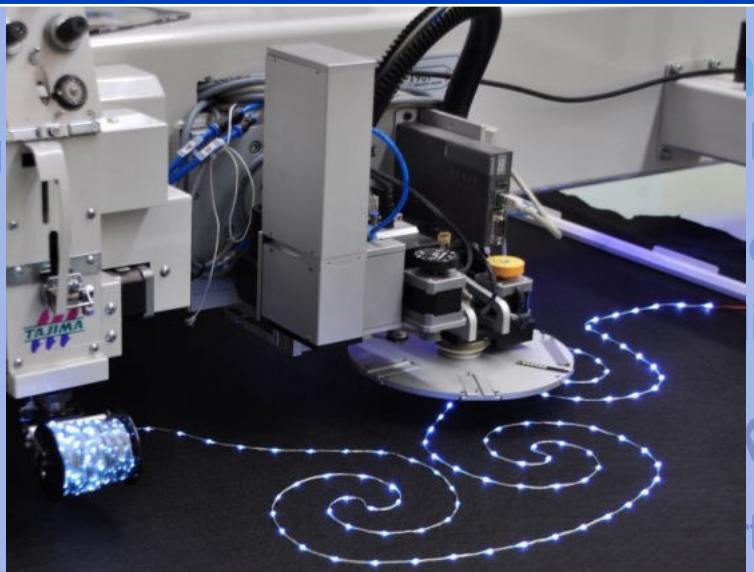


Oberflächenfunktionalisierung
Beratung
Forschung
Smart Textiles
Prüfung
Oberflächenfunktionalisierung
Prüfung
Flexible Materialien
Beratung
Entwicklung
Forschung
Prüfung
Smart Textiles



g
Prüfung
erung
ien
klung
t Textiles

Impressum:

Herausgeber:

Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V.

Zeulenrodaer Str. 42

07973 Greiz

Dr. Uwe Möhring, Geschäftsführender Direktor

mail@titv-greiz.de

+49 36 61/6 11-0

Redaktion:

Dr. Uwe Möhring

Erstellungstermin:

24. Mai 2019

Bildquellen:

TITV Greiz, KARL MAYER Holding GmbH & Co. KG Obertshausen

Thomas Heinick, richter + partner GmbH

Inhalt

Bericht der Geschäftsführung	2
Kompetenzfelder	4
Forschung in drei Bereichen	4
Prüfungen für Qualität und Zuverlässigkeit	12
Smart-Textiles-Prüfungen	14
Forschungsprojekte	15
Öffentlich geförderte Forschungsprojekte 2018	15
Kurzfassungen der 2018 abgeschlossenen Forschungsprojekte	19
Regenerative, ökologische und grundlastfähige Energiegewinnung aus Fließgewässern	19
Textilstrukturen für mobile Bühne	19
Technologieentwicklung für kleine Wasserkraftmaschinen; Reaktive Textilien zur optimalen Anpassung an variable Strömungsbedingungen bei Wasserrädern	22
Kaskade fischfreundliches Wehr, Entwicklung hydraulisch und pneumatisch in ihrer Form und Steifigkeit veränderbarer 3D-Textilien zur Beeinflussung charakteristischer Dimensionen und Strömungsvorgänge	25
Intelligente soft-robotische Arm/Hand/Finger-Orthese mit kontinuierlicher Kinematik – PowerGrasp;	
Entwicklung von Aktuatoren/Sensoren in textilen Strukturen	27
ELTRO-Druck II – Entwicklung einer Technologie zur Herstellung von hochleitfähigen gedruckten Strukturen auf Textilien mittels ChromoJet-Technik	30
Schnittschutzeinlage – Kettensägenschutz für persönliche Schutzausrüstung	33
TexCon – Großflächige Kontaktierung mit textilen Materialien	35
Entwicklung eines hochohmigen Fadens mit permanenten und gleichmäßigen elektrischen Eigenschaften auf Basis einer thermisch aktivierbaren Beschichtung	37
katinPol – Waschbeständige und permanent funktionalisiert metallisierte Garne durch kathodisch induzierte Polymerisation von Sol-Gel-Monomeren als Haftvermittlerschichten	40
Unsere Leistungen für Kunden und Partner	45
Wissenstransfer und Kommunikation	47
TITV-Veranstaltungen 2018	48
Teilnahme an Messen und Konferenzen	53
Fachvorträge auf Tagungen und Konferenzen	56
Fachpublikationen	58
Patente	58
Wir arbeiten in Netzwerken	59
Das Institut	62
Finanzbericht	62
Gremien des Vereins	63
Mitglieder des Vorstandes	63
Wissenschaftlicher Beirat	63
Eingetragene Mitglieder des Vereins	64
Mitarbeiter des Institutes	65
Mitarbeit in Einrichtungen, Verbänden und Gremien	66



Bericht der Geschäftsführung

Mit Freude können wir mit diesem Jahresbericht wieder einen Überblick über unsere Arbeit im abgelaufenen Geschäftsjahr geben. Die Zusammenfassung der öffentlich geförderten Projekte und der Einblick in die Aktivitäten des TITV Greiz sollen Ihnen Anregungen für neue Projekte oder die weitere Zusammenarbeit geben. Möglichkeiten für erfolgreiche Produkt- und Verfahrensentwicklungen bieten sich für Unternehmen über die direkte Zusammenarbeit mit uns oder über die bewährten Strukturen innerhalb der öffentlichen Förderprogramme.

Das herausfordernde Ziel unserer Tätigkeit ist es, durch die Übernahme von Zielstellungen aus der Wirtschaft erfolgreiche Forschungsprojekte zu generieren und damit den Unternehmen als Partner und Impulsgeber für Innovationen zu dienen. Diese aufgaben- und ergebnisorientierte Forschung für den Mittelstand erzielen wir nur durch die Fokussierung und kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Forschungsschwerpunkte: Smart Textiles, Oberflächenfunktionalisierung, Flexible Materialien. Die immer weiter fortschreitende Funktionsintegration in flexible Materialien in Kombination mit speziellen Oberflächen und Oberflächeneigenschaften steht damit neben der zunehmenden Digitalisierung im Mittelpunkt unserer Entwicklungsarbeit. Deutlich sichtbar wird dies in unseren aktuellen Auftragsarbeiten, wo die Systemintegration von Sensorik und Aktorik in flexible Materialkombinationen über die Prototypenfertigung bis zur passenden Software gefragt ist.

Neben der optimalen technischen Ausstattung bilden unsere Mitarbeiter mit ihrem Wissen und ihren langjährigen Erfahrungen einen wesentlichen Erfolgsfaktor unserer Tätigkeit. Der Transfer dieser Erfahrungen und des Know-how auf junge Mitarbeiter stellt immer wieder eine Herausforderung dar und setzt eine aktive Personalpolitik voraus. Wir gestalten dies durch die rechtzeitige Einbindung junger Mitarbeiter und haben uns daher im abgelaufenen Jahr mit neuen Mitarbeitern verschiedener Fachrichtungen verstärkt.

Für unsere wissenschaftlichen Mitarbeiter ist es selbstverständlich geworden, bei der Entwicklung innovativer Lösungen über Organisationsstrukturen übergreifend eng zusammenzuarbeiten. Darüber hinaus nutzen wir unser Netzwerk an Kooperationspartnern aus Forschungseinrichtungen und Unternehmen verschiedener Branchen. Diese gute Zusammenarbeit stellt auch künftig für das TITV Greiz einen Erfolgsfaktor für die Arbeit in der interdisziplinären Forschung dar. Insbesondere unseren Kunden hilft dieses vernetzte Arbeiten und Denken, da durch die Betrachtung verschiedener Technologien und Ansätze in den Projekten eine optimale Lösung erarbeitet werden kann.

Die Forschungsergebnisse des TITV Greiz wurden auch 2018 auf nationalen und internationalen Veranstaltungen in Form von Mustern und Prototypen sowie in Vorträgen präsentiert. Ein Höhepunkt des Jahres ist für das TITV Greiz das Anwenderforum „SMART TEXTILES“. Bereits zum sechsten Mal wurde es gemeinsam mit den DITF und dem Forschungskuratorium Textil organisiert. Die Nähe zu interessanten Unternehmenspartnern führte uns dieses Mal nach Berlin zu einem erfolgreichen Unternehmen im Schienenfahrzeugbau – der Stadler Pankow GmbH als deutschem Ableger der Schweizer Stadler Railgroup. 160 Teilnehmer verfolgten dabei interessante Vorträge von Herstellern smarterer Textilien, die über ihre Erfahrungen bei der Entwicklung oder erfolgreichen Markteinführung berichteten.

Ein großer Erfolg war der mit der KARL MAYER Textilmaschinenfabrik als Kooperationspartner erstmals durchgeführte TITV-Workshop "Additive Fertigung in der Textilindustrie" im Hause KARL MAYER in Obertshausen. Auf dem Programm standen Vorträge sowohl von 3D-Drucker-Herstellern als auch von Unternehmen, die bereits mit additiven Fertigungsverfahren arbeiten und über Erfahrungen hinsichtlich der Möglichkeiten und noch bestehender Grenzen sprachen.

Auf verschiedenen Messen und Ausstellungen, wie der Hannover Messe, dem 25. Innovationstag Mittelstand des BMWi, der Chemiefasertagung Dornbirn, der Aachen-Dresden Internationale Textiles Conference und der mtex+ in Chemnitz, wurde unseren Demonstratoren und Forschungsergebnissen große Aufmerksamkeit zuteil. Viele Kunden und Interessenten ergriffen an Ort und Stelle die Gelegenheit, sich unmittelbar über die Neuerungen zu informieren und auch direkt über konkrete neue Projekte zu sprechen.

Über 100 Teilnehmer aus Industrie, Wissenschaft und Politik nahmen an den 11. TITV-Innovationen 2018 in unserem Haus teil, die ganz stark den Transfer der Forschungsergebnisse des Instituts in den Mittelpunkt stellten. Auch war es ein Anliegen dieses Tages, Innovationen eindrucksvoll erlebbar zu machen. Bundesweit fügte sich die Veranstaltung in den ZUSE-TAG REGIONAL ein, der an rund 30 Standorten mit der Beteiligung von mehr als 60 Instituten der Zuse-Gemeinschaft durchgeführt wurde. Die Teilnehmer wurden in den Vorträgen durch die Projektleiter über die aktuellen Entwicklungen informiert und hatten die Möglichkeit für Fragen an die Referenten. Inhaltlich bildeten die Vorträge ein breites Spektrum ab, das von textilbasierten Sensoren und deren Kontaktierungsmöglichkeiten für die Auflagedruck- und Temperaturmessung über hochleitfähige Textildrucke mit entsprechender Langzeitstabilität sowie 3D-Gewirke mit integrierten Stehschussfäden für den Schnittschutz bis hin zu Spezialtextilien für die Anströmflächen eines universellen Staudruckwasserrades in kleinen modularen Wasserkraftanlagen reichte. Wie in der Vergangenheit wurde der Besuch der Technika und der direkte Austausch mit den Mitarbeitern des TITV Greiz an den Maschinen durch viele Fachbesucher intensiv genutzt.

Den ZUSE-TAG REGIONAL nahmen deutschlandweit viele Politiker zum Anlass, sich von der Leistungsfähigkeit der ZUSE-Gemeinschaft zu überzeugen. In Greiz besuchten der Parlamentarische Staatssekretär beim Bundesminister für Wirtschaft und Energie und Beauftragter der Bundesregierung für Mittelstand und für die neuen Bundesländer, Herr Christian Hirte (CDU), sowie Bundes- und Landtagsabgeordnete und der Greizer Bürgermeister das TITV Greiz und informierten sich über unsere Leistungen.

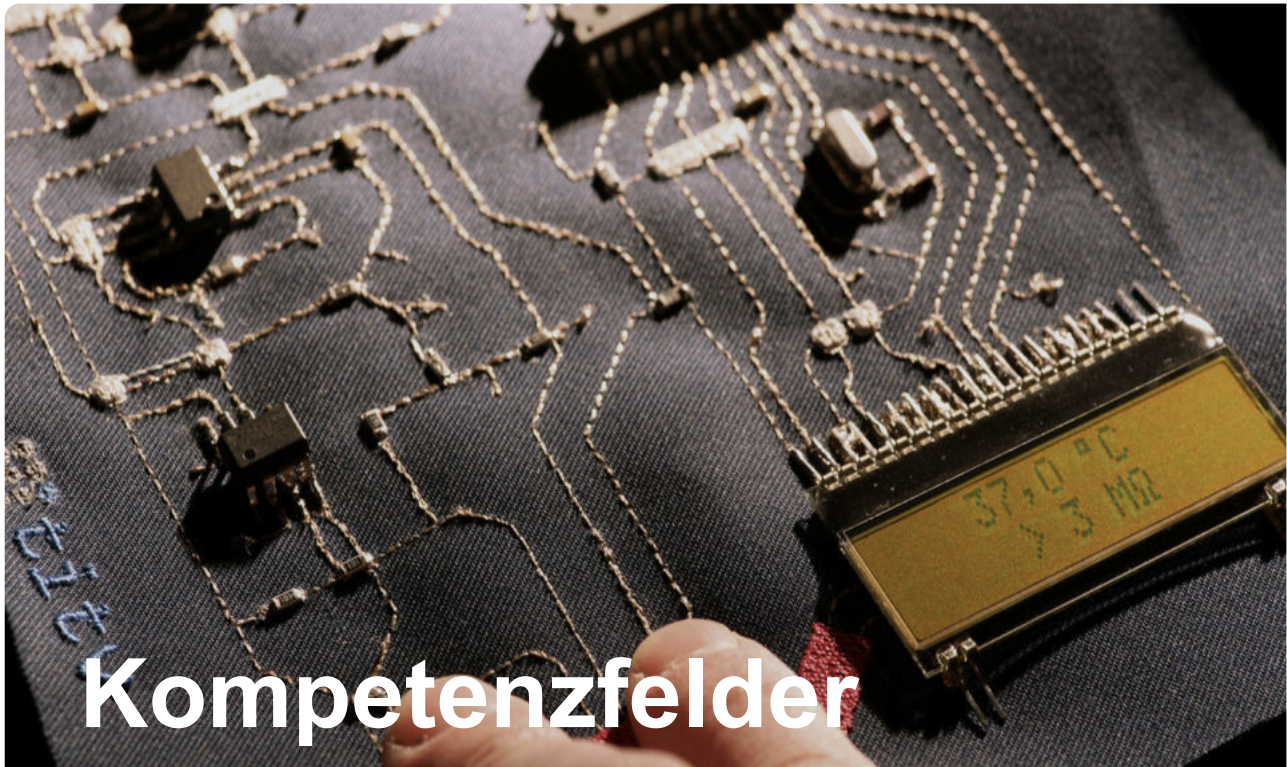
Zahlreiche Forschungsarbeiten des TITV Greiz wurden wie in der Vergangenheit durch Zuschüsse aus öffentlichen Haushalten finanziert. Zu den wichtigsten Förderern zählten das Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi), die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften „Otto von Guericke“ e. V. (AiF), die uns über das Forschungskuratorium Textil e. V. förderte, das Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft (TMWWDG) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie die Europäische Union (EU). Diesen und allen weiteren Förderern danken wir an dieser Stelle für die finanzielle Unterstützung unserer Arbeit.

Der Dank der Geschäftsleitung gilt weiterhin allen Geschäftspartnern, den ehrenamtlichen Mitgliedern im Vorstand sowie dem Wissenschaftlichen Beirat für ihre engagierte Arbeit. Gleichzeitig möchten wir allen danken, die uns als Vertreter von Verbänden und Firmen durch ihre konstruktive und wohlwollende Mitarbeit unterstützt haben. Schließlich gebührt der Dank der Landrätin des Landkreises Greiz, Frau Martina Schweinsburg, dem Bürgermeister der Stadt Greiz, Herrn Alexander Schulze, sowie den Mitgliedern des Bundestages und des Landtages, die sich für unsere Entwicklung interessiert und eingesetzt haben.

Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Institutes danke ich an dieser Stelle für ihre Kreativität, ihr Engagement und ihren hohen Einsatz, ohne die die vorliegenden Ergebnisse nicht möglich geworden wären.



Dr. Uwe Möhring
Geschäftsführender Direktor



FORSCHUNG IN DREI BEREICHEN –

Smarte Materialien, Smarte 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 industriennahe Forschungseinrichtung konzentriert sich das Institut auf Zukunftsfelder, die sich in den Forschungsschwerpunkten

- Smart Textiles,
- Oberflächenfunktionalisierung,
- Flexible Materialien

widerspiegeln. Es wird an High-Tech-Lösungen gearbeitet, bei denen neue funktionsintegrierte Werkstoffe mittels klassischer Textiltechnologie in Kombination mit speziellen Oberflächenmodifizierungen und zum Teil textilunüblichen Technologien erzeugt werden. Dies geschieht 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. Auch im letzten Jahr baute das TITV Greiz seinen nationalen und internationalen Ruf weiter aus.

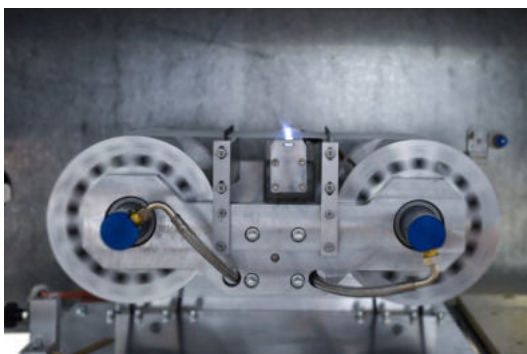
Die Wissenschaftler und Ingenieure arbeiten nach wie vor intensiv an der Integration von Elektronik und Mikrosystemtechnik in textile Materialien. Der Einsatz elektrisch leitfähiger Textilien, bspw. als Signal- und Energieleitung, ermöglicht je nach Anwendungsfall die anatomiegerechte Integration von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

Als ein führendes Institut auf dem Gebiet Smart Textiles arbeitet das TITV Greiz an Projekten, die von der Energiegewinnung über die automatisierte Positionierung und Kontaktierung von Bauelementen auf flexiblen Substraten bis hin zu textilen Aktuatoren und Sensoren reichen. Das TITV Greiz verfügt über ein umfangreiches wissenschaftlich-technisches Know-how auf den Gebieten der Fadenbildung, textilen Flächenbildung, Textilveredlung, Beschichtung, CVD- und PVD-Bearbeitung, Elektrotechnik, der 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.

Die langjährige Erfahrung auf den Gebieten der Gewebe- und 3D-Gewirketechnologie 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. Auf der Grundlage aktueller Markttrends und modernster Maschinenteknik bieten wir anwenderbezogene Produktentwicklung und Beratung nicht nur für Textilunternehmen, sondern auch für Partner verschiedener Branchen, wie z. B. der Automobilindustrie, der Medizin und der 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 im Mittelpunkt. Darüber hinaus sind hochelastische Strukturen eine Spezialität des Institutes. Aktuell wird an spezifisch verformbaren 3D-Gewirken mit fluid-(luft-)dichter Beschichtung geforscht, um Abstandsgewirkekonstruktionen zu entwickeln, die durch einen definierten Materialeinsatz und eine angepasste äußere Schicht sowie eine optimierte Herstellungstechnologie pneumatisch oder hydraulisch verformbar sind.

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.



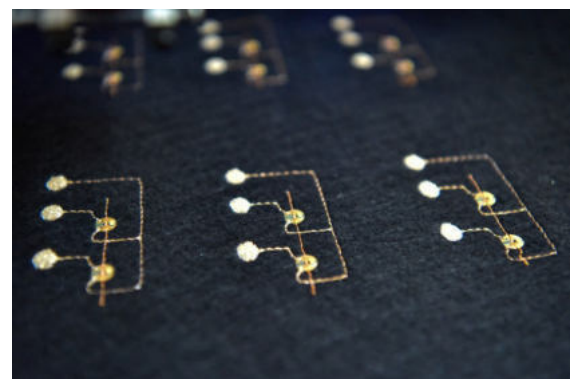
Zur Funktionalisierung von Schichten auf textilen Substraten werden häufig pigmentgefüllte Polymerfilme aufgebracht. Um diese Funktionalisierung strukturiert bzw. nur dort aufzubringen, wo sie tatsächlich auf dem Textil benötigt wird, werden digitale Drucktechniken eingesetzt. Ein alternativer Weg zum 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 die Bearbeitung mit gebündelter elektromagnetischer Strahlung. So lassen sich sehr feine Strukturen realisieren. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Druckverfahren ist die Unabhängigkeit von der Pigmentgröße.

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 in 2018 eine zentrale Rolle gespielt.

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.

Die Herstellung von Smart Textiles ist immer noch mit hohem Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Daher konzentrierte sich das TITV Greiz auf die Entwicklung effektiver Fertigungstechnologien für elektronikbestückte Smart-Textiles-Produkte.

Die FSD™-Technologie (Functional Sequin Devices) 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.



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 Umwindgarne, stehen unterschiedliche Verfahrens- und Maschinentekniken zur Verfügung. Es werden Mehrkomponenten-Effektfadensysteme gefertigt, die je nach Anforderung konstruktionsspezifisch in Form-, Farb- und Materialvarianten angepasst werden.

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



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 Farbdrucks ist das Ziel der Entwicklungen, Textilien mit einer Vielzahl von Funktionen, wie leitfähige, antimikrobielle, schmutzabweisende, hydrophobe, photo- oder thermochrome Ausrüstungen, zu bedrucken.



Beschichtung

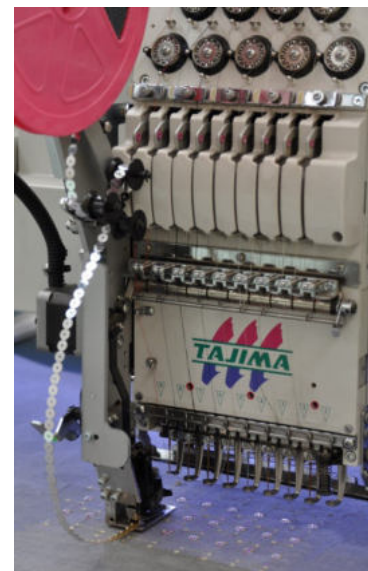
Neue Einsatzfelder für Textilien in der Medizin, im Automobil oder auf dem Bau erschließen sich oft nur durch funktionale Oberflächenstrukturen, wie sie innovative Beschichtungen bieten. Um die Prozesssicherheit zu erhöhen, werden die verschiedenen Fertigungstechnologien für das Beschichten, Kaschieren und Laminieren von Textilien und Verbundwerkstoffen weiterentwickelt. Die Herausforderung ist dabei im Einsatz neuer Materialien zu sehen. 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 insbesondere mediendichte Beschichtungen dar.

