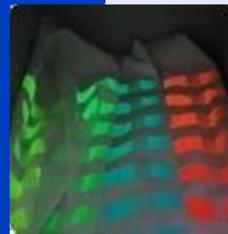


Das Institut für Spezialtextilien  
und flexible Materialien



# **Smart Textiles auf die man sich verlassen kann**

**Vorstellung des Smart-Textiles-Prüflabors**

**Kay Ullrich**

**34. Hofer Vliesstofftage**

**07. November 2019**

**Hof**

# Das TITV Greiz



**Gründung** 1992 in Greiz / Thüringen

**Team** 55 Experten  
Textil, Konfektion, Physik, Chemie, Medizintechnik,  
Elektrotechnik, Elektrochemie, Material,  
Physikalische Technik

**Geförderte Forschungsprojekte**

**Kundenindividuelle Auftragsforschung und -entwicklung**

**Forschungsschwerpunkte**

Smart Textiles  
Oberflächenfunktionalisierung an Fäden und Flächen  
Spezialtextilien

**Akkreditierte Prüfstelle**

**TITV Konferenz/Anwenderforum Smart Textiles/  
Workshops/Seminare**

## Spezialfäden und -flächen

- Spezialfadenkonstruktion
- Breit-/ Schmalwebtechnik (Schafft-/Jacquardtechnik)
- Seilwebtechnik
- Abstandsgewirkemaschinen



## Oberflächenfunktionalisierung an Fäden und Flächen

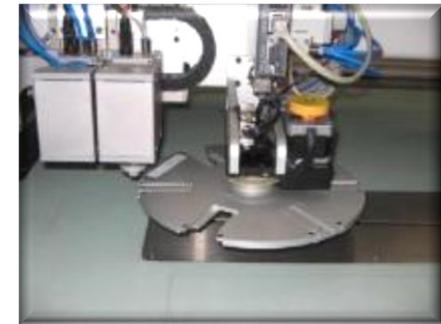
- Physical/ Chemical Vapour Deposition (PVD/CVD)
- Textilgalvanik/Elektrochemie
- Modulare Beschichtungssysteme
- Veredlung / Ausrüstung
- Digitaldruck



# Technik

## Technik für Smart Textiles

- Mehrkopf-/Großsticktechnik
- Spezialsticktechnik zur Leiterplattenfertigung und Bauteilmontage
- FSD™-Technologie
- Lasertechnik
- Nähtechnik



- Bauteilemontagetechniken für textile Flächen und Fäden
- Kontaktierungstechniken für Textilien
- Mess- und Regeltechnik
- Prüftechnik für Smart Textiles

# Akkreditierte Prüfstelle

- Chemisch- analytische Prüfungen an Textilien und Bedarfsgegenständen
- Textilphysikalische Prüfungen von Fasern, Fäden und Flächen
- Materialprüfungen
- Schadstoffprüfungen
- Zuverlässigkeitsprüfungen von Smart Textiles

Akkreditiert nach *DIN EN ISO/IEC 17025:2005*



# Prüfsiegel „titv geprüft“

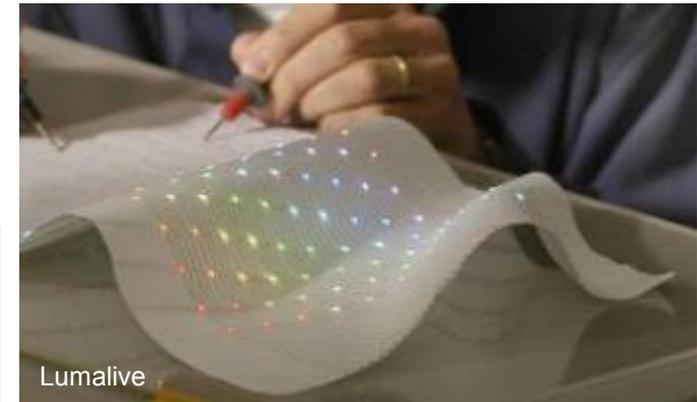


Objektiver und transparenter Qualitätsnachweis für mehr Sicherheit für Hersteller, Händler und Kunden

- Überwachung geltender Normen
- einheitliche, anwendungsbezogene und wissenschaftlich fundierte Prüfkriterien
- produktspezifische Parameter



