

The background features a series of overlapping, curved white bands that create a sense of depth and movement. A horizontal band of green, textured material, resembling a woven fabric or mesh, runs across the middle of the image. The text is overlaid on this green band.

# Nachhaltige und kreislauforientierte Produktgestaltung von Fahrzeugkomponenten am Beispiel einer intelligenten Mittelkonsole

21.06.2024 Laubholztage, Dr.-Ing. V. Bartsch, S. Kim, L. Pfeiffer, J. Hiß, T. Hecht, S. Kuijpers

# Europas größte Textilforschungseinrichtung

## KENNDATEN 2022

---



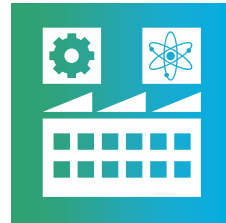
### Beschäftigte

ca. **220**



### Umsatz

**12** Mio. € öffentlich  
**13** Mio. € Industrie



### Fläche

**25.000** m<sup>2</sup>



### Forschung

**189** öffentlich  
**572** Industrie



### Partner

**1158** Unternehmen  
**67 %** KMU



### Services

ca. **100** Prüfkunden  
**5** Kleinserien

# Textile Vollstufigkeit

## VOM MOLEKÜL ZUM PRODUKT

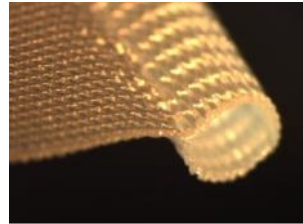
---



Polymer



Fasern und Garne



Flächen



Funktionalität



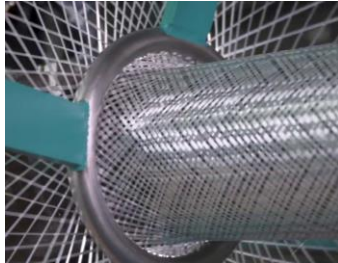
Produkt

## FORSCHUNGSFELDER

---



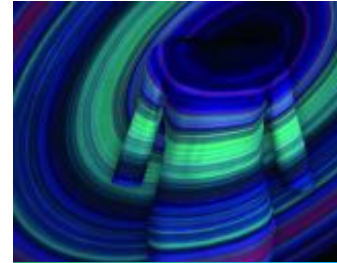
Neue Materialien



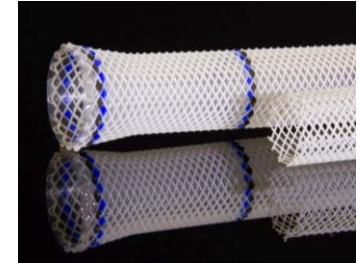
Leichtbau



Nachhaltigkeit



Digitalisierung



Gesundheit

## Motivation

- **Ressourcen** sind auf der Erde **begrenzt verfügbar**
- **Steigende Weltbevölkerung**
- Zunehmende **Industrialisierung**
- **Konsumverhalten** der Gesellschaft
- Meist **kurze Lebenszeit** heutiger Produkte

