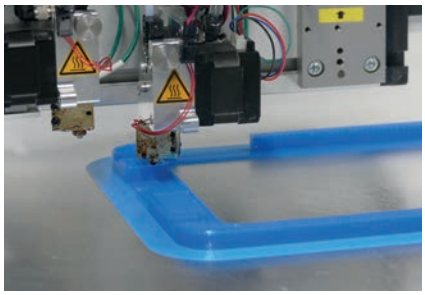
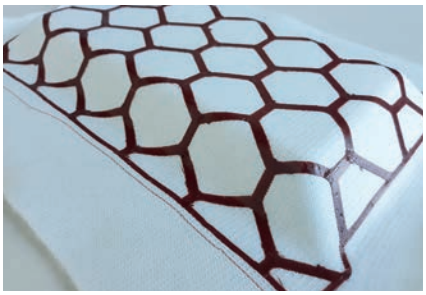
SÄCHSISCHES TEXTIL FORSCHUNGS INSTITUT e.V.

INNOVATIONS ZENTRUM TECHNISCHE TEXTILIEN

Funktionalisierung I Chemische Analytik





Das STFI ist Mitglied im Verein Deutscher Textilveredlungsfachleute e.V. (VDTF).

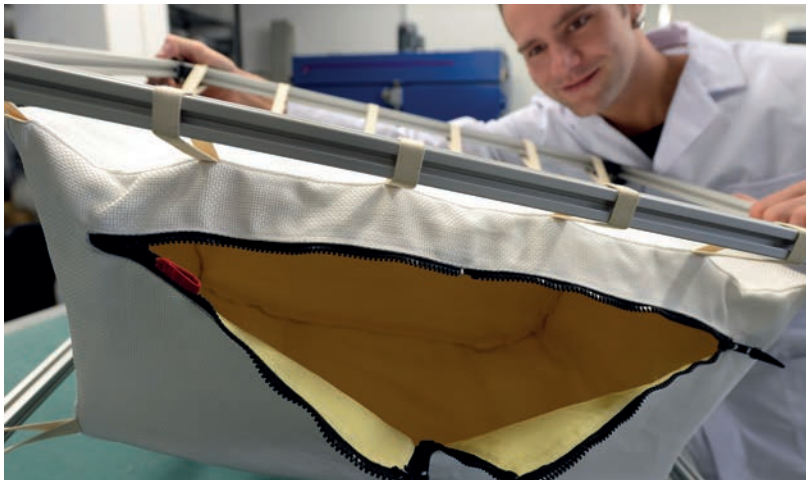
Funktionalisierung I Chemische Analytik

Spezielle Funktionalitäten technischer Textilien werden erst dann erreicht, wenn deren Oberflächen verändert und sie in Verbund gebracht werden. Das ist die Aufgabe der Funktionalisierung bzw. Veredlung und Ausrüstung.

Unser Antrieb sind die wesentlichen Zukunftsfragen der Textilindustrie.
Wie kann ich spezielle Produkteigenschaften erreichen? Welche Materialien könnten hierfür zum Einsatz kommen? Wie ist der Einfluss der Struktur oder Materialkombination? Mit welchen Verfahren lässt sich das Produkt herstellen? Wie erreiche ich eine individuelle Fertigung? Wie kann ich Energie und Ressourcen in der Produktion einsparen? Welche Schadstoffe lassen sich im Produkt minimieren?

In diesem Spannungsfeld bewegen sich grundlegende und streng anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Die Entwicklung und Anwendung neuer Technologien führt im Zusammenspiel mit der Industrie zu neuen Ideen und später zu am Markt etablierten Produktinnovationen.

Dr.-Ing. Frank Siegel
Leiter Funktionalisierung I
Chemische Analytik



Von der Rezepturentwicklung und Materialcharakterisierung, vom Handmuster bis hin zur Skalierung auf industrienahen Laboranlagen kann jeder Entwicklungsschritt am STFI durchgeführt werden.