# Anwendungen



# Anwendungen



ScotteVest



Sunplugged



nike

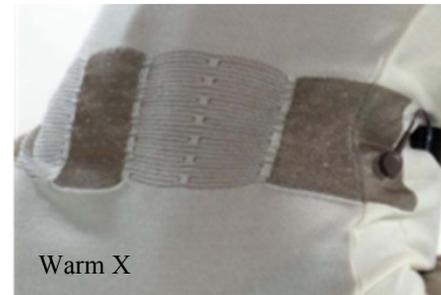


NASA & GM



University of Toronto RAD – Studio NMinusOne

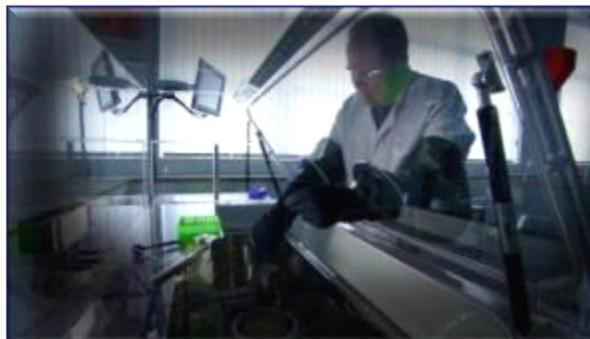
# Anwendungen



Warm X



Askion



Alpenheat



Porsche

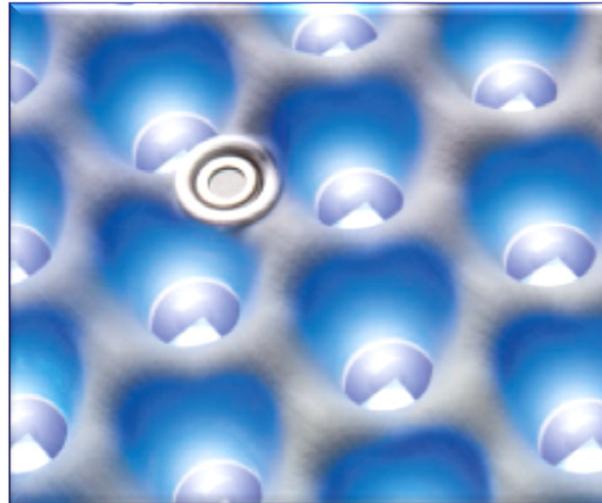
# Anwendungen



# Anwendungen



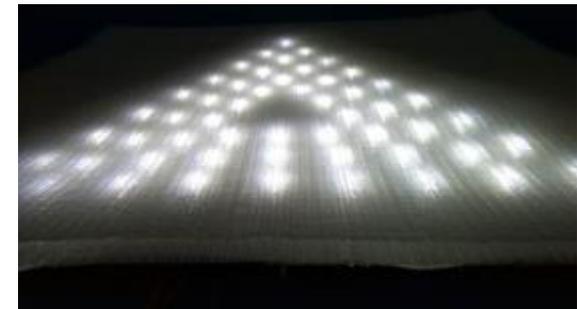
Phillips



Projekt Place-it

# Beleuchtete Kleidung

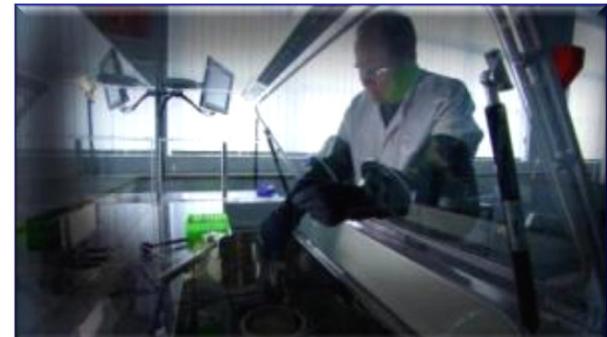
- Aktive Beleuchtung als Add-on zur Retroreflektion
- Integration von LEDs in Warnwesten und Arbeitskleidung
- Weitere Module z.B. in Schutzhelmen zur Wahrnehmung „von oben“



# Beheizbare Arbeitshandschuhe

## Heizhandschuh für die Firma ASKION

- Einsatz in Kryolabors bei  $-180^{\circ}\text{C}$  um die Hände der Biotechniker optimal zu schützen
- In  $\text{CO}_2$  und  $\text{N}_2$  – Kühlanlagen werden sensible biologische Proben aufbewahrt
- Mit dem Handschuh ist es möglich 20 min im Gerät zu arbeiten
- Der Handschuh ist auch unter den extremen Temperaturen flexibel, damit Proben und Werkzeuge benutzen werden können



# Textile Kühlsysteme

- Unterstützte Temperaturregelung des Menschen
- Luft- und Wasser
- Wärmeabtransport oder Verdunstung
- Integration in textile Substrate (z.B. AGW)



Autoflug GmbH, Rellingen



Empa-MS-Kühlhosen-Projekt  
erhältlich von Serono Golf Charity  
CHF 25'000.-



source: [www.entrak.de/](http://www.entrak.de/)  
[www.personal-climate-systems.com](http://www.personal-climate-systems.com)

# Abstandsgewirke mit Metallgarnen

*Hochfeste Garnmaterialien auf der Doppelrascheltechnik wie Aramid und Metallgarnen (Volldraht und Litze) im Pol und/oder Deckflächen für Anwendungen wie:*

- Kombiniertes Schnitt- und Prallschutz (PSA)
- Heizstrukturen
- Wasserelektrolyse

## Vorteile

- flexible 3D-Schutzstrukturen
- Polsterwirkung
- klimatisierende Eigenschaften
- leicht, formstabil



**Projekt:**

Schnittschutz, IGF-AiF 17424 BR

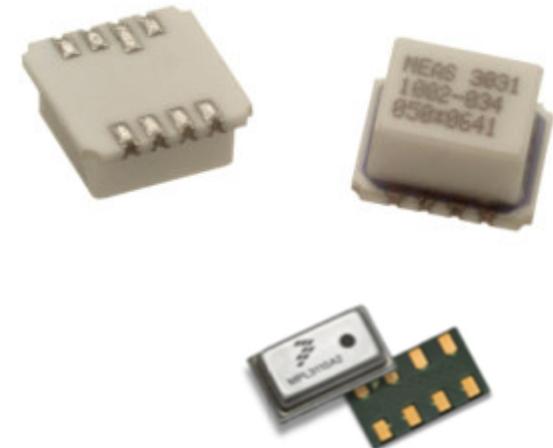
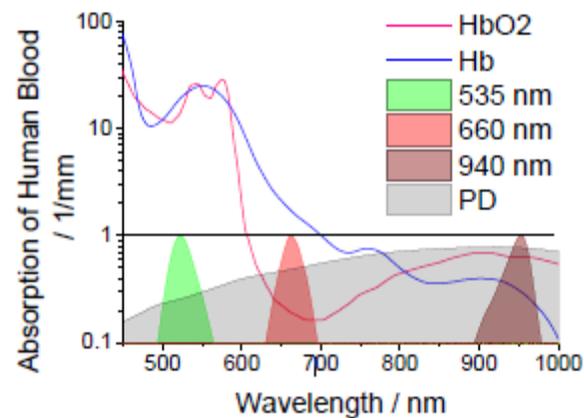
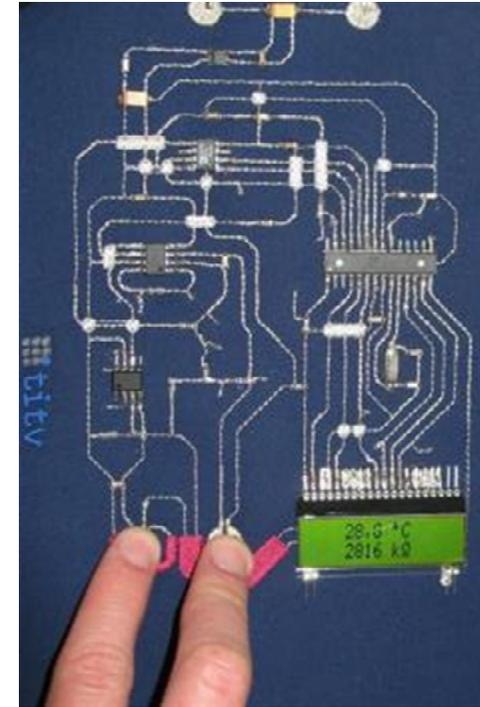
# Textilbasierte Elektroden