**Bedarf an Ressourcen** wird sich in den nächsten 40 Jahren **verdoppeln**

**Abfallaufkommen** soll bis 2050 um **70% steigen.**

**Bis zu 80 % der Umweltauswirkungen** von Produkten werden **im Design** festgelegt



Quelle: Umweltbundesamt, 2020

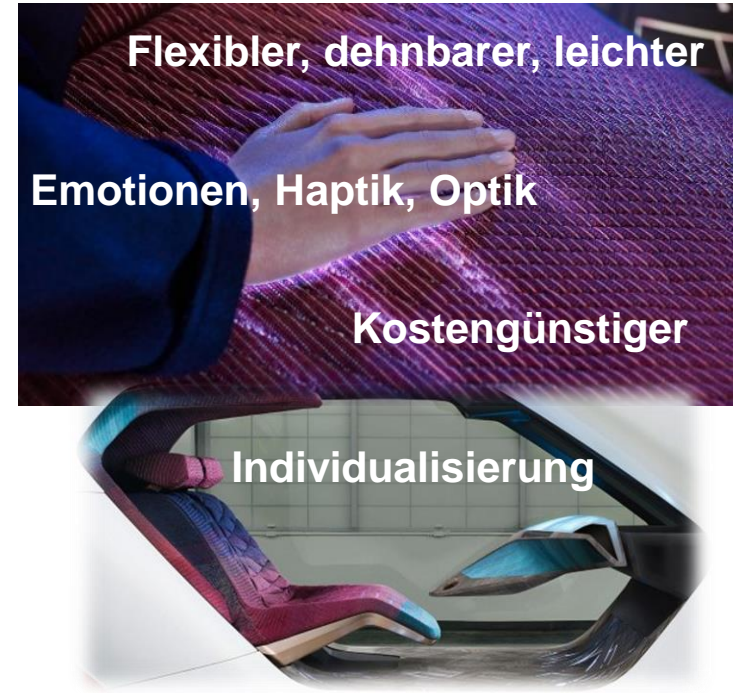
## Motivation

- **Ressourcenintensivsten Bereiche:**  
z.B. die **Textil- und Elektronikindustrie**
- Beide Bereiche sind in **Kombination**  
**in E-Textiles** vorzufinden
- **Massenmarkt:** Weltweit wachsende  
Marktgröße von E-Textiles:



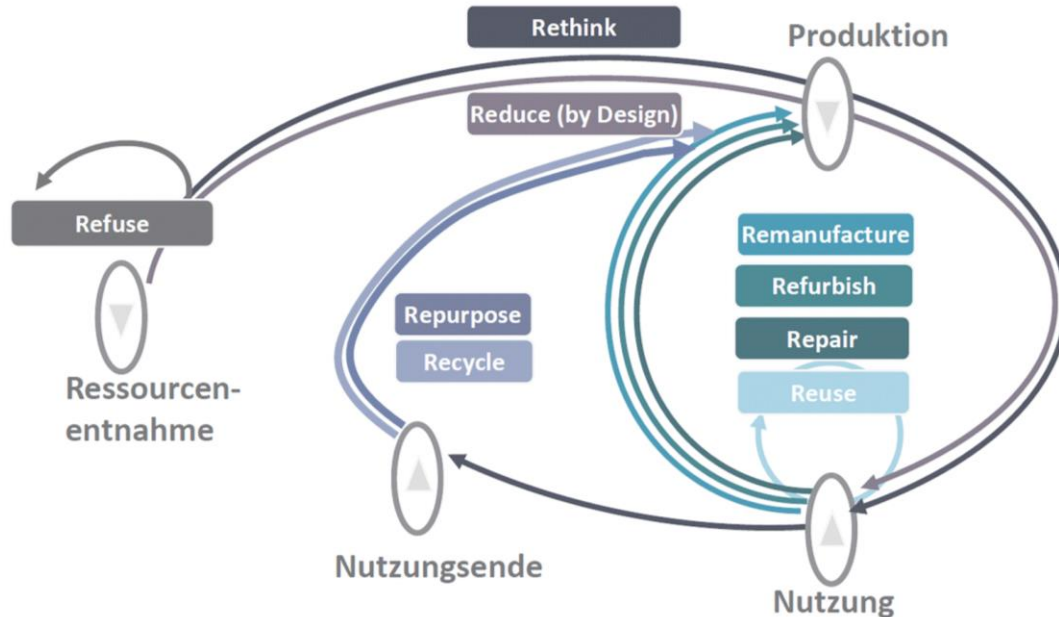
Quelle: Precedence Research

21.06.2024 - Laubholztag - Dr.-Ing. V. Bartsch et al.



BMW i Interaction EASE  
Quelle: Design Works USA, Inc.

# Nachhaltigere Gestaltung zukünftiger Produkte im Sinne der Kreislaufwirtschaft



- **Kreislaufführung** von Materialien und Produkten:
  - Abfälle als Ressource
  - Verbrauch endlicher Ressourcen eliminieren
  - Materialien so lange wie möglich im Kreislauf halten
  - Höchst mögliche Wertschöpfung generieren
- **R-Strategien**

Quelle: DKE, 2023

## Politischer Rahmen

- **EU-Strategie** für nachhaltige und kreislauffähige Textilien  
Alle Textilien sollen bis 2030 kreislauffähig sein



- **17 Nachhaltigkeitsziele** der Vereinten Nationen (UN)

- 2023 erstmals **Normungsroadmap** Circular Economy initiiert

**Zunehmender Druck auf die Entwicklung kreislauffähiger und nachhaltiger Textilien**

- **Digitaler Produktpass**

- Klimaschutzgesetz: **EU-Klimaneutralitätsziel** bis 2050

- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)