Laborbeschichtungs- und Ausrüstungsanlage

Arbeitsbreite	40 – 500 mm
Maschinengeschwindigkeit	0,1 – 5 m/min
Temperaturbereich Trockner	25 – 230 °C
Trocknerlänge	1,5 m
Druck Presswerk	max. 6 bar

Flachbettkaschieranlage Thermofix ®

Kaschierbreite	10 – 800 mm
Maschinengeschwindigkeit	0,1 – 20 m/min
Temperaturbereich	25 – 235 °C
Druck (Kalanderwalzenpaar)	0 – 7 bar
Heizzone/Kühlzone	je 2 m Länge

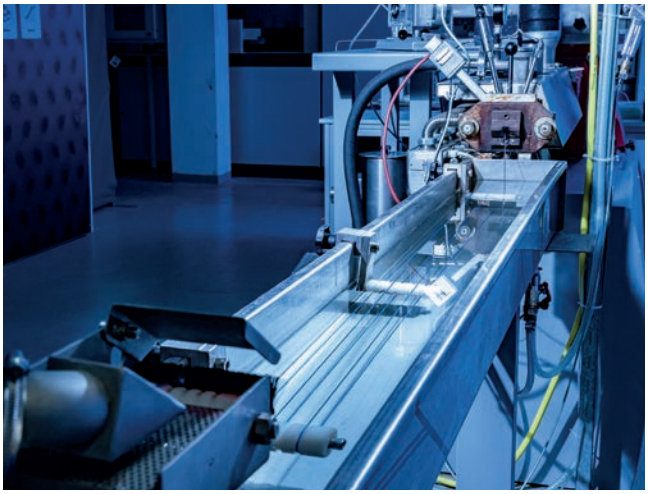
Multipurpose-Pilot-Hotmelt-Beschichtungs- und Laminieranlage

Arbeitsbreite	300 – 800 mm
Antragsgeschwindigkeit	0,5 – 20 m/min
Applikationsmenge	5 –350 g/m²
Klebstoffviskosität	2.000 – 80.000 mPas

- Coronavorbehandlung
- Glattwalze und verschiedene Gravurwalzen

Hotmelt Extrusionsbeschichtungsanlage

Beschichtungsbreite	200 – 800 mm
Temperaturen	bis 200 °C
Geschwindigkeit im FuE-Betrieb	bis zu 5 m/min



Zweischnecken-Compounder

Schneckenlänge	(L/D) 36
Verarbeitungstemperatur	0 – 300 °C
Durchsatz	1 – 40 kg/h

3 x Feststoff- und 1 x Flüssigdosierung
Strangkühlwanne, -trocknung und -Granulator
Vakuum-Trockenschrank

Schaumgenerator

Durchsatz	1,2 – 12 kg/h
Schaumlitergewichte	50 – 800 g/l
Viskosität	bis 4.000 mPas

3D-Druck (Materialauftrag 1)

Applikationskomponenten zur partiellen Funktionalisierung von Textilien.

- Filament-Extruder zur Applikation von thermoplastischen Filamenten im FDM-Verfahren (Fused Deposition Modeling)
- Auftragskopf mit Nadelventil zum Applizieren thermoplastischer Polymere aus dem Tankschmelzer (unabhängig von handelsüblichen Filamenten)
- Dispensersystem zum Auftrag von verschiedenen Beschichtungspasten (wässrige Dispersionen, Plastisole, High-solid-Systeme, UV-vernetzbare 100%-Systeme)

Druckfläche	700 mm x 1.200 mm
Druckhöhe	130 mm
Temperaturbereiche	256°C, 220°C, 230°C
UV-LED – Punktstrahler	385 nm Wellenlänge

3D-Druck (Materialauftrag 2)

3 verschiedene Druckkopfarten:

Filament	bis zu 350 °C

- 2K-Dispersionsdruckkopf für Pasten
- Jetventil für Pasten und Reaktiv-Klebstoffe

Bearbeitungsraum	650 x 850 x 450 mm³
Beheiztes Druckbett	bis 100 °C
Druckraum beheizt	bis 60 °C