- Einsatz zum Monitoring von gefährdeten Berufsgruppen
- Aktorisches Feedback als Warnsignal
- Elektroden zur Muskelstimulation
- Elektroden zur EKG – Abnahme
- Textiler EMG – Sensor
- EEG Haube



# Integration von Sensoren

- Mensch und Umgebung
- Sensoren zur Temperatur- und Feuchtemessung
- Altimeter: Druck, Höhe und Temperatur
- Optischer Sensor für Sauerstoffsättigung und Puls
- Accelerometer: Vibration/ Shock-Monitoring



# Qualitätssicherung - Normung und Prüfung

- Funktions- und Zuverlässigkeitsprüfungen
- Überprüfung und Einhaltung von Standards und Vorgaben



- Komitee CEN/TC 248 „Textilien und textile Erzeugnisse“
- Bericht CEN/TR 16298: „Textilien und textile Produkte - Intelligente Textilien - Definition, Klassifizierung, Anwendung und Normungsbedarf“
- erste Norm DIN EN 16812: „Bestimmung des linearen elektrischen Widerstands von Leiterbahnen“
- Mandat 553: „advanced garments and ensembles of garments that provide protection against heat and flame, with integrated smart textiles and non-textile elements for enhanced health, safety and survival capabilities “

# Laufende Arbeiten mit Beteiligung des TITV

---

- DIN-Ausschuss für Licht emittierende Bekleidung (in Arbeit)
- DIN-Ausschuss für Waschbarkeit von e-Textilien (in der Gründungsphase)
- CEN-Ausschuss für Stresstests von e-Textilien (in Arbeit)
- Dynamische Dehnung von Leiterbahnen (vorläufige Version)
  - Interlab-Versuche
- Flex-Test von e-Textilien (in Vorbereitung bis 03/2019)
- CEN-Ausschuss für PSA für Feuer und Flamme mit integrierten e-Textilien (in Arbeit)
- Integration von Sensoren zur Umweltbewertung z.B. Temperatur (vorläufige Version)
- Richtlinie zur Prüfung von e-Textilien unter Stress (in Vorbereitung)
- ISO-Ausschuss für elektronische Textilien
- Gemeinsames Treffen von ASTM, AATCC, ISO, IEC, CEN zum Vokabular für e-Textilien
- Aufwertung der EN 16812 (Leitfähigkeitsmessung von leitfähigen Textilbahnen) auf ISO Level

# Geräteinfrastruktur zur Methodenentwicklung für Gebrauchs- und Zuverlässigkeitsuntersuchungen an smarten flexiblen Materialien



## Smart Textiles Prüfung

Methodenentwicklung für Gebrauchs- und Zuverlässigkeitsuntersuchungen an smarten flexiblen Materialien

Kay Ullrich

Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V.  
Zeulenrodaer Str. 42  
07973 Greiz

E-Mail: [k.ullrich@titv-greiz.de](mailto:k.ullrich@titv-greiz.de)  
Tel.: +49 3661 611 314  
Fax: +49 3661 611 222



**“Wir unterstützen Ihre Smart Textiles Entwicklungen  
von der Optimierung der Herstellungsprozesse  
bis hin zur Prüfung der Gebrauchseigenschaften  
und der Zuverlässigkeit”**

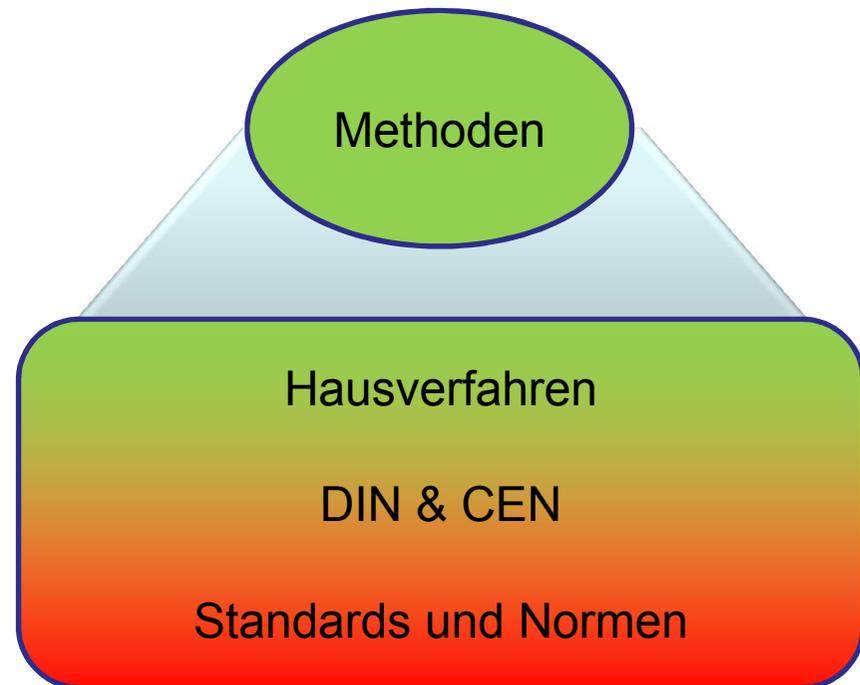
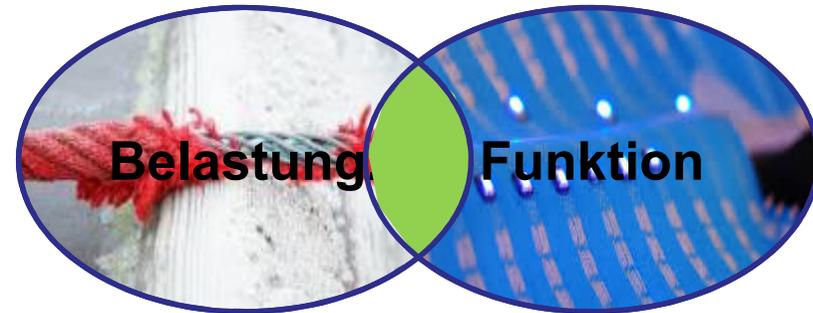
Die Prüfung von Smart Textiles ist eine Zusammenarbeit des FuE-Bereichs, welcher Ihnen ein umfangreiches textiles Fachwissen und übergreifendes Wissen auf dem Gebiet der textilen Elektronik bietet, und der Akkreditierten Prüfstelle ( nach DIN EN 150/IEC 17025:2005) des TITV Greiz.

