titv

Das Institut für Spezialtextilien
und flexible Materialien

FORSCHUNG BERATUNG

ENTWICKLUNG

SMART TEXTILES PRÜFUNG

BERATUNG OBERFLÄCHENFUNKTIONALISIERUN

FORSCHUNG

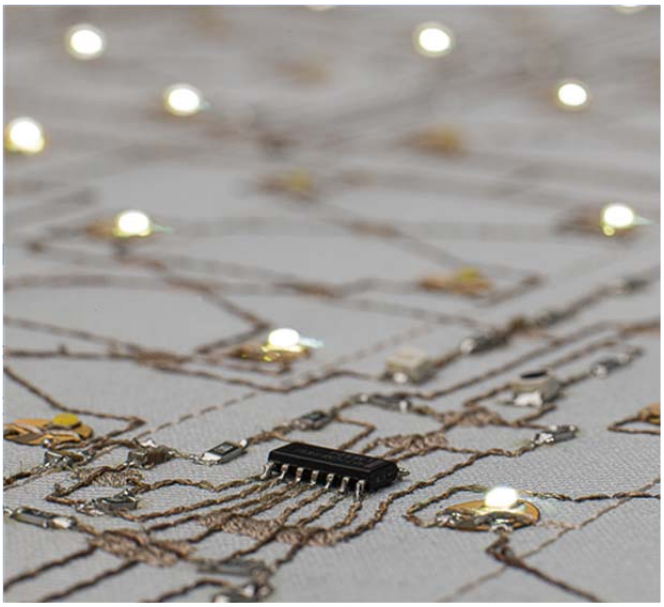
ENTWICKLUNG OBE

FLEXIBLE MATERIALIEN PRÜFUN

BERATUNG SMART TEXTILES

SMARTE MATERIALIEN ENT

FLEXIBLE MATERIALIEN SMARTE PROZESSE



Mitglied der
ZUSE-GEMEINSCHAFT

JAHRESBERICHT 2019

Impressum

Herausgeber:	Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V.
	Zeulenrodaer Str. 42
	07973 Greiz
	Dr. Fabian Schreiber
	mail@titv-greiz.de
	+49 (0)3661/611-0
Redaktion:	Sabine Gimpel
Erstellungstermin:	15.Juni 2020

Bildnachweise:

Umschlagseite: Lumenatic.com; S. 2: links/rechts; TITV Greiz/privat; S. 5:TITV Greiz
S. 7: TITV Greiz; S. 8: Thomas Heinick, richter + partner GmbH; S. 9: Thomas Heinick, richter + partner GmbH
S. 10: Thomas Heinick, richter + partner GmbH; S. 11: TITV Greiz; S. 12: Thomas Heinick, richter + partner GmbH
S. 13: Thomas Heinick, richter + partner GmbH; S. 14: TITV Greiz; S. 15: Thomas Heinick, richter + partner GmbH
S. 16: TITV Greiz; S. 17: Thomas Heinick, richter + partner GmbH; S. 19: TITV Greiz; S. 20: TITV Greiz
S. 19/20: TITV Greiz; S. 22: Werbung-Marketing Hammermüller; S. 27/36: privat
S. 32: Thomas Heinick, richter + partner GmbH; S. 40/ 50: TITV Greiz; S. 42: TITV Greiz
S. 43/62: TITV Greiz; S. 46: TITV Greiz; S. 47/66: privat; S. 48: TITV Greiz; S. 49: TITV Greiz
S. 51: TITV Greiz; S. 52: TITV Greiz; S. 54/58: privat; S. 56: TITV Greiz; S. 57: TITV Greiz
S. 60: TITV Greiz; S. 61: TITV Greiz; S. 64: TITV Greiz; S. 65: TITV Greiz; S. 68: TITV Greiz
S. 69: Werbung-Marketing Hammermüller; S. 70: Zuse-Gemeinschaft; S. 77: Karl Mayer R&D GmbH
S. 79: oben / unten; Karl Mayer R&D GmbH / TITV Greiz; S. 81: TITV Greiz;
S. 84: oben / Mitte / unten; Karl Mayer R&D GmbH / DITF / TITV Greiz
S. 85: TITV Greiz; S. 87: TITV Greiz; S. 88: TITV Greiz; S. 89: FTVT; S. 91: TITV Greiz
S. 92: TITV Greiz; S. 93: Lumenatic.com; S. 94: TITV Greiz; S. 96: FKT;
S. 97: AIF-Projekt GmbH; S. 103: TITV Greiz

INHALT

Vorwort 2

Kompetenzfelder 5

Forschung in drei Gruppen

Smarte Materialien, Prozesse und Systemintegration 5

Prüfungen für Qualität und Zuverlässigkeit 17

Akademie 20

Forschungsprojekte 22

Öffentlich geförderte Forschungsprojekte 2019 22

Kurzfassungen der 2019 abgeschlossenen Forschungsprojekte 27

Inmouldtronic -Standardisierte produzierbare Textronic durch angespritzte Verbindungstechnik, Sicherungen, elektronische Komponenten und zertifizierte Softwareanbindung 27

Instationäre Temperierung -Schnell reagierende textile Flächenheizsysteme zur instationären Temperierung von Innenräumen 32

Ladungsspeichernde Dünnschichten -Grundlagen zur Konservierung elektrischer Ladungen in organischen Dünnschichten 36

AGW FormTex - die Basis für verformbare textile Halbzeuge 40

Pulver-DL-Fix - Strukturierte Funktionalisierung durch lokale Pigmentfixierung 43

TexTraSys – Textiles Transportsystem 47

Leitfähige Multifilamentgarne 50

FadGa- Entwicklung einer Technologie zur wirtschaftlichen Fertigung eines leitfähigen Stickfadens mittels Fadengalvanik im Technikmaßstab 54

Leuchtgardine - Entwicklung eines rationellen Verfahrens zur Herstellung von aktiv leuchtenden textilen Flächen für industrielle Fertigungsprozesse 58

e-Web -Entwicklung leitfähiger Klebevliese mit definierten elektrischen Eigenschaften für die zuverlässige Kontaktierung von Smart Textiles 62

Texmitter- Entwicklung einer gewebten, gekapselten textilen Spule zur drahtlosen Energieübertragung 66

Wir arbeiten in Netzwerken 69

Unsere Leistungen für Kunden und Partner 75

Von der Idee zum Produkt 77

Wissenstransfer und Kommunikation 81

Die neue Website 82

TITV-Veranstaltungen 2019 83

Teilnahme an Messen und Konferenzen 88

Fachvorträge auf Tagungen und Konferenzen 97

Fachpublikationen 100

Patente 101

Das Institut 102

Finanzbericht 102

Gremien des Vereins 103

Mitglieder des Vorstandes 103

Wissenschaftlicher Beirat 104

Eingetragene Mitglieder des Vereins 104

Mitarbeiter des Institutes 106

Mitwirkung in Einrichtungen, Verbänden und Gremien 107

Liebe LeserInnen,

es ist schon keine leichte Aufgabe, einen Bericht über 2019 zu schreiben, ohne in diesem Jahr selbst im TITV Greiz tätig gewesen zu sein und erst recht ohne die Institutsleitung innegehabt zu haben.

Daher möchte ich an dieser Stelle zunächst einmal meinem Vorgänger Dr. Uwe Möhring und dem gesamten TITV-Team herzlichst für die gute Arbeit und das Engagement in 2019 danken. Dr. Uwe Möhring, der das Institut über die vergangenen 18 Jahre geführt hat, verließ am 31.12.2019 das TITV Greiz auf eigenen Wunsch. Seit seiner Amtsübernahme im Jahr 2002 hatte er das Institut mit dem Forschungsschwerpunkt Smart Textiles zu einer innovativen und anerkannten Textilforschungseinrichtung ausgebaut und etabliert.

Da ich nun eigene Erfahrungen aus 2019 nicht beschreiben kann, möchte ich die einleitenden Worte auch dazu nutzen, Ihnen meine Sicht auf das neue Jahrzehnt und die Möglichkeiten und Chancen im Bereich Smart Textiles und Oberflächenfunktionalisierung von Textilien aufzuzeigen. Darüber hinaus möchte ich skizzieren, welchen Beitrag dabei das TITV Greiz, die Akkreditierte Prüfstelle und unsere Tochtergesellschaft imbut GmbH leisten können. Ich sehe für das TITV Greiz maßgeblich fünf Anwendungsfelder: Mobilität und Wohnen der Zukunft, nachhaltige Prozesse und Produkte, Digitalisierung der Gesellschaft und Industrie, erneuerbare Energien sowie Medizin und Gesundheit. Im Jahr 2019 wurden in diesen Feldern 32 öffentlich geförderte Projekte bearbeitet. Davon konnten 11 bereits erfolgreich abgeschlossen werden.

Während ich diese Zeilen verfasse, ist die Corona-Pandemie in vollem Gange. Es vollzieht sich hierdurch eine Belastung der Gesellschaft, die meiner Meinung nach zu einer nachhaltigen Veränderung aller Bereiche von Politik, Verwaltung und Bildung bis hin zu jedem Individuum führen wird. Es ist deutlich geworden, dass die Globalisierung neben klaren Vorteilen ihre Grenzen hat und autarke Einheiten und Versorgungswege im Notfall gesichert sein müssen. Die drei Forschungsschwerpunkte des Institutes – Flexible Materialien, Smart Textiles und

Oberflächenfunktionalisierung – liefern für die anstehenden Veränderungen in den oben aufgezeigten Bereichen wichtige Erkenntnisse und Produktinnovationen für die fünf genannten Anwendungsfelder. Zu nennen sind hier beispielsweise die Funktionalisierung textiler Oberflächen für Anwendungen in Schutzkleidung sowie textilintegrierte Sensoren zum Monitoring von Umwelteinflüssen oder Gefahren. Außerdem gewinnen textile Heizungen und Ambiente-Beleuchtungen in Automobilinnenräumen und Gebäuden in den Bereichen Elektromobilität und Energieeffiziente Gebäude immer mehr an Bedeutung. Auch das Thema Recycling und Nachhaltigkeit von smarten und anderen funktionalisierten Textilien wird uns am Institut in Zukunft mehr beschäftigen. Hier können wir auf unsere Forschungsergebnisse aus der Vergangenheit zurückgreifen. Neben dem Recycling wird die automatisierte Fertigung und die Zuverlässigkeit von Smart Textiles in allen Anwendungsfeldern eine wichtige Rolle spielen. Daher ist es umso erfreulicher, dass es 2019 gelang, vom Freistaat Thüringen Fördergelder für die digitale Vernetzung textiler Prozesse von Smart Textiles (RapidLab4Prototyping 2019 WIN 0012) zu akquirieren. Ziel des Projektes ist es, eine effektive Produktionslinie zu entwickeln, aufzubauen und gemeinsam mit der Industrie zu nutzen. In 2019 wurden zudem bereits wichtige Investitionen im Bereich der Fertigungstechnologien getätigt. Beispielsweise konnten wieder über das Modul IZ im INNO-KOM-Programm unsere Technika mit der SHD 6/2 Interlaced Raschelmaschine von der Fa. Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GmbH und der Twistec 3 der Fa. Twistechnology erweitert werden.

2019 ging unsere neugestaltete Website online, ein komplexes Projekt, das die Außendarstellung des Institutes auf den Prüfstand stellte. Das Ziel des Relaunchs, die Kompetenzen des Instituts übersichtlich und verständlich darzustellen, besser zu vermitteln für was wir stehen und auf unsere Zielgruppen einzugehen, wurde nutzerfreundlich umgesetzt. Mit der ständigen Aktualität, guten Erreichbarkeit, verständlichen Texten und konkreten und sympathischen Ansprechpartnern konnte die Website bei den Nutzern punkten. In 2020 wird dann auch insbesondere für die internationalen Kunden die Mehrsprachigkeit der Website folgen. Des Weiteren werden seit 2019 alle Veranstaltungen des TITV Greiz unter dem Namen „Akademie“ zusammengefasst. Damit wurde neben dem Bereich Forschung und Entwicklung und der Akkreditieren Prüfstelle eine dritte Säule geschaffen. Mit der Akademie konzentriert sich das Institut zunehmend auf den Transfer der Forschungsergebnisse, um Unternehmen konsequent bei der Überführung der Projektergebnisse in neue, marktfähige Produkte und Dienstleistungen zu unterstützen. Das TITV Greiz veranstaltet Seminare, Foren und Workshops zu aktuellen Themen auf den Gebieten Textil und Smart Textiles. Insbesondere die branchenübergreifende Zusammenarbeit generiert interdisziplinäres Wissen, das gerade für Unternehmen der Textil- und Elektronikbranche eine wertvolle Ergänzung der eigenen Kompetenzen liefert. Das jährlich stattfindende Anwenderforum SMART TEXTILES bringt den Bekanntheitsgrad des Hauses in Deutschland, Europa und der Welt ganz besonders voran.

Als wirtschaftsnahe Forschungseinrichtung beschäftigt uns nicht nur die Digitalisierung bei unseren Industriepartnern, sondern selbstverständlich auch die Digitalisierung der eigenen Arbeit.

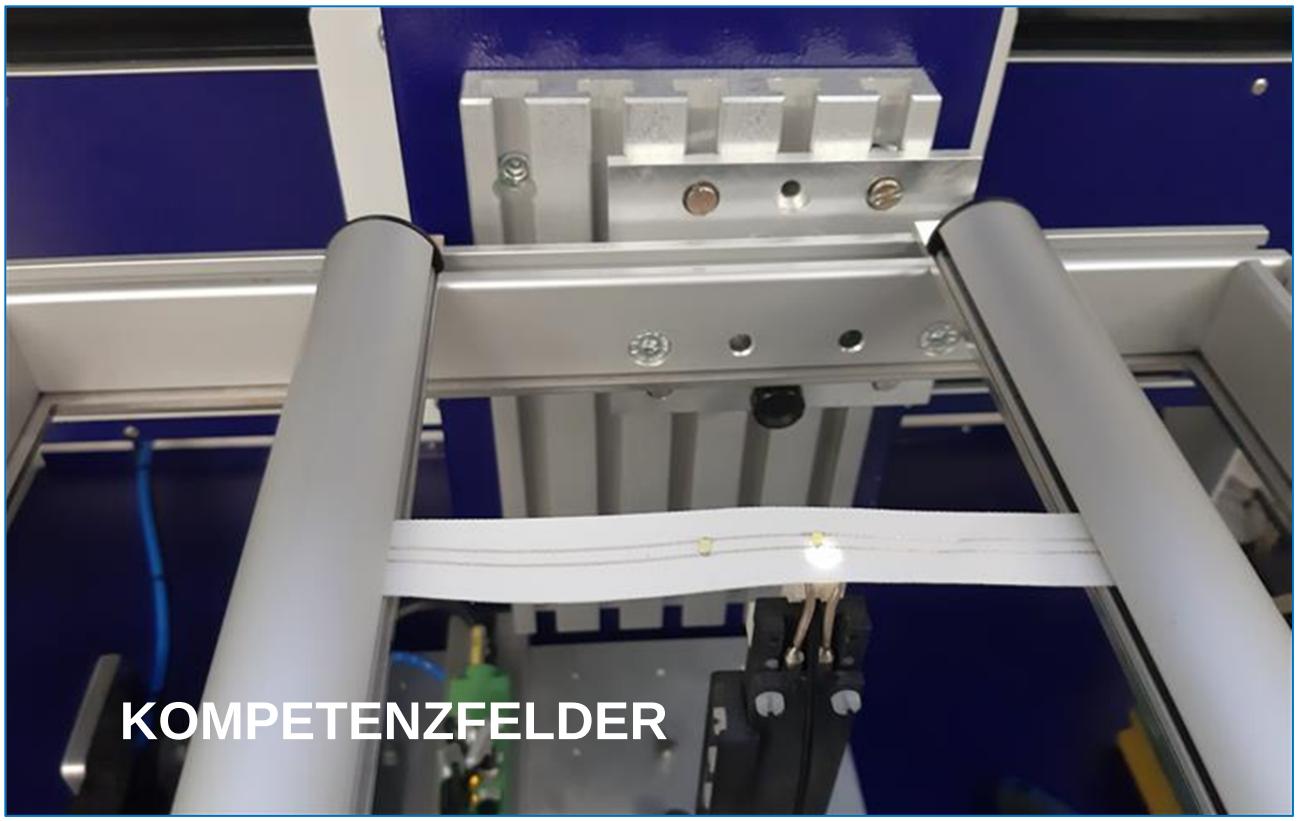
Die Corona-Krise zeigte Schwachpunkte in der Infrastruktur im Bereich Homeoffice, Online-Meetings und Controlling auf. Hier werden wir uns Konsortien suchen, um die ersten Ansätze aus 2019 konsequent weiterzuverfolgen. Eine große Rolle spielt dabei auch die Vernetzung in unseren Verbänden wie u. a. der Zuse-Gemeinschaft, dem VIU, dem FTVT, dem Verband Textil + Mode sowie dem Verband der ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie.

Insbesondere die Region Vogtland liegt uns als Greizer am Herzen, und daher freuen wir uns außerordentlich über die Förderung des Bündnisses „Vogtlandpioniere“ im Programm WIR! des BMBF. Schon in diesem Jahr werden wir gemeinsam mit der Region die ersten Projektideen aus 2019 in die Tat umsetzen.

Ganz besonders wichtig ist die gute Kooperation mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), der Euronorm, AIF Projekt GmbH, der Arbeitsgemeinschaft industrielle Forschungsgemeinschaft „Otto von Guericke“ e.V., dem Forschungskuratorium Textil und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), mit den Projektträgern wie VDI/VDE und Forschungszentrum Jülich sowie dem Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft (TMWWDG), der Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und der Europäischen Kommission. Diesen und allen weiteren Förderern möchte ich ausdrücklich für die finanzielle Unterstützung der zahlreichen Projekte im Jahr 2019 danken.

Zu guter Letzt möchte ich dem gesamten Vorstandsteam und insbesondere dem Vorstandsvorsitzenden Herrn Ludwig, den Mitgliedern des Vereins sowie unserem Wissenschaftlichen Beirat für die gute Zusammenarbeit im Jahr 2019 danken.

Dr. Fabian Schreiber
Geschäftsführender Direktor



Forschung in drei Gruppen –
Smarte Materialien, Prozesse und Systemintegration

Die Zukunftsfähigkeit der Unternehmen in Deutschland wird durch ihre Innovationsfähigkeit bestimmt. Die dabei wachsende Komplexität im Innovationsgeschehen erfordert eine enge Verknüpfung der unterschiedlichsten Branchen. Um die vielschichtigen Aufgaben lösen und im Wettbewerb bestehen zu können, müssen gerade die kleinen und mittelständischen Unternehmen auf das fachspezifische Know-how der Spezialisten aus verschiedenen Fachgebieten zurückgreifen.

Als gemeinnützige industrienahe Forschungseinrichtung konzentriert sich das Institut auf 5 Anwendungsfelder, die sich in den Forschungsschwerpunkten:

- Mobilität und Wohnen der Zukunft,
- Nachhaltige Prozesse und Produkte,
- Digitalisierung der Gesellschaft und der Industrie
- Erneuerbare Energien sowie
- Medizin und Gesundheit

widerspiegeln. Hightech-Lösungen, bei denen neue funktionsintegrierte Werkstoffe mittels klassischer Textiltechnologie in Kombination mit speziellen Oberflächenmodifizierungen und zum Teil textilunüblichen Technologien erzeugt werden, sind Mittelpunkt unserer Arbeiten. Diese erfolgen vorrangig in interdisziplinär arbeitenden Projektgruppen sowie in Kooperationen und

zahlreichen nationalen und internationalen Netzwerken, in denen neben Unternehmen eine Reihe von Universitäten und Instituten eingebunden sind. Gemeinsam werden auf der Grundlage textiler Strukturen gezielt innovative Materialien entwickelt, die sich u. a. durch ihre Flexibilität, ihr geringes Gewicht und eine zuverlässige Funktion auszeichnen. Im letzten Jahr stabilisierte das TITV Greiz seinen nationalen und internationalen Ruf.

Die Wissenschaftler und Ingenieure arbeiten nach wie vor intensiv an der Integration von Elektronik und Mikrosystemtechnik in textile Materialien. Der Einsatz elektrisch leitfähiger Textilien, bspw. als Signal- und Energieleitung, ermöglicht je nach Anwendungsfall die anatomiegerechte Integration von sensorischen oder aktuatorischen Elektroden und entsprechenden Elektronikkomponenten in unterschiedliche Textilien, wie körpernahe Bekleidung oder Bandagen. Zunehmend wird an der Entwicklung von Gesamtsystemen gearbeitet, die neben dem funktionalisierten Textil ebenso die gesamte Elektronik und deren Programmierung enthalten.

Das TITV Greiz verfügt über ein umfangreiches wissenschaftlich-technisches Know-how auf den Gebieten der Fadenbildung, textilen Flächenbildung, Textilveredlung, Beschichtung und CVD-Bearbeitung, Elektrotechnik, textilphysikalischen und -chemischen Untersuchungen sowie des Technologietransfers auf nationaler und internationaler Ebene. Die Entwicklungen finden Einsatz in der Medizin, dem Fahrzeugbau, der Schutz- und Sicherheitstechnik, der Mikrosystemtechnik, bei Sport und Wellness sowie im großen Bereich der Industrietextilien.

Mit diesem Wissen ist das TITV Greiz gefragter Entwicklungspartner und konnte so auf dem Gebiet der Smart Textiles auch im letzten Jahr seine führende Position unter den deutschen sowie europäischen Instituten festigen und ausbauen. Zahlreiche Projekte von der Energiegewinnung über die automatisierte Positionierung und Kontaktierung von Bauelementen auf flexiblen Substraten bis hin zu textilen Aktuatoren und Sensoren sind Beweis dafür.

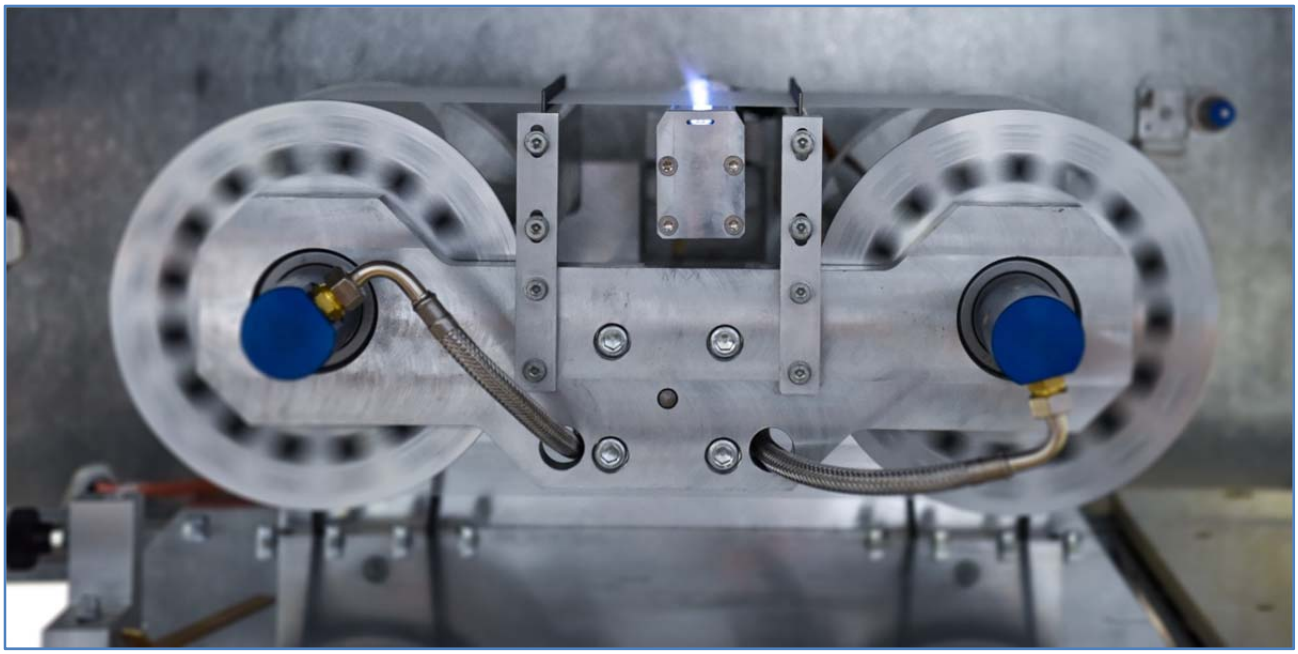
Die langjährige Erfahrung auf den Gebieten der Gewebe- und 3D-Gewirketechnologien ist die Basis für die Entwicklung und Herstellung funktionalisierter flexibler Materialien und Strukturen. Textilien selbst stellen einen vielseitig einsetzbaren Werkstoff dar und fungieren häufig als Basismaterial für flexible und funktionelle Komponenten. Aktuelle Markttrends und modernste Maschinentechnik ermöglichen dem TITV Greiz anwenderbezogene Produktentwicklung und Beratung nicht nur für Textilunternehmen, sondern auch für Partner verschiedener Branchen, wie z. B. Automobilindustrie, Medizin und Medizintechnik, sowie Anwender technischer Textilien.

Das Interesse an 3D-Textilien ist weiterhin ungebrochen. Hier stehen 3D-Gewirke aus Kombinationen von hochfesten Garnen mit Metallgarnen als Textilien mit integriertem Schnitt- und Prallschutz für die Anwendung in einer Schnittschutzjacke im Mittelpunkt. Darüber hinaus sind hochelastische Strukturen eine Spezialität des Institutes. Aktuell wird an einer flexiblen bionischen 3D-Sensorhaut für eine Roboterplattform geforscht, die sich autonom in ihrem jeweiligen Umfeld zurechtfindet und Explorations- und Serviceaufgaben, auch unter rauen Umgebungsbedingungen, selbsttätig erfüllen kann. Die Sensorierung des Abstandsgewirkes erfolgt auf Basis leitfähiger Fadenmaterialien, welche während der Herstellung partiell eingearbeitet werden und nach der Herstellung mit Sensorelementen und Bussystemen bestückt werden.

Die Erzielung neuer Eigenschaften durch intelligente Mikro- und Nanoschichten und funktionelle Trägermaterialien wird u. a. durch die Nutzung textilfremder innovativer Verfahren zur Oberflächenfunktionalisierung erreicht. Dabei wird auf eine Vielzahl physikalischer und chemischer Methoden zurückgegriffen, mit deren Hilfe sich textile Konstrukte gezielt verändern lassen. Die Palette der für die Oberflächenmodifizierung verfügbaren Methoden wird durch die Einführung modernster Technologien stetig erweitert.

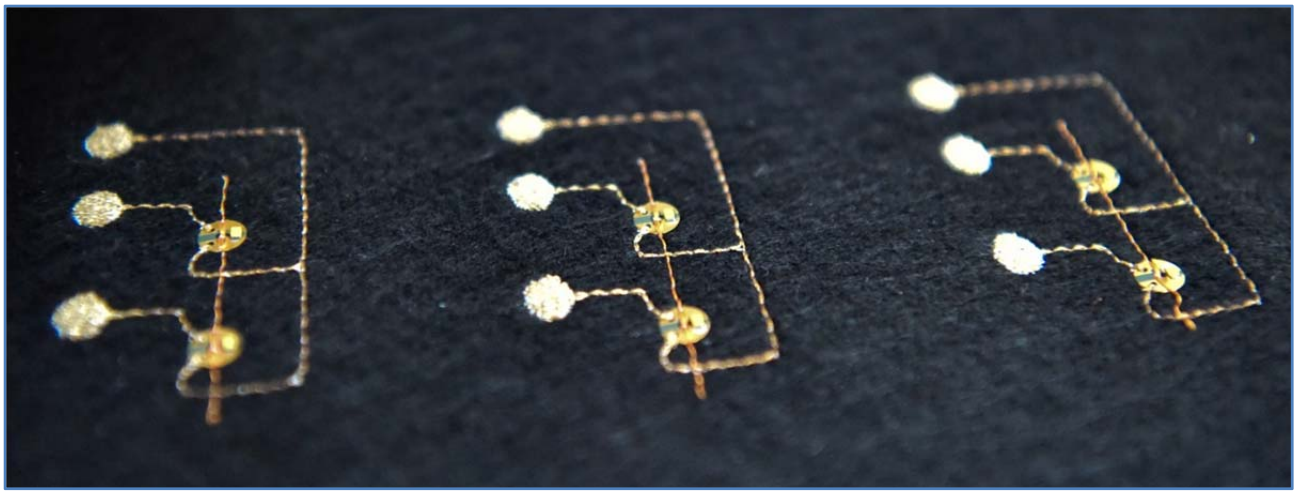
Zur Funktionalisierung von Schichten auf textilen Substraten werden häufig pigmentgefüllte Polymerfilme aufgebracht. Um diese Funktionalisierung strukturiert bzw. nur dort aufzubringen, wo sie tatsächlich auf dem Textil benötigt wird, werden digitale Drucktechniken eingesetzt. Ein alternativer Weg zum strukturierten Auftrag von Funktionspigmenten wird mit der Anwendung einer neuen Technologie erforscht. Dabei erfolgt das Erzeugen der Funktionsstruktur auf dem mit Funktionspulver bedeckten textilen Substrat durch Bearbeitung mit gebündelter elektromagnetischer Strahlung. So lassen sich sehr feine Strukturen realisieren. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Druckverfahren ist die Unabhängigkeit von der Pigmentgröße. Für die Funktionalisierung textiler Trägermaterialien mit nachleuchtenden Pigmenten konnte das im vergangenen Jahr eindrucksvoll nachgewiesen werden.

Um komplexe elektrische Textilsysteme herzustellen, werden Verfahren und Methoden aus der Elektrotechnik mit Textiltechnologien kombiniert. Die Basis für diese Entwicklungen sind leitfähige textile Strukturen. Dazu werden neben unterschiedlichsten Metallgarnen auch leitfähige Fäden verschiedener Lieferanten (u. a. ELITEX®) eingesetzt. Durch ihre hervorragenden textilen Eigenschaften ist eine problemlose Verarbeitbarkeit auf Textilmaschinen gegeben. Untersuchungen zur Metallisierung von Fadenmaterialien haben daher auch im Jahr 2019 eine Rolle gespielt. Zukunftsweisend wird beispielsweise auch in diesem Zusammenhang eine Technologie entwickelt, welche die nachträgliche Galvanisierung zur Verbesserung der Kontaktierung an Fadenkreuzungen unter Anwendung schadstoffreduzierter Elektrolyte (cyanidfrei) ermöglicht.



Um jedoch auch Anwendungen mit erhöhten Anforderungen an die Materialbeständigkeit bedienen zu können, ist die Metallisierung anderer Polymere als Polyamid ein entscheidender Faktor. Durch Prozesse der Dünnschichttechnik werden mittels Sputterverfahren (PVD) und Galvanik leitfähige Garne erzeugt, die für ein breites Anwendungsspektrum geeignet sind. Dazu wird die für Monofilamente etablierte Technologie zur kontinuierlichen Herstellung der metallischen Schichten mittels PVD auf Multifilamentgarne übertragen. Ausblickend bietet das Kaltplasmaspritzen eine weitere Möglichkeit der Metallisierung, um haftfeste sowie permanent leitfähige Strukturen auf Flächen und fadenförmigen Gebilden zu applizieren. In einem laufenden Projekt erfolgen erste Untersuchungen zur Machbarkeit, wie homogene Schichten mit definiertem Widerstand mittels Kaltplasmaspritzen in selektiven Bereichen erzielt werden können.

Auch 2019 konzentrierte sich das TITV Greiz weiter auf die Entwicklung effektiver Fertigungstechnologien für elektronikbestückte Smart-Textiles-Produkte.
Die FSD™-Technologie ermöglicht eine automatisierte Verbindung von elektronischen Komponenten auf und mit textilen Substraten. Es kommen Standardprozesse der Elektronik- und der Textilindustrie zur Anwendung. Es kann jede elektronische Komponente der Bauform 0805 auf einer Paillette aufgebracht werden. Die Grenzen werden durch die Bauteilgröße, die Anzahl der notwendigen Kontaktierungspunkte und die maximale Größe der FSD™ selbst bestimmt. Es ist möglich, eine komplette Sensoreinheit mit Optionen zur Kommunikation auf einem FSD™-Modul als autarkes System unterzubringen. Mit geringen Designänderungen können auch LEDs und zweipolige Bauteile anderer Bauformen bestückt werden. Mit größeren Designänderungen verbunden ist die Bestückung mit mehrpoligen SMD-Bauteilen.



Durch konsequente Bearbeitung von Entwicklungsprojekten ist es seit Ende 2019 nun möglich, leitfähig strukturierte Bänder bis max. 15 cm Breite automatisch mit SMD-Bauteilen zu bestücken und auf diese Weise dem hohen Zeit- und Kostenaufwand bei der Bestückung smarter Textilien zu begegnen (Projekt „TextraSys“, InnoKom MF160185).
Mit der Forschung auf dem Gebiet der Herstellungstechnologien wurde gleichlaufend die Entwicklung von Prüfverfahren für eine anwendungsgerechte Funktionskontrolle von Smart Textiles forciert, um Produzenten und Verbrauchern mehr Sicherheit im Umgang mit Smart Textiles zu geben. Durch die gezielte Kombination von Textil- und Funktionsprüfungen sowie die Qualitätsbeurteilung hinsichtlich Zuverlässigkeit, Funktion und Gebrauchsfähigkeit werden spezielle Prüfkonzepte für diese neuen Textilien entwickelt und angeboten.