Inkjetdruckmaschine

Bearbeitungsfläche	1.200 x 1.200 mm²

- CMYK wasserbasierte Pigmenttinte Diamontex P
- 2 Druckköpfe für funktionale Flüssigkeiten mit Zirkulationsfähigkeit
- Inline NIR-Trocknung Lambda Physics bis zu 2700 W (NIR-Powerheat PH MF U 5-1, Lambda Technology GmbH)

Kontaktwinkelmessgerät

Tropfenkonturanalyse mittels High-Speed Kamera bis zu 2.300 fps

- Softwaregesteuerte Dosiersysteme
- Ermittlung der freien Oberflächenenergie von Festkörpern
- Ermittlung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten (Pendant Drop)

IR-Lasercutter

Wellenlänge	10.600 nm (400 W)
Bearbeitungsfläche	1.200 x 1.200 mm²

In Graustufen gravieren und schneiden

UV-LAB-Laser

Wellenlänge	355 nm (10 W)
Bearbeitungsfläche	120 x120 mm² (Scanner)

UV-IR-Laser Kombination

Wellenlänge 1	355 nm (14 W)
Wellenlänge 2	10.600 nm (80 W)
Bearbeitungsquelle	700 mm

Bogen-zu-Bogen, Rolle-zu-Bogen und Rolle-zu-Rolle

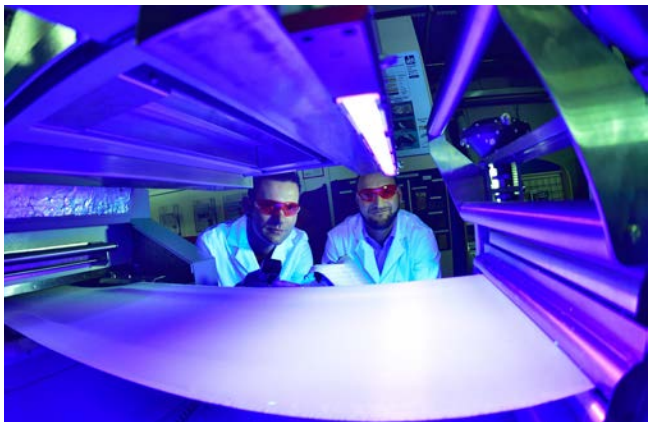
Maßgeschneiderte Eigenschaften technischer Textilien werden durch Oberflächenfunktionalisierung (Ausrüstung, Beschichtung, Funktionsdruck und Laserstrukturierung) und Verbundherstellung erzeugt. Im Zusammenspiel von Material, Struktur und Verfahren sowie Ökologie und textilchemischer Analytik wird anwendungsorientiert an neuen Produkten gearbeitet. Ziele sind hierbei außerordentliche Produkteigenschaften und die Entwicklung neuer innovativer Verfahren zur Herstellung dieser Produkte unter Einsparung von Ressourcen wie Energie, Wasser und Material. In Zusammenarbeit mit dem Forschungs- und Versuchsfeld „Textilfabrik der Zukunft“ werden diese Verfahren im Sinne einer kompletten Wertschöpfungskette weiter entwickelt.

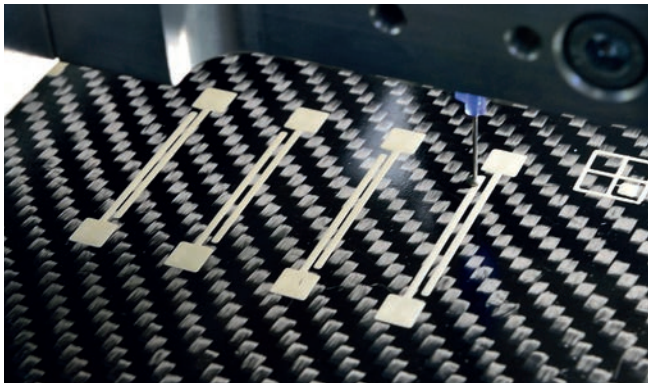
Funktionelle Ausrüstungen und Beschichtungen

