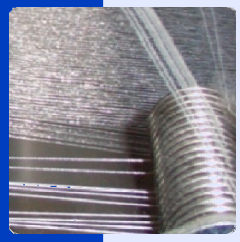
Das Institut für Spezialtextilien und flexible Materialien

titv



Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Smart Textiles für Sicherheit und Sitzkomfort

Wolfgang Scheibner, Sabine Gimpel, Uwe Möhring

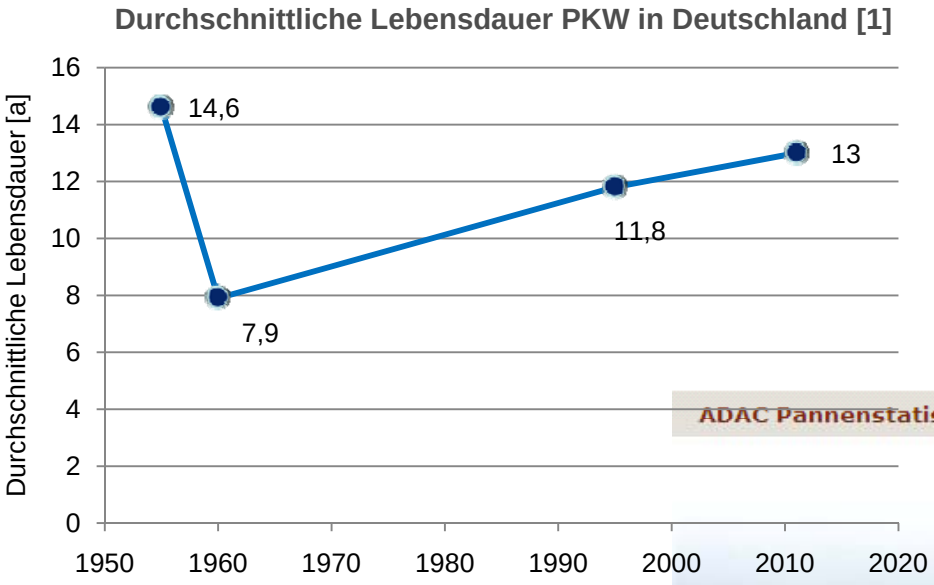
Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V. Greiz

Inhalt

1. Neue Anforderungen an Textilien im Automobilinnenraum
2. Elektrisch leitfähige Textilfäden – eine Basisinnovation für die textile Funktionsintegration
3. Anwendungsbeispiele textiler Funktionsintegration für Sicherheit und Sitzkomfort
   - Energie- und Datentransfer
   - textilintegrierte Sensoren
   - Sitzbelegungserkennung
   - Heizen und Kühlen
   - Leuchten
   - Energiegewinnung
4. Zusammenfassung

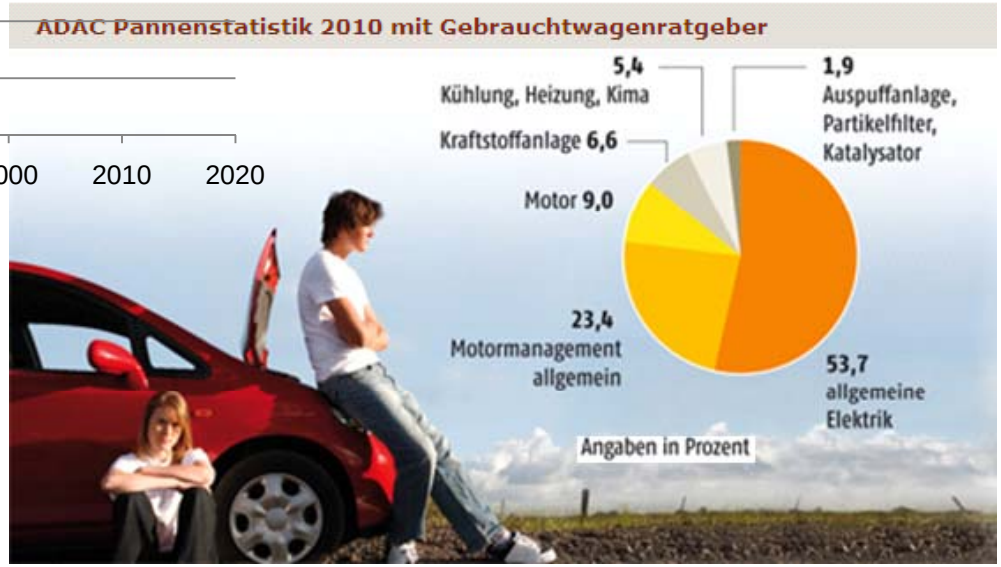
Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Einige Zahlen



Mit der Lebensdauer steigen auch die Anforderungen an Textilien im Automobil.