Neben der grundlagenorientierten Forschung befasst sich das Institut mit der Lösung anwendungsorientierter Aufgaben. Alle Anlagen und Maschinen stehen für die Forschung und Entwicklung sowie für Kundenversuche und für die Herstellung von Mustermengen zur Verfügung.

Fadenkonstruktionen

Für die Entwicklung und Herstellung verschiedener Fadenkonstruktionen, wie Zwirne und Umwindegarne, stehen unterschiedliche Verfahrens- und Maschinentechniken zur Verfügung. Es werden Mehrkomponenten-Effektfadensysteme gefertigt, die je nach Anforderung konstruktionsspezifisch in Form-, Farb- und Materialvarianten angepasst werden.
Während der Bearbeitung verschiedener Projekte zeigt sich mehr und mehr die Notwendigkeit, Innovationen bereits am Fadenmaterial zu beginnen. Auf diese Weise kann ein noch viel größerer Kreis der Unternehmen für die Herstellung funktionaler Textilien erreicht werden. Aus diesem Grund wurde 2019 in eine neue Ringzwirnanlage investiert, die Ausgangspunkt für den Aufbau eines Prototypen-Labors für Fadenmaterialien ist, das im Jahr 2020 um eine modulare Fadenbeschichtungsanlage und eine Maschine zur Garnveredelung auf der Spule zum Aufbringen von Spezialausrüstungen oder für Ätzprozesse ergänzt wird.

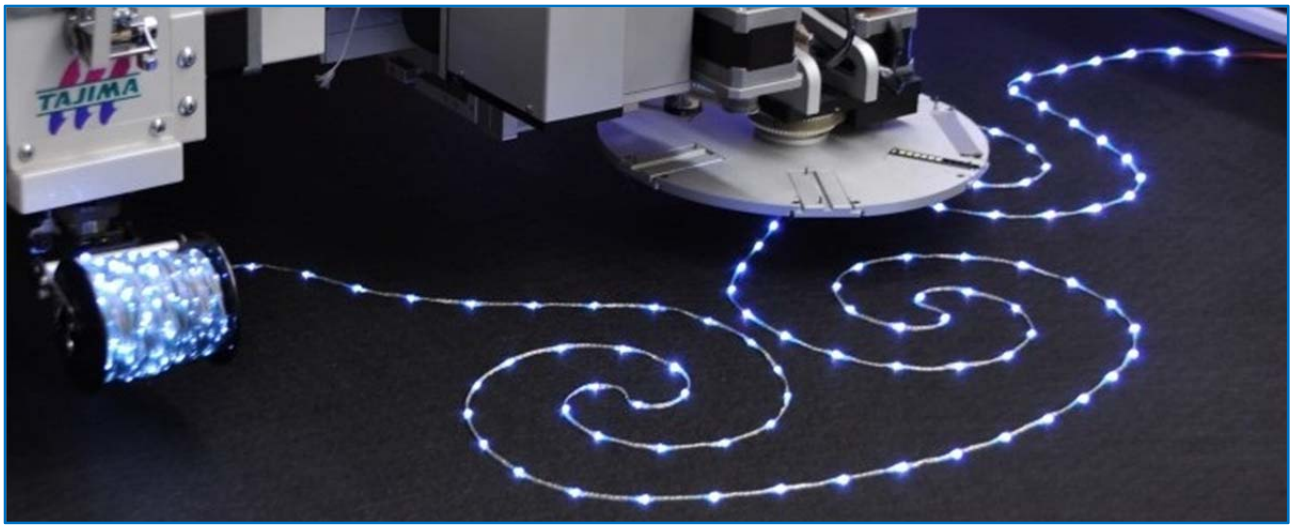
Speziell entwickelte Fadenbeschichtungen und -ausrüstungen ermöglichen definierte Funktionen, wie Plagiatschutz und physikalische Eigenschaften auf unterschiedlichsten Fadenmaterialien.

Technisches Sticken

Das Sticken bietet durch den Einsatz funktioneller Materialien in Faden und Stickgrund ein wachsendes technisches Anwendungsspektrum. Die Vorteile des Stickens liegen in der freien zweidimensionalen Positionierbarkeit der Fadensysteme und in der lokalen Änderung von Fadenmaterial und -struktur.

Durch diese Vorteile sind nahezu unbegrenzt verschiedene Stickapplikationen mit unterschiedlichsten Materialien realisierbar, die eine breite Vielfalt der mechanischen und strukturellen Eigenschaften erlauben. Damit können die textilen Strukturen anwendungsspezifisch ausgeführt werden und erlauben u. a. eine funktionale Integration von energie- und informationsleitenden Fadenstrukturen in das Produkt. Darüber hinaus lassen sich durch gezieltes Verlegen von Verstärkungsmaterialien höhere Festigkeiten von Werkstoffverbünden erzielen.

Für zahlreiche Anwendungen, wie z. B. textile Elektroden oder textile Heizsysteme, werden sticktechnische Lösungen im Vergleich zu Geweben, Maschenwaren und Vliesen untersucht. Mit den Stickköpfen einer Tajima Triple Quattro-Stickmaschine werden vorrangig Untersuchungen zur automatisierten Fertigung von textilen Systemen mit elektronischen und mikroelektronischen Bauelementen durchgeführt.



Schaft- und Jacquardweberei, Schmaltextilien

Für Gewebeentwicklungen, Produkt- und Prozessoptimierungen, spezielle Prüfleistungen (z. B. Fadenzugkraftmessungen) sowie die Weiterentwicklung von Flächenbildungstechniken und -technologien steht ein umfangreicher Maschinen- und Gerätepark zur Verfügung. Mit der Hightech-Jacquardwebtechnik werden in Kett- und Schussrichtung unterschiedlichste Materialien miteinander verarbeitet. Damit können unterschiedlich dimensionierte Garne, verschiedene leitfähige Fäden und Drähte mit kontaktierten Bauteilen webtechnisch verarbeitet werden. Weiterhin wird der Einsatz von Schaft- und Jacquardgeweben für klassische und technische Anwendungen in den unterschiedlichsten Einsatzgebieten untersucht. Dazu zählen ebenso Verarbeitungsuntersuchungen und Maschinenanpassungen für neue Fadenmaterialien.

Mit der neuen MDW®-Technik, die in einer erfolgreichen Zusammenarbeit mit der Jakob Müller AG (Frick, Schweiz) getestet wurde, können gleichlaufend zum Webprozess Funktions- oder Effektfäden eingebunden werden. Diese technische Weiterentwicklung bietet den Vorteil, zusätzlich zur rechtwinkligen Verkreuzung der Fäden im Grundgewebe, Zusatzfäden in nahezu freier Geometrie auf die Gewebeoberseite aufzubringen. So können Grundgewebe mit gleichzeitiger Funktionalisierung für den Einsatz in Leucht- oder Heiztextilien sowie Sensoren und Elektroden sehr effektiv in einem Arbeitsgang gefertigt werden.

Abstandsgewirke

Neben Spezialtextilien für die Medizin und Medizintechnik konzentrieren sich unsere Entwicklungsleistungen auf Textilien für die Automobilindustrie sowie auf Industrie- und Schutztextilien. Die moderne Verarbeitungstechnik erlaubt es, vielfältige Eigenschaften wie Flammhemmung, Feuchteleitung und antimikrobielle Wirksamkeit sowie hochfeste Garne in die Kettenwirkstrukturen einzubringen. Auch das Einarbeiten von elektrischen Leitern in die Grundstrukturen, verschiedene Beschichtungen sowie die Integration von unterschiedlichen Dehnungszonen sind möglich. Interessante Anwendungen wurden durch die Verarbeitung von Metalldrähten zur Erzeugung von Abstandsgewirken als Schnittschutz, Filtermaterial in Hochtemperaturanwendungen und für textile 3D-Heizsysteme erschlossen.

Die Entwicklung von weichen, hautfreundlichen Oberflächen mit guten bekleidungsphysiologischen Eigenschaften ist ein weiteres Arbeitsgebiet bei der Entwicklung von bielastischen 3D-Gewirken.

Veredlung

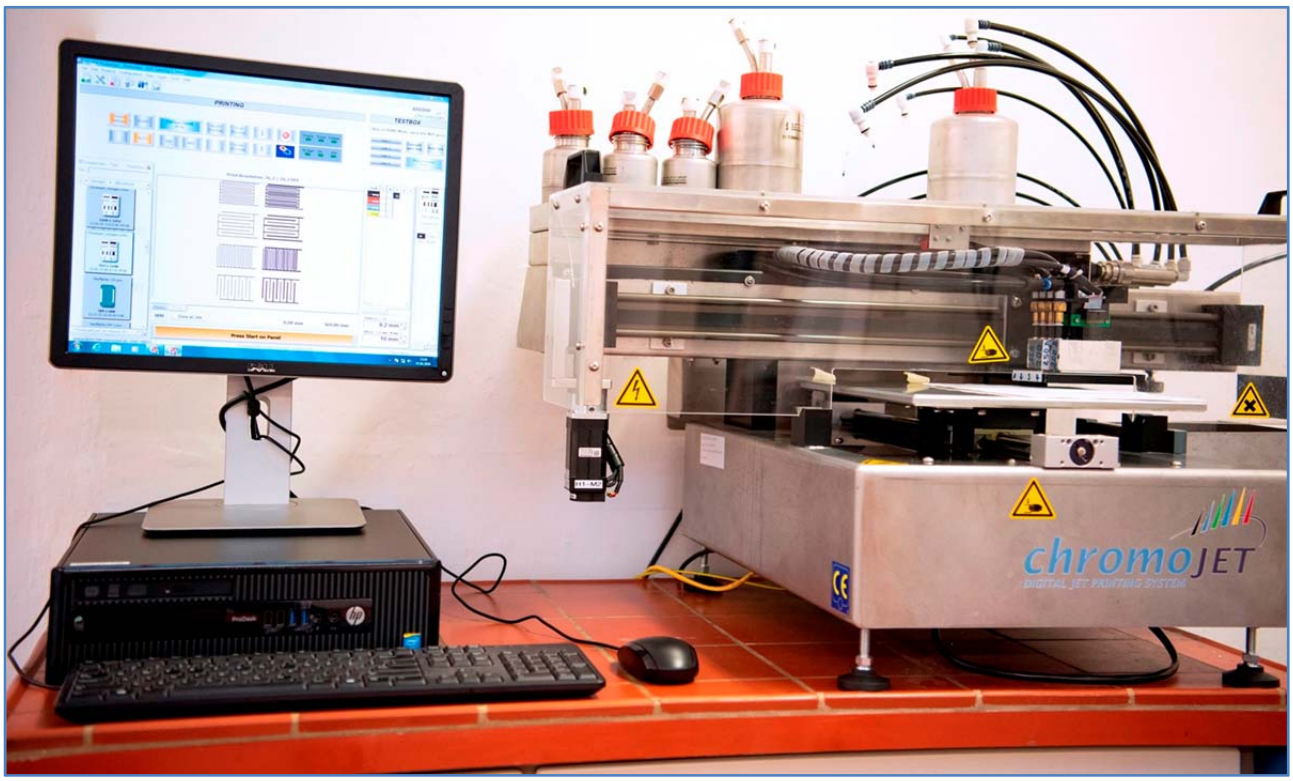
Für die Vorbehandlung, Farbgebung und Appretur stehen moderne Maschinen für die Auftragsforschung, Prozessoptimierung, Technologieberatung und auch für die Fertigung von Kleinmengen zur Verfügung. Dabei werden innovative Verfahren wie die Vakuumabsaugung und die Ultraschallbehandlung ständig weiterentwickelt und neue Technologien eingesetzt.

Drucken

Neue digitale Drucktechnologien bieten neben Gestaltungseffekten interessante Möglichkeiten für die Funktionalisierung von Oberflächen. So werden sich in Zukunft funktionelle Oberflächen mittels Inkjet-Druckverfahren herstellen lassen. Insbesondere für kleine Mengen wird dies ein Weg für die effiziente Herstellung von Funktionstextilien werden. Neben der Optimierung des bekannten Farbdruckens ist das Ziel der Entwicklungen, Textilien mit einer Vielzahl von Funktionen, wie leitfähige, antimikrobielle, schmutzabweisende, hydrophobe, photo- oder thermochrome Ausrüstungen, zu bedrucken.

Beschichtung

Neue Einsatzfelder für Textilien in der Medizin, im Automobil oder auf dem Bau erschließen sich oft nur durch funktionale Oberflächenstrukturen, wie sie innovative Beschichtungen bieten. Um die Prozesssicherheit zu erhöhen, werden die verschiedenen Fertigungstechnologien für das Beschichten, Kaschieren und Laminieren von Textilien und Verbundwerkstoffen weiterentwickelt. Die Herausforderung ist dabei der Einsatz von neuen Materialien. Elektrolumineszierende Substanzen, leitfähige Polymere oder flammhemmende Verbindungen werden unter Ausnutzung von strukturbildenden Effekten teilweise auch in partiellen Beschichtungsverfahren aufgetragen. Für 3D-Gewirke werden Beschichtungsverfahren und Beschichtungspasten für die unterschiedlichsten Anforderungsprofile getestet und optimiert. Eine Herausforderung stellen dabei elastische und – nach wie vor – mediendichte Beschichtungen dar.



Elektrochemische Modifikation, Galvanik

Die Basis für die Integration von elektrischen Bauteilen auf Textilien sind partiell leitfähige Strukturen. Dazu werden vorwiegend metallisierte Fäden eingesetzt, deren elektrische Leitfähigkeit mit einer speziellen elektrochemischen Nachbehandlung erreicht wird.

Die entwickelte Technologie zur elektrochemischen Abscheidung von Metallen auf Rundgestricken wurde erfolgreich in die industrielle Fertigung überführt, so dass größere Mengen effektiv gefertigt werden können. Die Garnmaterialien werden unter der Marke ELITEX® von der imbut GmbH vertrieben.

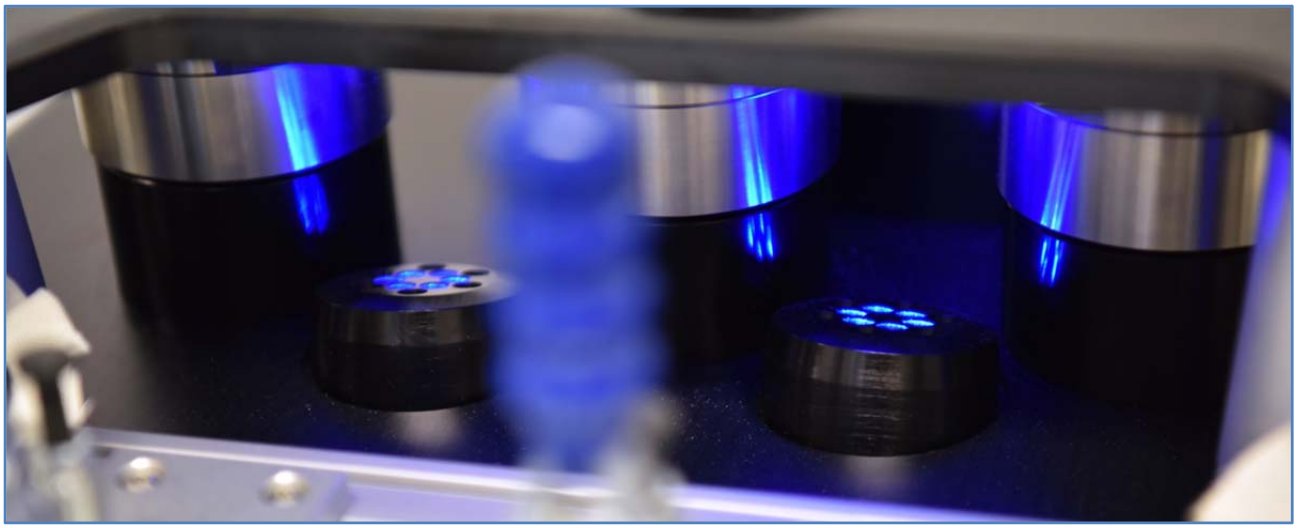
Zur Verbesserung der Qualität der Silberschichten ist die kontinuierliche galvanische Metallabscheidung auf Einzelfäden an einer Laborversuchsanlage entwickelt worden, die nach dem Prinzip der Drahtgalvanik arbeitet. Die Galvanisierung am Einzelfaden ermöglicht die qualitativ hochwertige Abscheidung von reinen Metallschichten aus z. B. Kupfer, Silber, Gold, Platin. Diese können nach dem gleichen Prinzip elektrochemisch weiter modifiziert werden (z. B. Elektrotauchlackierung, Anodisieren usw.), um spezielle Funktionalitäten, z. B. für den Einsatz in textilbasierten Stromversorgern oder im Sensorbereich, zu generieren.

Die Entwicklung der leitfähigen Fäden wurde auch 2019 weiter vorangetrieben. Schwerpunkt war wiederum die Modifikation der Anlagen, so dass Fadenmaterialien mit geringerer Basisfeinheit ebenso wie die Standardfeinheiten metallisiert werden können. Im Ergebnis konnte der silberbeschichtete Zwirn ELITEX® 33dtex f12 2ply als neues Standardprodukt von der imbut GmbH gefertigt werden.

PVD- und CVD-Verfahren

Eine weitere Möglichkeit der Metallisierung von Monofilamenten und Garnen ist die physikalische Gasphasenabscheidung. Dafür steht im TITV Greiz eine moderne Niederdruck-Plasma-Anlage für PVD-Anwendungen zur Verfügung.

Neben der plasmachemischen Aktivierung der Oberflächen im Vakuum und der nasschemischen Bekeimung werden alternative Verfahren eingesetzt, wie die plasmachemische und flammpyrolytische Erzeugung (Combustion Chemical Vapor Deposition – C-CVD) von oxydischen Nanofilmen (z. B. SiO_x) unter atmosphärischen Bedingungen. Mit Hilfe dieser Verfahren lassen sich Nanoschichten auf Garnen applizieren, die u. a. eine Vereinheitlichung der Oberfläche unterschiedlicher Garnmaterialien erreichen, so dass die Eigenschaften des textilen Substrats von der anschließenden Funktionalisierung der Oberflächen entkoppelt werden.

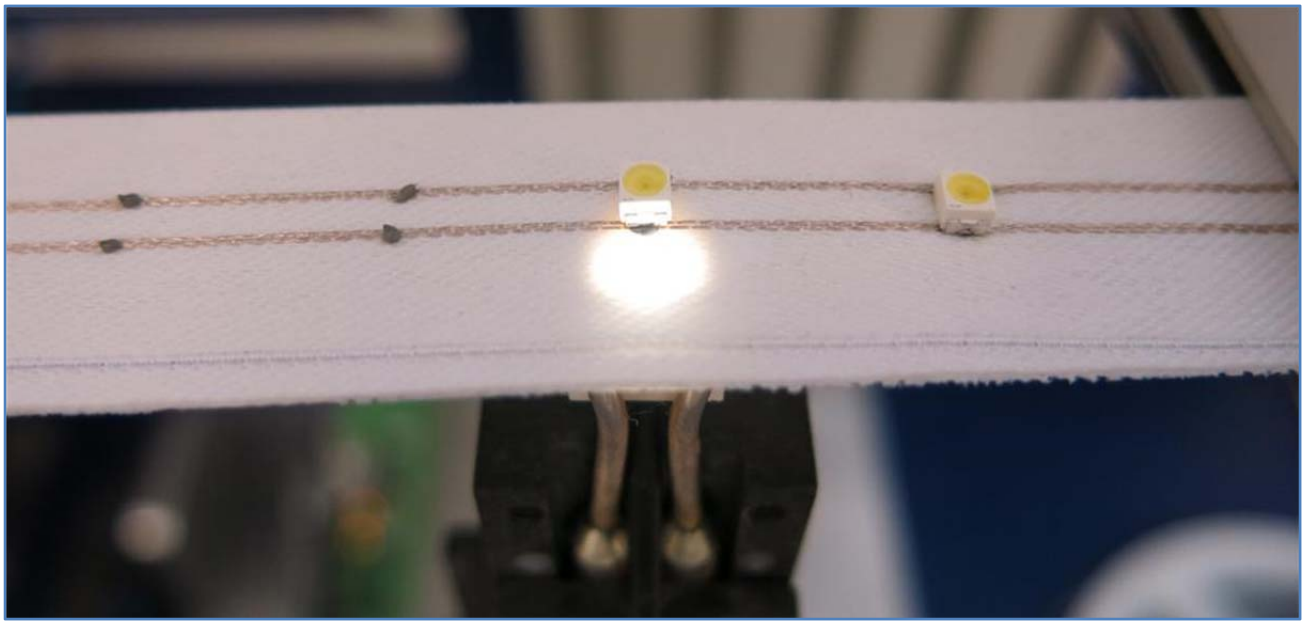


Elektrotechnik

Die Realisierung textilintegrierter Elektronikkomponenten bedingt zuverlässige Verbindungstechniken. Zu diesem Zweck werden neue Kontaktierungsverfahren, wie Ultraschall und leitfähige Klebevliese, sowie aus der Elektrotechnik bekannte Verfahren, wie Löten, Kleben oder Crimpen, auf ihre Anwendbarkeit untersucht und an die textilen Fertigungsprozesse angepasst. Im Jahr 2019 wurden dazu weitere Erkenntnisse für das Induktionslöten erarbeitet werden, die ab 2020 für interessierte Unternehmen zur Verfügung stehen.

Die Entwicklung drahtloser Energie- und Datenübertragung sowie textiler Mikrocontroller sind weitere Arbeitsfelder.
Ein Gravur- und Schneidlaser ermöglicht neuartige Strukturierungen in leitfähigen textilen Flächen, bedruckten flexiblen Materialien, Folien und auf Fäden. Darüber hinaus werden zunehmend spezielle Prüfaufbauten entwickelt und angepasst, welche eine Kombination aus textilen Belastungssimulationen und elektronischen Funktionstests bilden. Damit sind weitere Untersuchungen zur Zuverlässigkeit textilbasierter und textilintegrierter Elektronik durchführbar. Im Elektroniklabor werden weiterhin die in textile Träger integrierten elektronischen Bauelemente und Baugruppen erprobt und geprüft. Hierfür stehen elektroniktypische und feinmechanische Geräte, Laborstromversorgungen in verschiedenen Leistungsklassen sowie Möglichkeiten zur computergestützten Schaltungsentwicklung zur Verfügung.

Industrieanfragen zu Entwicklungen kompletter Systemlösungen vom Textil über die Elektronik bis zur Steuerung werden immer häufiger. Deshalb wurden die Arbeiten mit dem Fokus auf Systementwicklungen auch 2019 konsequent fortgesetzt. Dazu zählen vor allem die Auslegung und Programmierung von Controllereinheiten bis hin zur softwareseitigen Einbindung dieser Lösungen in Mini-PCs und Bedieneinheiten.



Prüfen für Qualität und Zuverlässigkeit

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

Akkreditierung

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorium

Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V. (TITV e.V.)
Zeulenrodaer Straße 42, 07973 Greiz

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

mechanisch-technologische Untersuchungen an Fasern, Fäden und textilen Flächengebilden; ausgewählte physikalische, physikalisch-chemische und chemische Untersuchungen an textilen Flächengebilden, Fasern, Garnen und Bedarfsgegenständen aus Textil und an Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt;
Farbechtheitsprüfungen an Textilien, Garnen und Bedarfsgegenständen

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 22.10.2019 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-19649-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 5 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-PL-19649-01-00**

Berlin, 22.10.2019

Im Auftrag Dipl.-Ing. (FH) Ralf Egner
Abteilungsleiter

Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) zu entnehmen. https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen

Siehe Hinweise auf der Rückseite

Die akkreditierte Prüfstelle des TITV Greiz mit insgesamt 9 Mitarbeitern unterstützt den Bereich Forschung und Entwicklung durch Prüfung der neu entwickelten flexiblen Materialien mit all ihren Funktionen und spezifischen Eigenschaften.

Durch die langjährige Erfahrung der Mitarbeiter ist die Prüfstelle auch ein zuverlässiger Dienstleister und Ansprechpartner in Sachen Prüfung für viele Firmen in ganz Deutschland und über die Ländergrenzen hinaus.

Im Jahr 2019 wurde die Prüfstelle erfolgreich nach der neuen Norm DIN EN ISO/IEC 17025:2018 reakkreditiert.

Textil-physikalische Prüfungen und Farbechtheitsprüfungen

Faserprüfungen

Fadenprüfungen

Flächengebildeprüfungen

- Konstruktionsmerkmale
- Festigkeit
- Gebrauchseigenschaften
- Lagerungsversuche/Künstliche Alterung
- Brandverhalten
- Druckverteilungsanalysen

Farbechtheitsprüfungen

Textile Schadensfallanalyse

Mikroskopische Nachweise

Chemische Analytik

Schadstoffanalytik

Untersuchung von Ausrüstungen

Spektroskopische Untersuchungen

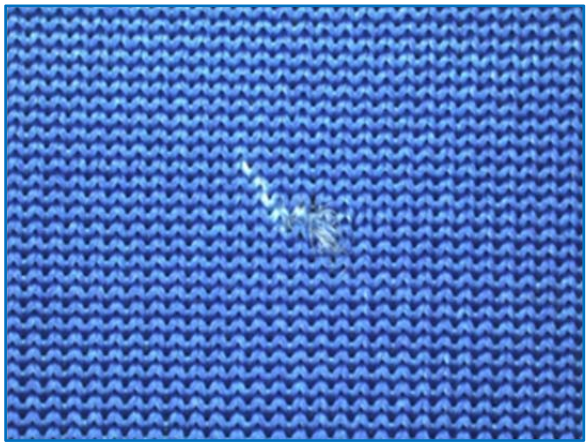
Thermoanalyse

Rasterelektronenmikroskopie

Schadensanalyse und Fehlerursachen

Welche Ursachen haben zu diesem Schadensfall geführt?

Schadensfallanalysen nehmen einen immer größer werdenden Teil der angefragten Untersuchungen in der Prüfstelle ein. Neben den z. B. im Web- oder Strickprozess aufgetretenen Fehlern, die im textil-physikalischen Bereich untersucht werden können, sind es oft Rückstände auf Textilien, die unerwünschte Farbveränderungen oder Eigenschaften des Textils mit sich bringen und sogar gesundheitliche Probleme hervorrufen können. Häufig sind es auch Flecken, die zu Reklamationen führen, und deren Herkunft bzw. Entstehung geklärt werden soll. Für die Analyse stehen hier verschiedene Techniken wie die Infrarotspektroskopie, die IR-Mikroskopie oder auch die REM/EDX-Analyse (Energiedispersive Röntgenanalyse im Rasterelektronenmikroskop) und die GC/MS (Glaschromatografie gekoppelt mit Massenspektrometrie) mit Headspace zur Verfügung.



Mit welchem Metall wurde das vorliegende Fadenmaterial beschichtet?

Metallisierte Garne, die in zunehmendem Maße in Textilien verarbeitet werden, können auf verschiedene Art und Weise analysiert werden. Eine Möglichkeit besteht im vollständigen Aufschluss des textilen Materials und anschließender quantitativer Bestimmung des Metalls/der Metalle mittels spektrometrischer Verfahren, wie z. B. der ICP-OES (Optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma). Wesentlich schneller lässt sich dagegen das Metall mittels REM/EDX-Analyse (Energiedispersive Röntgenanalyse im Rasterelektronenmikroskop) nachweisen und sein Gehalt auf der Oberfläche bestimmen. Des Weiteren kann durch die rasterelektronenmikroskopische Aufnahme gleichzeitig eine visuelle Beurteilung der Qualität der Beschichtung vorgenommen werden.

Prüflabel „titv-geprüft“

Für die Einhaltung der geforderten Parameter vergeben wir das Qualitätslabel „titv-geprüft“.
Es garantiert dem Endverbraucher, dass die nach einheitlichen Prüfkriterien ermittelten produktspezifischen Parameter die vorgegebenen Bestimmungen erfüllen. Die Einhaltung der Kriterien kann durch das Qualitätssiegel in regelmäßigen Intervallen bestätigt werden.

Smart-Textiles-Prüfungen

Entwicklung von Prüfkonzepten für Smart Textiles
Qualitätsbeurteilung bzgl.

- Zuverlässigkeit
- Funktion
- Gebrauchsfähigkeit

Neben den notwendigen textil-physikalischen Prüfungen und der Prüfung auf Schadstofffreiheit, müssen die Funktionen der Smart Textiles, wie Heizen oder Leuchten, auf ihre Zuverlässigkeit geprüft werden. Dabei werden u. a. die Gebrauchsbeanspruchungen, denen das Textil bei der Anwendung ausgesetzt ist, simuliert und parallel bzw. nach der Belastung die Funktionsprüfung durchgeführt. Da es bisher keine einheitlichen Qualitätsstandards für Smart Textiles gibt, wurden in den letzten Jahren vor allem für die auf dem Markt schon häufiger vertretenen Heiztextilien Prüfkonzepte erarbeitet.

Akademie

Seit über 30 Jahren veranstaltet das TITV Greiz Seminare, Foren und Workshops zu aktuellen Fach- und Branchenthemen auf den Gebieten Textil und Smart Textiles. Insbesondere die für die Entwicklung von Smart Textiles notwendige branchenübergreifende Zusammenarbeit generiert interdisziplinäres Wissen und erlaubt eine neue Sichtweise auf die Dinge, die gerade für Unternehmen der Textil- und Elektronikbranche eine wertvolle Ergänzung der Kompetenzen liefert.
Über drei Jahrzehnte schon profitieren die Teilnehmer an unseren Weiterbildungen und Veranstaltungen vom Wissen und den fundierten Erfahrungen unserer Referenten. Neben den langjährigen Erfahrungen fließen die aktuellsten Ergebnisse aus unseren Forschungsprojekten direkt in die Seminare, Foren und Workshops ein. Den Teilnehmern wird damit ein Zugang zu den umfassenden Kompetenzen unseres Hauses ermöglicht.
Seit 2019 werden alle Veranstaltungen des TITV Greiz unter dem Namen „Akademie“ zusammengefasst. Damit wurde neben dem Bereich Forschung und Entwicklung und der Akkreditieren Prüfstelle eine dritte Säule geschaffen. Mit der Akademie konzentriert sich das Institut zunehmend auf den Transfer der Forschungsergebnisse, um Unternehmen konsequent bei der Überführung der Projektergebnisse in neue, marktfähige Produkte und Dienstleistungen zu unterstützen.
Durch das Dach „Akademie“ ist es uns möglich, einerseits den Teilnehmern interessante Veranstaltungen anzubieten und diese erfolgreich zu promoten sowie andererseits eine effektive Veranstaltungsorganisation mit intensiver Betreuung der Teilnehmer und Referenten zu gewährleisten. Die Ankündigungen, die Programme, die Vorstellung der Referenten und alle weiteren Informationen sind übersichtlich und benutzerfreundlich auf der Website des Instituts zu finden.

■ Anwenderforum SMART TEXTILES

Das Forum für Entwickler, Hersteller und Anwender

Das TITV Greiz hat das Anwenderforum SMART TEXTILES schon 2012 ins Leben gerufen, um die Erfordernisse der Hersteller und Anwender von Smart Textiles mit den Potenzialen der Forschung und Entwicklung zu verknüpfen. Inzwischen wird das Anwenderforum regelmäßig gemeinsam mit dem Forschungskuratorium Textil e. V., Berlin, und dem Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf organisiert und an unterschiedlichen Orten in der Nähe potenzieller Anwender von Hightech-Textilien durchgeführt.

Das Forum erhält fachliche Unterstützung durch ein internationales Programmkomitee, das sich aus Vertretern der Wissenschaft und Industrie zusammensetzt und insbesondere die Kompetenzen auf dem Gebiet Smart Textiles der DACH-Region (Deutschland, Österreich, Schweiz) bündelt.