- Abfallvermeidung durch „**Recht auf Reparatur**“ und Getrennthaltung von Textilabfällen ab 2025

- Neue **Ökodesign-Richtlinie** bis 2028 betrifft nun auch Textilien



# Kreislauffähige Konzeptfahrzeuge und Materialien im Interieur

## Volkswagen ID.LIFE

Quelle: VOLKSWAGEN AG, 2022



## BMW i Vision Circular

Quelle: InsideEVs, 2021



Quelle: VOLKSWAGEN AG, 2021

## Holzwerkstoffe und Naturfasern



Quelle: BMW, 2021

## Rezyklate und recyclbare Biomaterialien



Quelle: Mercedes-Benz AG, 2022

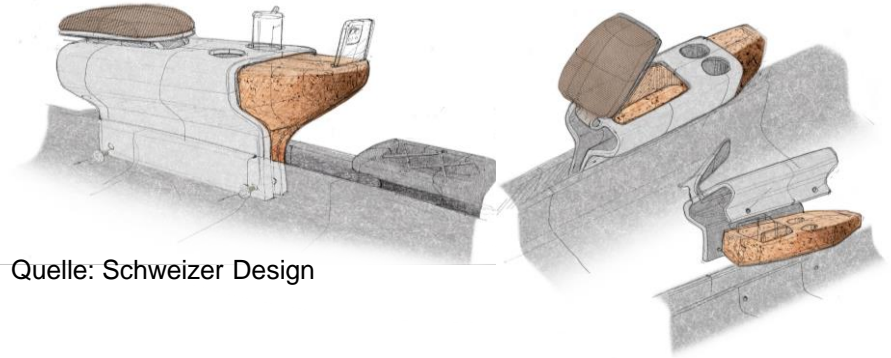
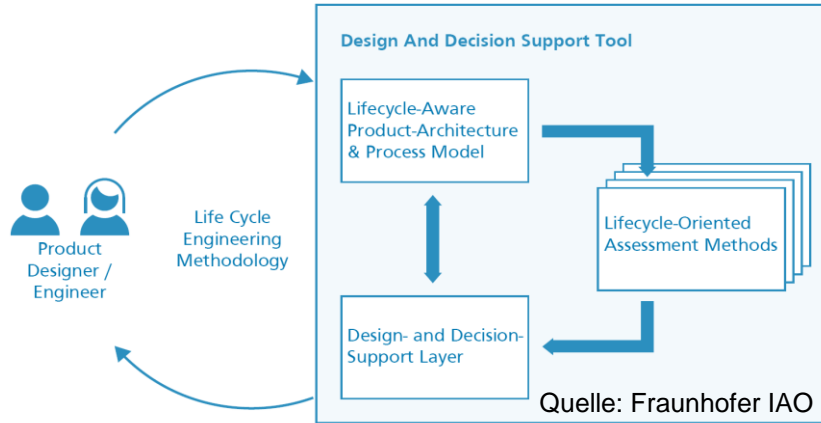
## Lederalternativen – Innovative Materialien aus Kaffee, Kaktus, Myzelium



Quelle: carwow GmbH, 2022

Zunehmender Druck auf die  
Entwicklung kreislauffähiger  
und nachhaltiger Textilien

# Modellbasierte Bewertung der lebenszyklusorientierten Entwicklung von Fahrzeugkomponenten



- Design- und Entscheidungshilfe-Tool auf der Grundlage früher Produkt-, Prozess- und Geschäftsmodelle
- Entwicklungsmethodik für ganzheitliches Life Cycle Engineering

- Gleichzeitige Entwicklung einer intelligenten Mittelkonsole
- Ziel: Auswahl **nachhaltiger und kreislauffähiger Materialien** für eine **Mittelkonsole mit E-Textiles**