Smarte, flexible Materialien und Produkte werden bezüglich Gebrauch und Zuverlässigkeit untersucht. Produktspezifische erfolgt die Auswahl der Prüfmethodik und die entsprechende Empfehlung hinsichtlich der Optimierung.

# Philosophie

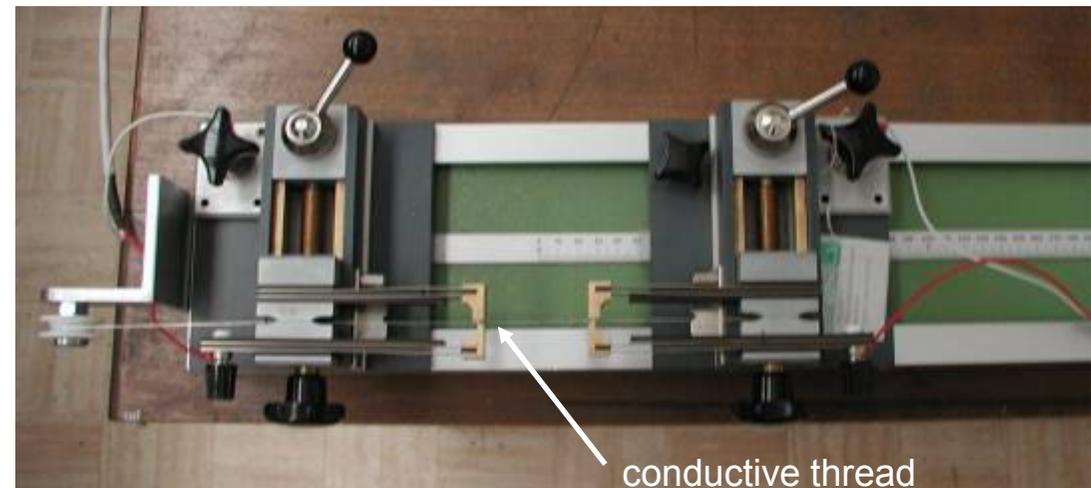
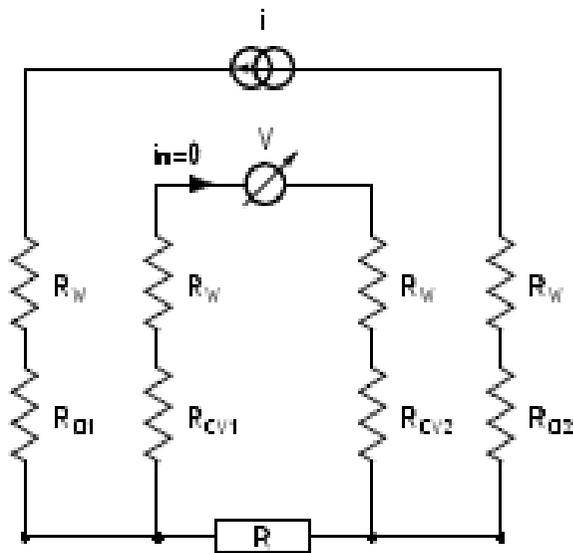
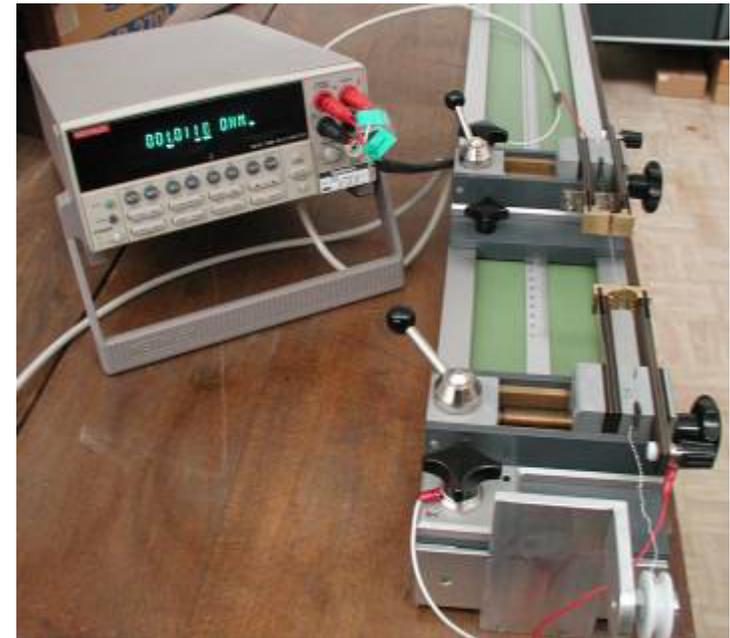
Stress Test mit kombiniertem Funktionstest