Durchschnittsalter der PKW lt. KBA per 1.1.2013: 8,7 Jahre



Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Neue Anforderungen an Textilien im Automobilinnenraum

Neben den bestehenden hohen Anforderungen an Textilien im Innenraum [2, 3], gewinnen neue Herausforderungen an Bedeutung:

- Reduzierung des Energieverbrauchs (Elektroantrieb)
- Gewichtsreduktion (Kraftstoffverbrauch)
- Individuelle Gestaltung des Innenraums erfordert weniger Designeinschränkungen
- Gesteigerte Mobilität bedeutet, mehr Zeit im Auto zu verbringen: Wachsende Anforderungen an den Komfort im „Lebensraum Auto“
- Fahrerzustandsüberwachung: Welchen Beitrag können interaktive Textilien im Innenraum leisten?
- Innenraumtextilien - Schnittstelle für die Mensch-Maschine-Kommunikation

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Textilien im Auto

„Der Anteil an Textilien pro Auto beträgt zur Zeit etwa 20 kg und wird mit ca. 30 kg im Jahr 2015 prognostiziert. Das würde eine Steigerung der verarbeiteten Textilmenge von jetzt 300.000 Tonnen auf ca. 470.000 Tonnen allein für die westeuropäische Automobilindustrie bedeuten.“

Quelle: Forschungskuratorium Textil, www.textilforschung.de

- **Leicht und luftdurchlässig**
- **Gut formbar und leichte Montage**
- **Knickbruchbeständig und flexibel**
- **Gute Wärmedämmung**
- **„Von der Rolle“ verarbeitbar**
- **Individuelles Design**

Nutzung der bestehenden Textilien im Automobil (z. B. Sitzbezüge und -kaschierung) für die Integration von neuen Funktionen

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Basisinnovation: Leitfähige Textilfäden

Elektrische Leitfähigkeit bildet die Grundlage für viele in Textilien zu integrierende Funktionen

- Heizen
- Leuchten
- Schalter
- Energie- und Datentransfer
- Sensoren (Umgebungszustände, Körperfunktionen)
- Aktuatoren
- Kühlen
- Energiegewinnung

ELITEX® - Fäden vereinigen hohe elektrische Leitfähigkeit mit hervorragender textiltechnischer Verarbeitbarkeit und textil-typischem Verhalten im Anwendungsfall.

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Funktion durch Modifikation von Garnen

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Eigenschaftsprofil

- Fleckabweisend
- Antimikrobiell
- Flammhemmend
- Metallisch leitend

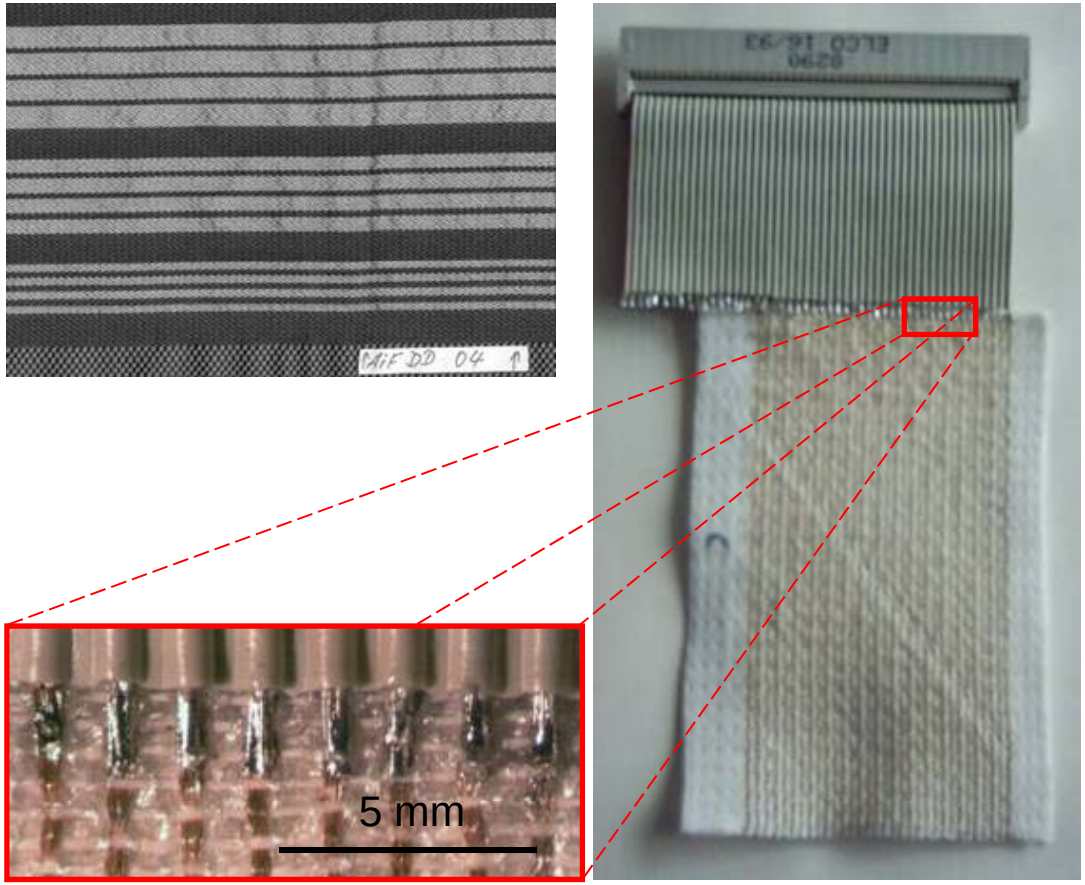
Prozesse

+ CVD-, PVD-Verfahren
+ Sol Gel
+ Galvanik

Textile elektrische Verbindungsleitungen

Energie- und Datentransfer, Heizen

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.