# Klassifikation von E-Textiles nach ihrer Trennbarkeit

		Direkte Integration	Nachträgliche Integration
Integrations-tiefe	1 Textiladaption		Elektronikbauteil wird über Verschlüsse, Schlaufen, Taschen, Druckknöpfe integriert
			Elektronikbauteil wird aufgeklebt, aufgenäht, aufgestickt
	2 Textilintegration	Elektronikbauteil wird in ein Faserverbundwerkstoff eingebettet	Elektronische Funktion wird durch Beschichtung oder Aufdrucken erreicht
		Eingewebte oder eingestrickte elektrisch leitfähige Garne und Drähte	Sticken von elektrisch leitfähigen Garnen und Drähten
	3 Textilbasiert	Textiler Aufbau der elektronischen Funktion (z. B. Sensorische Garnstruktur)	

**Legende:** Elektronik ist vom Trägermaterial...

ohne Aufwand trennbar; Trägermaterial wird nicht zerstört

mit geringem Aufwand trennbar; Trägermaterial wird zerstört

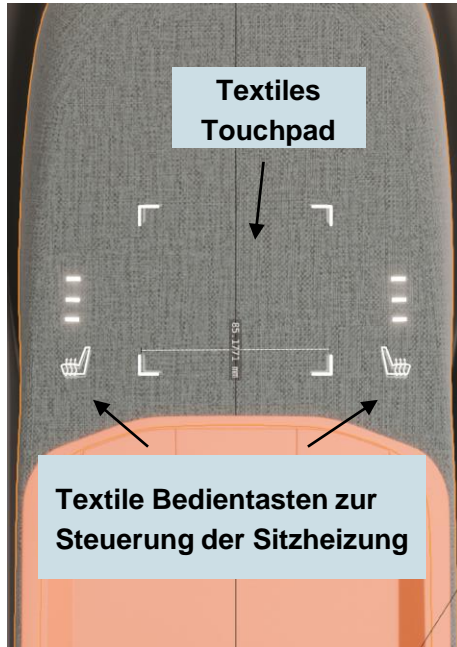
mit Aufwand (mechanisch) trennbar; Trägermaterial oder Elektronik wird zerstört

nicht trennbar oder nur mit sehr hohem Aufwand trennbar

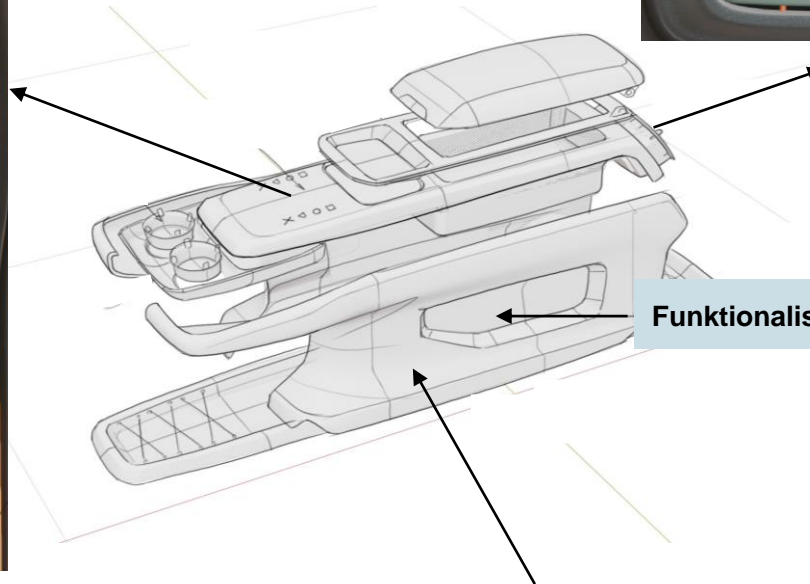


Jennifer Hiß, Masterarbeit – Materialkatalog für die kreislauforientierte Fasermaterialauswahl in der frühen Entwicklungsphase

# Smartifizierung der Mittelkonsole



Temperatur- und Gebläsestärkenregler auf textiler Basis für den Fondbereich

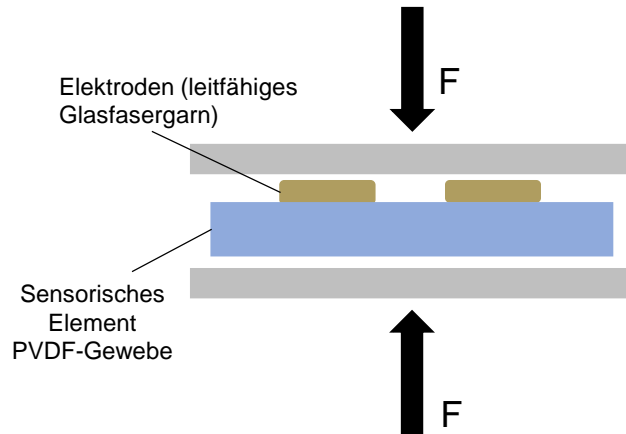


Funktionalisierung der Aussparung

Integrierte piezoelektrische Sensoren im Faserverbundteil zur Früherkennung einer Überbelastung