Technisches Sticken

Das Sticken bietet durch den Einsatz von funktionellen 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.

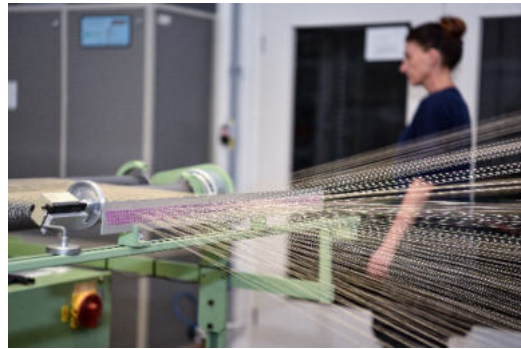
Durch diese Vorteile sind nahezu unbegrenzt verschiedene Stickapplikationen mit unterschiedlichsten Materialien realisierbar, die eine breite Vielfalt der mechanischen und strukturellen Eigenschaften erlauben. Damit können die textilen Strukturen anwendungsspezifisch ausgeführt werden und erlauben u. a. eine funktionale Integration von energie- und informationsleitenden Fadenstrukturen in das Produkt. Darüber hinaus lassen sich durch gezieltes Verlegen von Verstärkungsmaterialien höhere Festigkeiten von Werkstoffverbänden 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. Das Ziel besteht darin, den kompletten Bestückungs- und Kontaktierungsprozess unmittelbar an der Stickmaschine zu realisieren. Dafür wurde ein Pick&Place-System als vierter Funktionskopf an der Stickmaschine entwickelt. Letztendlich wurde mit der FSD™-Technologie (bauteilbestückte Pailletten) eine grundlegende Voraussetzung für die wirtschaftliche Herstellung von Smart Textiles geschaffen.



Schaft- und Jacquardweberei, Schmaltextilien

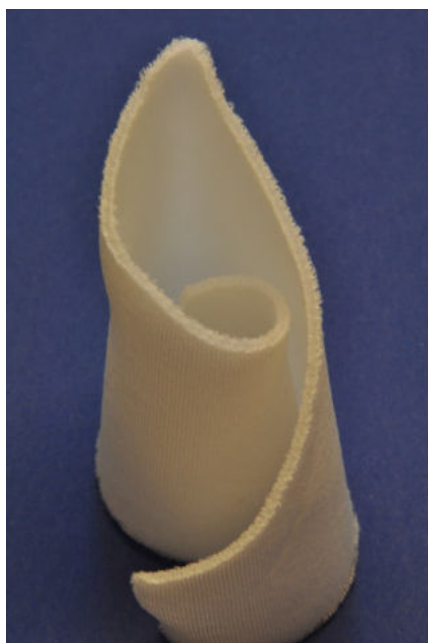
Für Gewebeentwicklungen, Produkt- und Prozessoptimierungen, spezielle Prüfleistungen (z. B. Fadenzugkraftmessungen) sowie die Weiterentwicklung von Flächenbildungstechniken und -technologien steht ein umfangreicher Maschinen- und Gerätepark zur Verfügung. Mit der Hightech-Jacquardwebtechnik werden in 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 Schaff- und Jacquardgeweben für klassische und technische Anwendungen in den unterschiedlichsten Einsatzgebieten untersucht. Dazu zählen ebenso Verarbeitungsuntersuchungen und Maschinenanpassungen für neue Fadenmaterialien sowie die optimierte Jacquarddreher-Technologie.



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.



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 Rundgestrieken ist erfolgreich in die industrielle Fertigung überführt, sodass größere Mengen effektiv gefertigt werden können. Die Garnmaterialien werden unter der Marke ELITEX® von der imbut GmbH vertrieben.

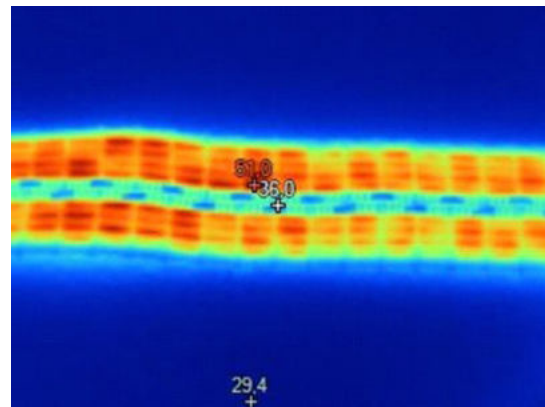
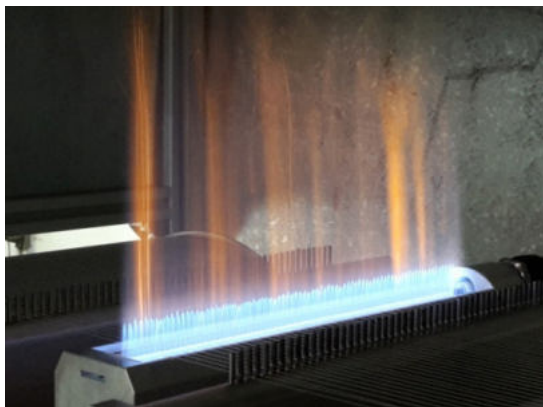
Zur Verbesserung der Qualität der Silberschichten ist die kontinuierliche galvanische Metallabscheidung auf Einzelfäden an einer Laborversuchsanlage entwickelt worden, die nach dem Prinzip der Drahtgalvanik arbeitet. Die Galvanisierung am Einzelfaden ermöglicht die qualitativ hochwertige Abscheidung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

Die Entwicklung der leitfähigen Fäden wurde in 2018 weiter vorangetrieben. Schwerpunkt war wiederum die Modifikation der Anlagen, sodass Fadenmaterialien mit geringerer Basisfeinheit ebenso wie die Standardfeinheiten metallisiert werden können. Im Ergebnis konnte der silberbeschichtete Zwirn ELITEX® 33 dtex f12 2ply als neues Standardprodukt von der imbut GmbH gefertigt werden. Ferner sind Fadenkonstruktionen aus silberbeschichtetem Polyamid und nichtleitfähigem Polyester untersucht worden.

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. Durch die kontinuierliche Durchführung eines Fadens vom Normaldruck über Druckschleusen in das Hochvakuum des Prozessraumes ist ein Rolle-zu-Rolle-Prozess direkt von der Spule möglich. Da sich die Spulen nicht im Prozessraum befinden, kann zudem mit einem deutlich kleineren Raumvolumen gearbeitet werden, was die Vorlaufzeiten für die Vakuumherzeugung deutlich senkt.

Neben der plasmachemischen Aktivierung der Oberflächen im Vakuum und der nasschemischen Bekeimung werden alternative Verfahren eingesetzt, wie die plasmachemische und flammchemische 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.

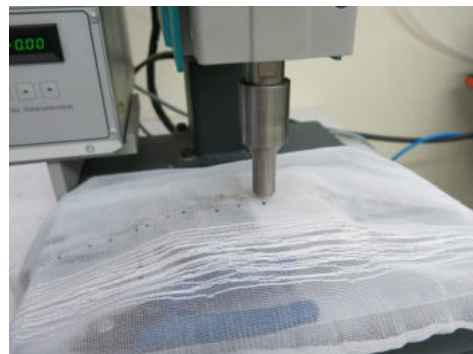
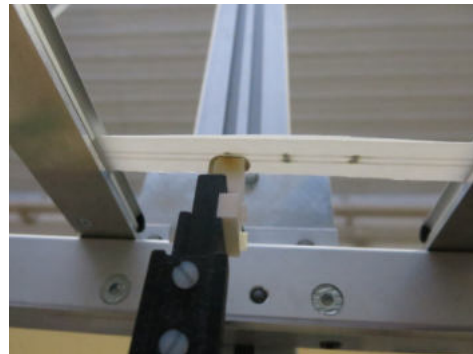
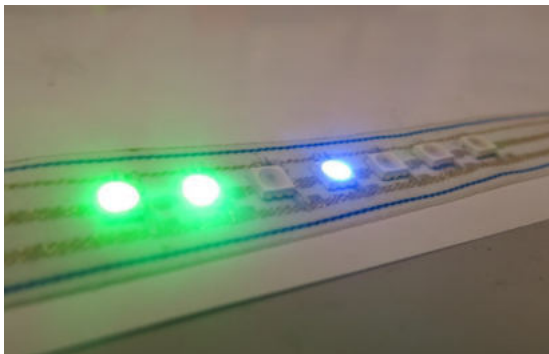


Elektrotechnik

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.

Die Entwicklung von drahtloser Energie- und Datenübertragung sowie textilen Mikrocontrollern sind weitere Arbeitsfelder. Ein Gravur- und Schneidlaser ermöglicht neuartige Strukturierungen in leitfähigen textilen Flächen, bedruckten flexiblen Materialien, Folien und auf Fäden. Darüber hinaus werden spezielle Prüfaufbauten entwickelt, welche eine Kombination aus textilen Belastungssimulationen und elektronischen Funktionstests sind. Damit sind 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.

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



P RÜFUNGEN FÜR QUALITÄT UND ZUVERLÄSSIGKEIT

Die akkreditierte Prüfstelle des TITV Greiz mit insgesamt 10 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.

Textil-physikalische Prüfungen und Farbechtheitsprüfungen

- Faserprüfungen
- Fadenprüfungen
- Flächegebildeprüfungen
 - Konstruktionsmerkmale
 - Festigkeit
 - Gebrauchseigenschaften
 - Lagerungsversuche/Künstliche Alterung
 - Brandverhalten
 - Druckverteilungsanalysen
- Farbechtheitsprüfungen
- Textile Schadensfallanalyse

Chemische Analytik

- Schadstoffanalytik
- Untersuchung von Ausrüstungen
- Spektroskopische Untersuchungen
- Thermoanalyse
- Rasterelektronenmikroskopie

Welche Ursachen haben zum vorliegenden 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 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 mit 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 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.

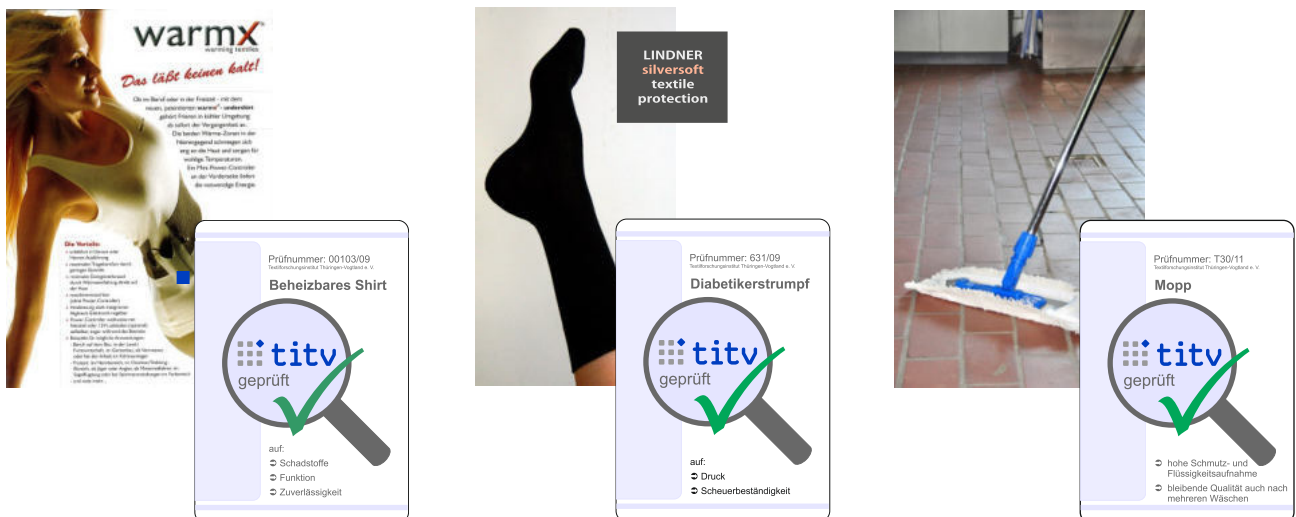
Smart-Textiles-Prüfungen

- Entwicklung von Prüfkonzepthen 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 Prüfkonzepthe erarbeitet.

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.



Die Prüfstelle ist nach der DIN EN ISO/IEC 17025:2005 für Prüflaboratorien akkreditiert.

SMART-TEXTILES - PRÜFLABOR

Gegenwärtig werden Smart-Textiles-Produkte ganz individuell vom Hersteller geprüft und bewertet. Dies wird meist in der firmeneigenen Warenprüfung durchgeführt. Jedoch werden dabei die Smart Textiles kaum in ihrer gesamten Komplexität betrachtet. Insbesondere Produkte mit elektrisch leitfähigen Bestandteilen – wie Zuleitungen für Heiz- und Leuchtapplikationen oder textile Sensoren, Kontaktierungen zwischen einzelnen Bestandteilen der Smart Textiles sowie die Wechselwirkung zwischen dem Textil und textiltypischen, unflexiblen Komponenten müssen geprüft werden. Die Prüfungen dienen der Einschätzung der Verarbeitbarkeit neuer Materialien, der Beurteilung von Lebensdauer und Ausfallerscheinungen der Produkte und nicht zuletzt der Sicherheit des Nutzers. Um neue Smart-Textiles-Produkte erfolgreich auf den Markt zu bringen, ist es notwendig, die Zuverlässigkeit und Qualität der Produkte abzusichern.

Das TITV Greiz hat sich bereits in der Vergangenheit, getrieben durch die Entwicklungen für und mit Industriepartner/n und der damit verbundenen Qualitätssicherung, mit dieser Thematik beschäftigt und eigene Hausverfahren in Prüfdienstleistungen überführt sowie das Prüflabel „titv-geprüft“ eingeführt. Diese Arbeiten wurden mit dem Aufbau eines speziellen Smart-Textiles-Prüflabors erweitert. In diesem Labor werden textile und elektronische Prüfverfahren adaptiert und mit Belastungssimulationen kombiniert. Ziel dabei ist die Kombination von teilweise neuentwickelten Geräten zur Prüfmethodeentwicklung für Smart Textiles im Rahmen von Forschung und Entwicklung.

Neben der Entwicklung von Prüfmethoden werden Prüfgeräte entwickelt, mit denen u. a. Messungen zur elektrischen Leitfähigkeit an beanspruchten Prüflingen durchgeführt werden können. Insbesondere bei Produkten mit elektrisch leitfähigen Bestandteilen müssen die Zuleitungen und Kontaktierungen zwischen Textil und Elektronik geprüft werden. Die Prüfungen dienen der Einschätzung der Verarbeitbarkeit neuer Materialien, der Beurteilung von Lebensdauer und Ausfallerscheinungen der Produkte und vor allem der Sicherheit des Nutzers.

Mit Blick auf leuchtende oder warnende Schutzbekleidung, textile Therapieprodukte und Biomonitoring per Sport- oder Freizeitbekleidung gilt es, so mögliche Schadensfälle infolge fehlerhafter Leiterbahnen bzw. beschädigter Kontaktierungen zu vermeiden. Für Smart-Textiles-Prüfungen gibt es derzeit in Europa nur eine einzige Normative – die DIN EN 16812, an der die Greizer Forscher intensiv mitgewirkt haben.





Forschungsprojekte

ÖFFENTLICH GEFÖRDERTE FORSCHUNGSPROJEKTE 2018

1D-Nanofibre Electro-Optic-Networks

EU 685758

Textile Competence Center Vorarlberg

Area 2: Smart Textiles

Entwicklung elektrisch leitfähiger Viskosefasern für Smart Textiles und Smart Home

Kompetenzzentrenprogramm FFG COMET-Projekte, Österreich 860474

Wachstums Kern „Fluss-Strom Plus“

VP 3: Technologieentwicklung für kleine Wasserkraftmaschinen

TP 3.3: Reaktive Textilien zur optimalen Anpassung an variable Strömungsbedingungen bei Wasserrädern (Reaktive Textilien)

BMBF 03WKCO3C

Wachstums Kern „Fluss-Strom Plus“

VP 4: Kaskade fischfreundliches Wehr

TP 4.5: 3D-Textilien in Fischaufstiegshilfe

BMBF 03WKCO4D

Wachstums kern „Fluss-Strom Plus“

VP 1: Ökoenergiefluss

TP 1.4: Textilstrukturen für mobile Bühne

BMBF 03WKCO1D

IKT 2020 – Forschung für Innovationen des BMBF

Verbundprojekt: Intelligente soft-robotische Arm/Hand/Finger-Orthese mit kontinuierlicher Kinematik

Teilvorhaben: Entwicklung von Aktuatoren/Sensoren in textilen Strukturen

BMBF 16SV7317

Zwanzig20-Projekt „futureTEX“

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

VP 13; TP 13.9: Textile Hardware – Entwicklung und Untersuchung der netzwerkfähigen textilen Hardwarestrukturen bis zum Funktionsmuster

BMBF 03ZZ0613I

Zwanzig20-Projekt „futureTEX

Textile Prototyping Lab – Pilotprojekt zur Förderung zukunftsweisender textiler Innovationen durch frühzeitige Einbindung von gestalterischer Forschung in die Produktentwicklung der Textilindustrie

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

Forschung und Innovation 2016-2020

„Mikroelektronik aus Deutschland – Innovationstreiber der Digitalisierung“

VP: Baukasten für multifunktionale textiladaptierte Elektroniksysteme

TV: Kontaktierungslösungen zur zuverlässigen Integration textiladaptierter Elektronik

BMBF 16ES0678K

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

IGF-AiF 19401 BG

Grundlagen zur Konservierung elektrischer Ladungen in organischen Dünnschichten

IGF-AiF 19106 BG

Verbesserung der Qualität von Smart Textiles durch Einsatz des Induktionslötverfahrens zur Kontaktierung elektronischer Bauelemente

IGF-AiF 19701 BG

Printexray

IGF-AiF 20135 BR

Impedimetrische Performancesensoren zur Neueinstellung bzw. Optimierung von Waschprozessen in textilen Dienstleistungsbetrieben

IGF-AiF 19950 BG

In-situ-Erfassung der Deformations-, Reibungs- und Durchströmungskräfte im Waschprozess mittels piezoelektrischer Textilmonitore zur quantitativen Bewertung der Waschmechanik

IGF-AiF 19850 BG

Entwicklung einer Fertigungstechnologie zur Herstellung und Konfektionierung von Funktionsfasern und deren Integration zu einem textilen Flächensensor

IGF-AiF 20009 BR

ELTRO-Druck II

INNO-KOM-Ost MF 150063

katPol – Waschbeständige und permanent funktionalisiert metallisierte Garne durch kathodisch induzierte Polymerisation von Sol-Gel-Monomeren als Haftvermittlerschichten

INNO-KOM-Ost VF 150029

Schnittschutzeinlage – Kettensägenschutz für persönliche Schutzausrüstung

INNO-KOM-Ost MF 150140

TexCon – Großflächige Kontaktierung mit textilen Materialien

INNO-KOM-Ost VF 150030

Entwicklung eines hochohmigen Fadens mit permanenten und gleichmäßigen elektrischen Eigenschaften auf Basis einer thermisch aktivierbaren Beschichtung

INNO-KOM-Ost Vf150041

AGW – die Basis für verformbare textile Halbzeuge (AGW FormTex)

INNO-KOM-Ost MF 160086

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

INNO-KOM-Ost MF 160147

Leitfähige Multifilamentgarne

INNO-KOM-Ost MF 160171

TexTraSys – Transportsystem für flexible, textile Träger

INNO-KOM-Ost MF 160185

Pulver-DL-Fix – Strukturierte Funktionalisierung durch lokale Pigmentfixierung

INNO-KOM-Ost MF 160194

Schaltungsstrukturen zur Herstellung großflächiger Leuchttexilien für Großstickmaschinen – UrbinTex

ZIM NKF 16KN066022

Entwicklung leitfähiger Klebevliese mit definierten elektrischen Eigenschaften für die zuverlässige Kontaktierung von Smart Textiles ("e-Web"); Untersuchungen zum Einsatz leitfähiger Vliese für textile Klebeverbindungen zur Kontaktierung von Smart Textiles und Anpassung der Leitfähigkeit durch entsprechende Ausrüstung

ZIM ZF 4250108AG7

Transluzente Betonfertigteile aus Carbonbeton für den seriellen Wohnungsbau "LUCON"; Entwicklung eines Abstandsgewirkes mit lichtleitenden Eigenschaften im Polfadenbereich

ZIM ZF 4250107HF7

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

TP: Entwicklung von textilbasierten Kontaktierungslösungen speziell für ortsauflösende Sensormodule sowie Entwicklung von Materialverbundlösungen für nichtplanare Sensoraufbauten

ZIM ZF 4250110CJ7

Entwicklung von 3D-Kontaktflächen, analytische Prüfung der Gewebeflächen und Charakterisierung des Sorptionsverhaltens, Entwicklung geeigneter Rezepturen für die funktionale Textilkonfiguration im 3D-Gewebe

ZIM ZF 4250105SL7

Entwicklung einer gewebten, gekapselten textilen Spule zur drahtlosen Energieübertragung

ZIM ZF 4250109RE7

KURZFASSUNG DER 2018 ABGESCHLOSSENEN FORSCHUNGSPROJEKTE

Wachstumskern Fluss-Strom^{Plus}

Regenerative, ökologische und grundlastfähige Energiegewinnung aus Fließgewässern

Im innovativen regionalen Wachstumskern „Fluss-Strom Plus“ arbeiten unternehmerisch agierende, regionale Bündnisse gemeinsam an marktfähigen Innovationen und Strategien für wichtige Märkte.

ÖkoEnergieFluss – Entwicklung und Erprobung eines technischen und ökologischen Beurteilungsverfahrens hinsichtlich der Kombination von Buhnen zur Strukturverbesserung und Einsatz von Fluss-Strom-Wasserkraftanlagen

Textilstrukturen für mobile Buhne

BMBF 03WKC01D

- Mein Arbeitsgebiet umfasst die Entwicklung und konfektionstechnische Umsetzung funktioneller individueller Prototypen, angefangen beim Entwurf, über die Schnitterarbeitung bis hin zur produktionstechnischen Betrachtung im Sinne einer effektiven Fertigung. Die Integration von Mikrosystemkomponenten in Smart Textiles u. a. für die Bereiche Medtech, Mobiltech, Hometech und Protech stehen im Fokus der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten.

