilstruktur, Herstellungsprozess
 - Füge- und Montagetechnik



ITA

Abb. 5

Textilien im Automobilinnenraum – Aktuelle Entwicklung am ITA

Verbundwerkstoffe zur Funktionsverbesserung

Ziel: Neuartiger Dachhimmel

- Thermische Fixierung von Gelege- und Vliesstruktur

Ergebnis:

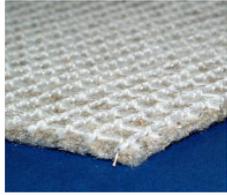
- Verbindung (Mechanik und Akustik)
- Gewichtseinsparung (40%)
- Möglichkeit zur Integration zusätzlicher Funktionalität (z. B. Luftkanäle, elektrische Leiter etc.)



Biaxiales Gelege



Recycling Vliesstoff



Verbundwerkstoff



Dachhimmel

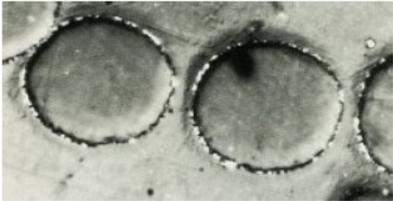
7

Abb. 6

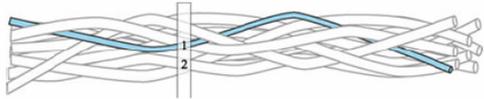
Integration elektrisch leitfähiger Garne

Elektrisch leitfähige Garne

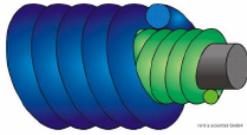
- Monofilamente/Drähte
- Multifilamentgarne
- Umwindegarne
- Bikomponentengarne
- Beschichtungen



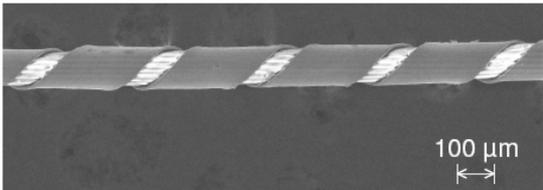
Silberbeschichtetes Multifilamentgarn
Quelle: Statex GmbH



Multifilamentgarn Swiss Shield
Quelle: Spoerry & Co AG



Mehrfach Umwindegarn Novonic
Quelle: Rent-a-Scientist GmbH (www.novonic.de)



REM-Aufnahme: Umwindegarn
Quelle: ITA

100 µm

8

Abb. 7

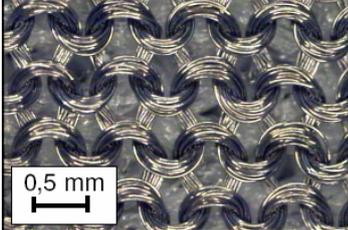
Integration elektrisch leitfähiger Garne

Integration von leitfähigen Garnen während der Flächenherstellung

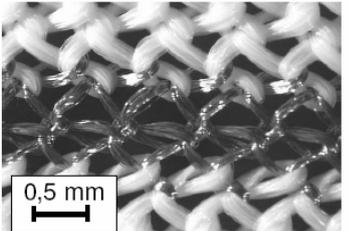
- Auswahl des leitfähigen Garnes und Flächenherstellungsverfahrens (Weben, Stricken, Wirken,...)
- Integration durch Ersetzen einzelner Fäden oder Fadensysteme

Ziel:

- Erzeugung von textilbasierten elektrischen Leiterbahnen



Elektrisch leitfähiges Gestrick



Gewirk mit textiler Leiterbahn



Abb. 8

Integration elektrisch leitfähiger Garne

Integration von Leiterbahnen bei der Konfektion (Montage):