■ TITV-Innovationen

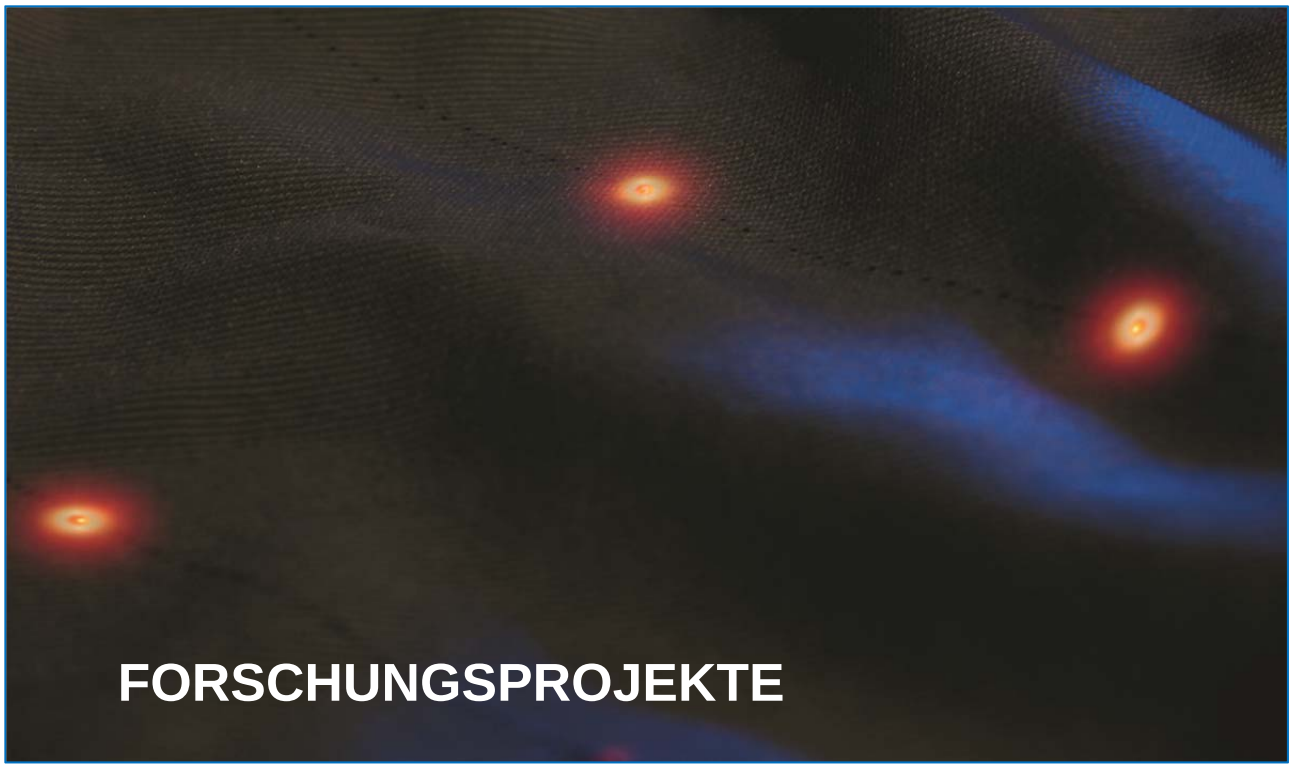
Im Fokus der jährlich veranstalteten TITV-Innovationen stehen die jeweils neuesten Entwicklungen der Wissenschaftler des TITV Greiz. Die Projektleiter berichten in Kurzvorträgen über die Forschungsergebnisse der aktuell abgeschlossenen Projekte. Für zusätzliche Informationen stehen die Referenten den Teilnehmern in individuellen Gesprächen in einer kleinen Ausstellung Rede und Antwort. Um die Technik und die neuen Technologien live erleben zu können, ist das Haus für die Besucher zur Besichtigung geöffnet.

■ Workshops

Die neuen TITV-Workshops werden gemeinsam mit jeweils einem Unternehmen zu aktuellen Themen durchgeführt. Das Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist es, neueste Entwicklungsthemen aufzugreifen und diese mit den Workshopteilnehmern praxisnah zu diskutieren.

■ Seminare

Mit unseren Seminaren bieten wir fachbezogene sowie auch firmenindividuelle Weiterbildungen für die Bereiche Textil und Smart Textiles an. Dabei werden einerseits Basiswissen und aktuellste Forschungsergebnisse praxisnah vermittelt und andererseits die Schulungsinhalte in Individualseminaren auf die Wünsche und Bedürfnisse der Teilnehmer angepasst. Für das Individualseminar stimmen unsere Experten gemeinsam mit dem Unternehmen den individuellen Bedarf ab und erstellen ein entsprechendes Programm. Die Schulung kann auf Wunsch vor Ort im Unternehmen durchgeführt werden. Findet das Seminar im TITV Greiz statt, haben die Teilnehmer den Vorteil, dass die theoretischen Ausführungen durch praktische Vorführungen in den Labors und Technika ergänzt werden.



Öffentlich geförderte Forschungsprojekte 2019

1 Zwanzig20-Projekt „futureTEX“
Inmouldtronic – Standardisierte produzierbare Textronic durch angespritzte Verbindungstechnik, Sicherungen, elektronische Komponenten und zertifizierte Softwareanbindung
TP 13.9: Textile Hardware – Entwicklung und Untersuchung der netzwerkfähigen textilen Hardwarestrukturen bis zum Funktionsmuster
BMBF 03ZZ0613I

2 Instationäre Temperierung – Schnell reagierende textile Flächenheizsysteme zur instationären Temperierung von Innenräumen
IGF-AiF 19401 BG

3 Induktionslöten Smart Textiles – Verbesserung der Qualität von Smart Textiles durch Einsatz des Induktionslötverfahrens zur Kontaktierung elektronischer Bauelemente
IGF-AiF 19701 BG

4 Ladungsspeichernde Dünnschichten – Grundlagen zur Konservierung elektrischer Ladungen in organischen Dünnschichten
Forschungsstelle 2: TITV Greiz
IGF-AiF 19106 BG

5 AGW FormTex – AGW, die Basis für verformbare textile Halbzeuge
INNO-KOM-Ost MF 160086

6 Pulver-DL-Fix – Strukturierte Funktionalisierung durch lokale Pigmentfixierung
INNO-KOM-Ost MF 160194

7 TexTraSys – Textiles Transportsystem
INNO-KOM-Ost MF 160185

8 Leitfähige Multifilamentgarne
INNO-KOM-Ost MF 160171

9 FadGa – Entwicklung einer Technologie zur wirtschaftlichen Fertigung eines leitfähigen Stickfadens mittels Fadengalvanik im Technikmaßstab
INNO-KOM-Ost MF 160147

10 UrbinTex-Leuchtgardine – Schaltungsstrukturen zur Herstellung großflächiger Leuchttextilien für Großstickmaschinen
ZIM NKF 16KN066022

11 e-Web – Entwicklung leitfähiger Klebevliese mit definierten elektrischen Eigenschaften für die zuverlässige Kontaktierung von Smart Textiles
TP: Untersuchungen zum Einsatz leitfähiger Vliese für textile Klebeverbindungen zur Kontaktierung von Smart Textiles und Anpassung der Leitfähigkeit durch entsprechende Ausrüstung
ZIM ZF 4250108AG7

12 Texmitter – Entwicklung eines smarten Funktionsshirts mit vollintegrierten Aktoren und drahtloser Ladung mittels textiler Spule in industrieller Fertigung;
Entwicklung einer gewebten, gekapselten textilen Spule zur drahtlosen Energieübertragung
ZIM ZF 4250109RE7

13 Textile Prototyping Lab – Zwanzig20-Projekt „futureTEX“
VP 50; TP4: Erarbeitung und Durchführung von Prototypenprojekten aus dem Bereich leitfähige und funktionalisierte Textilien/Smart Textiles mit Fokus auf sensorische und interaktive Textilien
BMBF 03ZZ0650D

14 TexaS – Baukasten für multifunktionale textiladaptierte Elektroniksysteme
Teilvorhaben: Kontaktierungslösungen zur zuverlässigen Integration textiladaptierter Elektronik
BMBF 16ES0678K

15 Bionic RoboSkin – Textile sensorische Oberflächen für die Servicerobotik
Teilvorhaben: Entwicklung von modularen 3D-Textilstrukturen für Sensorelemente und Verbindungsstrukturen
BMBF 16ES0915

16 Printexray – Entwicklung robuster, präziser und sich an die Substratform anpassender Druck- und Feuchtigkeitssensoren auf Basis gedruckter Sensorschichten aus Kohlenstoffnanoröhren auf mit ELITEX® strukturierten Textilien
IGF-AIF 20135 BR/3

17 Impedimetrische Performancesensoren zur Neueinstellung bzw. Optimierung von Waschprozessen in textilen Dienstleistungsbetrieben
IGF-AIF 19950 BG/2

18 Piezoelektrische Textilmonitore – In-situ-Erfassung der Deformations-, Reibungs- und Durchströmungskräfte im Waschprozess mittels piezoelektrischer Textilmonitore zur quantitativen Bewertung der Waschmechanik
IGF-AIF 19850 BG/3

19 Thermo-optische Kontrolle von fortlaufend gewebten Bahnen mit leitfähigen Funktionsfäden
IGF-AIF 20573 BR

20 Cyanidfreie Textilgalvanik – Galvanische Kontaktierung und Erhöhung der Leitfähigkeit textiler Schaltungsträger durch selektive Metallisierung mit schadstoffarmen Elektrolyten
IGF-AIF 20732 BR

21 Auxetische Textilien – Entwicklung und Charakterisierung auxetischer Textilstrukturen für biomedizinische Anwendungen
IGF-AIF 20807 BG/2

22 Flächensensor – Entwicklung einer Fertigungstechnologie zur Herstellung und Konfektionierung von Funktionsfasern und deren Integration zu einem textilen Flächensensor IGF-AIF 20009 BR/2

23 Gewebt-gedruckte Hybridstrukturen – Effektive Herstellungsmethoden von Smart Textiles durch Kombination von gewebten und gedruckten Leiterbahnen als elektrisch leitfähige Hybridstrukturen
IGF-AIF 20541 BR

24 TexKaPla – Textiles Kaltplasmaspritzen
INNO-KOM VF190011

25 Permagtex – Permanent magnetische Textilien
INNO-KOM VF190010

26 Digi4TT-DigiELTex – Entwicklung von digital gedruckten farbig elektrolumineszierenden Textilien;
Pulvermischungen und -fixierungen, webtechnische Fertigung sowie elektrische Anbindung und Isolation
ZIM 16KN054922

27 LUCON – Transluzente Betonfertigteile aus Carbonbeton für den seriellen Wohnungsbau; Entwicklung eines Abstandsgewirkes mit lichtleitenden Eigenschaften im Polfadenbereich
ZIM ZF 4250107HF7

28 Entwicklung einer komfortablen Schnittschutzjacke mit innovativem bifunktionellem Schnittschutzmaterial;
Entwicklung des zweilagigen, dreidimensionalen Kettengewirkes zum Ziehen der Fäden und Bremsen der Motorsägenkette
ZIM ZF 4250112CJ9

29 SorpTap – Entwicklung eines sorptionsunterstützenden Verbunds aus textiler Tapete und auf Feuchtigkeits-brücken basierendem Kleister für den Einsatz an Lehmwänden;
Entwicklung der 3D-Kontaktflächen, analytische Prüfung der Gewebeflächen und Charakterisierung des Sorptions-verhaltens, Entwicklung geeigneter Rezepturen für die funktionale Textilkonfiguration im 3D-Gewebe
ZIM ZF 4250105SL7

30 SensKnit-Connect – Entwicklung einer textilbasierten, ortsauflösenden Sensorik auf Basis von Abstandsgewirken zur Integration in großflächige Personenschutzsysteme zur Absicherung von Gefahrenbereichen an beweglichen Industrieanlagen und Implementierung in moderne HMI-Systeme;
Entwicklung von textilbasierten Kontaktierungslösungen speziell für ortsauflösende

Sensormodule sowie Entwicklung von Materialverbundlösungen für nichtplanare Sensoraufbauten
ZIM ZF 4250110CJ7

31 1D-NEON – 1D-Nanofibre Electro-Optic-Networks
EU 685758

32 Textile Competence Centre Vorarlberg (TCCV)
Area 2: Smart Textiles
Entwicklung elektrisch leitfähiger Viskosefasern für Smart Textiles und Smart Home
Kompetenzzentrenprogramm COMET-Projekte Österreich 860474

Kurzfassungen der 2019 abgeschlossenen Forschungsprojekte

Inmouldtronic – Standardisierte produzierbare Textronic durch angespritzte Verbindungstechnik, Sicherungen, elektronische Komponenten und zertifizierte Softwareanbindung

BMBF 03ZZ0613I

Dr. rer. nat. habil. Andreas Neudeck

Ich beschäftige mich seit meinem Diplom intensiv mit der mathematischen Modellierung von physikalisch-chemischen Phänomenen. Im Rahmen eines Stipendiums der DFG habe ich mit einer Arbeit Spektroelektrochemie an der TU Dresden habilitiert. Mit Beginn meiner Tätigkeit im TITV Greiz im Jahr 2000 habe ich dieses Wissen und meine Erfahrungen konsequent in der Entwicklung von Leuchttextilien sowie leitfähiger, sensorischer und interaktiver Textilstrukturen als Basis für smarte elektronische Textilien eingebracht.

Abstrakt

Durch die Kombination von neuen, leitfähigen Materialien mit neuer Spritzgusstechnologie und leitfähig strukturierten Textilien entstand auf der Basis adressierbarer Sensoren ein textiles vernetzbares Baukastensystem für die Entwicklung und Fertigung kundenspezifischer Sensorarrays. Die Daten werden mit einer standardisierten Schnittstelle erfasst, auf einer Serverplattform gespeichert, spezifisch aufgearbeitet und dem Kunden wieder zur Verfügung gestellt. Im Ergebnis des Forschungsvorhabens „Inmouldtronic“ entstand somit ein modulares System für ein textilbasiertes IoT-Konzept. Smarte Textilien werden auf diese Weise Bestandteil des Internets der Dinge.

The combination of new conductive materials with new injection molding technology and conductive structured textiles resulted in a textile networkable modular system based on addressable sensors for the development and production of customer-specific sensor arrays. The data is recorded using a standardized interface, stored on a server platform, specifically processed and made available to the customer again. As a result of the research project “Inmouldtronic”, a modular system for a textile-based IoT- concept was created. In this way, smart textiles become part of the Internet of Things.

Aufgabenstellung

Die Verbindung zwischen elektronischen Komponenten und textilen Strukturen ist bislang noch nicht zufrieden stellend gelöst. Aus Gründen der Zuverlässigkeit werden deshalb meist dauerhafte Verbindungen realisiert. Um die Waschbarkeit oder auch die Montage und Demontage verschiedener Systeme zu realisieren bzw. wirtschaftlicher zu gestalten, sind jedoch auch lösbare Verbindungen nötig. Auch textile Bussysteme sind nur gering entwickelt. Dieser ungenügende Entwicklungsstand lässt die Daten- und Signalübertragung auf zeitgemäßem Niveau, im Vergleich mit anderen Anwendungsumgebungen, bislang nicht zu.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von Verbindungselementen und weiteren Komponenten für bzw. mit elektronischen Bauelementen, die eine flexible und zuverlässige Verbindung mit leitfähigen textilen Fäden und Flächen ermöglichen und somit eine innovative Schnittstelle für funktionelle Elektronik bilden und damit neuartige Anwendungen bis hin zur Drahtlostechnik oder Internet-Anbindung ermöglichen.

Lösungsweg

Zur Realisierung des vernetzten modularen textilen Sensornetzwerkes, mit dem sich kundenspezifische Sensorarrays individuell in einem Gestrick zusammenstecken lassen, sind die leitfähige Bandstruktur, auf der sich die adressierbaren Sensoren mit einem flexiblen Interposer mittels FSD™-Technologie aufsticken lassen, und eine anspritzbare Stecker-in-Stecker-Lösung eigens für das I²C-Sensornetzwerk entworfen worden. Zur optimalen mechanischen und elektrischen Anbindung der Stecker an die textilen Leiterbahnen sind diese durch eine Kombination aus nichtleitfähigem und dem entwickelten, optimierten leitfähigen Spritzguss direkt auf dem Textil erzeugt worden. Die neuartigen, vollständig im Spritzguss auf dem textilen Substrat erzeugten Stecker dienen nicht nur zur Kontaktierung der textilen Leitungen untereinander, sondern ermöglichen zusätzlich die direkte Kontaktierung mit einer klassischen Leiterplatte, auf der sich konventionelle Sensoren, Aktuatoren und Schnittstellen befinden. Die von den adressierbaren Sensoren aufgenommenen Daten werden über eine Elektronikplattform erfasst und an die Serverplattform ZONOS™ übertragen. Für die Sensorsignalverarbeitung wurde eine Elektronikplattform entwickelt, bestehend aus einem BeagleBone und einer für den Anwendungsfall entwickelten Aufsteckplatine. Die Schnittstelle zur textil integrierten Elektronik ist ein I²C-Bus.

Die Analyse grundlegender Funktionsmerkmale der in „Inmouldtronic“ von den Unternehmen wie der AMAC ASIC- und Mikrosensoranwendung Chemnitz GmbH und den Anwendern WarmX GmbH und bagjack e. K. eingebrachten Hardware führte zur Konzepterstellung für den gesicherten Datenaustausch, der Pflichtenhefterstellung für den Demonstrator und der Erarbeitung eines Konzepts zur Übertragung und Einbindung des Softwareprinzips Middleware. Weiterhin wurde der Aufbau von Dienstschicht und Zwischenanwendungen für anwendungsneutrale Programme erstellt, welche die hardwareseitigen Besonderheiten von smarten Textilien

berücksichtigen und auf denen die Anwenderapplikationen laufen. Für den Demonstrator – in Form einer sensorierten, vernetzten Transporttasche für Fahrradkuriere – wurde ein Strickinlay für die Anordnung der Funktionselemente, der Energieträger, der Träger für die Kabelführung usw. konzipiert. Das Strickinlay kann individuell angefertigt werden und trägt damit dem modularen Konzept Rechnung.

Ergebnis und Anwendungen

Im Vorhaben „Inmouldtronic“ wurden neue, leitfähige Materialien, neue Spritzgusstechnologien und leitfähig strukturierte Textilien miteinander kombiniert. Auf diese Weise entstand ein vernetzbares, textiles Baukastensystem mit standardisierter Schnittstelle für die Stromversorgung und den Datentransfer. Die Daten werden auf einer Serverplattform gespeichert und kundenspezifisch aufgearbeitet. Im Detail entstanden im Projekt:

- **Das leitfähige Compound**

Mit einem elektrisch leitfähigen Compound, bestehend aus einem Basispolymer Polyamid 6 und entsprechenden leitfähigen Additiven (Kupferfasern und Metalllegierung), konnte die gewünschte elektrische Leitfähigkeit für die textile Platine erreicht werden. Um die ausreichend homogene Verteilung der Füllstoffe aufrecht zu erhalten und eine Entmischung des Compounds zu vermeiden, sind die Einhaltung der Verarbeitungsbedingungen für das leitfähige Compound unerlässlich.

- **Der Steckverbinder**

Das Ziel bestand darin, technologische Lösungen zu erarbeiten und umzusetzen, um im Spritzgussverfahren leitfähige Polymerblends und leitfähige strukturierte Textilien miteinander zu verbinden und somit geeignete Steckverbinder bereitzustellen. Für die Entwicklung letzterer wurden konkrete Anforderungen an die Gestaltung der textilen Bänder erarbeitet, an denen die Steckverbinder in einem mehrstufigen Spritzgießverfahren angebracht wurden. Insbesondere betraf dies die Breite der Bänder und Kontakte sowie die Kontaktabstände. Hieraus ergaben sich die Anschlussmaße für die Gestaltung sowie das Teilevolumen des Steckverbinders. Im Ergebnis entstand eine Stecker-in-Stecker-Lösung (vgl. Abb. 1), also ein Stecker, der in sich selbst steckbar ist und anstelle von zwei Werkzeugen für Stecker und Buchse nur ein Werkzeug für die Herstellung benötigt.

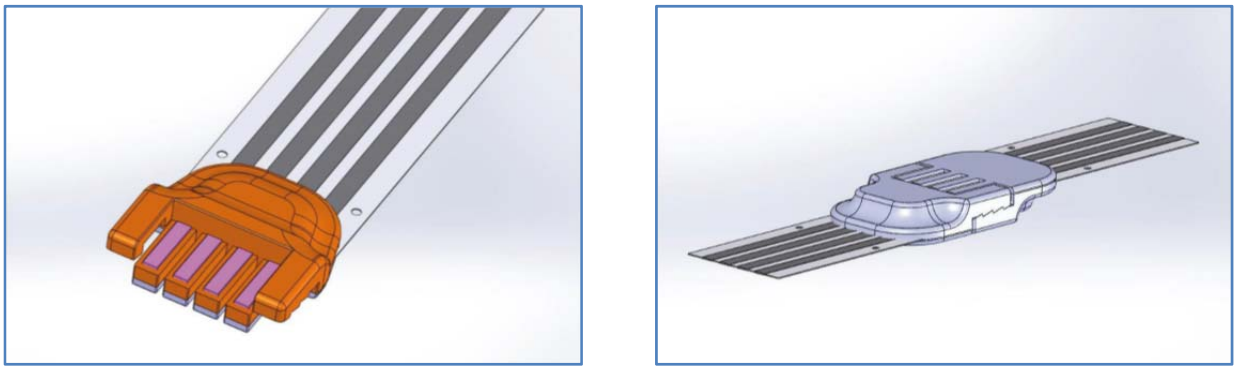


Abb. 1: An das Sensorband angespritzte Stecker-in-Stecker-Lösung

- **Das Sensorband zur Funktionsüberwachung für digital vernetze, modulare Textilsensorik**

Die Basis für die digital vernetzte, modulare Textilsensorik sind webtechnisch mit leitfähigen Fäden hergestellte Sensorbänder, die je nach Anforderung mit den verschiedensten Sensoren bestückt werden. Um die leitfähigen Fäden zu isolieren und vor mechanischen Einwirkungen zu schützen, sind diese vorrangig in der Mittellage des Mehrlagengewebes eingewebt. Im Rapport wiederholen sich die Kontaktierungspunkte auf der Bandoberseite. Damit ist es möglich, in einem festgelegten Abstand Sensoren aufzubringen bzw. Stecker anzuspritzen. In Form eines Baukastensystems können Beschleunigungs-, Neigungs-, Licht- und/oder Temperatursensoren sowie Sensoren zum Einlesen analoger Spannungswerte kombiniert und mit intelligenten Verbindungssteckern zusammengefügt werden. Um die verschiedenen Sensoren zu einem Netzwerk zu verschalten, wurde ein textilkompatibles Steckersystem entwickelt, bei dem die Kontakte im Spritzgussverfahren mittels hochleitfähigen Kunststoffs direkt auf die leitfähigen Bänder aufgespritzt werden. Dadurch wird ein hoher Schutz der Kontaktstellen sowie eine schnelle und kostengünstige Produktion der Bänder erreicht.

- **Der Demonstrator – die Transporttasche für Kurierdienste mit Lastenfahrrad**

Es wurden verschiedene Anwenderprofile bzw. Einsatzfragen über Endanwender wie Kuriere/Transportdienstleister, Handwerker und Essenstransporter erstellt. Um auf die verschiedenen Profile flexibel reagieren zu können, wurde ein textiles Modul zur Integration der elektronischen Komponenten entwickelt. Wichtig war dabei eine kosteneffiziente Fertigung. Dazu wurde als Lösung eine textile Plattform definiert, die von der warmX GmbH angefertigt wird. Diese gewährleistet das anwenderspezifische Konfigurieren der Hardware auf der textilen Plattform. Berücksichtigt wurden dabei auch Fragen wie Wartung und Instandhaltung. Es wurden Orte definiert, an denen die Sensoren optimal arbeiten können, und dafür wurde in der textilen Plattform die Positionierung festgelegt. Die Verwendung unterschiedlicher Sensoren und ihre Vernetzung wurde gemeinsam mit den Projektpartnern diskutiert und die benötigten Sensoren ausgewählt, z. B. Temperatur, Beschleunigung, Neigung, Schwingung, Magnetverschluss mit Öffnungsdetektor und Schnittsensor für Beschädigungsdetektion oder Einbruch. Der Anwendungsbereich erfordert zusätzlich eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischer Beanspruchung und Witterungsbeständigkeit gegen Kälte (-20 °C) und Hitze (+80 °C) sowie Feuchtigkeit/Nässe. Es wurden Dummy-Module gefertigt und deren Integration in das Testobjekt vorgenommen. Bei den Proben und Versuchen mit den Modulen wurden die theoretisch erarbeiteten Vorgaben geprüft. Aus den Ergebnissen wurden die Vorgaben angepasst und in den finalen Demonstrator (vgl. Abb. 2) eingearbeitet.

Abb. 2: Demonstrator für die in „Inmouldtronic“ entwickelte textile IoT-Lösung einer sensorierten und mit dem Server verbundenen Transporttasche für Kurierdienste

Projektleiter: *Dr. Andreas Neudeck*
Tel.: *+49 (0)3661 / 611-204*
E-Mail: *a.neudeck@titv-greiz.de*

Instationäre Temperierung – Schnell reagierende textile Flächenheizsysteme zur instationären Temperierung von Innenräumen

IGF-AiF 19401 BG

Forschungsstelle 1: Institut für Bodensysteme an der RWTH Aachen e.V. (TFI)

Forschungsstelle 2: Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V. (TITV Greiz)

Dipl.-Ing. (FH) Kay Ullrich

Seit meinem Abschluss als Diplomingenieur für Physikalische Technik arbeite ich am TITV Greiz. Meine Arbeitsfelder reichen von der elektrischen Funktionsintegration in Textilien über entsprechende Herstellungstechnologien bis hin zur Prüfung von Smart Textiles und Wearable Electronics. Durch die Herausforderungen in der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen den Bereichen Elektronik, Textil, Veredlung, Physik und Chemie einerseits und die enge Zusammenarbeit mit Industriepartnern andererseits kann ich meine wissenschaftlichen und sozialen Kompetenzen verbessern.

Abstrakt

Für die Entwicklung eines textilen Bodensystems mit einer integrierten Flächenheizung sind zwei Lösungsansätze untersucht worden. Der Tuftingprozess wurde durch den Einsatz erprobter Sensorik an neue Materialien adaptiert. Möglichkeiten zur Herstellung einer kontaktierenden und stromversorgenden Unterlage wurden erforscht. Die beiden Komponenten der textilen Flächenheizung sowie schließlich Funktionsmuster des Systemverbunds wurden iterativ auf thermische, mechanische und Dimensionsstabilität sowie Energieeinsatz, Heizleistung und elektrische Sicherheit hin untersucht. Neben einer qualitativen Bewertung der Funktionsmuster erfolgten zum Abschluss des Projektes Berechnungen zu Energieeinsparungsszenarien sowie zur Wirtschaftlichkeit der Herstellung und des Einsatzes der textilen Flächenheizung.

Two approaches have been investigated for the development of a textile floor system with integrated surface heating. The tufting process was adapted to new materials using tried and tested sensors. Possibilities for the production of a contacting and power supply pad were being researched. The two components of the textile surface heating and finally the functional model of the system network were iteratively tested for thermal, mechanical and dimensional stability as well as energy use, heating output and electrical safety. In addition to a qualitative evaluation of the functional models, calculations for the energy saving scenarios as well as the economic efficiency of the production and use of the textile surface heating were carried out at the end of the project.

Aufgabenstellung

Das Ziel dieses Projektes war die Entwicklung eines textilen Bodensystems mit einer integrierten Flächenheizung, welches schnell auf die instationären Klimabedingungen in Innenräumen reagiert und so die Behaglichkeit der Nutzer energieeffizient steigert. Insbesondere für Objekte mit häufigen und/oder langen Nichtnutzungsphasen (z. B. Hotelzimmer, Bürogebäude) wird ein solches System durch Senkung des fossilen Energieeinsatzes in der Lage sein, den Forderungen der Treibhausgas-Emissionsreduktion der Bundesregierung im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) zu begegnen.

Lösungsweg

Zur Realisierung des Ziels sollte die Bodenfläche mit einem Heizsystem ausgestattet werden, das in Richtung der Bodenplatte thermisch isoliert ist und die Wärme nur in Richtung des Raumes abgeben kann.

Zur Realisierung des Ziels sind zwei Lösungsansätze verfolgt worden:

1. Heizelemente als Stehfäden direkt unter dem Trägermaterial,
2. Tuftingträgermaterial als Heizelement.

Ansatz 1: Heizelemente als Stehfäden direkt unter dem Trägermaterial

Beim ersten Konzept wurde eine Heizfunktion im Bereich der Trägerebene hergestellt. Die Herausforderung bestand darin, die Heizelemente mit einer weiteren Schicht zu kontaktieren, um die benötigte elektrische Energie zuführen zu können. Das TITV Greiz erforschte daher die Herstellung von Leiterbahnen in einer weiteren Schicht, die als Unterlage für textile Bodenbeläge fungiert. Des Weiteren wurden auch die Möglichkeiten der elektrischen Kontaktierung der beiden Ebenen und deren elektrische Isolierung erforscht.

Ansatz 2: Tuftingträger als Heizelement

Beim zweiten Konzept wurde im TFI erforscht, inwiefern sich elektrisch leitfähige Vliesstoffe allein oder als Verbund mit einem klassischen Trägermaterial beim Tuftingprozess verarbeiten lassen und ob die Funktionalität durch diesen und die weiteren Bearbeitungsschritte in der Herstellung textiler Bodenbeläge eingeschränkt wird. Im Rahmen des FuE-Verbundprojektes „Entwicklung eines beheizbaren Werkzeuges aus Faserverbundwerkstoff mit strukturintegrierter Flächentemperierung“ sind neuartige, energieeffiziente funktionelle Heizvliesstoffe in Spunlace- und/oder Needlepunchverfahren entwickelt worden. Auf diese Entwicklungen wurde für den eingesetzten Vliesstoff zurückgegriffen. Die Kontaktierung, die Stromversorgung und die Isolierung wurden auch hier durch das TITV Greiz entwickelt.

Ergebnis und Anwendungen

Ansatz 1: Heizelemente als Stehfäden direkt unter dem Trägermaterial

Die Integration von Heizelementen in einen textilen Bodenbelag erfolgt in Form von Stehfäden direkt beim Tuftingprozess. Als Heizelemente dienen ein Edelstahlspinnfasergarn bzw. ein Karbonfilament. Beide Garne lassen sich ohne Störungen auf bis zu 1 Meter Arbeitsbreite verarbeiten. Damit wird die Integration der Heizelemente auf der Tuftingmaschine als reproduzierbar und prozesssicher eingestuft. Das Karbonfilament bietet den Vorteil, dass es nach dem Abbinden mit den Polgarnen flach auf dem Trägermaterial aufliegt und daher keinen Höhenunterschied verursacht. Hierdurch wird eine negative Beeinflussung des Warenbildes auf der Polseite ausgeschlossen.

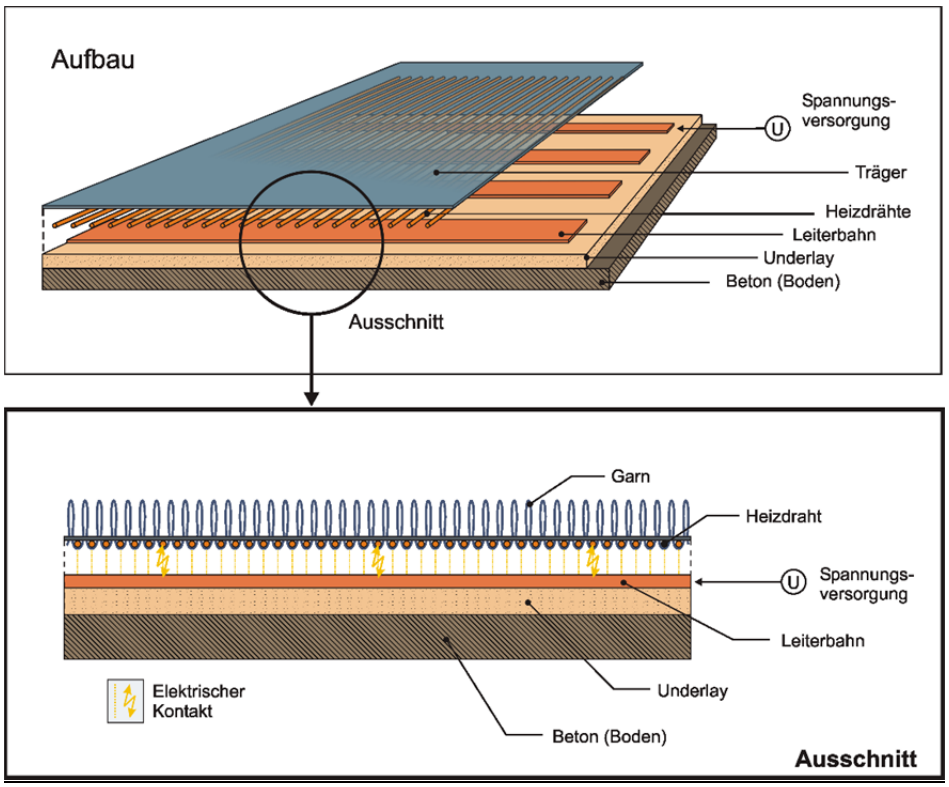


Abb. 1: Systemskizze Lösungsansatz 1

Ansatz 2: Tuftingträgermaterial als Heizelement

Bei Untersuchungen des Tuftingprozesses zeigte sich, dass ein elektrisch leitfähiges Vlies als Trägermaterial ungeeignet ist. Die Belastung durch das Einstechen der Nadel reduziert die Festigkeit derart, dass das Material in der Maschine reißt.

Dennoch bietet ein beheiztes Vlies eine interessante Variante, einen textilen Bodenbelag mit einer Heizfunktion auszustatten, indem das Vlies als Rücken aufgebracht wird. Der große Vorteil des Vlieses ist seine gleichmäßige Verteilung der Leitfähigkeit und somit die gleichmäßige Verteilung der Heizleistung. Zudem kann mit einem solchen System die Oberflächentemperatur im Vergleich zu einer Einzeldrahtlösung deutlich reduziert werden. Dies hat die Verringerung der Verlustleistung und somit eine effizientere Nutzung der elektrischen Energie zur Folge.

Textiler Bodenbelag mit integrierter Heizfunktion als Demonstrator

Im Rahmen des Projektes sind mehrere Demonstratoren in unterschiedlichen Abmessungen u. a. für unterschiedliche Funktionsprüfungen gefertigt worden. Die Ausgangsware (Rohware) ist eine getuftete Schlingenkonstruktion mit Karbonfilamenten als Heizelement. Die erzielte Heizleistung beträgt bei den Demonstratoren 66 W/m² bei einer Betriebsspannung (DC) von 28 V.