Heidi Schaarschmidt



Abstract

Die ökonomische und ökologisch verträgliche Nutzung der in frei fließenden Gewässern enthaltenen Energie mit Hilfe von kleinen Wasserkraftanlagen setzt voraus, dass die Fließgeschwindigkeit unabhängig von der Zuflussmenge konstant gehalten wird. Mit Hilfe formveränderlicher textiler Buhnen wurden in dem Projekt mit relativ geringem technischen Aufwand flexible Lösungen für die Beeinflussung der Zuflussmengen zu Wasserkleinkraftanlagen realisiert. Aus PVC-beschichteten textilen Materialien wurden dreidimensionale Buhnenkörper in verschiedenen Geometrien gefertigt. Die Erprobung der flexiblen, textilen Buhnen erfolgte an einem Referenzstandort unter praxisnahen Bedingungen.

The economically and ecologically compatible use of energy contained in free-flowing waters with the help of small hydroelectric power plants requires the flow rate to be kept constant regardless of the inflow. In this project, flexible solutions for influencing the inflow volumes to water-leach power plants with minor technical effort have been realized using form-adjustable textile groynes. PVC-coated textile materials were used to produce three-dimensional groynes in various geometries. The testing of the flexible, textile groynes took place at a reference site under practical conditions.

Aufgabenstellung

Herkömmliche Buhnen bzw. Lenkungsuhnen werden regelmäßig mit komplexer Software geplant und anschließend im Modellmaßstab im Strömungskanal getestet. Da nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht alle Parameter der Natur in einer Software und im Strömungskanal beachtet werden können, werden im ersten Anlauf zur Umsetzung solcher Buhnen am Standort häufig nicht die gewünschten Effekte erzielt. Es zeigt sich dann, dass entweder die Höhe der Buhne oder ihr Winkel zum Ufer verändert werden müssen. Hierdurch entstehen zusätzliche Kosten in der Nachplanung und der Umsetzung. Diese Kosten lassen sich durch leicht veränderliche und mobile Buhnen senken. Hierzu wurde im geplanten Projekt der Einsatz von Textilien als Werkstoff für Lenkbuhnen getestet.

Lösungsweg

Aus hochreißfesten Fadenmaterialien wurden textile Flächen mit unterschiedlichen Gewebearbeitungen hergestellt und anschließend mit einer PVC-Beschichtung ausgerüstet. In der akkreditierten Prüfstelle des TITV Greiz erfolgten in einem weiteren Schritt Prüfungen u. a. zur Festigkeit, Flexibilität, Scheuerfestigkeit, aber auch Prüfungen zur Beständigkeit gegenüber Umwelteinflüssen wie UV-Einwirkung, Temperaturschwankung oder die Simulation der Hydrolyse mit salzhaltigem Wasser. Für erste Versuchszwecke wurden textile Buhnen im verkleinerten Maßstab konstruiert und gefertigt. Der Testlauf mit den Minibuhnen bestätigte das Funktionsprinzip und es konnten Schlussfolgerungen für die Auslegung/Gestaltung der textilen Buhnen definiert werden.

Anforderungen an die textilen Buhnen sind:

- hohe Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Belastungen, die durch das Gewicht der wassergefüllten Buhnen, der schwankenden Strömungsverhältnisse und durch Schwemmgut entstehen
- Hydrolysestabilität (Verhinderung der Zersetzung von Textilien und anderen organischen Komponenten, z. B. Beschichtungsmedien, infolge ständiger Einwirkung von Wasser bei unterschiedlichen Temperaturen und pH-Werten)
- Temperaturstabilität in einem großen Schwankungsbereich
- Photolysestabilität (Widerstandsfähigkeit gegenüber regelmäßig einwirkender UV-Bewitterung)
- Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von Mikroorganismen

Nach vorgegebenen Konstruktionszeichnungen erfolgte die Fertigung der textilen Buhnen.

Um die Eignung der textilen Buhnen unter realen Bedingungen zu prüfen, erfolgte ein Praxistest am Referenzstandort Kanal-Bode Neugattersleben (Abbildung 1).



Abbildung 1: Buhnenpaar 2 am Referenzstandort Kanal-Bode, Neugattersleben

Ergebnis und Anwendungen

Das Ziel der Verbesserung der Gewässerstruktur durch Strömungsmodifizierung sowie der Erhöhung der Fließgeschwindigkeit im Hauptstrom zur energetischen Nutzung des Standortes mittels innovativer, mobiler Textil-Buhnen und neuartiger kleiner, schwimmender Flussstrom-Wasserkraftanlagen wurde erreicht.



Abbildung 2: Buhnenpaar 2 mit Leistungseinheit Flottille

Die Strömungsmessungen am Referenzstandort 2 haben gezeigt, dass sich die Fließgeschwindigkeit von 0,75 m/s auf 1,3 m/s erhöht hat. Gleichzeitig ergaben sich beruhigte Zonen (siehe Messpunkte 5 und 6), in denen Ruhe- und Laichplätze für Fische geschaffen wurden (Abbildung 3).

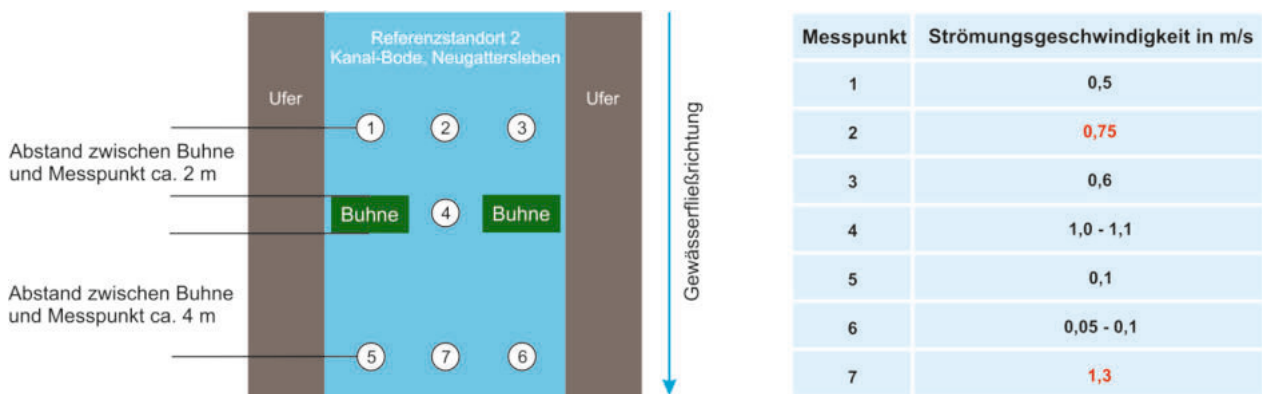


Abbildung 3: Strömungsmessung am Referenzstandort 2, Kanal-Bode, Neugattersleben

■ Projektleiter: Dipl.-Des. (FH) Heidi Schaarschmidt
 Tel.: 03661 / 611 308
■ E-Mail: h.schaarschmidt@titv-greiz.de

Technologieentwicklung für kleine Wasserkraftmaschinen

Reaktive Textilien zur optimalen Anpassung an variable Strömungsbedingungen bei Wasserrädern

BMBF 03WKC03C

- Meine Arbeit im TITV Greiz umfasst den Einsatz textiler Herstellungsverfahren für die Integration neuer Funktionen im Textil. Die Entwicklung der einstmals als Verzierung verwendeten Sticktechnologie wird heute unter anderem auch in Abwasserkanälen oder zur Verhinderung von Erosion eingesetzt. Dieser Spannungsbogen vom Verzieren bis zur Funktion macht die Forschung im TITV interessant.



Nora Grawitter

Abstract

Mit dem Teilvorhaben „Reaktive Textilien zur optimalen Anpassung an variable Strömungsbedingungen bei Wasserrädern“ arbeitet das TITV Greiz an der Entwicklung einer textilen Schaufel zur Leistungssteigerung beim neuartigen Staudruckwasserrad (usw.). Ziel ist die Entwicklung eines reaktiven Textils als Anströmfläche, welches die Funktionen herkömmlicher Wasserradschaufeln aus Stahl oder Aluminium um flexible Eigenschaften erweitert. Zur Erzielung der maximalen Energieerträge sind Anforderungsparameter wie z. B. die lastabhängige Verformungsfähigkeit zu erreichen und das Textil wasser- und schmutzabweisend auszurüsten. Es sind verschiedene Varianten der textilen Beschaukelung als Anströmfläche entwickelt und auf ihre Wirksamkeit untersucht worden. Zur Integration des Textils im Wasserrad ist der Materialeinsatz bzgl. Eignung zur Funktionstüchtigkeit im Wasserrad, die Erarbeitung verschiedener Strukturierungsgeometrie, das Handling im Anwendungsfall sowie die Erprobung in der Praxis untersucht und erfolgreich eingesetzt worden.

In the growth core Fluss-Strom Plus, regenerative systems have been developed with the inclusion of technical textiles for energy production. Adaptive textiles it's for paddles with active surfaces under a wide variety of flow conditions support the operation of water wheels for ecologically sound and base loadable production of electricity from rivers. The development work has been carried out with textile substrates that have to demonstrate high strength, abrasion and UV stability, resistance to hydrolysis and excellent resistance to kink breakage. The construction and testing of the developed adaptive textiles were carried out under practical conditions. For the first time, textile paddles are used in a universal dynamic pressure water wheel. Individual solutions have been developed which are suitable for a stable connection which is durable even under high stress.

Aufgabenstellung

In dem Bündnis des Wachstumskerns Fluss-Strom Plus sind regenerative Systeme zur Energiegewinnung unter Einbeziehung technischer Textilien entwickelt worden. Adaptive Textilien für Schaufeln von Wasserrädern mit aktiven Oberflächen unter einer breiten Vielfalt von Strömungsbedingungen unterstützen den Betrieb von Wasserrädern zur ökologisch verträglichen und grundlastfähigen Gewinnung von Elektroenergie aus Fließgewässern.

Lösungsweg

Die Entwicklungsarbeiten wurden mit textilen Substraten durchgeführt, die hohe Festigkeit, Abrasions- und UV-Stabilität, Hydrolysebeständigkeit sowie hervorragende Knickbruchstabilität aufweisen müssen. Der Aufbau und die Erprobung der entwickelten adaptiven Textilien wurden unter praxisnahen Bedingungen durchgeführt.

Ergebnis und Anwendungen

Erstmals werden in einem universellen Staudruckwasserrad (uSW) textile Schaufeln eingesetzt. Es sind individuelle Lösungen entwickelt worden, die eine stabile, auch bei hoher Beanspruchung haltbare Verbindung sicherstellen.

Konventionelle stationäre Wasserradsysteme an Mühlenstandorten sind in der Anschaffung, bedingt durch die Baugröße der Wasserräder und deren Lagerung, sehr kostenintensiv. Durch Nutzung einer Zulaufkulisse wird eine Änderung der Kraftumwandlung vom traditionellen Gravitationsrad zur hydrodynamischen Wasserkraftmaschine vollzogen. Der Wasserraddurchmesser kann bei gleicher Leistung aufgrund einer erhöhten Umlaufgeschwindigkeit und einer höheren Zellvolumenfüllung deutlich reduziert (halbiert) werden. Die Kosten des Wasserrades selbst und seiner Gründung können dadurch deutlich gesenkt werden, wodurch sich die Amortisationszeit der Anlagen verkürzt. Das mit konventionellen Wasserrädern wirtschaftlich nicht erschließbare Standortpotenzial soll mit dem universellen Staudruckwasserrad (uSW), einem hinterschlächtigen Wasserrad mit Druckkulisse bedient werden können.

Im Teilvorhaben „Reaktive Textilien zur optimalen Anpassung an variable Strömungsbedingungen bei Wasserrädern“ ist im TITV Greiz eine textile Schaufel zur Leistungssteigerung beim neuartigen Staudruckwasserrad (uSW) entwickelt worden. Mit textilen Flächen als Anströmfläche werden die Funktionen herkömmlicher Wasserradschaufeln aus Stahl oder Aluminium um die Eigenschaft Flexibilität erweitert. Erstmals werden verschiedene Varianten der textilen Beschaukelung als Anströmfläche in einem Wasserrad eingesetzt. Zur Integration des Textils in das Wasserrad sind der Materialeinsatz bzgl. Eignung zur Funktionstüchtigkeit, die Erarbeitung verschiedener Strukturierungsgeometrien, das Handling im Anwendungsfall untersucht sowie in der Praxis erfolgreich erprobt worden.

Zur Erzielung maximaler Energieerträge sind Anforderungsparameter, wie z. B. die lastabhängige Verformungsfähigkeit zu erreichen und das Textil wasser- und schmutzabweisend auszurüsten. Verschiedene Varianten der textilen Beschaukelung sowie unterschiedlichste Textilien wie z. B. hochfeste Gewebe aus Glasfaser oder Polyester und PVC beschichtete Polyestergewebe dienen als Anströmfläche und sind auf ihre Verwendbarkeit und Wirksamkeit untersucht worden. Dabei waren folgende Ziele/Effekte anzustreben:

- Entwicklung eines neuartigen, kleineren Wasserrades bei gleichen Leistungswerten
- Kostensenkung durch Halbierung des Wasserraddurchmessers und modulare Bauweise
- Varianten der Beschaukelung: - konventionelle Stahl-/Aluminiumkonstruktionen
- reaktive Textilien als Anströmfläche.

Eigenschaften wie Flexibilität, Leichtigkeit, Drapierbarkeit sowie definierbare Festigkeit und Dehnung sind Vorteile für die Gestaltung, Dimensionierung und nutzungsgerechte Fertigung der textilen Flächen als Anströmfläche und ermöglichen somit einen maßgerechten Einbau.

Die Geometrie und die Maße der Metallschaukel sind auf das Textil übertragen worden. Abweichungen sind zu vermeiden, da ein Vergleich der Funktionstüchtigkeit von Metall und Textil nur bei möglichst identischen Konstruktionsdaten, wie in Abbildung 1 dargestellt, erfolgen kann.

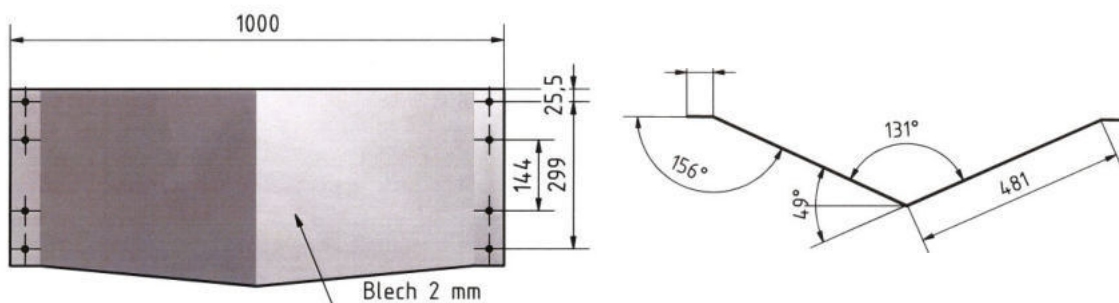
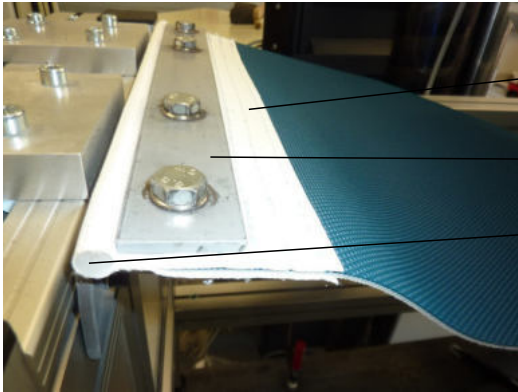


Abbildung 1: Konstruktionsdaten für die Schaufel

Zahlreiche Materialien sind in Bezug auf Gewichtsreduktion, textiltechnologische Bearbeitung durch Aufbringen definierter Strukturen sowie Konfektion untersucht worden. Geeignet sind Materialien, die aus mehreren Lagen aufgebaut sind. Die eingesetzten Varianten bestehen aus einer Tragseite aus PVC und einer Laufseite aus PES Gewebe. Ausschlaggebend für die Anbindung des Textils an das Winkelprofil des Wasserrades sind die Stabilität, die Steifigkeit und die Materialdicke. Als stabile Verbindung von Textil und Metallwinkel hat sich das Anbringen eines Keder mit Kederfahne erwiesen. Das Einlegen des Textils mit dem verwendeten Keder ist in der Abbildung 2 dargestellt. Dadurch werden ein Herausrutschen aus der Metallschiene und ein Verformen des Gewebes verhindert und es erfolgt eine gleichmäßige Lastenverteilung.



Kederfahne mit eingelegtem Textil

Metallschiene

Kederkern

Abbildung 2: Textil zwischen Metallwinkel und Abdeckschiene

Die entwickelten Prototypen sind am Standort Rübelland eingebaut worden. Das Textil wird, wie in Abbildung 3 zu sehen zwischen Metallwinkel und einer Schiene verschraubt. Durch den geklemmten Keder wird das Herausrutschen der Schaufel beim Auftreffen des Wassers verhindert.



Abbildung 3: Installation der textilen Schaufeln

Die Herstellung von textilen Komponenten für technische Anwendungen wie den Einsatz in Wasserkraftanlagen, stellt einen wichtigen Ansatzpunkt für neue Produkte dar. Die strukturellen Eigenschaften textiler Flächen können vielfältig variiert und abgestimmt auf den Anwendungsfall umgesetzt werden. Der Einsatz textiler Schaufelflächen erfolgt erstmals und kann als positives Signal gewertet werden.



Projektleiter: Dipl.-Des. (FH) Nora Grawitter

Tel.: 03661 / 611 311



E-Mail: n.grawitter@titv-greiz.de

Kaskade fischfreundliches Wehr

Entwicklung hydraulisch und pneumatisch in ihrer Form und Steifigkeit veränderbarer 3D-Textilien zur Beeinflussung charakteristischer Dimensionen und Strömungsvorgänge

BMBF 03WKCO4D



Als Diplomphysiker beschäftigte ich mich seit vielen Jahren mit textilintegrierter Sensorik und Mikrosystemtechnik, technischen Textilien für die ökologische Energiegewinnung, der Faserverbundtechnik sowie Textilien im Automobil.

Dr. Wolfgang Scheibner

Abstract

Das Vorhaben diente der Entwicklung adaptiver textiler Hohlstrukturen, um über deren Dimensions- und Formänderung in Fischaufstiegshilfen eine ungehinderte Passierbarkeit für Fische sowie eine effiziente Energiegewinnung mittels vertikalachsiger Turbine zu ermöglichen. Der Einbau der 3D-Textilien erfolgte in eine „Kaskade fischfreundliches Wehr“ als Kombination einer Fischtreppe und eines Gravitationswirbelkraftwerkes. Die textilen Basismaterialien sind hochfeste kunststoffbeschichtete Gewebe, die zu dreidimensionalen Formkörpern mit Dehnungszonen und Verankerungselementen konfektioniert wurden. Die Kontrolle der Formänderung der 3D-Textilien erfolgte mittels textilintegrierter Sensoren. Die entwickelten adaptiven Textilien wurden unter praxisnahen Bedingungen in einer Versuchsanlage erprobt.

The project aimed at the development of adaptive textile hollow structures whose changes of dimension and shape can be used to facilitate unhindered fish passage and optimized energy production in a gravitation vortex power station. The 3D textiles were assembled in a “Cascade fish-friendly weir” which is used as a combination of fish ladder and power station. The textile materials were made from high tensile woven fabrics with polymer coatings which were tailored to three-dimensionally shaped inflatable bodies equipped with expansion zones and anchoring elements. The shape change of the three-dimensional textiles is captured using textile integrated sensors. The adaptive textiles were tested under practically relevant conditions in a pilot facility.

Aufgabenstellung

Das als Teil eines Verbundprojektes durchgeführte Forschungsvorhaben zielte darauf, spezifische Vorteile textiler Materialien wie hohe Flexibilität, Formanpassung an Umgebungsbedingungen im Fließgewässer, weitgehender Verzicht auf bewegte Teile und damit geringster Verschleiß sowie Montagevorteile bei Aufbau und Wartung der Anlage zu nutzen. Die 3D-Textilien waren für den Einbau im Ein- und Auslaufkanal des fischfreundlichen Wehres sowie für die Montage an der Wand des Wirbelbeckens zu konzeptionieren. Die Anpassung an Betriebsbedingungen wie Wasserstand und Strömungsgeschwindigkeit sowie an die Fischarten der Region sollte durch Befüllen der 3D-Textilformkörper mit Wasser bzw. Druckluft erfolgen. Zur Überwachung der Formänderung waren Sensoren für Dehnungen, Biegung und Temperatur in die Textilien zu integrieren. Ein weiteres Arbeitsziel bestand in der Charakterisierung der Form- und Steifigkeitsveränderungen der 3D-Textilien unter Druckbeaufschlagung, beginnend bei Modellversuchen bis hin zum großtechnischen Versuch unter praxisnahen Bedingungen. Ein wesentliches Kriterium war hierbei das Erreichen der geforderten Steifigkeiten und Biegemomente unter Druckbeaufschlagung, durch gezielt eingebaute Steifigkeitsgradienten in den textilen Verbundstrukturen.

Lösungsweg

Die Entwicklungsarbeiten begannen bei den einzusetzenden Fadenmaterialien und erstreckten sich über die textile Flächenbildung, die Beschichtung der textilen Materialien mit Polymeren bis hin zur Herstellung von 3D-Konstruktionen in der technischen Konfektion. Zur Verbesserung der Eisfreiheit und energetischen Optimierung der Energiegewinnungsanlage waren die textilen Hohlstrukturen für den Einsatz als Wärmeüberträger nach dem Wärmepumpenprinzip zu modifizieren. Darüber hinaus waren Lösungen für die Zuführung der für den pneumatischen bzw. hydraulischen Betrieb benötigten Medien zu erarbeiten. Da die textilen Materialien Eis, Treibgut und Hochwasser standhalten müssen, ohne dabei durch Beschädigungen undicht zu werden oder an Flexibilität zu verlieren, war deren Verhalten gegenüber den im Betrieb auftretenden mechanischen, thermischen und chemischen Belastungen in zeitraffenden Labortests experimentell zu ermitteln. Nach Versuchen im Modellstadium erfolgten Funktionstests der 3D-Textilien in einer Versuchsanlage unter Praxisbedingungen.