## Sensorisiertes Faserverbundteil

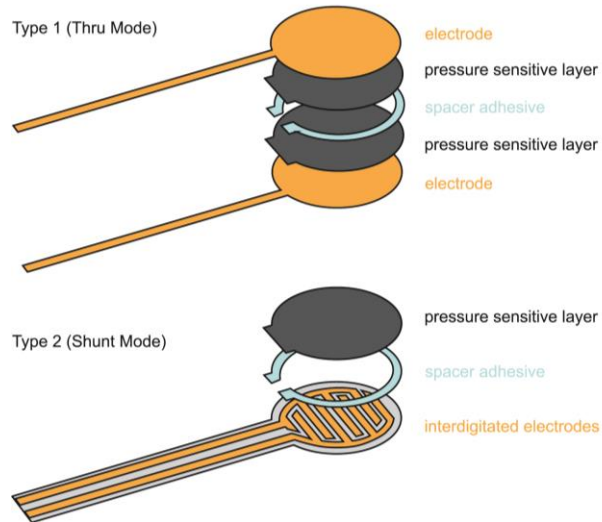
- Ziel: Erkennung einer Überbelastung des Produktes durch die Integration von piezoelektrischen Sensoren



- Ladungsverschiebung proportional zur Kraft
- Messbare elektrische Spannung an der Oberfläche

# Textile Bedientasten

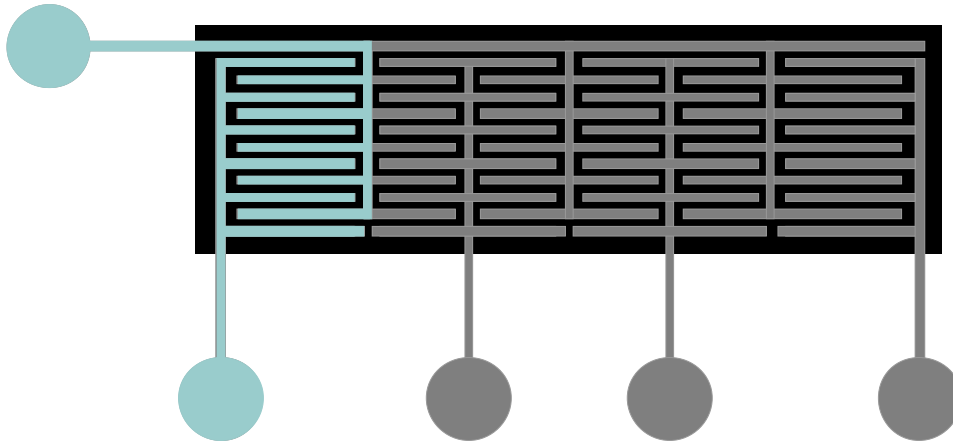
- Ziel: Druckerkenkung mittels piezoresistiver gestickter Sensoren