Textiltechnologische Anforderungen und Lebensdauer der Heizelemente

Die Integration zusätzlicher Elemente für die Heizfunktion hat keinen negativen Einfluss auf die Gebrauchseigenschaften eines textilen Bodenbelags im Vergleich zu einem marktüblichen Produkt. Der Demonstrator mit integrierter Heizfunktion ist für den Einsatz im normalen gewerblichen Bereich geeignet und kann damit in dieser Beanspruchungsklasse eine Lebensdauer von bis zu zehn Jahren erreichen.

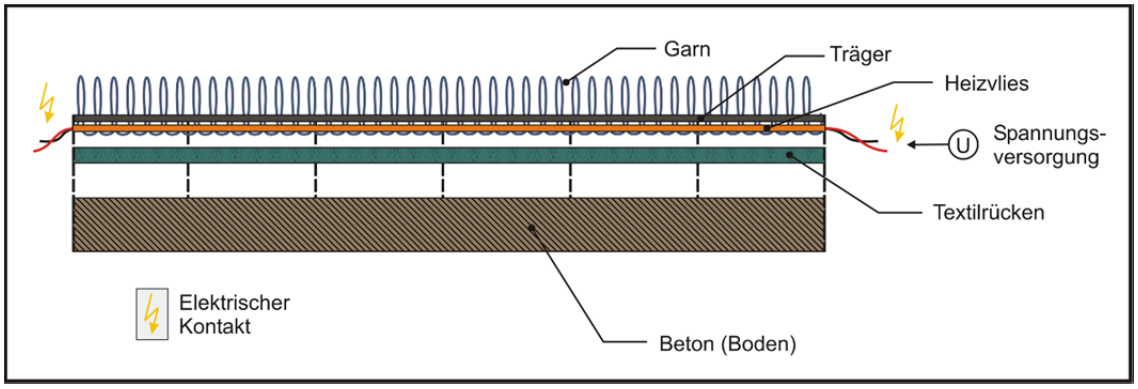


Abb. 2: Systemskizze Lösungsansatz 2 (kombinierte Vliesstoffe als Träger)

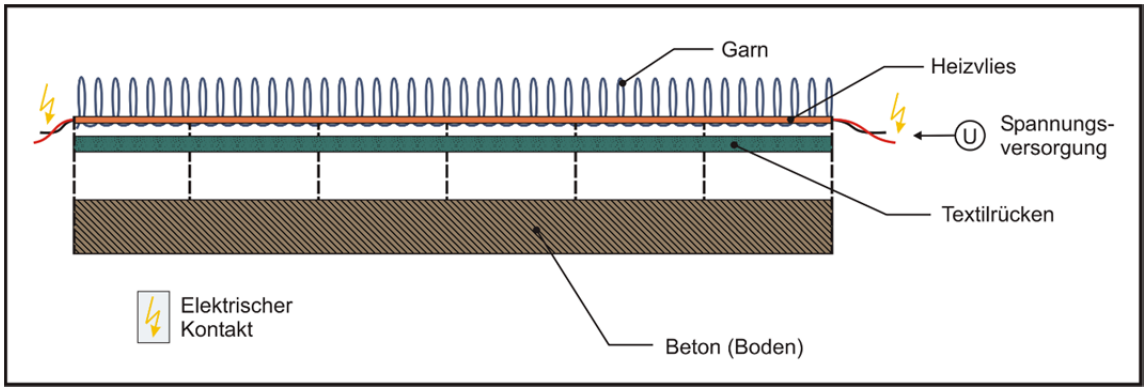


Abb. 3: Systemskizze Lösungsansatz 2 (reiner Heizvliesstoff als Träger)

Projektleiter FS 1: *Dirk Hanuschik*
Projektleiter FS 2 : *Kay Ullrich*
Tel.: *+49 (0)3661 / 611-314*
E-Mail: *k.ullrich@titv-greiz.de*

Ladungsspeichernde Dünnschichten - Grundlagen zur Konservierung elektrischer Ladungen in organischen Dünnschichten

IGF-AIF 18397 BG

Dr. rer. nat. habil. Andreas Neudeck

Ich beschäftige mich seit meinem Diplom intensiv mit der mathematischen Modellierung von physikalisch-chemischen Phänomenen. Im Rahmen eines Stipendiums der DFG habe ich mit einer Arbeit Spektroelektrochemie an der TU Dresden habilitiert. Mit Beginn meiner Tätigkeit im TITV Greiz im Jahr 2000 habe ich dieses Wissen und meine Erfahrungen konsequent in der Entwicklung von Leuchttextilien sowie leitfähiger, sensorischer und interaktiver Textilstrukturen als Basis für smarte elektronische Textilien eingebracht.

Abstrakt

Ziel des Forschungsvorhabens war es, die elektrischen Eigenschaften UV-vernetzter organischer Dünnschichten in Abhängigkeit vom Vernetzungsgrad grundlegend zu klären. Bevorzugt wurden für die gegebene Aufgabe hydrophobe Allyle und Acrylate berücksichtigt. Kriterien waren hierbei die dielektrischen Eigenschaften, die Höhe der speicherbaren Ladung, die Dauer der Ladungskonservierung und insbesondere der Einfluss von Umweltfaktoren, speziell der Luftfeuchte. Auf Basis der in den Vorversuchen gewonnenen Ergebnisse dienten die Monomere Pentaeritritoltriacrylat (PETA) und Tetraallyloxyethan (TAE) als bevorzugte Ausgangsstoffe. Parallel zur grundlegenden Untersuchung der ladungsspeichernden Eigenschaften sollten in Zusammenhang mit letztgenanntem Faktor Luftfeuchte daher auch Wege zur Erzielung extremer Hydrophobie (Superhydrophobie) untersucht werden. Derart ausgeprägte Hydrophobie ist nur durch mikroraue Oberflächen mit geringer Oberflächenenergie zu erzielen (Cassie-Baxter-Modell).

The aim of the research project was to fundamentally clarify the electrical properties of UV-crosslinked organic thin films as a function of the degree of crosslinking. Preference was given to hydrophobic allyls and acrylates for the given task. Criteria were the dielectric properties, the amount of charge that can be stored, the duration of charge conservation and in particular the influence of environmental factors, especially air humidity. Based on the results obtained in the preliminary tests, the monomers pentaeritritol triacrylate (PETA) and tetraallyloxyethane (TAE) served as preferred starting materials. In parallel to the fundamental investigation of the charge-storage properties, ways to achieve extreme hydrophobicity (superhydrophobia) should be investigated in connection with the latter factor air humidity. Such pronounced hydrophobicity can only be achieved by micro-rough surfaces with low surface energy (Cassie-Baxter model).

Aufgabenstellung

Bei der Entwicklung innovativer technischer Textilien liegen elektrische Eigenschaften zunehmend im Zentrum des Interesses. Beispielhafte Anwendungsfelder umfassen

- flexible Elektronik,
- Sensorik,
- Photovoltaik,
- optisch aktive Elemente (Elektrolumineszenz) und
- Energiespeicherung.

Gefordert sind leitfähige, isolierende und insbesondere adressierte ladungsspeichernde Eigenschaften. Derzeit kommen solche Sensoren bereits als berührungsfreie Schalter zum Einsatz. Wohlbekannte Beispiele sind schalterlose Lampen. Nach einem vergleichbaren Prinzip arbeiten kapazitive Touchscreens. Problematisch für die Erschließung neuer Einsatzfelder kapazitiver Annäherungssensoren ist jedoch die Querempfindlichkeit zu Luftfeuchte und Temperatur, aber auch zu Feuchte und Temperatur der sich nähernden Oberfläche (z. B. Haut des sich nähernden Körperteils). Entsprechend existieren für solche neuen Einsatzfelder textiler kapazitiver Annäherungssensoren verschiedene Lösungsansätze, die sich aber ohne eine zuverlässige Kontrolle des Einflusses von Luftfeuchte und Temperatur nur schwer umsetzen lassen. Hochgradig UV-vernetzte dünne ladungsspeichernde als auch dielektrische Schichten reduzieren diese Querempfindlichkeiten, lassen sich jedoch als dünne Schichten nur kontrolliert auf planaren Oberflächen abscheiden.

Lösungsweg

- Im Rahmen des Forschungsvorhabens ist durch das TITV Greiz das impedanz-spektroskopische Verhalten von beschichteten leitfähigen Textilstrukturen simuliert worden, um ein ideales Substrat für Beschichtungsversuche und die Bestimmung des Isolationsvermögens und der dielektrischen Eigenschaften der Beschichtung zu entwickeln.
- Die Simulationen ergaben, dass für das zu erwartende Isolationsvermögen und die Di-elektrizitätskonstanten der photochemisch erzeugten Polymere sich ein Interdigitalgewebe mit einem geringen Kammelektrodenabstand als ideal erweist.
- Auf der Basis von silberbeschichteten Monofilamenten (Shieldex® 22 f1) mit extrem hohen Schussdichten ist es gelungen, ein Gewebe mit gegeneinander isolierten Schussfäden mit einem Fadenabstand von unter 200 µm zu entwickeln.
- Durch geeignete Flottierungen, den Einsatz spezieller Schneidelemente sowie zusätzlich eingezogener leitfähiger Kettfäden sind erste funktionsfähige Interdigitalgewebe erzeugt und charakterisiert worden.
- Die Interdigitalgewebe als Rohware sind für Beschichtungsversuche ungeeignet, so dass in einem zweiten Schritt ein Veredlungsverfahren für die sensiblen hochfeinen und partiell

leitfähigen Interdigitalgewebe entwickelt werden musste, da Laborversuche zum Waschen und Fixieren der Interdigitalgewebe fehlgeschlagen sind.

Ergebnis und Anwendungen

- Die Impedanzmessungen an den veredelten Interdigitalgeweben ergeben einen Widerstand von 2 MOhm und eine Kapazität von 200–250 pF.
- Mit dem zur Verfügung stehenden Frequenzbereich lassen sich Widerstände bis zu 50 GOhm erfassen, wenn die Kammelektrodenfäden des Interdigitalgewebes vollständig und zuverlässig isoliert sind.
- Die Untersuchungen der PETA-Filme weisen die Schichten als extrem hoch und als zuverlässig isolierende Präparation aus. Bereits die Applikation einer 1 %-igen PETA-Präparation liefert nach der photochemischen Vernetzung einen Widerstand von mehr als 50 GOhm (vgl. Abb. 1)

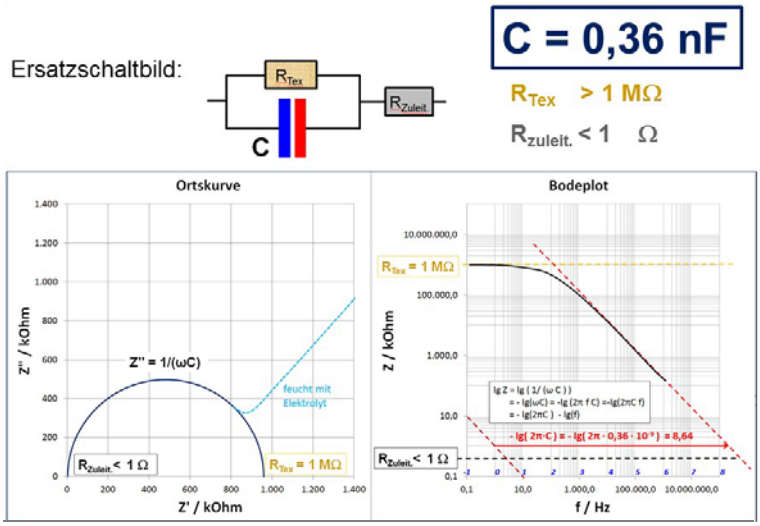


Abb 1: Impedanzspektroskopische Charakterisierung von mit dünnen ladungsspeichernden Nanofilmen präpariertem Interdigitalgewebe

- Die PETA-Schichten erhöhen jedoch nicht die Kapazität der Interdigitalgewebe. Die Messungen zeigen aber auch keine signifikante Abnahme der Kapazität. Die Dielektrizitätskonstante der PETA-Schichten entspricht folglich etwa der von Luft.
- Die umfangreichen impedanzspektroskopischen Untersuchungen in der Klimakammer bestätigen, dass die photochemisch vernetzten Filme ihr hohes elektrisches Isolationsvermögen auch bei hoher Luftfeuchte und erhöhten Temperaturen behalten.
- Darüber hinaus ist das kapazitive Verhalten noch unabhängiger von den klimatischen Bedingungen als die resistiven Eigenschaften.
- Die nanoskaligen ladungsspeichernden Dünnschichten sind in der Lage, partiell leitfähige textile Strukturen zu kapseln und zu isolieren, ohne die textile Haptik und den Griff, die

Luftdurchlässigkeit/Atmungsaktivität und Drapierbarkeit des textilen Substrates zu beeinflussen.

- Photovernetzte ladungsspeichernde Dünnschichten eignen sich für den Schutz und die Isolation von textilen Schaltungsträgern und Leiterbahnen für den Einsatz in smarten elektronischen Textilien, insbesondere in körpernah getragener Bekleidung.

Projektleiter: *Dr. Andreas Neudeck*
Tel.: *+49 (0)3661 / 611-204*
E-Mail: *a.neudeck@titv-greiz.de*

AGW FormTex - AGW- die Basis für verformbare textile Halbzeuge

Inno-Kom-Ost MF 160086

M. Eng. Sabrina Hauspurg

Das textile Feld begleitet mich nunmehr seit über 20 Jahren. Nach dem Studium der Werkstofftechnik konnte ich Erfahrungen im Bereich der Entwicklung und Herstellung von smarten Textilien und oberflächen-modifizierenden Verfahren sammeln. Im Januar 2017 begann meine Tätigkeit am TITV in Greiz. Hier beschäftige ich mich unter anderem mit oberflächenmodifizierenden Verfahren, speziell in Form der metallischen Abscheidung aus der Gasphase (PVD-Technik) und bin seit 2019 für den Bereich Forschung und Entwicklung verantwortlich.

Abstract

Mit der Technologieentwicklung zur Herstellung mediendicht beschichteter Abstandsgewirke, die bei konstantem Volumen mittels Druckbeaufschlagung eine definierte Änderung ihrer Form zeigen, ist es erstmals möglich, leichte, flexible sowie individuelle Halbzeuge herzustellen.

Im Rahmen der Projektarbeit sind material- und maschenelastische Abstandsgewirke entwickelt und mit konventionellen Beschichtungstechnologien beschichtet worden. Eine eigens entwickelte Versiegelungstechnologie erlaubt die Herstellung individueller Halbzeuge für verschiedenste Einsatzgebiete. Anwendung finden diese Halbzeuge als Aktuatoren in Endprodukten wie z. B. Sitz- und Bettsystemen, Aufprallschutz, Greiferfunktionen bis hin zum Einsatz in künstlichen Händen.

The technology development for impermeably coated spacer fabrics makes it initially possible to produce light, flexible and individual semi-finished products, which allow defined shape changes at constant volume by means of pressurization.

Within the scope of the project, spacer fabrics with material and mesh elasticity have been developed and were coated with conventional coating technologies. A specially developed sealing technology allows the production of customized semi-finished products for a wide range of applications. These semi-finished goods are used as actuators in end products such as seat and bed systems, impact protection, gripping functions and even in artificial hands.

Aufgabenstellung

Ziel des Forschungsvorhabens waren die Entwicklung von leichten textilen Halbzeugen, die bei konstantem Volumen mittels Druckbeaufschlagung eine definierte Änderung ihrer Form ermöglichen, und die Entwicklung einer Technologie zu deren Herstellung. Die Grundlage dazu bildet ein textiles Flächengebilde aus speziell konstruiertem Abstandsgewirke mit verschiedenen Dehnungskonzepten. Zur Realisierung der Funktion Formänderung der Abstandsstrukturen ist beidseitig eine angepasste hochelastische Beschichtung notwendig, die gleichzeitig eine geringe Permeabilität für Luft darstellt. Anwendungsbezogene Untersuchungen waren notwendig, um belastbare Aussagen sowohl im Hinblick auf die textile Grundstruktur selbst als auch auf die Entwicklung einer dehnfähigen luftundurchlässigen und anhaltend haftfesten Außenhülle zu erhalten.

Lösungsweg

Unter Verwendung der Doppelrascheltechnologie sind maschenelastische Abstandsstrukturen aus Polyester-Multifilamentfadenmaterialien entwickelt worden, welche durch verschiedene Maschenstrukturen unterschiedliche Dehnungseigenschaften und damit eine gezielte Verformung aufweisen. Unter Verwendung von Elastanfadenmaterialien werden materialelastische Abstandsstrukturen mit einer sehr elastischen und einer weniger elastischen Seite konstruiert.

Zur Realisierung der Funktion Formänderung der konstruierten Abstandsstrukturen ist beidseitig eine hochelastische Beschichtung notwendig, die gleichzeitig eine geringe Permeabilität für Luft darstellt. Dafür sind Beschichtungsmatrices auf Basis von Silikonen, Polyurethanen und Polysulfiden untersucht worden. Letztendlich erweist sich die silikonbasierende Beschichtung als am besten geeignet, die notwendige Elastizität und Flexibilität zu gewährleisten. Zur Herstellung textiler Halbzeuge mit der Funktion Formänderung ist eine luftundurchlässige Kantengestaltung notwendig. Dafür ist ein Streichverfahren entwickelt worden, welches eine dichte Versiegelung ohne Verwendung bisher notwendiger Hilfsrahmen ermöglicht.

Ergebnis und Anwendungen

Es sind textile Halbzeuge entwickelt worden, deren Form sich unter Erhalt eines konstanten Volumens gerichtet verändert. Bisherig verwendete Systeme basieren auf einer gleichzeitigen Form- und Volumenänderung der Strukturen und benötigen damit ein wesentlich höheres Luftvolumen. Für diese leichten flexiblen Halbzeuge ergeben sich vielfältigste Anwendungsfelder. Beispielsweise können sie als pneumatische textile Aktuatoren in der Automobilbranche eingesetzt werden, angefangen von

- sich selbst aufstellenden und stabilisierenden Cabrio-Verdecken mit geringem Platzbedarf beim Verstauen

- über interaktive Spoiler, die ihre Form der Geschwindigkeit anpassen,
- den interaktiven Aufprallschutz an und in Fahrzeugen (Seitenaufprallschutz, Fußgängerschutz, interaktive Seitenverkleidung, interaktive Spoiler mit integriertem Aufprallschutz, …)
- bis zu Fahrzeugsportsitzen mit aktivem, in den Kurven sich verstärkendem Seitenhalt.

Die interaktiven Protektoren für Motorradfahrer, Skifahrer bzw. Sportler sind dem Freizeitsport zuzuordnen und betreffen die Sportartikelhersteller bis hin zu Arbeitsschutztextilien.

Schnell aufstellbare Zelte, Rettungsinseln, die im Ernst- und Katastrophenfall (Erdbeben etc.) in Sekunden aufgestellt werden können, betreffen verschiedenste Bereiche der Schutztextilien.

Bei Interesse der Unternehmen werden weitere Lösungen für individuelle Anforderungen und Einsatzgebiete in Folgeprojekten angeboten.

Abb 1: Funktionsmuster eines pneumatischen Abstandsgewirkes

Projektleiterin: Sabrina Hauspurg
Tel.: +49 (0)3661 / 611-410
E-Mail: s.hauspurg@titv-greiz.de

Pulver-DL-Fix – Strukturierte Funktionalisierung durch lokale Pigmentfixierung

Inno-Kom-Ost MF160194

Dipl.-Ing. (FH) Birgit Armbruster

Als Textilveredlerin mit mehrjähriger Erfahrung in der Technologieentwicklung in Produktionsunternehmen, beschäftige ich mich im TITV Greiz seit 2008 mit der Veredlung und Beschichtung technischer Textilien. Ein besonderer Schwerpunkt stellt die Entwicklung funktioneller Beschichtungen dar.

Abstrakt

Flexible Nachleuchtbeschichtungen, die sich durch eine eindrucksvolle Leuchtwirkung auszeichnen, sind insbesondere für Textilien interessant. Im TITV Greiz wurde ein innovatives Applikationsverfahren entwickelt, bei dem der Anteil nachleuchtender Pigmente in der Beschichtung sehr hoch ist. Gegenüber klassischen Siebdruckverfahren kann durch das neue Verfahren eine deutlich höhere Leuchtdichte mit intensivem Nachleuchteffekt generiert werden. Neben partiell strukturierten Nachleuchtflächen im frei wählbaren Design, können auch vollflächige Beschichtungen erzeugt werden. Zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten machen diese Entwicklung für die Textilindustrie interessant. Schutzbekleidung, Werbeartikel, Heimtextilien, Markierung von Flucht- und Rettungswegen und Ambiente-Beleuchtungen sind durch textile Leuchtflächen herstellbar.

Flexible afterglow coatings, which are characterized by an impressive lighting effect, are particularly interesting for textiles. The TITV Greiz has developed an innovative application process in which the percentage of photoluminescent pigments in the coating is very high. Compared to classic screen printing methods, the new process can generate a significantly higher luminance with intensive afterglow effect. In addition to partially structured afterglow surfaces in a freely selectable design, full-surface coatings can also be produced. Numerous application possibilities make this development interesting for the textile industry. Protective clothing, promotional items, home textiles, marking of escape and rescue routes and ambient lighting can be produced using textile luminous surfaces.

Aufgabenstellung

Um auch Funktionspigmente, die üblicherweise nicht über Inkjet-Technologien verdruckbar sind, mit zukunftsfähigen Technologien zu applizieren und eine wirtschaftliche Herstellung zu ermöglichen, sind innovative Lösungen erforderlich. Der Digitaldruck ermöglicht eine kundenspezifische Produktion und damit eine individualisierte Serienfertigung. Durch den Einsatz eines durch dieses Forschungsvorhaben entwickelten Verfahrens zur temporären Fixierung von Funktionspigmenten mittels digitaler (Druck-)Verfahren investieren die KMU in zukunftssichere Technologien und steigern gleichzeitig ihre Wettbewerbsfähigkeit.

Ziel des Forschungsprojektes ist die strukturierte Funktionalisierung von flexiblen Flächen, wie Textilien, durch lokale Fixierung von aktiven Pigmenten.

Lösungsweg

Für die Umsetzung dieses Vorhabens wird eine Technologie entwickelt, bei der zunächst Pulverlack mit Funktionspigmenten gemischt wird. Anschließend wird getestet, welches Verhältnis die Applikation des Gemisches auf das flexible Material durch Pulverlackieren ermöglicht. Danach erfolgt eine temporäre Fixierung des gewünschten Druckbildes mittels Digitaldrucktechnik über Netzmittel (Inkjet, Chromojet). Als alternatives Verfahren zur temporären Fixierung des Pulverlack-Pigment-Gemisches wird der Einsatz eines Lasers untersucht.

Nicht temporär fixierte Pigmente bzw. Pulverlackgemisch auf dem flexiblen Material werden zurückgewonnen und dem Prozess wieder zugeführt. Im letzten Schritt wird eine thermische Fixierung zur permanenten Anbindung des zuvor applizierten Pulverlackgemisches durchgeführt. Die Ergebnisse beider Methoden werden ausgewertet und unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet.

Ergebnis und Anwendungen

Die Ergebnisse des Projektes zeigen, dass Nachleuchtmotive auf Grundlage digitaler Datensätze mit ausreichend hoher Leuchtkraft flexibel auf ein textiles Material aufgebracht werden können. Die somit erzeugten Schichten zeichnen sich durch ihre guten mechanischen und chemischen Beständigkeiten aus. Bei der Auswahl der Pulvermischung muss ein Kompromiss zwischen steigender Leuchtkraft und Verringerung des textilen Charakters des Werkstoffverbundes eingegangen werden. Ein Anteil der Nachleuchtpigmente in der Pulvermischung in Höhe von 75 Massen-% erweist sich dabei als ideal.

Die Pulvermischung mit 75 % Nachleuchtpigment Colux NLP/YG/30/BS/0/1 zeigt bereits in Vorversuchen nach 60 Minuten noch eine Leuchtdichte von 53 mcd/m². Zum Ende der umfangreichen Arbeiten im Projekt werden insbesondere nach Anpassung der applizierten Schichtdicke auf > 90 µm die in der Zielstellung gesetzten 60 mcd/m² nach 60 Minuten sicher erreicht. (vgl. Abb. 1)

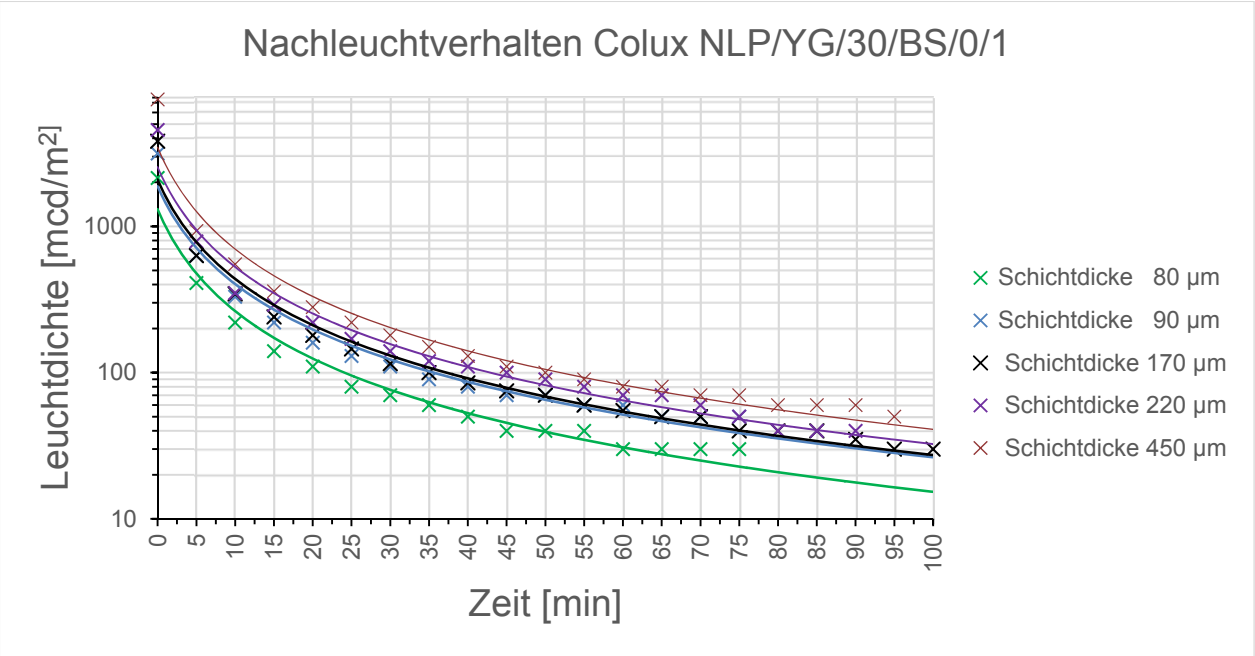


Abb. 1: Ergebnisse Leuchtdichten Colux NLP/YG/30/BS/0/1

Die Leuchtdichte des zweiten untersuchten Pigments, APEX Phosphor H15, liegt bei gleichem Anteil Nachleuchtpigment in der Pulvermischung zwar deutlich niedriger, die Farbe, ein effektvolles Blau, bietet jedoch ein gutes Potenzial für die gewinnbringende Verwendung in Leuchtmotiven für Designzwecke.

Entsprechend der Projektergebnisse, ist die temporäre Fixierung mittels Lasertechnik gegenüber der Digitaldrucktechnologie zu favorisieren. Bei der Chromojet-Technologie gibt es ebenso wie beim Einsatz des Inkjet-Druckers deutliche Einschränkungen in der fixierbaren Schichtdicke. Das mittels Druckverfahrens aufgetragene Fixierhilfsmittel hat Kontakt lediglich zu den Pulverteilchen der unteren Ebene einer Pulverschicht und kann nur diese fixieren. Hingegen bietet die Lasertechnologie die Möglichkeit, auch größere Schichtdicken durchgehend zu fixieren. Der Prozess erfolgt thermisch und der Wärmeeintrag durch den Laserstrahl durchdringt auch dickere Schichten.

Im Ergebnis dieses Projektes steht eine Technologie zur Verfügung, die eine Applikation von nachleuchtenden Funktionspigmenten mittels Pulverlackbeschichtung auf flexiblen Materialien erlaubt. Durch das Einbringen der nachleuchtenden Pigmente in den Pulverlack ist es möglich, nachleuchtende Pigmente mit größerer Partikelgröße und Menge auf das textile Substrat zu applizieren. Somit sind nachleuchtende Pigmente verarbeitbar, die mittels Digitaldrucktechnik (Inkjet und Chromojet) nicht gedruckt werden können, da die großen Partikel nicht durch die Druckdüsen passen.

Die im Projekt entwickelten nachleuchtenden Strukturen finden im Markt der Technischen Textilien und dort insbesondere im Bereich Smart Textiles im Segment Leuchttextilien einen breitgefächerten Anwendungsbereich.

Neben partiell strukturierten Nachleuchtflächen im frei wählbaren Design (vgl. Abb.2), können auch

vollflächige Beschichtungen (vgl. Abb. 3) erzeugt werden. Zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten machen diese Entwicklung für die Textilindustrie interessant. Schutzbekleidung, Werbeartikel, Heimtextilien, Markierung von Flucht- und Rettungswegen und Ambiente-Beleuchtungen sind durch textile Leuchtflächen herstellbar.

Im Projekt wird beispielhaft mit Nachleuchtpigmenten gearbeitet. Das Prinzip der Technologie kann aber grundlegend für andere Funktionspigmente (elektrolumineszierend, leitfähig oder magnetisch) zur Anwendungen kommen.

Abb. 2: Nachleuchtfläche im frei wählbaren Design

Abb 3: vollflächige Beschichtung

Projektleiterin:	*Birgit Armbruster*
Tel.:	*+49(0)3661 / 611-400*
E-Mail:	*b.armbruster@titv-greiz.de*

TexTraSys – Textiles Transportsystem

INNO-KOM-Ost MF160185

Dipl. Ing. Robert Martin

Als Fachmann auf den Gebieten der Elektrotechnik/ Elektronik mit Fokus auf Microcontrollersteuerungen arbeite ich an textilrelevanten physikalischen und elektrotechnischen Fragestellungen für die Entwicklung von textil-kompatiblen Lösungen für Smart Textiles und funktionelle Technischen Textilien. Als spezielles Aufgabengebiet steht dabei die Entwicklung von peripherer Hardware auf Microcontrollerbasis inklusive der dazu nötigen Programmierung zum Betrieb von Smart Textiles im Mittelpunkt meiner Arbeiten am TITV.

Abstrakt

Im Rahmen dieses Vorhabens wird ein Transportsystem auf Basis derzeit verfügbarer Maschinenkomponenten entwickelt, welches die Standardtransportsysteme für starre Platinen als Stückgut für die in der Textilbranche üblichen flexiblen Rolle-zu-Rolle-Substrate (z. B. leitfähige textile Bänder) erweitert. Das Transportsystem ermöglicht die vollautomatische Bestückung flexibler und textiler Substrate mit elektronischen Bauteilen im Rolle-zu-Rolle-Prozess in einem handelsüblichen Bestückungsautomaten. Im Projekt wird dabei ein Bestückungsautomat der Firma Häcker Automation GmbH beispielhaft verwendet. Ziel ist eine aktive Kommunikation des Transportsystems mit dem Bestückungsautomaten. Das Transportsystem wird mit möglichst wenigen Modifikationen an den bestehenden Modulen und Programmen als Nachrüstmodul ausgelegt.

As part of this project, a transport system based on currently available machine components is developed, which extends the standard transport systems for rigid printed circuit boards as piece goods for the flexible roll-to-roll substrates common in the textile industry (e. g. conductive textile ribbons). The transport system enables fully automatic placement of flexible and textile substrates with electronic components using a roll-to-roll process in a standard placement machine. An assembly machine from Häcker Automation GmbH is used as an example in the project. The aim is that the transport system actively communicates with the pick and place machine. The transport system is designed as a retrofit module with as few modifications to the existing modules and programs as possible.

Aufgabenstellung

Zur Bestückung von in erster Linie gewebten Bändern mit z. B. LEDs wird ein Transportsystem benötigt, welches mit hoher Präzision sowie Wiederholgenauigkeit einen Bandtransport ermöglicht. Um eine korrekte Bestückung zu gewährleisten, ist eine Toleranz von ± 1 mm gefordert. Die Bandbestückung soll als Rolle-zu-Rolle-Prozess ablaufen, bei dem Bänder mit einer Breite von min. 150 mm bestückt werden können. Im Anschluss an Entwicklung und Aufbau des Transportsystems ist dieses intensiv auf seine Eignung zur kontinuierlichen Bauteilbestückung auf textilen Bändern zu testen. Ziel soll dabei eine zuverlässige Bestückung von gewebten Bändern mit elektronischen Bauteilen sein.

Lösungsweg

Im Rahmen des Projekts wurde die Konstruktion und Auslegung eines Transportsystems, das für die Bestückung auf einem gewebten Band in einem Rolle-zu-Rolle-Prozess geeignet ist, inklusive des sich anschließenden Aufbaus durchgeführt. Weiterhin wurde eine Schnittstelle zwischen dem Bestückungsautomaten und dem Bandtransportsystem entwickelt, um die Abläufe der beiden Maschinen zu synchronisieren.

Mit Abschluss des Aufbaus erfolgte die Erprobung des Systems zur Bestückung von gewebten Bändern mit elektronischen Bauteilen. Vorrangig wurden adressierbare RGB-LEDs auf das Band bestückt, mit deren Hilfe es möglich ist, ein hochflexibles textiles Display aufzubauen. Die Möglichkeiten des Systems sind durch ein Funktionsmuster auf der Basis von derartigen LEDs dargestellt worden.