- Materialien
- Komponenten / Halbzeuge
- Produkte / Systeme



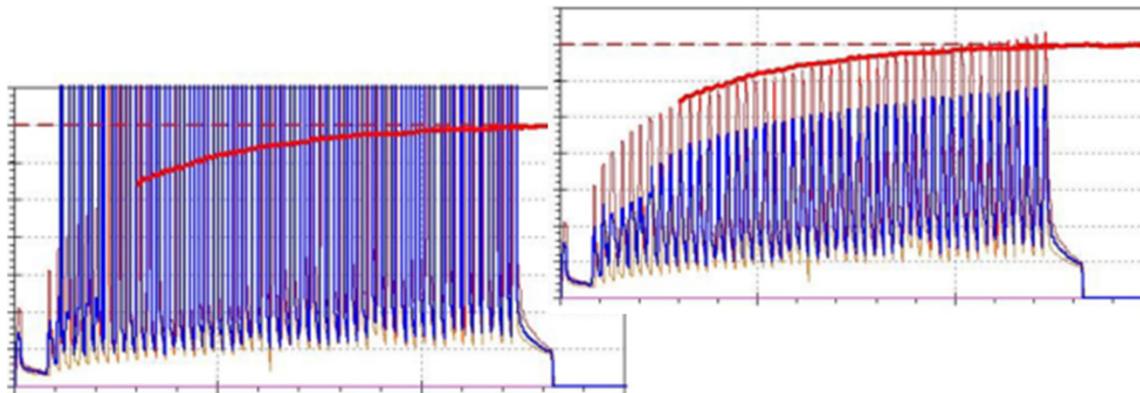
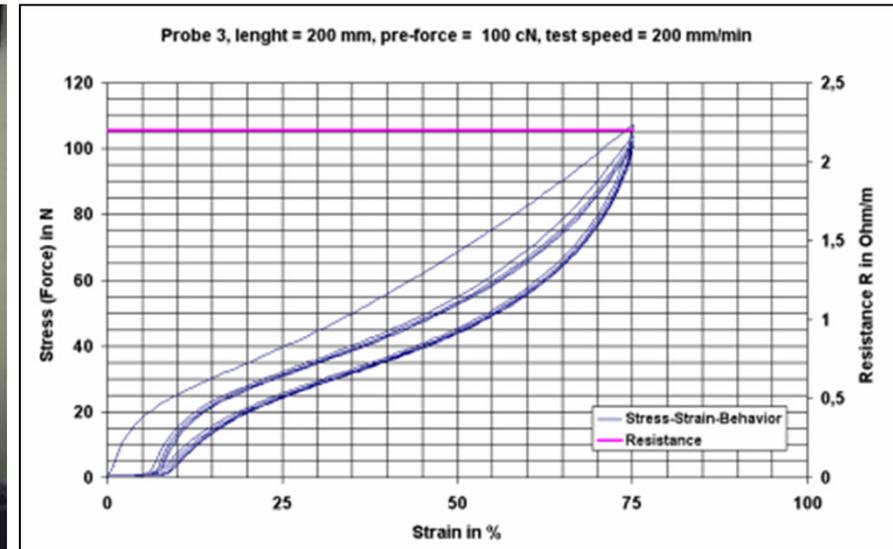
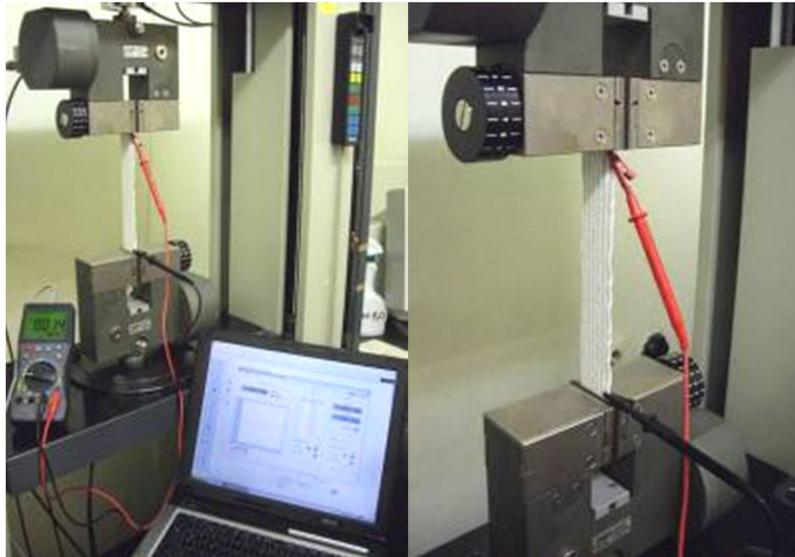
# Beispiel aus DIN EN 16812

- Vorbereitung
- Proben
- Bewertung
- Einspannvorrichtung
- Vorspannung auf Fäden und Bänder