Textile elektrische Verbindungsleitungen und Elektronikanbindung über Lötstellen

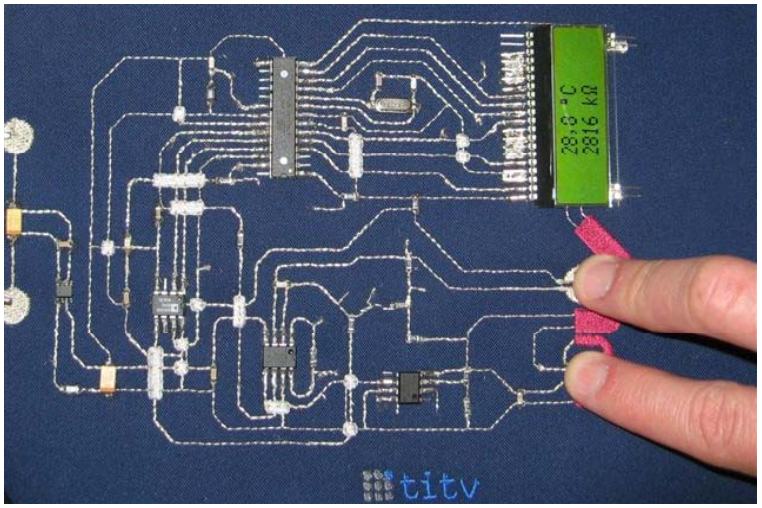
Drahtlose textile Heizelemente

Elektronische Schaltungen auf Textil

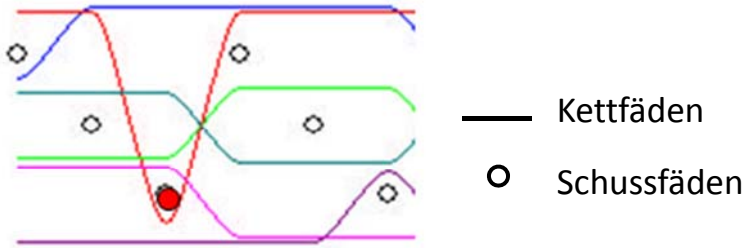
Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Neue Anwendungen der klassischen Stickerei

Gestickte Schaltungen können genutzt werden, um Hauttemperatur- und Hautfeuchtigkeit zu erfassen. Die Integration z.B. im Lenkrad gibt Auskunft über Vitalparameter des Fahrers