Abb. 1: LED- Modul

Ergebnis und Anwendungen

Die im Antrag genannten Anforderungen an das im Projekt entwickelte Transportsystem können im vollen Umfang als erfüllt betrachtet werden. Es wurde sowohl die gewünschte Genauigkeit beim Transport des zu bestückenden Bandes erzielt als auch eine hohe maximale Bandbreite von 180 mm erreicht. Die Anforderung von min. 150 mm Bandbreite wurde somit aufgrund des zur Verfügung stehenden Bauraumes im Bestückungsautomaten übertroffen. Das Bandtransportsystem bietet außerdem die Möglichkeit, es für die Bestückung leitfähiger Fäden mit SMD-LEDs zu verwenden. Dieser Einsatz ergab sich während der Projektlaufzeit und verdeutlicht, wie flexibel mit dem entwickelten System gearbeitet werden kann. Um die Möglichkeiten des

Transportsystems in Kombination mit dem Bestückungsautomaten zu demonstrieren, wurde ein gewebtes Band mit einzeln adressierbaren RGB-LEDs bestückt, die sich entlang von drei Strängen auf dem Band befinden. Aufbauend auf dieser Technologie ist es möglich, großflächige textile Displays oder Effektbeleuchtungselemente aufzubauen.

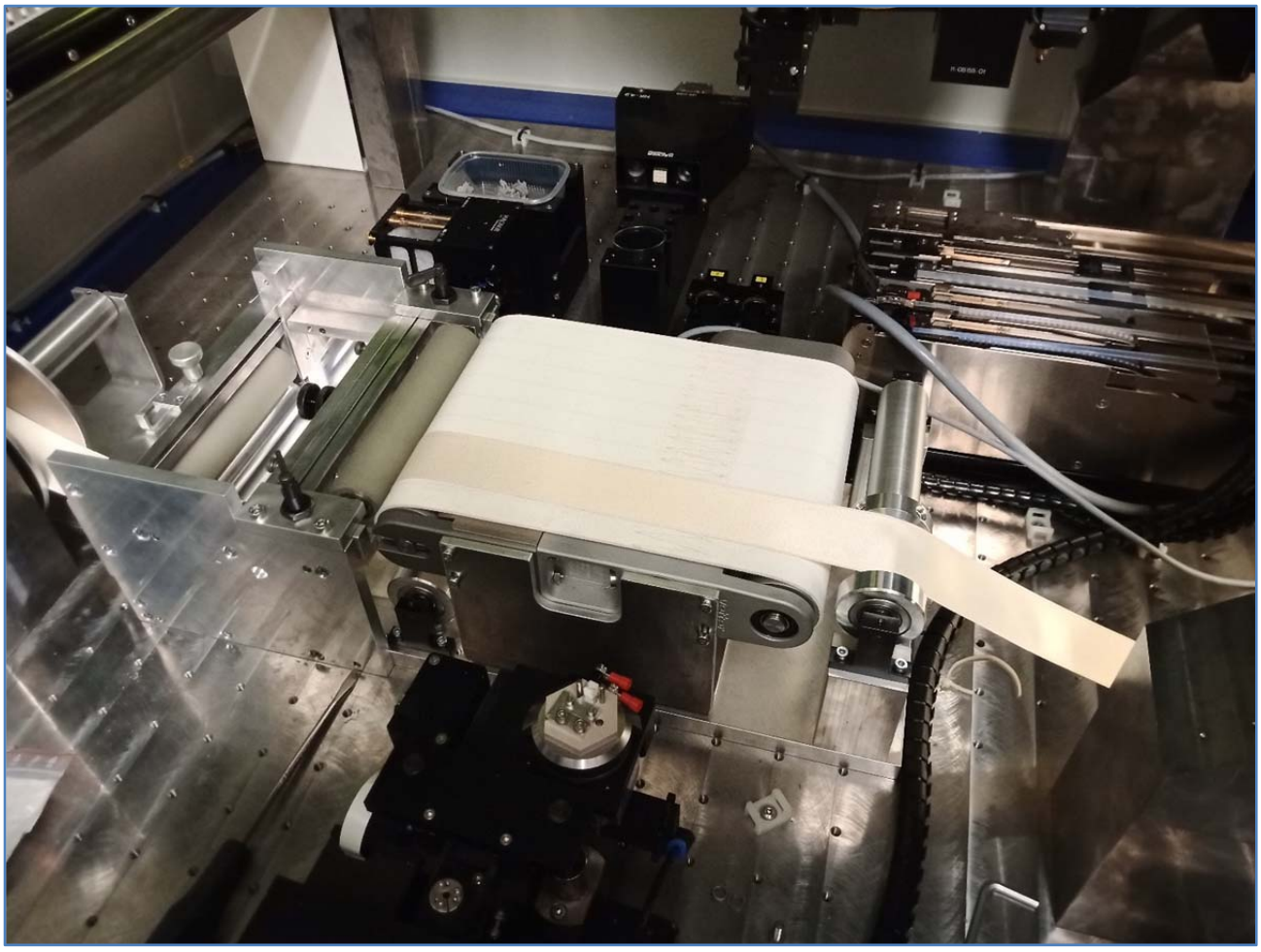


Abb. 2: Transportsystem

Projektleiter: *Robert Martin*
Tel.: *+49(0)3661 / 611 304*
E-Mail: *r.martin@titv-greiz.de*

Leitfähige Multifilamentgarne

Inno-Kom-Ost MF 160171

M. Eng. Sabrina Hauspurg

Das textile Feld begleitet mich nunmehr seit über 20 Jahren. Nach dem Studium der Werkstofftechnik konnte ich Erfahrungen im Bereich der Entwicklung und Herstellung von smarten Textilien und oberflächen-modifizierenden Verfahren sammeln. Im Januar 2017 begann meine Tätigkeit am TITV in Greiz. Hier beschäftige ich mich unter anderem mit oberflächenmodifizierenden Verfahren, speziell in Form der metallischen Abscheidung aus der Gasphase (PVD-Technik) und bin seit 2019 für den Bereich Forschung und Entwicklung verantwortlich.

Abstrakt

Die Nachfrage nach leitfähigen Fadenmaterialien befindet sich im stetigen Wachstum. Der Bedarf ist dabei in den verschiedensten Branchen und Anwendungsbereichen zu sehen (z. B. Medizintechnik, Arbeitsschutz). Ein Bespiel mit industriellem Ansatz ist der Einsatz von metallisierten Garnen in Sensorsystemen für die kontinuierliche Überwachung von Fördergurten mit dem Ziel, knickbruchanfällige Leiterschleifen aus Draht durch flexibles Fadenmaterial zu ersetzen und damit die Lebensdauer zu erhöhen. Für die Umsetzung kommen Multifilamentgarne zum Einsatz, an die ein hoher Anspruch hinsichtlich der Materialeigenschaften (z. B. Festigkeit, Schrumpfverhalten, Temperaturbeständigkeit) gestellt wird. Die Metallisierung des Garnes erfolgt über das PVD-Verfahren (Physical Vapour Deposition) mit anschließender galvanischer Nachverstärkung. Im Ergebnis liegen flexible leitfähige Fadenmaterialien vor, die auch für den Einsatz bei höheren Temperaturen geeignet sind.

The request on conductive thread materials grows constantly. The need can be seen in a wide variety of industries and application areas (e.g. medical technology, work protection). An example with an industrial approach is the use of metallized yarns in sensor systems for a continuous monitoring of conveyor belts. The aim is to replace kink-prone conductor loops made of wire with flexible thread materials to increase the lifetime of the conveyor belt. For the implementation multifilament yarns with a high demand to the material properties (e.g. tensile strength, shrinkage, temperature resistance) are used. The metallization of the yarn is performed by the PVD method (Physical Vapour Deposition) followed by electroplating. The results are flexible conductive yarns that are also suitable for use at higher temperatures.

Aufgabenstellung

Die derzeit verfügbaren technischen Lösungen für die Realisierung von Überwachungssystemen für Gurtförderanlagen haben, bedingt durch die mangelnde Flexibilität an den verwendeten Drahtsensoren, nur eine begrenzte Lebensdauer.

Die Fördergurte sind mit drahtbasierten Leiterschleifen aus speziell legiertem Edelstahl ausgestattet, die den Zustand des Systems fortwährend bewerten. Nachteilig ist die Materialermüdung der Drahtlösung, die durch die stetige dynamische Belastung eine hohe Bruchaffinität zeigt. Um hier Abhilfe zu schaffen, sollen flexible leitfähige Multifilamente den Draht ersetzen. Aufgrund der späteren Verarbeitung bei der Integration des Materials in das Transportband (Rohgummivulkanisation) sind an das zu verwendende Substrat erhöhte Ansprüche zu stellen. Diese betreffen die Materialbeständigkeit bei erhöhten Temperaturen sowie die zu generierenden Schichteigenschaften hinsichtlich Haftfestigkeit und Leitfähigkeit.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung von sehr dünnen, gleichmäßigen und haftfesten Metallschichten auf verschiedenen Multifilamentgarnen aus dem Hochleistungsmaterial Polyetheretherketon (PEEK) sowie einer Technologie zu deren kontinuierlicher Herstellung. Durch das eingesetzte Magnetron-Sputterverfahren werden elektrisch leitfähige Garne im Rolle-zu-Rolle-Verfahren erzeugt, die für ein breites Anwendungsspektrum geeignet sind.

Lösungsweg

Die Metallisierung der ausgewählten Garne wurde mit dem PVD-Verfahren durchgeführt. Es handelt sich hierbei um ein rein physikalisches Verfahren, bei welchem die Metallschicht auf die Garnoberfläche aufgedampft wird, und das ohne den Einsatz von Chemikalien auskommt.

Bei der Auswahl verschiedener Varianten an PEEK-Multifilament-garnen rückten im Wesentlichen Aspekte wie Hochvakuumeignung, thermische und chemische Beständigkeit sowie adäquate mechanische Eigenschaften in den Vordergrund.

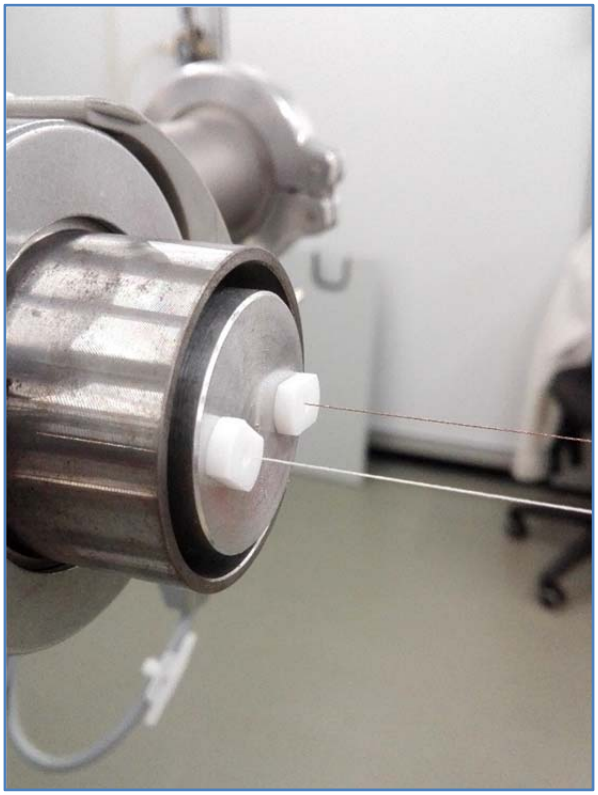


Abb. 1: Schleuse

Hinsichtlich der eingesetzten Targetmaterialien aus Molybdän, Kupfer und Silber wurden die Erkenntnisse aus dem Projekt „Leitfähige Hochleistungsgarne“ (MF 130074) genutzt. Die Targetmaterialien mussten so beschaffen sein, dass sie Anforderungen wie elektrische Mindestleitfähigkeit und ausreichende Haftfestigkeit der erzeugten Schichten erfüllen.

Eine nasschemische Vorbehandlung des Materials garantierte die bestmögliche Schichthaftung, da hierdurch die auf dem Material befindlichen Auflagerungen und Begleitstoffe entfernt wurden.

Die Metallisierung erfolgte in der Magnetron-Sputteranlage des TITV Greiz, die eigens zur kontinuierlichen Beschichtung von Fadenmaterialien entwickelt wurde. Unter der Begleitung durch zahlreiche Materialprüfungen zur Schichtgleichmäßigkeit und -haftung sowie Widerstands-ermittlung folgten Variationen im Schichtaufbau (Multilayeraufbau) und damit verbundene Optimierungen an der Sputteranlage (Einstellungsparameter). Neben den Parametern der Magnetron-Sputteranlage wurden verschiedene Fadenkonstruktionen untersucht und auf Basis der Prüfergebnisse stetig verbessert.

Eine anschließende galvanische Nachverstärkung der Metallschicht gewährleistete bei ausgewählten Varianten den für die späteren möglichen Anwendungsgebiete erforderlichen Widerstand von maximal 100 Ω/m. Der Verarbeitbarkeitstest der metallisierten Garne auf der im TITV Greiz vorhandenen Bandwebmaschine war erfolgreich.

Abb. 2: PVD - Anlage

Ergebnis und Anwendungen

Mit metallisierten Fadenmaterialien, die als Resultat des Projektes zur Verfügung stehen, wird der Markt für leitfähige textile Materialien maßgeblich erweitert.

Neben der Anwendung als Sensor in verschiedenen Bereichen besteht ein hoher Bedarf an leitfähigen Garnen für die Realisierung folgender Funktionen bzw. Einsatzgebiete:

- Sensoren, Aktoren und flexible Leitungssysteme für medizintechnische Anwendungen
- flexible Schaltungen zur kontrollierten Ansteuerung und Energieversorgung von Bauteilen
- Heizleitersysteme oder Energieversorgung für textile Heizsysteme
- sensitive Flächen zur Überwachung im Automobilbereich.

Projektleiterin: Sabrina Hauspurg
Tel.: +49 (0)3661 / 611-410
E-Mail: s.hauspurg@titv-greiz.de

FadGa – Entwicklung einer Technologie zur wirtschaftlichen Fertigung eines leitfähigen Stickfadens mittels Fadengalvanik im Technikumsmaßstab

INNO-KOM-OST MF 160147

Dipl. -Ing. Manuela Roth

Meine Arbeit beschäftigt sich mit dem Forschungsschwerpunkt Technische Stickerei in der Abteilung Smart Textiles. Im Mittelpunkt stehen Untersuchungen und Analysen beispielsweise zur Fertigung von elektrisch leitfähigen Textilien. Anwendung finden diese vorwiegend in Bereichen der Sensor-, Heizflächen- und Leuchttextilien. Die Integration von technischen Bauteilen erweitert die Palette der möglichen Anwendungen.

Abstrakt

Basierend auf Ergebnissen des Projektes „µStick“ (MF120200) wird eine Technologie zur wirtschaftlichen Fertigung eines leitfähigen Stickfadens mittels Fadengalvanik im Technikumsmaßstab entwickelt, um diesen als marktfähiges Produkt zu verwirklichen. Insbesondere die Parameter Stromdichte, Elektrolytströmung und Geschwindigkeit des Fadens sind auf die optimale Silberabscheidung an der in „µStick“ entwickelten Stickfadenkonstruktion angepasst worden. Für die Entwicklung eines marktfähigen Produktes ist jedoch nicht nur die galvanische Abscheidung des Silbers auf der Stickfadenkonstruktion maßgebend. Daher sind weitere vor- und nachgeschaltete Schritte zur Fertigung des leitfähigen Stickfadens betrachtet und in die Technologieentwicklung integriert worden.

Based on the results of the “µStick” project (MF120200), a technology for the economical production of a conductive embroidery thread by means of thread plating on a pilot plant scale was developed in order to realize it as a marketable product. In particular, the parameters of current density, electrolyte flow, and speed of the thread have been adapted to the optimal silver plating on the embroidery thread construction developed in “µStick”. For the development of a marketable product, however, it is not only the galvanic deposition of the silver on the embroidery thread construction that is decisive. Therefore, further upstream and downstream steps for the production of the conductive embroidery thread have been considered and integrated into the technology development.

Aufgabenstellung

Auf der Grundlage leitfähiger ELITEX®-Garne sind am TITV Greiz verschiedene Entwicklungen auf dem Gebiet der gestickten Elektronik bearbeitet worden. Aufbauend auf den dort erarbeiteten Ergebnissen erfolgte im Projekt „µStick“ (INNO-KOM-OST MF 120200) die Entwicklung eines leitfähigen Stickfadens für die Realisierung textiler elektronischer Schaltungen mit minimalen Leiterbahnabständen (0,65 mm) zur Bestückung mit miniaturisierten mikroelektronischen Bauelementen auf textilen Trägermaterialien. Basierend auf den Ergebnissen des Projektes „µStick“ ist das Ziel dieses Projektes, eine Technologie zur wirtschaftlichen Fertigung des leitfähigen Stickfadens mittels Fadengalvanik im Technikumsmaßstab zu entwickeln, um diesen als marktfähiges Produkt zu verwirklichen.

Lösungsweg

Die Untersuchungen im Projekt „µStick“ wurden mit der Galvanisierung am Faden im Labormaßstab realisiert. Um den entwickelten Faden wirtschaftlich herstellen zu können, ist die Fertigung in einem größeren Maßstab unbedingte Notwendigkeit. Dafür ist eine entsprechende Technologie zu entwickeln, wofür im TITV Greiz eine Technikumsanlage für die Galvanisierung von Fadenmaterialien zur Verfügung steht, die für die Abscheidung von Kupfer aus sauren Elektrolyten konzipiert ist. Diese Anlage wird für die galvanische Abscheidung von Silber umgerüstet. Nach Anpassung der Anlage sind die Parameter Stromdichte, Elektrolytströmung und Geschwindigkeit des Fadens auf die optimale Silberabscheidung auf der in „µStick“ entwickelten Stickfadenkonstruktion anzupassen.

Labor- und Technikumsanlage arbeiten beide nach dem gleichen Prinzip. Der Einzelfaden wird spiralförmig mehrfach durch einen Elektrolyten geführt und ist dabei in jeder Windung mit der Kontaktwalze in Berührung. Auf diese Weise können Metalle schichtweise aufgebaut werden. Das Verfahren ermöglicht die Verwendung moderater Stromdichten und damit die Ausbildung einer gleichmäßigen Metallschicht aus mehreren dünnen Filmen. Die einstellbare Gesamtstromstärke wird von der Anzahl der Windungen und der Geschwindigkeit beeinflusst. Sie muss so gewählt werden, dass auch die höher leitfähigen letzten Windungen nicht bei zu hohen Stromdichten galvanisiert werden, da die Leitfähigkeit des Fadens mit jeder Windung zunimmt.

In Folge des Unterschieds beider Anlagen in der Anzahl der Windungen, der Länge des im Elektrolyt befindlichen Fadens und der Einstellung der Geschwindigkeit ergibt sich der notwendige Entwicklungsbedarf für das vorliegende Projekt.

Da nicht nur die galvanische Abscheidung des Silbers auf der Stickfadenkonstruktion für die Entwicklung eines marktfähigen Produktes maßgebend ist, sollen auch weitere vor- und nachgeschaltete Schritte zur Fertigung des leitfähigen Stickfadens im Rahmen des Projektes betrachtet und in die Technologieentwicklung integriert werden.

Ergebnis und Anwendungen

Die Übertragung der Technologie der Laboranlage auf die Technikumsanlage ist erfolgreich realisiert worden (vgl. Abb. 1). Die Eigenschaften des hergestellten Stickfadens entsprechen den gesetzten Anforderungen. Der Faden ist mit mehr als 450 Touren verstickbar.

Auf der Technikumsanlage ist die Galvanisierung im Vergleich zur Laboranlage mit fast doppelt so hoher Geschwindigkeit möglich. Daraus ergibt sich eine Steigerung der produzierbaren Menge des leitfähigen Stickfadens um 67 % gegenüber der bisher auf der Laboranlage herstellbaren Menge.

Im Rahmen des Projektes ist die prinzipielle Machbarkeit der parallelen Galvanisierung von zwei Fäden auf der Technikumsanlage nachgewiesen worden. Um diese Verfahrensweise für die Herstellung des leitfähigen Stickfadens einzusetzen, sind noch weitere Untersuchungen zum Vergleich der parallel galvanisierten Fadenmaterialien sowie zur Reproduzierbarkeit des Galvanikprozesses notwendig.

Abb. 1: Technikumsanlage des TITV Greiz zur galvanischen Abscheidung am Einzelfaden

Das für die Technikumsanlage benötigte Elektrolytvolumen für den Betrieb mit 60 Litern beträgt etwa das 30-fache der Laboranlage. Während in der Laboranlage regelmäßig ein kompletter Austausch des gebrauchten Elektrolyten zwingend erforderlich wird, kann das Silberbad nun durch die Kreislaufführung und den damit verbundenen ständigen Austausch zwischen Prozessbad und Vorratstank länger im Galvanikprozess verwendet werden.

Bezüglich des als Anodenmaterial eingesetzten Silbers tragen die für die Technikumsanlage angepassten Anodenkörbe durch die Möglichkeit der Nutzung von Pellets zu einer ressourcenschonenden und kosteneffizienten Verwendung bei.

Für eine solide Einschätzung der Notwendigkeit eines Spülwasserwechsels ist die im Projekt erzeugte Datenmenge zu gering.

Im Ergebnis der Forschungsarbeit wurde ein Demonstrator (vgl. Abb. 2) angefertigt.
Damit wird die Funktionsfähigkeit einer gestickten Schaltung mit verkleinertem Leiterbahnabstand und der Bestückung mit SMD-Bauteilen mit dem „µStick“-Faden nachgewiesen. Hauptanwendungsgebiete sticktechnischer Schaltungen sind in der elektronischen Gerätetechnik, in der Medizintechnik und im Automobilbau zu sehen.

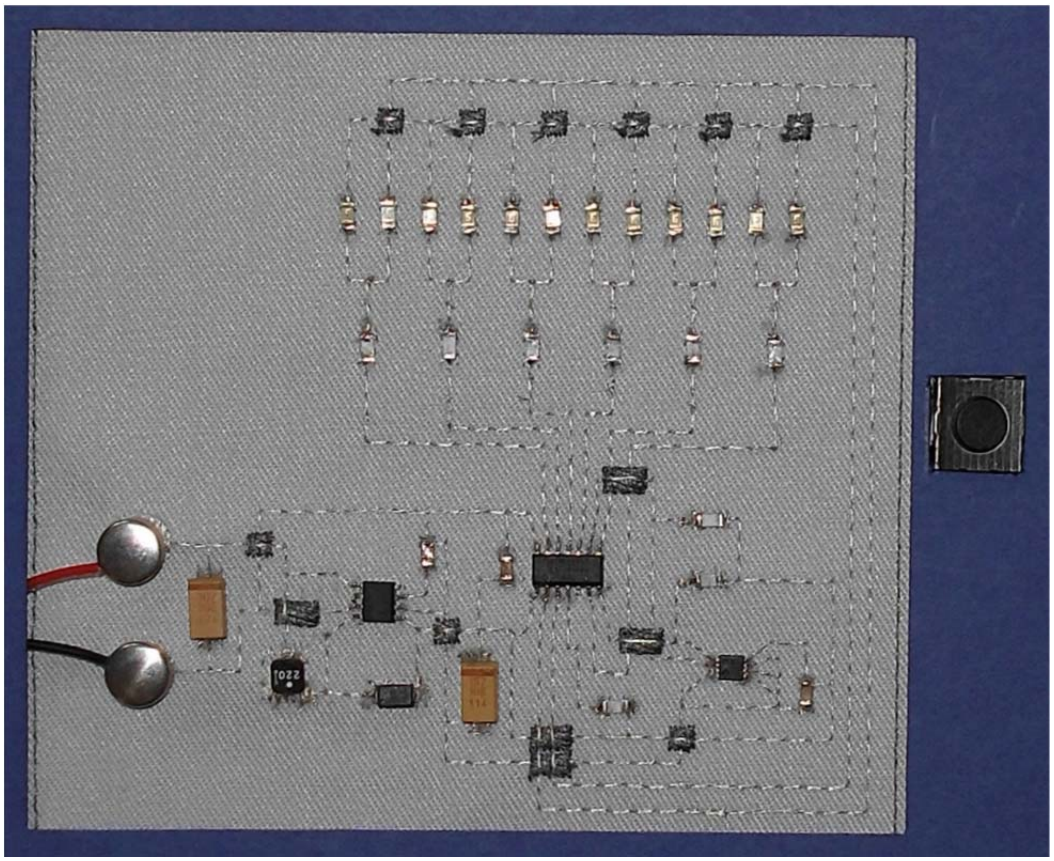


Abb. 2: Demonstrator „Gestickte textile Schaltung“

Projektleiterin: Manuela Roth
Tel.: +49 (0)3661 / 611-309
E-Mail: m.roth@titv-greiz.de

Leuchtgardine - Entwicklung eines rationellen Verfahrens zur Herstellung von aktiv leuchtenden textilen Flächen für industrielle Fertigungsprozesse

BMBF 16KN06622

Dipl. -Ing. Manuela Roth

Meine Arbeit beschäftigt sich mit dem Forschungsschwerpunkt Technische Stickerei in der Abteilung Smart Textiles. Im Mittelpunkt stehen Untersuchungen und Analysen beispielsweise zur Fertigung von elektrisch leitfähigen Textilien. Anwendung finden diese vorwiegend in Bereichen der Sensor-, Heizflächen- und Leuchttextilien. Die Integration von technischen Bauteilen erweitert die Palette der möglichen Anwendungen.

Abstrakt

Im Forschungsvorhaben wird ein rationelles Verfahren zur Herstellung von aktiv leuchtenden textilen Flächen mittels Stickereitechnologie für industrielle Fertigungsprozesse entwickelt. Das Verfahren wird am Beispiel der Entwicklung von innovativen gestickten Gardinen zur Fensterdekoration erprobt. Mit der Integration von LEDs entstehen neue funktionale Textilien, die sowohl eine dezente Beleuchtung für den Innenraum als auch einen Blick durch das Fenster von außen erlauben. Die Sticktechnik vereint optimal die funktionalen Eigenschaften mit ästhetischen Aspekten der Gestaltung.

The research project is developing an industrial manufacturing process for the production of actively luminous textile surfaces using the embroidery technology. The process is tested on the example of the development of innovative embroidered curtains for window decoration. New functional textiles with integrated LEDs are created. They allow both subtle lighting for the interior and a view through the window from the outside. The embroidery technique optimally combines the functional properties with aesthetic aspects of the design.

Aufgabenstellung

Ziel der Entwicklungsarbeiten ist die Fertigung großflächiger Gardinen, bei denen die Leuchtelemente (LED/RGB-LED) zusammen mit dem gestalterischen Design der Stickerei eine Einheit bilden. Die Innovation der Entwicklung besteht in der rapportgemäßen automatischen Herstellung von Leuchttextilien unter Einbeziehung der FSD™-Technologie. Die Verfahrens- und Produktentwicklung umfasst alle Teilprozesse der textilen Fertigungskette. Für eine erfolgreiche Umsetzung dieser Aufgabenstellung sind die Kompetenzen der Projektpartner Funke Stickerei GmbH, Plauener Spitzen und Stickereien GmbH und TITV Greiz gebündelt worden.

Lösungsweg

Der Lösungsweg gliedert sich entlang der drei Teilvorhaben der beteiligten Partner:

- *Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V.*
  Teilthema: Entwicklung optimaler Schaltungsstrukturen zur Herstellung großflächiger Leuchttextilien mittels FSD™-Technologie für Großstickmaschinen
- *Plauener Spitzen und Stickereien GmbH*
  Teilthema: Entwicklung von Konfektionslösungen für die Mass Customization sowie den Aftersale Service als Dienstleistung für die Leuchttextilien
- *Funke Stickerei GmbH*
  Teilthema: Entwicklung des Verfahrens zur rationellen Aufbringung von funktionalen Pailletten mittels Großstickmaschinen

Für die Fertigung von großflächigen Gardinenabmaßen sind Untersuchungen zur Eignung von unterschiedlichen Stickgründen unbedingte Voraussetzung. Hier sind Verstickbarkeitstests durchzuführen und Maßänderungen zu bestimmen. Für die Definition eines geeigneten leitfähigen Fadenmaterials konnten Erfahrungswerte aus vorangegangenen Projekten gewinnbringend eingesetzt werden.

Unter Einbeziehung vereinfachter Schaltungsstrukturen ist die Zuverlässigkeit der Kontaktierung der aufzubringenden FSD™ zu testen und bei Bedarf der Stickweg zu optimieren. Dafür wird ein Prüfverfahren entwickelt, welches bereits während der Rohwarenschau die Funktion der einzelnen Leuchtsegmente nachweist.

Neben der benötigten Funktionalität ist der Gestaltung des zu entwickelnden Gardinendesigns große Aufmerksamkeit zu widmen. Die leitfähigen Fadenmaterialien dürfen sich im gestickten Endprodukt nicht abzeichnen. Sie sind so zu platzieren bzw. zu integrieren, dass das Erscheinungsbild eine optisch ansprechende Gesamtgestaltung ergibt. Mit einer rapportgemäßen Fertigung sind die kundenspezifischen Wünsche nach abgepassten Größen zu realisieren.

Ergebnis und Anwendungen

Im Projekt wurde mit der Entwicklung von muster- und funktionsgerechten Stickwegverläufen unter Einbeziehung von funktionalen Leiterbahn- und Schaltungsstrukturen die Möglichkeit für eine großflächige Fertigung von rapportschlüssigen Leuchtgardinen geschaffen.

Für die Verstickung kommt, den Anforderungen der Stromversorgung entsprechend, das leitfähige Fadenmaterial ELITEX® 33 dtex f12 × 2 zur Anwendung.

Die im Projekt favorisierte horizontale Verstickung der FSD™ wird durch Modifikation von mechanischen Komponenten eines Paillettenkopfes der ZSK Stickmaschinen GmbH (Krefeld) ermöglicht. In einem Arbeitsfeld von 7,20 m × 1,35 m sind durch Rapportschluss passgerechte Abmaße nach Kundenwunsch fertigbar. Es wurde ein Verfahren zur Stickabfolge von leitfähigen und nicht leitfähigen Fadenmaterialien entwickelt.

Im zu fertigenden Demonstrator werden alle Anforderungen – u. a. hinsichtlich eines aktiv leuchtenden Textils, Lichtdurchlässigkeit, täglichen Gebrauchs ohne Funktionseinschränkung, kundenspezifischer Größenanpassung, eines hohen gestalterischen und ästhetischen Anspruchs und einfacher Installation – umgesetzt (vgl. Abb. 1 und 2).

Alle FSD™ werden in Parallelschaltung miteinander verschaltet. Vorteil dieser Verschaltungsvariante ist, dass der Leuchteffekt selbst bei Ausfall einer/mehrerer FSD™ gewährleistet ist.

Durch die parallele Verschaltung von 9 FSD™ ergeben sich pro Rapport eine Spannung von 3 V und ein maximaler Strom von 180 mA.

Bei einer Parallelschaltung von 30 Rapporten pro gestickter Gardine liegen die Spannung bei 3 V und der Gesamtstrom bei 5,4 A. Somit werden die festgelegten Grenzwerte nicht überschritten.

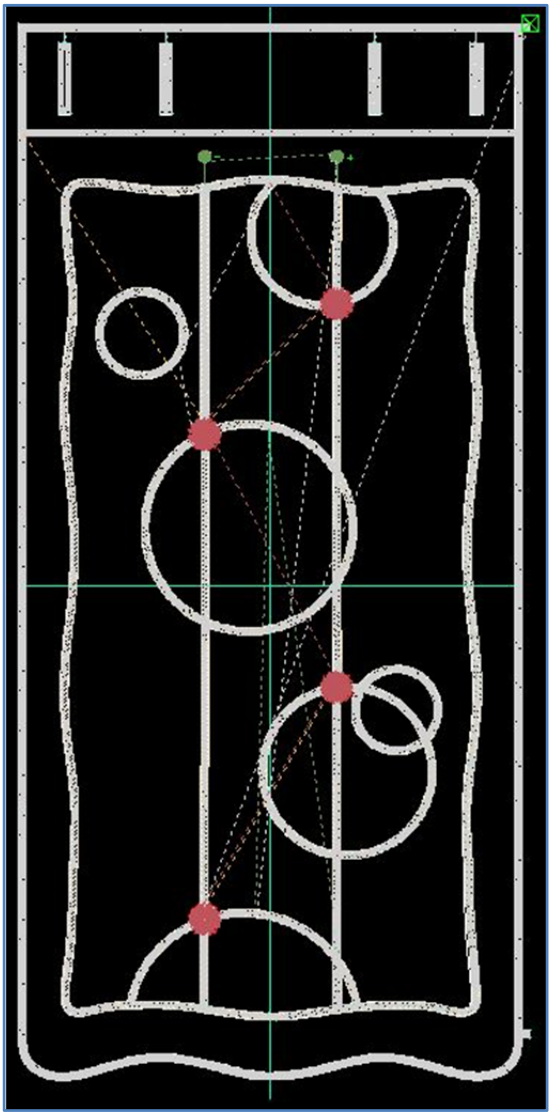


Abb. 1: Digitale Stichdatei

Abb. 2: Demonstrator Leuchtgardine

Projektleiter:	*Heiko Wolf*
Ansprechpartnerin:	*Manuela Roth*
Tel.:	*+49 (0)3661 / 611-309*
E-Mail:	*m.roth@titv-greiz.de*

e-Web – Entwicklung leitfähiger Klebevliese mit definierten elektrischen Eigenschaften für die zuverlässige Kontaktierung von Smart Textiles

Teilprojekt: Untersuchungen zum Einsatz leitfähiger Vliese für textile Klebeverbindungen zur Kontaktierung von Smart Textiles und Anpassung der Leitfähigkeit durch entsprechende Ausrüstung

ZIM-ZF 4250108AG7

Dipl.-Ing. (FH) Birgit Armbruster

Als Textilveredlerin mit mehrjähriger Erfahrung in der Technologieentwicklung in Produktionsunternehmen, beschäftige ich mich im TITV Greiz seit 2008 mit der Veredlung und Beschichtung technischer Textilien. Ein besonderer Schwerpunkt stellt die Entwicklung funktioneller Beschichtungen dar.