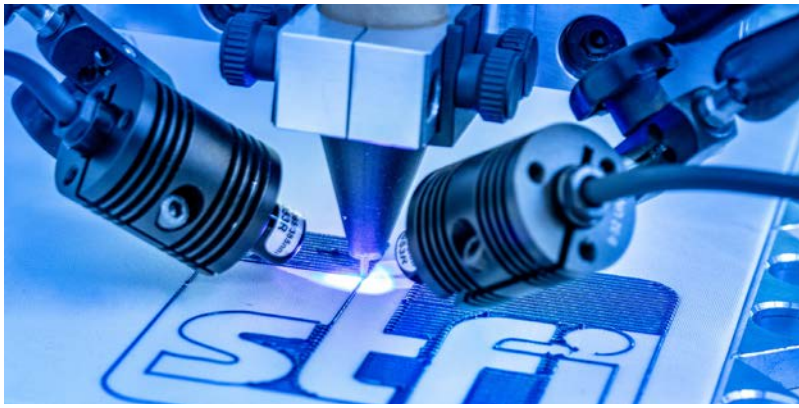
- Direkt-/Transferbeschichtungen (Luft-, Walzenrakel)
- Foulard
- Minimalauftragsverfahren (Reverse Roll Coating, Breitschlitzdüse)
- Schaumbeschichtung

Hotmelt und UV-Vernetzung

- Hotmeltcompoundierung
- Walzenantrag (Vollfläche, Rasterpunkte)
- Extrusionsbeschichtung (Breitschlitzdüse)
- UV-Vernetzung (365 nm, 395 nm und Fe-dotiertem Hg-Mitteldruckstrahler)





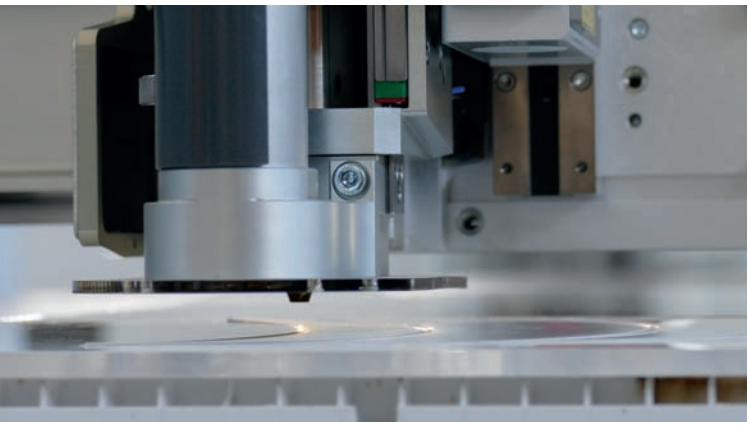


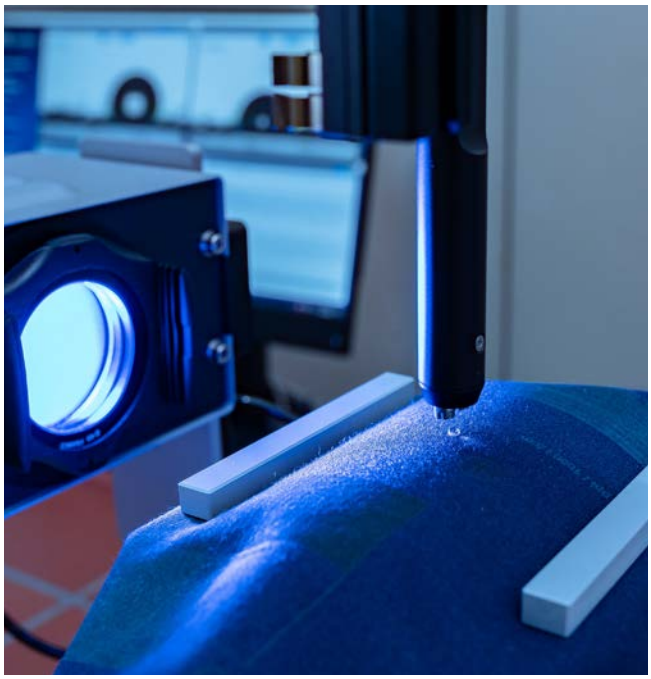
Funktionsdruck

- Siebdruck
- 3D-Materialauftrag
- Mikroventildruck
- Inkjet
- Strukturentwicklung 2D und 3D