Gestickte Schaltung

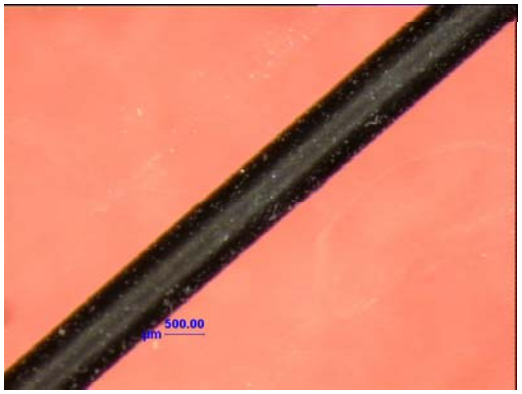


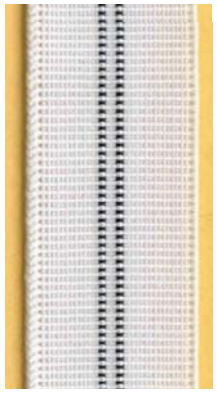
Gewebte Schaltungen in Mehrlagengewebe

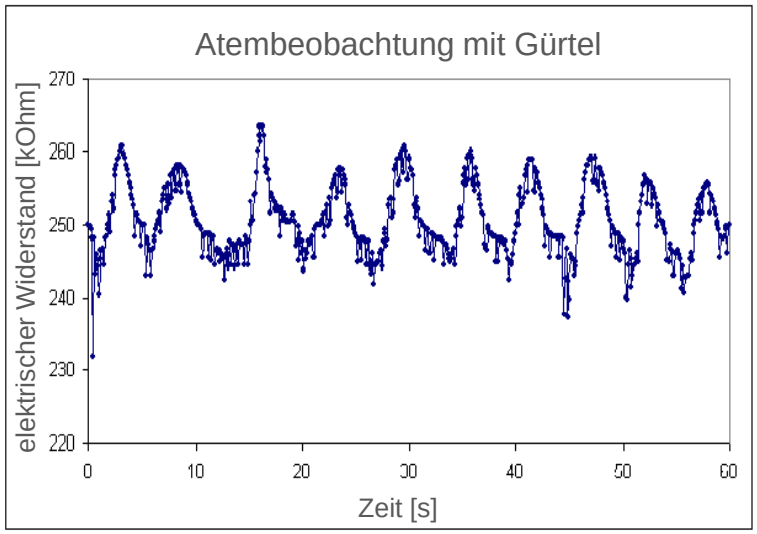
Textilbasierte Sensoren

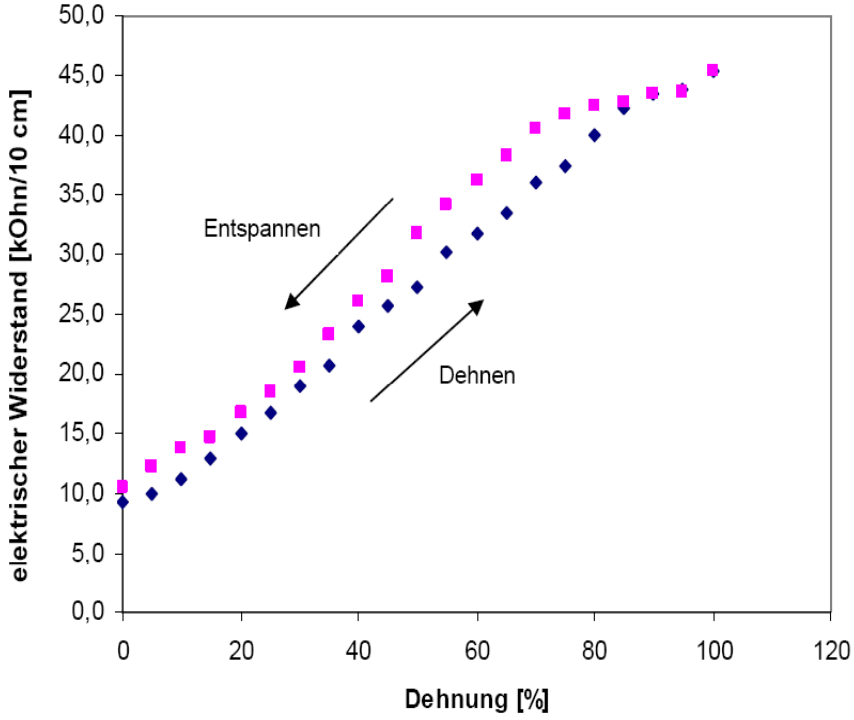
Dehnung, Kraft, Feuchtigkeit

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.







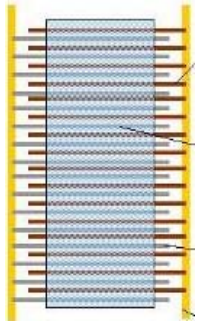


Elektrischer Widerstand einer Sensor-faser in Abhängigkeit von der Dehnung

Textilbasierte Sensoren

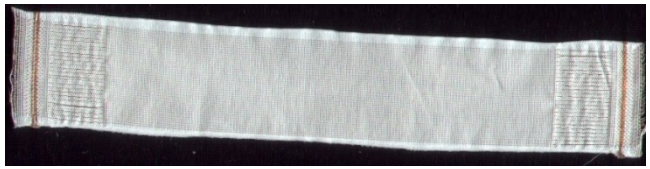
Dehnung, Kraft, Feuchtigkeit

Basis ist eine gewebte Doppelkamm-Elektrode aus ELITEX®-Garn

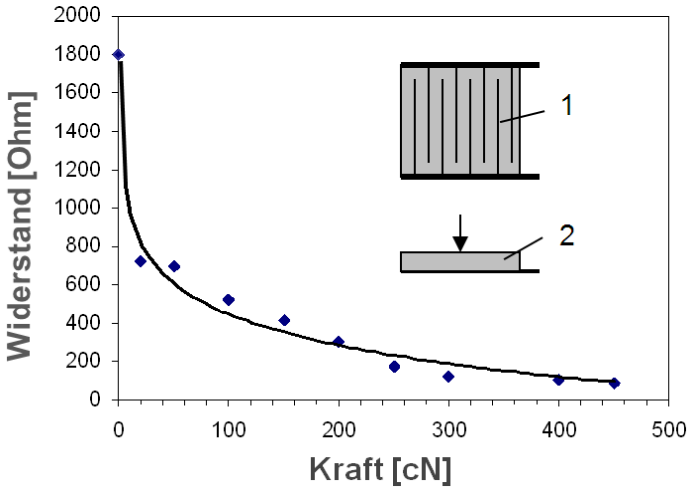


1) Drucksensor

2) Feuchtigkeitssensor
   - konduktiv
   - kapazitiv



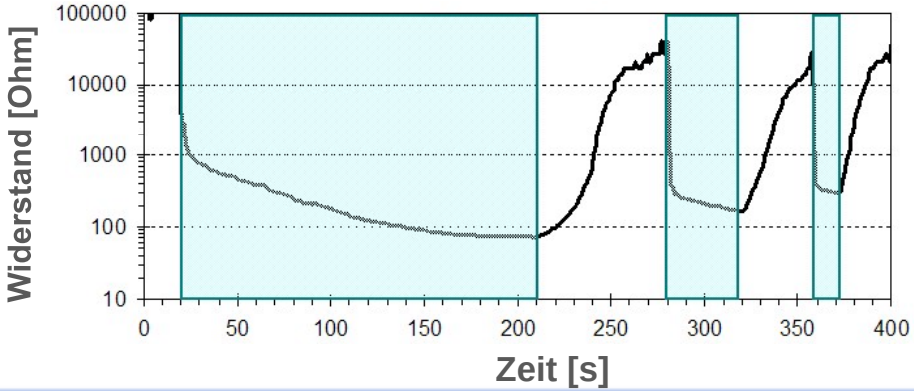
Drucksensor [4]



Feuchtigkeitssensor [5]

Widerstand der Doppelkamm-Elektrode ändert sich mit der Fechtigkeit des umgebenden Mediums

100 % r.F. 60 % r.F.



