

# 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

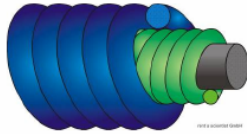
## Integration elektrisch leitfähiger Garne

Elektrisch leitfähige Garne

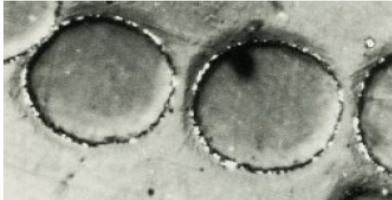
- Monofilamente/Drähte
- Multifilamentgarne
- Umwindegarne
- Bikomponentengarne
- Beschichtungen



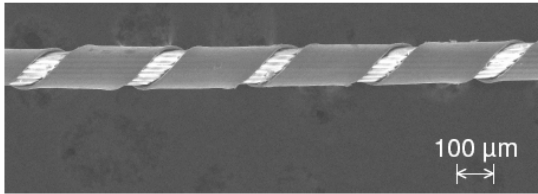
Multifilamentgarn Swiss Shield  
Quelle: Spoerry & Co AG



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



Silberbeschichtetes Multifilamentgarn  
Quelle: Statex GmbH



REM-Aufnahme: Umwindegarn  
Quelle: ITA

100 µm

8

Abb. 7

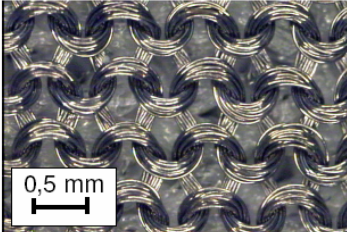
### Integration elektrisch leitfähiger Garne

Integration von leitfähigen Garnen während der Flächenherstellung

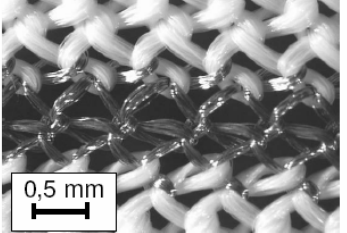
- Auswahl des leitfähigen Garnes und Flächenherstellungsverfahrens (Weben, Stricken, Wirken,...)
- Integration durch Ersetzen einzelner Fäden oder Fadensysteme

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



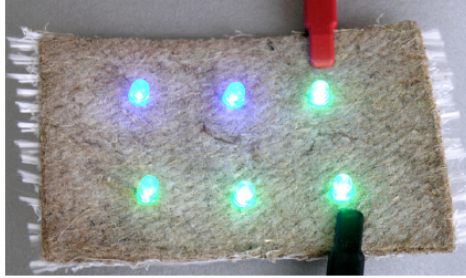
Abb. 9



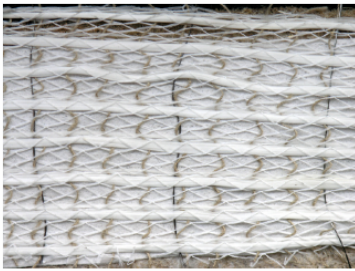
### Integration der Innenraumbeleuchtung

**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

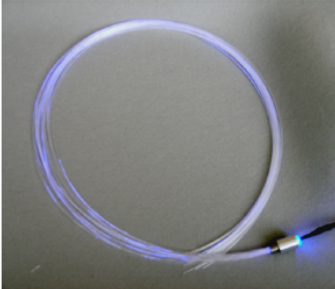


Abb. 11

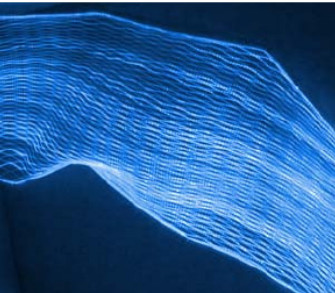
## Integration der Innenraumbeleuchtung

### 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

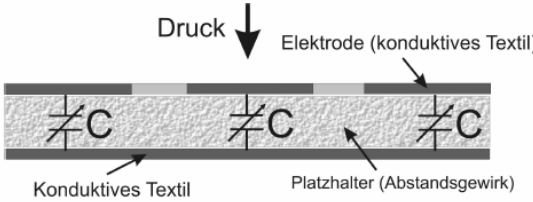
## Textilbasierte Sensoren

### Textilbasierter Drucksensor

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

**Anwendung im Automobilinnenraum:**

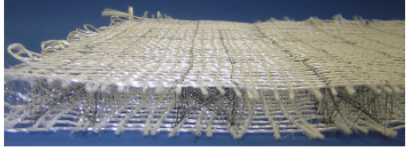
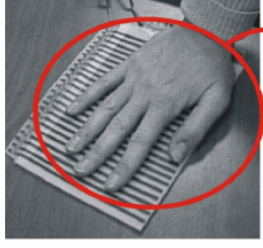
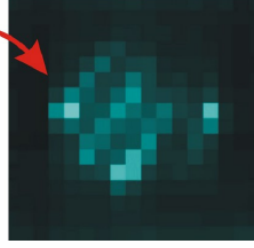
- Integration in Kfz-Sitz:
  - Personendetektion
  - Array zur besseren Klassifizierung



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.

**ITA**

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