Laser

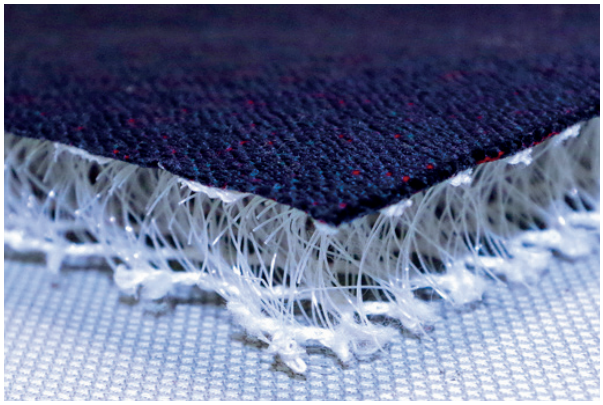
- UV-Laser (355 nm)
- IR-Laser (10.6000 nm)
- Schneiden, Strukturieren, Reinigen
- Prüfverfahren gegenüber Laserstrahlung





Textilverbunde

- Thermoplastische Klebstoffe
- Dispersionsklebstoffe
- Klebstofffrei
- Verbundkonstruktion von Extremtextilien und Persönlicher Schutzausrüstung
- Kunstleder



Material und Materialcharakterisierung

- Dispergierung
- Hotmelt Compoundierung
- Chemisch-Physikalische Materialcharakterisierung (Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC), Rheologie (Hotmelt und Dispersion), Kontaktwinkel und dynamische Oberflächenspannung, Tropfenanalyse für Inkjetdruck)

Material

- Wässrige hochviskose Beschichtungssysteme
- 100 % Beschichtungssysteme (u.a. thermoplastisch, UV-vernetzend)
- Wässrige niederviskose Tinten und Ausrüstungen
- Funktionspigmente

Textilchemische und humanökologische Prüfung

- Spektroskopische, thermoanalytische und rheologische Untersuchungen zur Materialcharakterisierung von Werkstoffen
- Bestimmung dynamischer Oberflächenspannung von Funktionsflüssigkeiten und deren Kontaktwinkel auf Textilien
- Schadstoffanalytik (z. B. Schwermetalle, Azofarbstoffe, Weichmacher, Restlösemittel)
- Fogging und Geruchsprüfung
- Fasertrennung
- Umweltanalytik (Wasser, Abwasser, Abluft)
- Schutzwirkung gegenüber Chemikalien (Permeation), Zytostatika und Pflanzenschutzmitteln

OEKO-TEX® Prüflabor

Prüfungen nach OEKO-TEX® STANDARD 100

Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Antje Melzer
Textilchemische und humanökologische Prüfung, Prüfungen nach OEKO-TEX® STANDARD 100 Instrumentelle Schadstoffanalytik, Materialcharakterisierung
Telefon: +49 371 5274-210
E-Mail: antje.melzer@stfi.de

Dr. rer. nat. Katja Trommler
Textilchemische und humanökologische Prüfung, Prüfungen nach OEKO-TEX® STANDARD 100, Materialcharakterisierung, Permeation und Fogging
Telefon: +49 371 5274-173
E-Mail: katja.trommler@stfi.de

Dipl.-Ing. Angela Geu
Prüfungen nach OEKO-TEX® STANDARD 100
Telefon: +49 371 5274-174
E-Mail: angela.geu@stfi.de