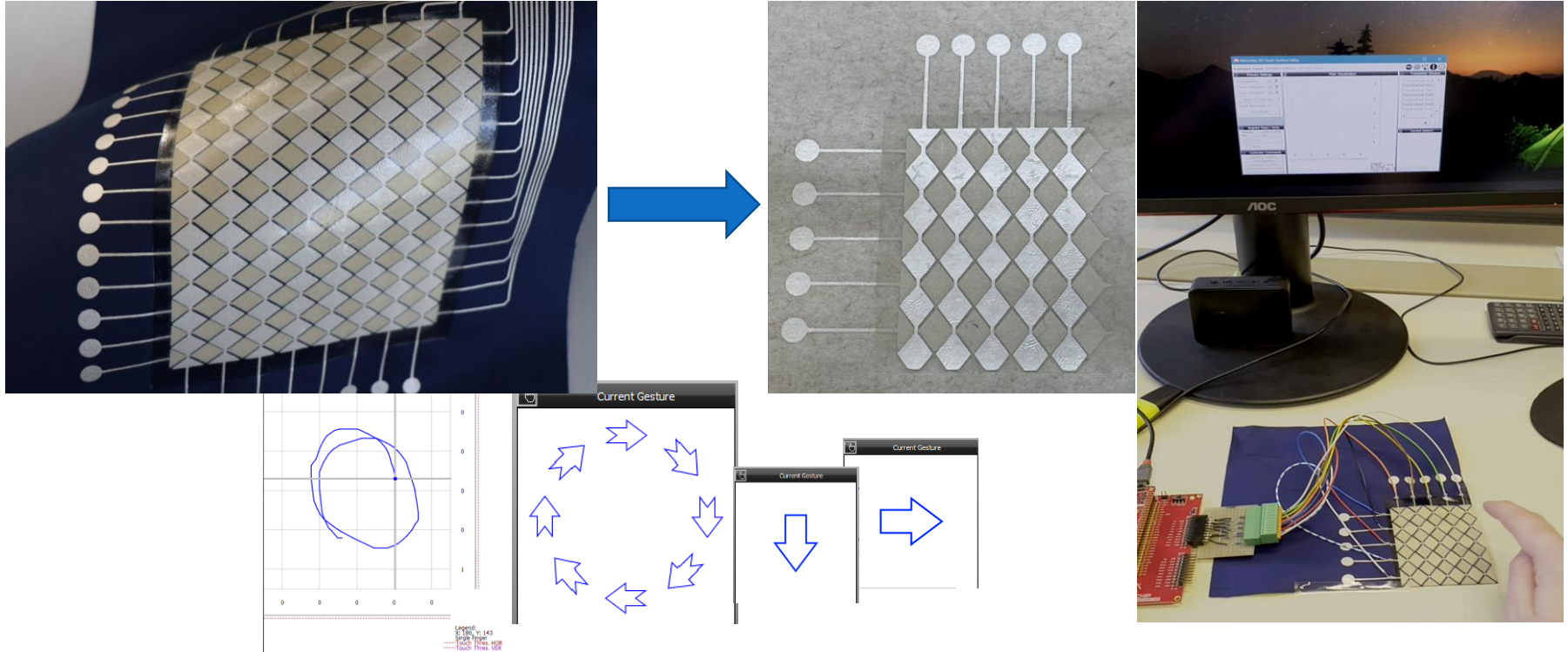
- Widerstandsänderung bei Druckbelastung

## Stärkenregler auf textiler Basis

- Schieberegler aus einer Parallelschaltung von piezoresistiven Sensoren



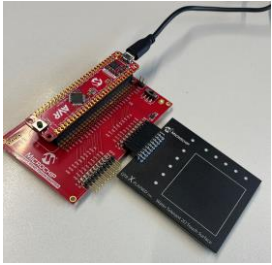
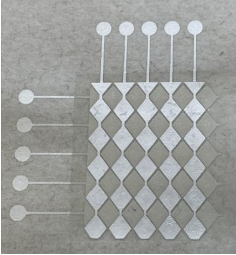
# Kapazitives textiles Touchpad