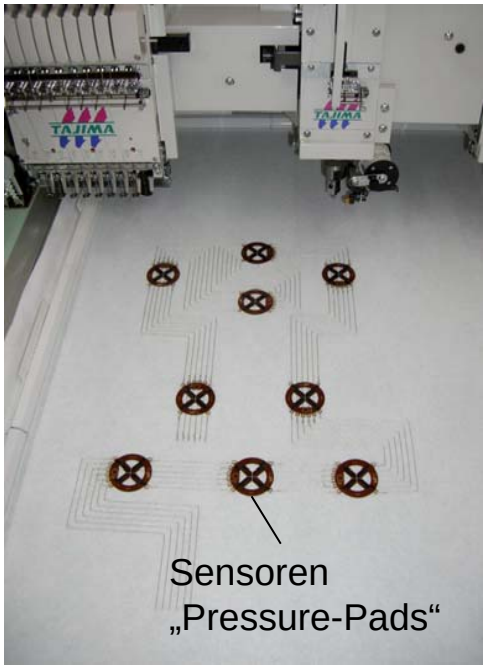
Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

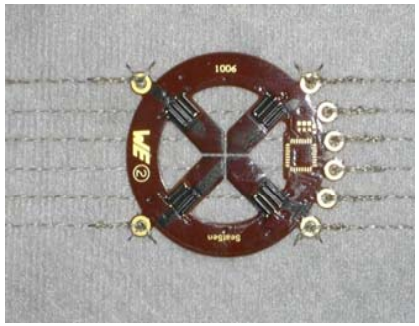
Textiladaptierte Sensoren

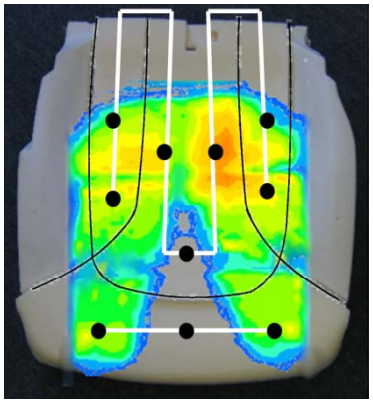
Sitzbelegungserkennung

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Um Drucksensoren in Textilien integrieren zu können, wurden anstickbare Spezial-sensoren entwickelt.





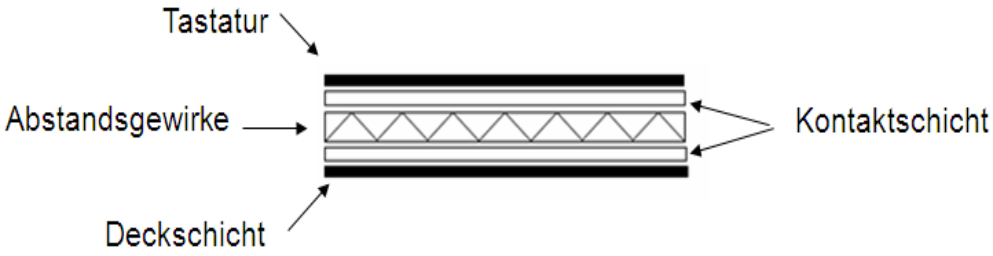


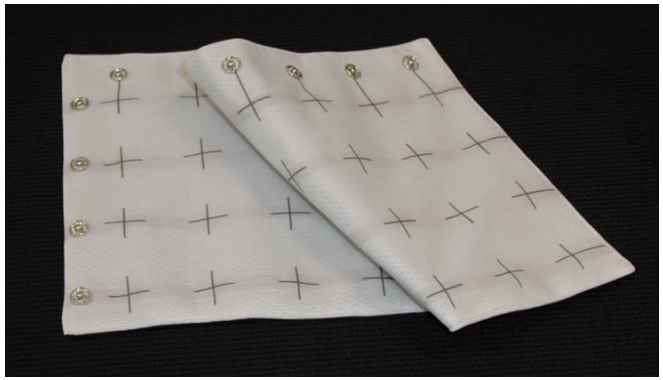
BMBF-Verbundprojekt „SeatSen“ → Textilintegrierte Sensorik „von der Rolle“

Audi Vorsprung durch Technik · CarTrim · CE-SYS Computer und Elektronik Systemhaus · GEMAC Gesellschaft für Mikroelektronikanwendung Chemnitz mbH · WE Würth Elektronik · titv

Textile Schalter

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.





