

Techtextil – Beyond innovation.

Besuchen Sie uns auf der Messe Frankfurt – Halle 12.1 Stand C 80

Bei aller Routine in den neuen Kommunikationsformaten fehlten die persönlichen Kontakte und der direkte Austausch mit Kunden und Partnern während der Corona-Pandemie doch sehr. Umso mehr freuen wir uns nun auf die Techtextil vom 21. bis zum 24. Juni als erste große Messe im Präsenzformat und heißen alle Besucherinnen und

Zusammen mit 15 baden-württembergischen Textilunternehmen und der AFBW stellen die DITF hier ihre Entwicklungsarbeiten und Produktneuheiten vor. Der gemeinschaftliche Messeauftritt hat sich in den vergangenen Jahren als sehr erfolgreich erwiesen, profitieren doch alle Beteiligten von dem intensiven Austausch unterein-

die beiden letztgenannten Forschungsfelder stehen durch den digitalen Transformationsprozess und die enormen Herausforderungen durch den Klimawandel im Fokus vieler Forschungsprojekte oder finden als unverzichtbarer Teilaspekt bei fast allen Entwicklungen Berücksichtigung. Während über viele Jahre vor allem technische



Vom 21. bis zum 24. Juni stellen die DITF auf der Techtextil in Frankfurt aus

Besucher bereits auf diesem Weg herzlich willkommen. Wir freuen uns auf Ihr Kommen! Auf der Techtextil, der internationalen Leitmesse für Technische Textilien und Vliesstoffe, sind die DITF zum vierten Mal Partner auf dem Gemeinschaftsstand Baden-Württemberg, der von Baden-Württemberg International in Kooperation mit AFBW und Südwesttextil organisiert und betreut wird.

ander und vom erweiterten Networking mit neuen Interessenten. Die thematischen Schwerpunkte und ausgewählten Exponate der DITF Messepräsentation orientieren sich an den Forschungsfeldern, die im Rahmen der DITF Strategieentwicklung 2026 neu gesetzt wurden: Neue Materialien, Leichtbau, Gesundheit, Nachhaltigkeit und Digitalisierung. Insbesondere

Innovationen für eine höhere Produktivität, größere Effektivität und Flexibilität bestimmend waren, haben sich die thematischen Prioritäten hier inzwischen deutlich verschoben. Parallel zeigen die DITF auch ihre Entwicklungen und Leistungen im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum *Textil vernetzt*, das mit eigenem Stand in Halle 12.1 Stand D74B auf der Messe vertreten ist.

INHALT

**Kooperation
Saint-Gobain**
Seite 2

100 Jahre DITF
Seite 3

**Aus der Forschung:
SensorStrick 4.0,
Plagiatschutz, Alternativen zu RFL u. a.**
Seite 4-6

**Cellulose Fibre
Innovation Award**
Seite 7

Terminkalender
Seite 8

Kooperation mit Saint-Gobain

Nach umfangreichen Kooperationsverhandlungen konnten die DITF Ende 2021 mit dem französischen Konzern Saint-Gobain ein Abkommen über die Zusammenarbeit und gemeinsame Entwicklung auf dem Gebiet der oxidischen Keramikfasern abschließen. Es sollen gemeinsam die Voraussetzungen geschaffen werden, um in Europa eine Produktion von oxidischen Keramikfasern aufzubauen. Diese sind essentieller Bestandteil von faserverstärkten Keramikwerkstoffen (CMCs: Ceramic Matrix Composites), die für verschiedenste Hochtemperaturanwendungen im Hightech-Bereich zunehmend von Bedeutung sind. Da bisher weltweit nur ein Hersteller für hochwertige Oxidkeramikfasern existiert, soll die geplante Produktion eine seit vielen Jahren geforderte „second source“ bereitstellen. (Bericht siehe Seite 2)

Kooperation zur Herstellung oxidischer Keramikfasern

Innovative Entwicklung der DITF auf dem Sprung zur industriellen Produktion

Die DITF haben mit Saint-Gobain (Frankreich) ein Abkommen über die Zusammenarbeit und gemeinsame Entwicklung auf dem Gebiet der oxidischen Keramikfasern abgeschlossen. Die Kooperation zielt darauf ab, gemeinsam die Voraussetzungen zu schaffen, um in Europa eine Produktion von oxidischen Keramikfasern aufzubauen.

Oxidische Keramikfasern sind essentieller Bestandteil von faserverstärkten Keramikwerkstoffen (CMCs: Ceramic Matrix Composites), die für verschiedenste Hochtemperaturanwendungen zunehmend von Bedeutung sind. Durch die Faserverstärkung entsteht ein schadens-toleranter, nicht mehr sprödebrüchiger keramischer Werkstoff, der monolithischen Keramiken überlegen und deshalb technisch und wirtschaftlich hoch interessant ist. Potenzielle Einsatzgebiete sind Bauteile in Industrieöfen, Chargenträger für die Temperaturbehandlung sowie, im High-Tech-Bereich, Bauteile in stationären Gasturbinen mit hohem Wirkungsgrad, Gasturbinen in Flugzeugen mit geringerem Kraftstoffverbrauch oder in Raumfahrtanwendungen. Für die kommenden Jahre ist eine deutliche Zunahme der industriellen Nutzung dieser CMCs prognostiziert und damit

auch ein wachsender Bedarf an keramischen Fasern.