Ökologie und Umweltschutz

- Materialentwicklung auf Basis biobasierter Rohstoffe
- Einsatz von Enzymen und Proteinen im Textilverbund
- Freisetzung faserbürtiger Mikroplastik
- Umweltanalytik, instrumentelle Schadstoffanalytik, mikrobiologische Prüfung

Erfahrungsaustausch Abluftreinigung

Innovative und erfolgreiche Entwicklungen in den Bereichen Umweltschutz, Energieeffizienz und Prozessmanagement gründen sich zu einem überaus großen Teil auf dem Dialog zwischen allen Beteiligten: Anlagenbetreibern, Behörden, Forschern und Entwicklern und Dienstleistern. Mit unserem Erfahrungsaustausch Abluftreinigung möchten wir Ihnen eine Plattform bieten, auf der Sie sich über technische Neuheiten und gesetzliche Änderungen rund um das Thema „Abluftreinigung in der Textilindustrie“ informieren sowie mit Fachleuten und Anwendern austauschen können.

Themenschwerpunkte:

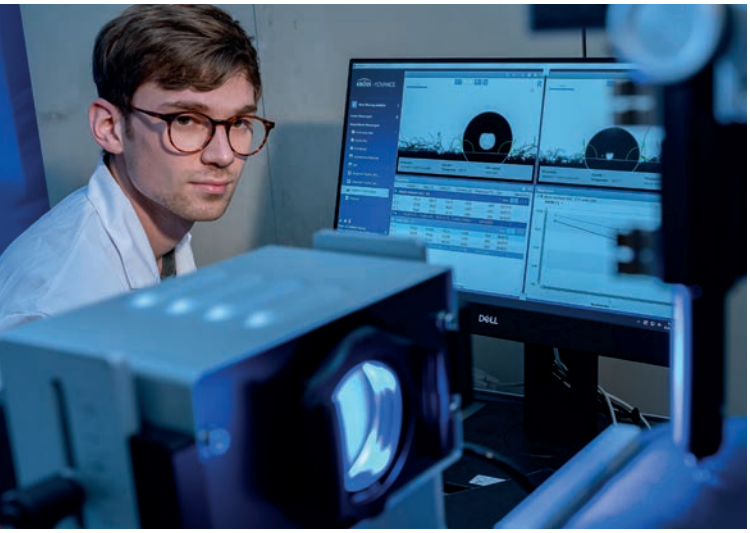
- Diskussion von Problemstellungen aus der Praxis
- Vorstellung von Praxislösungen/Schilderung von Erfahrungen im Betrieb von Abluftreinigungsanlagen
- Erläuterung veränderter oder sich ändernder gesetzlicher Rahmenbedingungen
- Vermittlung von messtechnischen und prozesstechnischen Grundlagen
- Vorstellung von Strategien zur Abluftreinigung und Konzepten zur energetischen /stofflichen Nutzung von Abluft
- Darstellung aktueller und zukünftiger Schadstoffpotenziale

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Marco Sallat
Ökologie, Umweltanalytik, mikrobiologische Prüfungen
Telefon: +49 371 5274-167
E-Mail: marco.sallat@stfi.de

Dipl.-Biol. Jens Mählmann
Textilien für Wasser- und Abluftreinigung, Ingenieurbiologie und angewandte Hydrobiologie, Medizintextilien, Stickerei
Telefon: +49 371 5274-240
E-Mail: jens.maehlmann@stfi.de

Mit Hilfe unseres Know-hows im Bereich der Ausrüstung, Beschichtung, Kaschierung und Drucktechnik unterstützen wir Sie nicht nur beratend sondern auch in der direkten Umsetzung Ihrer Entwicklungsaufgaben, ob in Form von Kundenaufträgen oder bilaterale Auftragsforschung. Auch die gemeinsame Forschung im Rahmen öffentlich geförderter Projekte oder in größeren Konsortien und Clustern ist unser tägliches Geschäft.
Beginnend von der Materialcharakterisierung und Materialeignung für unterschiedliche Beschichtungs- und Druckverfahren, Dispergiertests und Handversuche können wir industrienahe Rolle-zu-Rolle-Prozesse abbilden. Aufbauend auf den Ergebnissen können optimierte Verarbeitungsparameter bereitgestellt werden. In Diskussion mit Ihnen kann dann der Transfer in Ihr Unternehmen stattfinden. Auf der Basis unserer semi-industriellen Anlagentechnik sind wir zudem in der Lage, Prototypen, Muster und Kleinserien zu fertigen. Sprechen Sie uns an.