Abstrakt

Im Forschungsvorhaben wurden leitfähige thermoplastische Klebevliese entwickelt, die auf verschiedenen Herstellungsverfahren basieren und an die Anforderungen angepasst sind. Dies erfolgte über: 1) Einbringen leitfähiger Partikel während des Herstellungsprozesses des Klebevlieses zur Realisierung von gering leitfähigen Flächen; 2) Zusätzliche hochleitfähige Ausrüstung der bereits leitfähigen Klebevliese. Die Leitfähigkeit des Vlieses kann gezielt eingestellt werden, so dass unterschiedliche Einsatzgebiete abgedeckt werden. Mit dem entwickelten leitfähigen Klebevlies ist es erstmals möglich, die Kontaktierung in dem für die Herstellung notwendigen Kaschierprozess und nicht, wie bisher üblich, in einem zusätzlichen Arbeitsschritt durchzuführen. Robuste und zuverlässige Kontaktierungen sind das Ergebnis.

In the research project conductive thermoplastic adhesive nonwovens were developed, which are based on different manufacturing processes and are adjusted to the requirements. This was done by: 1) inserting electric conductive particles during the production process of the adhesive nonwovens to achieve low electric conductive areas; 2) applying additionally a high conductive finishing of the already electric conductive adhesive nonwovens. The electric conductivity of the nonwoven fabric can be precisely set in order to fit into different application areas. For the first time it is possible to implement an electric connection with the developed electric conductive adhesive nonwovens during the necessary lamination process. Until now an additional process step was the common solution to implement electric connections. The results of the new processing are sturdy and reliable electrical connections.

Aufgabenstellung

Die großflächige elektrische Kontaktierung textiler Flächen zur Herstellung von Smart Textiles stellt trotz langjähriger Forschungsarbeit auf diesem Gebiet noch immer eine Herausforderung dar. Insbesondere die Garantie für Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität derartiger leitfähiger Verbindungen ist bisher nicht gelöst. Der im Projekt verfolgte Ansatz des Einsatzes leitfähig ausgerüsteter Klebevliese zur Realisierung großflächiger elektrischer Kontaktierungen in Smart Textiles knüpft an dieser Stelle an und steigert die Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität derartiger Verbindungen erheblich. Entsprechende Materialien waren bisher nicht verfügbar und sind im Projekt entwickelt und geprüft worden.

Die Sicherstellung einer zuverlässigen elektrischen Kontaktierung bei Smart Textiles gestattet die Realisierung vielfältiger Aufgabenstellungen aus den Bereichen Heizen, Leuchten, Energiegewinnung, Automobil und Medizintechnik.

Lösungsweg

Unter Berücksichtigung des Anforderungsprofils wurden durch die Projektpartner zwei Anwendungen festgelegt und das jeweilige Lastenheft definiert. Daraus sind Konzepte zur Entwicklung der geforderten Endeigenschaften erarbeitet worden. Die Forschungsarbeiten erfolgten unter der Realisierung folgender Entwicklungsschwerpunkte:

- Fertigung von leitfähigen Klebevliesen aus bereits leitfähigen Thermoplasten und unter Verwendung leitfähiger Additive
- Untersuchung und Prüfung zur Applikation der gefertigten leitfähigen Klebevliese
- Zur Einstellbarkeit einer gewünschten Leitfähigkeit – zusätzliche hochleitfähige Ausrüstung von Klebevliesen aus bereits leitfähigen Thermoplasten.

Die Leitfähigkeit der Klebevliese kann auf diese Weise gezielt eingestellt werden, so dass folgende technische Funktionalitäten realisiert werden können:

- Leitfähige und thermoplastische Klebevliese für Kontaktierungen (hohe Leitfähigkeit)
- Antibakterielle und/oder antistatische Flächen (niedrige Leitfähigkeit).

Ergebnis und Anwendungen

Die entwickelten leitfähigen Klebevliese sind frei zuschneidbar und können sowohl für Kontaktierungen von textilen Heizungen als auch für antibakterielle Flächen, z. B. medizinische Pflaster, eingesetzt werden. Die Einsatzmöglichkeiten des leitfähigen Klebevlieses sind hauptsächlich in den Zielmärkten Smart Textiles, Automotive Textiles und Medical Textiles zu finden. Ingenieurtechnische Entwicklungsleistungen werden durch das TITV Greiz angeboten, um die bisher vorhandenen Einstiegshürden für textilbasierte Kontaktierungen zu überwinden.

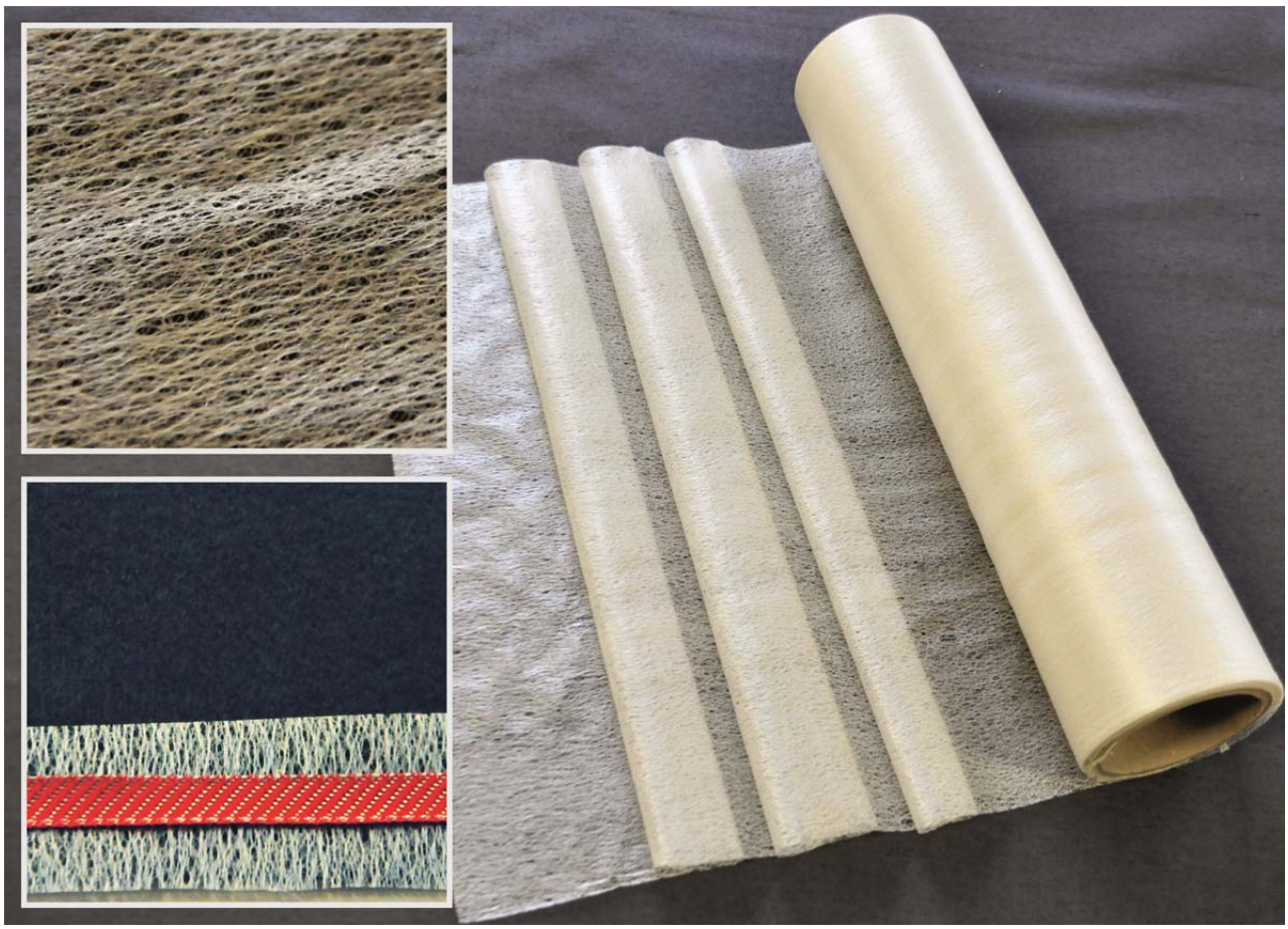


Abb. 1: Im Extrusionsprozess gefertigtes gering leitfähiges Web

Mit dem neuen Produkt eines hochleitfähigen Klebevlieses ist es erstmals möglich:

- Strom homogen in großflächige hochflexible textile Heizmodule (wie z. B. Sitzheizungen im Fahrzeug, beheizte Kleidung, mobile Pflanzenheizungen, Heizdecken für Pferde und andere Tiere) einzuspeisen,
- flexible und textile Komponenten in smarten Textilien zuverlässig zu kontaktieren, wobei die Kontaktierung im für die Herstellung notwendigen Laminier- bzw. Kaschierprozess und nicht in einem zusätzlichen Arbeitsschritt erfolgt,
- die Kontaktierung und Verbindung von Solarzellen, z. B. aus Solarfolien, zu Solarmodulen deutlich effizienter zu gestalten,
- die Kontaktierung und den Aufbau von Leuchttextilien, wie z. B. großflächigen elektro-lumineszierenden Leuchttextilien, zu vereinfachen.

Abb.2: Kontinuierliche hochleitfähige Ausrüstung

Projektleiterin: Birgit Armbruster
Tel.: +49(0)3661 / 611-400
E-Mail: b.armbruster@titv-greiz.de

Texmitter – Entwicklung einer gewebten, gekapselten textilen Spule zur drahtlosen Energieübertragung

ZF 4250109RE7

Dipl.-Ing. Robert Martin

Als Fachmann auf den Gebieten der Elektrotechnik/ Elektronik mit Fokus auf Microcontrollersteuerungen arbeite ich an textilrelevanten physikalischen und elektrotechnischen Fragestellungen für die Entwicklung von textil-kompatiblen Lösungen für Smart Textiles und funktionelle Technischen Textilien. Als spezielles Aufgabengebiet steht dabei die Entwicklung von peripherer Hardware auf Microcontrollerbasis inklusive der dazu nötigen Programmierung zum Betrieb von Smart Textiles im Mittelpunkt meiner Arbeiten am TITV.

Abstrakt

Drahtlose Energieübertragung zum Laden eines mobilen Gerätes bzw. Smartphones hat in den letzten Jahren einen starken Aufschwung erfahren. Dabei besteht der Vorteil vor allem in der Möglichkeit, das zu ladende Gerät vollständig zu kapseln, da keine Steckverbindung für einen Ladeanschluss benötigt wird. Dieses Konzept ist im Projekt Texmitter aufgegriffen. Hier wird eine gewebte textile Spule entwickelt, die speziell für den Einsatz in EMS-Trainingsshirts abgestimmt ist. Durch den Wegfall der bisher nötigen Ladeanschlüsse kann die Elektronik im Shirt voll gekapselt werden, wodurch auch eine Wäsche des kompletten Shirts ermöglicht wird. Die textile Umsetzung der Ladespule bietet weiterhin den Vorteil, dass die Flexibilität und Leichtigkeit des EMS-Shirts erhalten bleibt.

Wireless energy transmission for charging a mobile device or smartphone has experienced a strong boom in recent years. The main advantage here is the ability of completely encapsulating the device to be charged since no plug connection is required for a charging connection. This concept is taken up in the Texmitter project. Here a woven textile coil is developed, which is specially designed for use in EMS training shirts. By eliminating the charging connections previously required, the electronics in the shirt can be fully encapsulated, which also enables the entire shirt to be washed. The textile implementation of the charging coil also offers the advantage that the flexibility and lightness of the EMS shirt are retained.

Aufgabenstellung

Das Hauptaugenmerk der Entwicklungen richtete sich auf die Dimensionierung und webtechnische Umsetzung einer gewebten Spule für drahtlose Ladeanwendungen. Zielsetzung war, eine übertragbare Leistung von 5 W bei möglichst geringen Verlusten zu erreichen. Aus diesem Grund waren spezielle Webbindungen zu entwickeln und zu erproben, die es ermöglichen, hochleitfähige Verbindungen zwischen Kett- und Schussfäden zu erstellen. Weiterhin war eine Kapselung der gewebten Spule zu entwickeln, um die Kontaktstellen im Gewebe vor dem Einfluss chemischer und mechanischer Belastungen zu schützen.

Lösungsweg

In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern Wearable Life Science GmbH, AMOHR Technische Textilien GmbH sowie Universität Paderborn, Fachgebiet Sensorik, wurde ein komplettes Funktionsmodul bestehend aus gekapselter Spule mit angeschlossener Ladeelektronik, integriert in einem EMS-Shirt, entwickelt. Ausgehend von den Vorgaben für die elektrischen Parameter seitens der Universität Paderborn wurde ein Spulenlayout entwickelt, welches Basis für weitere Erprobung von Webbindungen sowie Modifizierungen ist. Mit der fertigen gewebten Spule wurden umfangreiche Kapselungsversuche sowie sich daran anschließende Waschversuche durchgeführt, um die Eignung des induktiven Ladesystems für die Anwendung in Wearables sicherzustellen.

Ergebnis und Anwendungen

Ausgehend von den Erkenntnissen aus den Untersuchungen wurde in Kooperation mit den Projektpartnern Universität Paderborn sowie AMOHR Technische Textilien ein Funktionsmuster aufgebaut. Dazu wurden eine Spule mit thermisch vernetzendem Silikon versiegelt sowie die Kontaktierungspunkte soweit vorbereitet, dass an der Universität Paderborn der Anschluss an die Elektronik erfolgen konnte. Die fertige textile Ladespule mit Elektronik wurde in ein Stirnband integriert und somit das abschließende Funktionsmuster fertiggestellt. Die zu Projektbeginn geplante Integration konnte aufgrund des vorzeitigen Ausscheidens der Wearable Life Science GmbH und des damit verbundenen vorzeitigen Projektendes nicht umgesetzt werden.

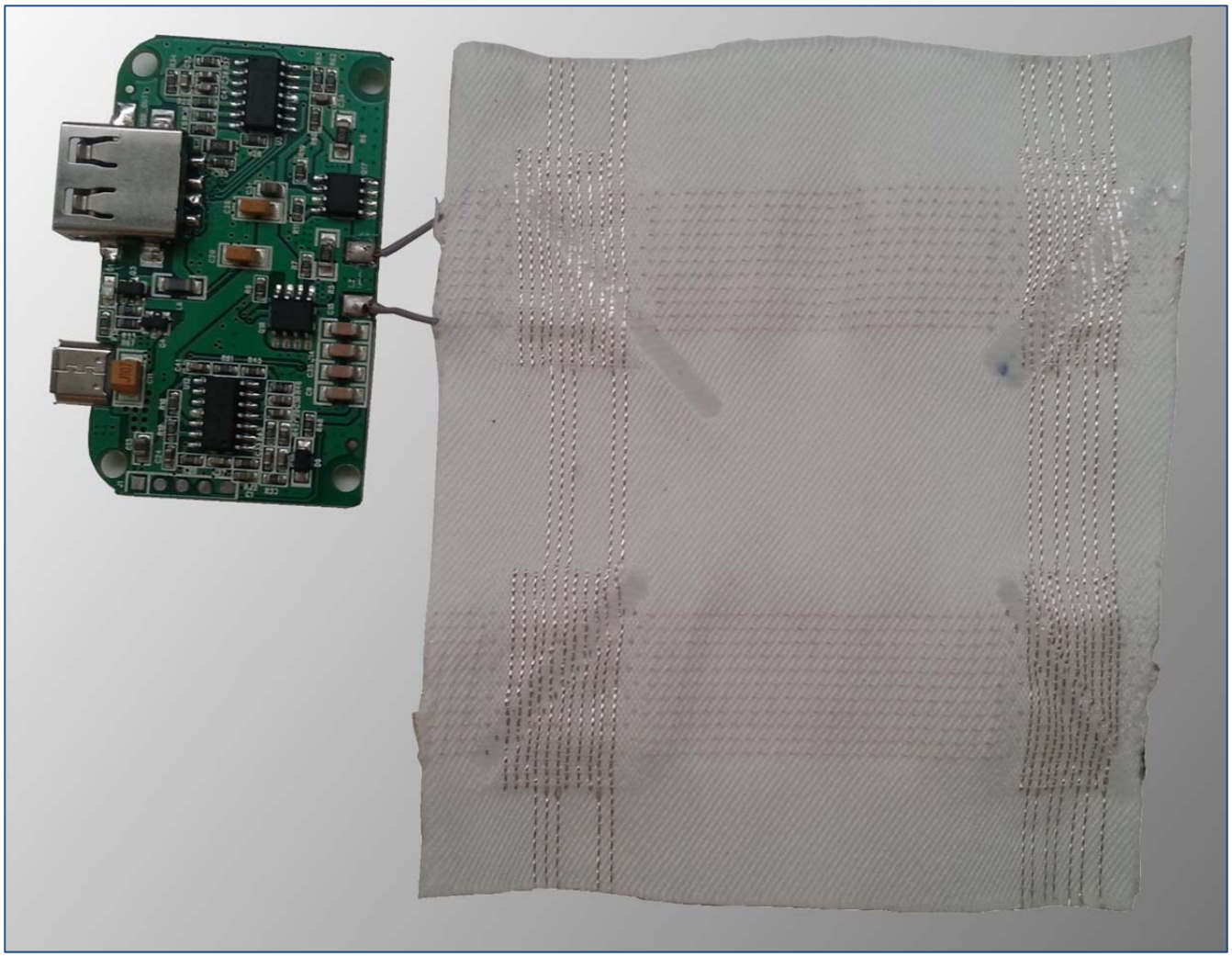
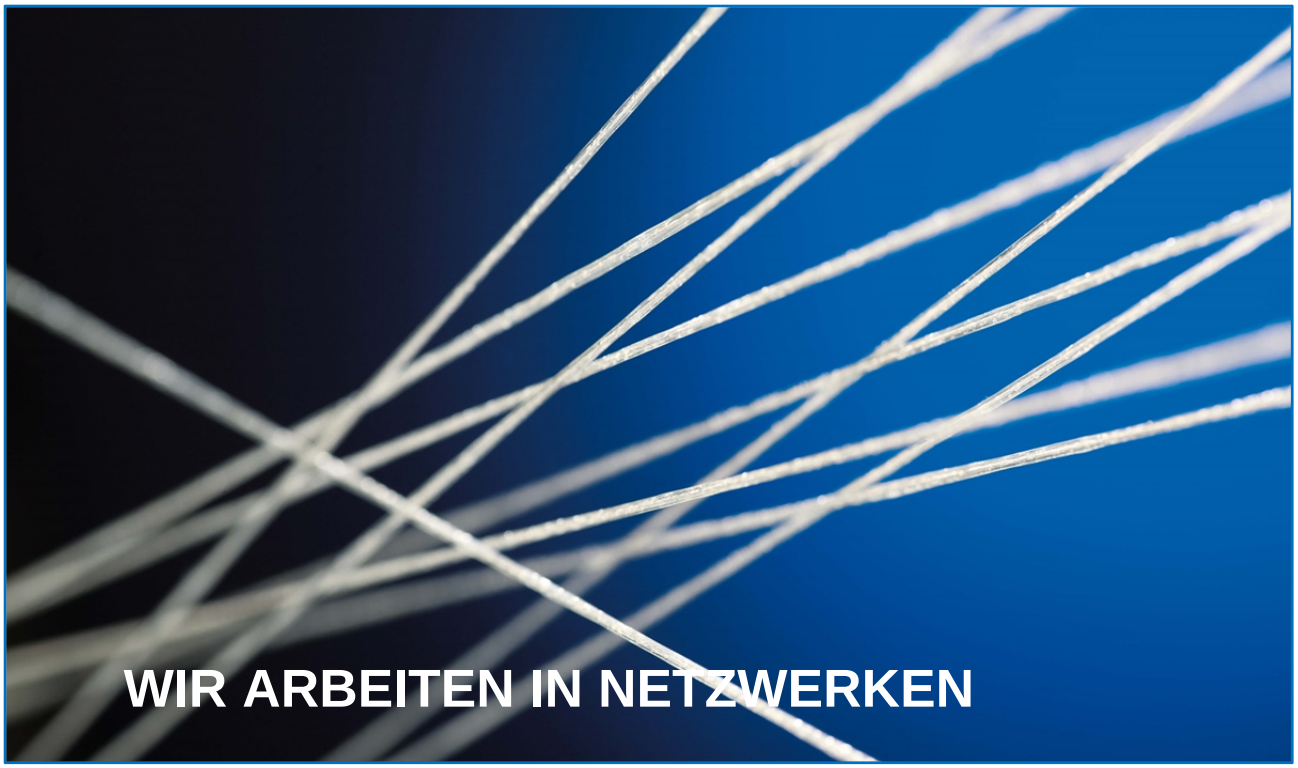


Abb. 1: Gewebte Ladespule zur drahtlosen Energieübertragung inklusive Ansteuerungselektronik

Projektleiter: *Robert Martin*
Tel.: *+49 (0)3661 / 611 304*
E-Mail: *r.martin@titv-greiz.de*



Die Zuse – Gemeinschaft – Forschungspartner für den deutschen Mittelstand

Das TITV Greiz ist ein engagiertes Mitglied der Zuse-Gemeinschaft

ZUSE-GEMEINSCHAFT
FORSCHUNG, DIE ANKOMMT.

Die Menschen in Deutschland befürworten einen hohen Stellenwert für die angewandte Forschung. Das ergab Ende 2019 eine bevölkerungsrepräsentative Umfrage im Auftrag der Zuse-Gemeinschaft.

Damit die angewandte Forschung in der bundespolitischen Arena mehr Gewicht bekommt, plädiert die 2015 gegründete Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse (kurz Zuse-Gemeinschaft) für mehr Fairness in der Forschungsförderung. Denn immer noch hat die anwendungsorientierte Forschung mit politisch bedingten Nachteilen zu kämpfen.

Unser Institut ist eines von aktuell rund 75 Mitgliedern der Zuse-Gemeinschaft, in der sich die Forschungsinstitute branchenübergreifend vereint haben, um ihre Anliegen zur Geltung zu bringen. Der Zusammenschluss ist technologieoffen.

Die Zuse-Gemeinschaft mit ihrer Geschäftsstelle in Berlin setzt auf einen Mix aus politischer und öffentlicher Kommunikation. Im Jahr 2019 standen Veranstaltungen und Treffen zu forschungspolitischen Themen ebenso auf dem Programm wie die Intensivierung der Pressearbeit. Der neu aufgelegte Newsletter „ZUSE TRANSFERNEWS“ informiert über Highlights aus der Forschungspraxis der Institute wie auch über Neuigkeiten aus Politik und Wirtschaft.

COMET Compentence Centers for Excellent Technologies – COMET-Projects

Das TITV Greiz mit seinen Smart-Textiles-Kompetenzen ist ein gefragter Partner im österreichischen Netzwerk

Ziel des österreichischen Kompetenzzentrenprogramms „COMET-Projekte“ ist die Durchführung von hochqualitativer Forschung in Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft mit mittelfristiger Perspektive, klar abgegrenzter Themenstellung und künftigem Entwicklungspotenzial. COMET-Projekte tragen zur Initiierung neuer Produkt-, Prozess- und Dienstleistungsinnovationen bei. COMET-Projekte ermöglichen neuen Konsortien und Themen den Zugang zum COMET-Programm.

Im Projekt „Textile Competence Center Vorarlberg“ (TCCV) arbeitet das TITV Greiz im Themenschwerpunkt 2 „Smart Textiles“, in dem derzeit 19 Projekte integriert sind, am Projekt „Integration von Sensoren, adaptiven Materialien, elektronischen Funktionselementen in textile

Strukturen, Miniaturisierung und Netzwerkintegration“. Gemeinsam mit der Firma Kelheim Fibres GmbH wird unter anderem die Entwicklung elektrisch leitfähiger Viskosefasern für Smart Textiles und Smart Home forciert. Daneben arbeitet das TITV Greiz an Entwicklungen im Bereich des Energy Harvesting, der Energieversorgung sowie der Automatisierung von Bestückungsprozessen für Smart Textiles.

futureTEX – ein Zukunftsmodell für Traditionsbranchen in der vierten industriellen Revolution

Open Innovation – eine Methode für die textile Prototypenfertigung

Im Projekt „futureTEX“ arbeiten Unternehmen, wissenschaftliche Einrichtungen und Verbände gemeinsam an der Entwicklung einer zukunftsfähigen, aus ihren Wurzeln als Traditionsbranche entspringenden deutschen Textilwirtschaft. Der Fokus liegt dabei auf den wert-schöpfungsintensiven Segmenten der Technischen Textilien als tragende Säule der deutschen Textilwirtschaft. Diese erfordern eine hohe FuE-Kompetenz und ermöglichen durch Innovation eine starke Differenzierung gegenüber dem Wettbewerb.

Das TITV Greiz initiierte zwei Projekte. Das Projekt „Inmouldtronic“ kombiniert neue leitfähige Materialien, neue Spritzgusstechnologien und leitfähig strukturierte Textilien miteinander. Das andere Projekt – „Textiles Prototypenlabor“ (TPL) – ist ein zukunftsorientiertes Konzept mit dem Anspruch, die Prozesskette und die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Forschung, Gestaltung und Industrie in der textilen Prototypenfertigung mit dem Ansatz der Open Innovation auszubauen und zu optimieren.

WIR!-Bündnis „Vogtlandpioniere“

Das Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland gestaltet durch seine Textilkompetenz und seinen zentralen Sitz im Vogtland das WIR-Bündnis „Vogtlandpioniere“

Das Programm „WIR! – Wandel durch Innovation in der Region“ gibt den Anstoß für neue regionale Bündnisse und einen nachhaltigen innovationsbasierten Strukturwandel in allen strukturschwachen Regionen Deutschlands. Das WIR-Bündnis „Vogtlandpioniere“ gehört zu den Gewinnern des BMBF-Wettbewerbs. Das Netzwerk beinhaltet die innovative Wiederbelebung alter Gebäude und Fabriken im Vogtland.
Die Baukultur als Motor für Innovation und Vernetzung – das ist die Grundidee der Vogtlandpioniere. Es sollen die vergessenen Schätze und Bauwerke der gewachsenen Kulturregion wiederentdeckt und neu genutzt werden. Dazu knüpfen die Vogtländer Verbindungen mit externen Partnern und bringen sie für innovative Projekte zusammen.
Von Denkmalpflege über Bauphysik bis hin zu Kulturangeboten sollen Forschungsprojekte entstehen, die durch innovative Ideen und interdisziplinäre Zusammenarbeit neue Perspektiven und Möglichkeiten für die Region und ihre Menschen schaffen.
Dieses Netzwerk umfasst zurzeit mehr als 40 Partner aus Forschung, Bildung, Industrie, Kultur und Zivilgesellschaft.

RE4TEX NETWORK

Die Thematik Recycling wird zukünftig auch im Mittelpunkt der Entwicklung smarter Textilien stehen

Ziel des Kooperationsnetzwerks Textilrecycling ist die Weiterentwicklung bestehender sowie Entwicklung neuer Technologien zur Rückgewinnung von Rohstoffen aus textilen Produktionsabfällen. Die Entwicklungsergebnisse bilden eine Grundlage, um die Recyclingquote in der Textilwirtschaft spürbar zu erhöhen. Damit wird ein wichtiger Beitrag zur Steigerung der

Ressourceneffizienz und zur Durchsetzung einer Kreislaufwirtschaft in der Textil- und Bekleidungsindustrie geleistet. Neben branchenübergreifenden Lösungsansätzen sind individuelle, direkt auf die Netzwerkpartner zugeschnittene Lösungen zu erarbeiten. Zur Schaffung technischer Voraussetzungen und zur Anpassung der erforderlichen Technik auf die Belange der Netzwerkpartner sind Unternehmen des Maschinenbaus in das Konsortium eingebunden. Das TITV Greiz beteiligt sich mit der Thematik Recycling von Smart Textiles.

ZIM-Netzwerk „Clean River Solutions“

Clean River Solutions – Saubere Flüsse – Spezialtextilien helfen

Das ZIM-Netzwerk „Clean River Solutions“ verschreibt sich der ökologischen Aufwertung von Fließ-, Binnen- und Meeresgewässern. Dabei liegt nicht nur der regionale Markt mit Schwerpunkt Mitteldeutschland, sondern eine weltweite Handlungsfähigkeit im Fokus. Hierbei werden sowohl aktive als auch passive Systeme und Verfahren zur Gewässerreinigung entwickelt, gefertigt und erprobt. Grundlage bilden hierfür die Kompetenzen und das fachspezifische Knowhow von Partnern aus dem Wachstumskern Fluss-Strom Plus. So werden diese Ressourcen mit denen der neuen Netzwerkpartner gebündelt und für die innovativen Entwicklungen von Systemen zur Reduzierung von Müll in Gewässern eingesetzt. Langfristig sollen daraus energieerzeugende Strömungsmaschinen mit einem ökologischen Reinigungseffekt entstehen. Durch diese Funktionsintegration werden mehrere technische Funktionen mit möglichst wenigen Bauteilen realisiert, dadurch Kosten reduziert und die Wirtschaftlichkeit optimiert. Spezialtextilien sollen hier für die Müllsammlung in Gewässern eingesetzt werden.

WIR!-Bündnis „SmartErz“

Strukturwandel im Erzgebirge mit Smart Composites

SmartERZ möchte Unternehmen unterstützen, diese Anstrengung erfolgreich zu meistern. Dabei verfolgt das Bündnis ein Ziel: Transformation der Region Erzgebirge zu einem führenden Hightechstandort für funktionalisierte, neuartige Verbundwerkstoffe, sogenannte Smart

Composites. Diese Materialien haben ein enormes Innovations- und Wachstumspotenzial. Sie gelten als Schlüsseltechnologie und ermöglichen langfristig eine hohe regionale Wertschöpfung. Ihre Anwendungsfelder liegen in zukunftsfähigen Massenmärkten wie Transportwesen, Maschinen- und Anlagenbau, Sport- und Freizeitartikel.

ZIM-Netzwerk „SmartFaceNet“

SmartFaceNet – Methoden und Prozesse für smarte Oberflächen

Oberflächentechnologien gelten national wie international als wichtige Zukunftstechnologien. Im Vordergrund stehen Materialinnovationen, die als intelligente bzw. funktionale Oberflächen je nach Gewichtung unter Materialforschung bzw. Werkstofftechnik, Nanotechnologie oder Produktionstechnologie gefasst werden und dabei einen starken Bezug zu Ressourcen- und Energieeffizienz sowie Nachhaltigkeit aufweisen.
Funktionale Beschichtungen spielen u.a. bei der Herstellung und Verarbeitung von Fassaden, Fenstern, Glas und Textilien eine Rolle. Ausgehend vom Leitbild einer nachhaltigen und ressourceneffizienten Produktentwicklung, die in unserem rohstoffarmen Land die wirtschaftliche und gesellschaftliche Zukunft stark determiniert, entstand unsere Vision der Verbindung und Bündelung von vorhandenen und neu zu entwickelnden Lösungen für funktionale Oberflächengestaltungen. Mit seinem Forschungsschwerpunkt Oberflächenfunktionalisierung bringt sich das TITV Greiz in das Kooperationsnetzwerk ein. Das Institut ist seit der Gründungsphase dabei und hat 2 Projekte beantragt.

UNSERE LEISTUNGEN FÜR KUNDEN UND PARTNER

TITV Greiz – Die Ideenschmiede für Hightech-Textilien

Jahrzehntelange Erfahrungen in der Forschung und Entwicklung, eine umfangreiche maschinentechnische Ausstattung und eng zusammenarbeitende interdisziplinäre Teams sorgen für innovative Ideen und erfolgreiche Produkte. Besonders kleine und mittlere Unternehmen, die selbst nicht über eine eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung verfügen, und Firmen, die die Kombination von Textil- und Elektronik-Know-how suchen, profitieren von den Ergebnissen unserer Forschungsarbeit. Als innovativer und leistungsfähiger Dienstleister im direkten Auftrag oder mit Unterstützung durch öffentliche Förderung stehen wir für die Steigerung der Innovationsfähigkeit der Unternehmen.

Wir forschen und entwickeln, beraten Unternehmen, fertigen Prototypen, prüfen Textilien und Smart Textiles und vermitteln aktuelles Wissen in unserer Akademie.

Als Entwicklungspartner bieten wir Ihnen

umfassenden Service bei der Entwicklung und Prüfung neuer Produkte und Technologien von flexiblen Werkstoffen bis zum integrierten System.