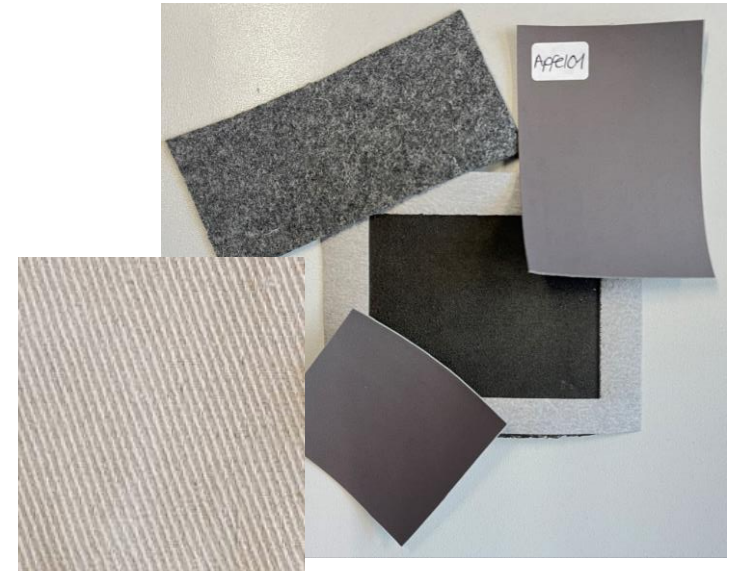




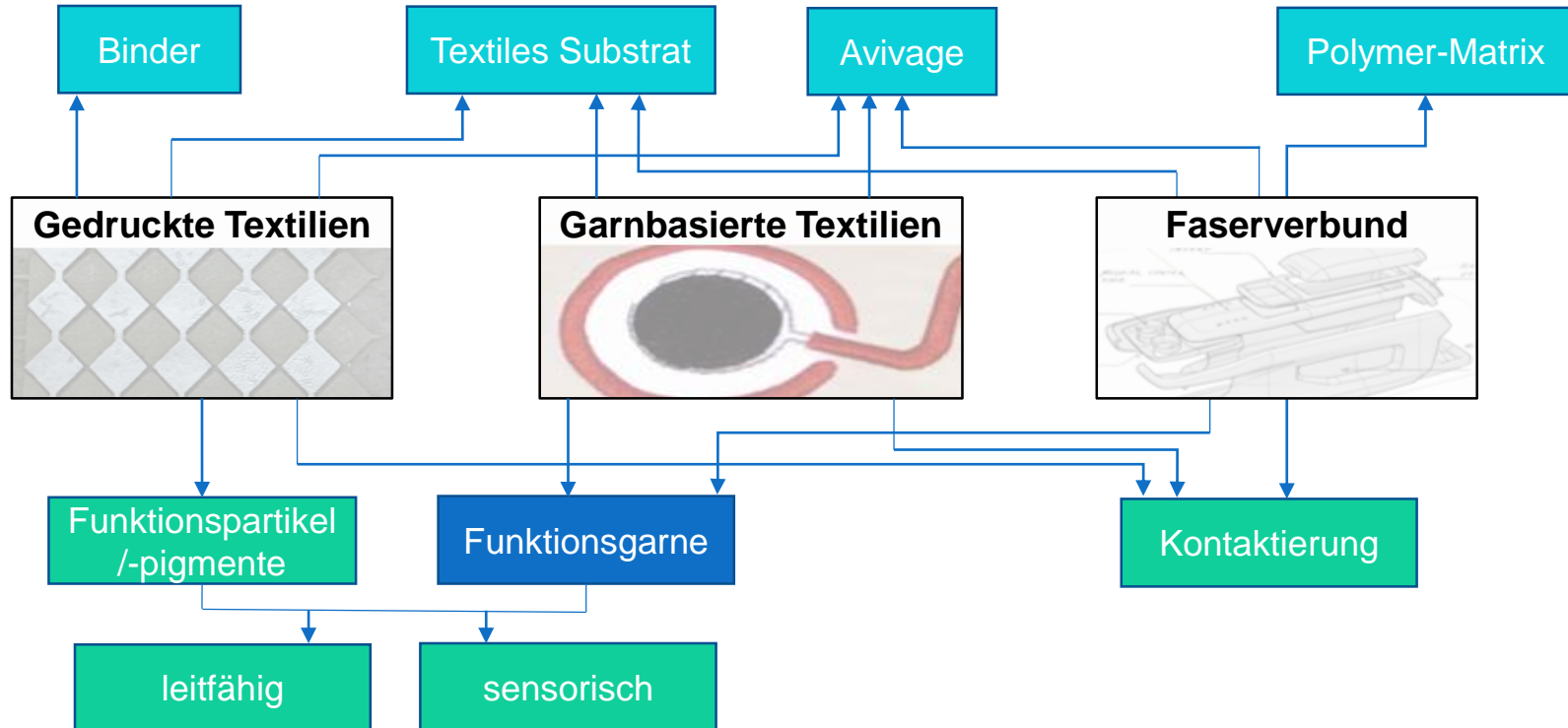
# Kapazitives textiles Touchpad

- Erkennung einer Berührung trotz Bezugsstoff

	Berührung erkannt ?	
	Elektronisches Bauteil	Textiles Touchpad
Bezug		
Gewebe		
Wollfilz		
Apfelleder		
Apfelleder (mit Abtrag)		



# Materialien für E-Textiles





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR  
TEXTIL+FASERFORSCHUNG



Die Zukunft ist Textil