Workshop „FunktionsDRUCK"

Kundenindividuelle Produktion von Textilien mit erweiterten gedruckten Funktionalitäten wird durch die geschickte Kombination von konventionellen und digitalen Fertigungsprinzipien ermöglicht. Im futureTEX Forschungs- und Versuchsfeld „Textilfabrik der Zukunft" am STFI zeigen wir Ihnen mögliche Wege, wie so eine Produktion aussehen kann.
Der an zwei halben Tagen durchgeführte Workshop „Einführung in das Thema und Anwendungen" liefert Einblick in die drucktechnische Herstellung von Gebrauchsfunktionen und vermittelt Theoretisches wie Praktisches in drei Themenfeldern:

- Von der Farbe zur Funktion – Einführung der Verfahren und deren Anwendung für die Herstellung von Funktionsschichten
- Licht als Werkzeug – UV-Härtung und Laserstrukturierung
- Funktionsdruck für Technische Textilien – Anwendungen und Neuigkeiten aus der Forschung

Ergänzt wird der Workshop am zweiten Veranstaltungstag durch „Innovationen von morgen", einer Labtour durchgeführt durch das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt.

EcoCutPro – Entwicklung einer flammhemmenden ökologischen Schnittschutzbeschichtung und deren Umsetzung in einem industriellen Applikationsverfahren

Ziel des ZIM-Projektes EcoCutPro war die Entwicklung einer flammhemmenden ökologischen Schnittschutzbeschichtung und deren Umsetzung in einem industriellen Applikationsverfahren. Dabei übernahm der Kooperationspartner Textildruckerei Heinrich Mayer GmbH (THM), Meßstetten, die Entwicklung des industriellen Applikationsverfahrens zur effizienten und umweltfreundlichen (wasserbasierten) Beschichtung von textilen Substraten und die Konstruktion von Strukturen mit hohem Bedeckungsgrad bei zeitgleichem Erhalt der Textilflexibilität. Das STFI entwickelte geeignete Beschichtungsrezepturen und erarbeitete einen Technologievorschlag für die Applikation ökologischer keramischer Beschichtungssysteme auf entsprechenden Textilien aus Hochleistungsgarnen. Ziel war es, eine hohe Adhäsion zum Trägermaterial und sehr gute Schutz- und Komforteigenschaften sowie eine hohe Abrasions- und Konturenbeständigkeit zu erreichen.

UVfor3D – 3D-Druck mit UV-vernetzbaren Systemen für Bandagen

Bandagen gehören zu den Hilfsmitteln, das heißt Sachmitteln, die von den Krankenkassen im Rahmen einer Behandlung bereitgestellt werden. Dabei haben sie eine komprimierende und/oder funktionssichernde Wirkung für ein behandeltes Körperteil, wie z. B. Ellenbogen, Knie oder Fußgelenk. Neben den Vorteilen der medizinischen Anwendung werden Bandagen auch zur Prävention während sportlicher Aktivitäten genutzt. Bandagen bestehen aus elastischen Materialien bzw. Gestricken und werden meist mit einem, zuvor im Spritzguss hergestellten, Formteil ergänzt. Die Integration des Formteils erfolgt durch Klebe-, Schweiß- oder Nähprozesse, die zu ungewollten Nähten und Druckstellen führen. Für die Herstellung der Bandagen sind somit mehrere zeit- und kostenintensive Prozessschritte notwendig. Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer neuartigen Verfahrenskombination aus Dispenser-3D-Druck und UV-LED-Vernetzung für die digitale partielle Funktionalisierung von Textilien am Beispiel von Bandagen für den Sport- und Medizinbereich.