Ergebnis und Anwendungen

Die entwickelten und im Modellmaßstab sowie unter realen Bedingungen getesteten hydraulisch bzw. pneumatisch angetriebenen 3D-Textilien dienen der stufenlosen Regulierung der Strömungsbedingungen in einem als Fischaufstiegshilfe eingesetzten Gravitationswirbelkraftwerk (Abbildung 1). Sie ermöglichen den Betrieb unter optimalen Bedingungen für die Energiegewinnung und den Fischaufstieg entsprechend Europäischer Wasserrahmenrichtlinie. Das Regelkonzept basiert auf einer einfachen, über Druckbeaufschlagung und Dehnungszonen einstellbaren Formänderung der 3D-Textilien, die über in die textile Hülle integrierte resistive Dehnungssensoren verfolgt werden kann. Weitere Vorteile der kostengünstig herzustellenden flexiblen 3D-Textilien sind standortangepasste Lösungen durch sehr gute Anpassung an den Gewässergrund, schneller Auf- und Abbau (z. B. bei Hochwasser), geringer Transport- und Montageaufwand (wird vor Ort aufgepumpt) sowie Gewichtsreduktion und Korrosionsbeständigkeit der textilen Werkstoffe. Hierdurch werden die Kosten für die Errichtung und den Betrieb der Anlage gesenkt, was zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit des Gesamtkonzepts der „Kaskade fischfreundliches Wehr“ führt. Zur Erhöhung der Energieeffizienz ist an der Wand des Wirbelbeckens ein Wärmetauscher für den Betrieb einer Wärmepumpe vorgesehen (Abbildung 2).



Abbildung 1: Modell des Wirbelbeckens mit Textilien zur Strömungsbeeinflussung

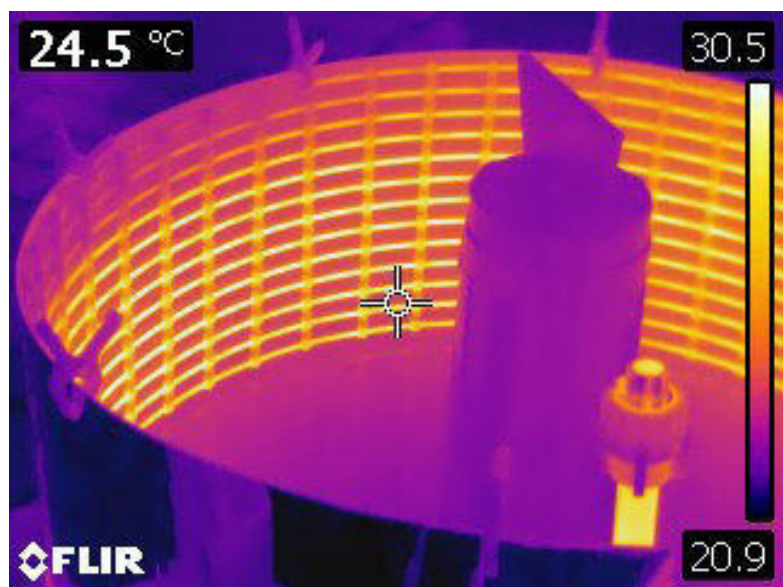


Abbildung 2: Wärmebildaufnahme des Wärmetauschers (Modell)

■ **Projektleiter:** Dr. Wolfgang Scheibner
■ **Tel.:** 03661 / 611 301
■ **E-Mail:** w.scheibner@titv-greiz.de

Intelligente soft-robotische Arm/Hand/Finger-Orthese mit kontinuierlicher Kinematik – PowerGrasp

Entwicklung von Aktuatoren/Sensoren in textilen Strukturen

BMBF 16SV7317



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.

Kay Ullrich

Abstract

PowerGrasp strebt die Realisierung einer Arm-Hand-Orthese mit weicher Kinematik zur Unterstützung von Arbeitskräften jedes Alters in Bezug auf händische, muskuloskelettal belastende Tätigkeiten an, die sich vom Anwender ohne Einschränkung des eigenen Bewegungsablaufs und Behinderung durch das System selbst nutzen lässt, adaptiv auf Veränderungen des Arbeitsablaufs sowie die Fähigkeiten (auch zeitaktuell) des Nutzers eingeht und unabhängig von Konstitution, Alter und Geschlecht nutzbar ist.

Das Teilvorhaben des TITV Greiz beschäftigte sich dabei vorrangig mit der Entwicklung pneumatischer Softaktoren, um die Hand- bzw. Fingerbewegung zu unterstützen, und mit der Integration von aktorischen und sensorischen Modulen aller Partner sowie deren Verkabelung in einem Ärmel und einem Handschuh.

PowerGrasp aims to create a soft-hand arm-and-hand orthosis to support workers of all ages in manual, musculoskeletal loading activities that can be user-assisted without limiting their own movement and disability, adaptively is responsive to changes in the working process as well as the abilities (also up-to-date) of the user and can be used independently of constitution, age and gender.

The subproject of TITV Greiz was primarily concerned with the development of pneumatic soft actuators to support hand or finger movement and with the integration of actuator and sensory modules of all partners as well as their cabling in a sleeve and a glove.

Aufgabenstellung

Das Hauptaugenmerk der Arbeiten am TITV Greiz liegt auf der Entwicklung und Herstellung von pneumatischen Aktoren, welche die Bewegung des Hand- und Fingerapparates unterstützen können. Dabei sollen textile Grundmaterialien zum Einsatz kommen und durch luftdichte und trotzdem dehnbare Beschichtungen oder Schläuche pneumatische Verformungen in eine gerichtete Bewegung überführt werden. Zudem soll eine Methodik entwickelt werden, welche die Eignung der neuartigen Aktoren und deren Arbeitsvermögen vergleichbar bewertet.

Neben den Aktoren des TITV Greiz sollen weitere Module durch die Projektpartner aufgebaut werden und mit geeigneten Sensoren als Steuergröße verbunden werden. Dabei spielen die Integrationstechnologien im TITV Greiz eine große Rolle und werden durch die Kompetenzen bei Konfektion und Musterbau zu einem Gesamtsystem verbunden. Das Ziel ist dabei die Integration mehrerer Aktoren für Finger, Hand und Arm sowie die Sensorintegration in den Handschuh zur Steuerung der Handaktoren sowie die textilbasierte Verkabelung von weiteren Inertialsensoren für die Steuerung der Armaktoren.

Schlussendlich steht die Aufgabe zur Anfertigung eines Funktionsdemonstrators in Form eines Handschuhs mit ausreichend Fingeraktoren.

Lösungsweg

Die Erzeugung von textilbasierten Aktoren wird zunächst mit dem im TITV Greiz entwickelten pneumatischen Abstandsgewirke weiter vorangetrieben. Dabei werden die bekannten mind. 10 cm × 10 cm großen Textilstrukturen auf ihre Eignung in kleineren, ca. 8 cm × 2 cm großen Biegeaktoren untersucht. Die Textilstruktur und deren Bindung werden ebenso betrachtet, wie die darauf folgende luftdichte Beschichtung mit Silikon an allen Seiten und Kanten des Abstandsgewirkes.

Als weitere Funktionsansätze werden ein textilummantelter Silikonschlauch und ein textilverstärkter Silikonguss in Fingerform untersucht. Der Silikonschlauch verändert bei Druckbeaufschlagung seinen Umfang und seine Länge. Je nach textiler Ummantelung kann dieser als Schubaktor oder – mit einer speziellen Strickstruktur des Projektpartners WarmX – auch als Zugaktor eingesetzt werden. Der fingerförmige Silikonguss hingegen funktioniert wieder als Biegeaktor, indem eine einseitige Textilverstärkung in den Guss eingebracht wird. Das Textil fungiert dabei als richtungsvorgebendes Element für die Aktorik.

Im Zuge der Bearbeitung wird zudem eine neue Methodik entwickelt, welche die pneumatischen Muster reproduzierbar aufblasen und die Kraftwirkung mittels Auflagedruckmessung bestimmen kann sowie durch Erhöhung des Innendruckes die Belastbarkeit des Aktors und die Haftfestigkeit der Beschichtungen überprüft.

Weitere Arbeiten im Projekt umfassen die Konfektion der Handschuhe und Ärmlinge mit den entsprechenden Aktoren und der Verkabelung für die Messdatenerfassung. Dafür wird die Soutagestickerei mit isolierten Kabellitzen eingesetzt, die Sensorfolien des Projektpartners Würth Elektronik an den Fingerspitzen aufgenäht sowie Taschen, Befestigungslaschen und Zugbänder für die Aktoren angebracht. Konzepte zur Kraffteinleitung werden erarbeitet.

Ergebnis und Anwendungen

Für jedes der genannten Aktorprinzipien

- pneumatisches Abstandsgewirke
- textilummantelter Silikonschlauch
- textilverstärkter Silikonguss

sind funktionsfähige Module aufgebaut worden. Die generelle Machbarkeit solcher Module wurde im Projekt nachgewiesen und mehrfach reproduziert. Aus der Ableitung der Use-cases im Projekt und auf Basis der Anforderungen an Kraftübertragung, Arbeitsvermögen, Innendruck und Wiederholzyklen für die Bewegung, konnte der textilverstärkte, gegossene Silikonfinger als optimales Funktionsprinzip ausgewählt werden. Dieser übersteht Innendrucke von mehr als 4 bar und kann damit sehr große Bewegungen von bis zu 5 cm bei 8 cm Aktorlänge ausführen. Der hohe Druck ermöglicht es auch, eine deutlich spürbare Kraftwirkung auf den Finger zu erzeugen.

Als weitere Ergebnisse im Projekt stehen neben unterschiedlichen Aktoren auch die Konfektionslösungen für die Handschuhe und Ärmlinge zur Verfügung, welche zu den Befestigungen von Aktoren und Sensoren auch die BUS-artige Leitbahnstruktur für die Sensorauswertung beinhalten.



Abbildung 1: Darstellung von 3 unterschiedlichen Aktorprinzipien

v.l.n.r.: pneumatisches Abstandsgewirke, textilummantelter Silikonschlauch, textilverstärkter Silikonguss)



Abbildung 2: Sensorintegration von Foliesensoren (Würth Elektronik) am Handschuh

Beispiel des Komplettbaus ohne Aktoren



Abbildung 3: links: Ärmling zum Überziehen, rechts: Oberteil mit Ärmling und Handschuh

■ **Projektleiter:** Dipl.-Ing. (FH) Kay Ullrich
■ **Tel.:** 03661/611 314
■ **E-Mail:** k.ullrich@titv-greiz.de

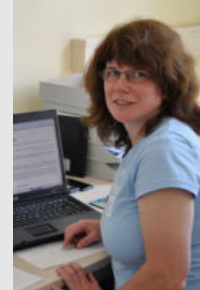
ELTRO-Druck II – Entwicklung einer Technologie zur Herstellung von hochleitfähigen gedruckten Strukturen auf Textilien mittels ChromoJet-Technik

INNO-KOM-Ost MF 150063

■ Als promovierte Chemikerin bin ich für den Bereich Forschung und Entwicklung verantwortlich. Nach dem Studium an der TU Chemnitz arbeitete ich 2 Jahre in der Industrie. 2004 begann meine Tätigkeit im TITV Greiz. Hier bin ich maßgeblich an der Entwicklung metallisierter Fadenmaterialien beteiligt.



Dr. Yvonne Zimmermann



Abstract

Das Drucken hochleitfähiger Strukturen ist bisher sehr zeit-, material- und kostenintensiv. Für eine schnelle Umsetzung von gedruckter Elektronik soll die Digitaldrucktechnik eingesetzt werden. Dabei zu verdruckende hochleitfähige Substanzen basieren auf Silber- oder Kohlenstoffpartikeln, die in ein Pasten- bzw. Bindersystem eingebracht und in der Schwebe gehalten werden müssen.

Das Ziel des Projektes, die Herstellung gedruckter leitfähiger Strukturen auf textilen Trägermaterialien unter Nutzung der ChromoJet-Spritzdrucktechnik, wurde erreicht. Die eigens dafür entwickelte Bypass-Technologie eignet sich sowohl für das Verdrucken von Silbernanodraht-Dispersionen als auch für das partielle oder vollflächige Bedrucken von Substraten mit Hilfsmitteln der Textilveredlung.

The printing of highly conductive structures has been very time-consuming, material- and cost-intensive. The digital printing technique should be used for a fast implementation of printed electronics. Highly conductive substances to be printed are based on silver or carbon particles which have to be incorporated into a paste or binder system and kept in suspension.

The target of the project, the production of printed conductive structures on textile materials using the ChromoJet injection printing technique, was achieved.

The specially developed bypass technology is suitable for both the printing of silver nanowire dispersions and the partial or full-surface printing of substrates for finishing.

Aufgabenstellung

Ein neu etabliertes Verfahren für die Herstellung leitfähiger Drucke auf textilen Substraten ist das digitale Spritzdruckverfahren ChromoJet. Es ist flexibler und weniger kostenintensiv als der derzeit eingesetzte Siebdruck, wenn es um schnelle Designwechsel geht.

Im vorangegangenen Projekt ELTRO-Druck (INNO-KOM-Ost MF110132) sind leitfähige Polymere genutzt worden, um leitfähige Strukturen für Sensoren und Heizungen mittels der Chromojet-Technik auf Textilien zu erzeugen. Mit den gedruckten Strukturen sind sowohl ein Berührungssensor als auch eine Heizstruktur, integriert in einem Shirt, als Demonstrator aufgebaut worden. Weiterführende Forschungsarbeiten mit KMU nach Abschluss des Vorhabens zeigen weiteren Forschungsbedarf, wenn es um die Langzeitstabilität der elektrischen Kennwerte sowie die Haftung der leitfähigen Schichten geht.

Ziel des hier vorgestellten Forschungsvorhabens ist demzufolge die Entwicklung einer Technologie zur Herstellung von hochleitfähigen gedruckten Strukturen auf Textilien mittels ChromoJet-Technik, welche über Langzeitstabilität der Leitfähigkeit verfügen.

Lösungsweg

Dabei zu verdruckende hochleitfähige Substanzen basieren auf Silber- oder Kohlenstoffpartikeln, die in ein Pasten- bzw. Bindersystem eingebracht und in der Schwebe gehalten werden müssen. Letzteres gelingt mit der gemeinsam mit J. Zimmer Maschinenbau GmbH (Klagenfurt, Österreich) entwickelten Bypass-Technologie für die Chromojet-Technik (Abbildung 1).

Der Bypass hält die Druckpaste in ständiger Bewegung. Die Tinte strömt kontinuierlich alternierend zwischen zwei Vorratsgefäßen am Druckkopf vorbei. Sedimentation und Entmischung von Tinten mit Funktionspigmenten werden somit verhindert.

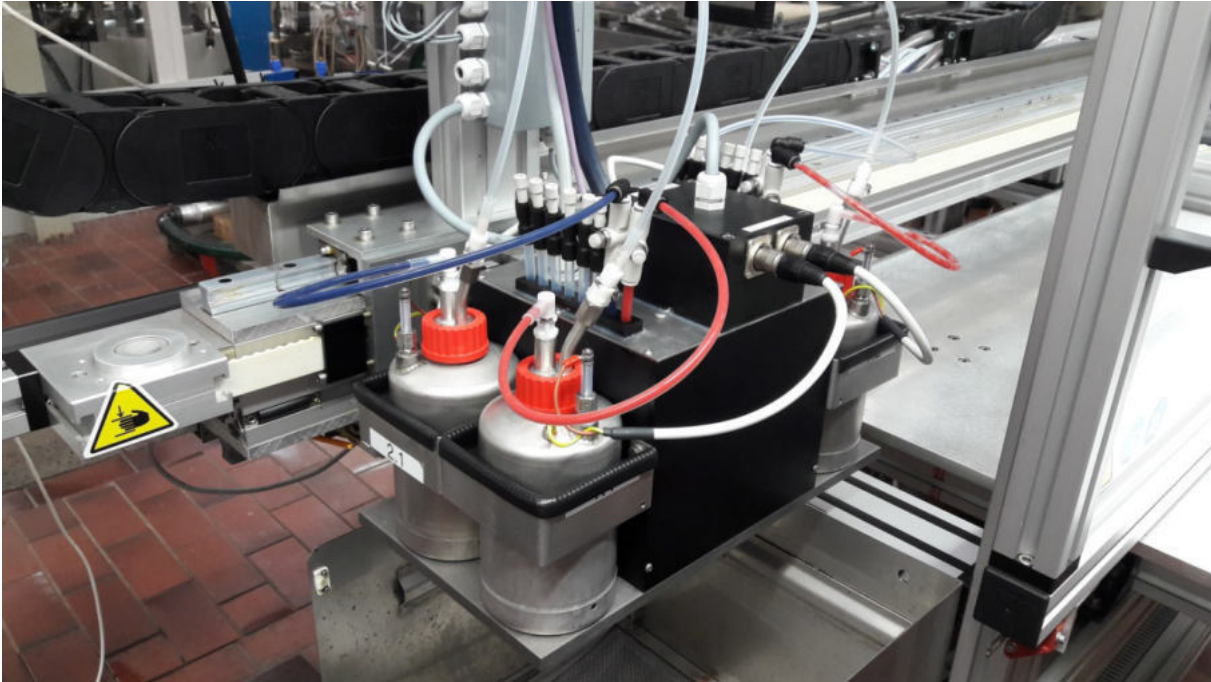


Abbildung 1: Chromojet-Druckkopf mit Bypass-Technologie

Ergebnis und Anwendungen

Mit der neu entwickelten Bypass-Technologie werden Sedimentationserscheinungen und Entmischung von Tinten mit Funktionspigmenten verhindert. Somit kann erstmals die Sedimentation in Dispersionen mit Metallpigmenten über Stunden hinweg unterdrückt werden, allerdings können Metallpigmente $> 1 \mu\text{m}$ die Schutzfilter nicht passieren.

Die Simulationen zur Berechnung der Flächenwiderstände von verdruckten Dispersionen mit metallisch leitfähigen Pigmenten zeigen, dass bei verdruckbaren Feststoffgehalten von unter 10 % erst bei Partikelgrößen von $< 50 \text{ nm}$ mit Flächenwiderständen von unter $10 \Omega/\square$ gerechnet werden kann (Abbildung 2).

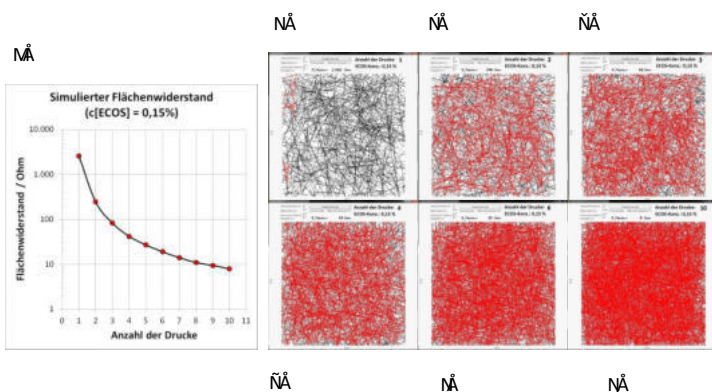


Abbildung 2: Simulation von Silbernanodrahtdrucken:
a) Simulierter Flächenwiderstand in Abhängigkeit von der Anzahl der Drucke,
b-g) Simulation der Verteilung der Nanodrähte (mit dem eigens dafür im Rahmen des Projektes entwickelten Simulationsprogramm)

Druckversuche mit verdünnten Dispersionen von Silbernanodrähten bestätigen die Simulation. Silbernanodrähte mit einem Durchmesser von ca. 5 nm und einer Länge von 50 nm lassen sich problemlos in Konzentrationen von 0,1–0,25 % mit der ChromoJet-Technologie verdrucken. Für Konzentrationen > 0,25 % muss für einen reproduzierbaren homogenen Druck die Bypass-Technologie zum Einsatz kommen.

Für Flächenwiderstände < 10 Ω/\square müssen verdünnte (0,1–0,25 %ige) Tinten bis zu 10-fach bzw. Tinten mit Konzentrationen von 1–5 % mit der Bypass-Technologie verdruckt werden.

Experimente mit der Bypass-Technologie zeigen generell, dass nur metallische Nanomaterialien zur gewünschten Leitfähigkeit führen, wie die Simulation und die REM-Aufnahmen (Abbildung 3) von verdünnten und gedruckten Silbernanodrähten zeigen. Durch den Einsatz von Silbernanodrähten wurden Widerstände von 8 Ω/\square gemessen und damit auf Textilien leitfähige Drucke realisiert.

Die für die ChromoJet-Anlage entwickelte und angebaute Bypass-Technologie eignet sich sowohl für das Drucken von Silbernanodraht-Dispersionen als auch für das partielle oder vollflächige Bedrucken von Substraten mit Avivagen und Ausrüstungen in der Textilveredlung.

Mit dem digitalen Druckverfahren und den entsprechend angepassten Tinten auf der Basis von Silbernanodrähten können gedruckte hochleitfähige Strukturen in verschiedenen Layouts hergestellt werden. Flächenwiderstände von weniger als 10 Ω/\square sind realisiert worden. Unter Verwendung der Bypass-Technologie und beim Einsatz einer 3 – 4%igen Silbernanodraht-Dispersion können selbst Flächenwiderstände von weniger als 1 Ω/\square bis hin zu 0,2 Ω/\square , wie für elektronische Schaltungen erforderlich, erzielt werden.

Im Projekt sind beispielhaft Interdigitalstrukturen und Heizstrukturen in Form von vollflächigen Drucken mit Tinten auf der Basis von leitfähigen Polymeren und kohlenstoffhaltigen Zusätzen realisiert und in Funktionsmustern umgesetzt worden. Diese haben jedoch Flächenwiderstände im Kiloohmbereich und sind für elektronische Verschaltungen ungeeignet.

Mit leitfähigen Polymerdrucken lassen sich Flächenwiderstände Bereich von 100 –1000 Ω/\square realisieren, die jedoch weder langzeitstabil noch strombelastbar sind. Lediglich mit Silbernanodraht-Dispersionen sind Flächenwiderstände unter 10 Ω/\square realisierbar. Über die gedruckten Flächen können elektrische Ströme realisiert werden, wie sie für textile Heizungen benötigt werden. Unter Stromfluss stellen sich langzeitstabile Widerstände ein (Abbildung 4).