- nur textile Materialien
- im Sitzbezug konfektionierbar
- textiltypische Kontaktierung

Textile Heiz- und Kühlsysteme

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Thermochrome Farbstoffe zeigen Temperatur des Sitzbezuges an

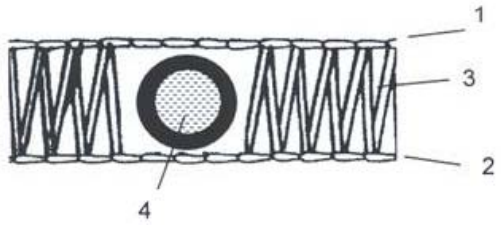
Aktives Heiz- und Kühlsystem

- Definierte Verlegung im Abstandsgewirke
- Luftzirkulationssystem
- Flüssigkeitszirkulation durch integrierte Schläuche
- Aktives Heizen und Kühlen

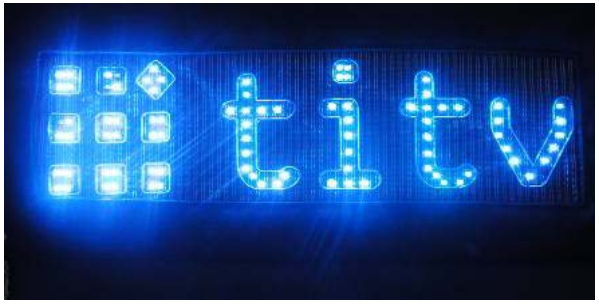
Partner:
Kröhnert Chilling & Heating

Abstandsgewirke mit integriertem Schlauchsystem

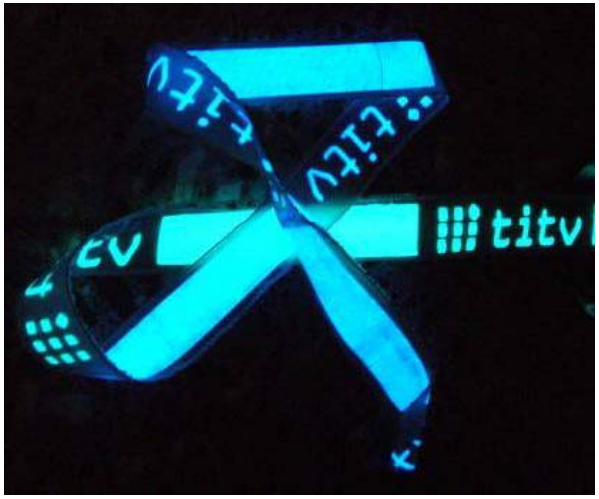
1, 2 Gewirkeoberfläche
3 Abstandsfäden
4 Schlauch



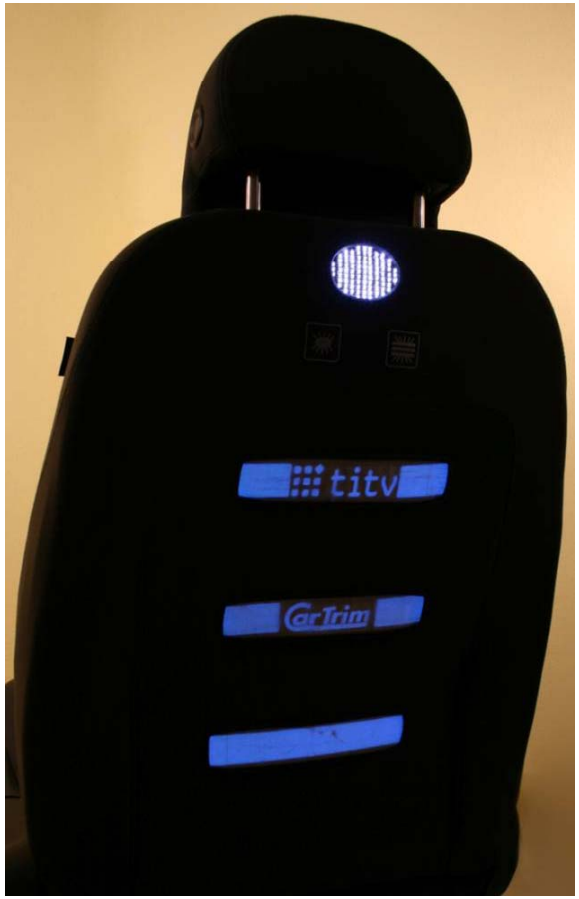
Leuchten



SMD-LEDs auf Gewebe



Elektrolumineszenz (EL)
(leitfähige Gewebe bedruckt mit elektrolumiszierenden Pasten)

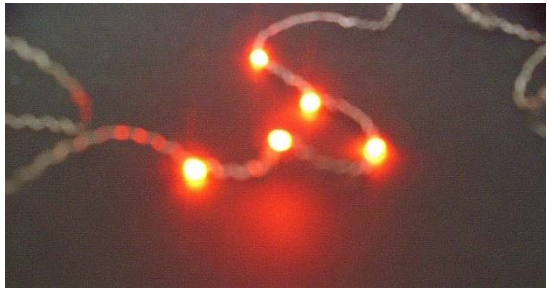


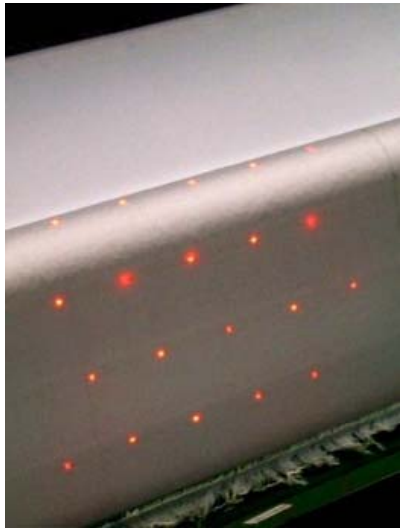
Anwendungen im Automobilinnenraum:
Überall dort wo Textilien sind