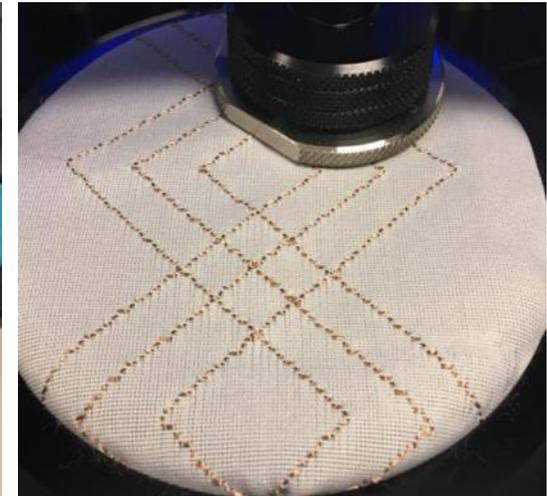
# Beispiel zum dynamischen Stresstest

- Widerstandsmessung während dynamischer Dehnung

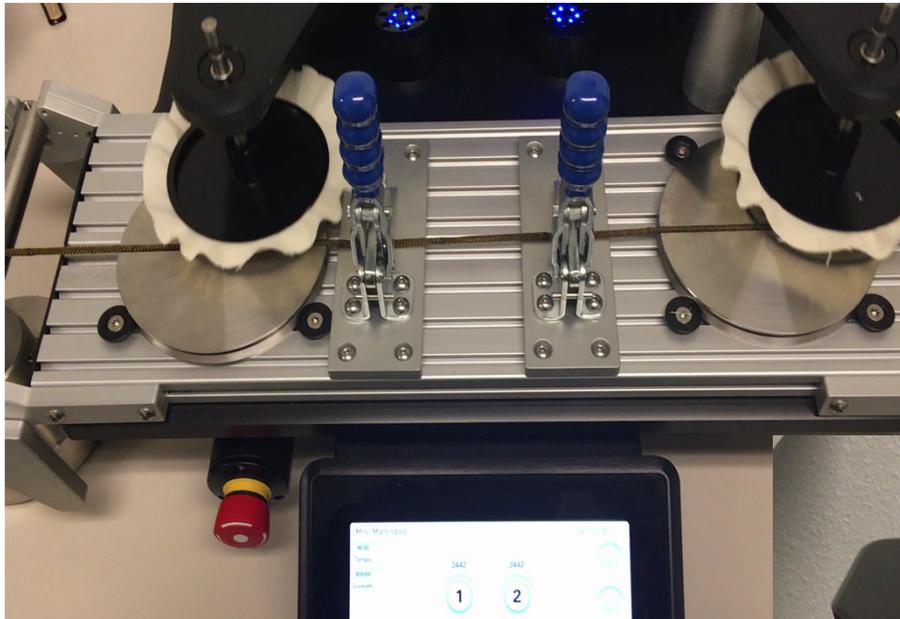


# Abriebtest

- Widerstandsänderung
- Isolationsdefekte
- Veränderung der Kontaktimpedanz
- Wackelkontakte in der Funktion

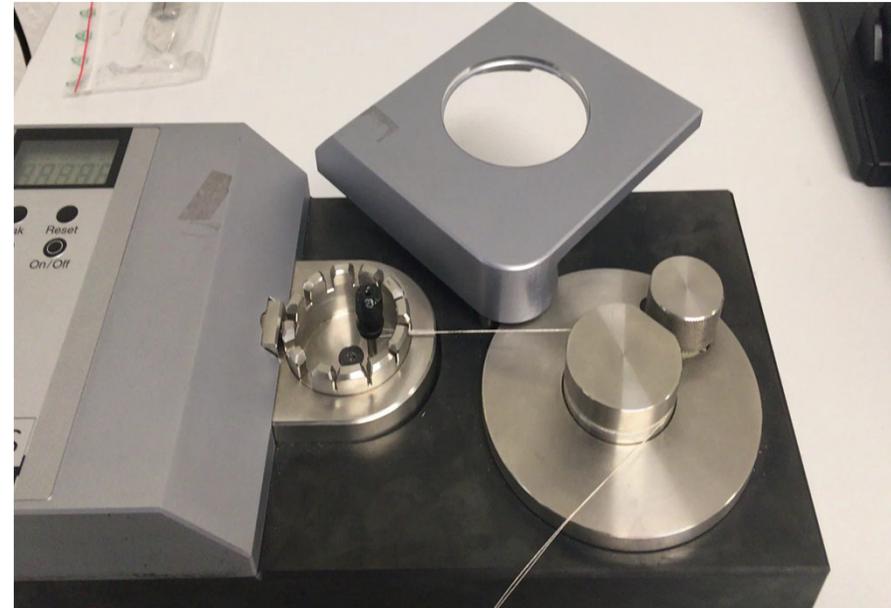


# Abriebtest



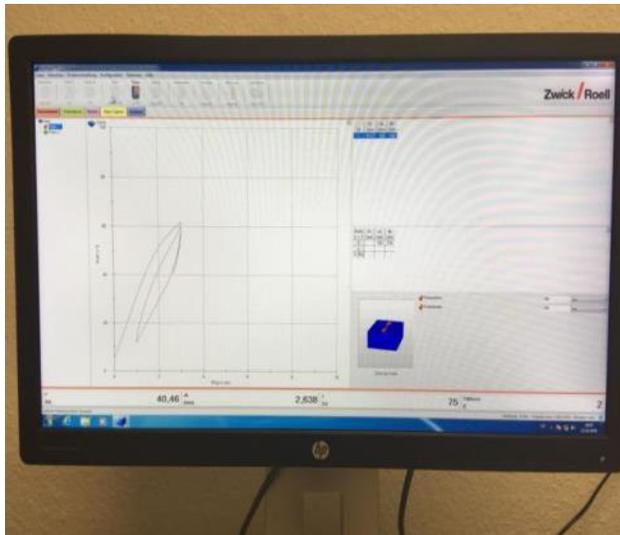
# Schnelltest für leitfähige Fäden

- Schneller Überblick und für Entwicklungen
- Leichte Bedienung und günstiges Equipment
- Reißkraft und Rückschlagkraft (Elastizität)