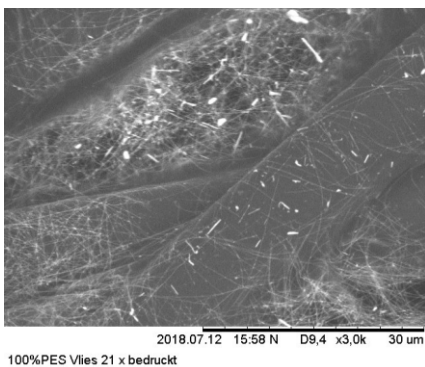


Abbildung 3: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme des 21-fach bedruckten PES-Vlieses

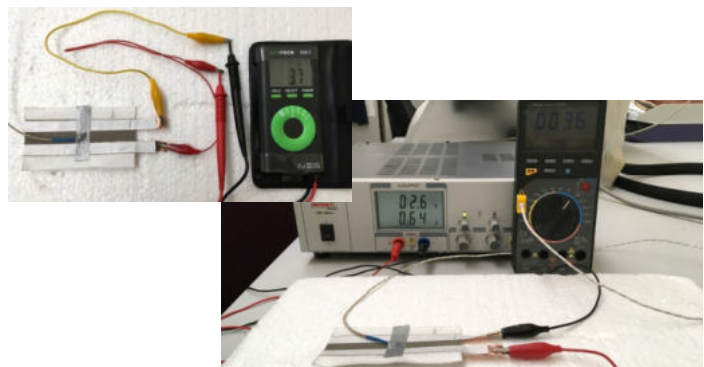


Abbildung 4: Strombelastungstest an einem 10-fach mit Silbernanodrähten (0,15 %ig) bedruckten PES-Vlies. Vor dem Test beträgt der Widerstand 0,8 Ω , was einem Flächenwiderstand von 8 Ω/\square entspricht. Nach dem Strombelastungstest, bei dem der Prüfling auf 90–100 °C aufgeheizt worden ist, stellt sich ein Widerstand von 3,7 Ω (Flächenwiderstand von 37 Ω/\square) ein.

■ Projektleiter:	<i>Katharina Gnewuch</i>
■ Ansprechpartner:	<i>Dr. Yvonne Zimmermann</i>
Tel.:	03661 / 611 310
■ E-Mail:	<i>y.zimmermann@titv-greiz.de</i>

Schnittschutzeinlage – Kettensägenschutz für persönliche Schutzausrüstung

INNO-KOM-Ost MF50140



Ich studierte an der WHZ Zwickau Textil- und Ledertechnik mit Schwerpunkt Technische Textilien. Seit Januar 2015 arbeite ich als Wissenschaftliche Mitarbeiterin im TITV Greiz. Zu meinem Aufgabengebiet gehört alles was mit Gewirken zu tun hat, maßgeblich die Entwicklung von Abstandsgewirken.

Katrin Liersch



Abstract

Das Vorhaben diente der Entwicklung von neuartigen Schnittschutzeinlagen, welche basierend auf Fadenverlegungen im dreidimensionalen Kettengewirke hergestellt werden und insbesondere bezüglich des Tragekomforts und der mechanischen Beständigkeit marktüblichen Schnittschutzeinlagen überlegen sind. Dazu wurden unterschiedliche Mehrlagenaufbauten konfektioniert und auf einem in Europa einzigartigen Kettensägenprüfstand getestet, welcher neben einer rechnergestützten Dokumentation der Kettengeschwindigkeit und dem Fallverlauf der Motorsägenkette, auch die Aufzeichnung der Schnittschutzttests durch eine Hochgeschwindigkeitskamera (2000 Bilder/Sek.) erlaubt. Durch die Ergebnisse der Schnittschutzttests war es innerhalb des Projektes möglich, ein Baukastensystem für unterschiedliche Schutzanforderungen in Kettensägenschutzkleidung zu erarbeiten.

The project target was the development of new cut-resistant layer based on a 3D-Spacer fabric with incorporated thread linings. Compared to commercially available solutions, in especially, the wearing comfort and the mechanical strength was improved. The project involved the construction and testing of various multilayers of cut protection. The chainsaw test stand is unique in Europe. In addition of a computer-controlled documentation of chain speed and falling course of saw chain the chainsaw test stand offers a recording of cut protection tests by a high-speed camera (2000 fps). By results of cut protection tests it was possible to develop a modular system of multilayer for different protection requirements in chainsaw protective clothing.

Aufgabenstellung

In den am Markt verfügbaren Schnittschutzhosen wird ausnahmslos der sogenannte blockierende Schnittschutz angewandt. Die Schnittschutzeinlagen bestehen aus unzähligen langen, hochfesten Fäden, die lose nebeneinander liegend mit dünnen Fäden umwirkt werden. Die Schnittschutzwirkung entsteht, indem bei der Berührung der Kettensäge in diesem Bereich die hochfesten Fäden gezogen werden, sich um das Antriebsritzel der Kettensäge wickeln und das Kettensägeblatt stoppen. Um auf diese Weise eine Schnittschutzwirkung zu erreichen, müssen mindestens acht Lagen des herkömmlichen Schnittschutzwirkes übereinander gelegt und in die Schnittschutzhose konfektioniert werden. Die vielen Lagen des losen Gewirkes schränken den Tragekomfort des Anwenders, z. B. durch ein hohes Flächengewicht und eine schlechte Luftdurchlässigkeit, stark ein und sind gegenüber Beanspruchung wenig beständig. Die Zielstellung im Projekt war, mit der Entwicklung einer Schnittschutzeinlage auf Basis eines mit Stehschussfäden gefüllten 3D-Kettengewirkes

- die Lagenzahl zu senken,
- eine hohe, richtungsunabhängige Schutzwirkung zu erzielen und
- eine hohe mechanische Beständigkeit zu gewährleisten.

Lösungsweg

Im Projekt wurde ein mit Stehschussfäden gefülltes 3D-Kettengewirke auf einer RR-Raschelwirkmaschine mit einer Nadelteilung von 22 E und gleichzeitig modifizierter Teilung von 11 E für die Kettengewirkeflächen entwickelt. Durch die Kombination von Stehschussfadenmaterialien aus hochfesten Fadenmaterialien und feinen, texturierten Polyesterfilamenten mit definierter Bindungstechnik wurde ein 3D-Kettengewirke entwickelt, welches, in vier Lagen eingesetzt, die Schnittschutzanforderungen von Schnittschutzeinlagen in Kettensägeschutzbekleidung nach DIN EN 381 erfüllt (Abbildung 1).

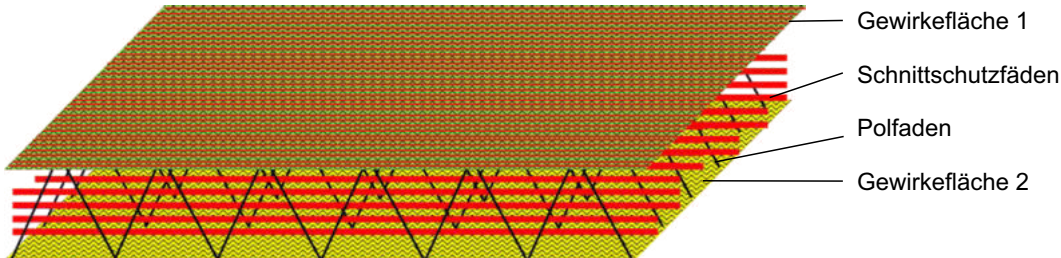


Abbildung 1: Innovative 3D-Struktur mit optimierten Schnittschutzeigenschaften und hoher Tragephysiologie durch Stehschussfäden

Ergebnis und Anwendungen

Im Projekt wurden die notwendigen Verfahrenstechnologien erarbeitet, die einerseits beispielhaft die technologischen Möglichkeiten darstellen und andererseits die dazu notwendigen Erfordernisse widerspiegeln. Durch die innovative Verfahrenstechnologie wird in der Schnittschutzhose der Tragekomfort bei verbesserter Schutzwirkung maßgeblich erhöht (Abbildung 2), da durch eine Reduzierung der Lagenanzahl unter anderem das Flächengewicht minimiert und die Luftdurchlässigkeit signifikant erhöht werden. Die dreidimensionale Hülle des neuartigen Schnittschutzgewirkes ist zudem mechanisch wesentlich beständiger und bietet eine höhere Dimensionsstabilität bei mechanischer Beanspruchung. Je nach Anforderungen und Bedarf kann aus dem erarbeiteten Baukastensystem von 3D-Kettengewirken mit unterschiedlichen Stehschussfadenmaterialien ausgewählt werden. Das Entwicklungspotenzial ist hier bei weitem noch nicht ausgeschöpft, da durch die Einarbeitung weiterer Stehschussfadenkombinationen das Anwendungsgebiet erweitert werden kann.



Abbildung 2: Kettensäge und Schnittschutzhose nach verhinderter Schnittverletzung durch das Ziehen der Stehschussfäden aus der Schnittschutzeinlage

■ Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Katrin Liersch
■ Tel.: 03661 / 611 315
■ E-Mail: k.liersch@titv-greiz.de

TexCon – Großflächige Kontaktierung mit textilen Materialien

INNO-KOM-Ost VF150030

- Ich studierte Elektronik mit dem Schwerpunkt Elektronische Gerätetechnik. Seit 2004
- arbeite ich im TITV Greiz als Wissenschaftlicher Mitarbeiter, zurzeit im Bereich
- Systemintegration. Aufgabenschwerpunkte meiner Tätigkeit sind die Entwicklung von
- Smart Textiles und die Kontaktierung elektronischer Bauelemente auf textilen
- Leiterbahnen.
-



Frank Thurner

Abstract

In diesem Projekt wurde aufgezeigt, dass sich mittels elektrisch leitfähiger Klebevliese und Ultraschall-Schweißverfahren zuverlässige strombelastbare elektrische Kontaktierungen realisieren lassen, bei denen die textile Haptik an der Kontaktierungsstelle erhalten bleibt. Diese neuen Kontaktierungstechnologien können beispielsweise bei Heizapplikationen Anwendung finden, bei denen eine elektrische Kontaktierung der textilen Heizstruktur mit den Spannung zuführenden Zuleitungselektroden notwendig ist.

Electrically conductive adhesive fleeces and ultrasonic welding techniques were investigated to produce reliable current-carrying electrical contacts in which the textile feel at the contact point is maintained. These new contacting technologies can be used, for example, in heating applications in which electrical contacting of the textile heating structure with the voltage-carrying lead electrodes is necessary.

Aufgabenstellung

Die großflächige elektrische Kontaktierung textiler Flächen, beispielsweise bei textilen Heizungen und anderen Smart-Textiles-Applikationen, ist oft problematisch. Zum einen können bei hohen Strömen punktuelle Erwärmungen (Hotspots) auftreten, zum anderen ist die Zuverlässigkeit dieser Verbindungen oft gering. Daher sollen in diesem Projekt neuartige Kontaktierungsverfahren untersucht und bewertet werden, mit denen sich großflächige strombelastbare flexible elektrische Verbindungen realisieren lassen.



Abbildung 1: eWeb, 140 °C

Lösungsweg

In diesem Projekt wurde untersucht, ob leitfähige Textilsubstrate mittels elektrisch leitfähiger Klebevliese (Abbildung 1) sowie mittels Ultraschallschweißen mit einer Ultraschallschweißmaschine (Abbildung 2) zuverlässig großflächig kontaktiert werden können. Anhand von Zuverlässigkeits- und Belastungsprüfungen wurde die Haltbarkeit der Kontaktierung unter Gebrauchsbedingungen simuliert und die Funktionssicherheit der Kontaktierungslösungen untersucht. Hierzu wurden u. a. der Kontaktwiderstand, die Erwärmung und die Strombelastbarkeit der Kontaktstelle vor, während und nach den Prüfungen ermittelt.



Abbildung 2: Ultraschallschweißmaschine (Hersteller: Ultrasonics Steckmann GmbH)

Ergebnis und Anwendungen

In diesem Forschungsvorhaben konnte aufgezeigt werden, dass großflächige elektrische Kontaktierungen textiler Flächen mit hoher Strombelastbarkeit realisierbar sind, bei denen keine punktuellen Erwärmungen (Hotspots) auftreten. Der textile Charakter bleibt hierbei auch an den Kontaktstellen erhalten, was einen großen Vorteil gegenüber bisherigen Kontaktierungstechnologien darstellt. Die zuverlässige großflächige Kontaktierung konnte mit beiden untersuchten Verfahren, dem Einsatz elektrisch leitfähiger Klebevliese sowie dem Ultraschallschweißen leitfähiger Textilsubstrate, erzielt werden.

Zuverlässigkeits- und Belastungsprüfungen zeigen, dass durch beide Verfahren eine hohe Funktionssicherheit erreicht wird. Die Kontaktierungen weisen außerdem einen niedrigen Kontaktwiderstand, eine hohe Strombelastbarkeit, textile Haptik sowie eine hohe mechanische Festigkeit auf. Es wurde nachgewiesen, dass Kontaktierungen bis zu einer Strombelastbarkeit von 10 A realisiert werden können. So können mittels der neu entwickelten Kontaktierungstechnologien beispielsweise textile Heizstrukturen flächig kontaktiert werden, wobei die Kontaktierungen an beliebigen Positionen erfolgen können. Die zuverlässige elektrische Kontaktierung wurde anhand einer Heizapplikation nachgewiesen. Hierbei wurden die Spannungszuführungselektroden an einem Heizvlies des Herstellers Norafin Industries (Germany) GmbH, mittels elektrisch leitfähig ausgerüsteten Klebevlieses und durch Ultraschallschweißen aufkontaktiert. Die Spannungszuführungselektroden wurden mit einem Kontaktierungsband des Herstellers imbut GmbH realisiert. Abbildung 3 zeigt beispielhaft ein kontaktiertes Heizvlies. Die Wärmebildaufnahme (Abbildung 4) verdeutlicht, dass an den Kontaktierungsstellen keine Erwärmungen oder Hotspots auftreten. Die Kontaktierung erfolgte hierbei mittels eines elektrisch leitfähigen Klebevlieses, welches unter der Bezeichnung e-Web, 140°C von der imbut GmbH angeboten wird.



Abbildung 3: Mittels Klebevlieses kontaktierte Spannungszuführungselektroden einer Heizfläche

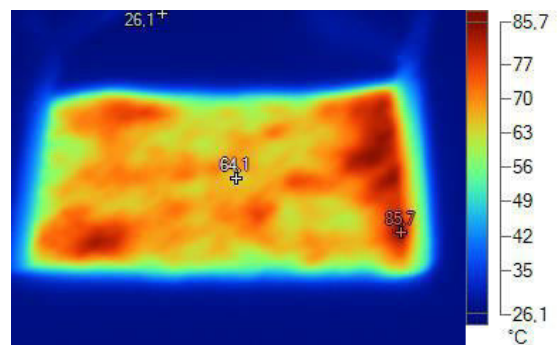


Abbildung 4: Wärmebildaufnahme der kontaktierten Heizfläche (U=12 V, I=1,28 A)

Beide untersuchten Kontaktierungsverfahren sind geeignet, zuverlässige Kontaktierungen an Heizflächen zu realisieren. Damit ist eine Forderung vieler Hersteller erfüllt, die eine sichere und strombelastbare Kontaktierungslösung textiler Heizstrukturen gewünscht haben. Mit den untersuchten Technologien ist u. a. eine Kontaktierung von eingewebten Heizleitern und von Heizvliesen möglich. Bei der Anwendung der Ultraschallkontaktierung können die Heizleiter auch im Inneren der Gewebe angeordnet sein. Mit dem Projektabschluss stehen Technologien zur Realisierung einer sicheren flächigen Kontaktierung für Applikationen mit hohem Strombedarf zur Verfügung, so dass neue Produkte gefertigt und auf den Markt gebracht werden können. Im Ergebnis dieses abgeschlossenen Forschungsvorhabens wird somit nicht nur die technologische Grundlage für die Entwicklung neuer Produkte geschaffen, es lassen sich zusätzlich auch die Zuverlässigkeit und die Funktionssicherheit bestehender Produkte verbessern. Die Sicherstellung einer zuverlässigen elektrischen Kontaktierung gestattet die Realisierung vielfältiger Aufgabenstellungen aus den Bereichen Heizen, Leuchten, Energiegewinnung, Automobil und Medizintechnik.

■ **Projektleiter:** Dipl.-Ing. Frank Thurner
■ **Tel.:** 03661 / 611 346
■ **E-Mail:** f.thurner@titv-greiz.de

Entwicklung eines hochohmigen Fadens mit permanenten und gleichmäßigen elektrischen Eigenschaften auf Basis einer thermisch aktivierbaren Beschichtung

INNO-KOM-Ost VF150041

- Ich studierte an der WHZ Zwickau Textil- und Ledertechnik mit Schwerpunkt Textiltechnik und Management. Seit 2007 bin ich im Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V. tätig. Als wissenschaftliche Projektleiterin übernehme ich Verantwortung für den Bereich der Fadenentwicklung einschließlich der Garnherstellung und -beschichtung sowie der Fadenfunktionalisierung. Einen weiteren Arbeitsschwerpunkt stellt die Farb- und Weißmetrik dar.



Antje Kraher

Abstract

In diesem Projekt wurden leitfähige Fadenmaterialien mit elektrischen Widerständen im Hochohm-Bereich (1–1000 k Ω /m) umgesetzt. Basis bilden die entwickelten Technologien und Polymerbeschichtung mit leitfähigen Additiven. Als leitfähige Additive wurden Graphitpartikel sowie intrinsisch leitfähige Polymere und als Grundpolymere Acrylat bzw. Polyurethanbasis untersucht. Das Aufbringen der leitfähigen Polymerbeschichtung erfolgte über klassische Beschichtungsverfahren für Einzelfäden mit einem anschließenden thermischen Aktivierungsprozess. Die erzielten elektrischen Widerstände im Hochohm-Bereich sowie deren geringe Schwankungsbreite von < 20 % auf 2 cm langen Fadenabschnitten, ermöglichen den Einsatz des hochohmigen Fadens in frei zuschneidbaren textilen Heizflächen.

In this project, conductive threads with electrical resistances in the high-ohm range (1–1000 k Ω /m) were implemented. The basis are the developed technologies and polymer coating based on acrylate or polyurethane with conductive additives. Graphite particles and intrinsically conductive polymers were investigated as conductive additives. The conductive polymer coating was applied by common coating processes for threads with a subsequent thermal activation process. The electrical resistances achieved in the high-ohm range and the small fluctuation range of < 20 % to 2 cm thread sections enable the use of high-ohm threads in freely cuttable textile heating surfaces.

Aufgabenstellung

Das Aufheizen definierter Bereiche in Funktionsbekleidung und Autositzen ist eine derzeit beliebte Funktion. Grundvoraussetzung für textiltechnisch erzeugte und frei dimensionierbare Heizstrukturen sind hochohmige Fadenmaterialien mit definierten und vor allem über eine Fadenlänge gleichmäßigen Widerständen. Derzeit verfügbare leitfähige Fadenmaterialien im Hochohm-Bereich (1–1000 k Ω /m), weisen für den Einsatz in frei zuschneidbaren Heizgeweben, Nachteile hinsichtlich der Schwankungsbreite der Leitfähigkeit über eine Fadenlänge von 2 cm sowie der Reproduzierbarkeit der elektrischen Kennwerte auf. Zudem besitzen diese hochohmigen Fadenmaterialien nur eine geringe thermische, chemische und mechanische Beständigkeit, was eine textiltechnologische Verarbeitbarkeit nur bedingt gewährleistet und keine Langzeitstabilität im Gebrauch garantiert. Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines hochohmigen Fadens mit einer geringen aber homogenen und permanenten Leitfähigkeit, durch Aktivierung einer auf dem Faden applizierten Polymerschicht mit leitfähigen Additiven in einem thermischen Prozess.

Lösungsweg

Dazu wurden zum einen neuartige thermisch aktivierbare/zersetzbare Polymerbeschichtungen mit leitfähigen Additiven, zum anderen Verfahren zur Umsetzung einer geringen, aber gleichbleibenden und nachhaltigen Leitfähigkeit auf textilen Fadenmaterialien entwickelt. Zudem wurde untersucht, ob sich durch Aufbringen einer SiO_x -Haftvermittlerschicht mittels flampyprolytischer Gasphasenbeschichtung (C-CVD), die Haftung zwischen leitfähiger Schicht und Faden verbessern lässt. Weitere Anforderungen an den hochohmigen Faden neben dem Erreichen der elektrischen Widerstände im Hochohm-Bereich und der geringen Schwankungsbreite des Widerstandes auf kleinen Fadenabschnitten, sind u. a. eine geringe Veränderung der textilphysikalischen Kennwerte und die Gewährleistung der textiltechnologischen Verarbeitbarkeit.

Ergebnis und Anwendungen

Mit der entwickelten Technologie sind über die Fadenlänge definierte und stabile elektrische Fadenwiderstände im Hochohm-Bereich (1–1000 $\text{k}\Omega/\text{m}$) an Polyester-Mono- und -Multifilamenten realisierbar. Basis der Technologie bilden die entwickelten Polymerbeschichtungen mit leitfähigen Additiven, welche über klassische Fadenbeschichtungsverfahren (Pflatsch- und Klotzverfahren) appliziert werden (s. Abbildung 1). Als leitfähige Additive sind Graphitpartikel sowie intrinsisch leitfähige Polymere eingesetzt worden. Die homogene Leitfähigkeit wird über angepasste Beschichtungspasten und Verfahrensparameter, die thermische Aktivierung aber vor allem über einen mehrfachen Beschichtungsauftrag erreicht. Die erzielte Schwankungsbreite in den elektrischen Kennwerten von $< 20\%$ auf 2 cm-Fadenabschnitten, ermöglicht den Einsatz des hochohmigen Fadens in frei zuschneidbaren textilen Heizflächen.

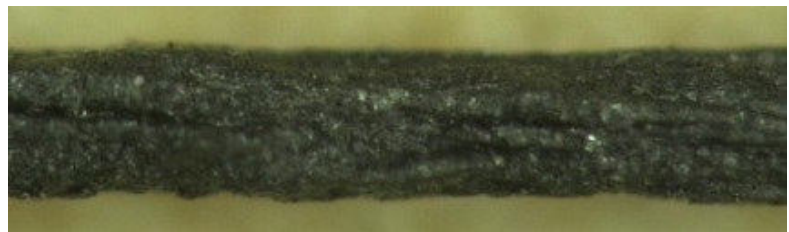


Abbildung 1: links - Aufbringen einer graphithaltigen Polymerbeschichtung auf Fadenmaterial mittels Pflatschverfahren; rechts - Polyester-Multifilament 110 dtex f36) mit Graphitbeschichtung

Eine gute Haftung der leitfähigen Polymerbeschichtung bei Polyester-Monofilamenten wird durch das Aufbringen einer SiO_x -Haftvermittlerschicht mittels C-CVD-Behandlung erreicht (Abbildung 2). Die anschließend durch Pflatsch aufgetragene, leitfähige Polymerbeschichtung wird chemisch an die SiO_x -Schicht auf der Fadenoberfläche angebunden. Nach einem Beschichtungsdurchlauf durch die graphithaltige Polymerbeschichtung, wird auf dem C-CVD-vorbehandelten PES-Monofilament ein geringerer elektrischer Widerstand erreicht, als auf dem PES-Monofilament ohne C-CVD-Behandlung. Dieser Unterschied relativiert sich mit steigender Anzahl der Beschichtungsdurchläufe (Abbildung 3).