FORSCHEN UND ENTWICKELN

in geförderten Forschungsprojekten und als Dienstleister für Auftragsforschung:

- Entwicklung von Smart -Textiles -Produkten, -Materialien und -Technologien
- Kontaktierungs- und Verbindungstechnik speziell für Smart Textiles
- Automatisierung der Smart -Textiles-Fertigung
- Demonstratoren
- flexible smarte Systeme
- Entwicklung von innovativen Produkten und Verfahren
- Technikumsvermietung
- Analysen und Studien
- Beratung

PRÜFEN

- Textile Materialien nach DIN, ISO, ASTM, AATCC und nach im TITV Greiz entwickelten Prüfvorschriften
- Smart Textiles

WISSEN VERMITTELN

- Seminare
- Workshops
- Anwenderforum SMART TEXTILES

VON DER IDEE ZUM PRODUKT

Viele Unternehmen suchen nach neuen Ideen für erfolgreiche Produkte. Dabei müssen es nicht immer große, bahnbrechende Innovationen sein. Oft sind bemerkenswerte Produktverbesserungen oder auch neue Geschäftsmodelle ausschlaggebend für Neukundengewinnung und für die Verbesserung der Wettbewerbsposition. Eine Fundgrube für neue Ideen sind die zahlreichen Projektergebnisse der Forschungsinstitute. Diese Forschungsergebnisse aufgreifen, Schritt für Schritt weiter entwickeln und dann in firmenindividuelle Produkte umsetzen, um sie in den Markt einzuführen – das eröffnet insbesondere für klein- und mittelständischen Unternehmen eine Reihe von Möglichkeiten und Chancen auf dem hart umkämpften Textilmarkt. Erfolgreich wird dieser Weg durch eine vertrauensvolle Zusammenarbeit der Unternehmen und Institute in Transferprojekten.

Smarte Shirts und Beheizbare Sohlen

Die Idee

Textilmaschinenhersteller entwickeln Smart-Textiles-Produkte

Die Textilindustrie als Kunde der Textilmaschinenhersteller erwartet viel von der nächsten Textilmaschinen-Generation. Mit hocheffizienten Komplettlösungen für die Produktion und ihre innovativen Produkte wünschen sich die Textilunternehmen einen langfristigen Vorsprung gegenüber ihren Wettbewerbern. Damit in der Textilindustrie auch neue Wege beschritten werden können, wollen die Maschinenhersteller mit innovativen, intelligenten Technologien überzeugen.

Da liegt es nahe die Maschinen mit innovativen Produkten auf Messen zu präsentieren. Eine besondere Herausforderung ist die industrielle Produktion von Smart Textiles auf Hochleistungsmaschinen. Wenn mit der neuen Technik sogar komplexe Produkte wie Smart Textiles industriell gefertigt werden können, ist das eine überzeugende Antwort auf die Anforderungen und Wünsche der Textilindustrie. Dieser besonderen Aufgabe haben sich die Textilmaschinenhersteller Textilmaschinenfabrik Karl Mayer, Obertshausen und die Jakob Müller AG, Frick gestellt und dafür Unterstützung im TITV Greiz gesucht. Und dass „die Greizer" innovative Ideen haben, konnten sie in der Vergangenheit mit vielen neuen Smart-Textiles-Produkten und Automatisierungslösungen beweisen.

Der Weg

Kooperationen zwischen Karl Mayer & TITV Greiz und Jakob Müller & TITV Greiz

Im ersten Schritt setzten sich die Mitarbeiter der Unternehmen mit den Wissenschaftlern in Ideenworkshops zusammen. Grundlegende Fragen – wie z.B.: Welche Anwendungen sollen präsentiert werden - welche leitfähigen Materialien sind hierfür erforderlich und wie kann ich die Vorteile der Maschinentechnik effektiv nutzen, um die leitfähigen Komponenten einzuarbeiten?. – wurden diskutiert. Das Ergebnis: Leitfähige Garne können direkt während des Wirkprozesses - oder auf der MDW®- Technik– mit vollkommener Freiheit bei der Platzierung und Formgebung – eingearbeitet werden. Funktionselemente, wie Sensoren, Leiter und Spulen, lassen sich exakt dort anordnen, wo sie benötigt werden. Für diese Stufe sind keinerlei zusätzliche Fertigungsschritte erforderlich, und die textilen Eigenschaften bleiben dabei erhalten.

Im nächsten Schritt wurden Produkte ausgewählt. Welche Produkte sind generell geeignet? Kreative Lösungen gibt es viele. Die Vorstellung, zum einem smarte Shirts mit Elektroden auf einer Wirkmaschine und zum anderen beheizbare Sohlen auf der neuen Stickwebmaschine industriell herzustellen, überzeugte alle Beteiligten.

Es folgten zwei gemeinsame Entwicklungsprojekte mit einem kurzfristigen, ambitionierten Ziel: die ITMA 2019 in Barcelona als nächste große Messe. Mit 105.000 Besuchern aus 137 Ländern war und ist diese internationale Messe ein wichtiges Ereignis. Und es gelang: Smart-Textiles-Produkte punkteten auf der internationalen Textilmaschinenmesse. Beide Textilmaschinenhersteller konnten mit den neuen smarten Produkten die Besucher auf ihren Stand locken.

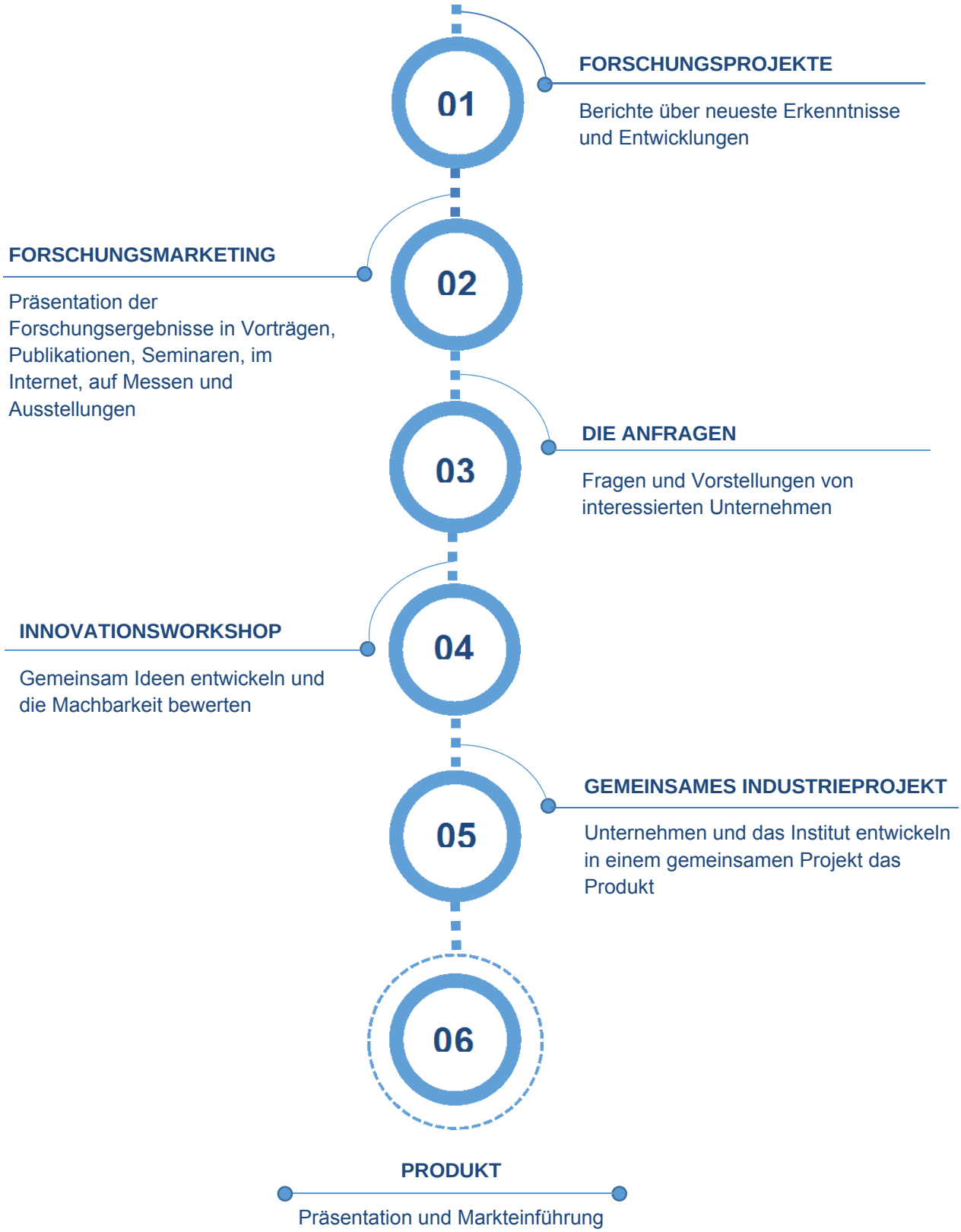
Jakob Müller Group – beheizbare Schuhsohle für Bergsteiger

Die beheizbare Schuhsohle besteht aus einem elektrisch leitfähigen Bandgewebe. Mit der neuen MDW®-Technik ist es möglich, einen elektrischen Leiter in Schuhsohlen-geometrie direkt im Webprozess in die Bandoberseite zu integrieren. Überzeugt hat die beheizbare Schuhsohle im Mammut® Outdoor-Bergschuh. Mit Batterie und einer dazugehörigen App erzeugt sie besonders bei niedrigen Temperaturen ein angenehmes Wärmegefühl.

Karl Mayer – Vitalparameter-Shirt für clevere Sportler

Die hierfür erforderlichen Sensoren wurden in einem Schritt in das Textil integriert und leiten ihr aufgenommenes Signal über einen isolierten Leiter zur Verarbeitung in eine abnehmbare Elektronikeinheit weiter. Die Ergebnisse können per Bluetooth® auf mobilen Endgeräten abgerufen werden. Überwältigend war die Resonanz auf die Messe-Präsentation, bei der die Messwerte einer Radfahrerin eindrucksvoll auf einem Mega-Display dargestellt wurden.

DER PRODUKTENTWICKLUNGSPROZESS



WISSENSTRANSFER UND KOMMUNIKATION

Industrienahe Forschungseinrichtungen unterstützen als Forschungs- und Entwicklungs-dienstleister vorwiegend kleine und mittlere Unternehmen und sorgen dafür, dass wissenschaftliche Lösungen direkt in die Industrie gelangen. Wichtige Voraussetzung für den effektiven Technologietransfer ist ein gut funktionierendes Forschungs- und Dienstleistungsmarketing. Eine erfolgreiche Kommunikation zu den Unternehmen beinhaltet, die Erkenntnisse der Forschung so darzubieten, dass sie für Unternehmen interessant und verständlich sind und das Know-how zur Umsetzung in marktfähige Produkte genutzt werden kann.

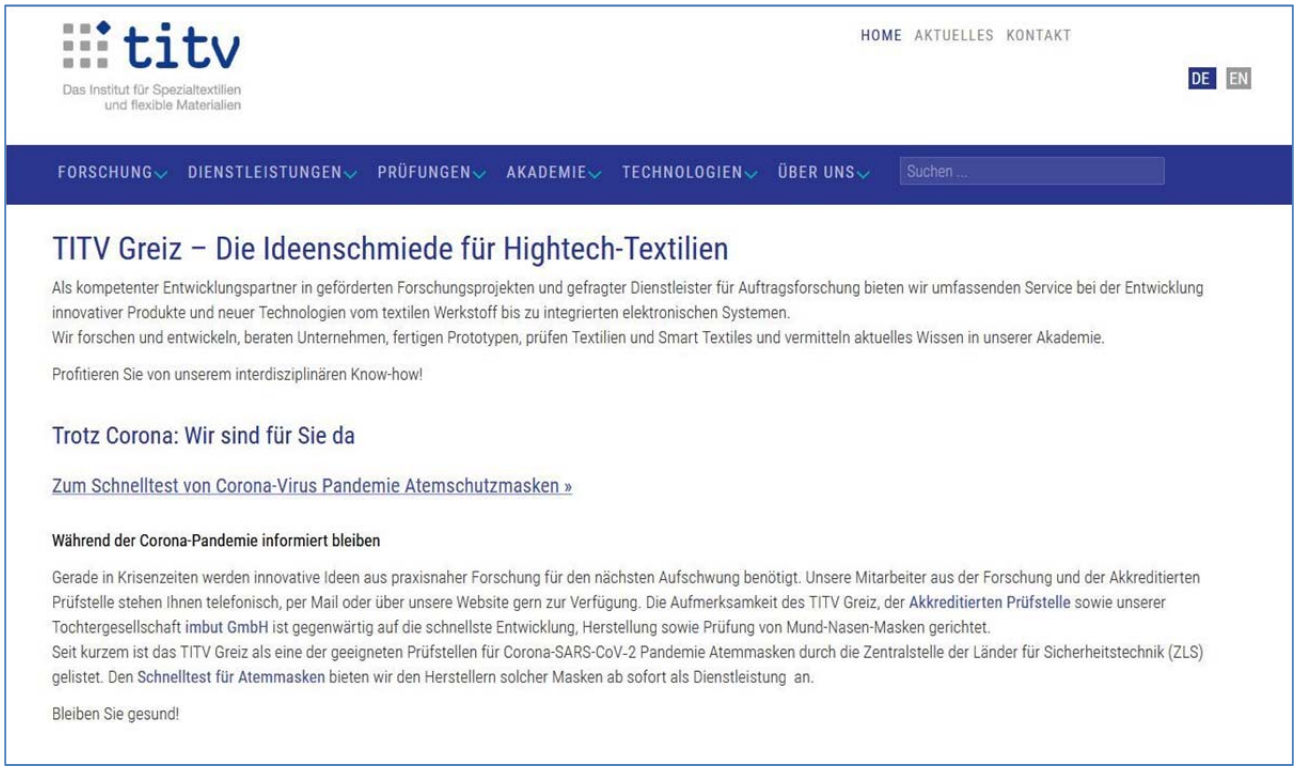
Um den Transfer effektiv zu realisieren, werden im TITV Greiz mehrere Wege verfolgt. Über unsere neue Website werden die Forschungsergebnisse, Kompetenzen und Dienstleistungen des Instituts übersichtlich und verständlich dargestellt. Mit ständiger Aktualität, guter Erreichbarkeit und begreiflichen Texten sollen die Nutzer angesprochen und gewonnen werden. Für den direkten Kundenkontakt beteiligen wir uns an branchenübergreifenden Messen und Konferenzen mit Vorträgen und Ausstellungen.

Ein wichtiger Weg der Kommunikation sind unsere eigenen Veranstaltungen. Mit TITV-Veranstaltungen wollen wir insbesondere unsere aktuellen Forschungsergebnisse den Unternehmen praxisnah präsentieren. Neue Ideen werden als Impulsgeber für Produktentwicklungen vorgestellt. Unsere Veranstaltungen bieten den Unternehmen eine Plattform zum Wissenstransfer in unseren Kompetenzfeldern und die Möglichkeit der ungezwungenen Kommunikation mit unseren Mitarbeitern in lockerer Atmosphäre. Die Inhalte sind auf die Bedürfnisse der Unternehmen und den Know-how-Transfer aus der Forschung in die Praxis

ausgerichtet. Diese Veranstaltungen tragen damit zu langfristiger Kundenbindung und Zufriedenheit und nicht zuletzt zum Image und Bekanntheitsgrad unseres Hauses bei.

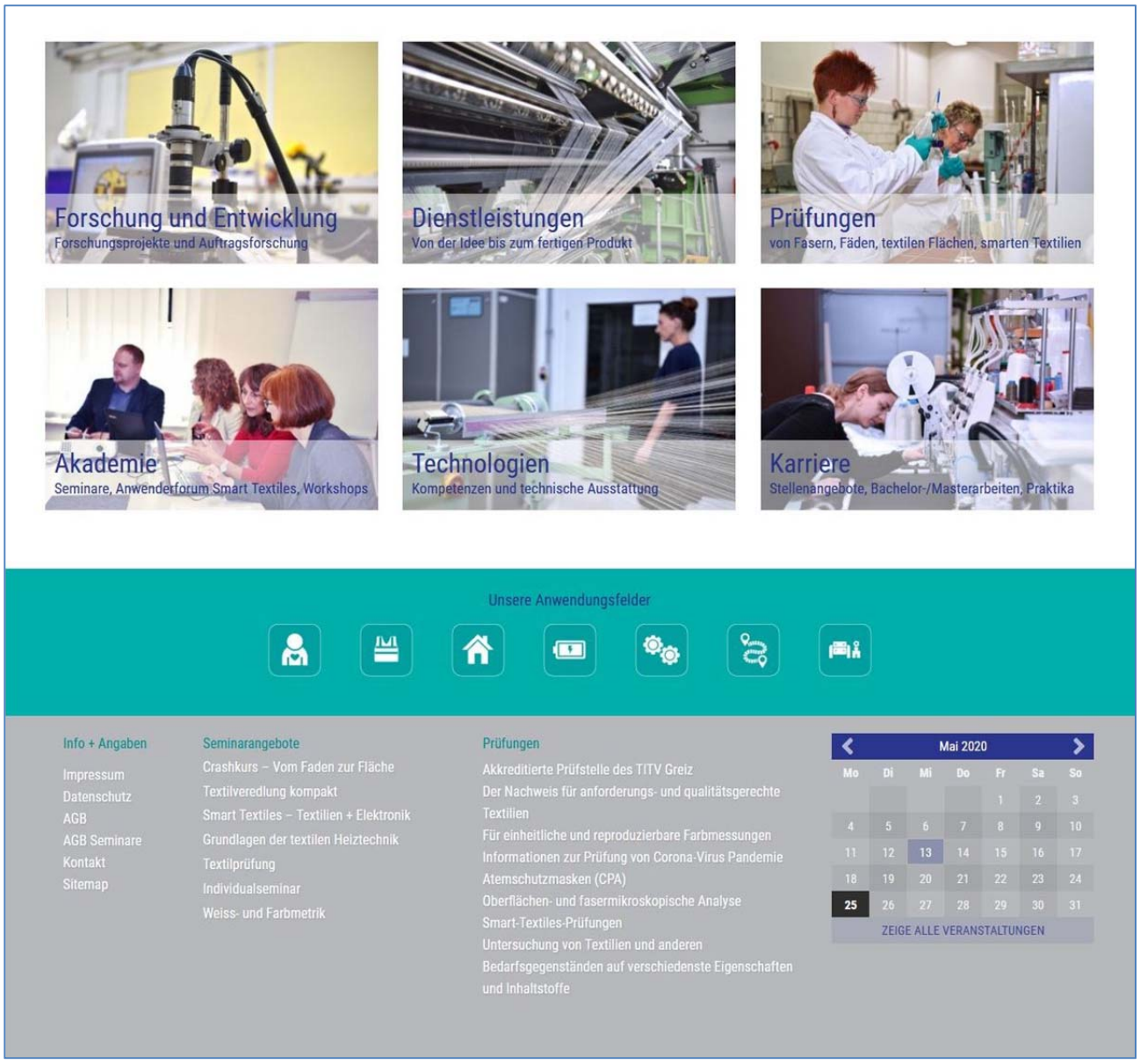
Die neue Website

2019 ging unsere neu gestaltete Website online. Das Ziel des Relaunchs war, die Kompetenzen des Instituts für die Nutzer übersichtlicher und gut verständlich darzustellen. Durch eine einfache Bedienoberfläche erhalten die Nutzer schnell und unkompliziert einen Einblick in unser Leistungsspektrum. Neben den Forschungsergebnissen stehen unsere Dienstleitungen wie Auftragsforschung, Prüfungen und Weiterbildung in der Akademie im Vordergrund. Unser Internetauftritt im neuen Design ist nun übersichtlicher gegliedert und bietet allen Interessierten, Kunden und Partnern umfangreiche Informationen. Unter dem Punkt „Aktuelles“ werden wir sie regelmäßig auf dem Laufenden halten. Da mittlerweile viele User mit ihrem Smartphone oder Tablett ins Internet gehen, ist unsere neue Website natürlich uneingeschränkt auch für mobile Endgeräte geeignet.



Die Gewinnung internationaler Kunden und Forschungspartner erfordert die vollständige Darstellung der Website auch in einer englischen Sprachversion. Die Arbeiten daran werden in den nächsten Wochen noch weitergehen.

Mit der Benennung konkreter Ansprechpartner zu den verschiedenen Forschungs- und Dienstleistungsbereichen konnte die Website bei den Nutzern punkten. Für eine ausführliche Beratung stehen wir Ihnen selbstverständlich persönlich am Telefon, bei uns im Hause oder auch bei Ihnen vor Ort zur Verfügung.



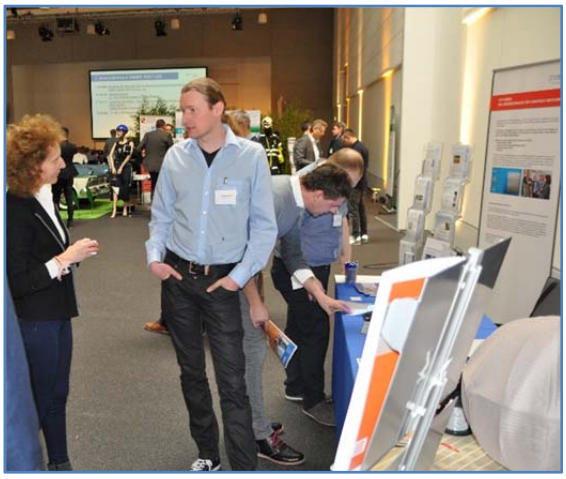
TITV-Veranstaltungen 2019

7. Anwenderforum SMART TEXTILES

27./28. Februar 2019, Bad Waldsee

Starkes Interesse an e-textilen Produkten & Trends / 7. Anwenderforum mit besonders hoher Mittelstandbeteiligung

Ein federführend von deutschen Experten mitgeprägter Trend steht kurz vor dem Marktdurchbruch: Smarte Textilen. Die neuesten e-textilen Innovationen und Produktions- und Verarbeitungs-technologien wurden Ende Februar in Bad Waldsee auf dem 7. Anwenderforum SMART TEXTILES vorgestellt. Das Forum startete mit einer Werksführung bei der Erwin Hymer Group, dem traditionsreichen Reisemobil- und Caravanhersteller, sowie einer Führung durch das ERWIN HYMER MUSEUM.

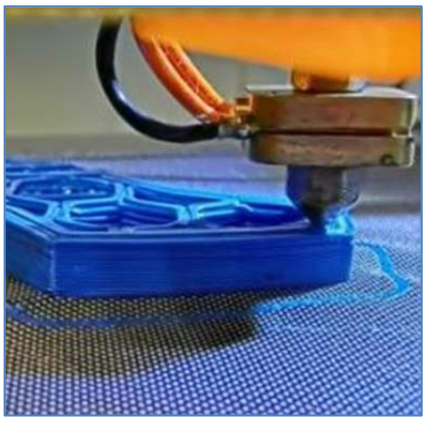


Organisiert wurde die zweitägige Dialogveranstaltung 2019 von den Textilforschungsinstituten in Denkendorf und Greiz sowie dem Forschungskuratorium Textil e. V. in Berlin. Sie war mit 150 Teilnehmern ausgebucht. 75 Prozent der Teilnehmer kamen aus der Industrie.

Gemeinsamer Workshop „Additive Fertigung in der Textilindustrie“

13.05.2019, Obertshausen

TITV-Workshop bei KARL MAYER in Obertshausen



Die Textilindustrie ist eine der Vorreiterbranchen bei der Nutzung neuer Technologien und innovativer Produkte. Auch die Additive Fertigung hat sie bereits für sich entdeckt. Individuelle Gestaltung und Funktionalisierung von Textilien per 3D-Druck sind die ersten interessanten Anwendungen. Um diese und weitere innovative Themenfelder langfristig zusammenzubringen, fand nach dem großen Erfolg im letzten Jahr der 2. Workshop zum Thema „Additive Fertigung in der Textilindustrie“ in Obertshausen statt. Es gab Einblicke voller Inspiration in die spannende Welt der additiven textilen Produktionsverfahren. Neben den Vorträgen zum Stand der Technik waren die Highlights für die Besucher: Die Präsentationen von Technik und Lösungen aus den Bereichen Wirkerei und 3D-Druck sowie die Vorstellung des Textile Makerspace als Plattform für innovative Entwicklungen.

Seminare im TITV Greiz

Seminar 3D-Druck – eine gelungene Premiere

12.06.2019, Greiz

Zum ersten Mal fand im TITV Greiz ein Seminar zum Thema 3D-Druck und Textil statt. Unter dem Motto „Vom Kunststoff zum funktionalisierten Textil“ wurde das Seminar von drei Instituten gemeinsam durchgeführt. In den Instituten STFI Chemnitz, TITK Rudolstadt und TITV Greiz wird intensiv zum 3D-Druck in der Textilindustrie geforscht und entwickelt. Experten aus den Instituten stellten Druckverfahren, Druckparameter, Druckmaterialien sowie Anwendungsgebiete und

szenarien vor und beantworteten Fragen. Dass die Veranstalter mit der Thematik richtig lagen, bestätigte die hohe Beteiligung. Das Seminar war mit 17 Teilnehmern gleich bei der ersten Veranstaltung gut besucht. Diese Weiterbildung soll nun jährlich an unterschiedlichen Veranstaltungsorten stattfinden. Die nächsten Orte sind Rudolstadt (TITK) und Chemnitz (STFI).

Mitgliederversammlung des TITV Greiz

24.05.2019, Greiz

Die jährliche Mitgliederversammlung fand auch 2019 im Mai statt. Die Mitgliederversammlung gilt als höchstes Gremium des Vereins. Mit der Mitgliederversammlung wird allen Vereinsmitgliedern garantiert, die Wege des Vereins aktiv mitbestimmen zu können. Der Verein besteht aus 38 Mitgliedern, die sich aus 29 juristischen und 9 natürlichen Personen zusammensetzen.

TITV Greiz im Radio und Fernsehen

„Neugier genügt“ am 14.10.2019 im WDR-Hörfunk

Sabine Gimpel vom TITV Greiz und der Moderator Jürgen Wiebicke diskutierten das Thema Smart Clothes in der Radiosendung „Neugier genügt“. Dazu sagte Jonas Klüter vom WDR 5: „Mir persönlich hat es sehr gut gefallen. Ich hatte das Gefühl, dass es Ihnen zusammen mit unserem Moderator gelungen ist, das Thema verständlich und anschaulich „rüberzubringen.“

Marktcheck „Preiswert, nützlich, gut?“
SWR dreht im Textilforschungsinstitut Greiz

Mit den unterschiedlichsten Produkten vom Badezimmerzubehör bis zur Thermokleidung beschäftigt sich die SWR-Fernsehsendung „Preiswert, nützlich, gut?“. Die Produkte werden auf Herz und Nieren getestet, um dem Konsumenten praktische Tipps an die Hand zu geben.
Wenn es darum geht, die Qualität von Textilien zu testen, ist das Textilforschungsinstitut Greiz ein beliebter Drehort. Ob Heizwesten, Outdoorjacken oder Thermounterwäsche – die Marktcheck-Redakteure lassen gern in Greiz die Qualität der Produkte prüfen.
Diesmal wurde Thermounterwäsche auf den Prüfstand gestellt. Neben einer Familie, die die Produkte unter realen Bedingungen getragen und bewertet hat, wurden im Prüflabor in Greiz Wärmeisolation und Atmungsaktivität geprüft. Anhand dieser Eigenschaften bewerteten die Greizer, welches Textil sich am besten eignet.

Technologiepraktikum des Beruflichen Schulzentrums „e.o.plauen“ im TITV Greiz

Wichtig für die Ausbildung in Textilberufen ist das Verständnis für den technologischen Ablauf der Textilherstellung. Die Auszubildenden des BSZ „e.o.plauen“ bekommen in den Technika des TITV Greiz die Möglichkeit, die textile Herstellungskette auf einen Blick zu erleben. Die Azubis für Maschinen- und Anlagenführer Textiltechnik, Textilveredlung und Produktveredler sowie die Produktionsmechaniker Textil des zweiten Lehrjahres führten auch 2019 ihr Technologiepraktikum in unserem Institut durch.

Teilnahme an Messen und Konferenzen

Hannover Messe

1. bis 5. April 2019, Hannover

Wirtschaftsnahe Forschung aus Thüringen erstmals vereint auf der Hannover Messe

Neun Institute, gut 850 Mitarbeiter und ein Jahresumsatz von 82 Millionen Euro: Geballte Forschungs- und Entwicklungspower aus dem grünen Herzen Deutschlands findet man 2019 auf der Weltleitmesse der Industrie. Erstmals präsentieren sich die Mitglieder des Forschungs- und Technologieverbundes Thüringen (FTVT) gemeinsam in Hannover.

„Mit unserem breiten Portfolio decken wir fast alle Zukunftstechnologiefelder ab“, kommentiert FTVT-Vorsitzender Dr. Peter Miethe. „Unsere Mitglieder wirken als Impulsgeber des Mittelstandes. Sie stärken die Innovationskraft insbesondere der kleinen und mittleren Unternehmen, die sich keine eigene Forschung leisten können.“

Den KMU trotzdem zu innovativen Erzeugnissen, Verfahren und Technologien zu verhelfen, damit sie Alleinstellungsmerkmale generieren und ihre Zukunft sichern können – das ist der Anspruch

des Forschungs- und Technologieverbundes. „Gemeinsam mit Partnern aus der Wirtschaft entwickeln unsere Institute ganzheitliche Lösungen vom ersten Entwurf über das Prototyping bis zur Markteinführung“, erläutert Verbandsgeschäftsführer Dr. Matthias Schulze und betont: „Wir sprechen die gleiche Sprache wie der Mittelstand – denken und handeln pragmatisch, schnell und flexibel.“

Interieur im Automobil 2019

26. September 2019, Ingolstadt

Neue Konzepte für den Innenraum der Zukunft

bayern innovativ

Digitale Technologien wie Druckverfahren, IoT und Smart Textiles eröffnen neue Chancen und Geschäftsfelder. Gleichzeitig wächst die Konkurrenz in Märkten wie China und Indien. Jedoch bieten diese Märkte auch einen großen zukünftigen Absatzmarkt für technische und funktionelle Textilien sowie innovative Markenprodukte. Parallel entsteht ein neuer Markt in Afrika.

Die Mobilität stellt neue Anforderungen an eingesetzte Materialien im Zuge neuer Mobilitätskonzepte, der Elektrifizierung und von Themen wie autonomes Fahren. Schutz & Gesundheit sind ein Markt mit großen Zukunftsaussichten – u. a. aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung, des demographischen Wandels, von Entwicklungen wie eHealth und des steigenden Gesundheits- und Sicherheitsbedürfnisses. Potenziale bieten sich auch im Bereich Bau & Umwelt. Die Urbanisierung schreitet voran und fordert nachhaltige und innovative Konzepte für die Städte der Zukunft. Textilien können hier ein Teil der Lösung sein.

Das TITV Greiz präsentierte Textilien mit eindrucksvollem Nachleuchteffekt. Nachleuchtbeschichtungen, die sich insbesondere durch lang anhaltende, hohe Leuchtwirkung auszeichnen, sind besonders für flexible Flächen interessant. Im TITV Greiz wurde ein innovatives Applikationsverfahren entwickelt, bei dem ein extrem hoher Anteil nachleuchtender Pigmente in der Beschichtung erreicht wird. Damit wird eine deutlich intensivere Leuchtdichte generiert. Neben partiellen Flächen im frei wählbaren Design, können auch vollflächige Beschichtungen erzeugt werden. Diese macht das Leuchttextil für das Autointerieur interessant. Textile Innovationen für Zukunftsmärkte – Lösungen einfach passend gemacht!

Interactive Textiles go Reality

Textilien mit eindrucksvollem Nachleuchteffekt

titv

Flexible Nachtleuchtbeschichtungen, die sich durch eine eindrucksvolle Leuchtwirkung auszeichnen, sind insbesondere für Textilien interessant. Im TITV Greiz wurde ein innovatives Applikationsverfahren entwickelt, bei dem der Anteil nachleuchtender Pigmente in der Beschichtung sehr hoch ist. Gegenüber klassischen Siebdruckverfahren kann durch das neue Verfahren eine deutlich höhere Leuchtdichte mit intensiven Nachleuchteffekt generiert werden. Neben partiell strukturierten Nachleuchtflächen im frei wählbaren Design, können auch vollflächige Beschichtungen erzeugt werden. Zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten machen diese Entwicklung für die Textilindustrie interessant. Schutzbekleidung, Werbeartikel, Heimtextilien, Markierung von Flucht- und Rettungswegen und Ambientebeleuchtungen sind durch textile Leuchtflächen herstellbar.

Textiler Nachleuchteffekt

Über das TITV Greiz

Als wirtschaftsnahe Forschungseinrichtung ist das TITV Greiz Partner für Aufgaben der Forschung, Entwicklung, Dienstleistung, Beratung, Prüfung und Weiterbildung entlang der textilen Wertschöpfungskette. Mit über 60 Mitarbeitern wird an High-Tech-Lösungen gearbeitet, bei denen die klassische Textiltechnologie Basis für neue Materialien, smarte Produkte und Prozesse ist. Besonders durch die Kombination von Elektronik und Textilien werden gezielt innovative Produkte für völlig neue Einsatzgebiete entwickelt. Zur praxisnahen Durchführung der Forschungs- und Entwicklungsleistungen verfügt das Institut neben Technika der textilen Verarbeitungskette über ein Elektroniklabor, ein Smart Textiles Lab und ein akkreditiertes Prüflabor.