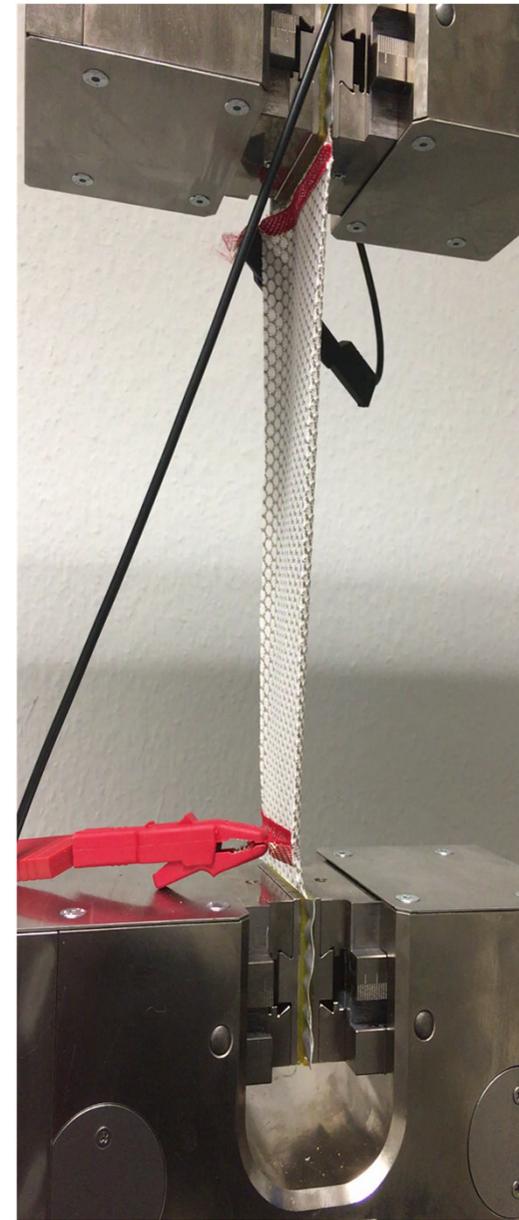
# Dynamischer Stress Test

- Zyklische Dehnung
- Zyklische Kompression
- Konstante Messung des Widerstandes
- Synchronisation!



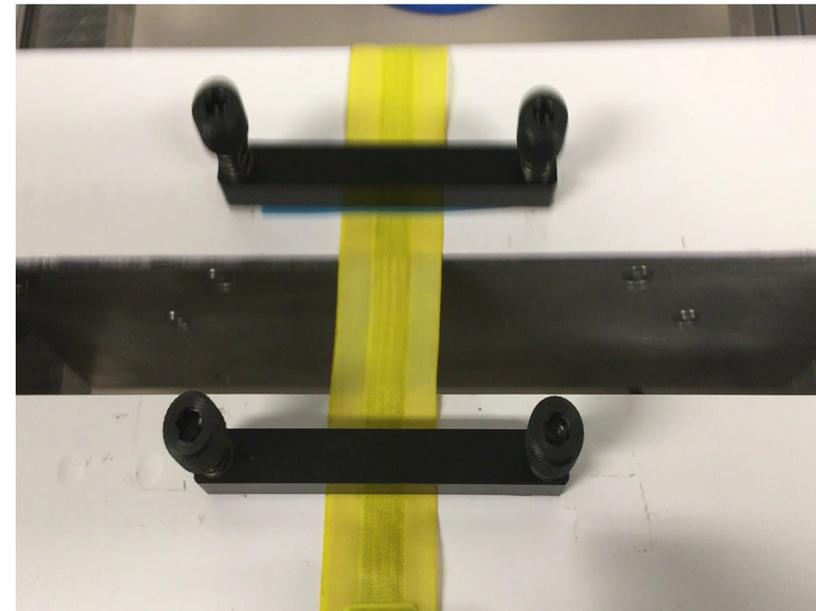
# Dynamischer Stress Test

---



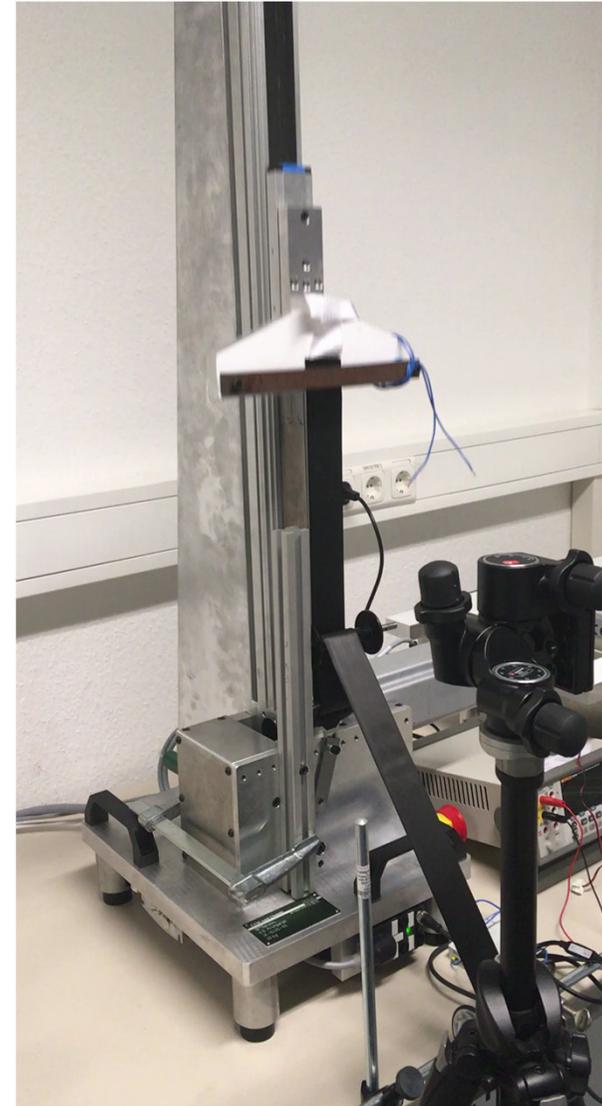
# Knicktest

- Zyklische Biegung / Knickung von Fäden und Flächen
- Änderung des Widerstandes und Bruch