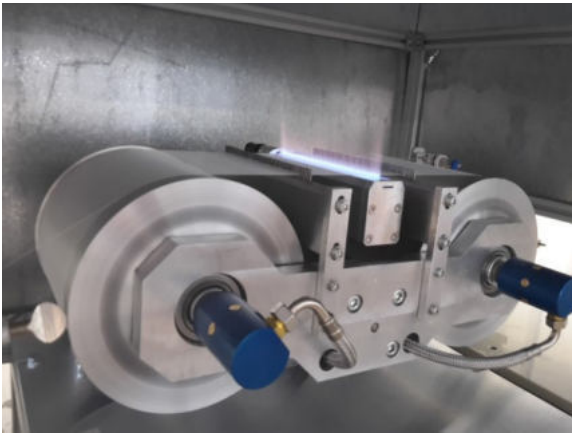


Abbildung 2: C-CVD-Anlage des TITV Greiz

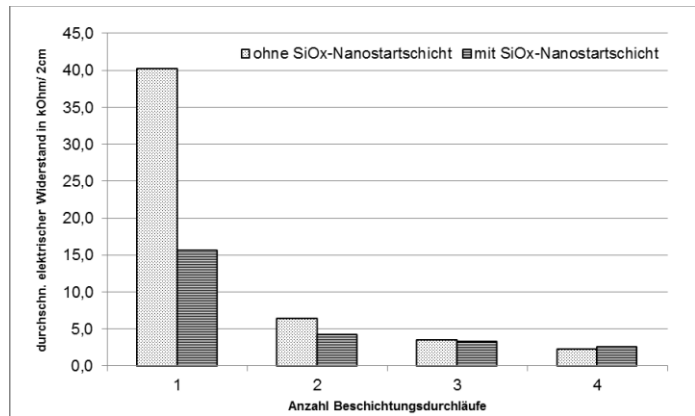


Abbildung 3: Vergleich des elektrischen Widerstandes nach Aufbringen der Graphitbeschichtung in mehreren Durchläufen auf ein PES-Monofilament mit und ohne SiO_x-Nanostartschicht

Zum Nachweis der angestrebten Ergebnisse sind verschiedene Funktionsmuster wie leitfähige Bandgewebe für freizuschneidbare Heizanwendungen auf Basis der entwickelten hochohmigen Fäden erarbeitet worden. Mit der Umsetzung des leitfähigen Bandes als Heizband, ist die textiltechnologische Verarbeitbarkeit der entwickelten hochohmigen Fäden bestätigt. Die Heizbänder sind anschließend konfektioniert und mittels Wärmebildkamera sowie elektrischer Untersuchungen bewertet worden. Die Bandgewebe auf Basis mit Graphit beschichteter Fäden, weisen eine gute Wärmeverteilung bei einer Spannung von 12 V auf. Zudem liegt eine gute thermische, mechanische und chemische Beständigkeit in Waschprozessen bei 30 °C vor (Abbildung 4).

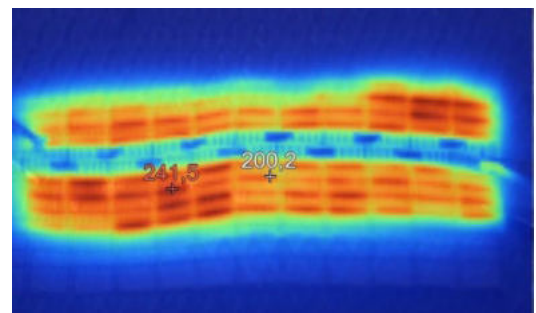
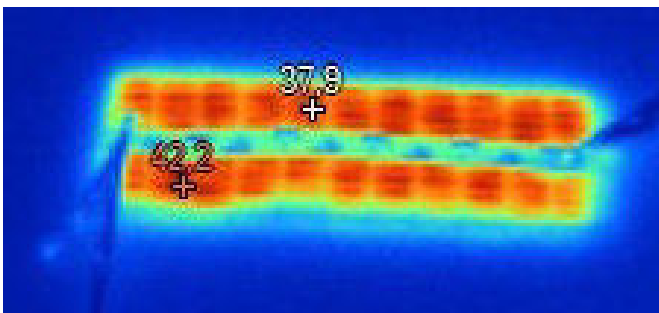


Abbildung 4: Wärmeverteilung im Heizband auf Basis mit Graphit beschichteter Fäden; links – vor der Wäsche, rechts – nach der 10. Wäsche

■ Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Antje Krahmer
■ Tel.: 03661 / 611 150
■ E-Mail: a.krahmer@titv-greiz.de

katinPol – Waschbeständige und permanent funktionalisiert metallisierte Garne durch kathodisch induzierte Polymerisation von Sol-Gel-Monomeren als Haftvermittlerschichten

INNO-KOM-Ost VF 150029



Ich beschäftige mich seit meinem Diplom intensiv mit der mathematischen Modellierung von physikalisch-chemischen Phänomenen. Lag der Fokus in meiner Promotion noch auf der Simulation und Aufklärung von Chargetransferreaktionen, habe ich im Rahmen eines Stipendiums der DFG mit einer Arbeit zur 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 Leuchtextilien sowie leitfähiger, sensorischer und interaktiver Textilstrukturen als Basis für smarte elektronische Textilien eingebracht.

Andreas Neudeck

Abstract

Metallisierte Garne werden in geheizter Unterwäsche eingesetzt und dienen der hotspotfreien Stromspeisung in CarboTex-Heizungen. Neue Einsatzfelder im Freizeitsport und der Medizin könnten erschlossen werden, wenn sich die Waschbeständigkeit und der elektrische Hautkontakt der leitfähigen Garne deutlich verbessern. Im Rahmen des Vorhabens wurde untersucht, ob sich die kationisch induzierte Polymerisation (katinPol) von Sol-Gel-Monomeren zur Abscheidung der dafür notwendigen Haftvermittlerschichten eignet, welchen Einfluss das textile Substrat auf die Schichteigenschaften hat und ob die daraus resultierenden Prozesskosten eine Fertigungstechnologie rechtfertigen.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines effizienten und schonenden Verfahrens zur Applikation von nanoskaligen Haftvermittlerschichten auf metallisierten Garnen mittels kathodisch induzierter Polymerisation. Die nanoskaligen Haftvermittlerschichten sind essenziell für die dringend notwendige Verbesserung der Waschbeständigkeit und des elektrischen Hautkontaktes sowie die Funktionalisierbarkeit metallisierter Garne für deren Einsatz bei der Integration elektronischer Komponenten in smarte Textilien.

Metallized yarns are used in heated underwear to provide hotspot-free power in CarboTex heaters. New fields of activity in recreational sports and medicine could be opened up, if the washing resistance and the electrical contact of the conductive yarns are significantly improved. The project investigated if the cationically induced polymerization (katinPol) of sol-gel monomers is suitable for depositing the required adhesion promoter layers, which influence the textile substrate has on the coating properties and if the resulting process costs justify a manufacturing technology.

The aim of the research project is the development of an efficient and gentle process for the application of nanoscale adhesion promoter layers on metallized yarns by cathodically induced polymerization. The nanoscale adhesion promoter layers are essential for the urgently needed improvement in wash resistance, the electrical skin contact and the functionalizability of metallized yarns for their use in the integration of electronic components into smart textiles.

Aufgabenstellung

Mit der Miniaturisierung elektronischer Komponenten wurden elektronische Geräte, wie zum Beispiel Computer und Telefone, mobil und schließlich tragbar. Diese tragbaren Geräte (Wearables) können Daten von Sensoren und Sensorarrays direkt oder sogar drahtlos über Body Area Networks lesen. Dies bietet neuartige Möglichkeiten für die medizinische Anwendung zur Überwachung der bioelektrischen Signale von einzelnen Patienten sowie in einer Vielzahl anderer Anwendungsbereiche. Um die Spezifikationen für solche Anwendungen zu erfüllen, müssen die Sensorarrays wie auch alle anderen elektronischen Komponenten flexibel und nachgiebig sein, um in die Bekleidung bzw. einen Teil der Kleidung integriert zu werden. Mit Beschichtungen kann eine verbesserte Abriebbeständigkeit das Korrosionsproblem lösen. Die Schutzschichten haben jedoch einen negativen Einfluss auf die elektrischen Kontakte in der textilen elektronischen Struktur. Deshalb werden nanoskalige Schutzschichten benötigt, die die gewünschten elektrischen Kontaktstellen nicht isolieren. Nanoskalige Schutzschichten können flammprolytisch mittels C-CVD (Combustion-Chemical Vapour Deposition) appliziert werden. Die C-CVD ist ein hocheffizienter, schnell laufender Prozess mit Temperaturen von mehr als 1800 K in der Flamme des Applikationsbrenners. Trotz kurzer Verweilzeiten verursachen die hohen thermischen und mechanischen Belastungen Schädigungen und eine beschleunigte Alterung der Metall-Polymerverbundstruktur des Fadens. Dazu wurden weitere alternative Beschichtungsmethoden getestet.

Lösungsweg

Es sind selektive elektrochemische Beschichtungsmethoden bekannt, um Nanoschichten zu applizieren. Die elektrochemische Erzeugung vergleichbarer Haftvermittlerschichten durch kathodisch induzierte Polymerisation von Sol-Gel-Monomeren auf Metalloberflächen, wie sie bereits von D. Mandler et. al. und D. Johannsmann gezeigt wurde, bietet die Basis für die Entwicklung einer Technologie zur schonenden elektrochemischen Applikation von Funktionsschichten auf metallisierte Garne. Da die galvanische Verstärkung vormetallisierter Garne ebenfalls elektrochemisch erfolgt, liegt es nahe, die Haftvermittlerschichten durch kathodisch induzierte Polymerisation in einem, der galvanischen Verstärkung nachgeschalteten Schritt, direkt im kontinuierlichen Prozess zu erzeugen. Auf diese Weise können prozessbedingte Beschädigungen der dünnen Metallschicht während der weiteren Verarbeitung vermieden werden.

Die kathodisch induzierten Polymerisationen lassen sich auch auf Kieselsäure übertragen, um auf diese Weise den flammprolytisch erzeugten Haftvermittlern vergleichbare SiO_x -Nanoschichten unter viel mildereren Bedingungen abzuscheiden. Bisher kommen diese elektrochemischen Beschichtungsprozesse nicht industriell zum Einsatz. Daher wurde untersucht, ob sich die kathodisch induzierte Polymerisation in eine Fertigungstechnologie überführen lässt. Zur Applikation von SiO_x -Haftvermittlerschichten auf metallischen und metallisierten Garnen sind folgende Fragestellungen zu beantworten:

- 1) Lässt sich Monokieselsäure auf einfache Weise kontinuierlich erzeugen und einem Elektrolytbad kontinuierlich zuführen?
- 2) Gelingt es, die Kristallisation auf der Filamentoberfläche der metallischen Garne so zu steuern, dass sich nanoskalige Filme abscheiden lassen?

Da das Prozessfenster für eine nanoskalige Filmbildung klein und die Optimierung der Parameter folglich zeitaufwändig und kostenintensiv ist, wird der Abscheidungsprozess zunächst simuliert. Dies erfolgt in drei Schritten:

- 1) Simulation des pH- und des Monokieselsäuregradienten an der Filamentoberfläche,
- 2) Simulation der Keimbildung und des Keimwachstums an der Filamentoberfläche,
- 3) Vereinigung beider Modelle in einem Gesamtmodell, mit dem die elektrochemische SiO_x -Abscheidung beschrieben werden kann.

Mit dem Modell wurden Parameter, wie pH-Wert der Volumenphase, Stromdichte bei der Abscheidung, Dauer der Abscheidungspulse, und der Einfluss der Konvektion auf die Filmbildung untersucht und experimentelle Bedingungen ermittelt, die zu einer möglichst homogenen SiO_x -Abscheidung führen. Diese Startparameter wurden in ersten Laborversuchen nachgestellt, um das Modell zu verifizieren und zu verbessern. Gleichzeitig wurde mit geeigneten Parametern die experimentelle Optimierung vorangetrieben und das Simulationsmodell verbessert. Auf diese Weise liegen neben den optimalen Abscheidungsbedingungen auch Erkenntnisse über den Abscheidungsmechanismus und ein entsprechendes Simulationstool vor. Mit Hilfe des Simulationstools und der Erfahrungen bei der kontinuierlichen Synthese der Monokieselsäure können zuverlässige Aussagen zur Überführbarkeit der elektrochemischen SiO_x -Abscheidung in die Fertigungstechnologie katinPol zur Applikation von SiO_x -Haftvermittlerschichten auf metallischen und metallisierten Garnen getroffen werden.

Ergebnis und Anwendungen

Die Versuche zur Neutralisierung von Wasserglas in Säuren haben gezeigt, dass durch die Zudosierung von Wasserglas in Salzsäure Monokieselsäure in einer Konzentration erzeugt werden kann, die für die elektrochemische Erzeugung von nanoskaligen SiO_x -Filmen auf leitfähigen Garnen geeignet ist. Die Versuche mit anderen, nichtmineralischen Säuren waren jedoch erfolglos, so dass eine Fertigungstechnologie auf der Salzsäure oder einem entsprechend beladenen Ionenaustausch erfolgen muss, sowie das Verfahren nur auf rein metallisierte oder metallische Garne oder Textilstrukturen und nicht auf Mischstrukturen aus diesen und nichtleitfähigen Garnen anwendbar ist, insbesondere wenn diese durch beim Trocknen aufkonzentrierende Salzsäure angegriffen werden.

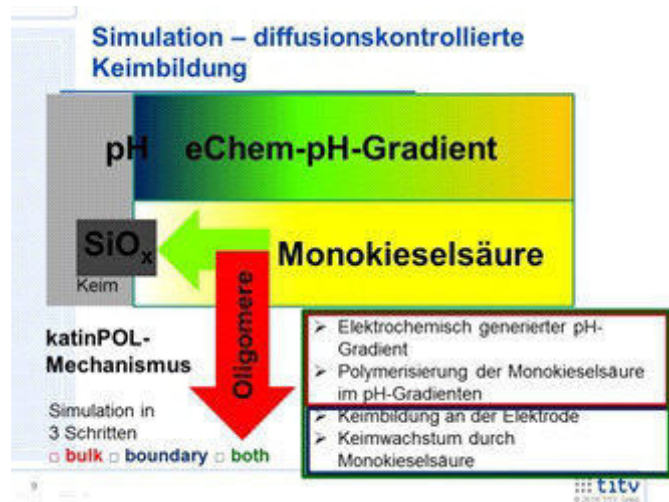


Abb. 1: Schematische Darstellung des Abscheidungsmechanismus der elektrochemisch induzierten kathodischen Polymerisation

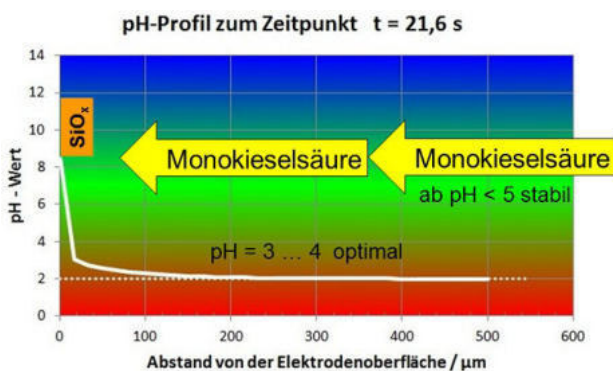


Abb. 2: Optimaler pH-Gradient für die Polykondensation der Monokieselsäure zur Abscheidung nanoskaliger SiO_x -Schichten

Das Simulationsmodell (vgl. Abb. 1) ist in den oben beschriebenen drei Entwicklungsschritten entwickelt worden. Die Abb. 2 zeigt das pH-Profil vor der Filamentoberfläche für optimale Abscheidungsbedingungen, bei denen nicht wie bei den ersten Simulationen der größte Teil der Monokieselsäure zu Oligomeren umgesetzt wird, die wieder in die Volumenphase diffundieren und nicht zu einem Schichtwachstum beitragen. Die Abb. 3 zeigt typische Konzentrationsprofile der Monokieselsäure unter diesen Bedingungen zur Filamentoberfläche. Das Simulationsmodell liefert eine gute Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen.

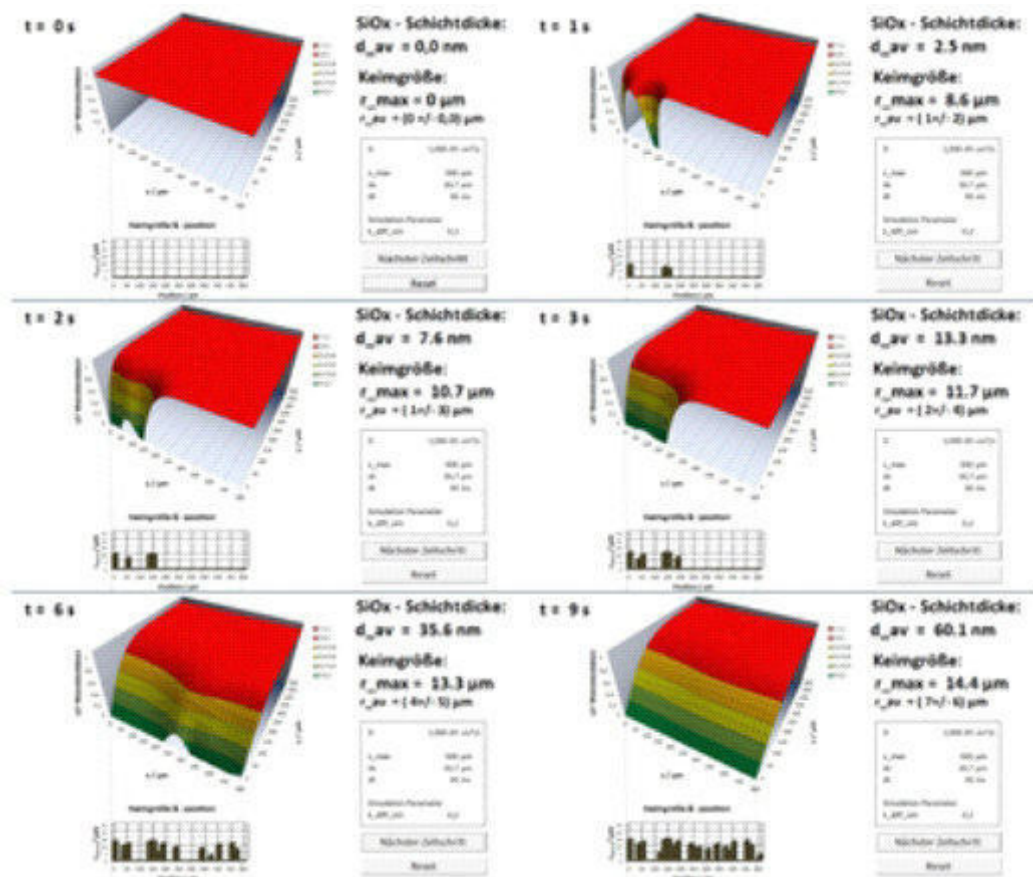


Abb. 3: Simulierte diffusionskontrollierte Keimbildung an der Elektrode mit einer Keimbildungswahrscheinlichkeit von 0,5 % (0,05). Die Simulation des Diffusionsprofils erfolgte mittels zweidimensionaler expliziter Simulation mit $D\Delta t/\Delta x^2 = 0,2$ in einer mit einem Visual-Basic-Makro hinterlegten Exceltabelle.

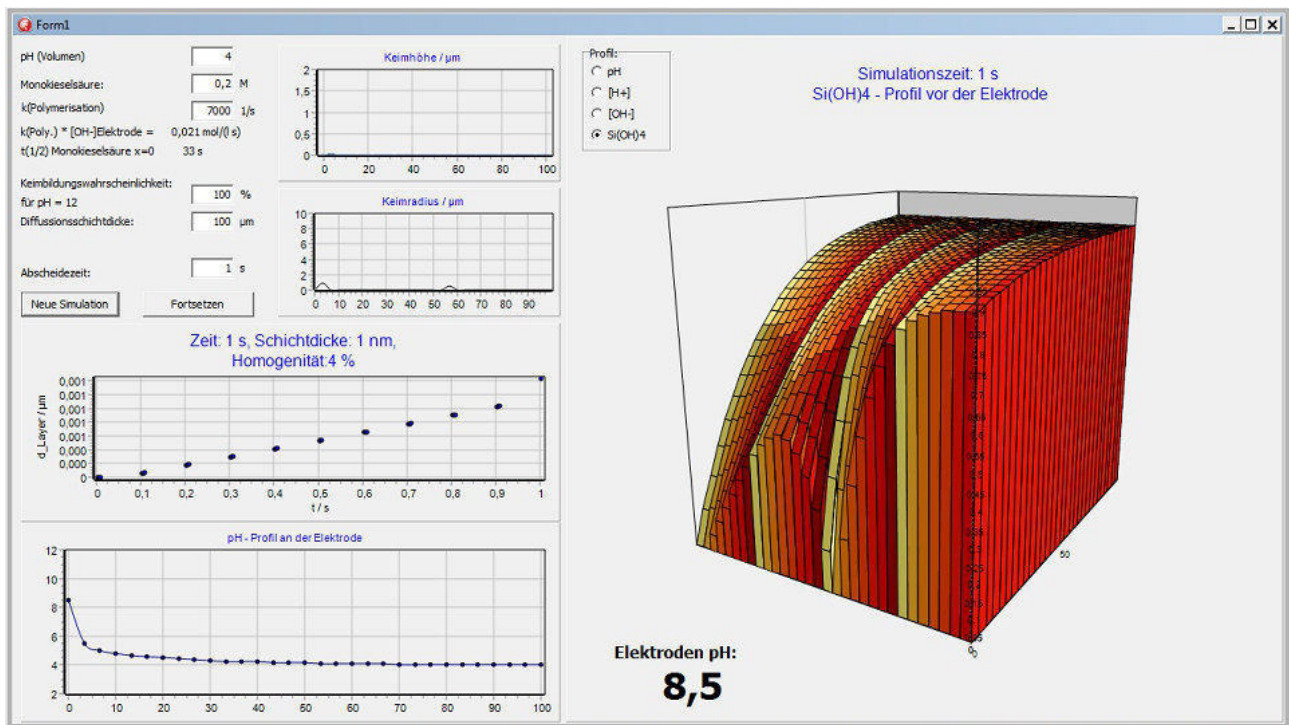


Abb. 4: Im Projekt entwickeltes Delphi-Programm zur Simulation des diffusionskontrollierten Keimwachstums und zur Optimierung der Nanoschichten

Auf der Basis der Simulationen können die Parameter für eine erfolgreiche experimentelle Abscheidung von SiO_x ermittelt werden. Die Simulationen zeigen, dass durch kurze Pulse mit hohen Stromdichten, kleine stochastisch verteilte Keime auf der Filamentoberfläche erzeugt werden, aus denen bei niedriger Stromdichte homogene Nanofilme wachsen. Durch die Übertragung der Parameter auf das Experiment im Labormaßstab sind erfolgreich erste SiO_x -Nanofilme erzeugt und durch Anfärben mit Methylenblau und durch EDX-Analysen mit dem REM nachgewiesen worden (vgl. Abb. 5).

