

Smarter Faden als „Bauelement“

Polymere Piezofasern,
Glas-Solar-Fäden
strukturierte Fadenoberflächen als elektrische Komponenten

Klaus Richter
richter+partner GmbH Weimar

Weimar, 29.11.2011

Studie zum Konzept Smarter Faden

Zeitraum 2009 / 2010

Ziel des Projektes / der Studie

Verwendung und Nutzung/Erzeugung von elektrischen Signalen und Energie sowie optischen Signalen und Energie/Licht mit Hilfe neuartiger textiler Fadenstrukturen.
Fokus auf:

**Sensorik,
Aktuatorik und
Energy-Harvesting (aus mechanischer Energie oder Lichtenergie)**

Projektpartner

TITK e.V. - TITV e.V.- INOVENT e.V. - IPHT e.V.
TU Ilmenau - IOF e.V.

Finanzierung

TMBWK

Initiator und Moderator

TMWAT

Projektorganisation SmartTex Netzwerk – richter+partner

Weimar, 29.11.2011

Ergebnisse der Studie

Erarbeitung von drei Projektansätzen

1. Textile Glasfaden Solarzelle auf Siliziumbasis
2. Polymere piezoelektrische Textilstrukturen
3. Strukturierung von Fadenoberflächen zur Funktionalisierung

Weimar, 29.11.2011

Projekt Glasfaden Solarzelle auf Siliziumbasis **TexSiSolar**

- **Forschungspartner**

Institut für Photonische Technologien e.V. Jena (IPHT e.V.)
Basisfunktionalität-Beschichtungstechnik

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (Fraunhofer IOF)
Strukturierung-Kontakte-Laserstrukturierung und Beschichtung

- **Industriepartner**

DBW Fiber Neuhaus GmbH
Einzelfaden - Glasfaserherstellung

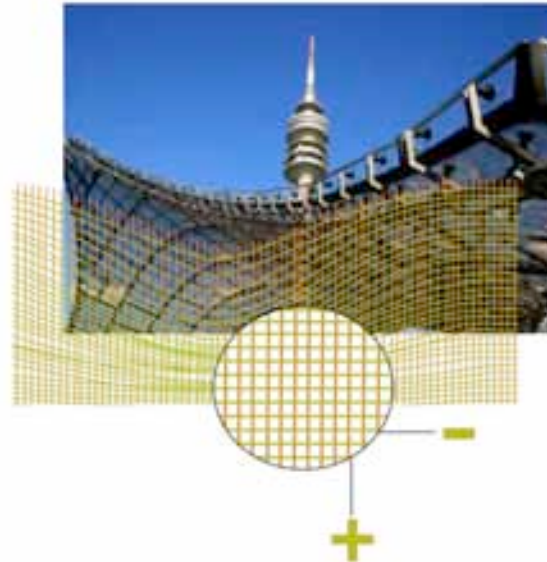
VITRULAN Technical Textiles GmbH
Fläche -Roving-Gewebe und Gelegehersteller

ITP GmbH - Gesellschaft für intelligente Textile Produkte GmbH Weimar
Verwertung/Anwendung - Entwickler der Test- und Kleinstrukturen

Weimar, 29.11.2011

Ziel des Projektes – Glasfadensolarzelle auf Siliziumbasis

Architekturtextilien mit Photovoltaikfunktion



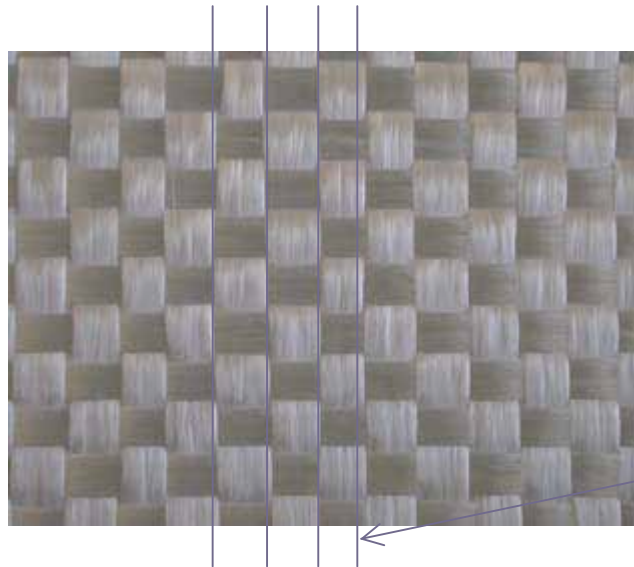
- Textile Siliziumsolarzellen sind leicht, beweglich, drapierbar, effizient und liefern Strom aus allen Richtungen
- Architekturplanen, Vorhänge, Segel, LKW-Planen
- Stromversorgung für Sensoren und Aktoren in Bekleidung und technischen Produkten