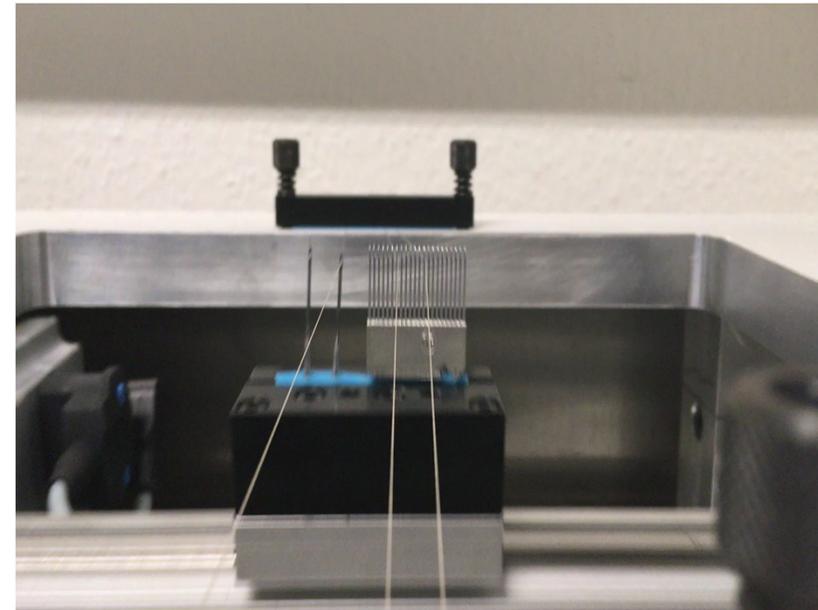
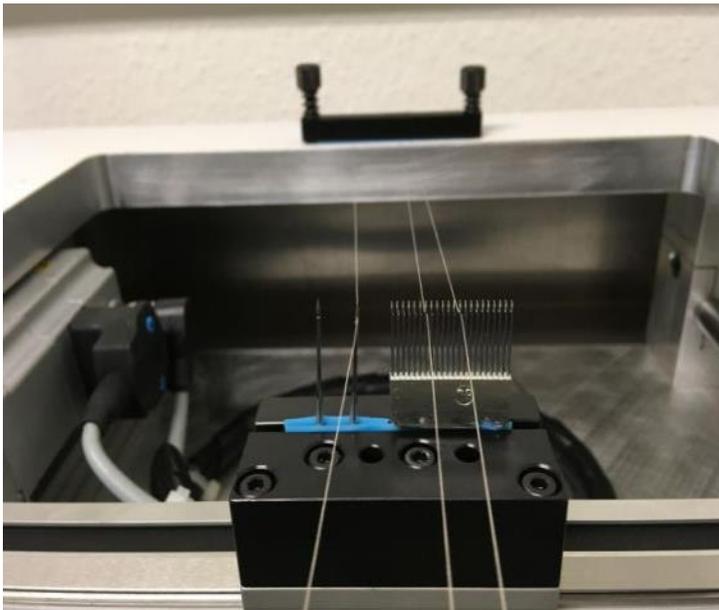
# Dehnungs- und Zugsimulator

- Leicht zu bedienen und günstiges Equipment
- Linearbewegung
- Für Fäden und Bänder
- Einbindung von Umlenkungen und Führungselementen



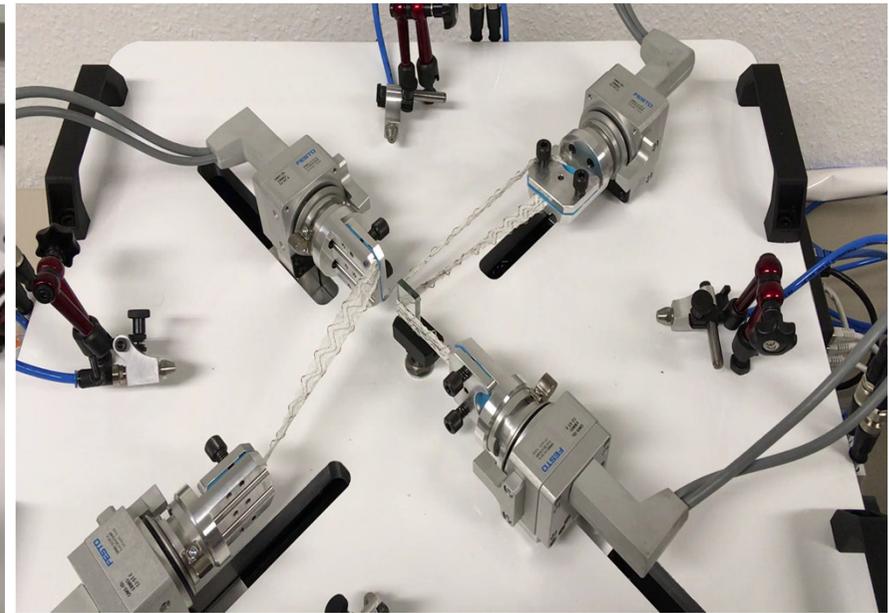
# Abrieb- und Reibsimulator

- Simulation von Verarbeitungsprozessen
- Für Fäden und Flächen
- Multitool für unterschiedliche Reibelemente (Nadeln, Käämme, Rollen, Kanten, Ösen, usw. )
- X-Y-Achse



# Flex-Simulator

- 8-Achsen (Linear und Rotation)
- Biegung, Torsion, Reibung
- Für Fäden, Bänder und Flächen



## Weitere Beispiele

Prüfstelle	Smart Textiles Labor
Dehnung	Kombinierter Stress-Test und Funktionsüberwachung
Biegung	
Torsion	Pin-hole-Test
Abrieb	Prüfung der Kontaktierungen durch Impedanzmessung während Belastung
Waschbarkeit	
Schweiß	Dynamischer Stress-Test mit Widerstandsmessung
Durchschlagspannung	Optische Schadensüberwachung
Temperatur und Feuchte	Zeitverhalten (z.B. Heizleistung während künstlicher Alterung)
Brennbarkeit	

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

---



## **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

Das Institut für Spezialtextilien und flexible Materialien