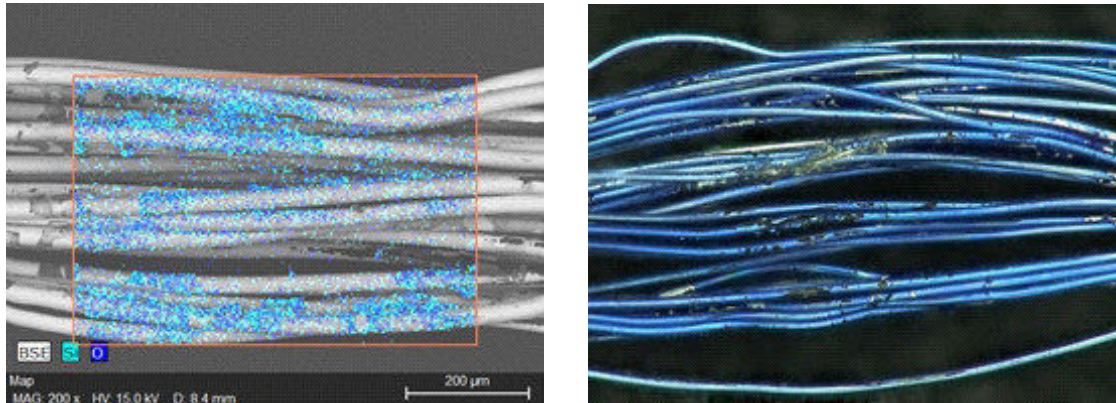


Abb. 5: links - Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme einer elektrochemisch applizierten nanoskaligen SiO_x -Schicht auf einem Garn ELITEX®235f34 8|22|30 mit dem entsprechenden EDX-Elementmapping der Elemente Si und O; rechts - Lichtmikroskopische Aufnahme des mit Methylenblau angefärbten SiO_x -Nanofilms

Die Simulationen und die Modellierung der kontinuierlichen Synthese von Monokieselsäure sowie erste Vorversuche auf einer kontinuierlichen Fadenanlage bestätigen, dass sich die elektrochemische Abscheidung von SiO_x -Nanoschichten für eine Fertigungstechnologie eignet. Allerdings erweisen sich Schadstoffspuren aus der galvanischen Metallisierung als problematisch. Diese führen zu einem verstärkten Keimwachstum und verhindern die Bildung von Nanoschichten, so dass nur von solchen Verunreinigungen befreite metallische Garne zum Einsatz kommen können oder für die Abscheidung cyanidfreier Elektrolyte zu verwenden sind.

Die Untersuchungen an unterschiedlichen galvanisch verstärkten metallisierten Garnen zeigen, dass sich auf nichtcytotoxischen metallisierten Garnen nach einer Spezialwäsche und solchen, die mittels cyanidfreier Silberbäder nachgalvanisiert worden sind, reproduzierbare nanoskalige SiO_x -Haftvermittlerschichten elektrochemisch mittels kationisch induzierter Polymerisation abscheiden lassen. Gleichzeitig wurde nachgewiesen, dass sich nicht nur die Haftvermittlerschichten auf diesen Garnen elektrochemisch applizieren lassen. Mit dem neuen am Markt verfügbaren cyanidfreien Silberelektrolyten JE 60 lässt sich die galvanische Verstärkung der Garne auch auf der Fadengalvanik-Anlage des TITV Greiz ohne zusätzliche Ultraschalltechnologie übertragen. Damit eröffnen sich neue Applikationsmöglichkeiten für die galvanische Nachverstärkung von textilen Precursorstrukturen auf Basis cyanidfreier Elektrolyte.

Das katinPol-Verfahren stellt somit einen wesentlichen technologischen Baustein für die Entwicklung waschbeständiger smarter Textilien mit textiler Haptik und Erhalt der Luftdurchlässigkeit dar. Die dafür notwendige Permanenz der Schutz- und Funktionsschichten kann ausschließlich über eine chemische Bindung zur Oberfläche erzielt werden. Mit der katinPol-Technologie wird die dafür notwendige chemisch aktive Haftvermittlerschicht sowohl auf leitfähigen Garnen und leitfähigen Textilstrukturen in der Fläche als auch auf dem bereits mit elektronischen Bauelementen bestückten elektronischen Textil appliziert.

■ **Projektleiter:** Dr. Andreas Neudeck
■ **Tel.:** 03661 / 611 204
■ **E-Mail:** a.neudeck@titv-greiz.de



Unsere Leistungen für Kunden und Partner

Mit seiner interdisziplinären Kompetenz, seinen qualifizierten Mitarbeitern und seiner modernen technischen Ausstattung ist das TITV Greiz ein kompetenter Partner für die stetig komplexer werdenden Aufgaben im Bereich Hightech-Textilien. In enger Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen und Unternehmen werden die für FuE-Projekte benötigten Kompetenzen abgedeckt. Unser Leistungsangebot umfasst neben speziellen Forschungs- und Entwicklungsleistungen für Unternehmen auch die Anfertigung von Mustern und Prototypen entlang der gesamten textilen Wertschöpfungskette. Bei der Auftragsbearbeitung stehen die individuellen Belange und Bedürfnisse unserer Kunden im Vordergrund.

Auf dem Gebiet der Smart Textiles ist das Institut mit seinem praxisnahen Know-how ein bekannter und bewährter Ansprechpartner für innovative Entwicklungen.

Die akkreditierte Prüfstelle des TITV Greiz bietet unterschiedliche Prüfungen für Materialien und Schadstoffe an. Ein Schwerpunkt ist die Entwicklung von Prüfmethoden und Durchführung von Prüfungen für Smart Textiles. Auf diesem Gebiet sind die Mitarbeiter in internationalen Arbeitskreisen und Normenausschüssen tätig.

Für den Transfer von wissenschaftlichen Ergebnissen sind unsere regelmäßigen Veranstaltungen, wie das Anwenderforum Smart Textiles, thematisch fokussierte Workshops und der Innovationstag, bekannte Treffpunkte für den Dialog und den Wissensaustausch zwischen Industrie und Wissenschaft geworden.

Fachbezogene und individuelle Weiterbildung bieten wir mit unseren Seminaren an. Dabei werden einerseits neueste Forschungsergebnisse praxisnah vermittelt und andererseits die Schulungsinhalte auf die Wünsche und Bedürfnisse der Teilnehmer abgestimmt. Die theoretischen Ausführungen werden mit praktischen Vorführungen in den Laboren und Technika ergänzt.

Forschung und Entwicklung

- Kundenspezifische Auftragsforschung und -entwicklung
- Verfahrensentwicklung und -optimierung
- Entwicklungen vom Faden bis zum Endprodukt

Muster/ Prototypen

- Sensorische und aktorische Textilien
- Elektrisch leitfähige Fäden und Flächen
- Oberflächenmodifizierung an Faden und Flächen
- Spezialtextilien
- Konfektionierte Erzeugnisse

Prüfleistungen

- Textilphysikalische und -chemische Prüfungen
- Materialprüfungen
- Schadstoffprüfungen
- Smart-Textiles-Prüfungen

Technikumsvermietung

- Vermietung von Anlagen und Maschinen inkl.
 - Beratung
 - Betreuung

Analysen und Studien

- Benchmarking
- Feasibility-Studien

Qualifizierung/Weiterbildung

- Fachseminare
- Individualseminare
- Inhouseschulungen



Wissenstransfer und Kommunikation

Industriennahe Forschungseinrichtungen unterstützen als Forschungs- und Entwicklungsdienstleister vorwiegend kleine und mittlere Unternehmen und sorgen dafür, dass Innovationen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft gelangen. Ein gut funktionierendes Forschungs- und Dienstleistungsmarketing ist für den effektiven Technologietransfer eine wichtige Voraussetzung. Die Kommunikation zu den Unternehmen beinhaltet, die Erkenntnisse der Forschung so darzubieten, dass sie für Unternehmen interessant und verständlich sind, in den Unternehmen ankommen und dort zu vermarktbareren Innovationen werden können.

Um den Transfer zu realisieren, werden im TITV Greiz mehrere Wege verfolgt. Neben der Beteiligung an Messen und Konferenzen mit Vorträgen und Ausstellungen werden eigene Veranstaltungen organisiert und durchgeführt. Mit unseren TITV-Veranstaltungen – jährlichen Fachworkshops, Fach- und Individualseminaren, Innovationsworkshops, dem Anwenderforum SMART TEXTILES und dem Tag der Innovationen – 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. Sie tragen weiterhin zu langfristiger Kundenbindung und -zufriedenheit bei. Mit der konsequenten Erfüllung der Kundenerwartungen kann das Institut den notwendigen und entscheidenden Wettbewerbsvorteil erringen.

Weitere Aufgaben des Forschungsmarketings sind die Organisation der Beteiligung an Messen und Konferenzen mit Ausstellungen und Vorträgen sowie Veröffentlichungen in der Presse. Die hohe Besucherzahl an den Ständen der großen Textilmessen, wie z. B. der Techtextil, zeigt das Interesse von Unternehmen an den präsentierten Innovationen. Als Mitglieder im Programmkomitee und in der Preis-Jury des Techtextil-Symposiums, in den Programmkomitees der ADDITC, im Messebeirat der mtex, aber auch als Referenten und Moderatoren bei Veranstaltungen unterstützen die Mitarbeiter aus dem TITV Greiz die Durchführung zahlreicher Fachveranstaltungen auf dem Gebiet der Hightech-Textilien.

TITV-VERANSTALTUNGEN 2018

6. Anwenderforum SMART TEXTILES

28. Februar und 1. März 2018, Berlin

Anwenderforum

SMART TEXTILES



Überwältigendes Interesse für smarte Textilien

In die Welt der Schienenfahrzeuge führte das 6. Anwenderforum SMART TEXTILES die 160 Teilnehmer am Vortag des Forums. Die Führung durch die Montagehallen der Stadler Pankow GmbH, des deutschen Ablegers der erfolgreichen Schweizer Stadler Railgroup, zeigte eindrucksvoll, dass Individualität und Qualität auch bei Schienenfahrzeugen zum Erfolg führen.

Im Fokus des diesjährigen Anwenderforums standen die Auswirkungen der Veränderung des Arbeitsumfeldes durch die Digitalisierung, die Probleme bei der kommerziellen Vermarktung, der geringe Automatisierungsgrad in der Fertigung sowie das unzureichende Trage- und Pflegeverhalten von Smart Textiles. Interessante neue Produktideen und innovative Geschäftsmodelle wurden von Start-up-Unternehmen vorgestellt.



Gemeinsamer Workshop „Additive Fertigung in der Textilindustrie“

11. Januar 2018



KARL MAYER

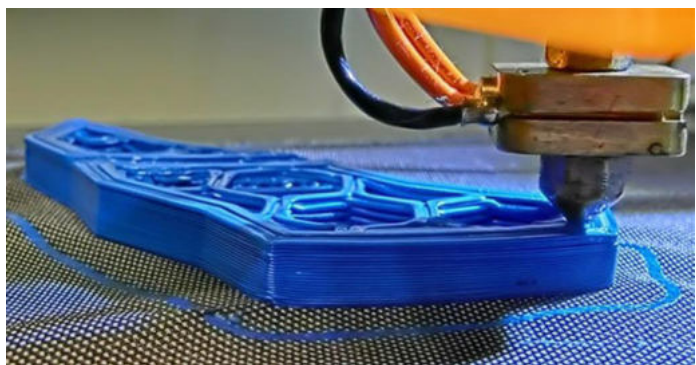
WE CARE ABOUT YOUR FUTURE

TITV Greiz und Karl Mayer Textilmaschinen GmbH haben zum 1. Workshop „Additive Fertigung in der Textilindustrie“ in das Entwicklungszentrum in Obertshausen eingeladen

Organisator der Veranstaltung war das TITV Greiz, Kooperationspartner die Karl Mayer Textilmaschinen GmbH. Mit der Tagung trafen die beiden Innovationstreiber der Textilbranche ins Schwarze. „Wir wollen den Austausch zwischen den Welten schaffen, zwischen der additiven Fertigung als junge Disziplin der Produktion und der Textilbranche als ein Industriezweig mit langer Tradition“, betonte KARL MAYER-Produktmanager Michael Kieren im Vorfeld und organisierte mit seinem Team ein Programm, das knapp 100 Fachleute aus den unterschiedlichsten Branchen nach Obertshausen führte.

Unter den Teilnehmern waren Hersteller von Textilien für die Bereiche Automobil, Sport und Medizin, zudem Ausrüster und Garnhersteller sowie Fachleute aus Wissenschaft und Forschung. Das Interesse an der Tagung übertraf alle Erwartungen. „Ich bin überrascht über die Resonanz und die Breite der unterschiedlichen Bereiche, aus denen unsere Gäste kommen. Beides zeigt, wie wichtig das Thema und Veranstaltungen dieser Art sind“, so Arno Gärtner, CEO von KARL MAYER, während der Tagung. Auch Dr. Uwe Möhring, Geschäftsführender Direktor des TITV Greiz, äußerte sich zufrieden zum Tagungsverlauf. „Ich finde es toll, dass angesichts der hohen Veranstaltungsdichte so viele Teilnehmer gekommen sind und dass so mannigfaltige Diskussionen entstehen. Die praxisnahen Beiträge aber auch Größe und Mischung des Publikums regen zum Austausch an.“

Auf dem Programm standen Vorträge von 3D-Drucker-Herstellern ebenso wie von Unternehmen, die bereits mit additiven Fertigungsverfahren arbeiten und über Erfahrungen hinsichtlich Möglichkeiten und noch bestehender Grenzen sprachen. Zwei Fachleute stellten erste Kombinationen von Textil und 3D-Druck vor. Der Dienstleister Tatcraft, Frankfurt, präsentierte mit Maker Space seine Kapazitäten für 3D-Druck, Holzbearbeitung, Wasserstrahlschneiden und andere Technologien, um zu experimentieren und Möglichkeiten ohne große Investitionen auszuloten.



57. Internationale Fasertagung Dornbirn (Dornbirn-GFC)

12. bis 14. September 2018

Über 100 internationale Expertenvorträge aus der Forschung und der Industrie waren der Anlass für 700 Teilnehmer aus über 35 Ländern, nach Dornbirn zur 57. Fasertagung zu kommen. 70 % der Teilnehmer aus Europa und bereits 30 % der Teilnehmer aus Amerika und Asien zeigen den hohen Internationalisierungsgrad von Dornbirn-GFC.

Neben den Vorträgen wurde dem Fachpublikum auch die Möglichkeit zur Fragestellung und Diskussion gegeben. Dadurch konnten die Themen sehr praxisnah und anschaulich diskutiert werden. Mit rund 50 % lag der Anteil an Industrievorträgen besonders hoch. Viele interessante Vorträge kamen neben Europa vor allem aus Japan, China, Taiwan, Indien, USA, Kanada und der Türkei.

Mit den Vorträgen „Adaptive Textilien für die Energiegewinnung aus Fließgewässern“ und „Entwicklung energiespeichernder Fäden für die Verwendung in aktiven Smart Textiles“ in der Sektion Energiegewinnung und -speicherung, stellte das TITV Greiz aktuelle Entwicklungsergebnisse vor.

Smart Textiles Symposium

12. und 13. September 2018

Gleichzeitig mit der 57. Fasertagung Dornbirn fand das „Smart Textiles Symposium“ in Dornbirn statt. Die Kooperation und Synergie war sehr erfolgreich. Teilnehmer des Dornbirn-GFC nutzten die Gelegenheit, die Vorträge des Symposiums zu besuchen. Auch hier beteiligte sich unser Institut mit Moderation und Vortrag.



ZUSE-TAG REGIONAL und TITV-INNOVATIONEN

23. September 2018

Starkes Bekenntnis zur Industrieforschung

Über 100 Teilnehmer aus Industrie, Wissenschaft und Politik nahmen an den 11. TITV-Innovationen teil. Berichtet wurde über die Forschungsarbeiten des vergangenen Jahres, wobei der Transfer der Forschungsergebnisse den Schwerpunkt bildete. Bundesweit fügte sich die Veranstaltung in den ZUSE-TAG REGIONAL ein, der an rund 30 Standorten mit der Beteiligung von mehr als 60 Instituten der Zuse-Gemeinschaft durchgeführt wurde.

Dr. Möhring, Geschäftsführender Direktor des TITV Greiz, betonte zur Begrüßung: „Wir freuen uns, dass unsere TITV-Innovationen auch dieses Jahr so gut bei den Unternehmen angekommen sind. Das bestätigt uns, dass wir interessante Forschungsergebnisse präsentieren und diese Veranstaltung von den Unternehmen als ein wichtiges Instrument für den Transfer angenommen wird.“

Das Thema Smart Textiles stand auch in diesem Jahr im Mittelpunkt der Arbeiten des Instituts. Die effektive und zuverlässige Kontaktierung von Heiztextilien wurde im Makerspace gezeigt. Dicht umringt führten die Ingenieure das neu entwickelte e-Web vor. Um Forschung transparent und verständlich zu machen, wurden die Teilnehmer zum aktiven Mitmachen motiviert.



Politiker zu Gast im TITV Greiz

Bundestagsmitglied Volkmar Vogel (CDU) hatte den Ostbeauftragten der Bundesregierung, Christian Hirte (CDU), in das TITV Greiz eingeladen. Christian Tischner aus dem Thüringer Landtag und Ulrich Zschegner (alle CDU), in Vertretung des Bürgermeisters, nahmen ebenfalls an dem Treffen teil.

Mehr Unterstützung für die industrienahere Forschung, neue Förderoptionen für Unternehmen, die dem Mittelstand entwachsen und die Attraktivität des ländlichen Raums für Fachkräfte ankurbeln, das sind die zentralen Forderungen, die Dr. Uwe Möhring formulierte.



Auch Elisabeth Kaiser, Mitglied im Innenausschuss des Deutschen Bundestages, Sprecherin der LG Thüringen in der SPD-Bundestagsfraktion, besuchte am 15. November 2018 das TITV Greiz, um sich über die Arbeiten des Institutes zu informieren.



Medientag Textil – Politik, Wirtschaft und Verband treffen sich in der Region

22. Oktober 2018

Thüringens Wirtschaftsminister Wolfgang Tiefensee traf sich mit Vertretern der Textilindustrie, um über Aufgaben und Probleme der Branche zu sprechen. Die Suche nach Fachkräften und die hohen Energiekosten sind danach dringende Probleme der Textilindustrie. Ca. 2.500 Arbeitsplätze in Thüringen und ca. 12.000 in Sachsen bilden zusammen den Kern der Branche in Ostdeutschland. Um die Textilwirtschaft in beiden Bundesländern weiter voran zu bringen, will der Branchenverband ein Kompetenzzentrum in Plauen etablieren, in dem die Berufe der Branche ausgebildet werden. Gemeinsam wurde die Getzner Textilweberei in Gera-Leumnitz besucht.



TEILNAHME AN MESSEN UND KONFERENZEN

mtex 2018

28. und 29. Mai 2018, Chemnitz

Prüfungen für mehr Sicherheit von Smart Textiles war eines der Themen, welches am Messestand des TITV Greiz intensiv diskutiert wurde. Der Grund dafür war nicht zuletzt das vorgestellte Prüfgerät, mit dem neben der Abrieb- und Scheuerbelastung auch die Haltbarkeit der Kontaktierung geprüft werden kann.

Im Smart-Textiles-Prüflabor werden neben der Entwicklung von Prüfmethode Prüfgeräte entwickelt, mit denen u. a. Messungen zur elektrischen Leitfähigkeit an beanspruchten Prüflingen durchgeführt werden können.



25. Innovationstag Mittelstand des BMWi

7. Juni 2018, Berlin

Optimierte Schnittschutzeigenschaften und ein hoher Tragekomfort durch eingearbeitete Stehchussfäden in 3D-Strukturen ist das Ergebnis des INNO-KOM-Projektes „Schnittschutzeinlage – Kettensägenschutz für persönliche Schutzausrüstung“. Die praxisnahe Vorstellung der Projektergebnisse machte den vielen Besuchern die Notwendigkeit einer sicheren Schutzfunktion deutlich.



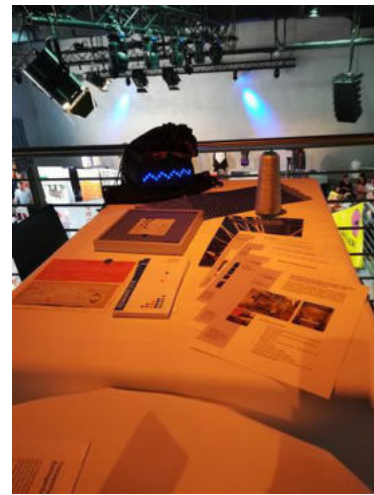
Wear it Festival

19. und 20 Juni 2018, Berlin

Ausgestattet mit einem leuchtenden Rucksack sorgten die Besucher aus dem TITV Greiz für Beachtung bei Ausstellern und Messegästen. Großes Interesse fanden die Produkte, die das TITV Greiz vorstellte, bei H&M, The Woolmark Company, ProGlove, Layla De Mue u.v.a.

500 Fachbesucher, 40 Aussteller und 50 Referenten wurden erwartet. Themen waren u. a.:

- Lifestyle und Fashion
- Arbeitskleidung und Industrieanwendungen
- Sport, Gesundheit und medizinische Geräte
- Smarte Materialien und e-Textilien
- IoT und Anwendungsentwicklung.



Aachen-Dresden-Denkendorf Internationale Textile Conference

29. und 30. November 2018, Aachen



Mit zwei Beiträgen war das Institut zur ADDITC vertreten. In Kooperation mit Projektpartnern aus der Industrie wurden aktuelle Ergebnisse aus Forschung und Transfer vorgestellt.