Weimar, 29.11.2011

Lösungskonzeption Fläche

- Beschichtung von flexiblen Glasfadenflächen – Rovinggewebe



Schichtfolge

- transparente TCO Schicht - Aluminium dotiertes Zinkoxid (AZO)
- n-Halbleiter –Silizium
- p-Halbleiter Silizium
- metallische Beschichtung

Stromleiter

- Eingewebte metallische Leiter

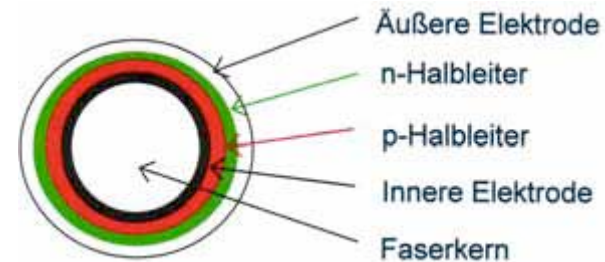
Abbildung

Textiles Glasfaser-Gewebe (Rovinggewebe) mit Breiten der Faserbänder von einigen mm bis cm und, Faserdurchmessern von etwa 60 µm

Weimar, 29.11.2011

Lösungskonzeption Einzelfaden

- Beschichtung von flexiblen Glasfadenflächen – Rovinggewebe



- Aufbringung der Metallschichten erfolgt durch Sputtern.
- Für die TCO-Schichten wird zusätzlich ALD (atomic layer deposition) zur vollständigen Ummantelung eingesetzt.
- Die Einbringung von Kontaktstreifen und die notwendige Strukturierung der Si-Schichten erfolgt über Laserbearbeitung.
- Die Flächenbildung erfolgt über Gelege.
- Einzelfasersysteme werden verstickt.

Weimar, 29.11.2011

Aktueller Stand der Realisierung - Zeitplan

Realisierung über ein Verbundprojekte bei der Thüringer Aufbaubank (TAB)

- Zuwendungsbescheide der TAB liegen vor -> Start der Projektarbeit 11/2011
- Ende 2012 erste Testmuster im Labormaßstab zur Bewertung der Machbarkeit und Verwertbarkeit
- Ende 2013 Prototypen auf textiler Glas-Roving-Fläche, auf der textilen Einzelfaser und in der Einzelfaseranwendung mit mindestens 7% Wirkungsgrad.

Weimar, 29.11.2011

Projekt Polymere piezoelektrische Textilstrukturen **Pietex**

Forschungspartner

Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff Forschung e.V.
Basisfunktionalität als Folienstreifen und

Industriepartner

Helmut Peterseim Strickwaren GmbH
Großflächige Gestricke mit piezoelektrischer Funktion

Strickmanufaktur Zella GmbH
Piezosensoren und Aktoren als einzelne Elemente

carpet concept GmbH
Textile Bodenbelge mit Piezofunktionen

TSR Meditex
Applikation von Piezokomponenten auf verschiedenen textilen Untergründen