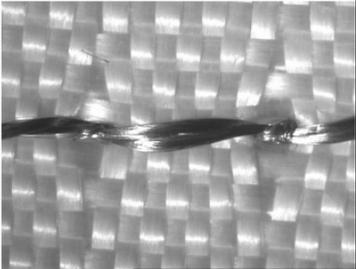
- Nachträgliches Aufbringen von Leiterbahnen
 - Sticken
 - Nähen

Anwendung im Automobilinnenraum:

- Kontaktierung von elektronischen Bauelementen
- Übermittlung von Energie und Daten
- Reduzierung von Kabelsträngen



Aufsticken von Leiterbahnen



Nähen: konduktiver Unterfaden

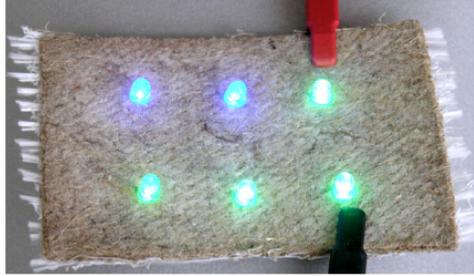


Abb. 9

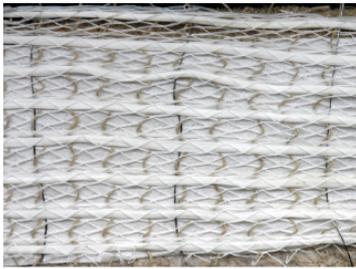
Integration der Innenraumbeleuchtung

Konventionelle LEDs

- LEDs integriert auf ein Faserverbundwerkstoff
- Elektrische Kontaktierung durch leitfähiges Garn
- Kontaktierung Garn – Bauteil (LED)
 - Leitkleber
 - Lötten
 - Sticken



Integrierte LEDs auf einem Vliesstoff-basierten Faserverbundwerkstoff Quelle: ITA



Integrierte Edelstahl-Fäden Quelle: ITA



Abb. 10

Integration der Innenraumbeleuchtung

Philips „Photonic Textiles“

- Mehrfarben-LED-Array auf einem flexiblen Substrat (Folie)
- Textile Deckschicht
- Textile Leiterbahnen für die Kontaktierung

Anwendung im Automobilinnenraum:

- Dekorative Innenraumbeleuchtung
- Display



Leuchtendes Textile Quellen: Philips



Sofa als Display

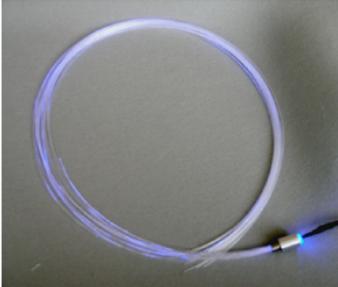


Abb. 11

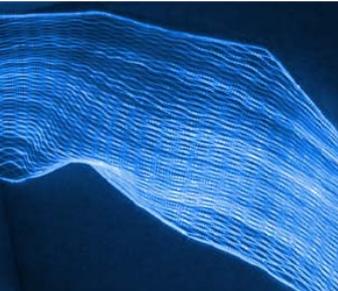
Integration der Innenraumbeleuchtung

Lichtwellenleiter

- Lichteinkopplung notwendig
- Lichtwellenleiter
 - Dekorative Beleuchtung
 - Datenübertragung
- Lichtnetz
 - Dekorative Beleuchtung
- Integrationsmöglichkeiten
 - Stickmaschine
(Tailored Fibre Placement)



Lichtwellenleiter
Quelle: bedea Berkenhoff & Drebes GmbH



Lichtnetz
Quelle: bedea Berkenhoff & Drebes GmbH



Abb. 12

Integration der Innenraumbeleuchtung

Leuchtpolymere

- Folie mit Textil kaschiert
 - Keine Wärmeentwicklung
 - Homogen leuchtende Oberfläche

Nachteil:

- Wenig flexibel und atmungsaktiv
- Betrieb mit Wechselrichter

- Leuchtende Polymere in Faserform
 - In Entwicklung
 - Drapierbarkeit



Leuchtfolie
Quellen: Lyttron Technology GmbH



Beleuchtetes Handschuhfach



Abb. 13

Textiler Matrixtaster

Aufbau:

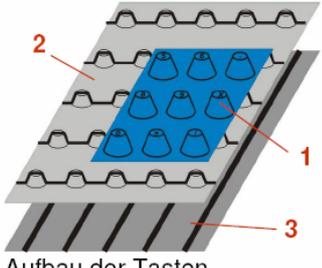
- 3-Schicht-System
- (1) Deckschicht (Gestrick)
- (2) Funktionsgestrick mit ausgeformten Tasten
- (3) Funktionsgewebe mit leitfähigen Streifen
- Schichten werden orthogonal überlappend fixiert

Vorteile:

- Frei wählbare Form
- Variable Größe: 8-30 mm erprobt
- Textile Eigenschaften: Haptik, Drapierbarkeit, Flexibilität, Schweißdurchlässigkeit

Anwendung im Automobilinnenraum:

- Sitzbezug, Türverkleidung



Aufbau der Tasten



Thermogeformte Tasten
Quellen: ITA




Abb. 14

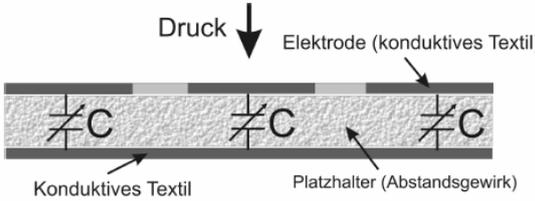
Textilbasierte Sensoren

Textilbasierter Drucksensor

- 3-Schicht-System
- Kapazitätsmessung
- Elektrodenkontakt mittels konduktivem Garn
- Einfacher Aufbau eines Arrays möglich
- Textile Eigenschaften: Haptik, Drapierbarkeit, Flexibilität

Anwendung im Automobilinnenraum:

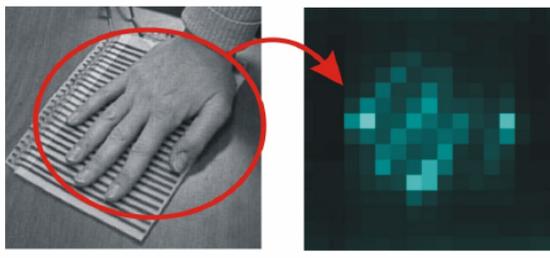
- Integration in Kfz-Sitz:
 - Personendetektion
 - Array zur besseren Klassifizierung



Druck ↓ Elektrode (konduktives Textil)

Konduktives Textil Platzhalter (Abstandsgewirk)

Prinzipische Skizze Quelle: ITA

Textiler Drucksensor-Array Quelle: Sergio et al.



Abb. 15

Textilbasierte Sensoren

Elektroden zur EKG-Messung

- Textile Elektroden
- Kapazitive, kontaktlose Ankopplung
- Flexible Oberfläche

Anwendung im Automobilinnenraum:

- Integration in Lkw-/Kfz-Sitz:
 - Fahrerüberwachung
 - Ermüdungserkennung
 - Stresserkennung
 - Herzrhythmusstörungen



Textile Elektrode
Quelle: MedIT



EKG-Stuhl
Quelle: Kim et al.



Abb. 16

Zusammenfassung

- Stetiger Anstieg des Textilanteils im Kfz-(Innenraum)
- Werkstoffauswahl und Prozessauswahl (Funktion, Preis, Recycling)
- Produktion- und Integrationsmöglichkeit „smarter“ Elemente
- Anwendungsbeispiele:
 - Textile Leiterbahnen
 - Leuchtelementen
 - Schalter
 - Sensoren

RWTH Aachen und ITA sind ideale Partner für zukunftsorientierte Automobiltextilien.

Textile Zukunft

beginnt bei **uns!**

Textile Future

made in **Aachen!**

Abb. 17