AACHEN - DRESDEN - DENKENDORF
INTERNATIONAL
TEXTILE
CONFERENCE
AACHEN,
29. - 30. NOVEMBER 2018

PROGRAM

Functionalization & New Materials
Textile Machinery & New Technologies
Trends & New Markets: Building & Construction
Trends & New Markets: Medical Textiles

PARTNER COUNTRY: ITALY

REGISTRATION:
www.aachen-dresden-denkendorf.de/itc

AACHEN DRESDEN DENKENDORF
INTERNATIONAL TEXTILE CONFERENCE

PARALLEL SESSION 3
THURSDAY, NOVEMBER 29, 2018

Transfer Session
KI, 14:00 – 15:30

14:00 **Thomas Kathöfer** (keynote)
AIF Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungs-
vereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.
Strengthening the SMEs sector - the AIF in the con-
text of current initiatives to promote cooperation and
transfer

14:30 **Kristina Klinkhammer, Matthias Krings** et al.
Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung (FTB) der
Hochschule Niederrhein, Mönchengladbach (Deutschland),
*Frame-Tex® GmbH, Freising (Deutschland)
Self-adhesive yarns for preparation of liquid-tight seams

14:50 **Hendrik Bomsfeldt, Corinna Falck** et al.
*Romstadt Gehring Werner GmbH, Kirchheim, *Sächsi-
sche Textilforschungsinstitut e.V., Chemnitz
Sensor cord - textile rope-shaped structure with integrated
sensor for monitoring buildings

15:10 **Rainer Göbl, Heide Oeschelz**
*Krauß+Roth Services GmbH & Co. KG, *Textilforschung-
institut Thüringen-Vogtland e.V., Greiz
Textile Heating System for Critical Interior Insulation Situa-
tions in Buildings

15:30 **Ellen Wendl, Timo Meincke**
ITM TU Dresden, *ARISTO Graphic Systems GmbH & Co.
KG
Selective powder binder application during the cutting pro-
cedure to optimize the preform production process

11 AACHEN - DRESDEN - DENKENDORF

In der Session **Functionalization & New Materials: Electrofunctionality** wurden die Möglichkeiten zur Erhöhung der Leitfähigkeit durch eine zusätzliche Applikation leitfähiger Schichten auf statisch ableitenden Viskosefasern im Vortrag „Electrical conductive viscose fibre for Smart Textiles and Smart Home“ vorgestellt.

Obwohl bereits zahlreiche leitfähige Materialien, wie Drahtmaterialien, Litzen, metallisierte Garne, am Markt verfügbar sind, besteht nach wie vor großes Interesse an der Entwicklung neuer elektrisch leitfähiger Substrate für Anwendungen im textilen Bereich. Die Integration leitfähiger Partikel in die Spinnmasse bietet interessante Ansätze zur Realisierung dieser Verbesserung. Die Kelheim Fibres GmbH hat eine statisch ableitende Viskosefaser entwickelt, in der die leitfähigen Partikel so integriert sind, dass die für Viskose typischen Eigenschaften erhalten bleiben.

In der **Transfer Session** wurde über die Entwicklung und Herstellung gewebter Heizsysteme für den Außenbereich berichtet. Ziel der Arbeiten war es, dem feuchtetechnischen Risiko von Innendämmkonstruktionen entgegenzuwirken bzw. den Trocknungsprozess bei aufwändig umsetzbaren baukonstruktiven Maßnahmen zu unterstützen.



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

Darunter waren:

- ELMIA Subcontractor, Internationale Fachmesse der Zulieferindustrie, Jönköping
- International Week of Narrow and Smart Textiles, Mönchengladbach
- 13. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda
- Kongress Innovation+: Papier, Textil & Folie; Regensburg
- Fachforum Fluss-Strom Plus 2018, Magdeburg
- Smart Textiles Symposium, Dornbirn
- 62. Jahrestagung der Fortbildungsvereinigung für Orthopädie-Technik e. V. (FOT), Göttingen
- 22. Symposium Technische Textilien, Reichenbach
- REGIOMED-Akademie – Fort- und Weiterbildung „Die Zukunft beginnt heute – High-Tech-Textilien in der Intensivmedizin“, Coburg
- 33. Hofer Vliesstofftage, Hof

FACHVORTRÄGE

Liersch, K.; Siegert, D.

Tragekomfort und Kettensägenschnittschutz – mit 3D-Gewirken kein Widerspruch

Arbeitskreis Technische Textilien, Paderborn, 01.02.2018

Ullrich, K.; Bollmann, S.; Oschatz, H.

Optische Identifikation von Schmaltextilien mit integrierten Funktionalitäten

International Week of Narrow and Smart Textiles, 19.–23.02.2018

Narrow Weaving Colloquium, Mönchengladbach, 21.02.2018

Ullrich, K.

Gewebte Sensorbänder und ihre Charakterisierung

International Week of Narrow and Smart Textiles, 19.–23.02.2018

1st Mönchengladbach Smart Textiles Colloquium, Mönchengladbach, 22.02.2018

Reichmann, V.

Smart Textiles auf dem Prüfstand

6. Anwenderforum SMART TEXTILES, Berlin, 01.03.2018

Neudeck, A.; Zimmermann, Y.; Metzner, L.; Lippoldt, J.; Möhring, U.

Waschbeständige leitfähige Garne durch kathodisch induzierte Polykondensation

13. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda, 13.–14.03.2018

Bollmann, S.

Textilbasierte Lösungen zum Leuchten, Wärmen und Fühlen

Kooperationsforum Interieur im Automobil – Enabling Technologies, Bamberg, 14.03.2018

Neudeck, A.

Leitfähige, sensorische und interaktive Textilstrukturen für smarte Textilien und technische Applikationen

Kolloquium Kurt-Schwabe-Institut Meinsberg, Meinsberg, 09.05.2018

Gimpel, S.¹; Heine, U.²

¹ TITV Greiz; ² Gesamtverband der Textil- und Modeindustrie e. V., Mittelstand-4.0-Kompetenzzentrum Textil, Berlin

Textilindustrie wird digital: Wie Digitalisierung am Beispiel von Arbeit 4.0 gelingen kann

Smart Textiles Symposium 2018, Dornbirn, Österreich, 13.09.2018

Ullrich, K. et. al.

Entwicklung energiespeichernder Fäden für die Verwendung von aktiven Smart Textiles

57. Internationale Fasertagung Dornbirn, Dornbirn, Österreich, 12.–14.09.2018

Grawitter, N.; Scheibner, W.; Schaarschmidt, H.; Gimpel, S.; Möhring, U.

Adaptive Textilien für die Energiegewinnung aus Fließgewässern

57. Internationale Fasertagung Dornbirn, Dornbirn, Österreich, 12.–14.09.2018

Neudeck, A.

Vorbehandlung – die Grundlage für den optimalen Inkjetdruck

11. TITV-Innovationen 2018, Greiz, 20.09.2018

Zimmermann, Y.; Gnewuch, K.; Mafalda, A.; Neudeck, A.; Siegl, F.; Stark, C.

ELTRO-Druck II – Chromojet-Technik für das digitale Drucken leitfähiger Substanzen

11. TITV-Innovationen 2018, Greiz, 20.09.2018

Liersch, K.; Schaarschmidt, H.; Hanus, S.; Haase, S.; Steinbach, B.; Siegert, D.

Schnittschutzeinlage aus Abstandsgewirke – der integrierte Kettensägeschutz für Persönliche Schutzausrüstung

11. TITV-Innovationen 2018, Greiz, 20.09.2018

Grawitter, N.

Textile Wasserradschaukeln zur Anpassung an die Strömungsgeschwindigkeit

11. TITV-Innovationen 2018, Greiz, 20.09.2018

Neudeck, A.

katinPol – Waschbeständige metallisierte Garne

11. TITV-Innovationen 2018, Greiz, 20.09.2018

Turner, F.

TexCon – Neue Verfahren zur großflächigen elektrischen Kontaktierung von Textilien

11. TITV-Innovationen 2018, Greiz, 20.09.2018

Krahmer, A.; Hartmann, U.

Hochohmiger Faden mit gleichmäßigen elektrischen Eigenschaften

11. TITV-Innovationen 2018, Greiz, 20.09.2018

Scheibner, W.

Textilbasierte modular aufgebaute Sensoren

11. TITV-Innovationen 2018, Greiz, 20.09.2018

Gimpel, S.

Innovative Textilentwicklungen für Fluss-Strom-Anwendungen

Fachforum Fluss-Strom Plus 2018, Magdeburg, 27.09.2018

Oschatz, H.

Textilien – neue Möglichkeiten zur Integration therapieunterstützender Funktionen direkt am Körper – die Sicht der Textilindustrie

62. Jahrestagung der Fortbildungsvereinigung für Orthopädie-Technik e. V. (FOT): Material und Technologie in der Orthopädie-/Rehatechnik, Göttingen, 06.–07.10.2018

Möhring, U.

Zukunft und Textil – Herausforderung für den Veredler

Betriebsleiterschulung Thorey Gera Textilveredlung GmbH, Gera, 10.11.2018

Scheibner, W.

Ausrüstung mikrosystemtechnischer gewebter Komponenten für Sensoranwendungen

22. Symposium Technische Textilien, Reichenbach, 13.11.2018

Möhring, U.¹; Bollmann, S.¹; Ullrich, K.²¹ imbut GmbH Greiz, ² TITV Greiz

Conductive textile materials for the automated manufacturing of Smart Textiles

ELMIA Subcontractor, Internationale Fachmesse der Zulieferindustrie, Jönköping, 13.–14.11.2018

Hanus, S.

Smarte Textilien unterstützen Therapie und Prophylaxe

REGIOMED-Akademie – Fort- und Weiterbildung „Die Zukunft beginnt heute – High-Tech-Textilien in der Intensivmedizin“, Coburg, 27.11.2018

Gößl, R.¹; Oschatz, H.²

¹ Krall+Roth Services GmbH & Co. KG; ² TITV Greiz

Textile Heating System for Critical Interior Insulation Situations in Buildings

Textile Heizsysteme zur Trocknungsunterstützung kritischer Innendämmkonstruktionen

Aachen-Dresden-Denkendorf Internationale Textile Conference 2018, Aachen, 29.–30.11.2018

Zimmermann, Y.¹; Mayer, D.²; Cramer, J.¹; Roggenstein, W.²

¹ TITV Greiz; ² Kelheim Fibres GmbH

Electrical conductive viscose fibre for Smart Textiles and Smart Home

Aachen-Dresden-Denkendorf Internationale Textile Conference 2018, Aachen, 29.–30.11.2018

FACHPUBLIKATIONEN

Buchbeitrag: Zimmermann, Y., Neudeck, A.; Möhring, U.;

Metal coated fibres

Chapter 11.; S. 243-276.

In: Kyosev, Y.; and Mahltig, B.;

Inorganic and Composite Fibers: Production, Properties, and Applications

Verlag Elsevier 2018, ISBN 978-0-08-102228-3

Möhring, U.

Additive manufacturing – potential for the future of textiles

melliand international (24) 3/2018, S. 97

Möhring, U.

Additive manufacturing – potential for the future of textiles

Technische Textilien (61) 2/2018 E 49

Möhring, U.

Additive Fertigung – Potenzial für die Zukunft des Textils

Technische Textilien (61) 2/2018, S. 49

PATENTE

Im Geschäftsjahr 2018 hat das TITV Greiz wissenschaftlich-technische Lösungen erarbeitet.

Für folgende Entwicklungen wurden Patente beantragt:

- Dreidimensionales textiles Flächengebilde mit integrierten Stehschussmaterialien
- Verfahren zur Ausbildung einer flächigen elektrischen Kontaktierung und mechanischen Verbindung

Wir arbeiten in Netzwerken

COMET Competence Centers for Excellent Technologies – COMET-Projects



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



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 wertschöpfungsintensiven 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 vom TITV Greiz initiierte Projekt **Inmouldtronic** kombiniert neue leitfähige Materialien, neue Spritzgusstechnologien und leitfähig strukturierte Textilien miteinander. Auf diese Weise werden vernetzbare textile Geräte mit standardisierter Schnittstelle für die Stromversorgung und den kabelgebundenen oder drahtlosen Datentransfer entwickelt. Ziel ist es, dass auf der Grundlage der entwickelten Technologie von kleinen Unternehmen kundenspezifische textile Geräte konzipiert werden können, die sich kostengünstig im Spritzgussverfahren herstellen lassen.



Aufgabe in dem **Pilotprojekt zur Förderung zukunftsweisender, textiler Innovationen durch frühzeitige Einbindung von gestalterischer Forschung in die Produktentwicklung der Textilindustrie** ist der Aufbau eines textilen Prototypenlabors (TPL). In der Produktentwicklung soll hier durch frühzeitige Kooperation und Einbeziehung der Gestaltung von innovativen, marktfähigen Entwicklungen die Kluft zwischen innovativer Produktidee, Forschung und industrieller Fertigung geschlossen werden. Das 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.

Das Ziel ist, für zukunftsfähige Perspektiven im deutschen Textilindustriesektor durch kreativ-wissenschaftliche Zusammenarbeit (z. B. e-Textiles, Adaptive and Soft Technologies) die Entwicklung von textilen Zukunftsprodukten mit qualitativ neuen Funktionen und Anwendungsfeldern zu fördern.

Die Partner sind:



Wachstums Kern „Fluss-Strom Plus“



Regenerative, ökologische und grundlastfähige Energiegewinnung aus Fließgewässern

Im innovativen regionalen Wachstums Kern „Fluss-Strom Plus“ arbeiten unternehmerisch agierende, regionale Bündnisse gemeinsam an marktfähigen Innovationen und Strategien für wichtige Märkte. In drei Verbundprojekten bringt das TITV Greiz seine textilen Kompetenzen für Technologieentwicklung und Konstruktion in Produkte wie Wasserräder, Fischaufstiegshilfen und mobile Bühnen ein.



Netzwerk DIGI4TT

Digitaldruck als neue Ausrüstungstechnologie für Textilien

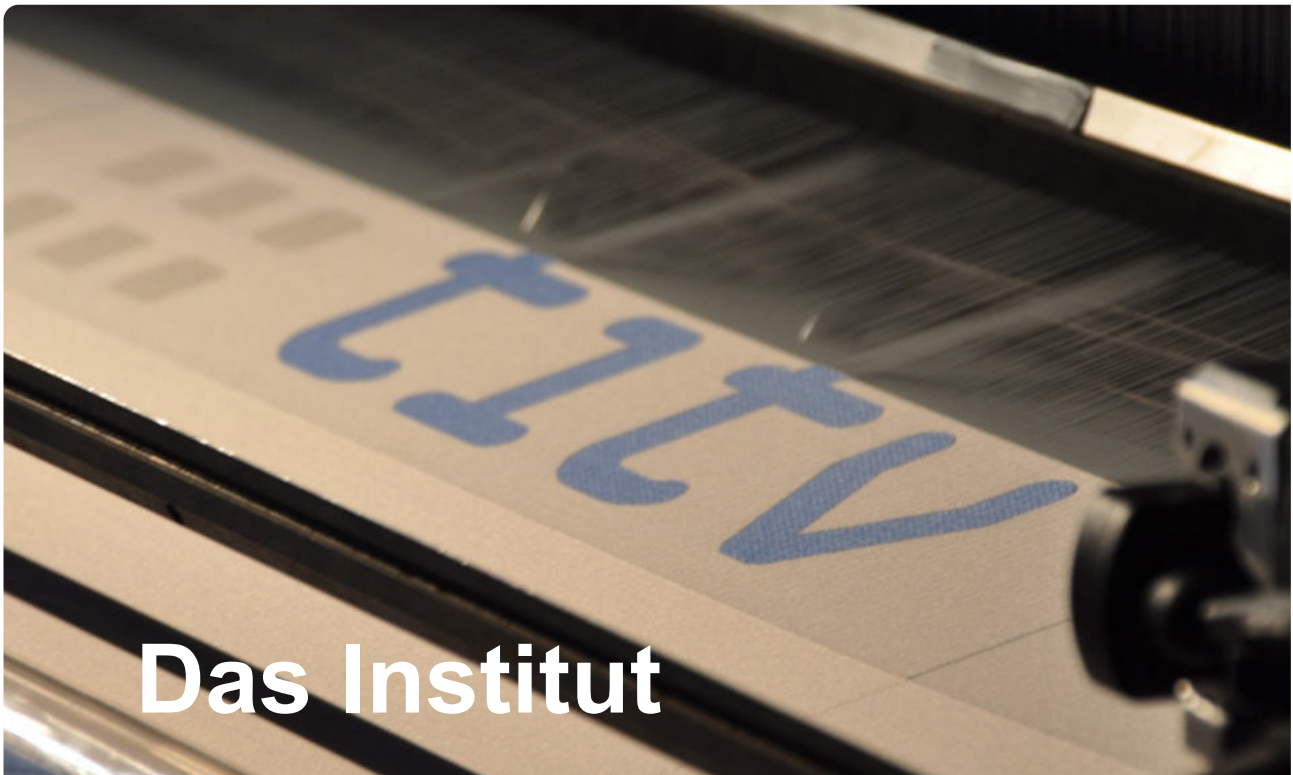
Der Digitaldruck wird für die Digitalisierung einer individualisierten Produktion und digitaler Prozessketten eine Schlüsselrolle einnehmen. Bisher existieren allerdings keine technologischen Lösungen für den Digitaldruck von Funktionen auf Textilien. Um die notwendigen Technologien und daraus resultierende Produkte zu entwickeln und zu etablieren, wurde von der Bayern innovativ GmbH das ZIM-Netzwerk DIGI4TT (Digitaldruck zur Funktionalisierung technischer Textilien) initiiert.

Der textile Digitaldruck verzeichnete bereits in den vergangenen Jahren hohe Wachstumsraten. Im Jahr 2016 betrug das globale Marktvolumen 1,17 Milliarden Euro. Dieses soll sich laut einer Studie von Smithers Pira bis 2021 auf 2,42 Milliarden Euro mehr als verdoppeln. Hinter diesem Wachstum stehen vor allem der Trend zur individualisierten Massenfertigung in der Bekleidungsindustrie sowie der Trend zur lokalen und bedarfsgerechten Produktion in Kombination mit innovativen Online-Geschäftsmodellen.

[<https://www.bayern-innovativ.de/neue-werkstoffe/seite/netzwerk-digi4tt>]



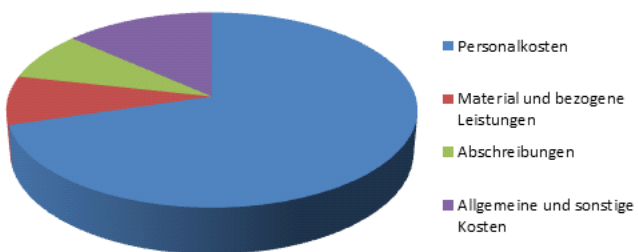
Elf Partner und sechs Forschungseinrichtungen arbeiten im Netzwerk, das interdisziplinäres Fachwissen aus den unterschiedlichsten Unternehmen und Einrichtungen entlang der textilen Wertschöpfungskette bündelt.



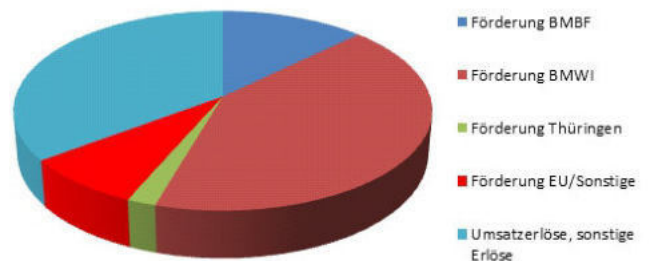
FINANZBERICHT

Der Jahresabschluss 2018 wurde von der ECOVIS Wirtschaftstreuhand GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Niederlassung Dresden, geprüft und bestätigt. Die Aufwendungen wurden durch die Erträge gedeckt.

Aufwendungen 2018



Erträge 2018



Mitglieder des Vorstandes

- Vorsitzender: Ludwig, Andreas – Thorey Gera Textilveredelung GmbH, Gera
- 1. Stellvertreter: Kappert, Michael – Wamser & Kollegen Steuerberatungsgesellschaft mbH, Elsterberg
- 2. Stellvertreter: Dr. Stüve, Jan – Erfurt
- Dr. Werkstätter, Peter – Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V., Chemnitz
- Dr. Reinbach, Ingo – Saurer Industries AG, Arbon, Schweiz
- Dr. Möhring, Uwe – TITV e. V., Greiz

Wissenschaftlicher Beirat

- Dr. Werkstätter, Peter – Vorsitzender – Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V., Chemnitz; Delegierter 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, Bönningheim
- 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, Gerhard – Verband der Deutschen Heimtextilien-Industrie e. V., Wuppertal
- Textor, Lutz – Julius Boos jr. GmbH & Co. KG, Wuppertal
- Prof. Dr. Wenzel, Nicolaus – Wenzelband GmbH, Bernkastel-Kues
- Wetzels, Dietrich – Dietrich Wetzels KG, Plauen
- 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
- Kompetenzzentrum Strukturleichtbau e. V., Chemnitz
- 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 INSTITUTES

Geschäftsleitung

Geschäftsführender Direktor:

Stellvertretender geschäftsführender Direktor:

Dr. rer. nat. Uwe Möhring

Dipl.-Kfm. Frank Rockstroh

Mitarbeiter

Armbruster, Birgit, Dipl.-Ing. (FH)

Batschkus, Ulrike

Bäumli, Ronny, Dipl.-Ing. (FH)

Bollmann, Samuel, Dipl.-Ing. (FH)

Brandt, Jens

Cramer, Julia, Dipl.-Ing. (FH)

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.

Gnewuch, Katharina, Dipl.-Ing. (FH)

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.

Heßner, Frank

Hupka, Waldemar

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.

Rehwald, Kati

Reichmann, Volkmar, Dipl.-Ing. (FH)

Reinbach, Ingo, Dr.-Ing.

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

Tautkus, Jessica, M.Sc.

Turner, 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. (GFal), Berlin
INNOVENT e. V. Technologieentwicklung Jena, Jena
Internationaler Verband der Naturtextilwirtschaft (IVN), Stuttgart
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
Kay Ullrich
- Arbeitskreis der Deutschen farbwissenschaftlichen Gesellschaft e. V. (DfwG), Berlin
Dr. Andreas Neudeck
- Arbeitskreis Technische Textilien/Oberflächenmodifikationen des Forschungskuratorium Textil e. V., Eschborn
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, Ilmenau
Dr. Uwe Möhring
- International Advisory Board of Symposium „Smart and Interactive Textiles of CIMTEC“, Faenza, Italien
Dr. Uwe Möhring
- Internationaler Verband der Naturtextilwirtschaft e. V. (IVN), Stuttgart
Dr. Ulrike Klobes
- 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 Tectextil- und Avantex-Symposiums
Tectextil & 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