EPSa GmbH
Steuerelektronik

Weimar, 29.11.2011

Ziel des Projektes – Stromerzeugung durch Bewegung

Beispiel Stromerzeugender Bodenbelag / „Stromfahnen“

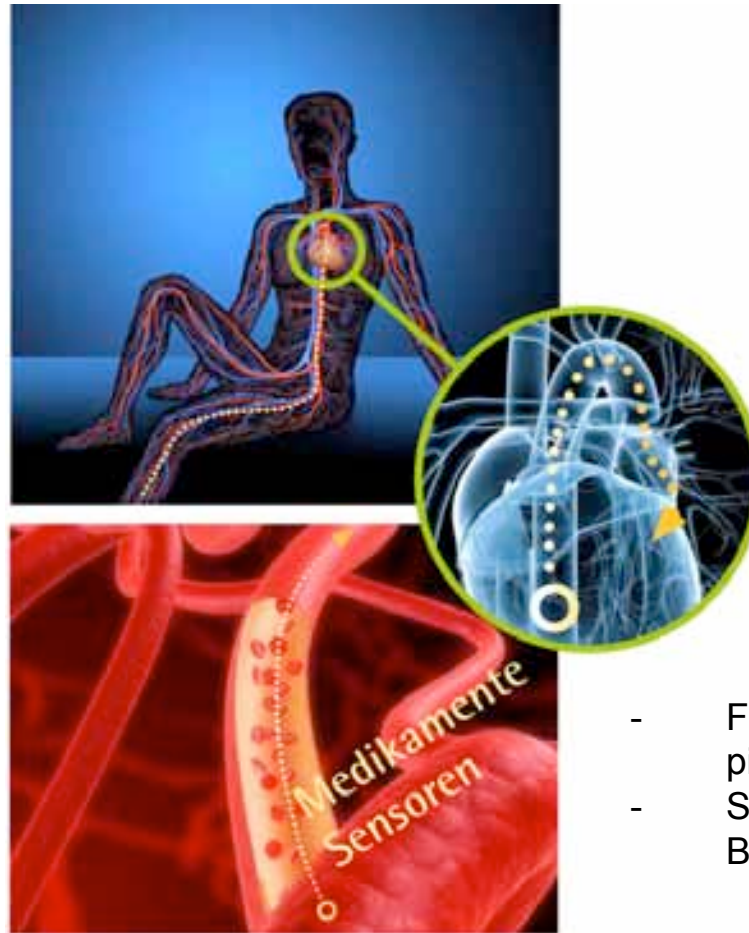


- Elektroaktive Polymere erzeugen bei jeder Bewegung auf dem Belag Strom
- Textile Großflächen mit Piezofunktion erzeugen Strom durch Windbewegung

Weimar, 29.11.2011

Stromversorgung für Sensorik und Bewegungssensorik

Beispiel medizinische Sensorik



- Fadensensoren auf Basis von piezoelektrischer Fäden
- Stromversorgung von Sensoren über Bewegung

Weimar, 29.11.2011

Funktionalisierter Faden

Aktueller Stand der Realisierung - Zeitplan

Realisierung über ein Verbundprojekte bei der Thüringer Aufbaubank (TAB)

- Vorhabenskurzbeschreibung (VKB) ist 11/2011 bei der TAB eingereicht
- Projektlaufzeit 2 Jahre

Weimar, 29.11.2011

Projekt Strukturierung von Fadenoberflächen zur Funktionalisierung **LASERtex – LASER strukturierteTextronic**

Industriepartner

Helmut Peterseim Strickwaren GmbH

LLT Lichttechnik GmbH&CO.KG

KUSTAN Umwelttechnik GmbH

Micro Hybrid Electronic GmbH

Forschungspartner

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (Fraunhofer IOF)

Institut für Angewandte Physik an der Friedrich Schiller Universität Jena

Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V.

Weimar, 29.11.2011

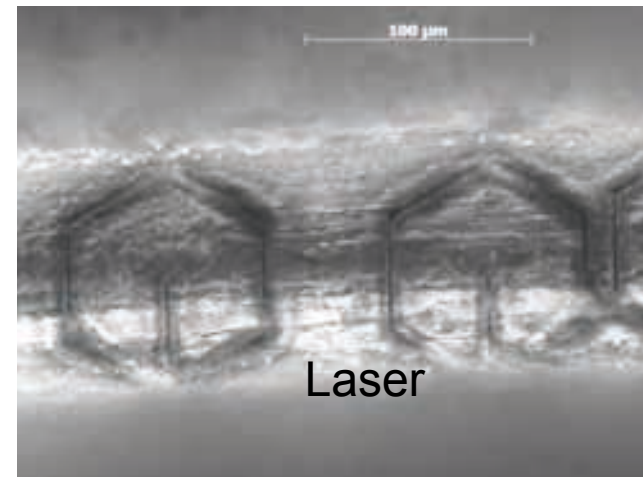
Projektkonzept entsprechend Studie

Ziel:

Strukturierung der Fadenoberfläche als eine wichtige Grundlage für den Smarten Faden



Laserstrukturierte Oberfläche eines Elitex (versilberten) Fadens mittels Ultra-Kurzpuls-Laser des IOF



Weimar, 29.11.2011

Aktueller Stand der Realisierung - Zeitplan

Realisierung über ein Verbundprojekte bei der Thüringer Aufbaubank (TAB)

- Vorhabenskurzbeschreibung (VKB) wird 12/2011 -01/2012 bei der TAB eingereicht
- Projektlaufzeit 2 Jahre

Weimar, 29.11.2011

Dank an:

Das Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur

Das Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie

Sowie an die kreative Mitwirkung der nicht textilen Partner:

IOF Jena
IPFT Jena
TU Ilmenau

und den Textil- und Technologie-Experten Thüringens:

TITV e.V. Greiz
TITK e.V. Rudolstadt
INNOVENT e.V. Jena



Weimar, 29.11.2011