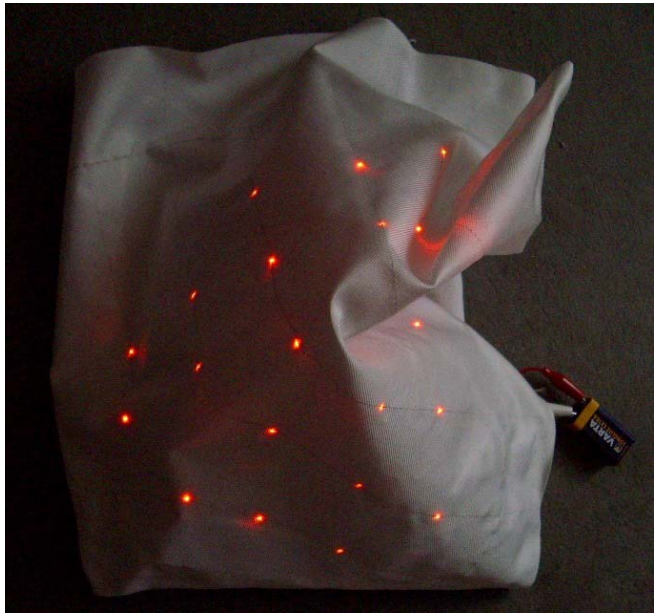
Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Fadenfunktionalisierung mit elektronischen Komponenten

Bestückung leitfähiger Fäden und Integration im Webprozesse





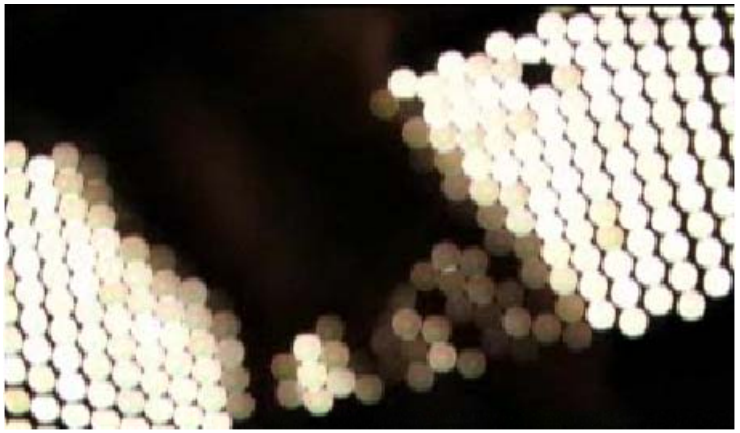


Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Kapazitive Sensoren reagieren auf elektrostatische Aufladung [6]

"E-Static Shadows" ist ein analoges elektronisches Textilleuchtsystem, das auf elektrostatische Aufladung reagiert. Reibt man gegen Kleidung, Haar oder andere Materialien wird über eine textile Fläche die statische Aufladung ermittelt und in ein Sichtschattenmuster übersetzt. Sichtbar wird der „Schatten“ über die an diesen Stellen abgeschalteten LED-Lichter.

Anwendung: Berührungsloser Sensor als Einklemmschutz



Quelle: http://www.zaneberzina.com/e-staticshadows09/exhibition.htm

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

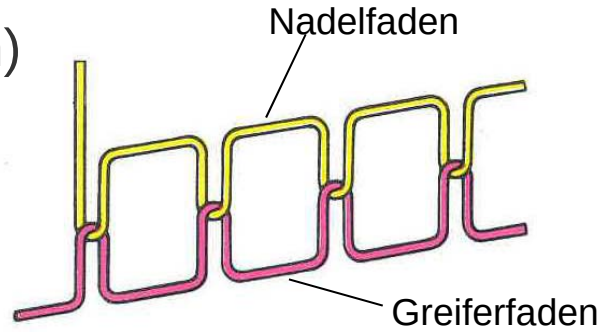
Sitzbezüge mit 3D-Effekten und Funktion

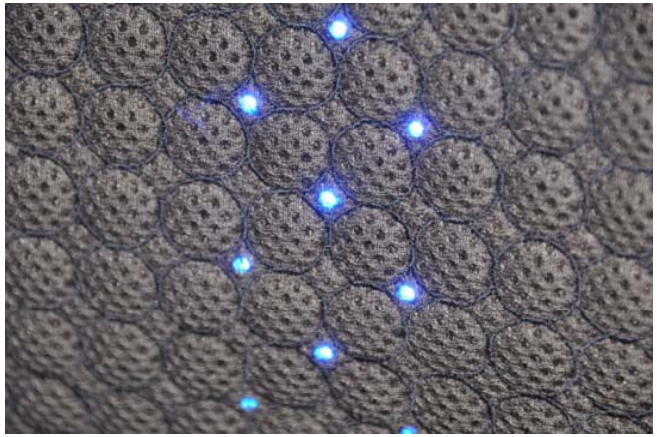
Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Sticken