digiTEX-PRO – Digital gesteuerter Materialauftrag

Im Forschungsvorhaben digiTEX-PRO ist es gelungen, ein digital ansteuerbares Materialauftragssystem für die flexible und effiziente nasschemische Vorbehandlung und Ausrüstung von textilen Flächengebilden zu entwickeln. Es wurden erfolgreich angepasste Funktionschemikalien mit dem neu entwickelten Maschinensystem für den digitalen Materialauftrag zur Funktionalisierung von Textilien verdruckt. Dadurch wurde der Grundstein zur Erschließung neuer Geschäftsmodelle gelegt. Die digitalen Druckkopftechnologien ermöglichen es, definierte kleinste Flüssigkeitsmengen vom Mikroliterbereich bis in den Pikoliterbereich in sehr hohen Geschwindigkeiten auf Substratoberflächen abzulegen. Der erste Maschinenprototyp wurde bereits auf der Internationalen Ausstellung für Textilmaschinen (ITMA) 2019 in Barcelona erstmals der breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Anschließend folgten Versuche zur Erprobung verschiedener Funktionstinten und zur Skalierbarkeit des Prozesses.

Ansprechpartner

Dr. Ing. Frank Siegel
Leiter Funktionalisierung I Chemische Analytik
Drucktechnologien, Funktionsdruck
Telefon: +49 371 5274-265
E-Mail: frank.siegel@stfi.de

Dr. rer. nat. Ralf Lungwitz
Verbundherstellung, UV-Vernetzung, Oberflächenfunktionalisierung, Materialcharakterisierung
Telefon: +49 371 5274-248
E-Mail: ralf.lungwitz@stfi.de

Dr. rer. nat. Marén Gültner
Textilbasierte Verbundstrukturen, Oberflächenfunktionalisierung
Telefon: +49 371 5274-249
E-Mail: maren.gueltner@stfi.de

Tobias Richter M. Sc. (FH)
Funktionsdruck, Oberflächenfunktionalisierung, Materialcharakterisierung
Telefon: +49 371 5274-285
E-Mail: tobias.richter@stfi.de

Dr.-Ing. Sarah Lysann Zedler
Funktionsdruck, Oberflächenfunktionalisierung
Telefon: +49 371 5274-266
E-Mail: sarah.lysann.zedler@stfi.de

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Wenzel
Textile Laseranwendungen
Telefon: +49 371 5274-238
E-Mail: dirk.wenzel@stfi.de

Dipl.-Ing. Marco Sallat
Ökologie & Umweltschutz, Material und Materialcharakterisierung
Telefon: +49 371 5274-167
E-Mail: marco.sallat@stfi.de

Dipl.-Ing. Angela Geu
Prüfungen nach OEKO-TEX® STANDARD 100
Telefon: +49 371 5274-174
E-Mail: angela geu@stfi.de

Dr. rer. nat. Antje Melzer
Textilchemische und humanökologische Prüfung, Prüfungen nach OEKO-TEX® STANDARD 100 Instrumentelle Schadstoffanalytik, Materialcharakterisierung
Telefon: +49 371 5274-210
E-Mail: antje.melzer@stfi.de

Dr. rer. nat. Katja Trommler
Textilchemische und humanökologische Prüfung, Prüfungen nach OEKO-TEX® STANDARD 100, Materialcharakterisierung, Permeation und Fogging
Telefon: +49 371 5274-173
E-Mail: katja.trommler@stfi.de

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)
An-Institut der Technischen Universität Chemnitz
Geschäftsführender Direktor: Dr. Heike Illing-Günther
Annaberger Straße 240 I 09125 Chemnitz
Telefon: +49 371 5274-0 I Fax:+49 371 5274-153 I stfi@stfi.de I www.stfi.de
Layout: Dipl.-Des. (FH) Berit Lenk I Fotos: STFI, D. Hanus, W. Schmidt, I. Escherich
Alle Rechte vorbehalten I © März 2023