Ansprechpartner:
M. Eng.
Elias Uhlig
Tel.: +49 (0) 3661/611-404
e.uhlig@titv-greiz.de

TITV Greiz
Zeulenrodaer Straße 42
07973 Greiz – Germany
Tel.: +49 (0) 3661/611-0
Fax: +49 (0) 3661/611-222
www.titv-greiz.de
mail@titv-greiz.de

Techtextil 2019

4. bis 17. Mai 2019, Frankfurt

Unter dem Motto „Interactive Textiles go Reality“ präsentierte das TITV Greiz seine neuesten Entwicklungen

Lighting Textile Panel

Licht schafft eine stimmungsvolle und angenehme Atmosphäre. Der Trend geht dabei zu individuellen und funktionellen Beleuchtungskonzepten, die effektiv herstellbar sind. Besonders interessant ist der Wechsel des Lichtdesigns. Bei dem Lighting Panel erfolgt der Designwechsel durch ein textiles Touch-Feld. Die Bilddaten werden dabei durch ein eigens entwickeltes Script automatisch generiert. Es können bestehende Bilder bzw. Videosequenzen geladen werden, die anschließend in das benötigte Format konvertiert werden. Neben der Anzeige von Bildern und Videosequenzen ist auch das animierte Einblenden von aktuellen Informationen wie Uhrzeit, Wetter, Temperatur durch das Script möglich. Die Steuerung erfolgt durch die Berührung des textilen Touch-Feldes.

Textiles Steuerungstool für Roboterspinne

Auf den Multibar-Raschelmaschinen von KARL MAYER lassen sich leitfähige Bereiche mit höchster Flexibilität in puncto Geometrie, Ausmaß und Platzierungsort umsetzen. Beispiele wie eine Armmanschette wurden auf der Techtextil gezeigt. Diese Armmanschette mit der Funktion einer textilen Fernbedienung zeigte ihr Können als originelles Steuerungstool bei der Bewegung einer Roboterspinne auf einem Spielfeld.

Eine Zusammenarbeit mit Karl Mayer

KARL MAYER
WE CARE ABOUT YOUR FUTURE

Aachen-Dresden-Denkendorf Internationale Textile Conference

28. und 29. November 2019, Dresden

AACHEN DRESDEN DENKENDORF
INTERNATIONAL TEXTILE CONFERENCE
Dresden, November 28-29, 2019

Eine der größten wissenschaftlichen Textilkonferenzen fand 2019 in Dresden statt. Dresden ist jedes Mal ein Highlight für die Besucher, da neben den spannenden Tagungsbeiträgen die historische Altstadt an der Elbe zum Besuch einlädt. Das TITV Greiz war mit einem Ausstellungsstand und einem Vortrag zur großflächigen elektrischen Kontaktierung von Textilien vertreten.

Roger Hasler von der Fa. Jakob Müller AG stellte eine beheizbare Schuhsohle vor. Diese wurden als Schmalgewebe auf der MDW®-Webmaschine hergestellt. Eine interessante Entwicklung, die gemeinsam mit dem TITV Greiz realisiert wurde.

ITMA 2019

20. bis 26. Juni 2019, Barcelona

Erfolgreiche Industriekooperationen auf der ITMA präsentiert

Technologische Innovationen sind für den Erfolg der Textil- und Bekleidungsindustrie von entscheidender Bedeutung. Und erfolgreiche Kooperationen sind eine Voraussetzung für das Unternehmenswachstum. Das Ergebnis von erfolgreichen Kooperationen präsentierten eindrucksvoll die Textilmaschinenbauer Karl Mayer GmbH und Jakob Müller AG.

In den ersten gemeinsamen Arbeiten von Karl Mayer mit dem TITV Greiz entstanden komfortable Armmanschetten zur Fernsteuerung von Robotern sowie textile Ladestationen zum induktiven Laden von Smartphones. Ergebnis eines Folgeprojektes war ein Smart Shirt mit Messfunktionen. Das funktionelle Bekleidungsteil demonstrierte zur ITMA 2019 wirkungsvoll die Möglichkeiten von TEXTILE-CIRCUIT vor einem breiten Publikum.

Auf der ITMA 2019 präsentierte die Jakob Müller AG erfolgreich die auf der MDW®-Webmaschine hergestellte beheizbare Schuhsohle. Diese Entwicklung wurde gemeinsam mit dem TITV Greiz realisiert. Die beheizbare Schuhsohle für den Mammut® Outdoor-Bergschuh besteht aus einem elektrisch leitfähigen Band. Mit der neuen MDW®-Technik ist es möglich, einen elektrischen Leiter in Schuhsohlengeometrie direkt im Webprozess in die Bandoberseite zu integrieren.

Innovationstag Mittelstand des BMWi

9. Mai 2019, Berlin

Das TITV Greiz ist jährlich auf dem Innovationstag Mittelstand mit eigenen Projekten vertreten. 2019 wurden Projekte um die Entwicklung und Herstellung leitfähiger Fäden gezeigt. Auf dem Innovationstag Mittelstand präsentieren rund 300 Unternehmen und Forschungseinrichtungen den rund 2.000 Besuchern mehr als 200 technologische Neuheiten, die sie mit Unterstützung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) realisiert haben. Im Mittelpunkt stehen Projekte, die mit dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM), der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) und dem Programm Innovationskompetenz (INNOKOM) gefördert wurden.

Workshop Zukunft Textil

Textilien sind schon heute Grundlage für Nachhaltigkeit und Innovation. Textilien sind intelligent. Doch wie kann der Stoff unser Leben und unsere Welt noch verändern? Dieser Frage ging in diesem Sommer das Forschungskuratorium Textil (FKT) in Berlin nach, richtete den Blick in die Zukunft und startete mit fünf Workshops in fünf verschiedenen Städten eine Tour in die textile Zukunft. Pro Workshop brachten bis zu 20 Teilnehmer aus den verschiedensten Bereichen, vom Studenten über den Forscher bis hin zum Unternehmer, ihr Expertenwissen in die Ausarbeitung der Zukunftsstrategie 2035 ein. Auch das TITV Greiz war mit seiner Expertise beteiligt. Das Ergebnis der Visual-Roadmap ist die Definition von Trendaussagen und notwendigen Meilensteinen der künftigen Entwicklung, zusammengefasst in einer Broschüre.

Weiterhin präsentierten die Mitarbeiter des TITV Greiz ihre Forschungsergebnisse auf unterschiedlichen Fachtagungen.

- PromoTex Expo, Forum 13, Messe Düsseldorf
- VCC- Textilien, WIWeB, Manching
- 7. Interprofessioneller Gesundheitskongress, Springer Medizin Verlag GmbH, Dresden
- 15. Thüringer Forschungs- und Technologieforum und 3. Zukunftskonferenz Medizintechnik, Jena
- Dresdner Dermatologische Demonstration, Klinik für Dermatologie, Dresden
- 14. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, ThGOT, Zeulenroda
- European Textile Polyester Summit, Amsterdam, Niederlande
- 27. Konferenz des Fachverbands für Design, Leiterplatten- und Elektronikfertigung (FED), Bremen

Fachvorträge auf Tagungen und Konferenzen

Gimpel, S.

Textilien der Zukunft: Kleidung im digitalen Wandel. Aktuelle Entwicklungen und Trends bei smarten Textilien

PromoTex Expo, Forum 13, 09.01.2019, Messe Düsseldorf

Ullrich, K.

Smart Textiles, auf die man sich verlassen kann – Vorstellung des Smart-Textiles-Prüflabors des TITV

Symposium Smart Textiles, IAB – Institut für Angewandte Bauforschung Weimar gGmbH, 29.01.2019, Weimar

Gimpel, S.

Ideenschmiede für HighTech-Textilien

textil innovativ – Technologien für Multifunktionalität & Nachhaltigkeit, 12.03.2019, Lindau

Krahmer, A.; Hartmann; U.; Zimmermann, Y.; Möhring, U.

Entwicklung eines hochohmigen Fadens auf Basis einer thermisch aktivierbaren Beschichtung

14. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, ThGOT, Bio-Seehotel, 12.-14.03.2019, Zeulenroda

Martin, R.; Bollmann, S.; Oschatz, H.

Thermo-optische Kontrolle von fortlaufend gewebten, gewirkten bzw. gestrickten Bahnen mit leitfähigen Funktionsfäden

Industrieverband Garne - Gewebe - Technische Textilien e. V. (IVGT),
Thementag „Warenschau“, 07.02.2019, Frankfurt

Hanus, S.

Smarte Textilien unterstützen Therapie und Prophylaxe

7. Interprofessioneller Gesundheitskongress Springer Medizin Verlag GmbH, 05./06.04.2019, Dresden

Neudeck, A.; Uhlig, E.; Möhring, U.

Zuverlässige elektronische und funktionelle Strukturen auf textilen Substraten mittels DigiFixLASER-Technologie – eine Analogie zum 3D-LASER-Sintern

Workshop „Additive Fertigung in der Textilindustrie“, Karl Mayer Textilmaschinenbau GmbH, Entwicklungszentrum, 13.05.2019, Obertshausen

Ullrich, K.

Trends bei Smart Textiles – Textilien messen Puls und Sauerstoffsättigung

15. Thüringer Forschungs- und Technologieforum

3. Zukunftskonferenz Medizintechnik, Fraunhofer Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF, 22.05.2019, Jena

Neudeck, A.

Inmouldtronic – produzierbare Textronic

Workshop „Digitale Services als Grundlage neuer Geschäftsmodelle“, 19.06.2019, DAKO GmbH, Jena

Hanus, S.

Textilbasierte Implantat-Strukturen

Textile Elektroden für sensorische und aktorische Anwendungen

WFS-Projektwerkstatt – Textile Lösungen für Orthopädie und Rehabilitation, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, 19.06.2019, Dresden

Gimpel, S.

Smarte Textilien für Therapie und Prophylaxe

Dresdner Dermatologische Demonstration, Klinik für Dermatologie, 06.04.2019, Dresden

Neudeck, A; Zimmermann, Y.; Uhlig, E.; Mafalda, A.; Möhring, U.

Vergleich geeigneter digitaler Techniken zur Herstellung von robusten und waschbaren elektronischen Textilien

Techtextil Forum, 14.-17.05.2019, Frankfurt

Thurner, F.; Ullrich, K.

Large-area electrical contacting of and with textiles

58. Internationale Fasertagung Dornbirn / 58th Dornbirn Global Fiber Congress, 11.-13.09.2019, Dornbirn (Österreich)

Ullrich, K.

SMART TEXTILES – Anwendungen und Visionen

WIWeB, VCC-Textilien, 19.09.2019, Manching

Ullrich, K.

Modifying yarns & fabrics to achieve electronic functionalities in textiles

European Textile Polyester Summit, 23./24.10.2019, Amsterdam (Niederlande)

Neudeck, A.

Funktionsschichten auf textilen Fadenmaterialien – vielseitig und permanent durch C-CVD-Beschichtung

35. Workshop des Anwenderkreises Atmosphärendruckplasma, 20./21.11.2019, Nürnberg

Thurner, F.; Armbruster, B.; Ullrich, K.

Large-area electrical contacting of textiles

Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference 2019, 28./29.11.2019, Dresden

Ullrich, K.

Textile Leiterplatten – Technologie und Anwendungen

27. Konferenz des Fachverbands für Design, Leiterplatten- und Elektronikfertigung (FED), 26./27.09.2019, Bremen

Ullrich, K.

Smart Textiles - Von der Idee zum Produkt

2. Innovationsworkshop FleXelekt.pro, 05.11.2019, Hamburg

Ullrich, K.

Smart Textiles, auf die man sich verlassen kann

34. Hofer Vliesstofftage, 06./07.11.2019, Hof

Ullrich, K.

Trends bei Smart Textiles

Netzwerk Health.textil 4.0, 25.11.2019, Dresden

Hanus, S.

Smarte Textilien unterstützen Therapie und Prophylaxe

23. Symposium Technische Textilien, 13.11.2019, Reichenbach

Gimpel, S.

Textilien im digitalen Wandel

Aktuelles Design aus Thüringen, Museum für angewandte Kunst, 14.11.2019, Gera

Neudeck, A.

Funktionsschichten auf textilen Fadenmaterialien – vielseitig und permanent durch C-CVD-Beschichtung

35. ak-adp Workshop, 20./21.11.2019, Nürnberg

Fachpublikationen

Neudeck, A.
Smarte Textilien – Neue Herausforderung für die Oberflächentechnik
Galvanotechnik 110 (2019) 3, S. 417

Krahmer, A.; Cramer, J.; Zimmermann, Y.; Möhring, U.
Thermisch aktivierbare Beschichtung als Basis für einen hochohmigen Faden
Galvanotechnik 110 (2019) 3, S. 444-448

Cramer,J.; Neudeck, A.; Möhring, U.
Mit der Elektrochemie zu waschbeständigen metallisierten Garnen
Galvanotechnik 110 (2019) 3, S. 451-456

Roth, M.; Cramer, J.; Zimmermann, Y.
Fadengalvanik – Entwicklung eines leitfähigen Stickfadens zur Realisierung gestickter Schaltungen mit geringen Leiterbahnabständen
Galvanotechnik 110 (2019) 3, S. 458-462

Zimmermann, Y.; Möhring, U.
Abscheidung von Kupferschichten auf Garnen
Galvanotechnik 110 (2019) 3, S. 464-470

Zimmermann, Y.; Cramer, J.; Möhring, U.
Elektrisch leitfähige Viskosefasern für Smart Textiles und Smart Home
Technische Textilien 62 (2019) 1, S. 14-16

Zimmermann, Y.; Cramer, J.; Möhring, U.
Electrical conductive viscose fiber for smart textiles and smart home
Technical Textiles 62 (2019) 3, S. E176-E178

Z.[1]; Glomb, E. J.[1]; Rodriguez, S.-D.[1]; Grobe, A.[2]; Krshiwoblozki, M. v.[3]; Wolf, H.[4]
[1]) Weißensee Academy of art, Berlin, [2]) Saxon Textile Research Institute e. V.
[3]) Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration, [4]) Textile Research Institute Thuringia-Vogtland e. V.
Textile Prototyping Lab: A Platform and Open Laboratory for the Promotion of Open Innovation and Networking between Research, Design and Industry
https://repository.lboro.ac.uk/articles/Textile_Prototyping_Lab_-_A_Platform_and_Open_Laboratory_for_the_Promotion_of_Open_Innovation_and_Networking_between_Research_Design_and_Industry/9724700Berzina

Zimmermann, Y.
TITV Greiz faces the challenges of integrating electronics in textiles
Newsletter Textile Competence Vorarlberg, 10/2019

Thurner, F.
Neue Methoden zur zuverlässigen Kontaktierung leitfähiger Textilsubstrate
Technische Textilien 62 (2019) 5, S. 312-314

Thurner, F.
New methods for reliable contacts of conductive textile substrates
Technical Textiles 62 (2019), S. E296-E298

Möhring, U.
ITMA 2019 – Innovationen bei Bandwebmaschinen
Melliand Textilberichte (2019) 4, S.229-231

Möhring, U.
Hauchfein und funktionsstark
Bauerfeind life Magazin, 02/2019, S. 20-21

Sensible Haut für Roboter
Wirtschaftszeitung kompakt 06/2019, S. 15

Krahmer, A.; Neudeck, A.
Anlagenkonzept zur kontinuierlichen C-CVD-Behandlung textiler Fadenmaterialien
Atmosphärische Plasmen, Anwendungen-Entwicklungen-Anlagen (2019) S. 172
MEOX Projektmanagement GbR, Druckhaus Gera, (ISBN978-3-00-063646-2) Jena

Armbruster, B.; Neudeck, A.
Korrosionsgeschützte leitfähige Fadenmaterialien bekennen Farbe
Atmosphärische Plasmen, Anwendungen-Entwicklungen-Anlagen (2019) S. 168
MEOX Projektmanagement GbR, Druckhaus Gera, (ISBN978-3-00-063646-2) Jena

Patente 2019

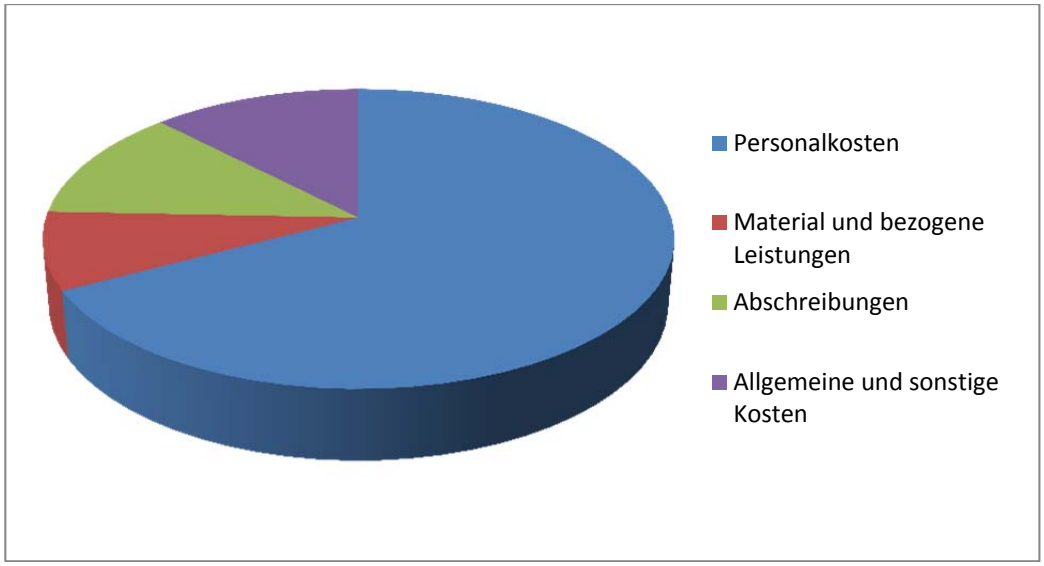
Im Geschäftsjahr 2019 hat das TITV Greiz zahlreiche wissenschaftlich-technische Lösungen erarbeitet. Für folgende Entwicklung wurde ein Patent angemeldet:

- Verfahren zur Herstellung eines textiladaptierten Energiewandlers und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

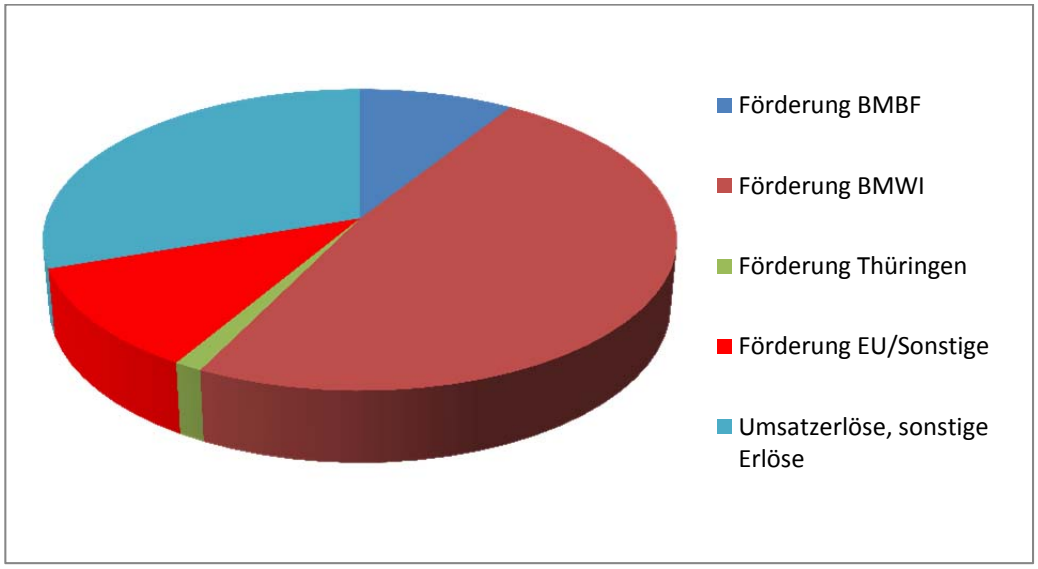
Finanzbericht

Der Jahresabschluss 2019 wurde von der ECOVIS Wirtschaftstreuhand GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Niederlassung Dresden, geprüft und bestätigt. Die Aufwendungen wurden durch die Erträge gedeckt.

Aufwendungen 2019:



Erträge 2019:



Gremien des Vereins

Mitglieder des Vorstandes

- Vorsitzender: Ludwig, Andreas – Thorey Gera Textilveredelung GmbH, Gera
- Stellvertreter: Kappert, Michael – Wamser & Collegen Steuerberatungsgesellschaft mbH, Elsterberg
- 2. Stellvertreter: Dr. Reinbach, Ingo – Saurer Industries AG, Arbon, Schweiz
- Dr. Uwe Möhring – TITV e. V., Greiz
- Dr. Stüve, Jan – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Erfurt
- Dr. Peter Werkstätter – Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V., Chemnitz
- Anke Pfau – Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V., Chemnitz
- Dr. Schreiber, Fabian – ARK Industrie AG, Aachen

Wissenschaftlicher Beirat

- Pfau, Anke – Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V., Chemnitz; Delegierte im Forschungskuratorium Textil e. V., Berlin
- Engesser, Bernhard – Jakob Müller AG, Frick, Schweiz
- Prof. Dr. Erth, Holger – Textilausrüstung Pfand, Lengenfeld
- Grafe, Clemens – GRAFE Advanced Polymers GmbH, Blankenhain
- Dr. Hänsch, Frauke-Susanne – AMANN & Söhne GmbH & Co. KG, Bönnigheim
- Dr. Hohmuth, Hagen – Tenowo GmbH, Hof
- Diebel, Johannes, Forschungskuratorium Textil e. V., Berlin
- Kieren, Michael – KARL MAYER Textilmaschinenfabrik GmbH, Obertshausen
- Klis, Gerhard – Trevira GmbH, Hattersheim
- Dr. Klopp, Kai – Heimbach GmbH & Co. KG, Düren
- Prof. Dr. Kyosev, Yordan – Hochschule Niederrhein, Fachbereich Textil- und Bekleidungstechnik, Mönchengladbach
- Motschmann, Jürgen – Karl Grimm GmbH & Co. KG, Roth-Eckersmühlen
- Naujoks, Jürgen – NTC-Naujoks Textilchemie GmbH, Zeven
- Schletze, Steffen – Sachsen Fahnen GmbH & Co. KG, Kamenz
- Schmidt, Stefan – Industrieverband Veredlung - Garne - Gewebe - Technische Textilien e. V., Frankfurt/Main
- Schwarze, Annekathrin – F. J. Rammer GmbH, Ohorn
- Sperling, Gerhardt – Verband der Deutschen Heimtextilien-Industrie e. V., Wuppertal
- Prof. Dr. Wenzel, Nicolaus – Wenzelband GmbH, Bernkastel-Kues
- Wetzel, Dietrich – Dietrich Wetzel KG, Plauen
- Porst, Phillip - C.H. Müller GmbH, Heinsdorfergrund
- Andreas Röpert- Interactive Wear AG, Starnberg

Eingetragene Mitglieder des Vereins

Juristische Personen

- Adient Germany Ltd. & Co. KG, Burscheid
- AMOHR Technische Textilien GmbH, Wuppertal
- Bauerfeind Holding GmbH, Zeulenroda
- Branchenverband Plauener Spitze und Stickereien e. V., Plauen
- Cetex Institut für Textil- und Verarbeitungsmaschinen gemeinnützige GmbH, Chemnitz
- Ertex Jacquard, Ein Unternehmensbereich der PEPPERMINT Holding GmbH, Rodewisch

- Fein-Elast Umspinnwerk GmbH, Zeulenroda
- F. J. Rammer GmbH, Ohorn
- Florentina Stickereigesellschaft mbH, Plauen
- Fördergesellschaft für berufliche Bildung Plauen-Vogtland e. V., Plauen
- Franz Schäfer Etiketten GmbH, Bretnig-Hauswalde
- Industrie- und Handelskammer Ostthüringen zu Gera, Gera
- Industrie- und Handelskammer Südwestsachsen, Regionalkammer Plauen, Plauen
- IVGT Industrievereinigung Garne, Gewebe, Technische Textilien, Frankfurt/Main
- Jakob Müller AG, Frick, Schweiz
- J. H. vom Baur Sohn GmbH & Co. KG, Wuppertal
- Karl Grimm GmbH & Co. KG, Roth
- Landratsamt Greiz
- Medical Valley EMN e. V. Erlangen
- Plauener Seidenweberei GmbH, Plauen
- Schneider Textilveredlung GmbH, Plauen
- Stadtverwaltung Greiz
- Thorey Gera Textilveredlung GmbH, Gera
- Thüringer Vogtland Tourismus e. V., Zeulenroda
- Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e. V., Rudolstadt
- Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V., Chemnitz
- Verein zur Förderung des Plauener Spitzenmuseums e. V., Plauen
- Westsächsische Hochschule Zwickau, Institut für Textil- und Ledertechnik, Reichenbach
- Zschimmer & Schwarz GmbH & Co. KG, Burgstädt

Natürliche Personen

- Bangert, Claus; Wuppertal
- Dr. Grünler, Bernd; Zeulenroda
- Dr. Lorenz, Rainer; Nettetal
- Dr. Ludwig, Matthias; Plauen
- Naujoks, Jürgen; Zeven
- Pfeiffer-Feldpausch, Claudia; Tirpersdorf
- Piwonski, Timo; Marktrodach
- Prof. Dr. Rödel, Hartmut; Dresden
- Prof. Dr. Wenzel, Nicolaus; Bernkastel-Kues

Mitarbeiter des Instituts

Geschäftsleitung

Geschäftsführender Direktor:	Dr. rer. nat. Uwe Möhring
Stellvertretender geschäftsführender Direktor:	Dipl.-Kfm. Frank Rockstroh

Mitarbeiter

Armbruster, Birgit, Dipl.-Ing. (FH)
Batschkus, Ulrike
Bäuml, Ronny, Dipl.-Ing. (FH)
Bollmann, Samuel, Dipl.-Ing. (FH)
Brandt, Jens
Brüsch, Sandra
Cramer, Julia, Dipl.-Ing. (FH)
Eisenreich, Martin, M. Sc.
Fehlhauer, Sascha
Feustel, Bärbel
Fleischer, Petra, Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH)
Frauenheim, Andrea
Friedrich, Christine, Dipl.-Ing. (FH)
Gampe, Dominique Mario, Dr. rer. nat.
Gerlach, Kerstin
Gimpel, Sabine, Dipl.-Ing.
Grawitter, Nora, Dipl.-Des. (FH)
Gruner, Cindy
Haase, Sandra, B. Eng.
Hanus, Sibylle, Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH)
Hartmann, Uwe, Ingenieur
Hauspurg, Sabrina, M. Eng.
Kahnes, Jürgen
Klobes, Ulrike, Dr. rer. nat.
Klug, Cornelia
Knobeloch, Swetjana
Köttner, Ingo
Krahmer, Antje, Dipl.-Ing. (FH)
Krückel, Hans-Joachim, Ingenieur
Liersch, Katrin, Dipl.-Ing. (FH)
Link, Manuela
Lippoldt, Julia
Mafalda, Antonio
Martin, Jens, Ingenieur
Martin, Robert, Dipl.-Ing.
Meier, Evelin
Metzner, Lena
Neudeck, Andreas, Dr. rer. nat. habil.
Oschatz, Heike, Dipl.-Ing. (FH)
Piehler, Evelyn, Dipl.-Ing.
Refoi, Roman, B.Eng.
Rehwald, Kati
Reinsch, Jirko, Dipl.-Ing. (FH)
Roth, Manuela, Dipl.-Ing.
Rühlemann, Michael
Schaarschmidt, Heidi, Dipl.-Des. (FH)
Scheibner, Wolfgang, Dr. rer. nat.
Schmeißer, Ramona
Schmidt, Bärbel
Schmidt, Rainer, Dipl.-Ing.
Schramm, Daniela
Siegl, Birgit, Dipl.-Ing. (FH)
Siegl, Ferry, Ingenieur
Stark, Christina
Steinbach, Bringfried
Stiebert, Dirk
Thurner, Frank, Dipl.-Ing.
Uhlig, Elias, M. Eng.
Ullrich, Kay, Dipl.-Ing. (FH)
Wolf, Heiko, B. Eng.
Zimmermann, Yvonne, Dr. rer. nat.

Mitwirkung in Einrichtungen, Verbänden und Gremien

Das TITV Greiz ist Mitglied in folgenden Einrichtungen und Verbänden:

- Branchenverband der Spitzen- und Stickereiindustrie e. V., Plauen
- C³ - Carbon Concrete Composite e. V., Dresden
- Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft (DfwG), Berlin
- Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e. V., Berlin
- Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), Berlin
- European Technology Platform for the Future of Textiles and Clothing, a. i. s. b. l., Brüssel, Belgien
- Fördergesellschaft für berufliche Bildung e. V., Plauen
- Förderverein Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung e. V., Chemnitz
- Förderverein der Museen der Schloss- und Residenzstadt Greiz e. V., Greiz
- Forschungskuratorium Textil e. V., Berlin
- Forschungs- und Technologieverbund Thüringen e. V. (FTVT), Erfurt
- Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e. V. (GFaI), Berlin
- INNOVENT e. V. Technologieverbund, Jena
- J-1013 e. V., Jena
- Landessektion Bundesrepublik Deutschland der Internationalen Föderation von Wirkerei- und Strickerei-Fachleuten e. V. (IFWS), Reutlingen
- Medical Valley EMN e. V., Erlangen
- Medways - Branchenverband Medizintechnik/Biotechnologie, Jena
- Nanonetz Bayern e. V., Gerbrunn
- Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e. V. (TITK), Rudolstadt
- Tourismusverband Vogtland e. V., Auerbach/V.
- Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V. (vti), Chemnitz
- Verband Innovativer Unternehmen e. V. (VIU), Berlin
- Verein Deutscher Ingenieure e. V. (VDI), Düsseldorf
- Verein Deutscher Textilveredlungsfachleute e. V. (VDTF), Frankfurt/Main
- Verein zur Förderung des Plauener Spitzenmuseums e. V., Plauen

Mitarbeiter des TITV Greiz sind in folgenden Gremien tätig:

- Aachen–Dresden-Denkendorf International Textile Conference, Programmkomitee
  Dr. Uwe Möhring

- Anwenderkreis Atmosphärendruckplasma, Jena
  Dr. Andreas Neudeck

- Arbeitsgremium NA 106-01-19 AA, Deutsches Institut für Normung e. V., (DIN), Berlin
  Dr. Ulrike Klobes

- Arbeitsgremium NMP 521, Deutsches Institut für Normung e. V., (DIN), Berlin
  Dipl.-Ing. Evelyn Piehler

- Arbeitsgremium WG 31 Smart Textiles, CEN/TC 248 Textiles and textile Products, Brüssel, Belgien
  Ullrich, Kay

- Arbeitskreis der Deutschen farbwissenschaftlichen Gesellschaft e. V. (DfwG), Berlin
  Dr. Andreas Neudeck

- Arbeitskreis Technische Textilien/Oberflächenmodifikationen des Forschungskuratorium Textil e. V., Berlin
  Dr. Uwe Möhring

- Fachbeirat mtex – Internationale Messe für Technische Textilien im Fahrzeugbau, Chemnitz
  Dr. Uwe Möhring

- Förderverein Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung e. V., Chemnitz
  Dr. Uwe Möhring, Mitglied des Wissenschaftlichen Beirates

- Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), Frankfurt/Main
  Dr. Ulrike Klobes, Dr. Andreas Neudeck

- Industriebeirat der Forschungsgruppe emobil an der TU Ilmenau
  Dr. Uwe Möhring

- International Advisory Board of Symposium „Smart and Interactive Textiles of CIMTEC", Faenza, Italien
  Dr. Uwe Möhring

- Landessektion Bundesrepublik Deutschland der Internationalen Föderation von Wirkerei- und Strickerei-Fachleuten e. V. (IFWS), Reutlingen
  Dr. Uwe Möhring

- Material Innovativ Thüringen - Plattform für Thüringer Materialaktivitäten (MIT)
  Fachgruppe „Technische Textilien“, Dr. Uwe Möhring
  Fachgruppe „Grenz- und Oberflächentechnologien“, Dr. Andreas Neudeck

- Programmkomitee des Techtextil- und Avantex-Symposiums
  Techtextil- & Avantex Innovation Prize Jury
  Dipl.-Ing. Sabine Gimpel

- Regionale Forschungs- und Innovationsstrategie für intelligente Spezialisierung für Thüringen (RIS 3 Thüringen)
  Innovationsfeld „Gesundes Leben und Gesundheitswirtschaft“,
  Innovationsfeld „Nachhaltige und intelligente Mobilität und Logistik“
  Dr. Uwe Möhring

- Thüringer Grenz- und Oberflächentage, Programmkommission, Jena
  Dr. Uwe Möhring

- Verein Deutscher Ingenieure e. V. (VDI), Düsseldorf
  Dipl.-Ing. Sabine Gimpel

- Verein Deutscher Textilveredlungsfachleute e. V. (VDTF), Frankfurt/Main
  Dr. Uwe Möhring

Textilforschungsinstitut Thüringen- Vogtland e.V. ▪ Zeulenrodaer Straße 42 ▪ 07973 Greiz

Telefon: +49 3661/6110 ▪ Fax: +49 3661/611222 ▪ mail@titv-greiz.de ▪ www-titv-greiz.de