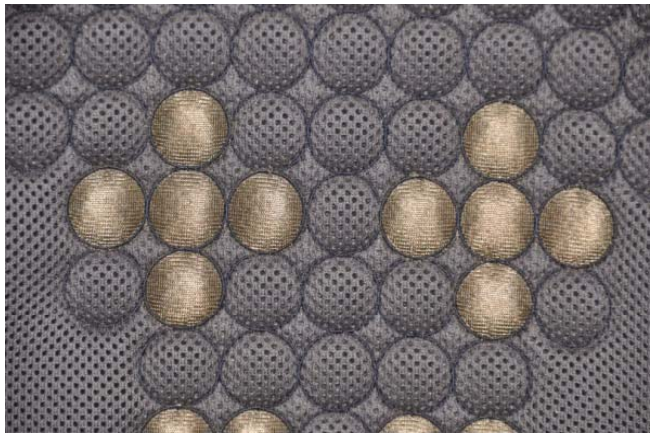
Zweifadensystem (Nadel- und Greiferfaden)

- Integrierbare Funktionen
- Individuell
- Variable Formen





Gesticktes 3D-Dessign mit LED



Funktionalität durch textile Elektroden
z. B. zur Erfassung von Vitalparametern

Multifunktionaler Autositz aus dem TITV Greiz

Blaues LED-Licht zur Lichttherapie

Nackenheizung

Textile Elektroden

Textile Lordosenstütze
(Aufblasbares 3D-Textil)

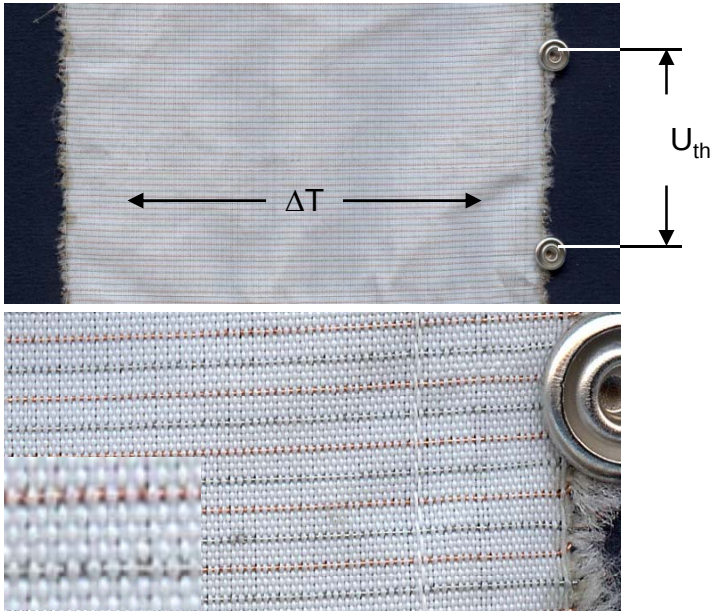
Sitzbelegungserkennung

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Energieversorgung

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Gewobener Thermogenerator



Cu- Konstantan-Thermoelemente aus verwebten leonischen Fäden

Einzelnes TE: U_{th} = 0,04 mV/K bei 20 °C
I_{kurz} = 8 µA (ΔT= 20 K)

Gewebe 60 Fd /cm: 12 TE/cm
⇒ ca. 1 V pro m Gewebe

Aufaddieren von Strömen und Spannungen durch Kaskadierung im Gewebe

Ausblick

- Funktionsintegration - Herausforderungen für Autotextilien
- Einfache Montage durch „Multifunktion von der Rolle“
- Verbesserung in der Fahrzeugsicherheit und Komfort
- Fahrermonitoring
- Adaptive Sitze
- Sensorierung von Faserverbundwerkstoffen
- Berührungsloses Schalten von Funktionen
- Schalten durch Berühren von textilen Flächen

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Literatur

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

[1] Quellenangabe für die Zahlenwerte
http://www.kba.de/nn_125264/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand__node.html?__nnn=true
http://doerrhoefer-technik.de/wirtschaft/kalkulationen/kfz/fahrzeugkalkulation.html
http://www.n-tv.de/auto/Zwoelf-Jahre-im-Schnitt-article247390.html

[2] S. Lutz, Technische Anforderungen an Textilien im Automobilbau,
Textilveredlung 42 (2007) 5/6, S. 23-28

[3] E. Weber, Einsatzgebiete und Qualitätsanforderungen von Automobiltextilien,
Textilveredlung 46 (2011) 1/2, S. 11-15

[4] W. Scheibner et al., Textilien für sensorische und aktuatorische Applikationen, In:
GMM-Fachbericht Nr. 58, VDE-Verlag, Berlin, Offenbach 2009, ISBN 978-3-8007-3146-6

[5] A. Neudeck et al., New Kinds of Yarn Preparation for Medical Applications and to
Manufacture Interactive Textile Micro Systems, Proceedings of the 8. Thüringer
Grenz- und Oberflächentag, Jena 2008

[6] http://www.zaneberzina.com/e-staticshadows09/exhibition.htm

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bitte beachten Sie den Schutzvermerk nach DIN ISO 16016.

Textilforschungsinstitut Thüringen – Vogtland e. V.
Zeulenrodaer Straße 42
07973 Greiz
Tel.: +49 (0) 3661 – 611 0
Fax: +49 (0) 3661 – 611 222
mail@titv-greiz.de
www.titv-greiz.de

w.scheibner@titv-greiz.de

Das Institut für Spezialtextilien und flexible Materialien