An den DITF wird seit 1990 kontinuierlich Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet keramischer Fasern betrieben, so dass ein umfangreiches und fundiertes Know-how besteht. Seit einigen Jahren wird in Denkendorf eine Pilotanlage zur Herstellung der sogenannten OxCeFi-Keramikfasern betrieben, die die komplette Herstellungskette abbildet. Die Ergebnisse und der Stand der Forschung wurden in einer Reihe von wissenschaftlichen Publikationen und auf verschiedenen internationalen Konferenzen vorgestellt, was die Aufmerksamkeit mehrerer Unternehmen auf die Forschungsergebnisse und die Expertise der DITF lenkte. Nach einer umfangreichen Evaluierung und Verhandlungen mit mehreren potenziellen Partnern hat sich Saint-Gobain als idealer Kooperationspartner herausgestellt, da sich die Expertisen der beiden Partner in idealer Weise ergänzen. Da bisher weltweit nur ein Hersteller für hochwertige Oxidkeramikfasern existiert, soll die geplante Produktion eine seit vielen Jahren geforderte „second source“ bereitstellen.

Kontakt: bernd.clauss@ditf.de



Treffen mit Saint-Gobain Ceramic Materials zur Vertragsunterzeichnung an den DITF in Denkendorf

KURZ NOTIERT



Sechs Mädchen aus der Mittelstufe nutzten den diesjährigen Girls' Day am 28. April für einen Blick hinter die Kulissen der DITF und tauchten in die Welt der textilen Forschung ein. Durch spannende Vorträge, Experimente und Spiele lernten die Mädchen die Arbeit als Textilforscherin im Dienstleistungszentrum für Prüftechnologien, im Kompetenzzentrum Hoch-

leistungsfasern und im Bereich Management Research kennen. Im Mittelpunkt standen dabei u.a. die Keramikfaserentwicklung, Bekleidungstechnik sowie die Fasererkennung. Ein großes Dankeschön gilt Leonie Reinders, Ulrike Hedenetz, Alexander Mirosnicenko und Stefanie Hiss, die den Mädchen auf spannende und zugleich lehrreiche Weise ihr jeweiliges Themengebiet näherbrachten und konkrete Zukunftsperspektiven vermittelten.

Auszeichnung ThinkKing des Monats Mai

Mit dem ThinkKing stellt die Leichtbau BW einmal im Monat eine innovative und nachhaltige Leichtbaulösung made in Baden-Württemberg vor. Im Mai zeichnete Leichtbau BW den Hobelfräser in Extrem-Leichtbauweise der DITF aus. Das zum Patent angemeldete und mit Hilfe von numerischer Simula-

tion entwickelte Hobelwerkzeug für die Holzbearbeitung in optimierter CFK-Ausführung hat dank der Leichtbauweise 50 Prozent weniger Gewicht und ermöglicht eine 1,5-fache Produktionssteigerung.



Film ab!

Saint-Gobain

Saint-Gobain ist ein börsennotierter französischer Industriekonzern. Die unter seinem Dach vereinten Unternehmen beschäftigen ca. 167.000 Mitarbeiter bei einem Jahresumsatz von über 38 Milliarden Euro. Die 1665 gegründete Saint-Gobain zählt zu den ältesten Unternehmen der Welt und ist weltweit in 72 Ländern vertreten. Saint-Gobain ist, unter anderem, Hersteller von innovativen keramischen Werkstoffen und Produkten, die in der Geschäftseinheit Ceramic Materials zusammengefasst sind.



Jahresbericht 2021 ist online!

Auf 64 Seiten präsentiert der DITF Jahresbericht die Highlights der DITF aus dem vergangenen Jahr – von A wie Autonome Living Wall-Systeme und Akustisch wandelbare Textilien bis Z wie Zellträger für die Re-

generative Medizin und biohybride Organe. Der Bericht gibt Einblick in Details unserer Forschung, in Ideen und Innovationen aus den DITF. Online unter ditf.de oder als Printexemplar. Bestellung: sabine.keller@ditf.de

300 Gäste feierten 100+1 Jahre DITF

Stuttgart, Haus der Wirtschaft: Let's celebrate the textile future!

Wie so viele Ereignisse musste auch die Jubiläumsfeier der DITF verschoben werden. Und so waren es am 22.2.2022 100+1 Jahre Textilforschung, die gefeiert wurden. Unter dem Motto „Let's celebrate the textile future“ hatten die DITF ins Haus der Wirtschaft in Stuttgart eingeladen. Auf die über 300 Gäste aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und die Beschäftigten der DITF wartete ein abwechslungsreiches Programm mit Festreden, Vorträgen, Unterhaltung, einer Ausstellung, Musik und gutem Essen.



Professor Michael R. Buchmeiser, Vorstandsvorsitzender der DITF, hält die Begrüßungsrede

In seiner Festrede zum Jubiläum umspannte Professor Michael R. Buchmeiser den langen Bogen textiler Forschung von 1921 bis heute. Der Anspruch der Gründerväter – die konsequente Anwendungsorientierung – kennzeichnet bis heute die Denkdorfer Textil- und Faserforschung. Mit produkt- und technologieorientierten Innovationen entlang der gesamten textilen Wertschöpfungskette – vom Molekül bis zum fertigen Produkt – unterstützen die DITF die Wirtschaft und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Standortsicherung. Der Blick zurück zeigte eine beeindruckende

DITF Jubiläumsfilm

Ein Film zum DITF-Jubiläum unternimmt eine Zeitreise und zeigt Impressionen von der Gründung des Deutschen Forschungsinstituts für Textilin-



300 Gäste waren der Einladung „Let's celebrate the textile future“ gefolgt

ckende Gemeinschaftsleistung, für die Michael R. Buchmeiser allen Beteiligten und insbesondere den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der DITF dankte. Die Bedeutung der Denkdorfer Textilforschung für alle Zukunftsthemen spiegelte sich auch in den Grußworten der Parlamentarischen Staatssekretärin im Bundeswirtschaftsministerium, Dr. Franziska Brantner, und der Wirtschaftsministerin des Landes Baden-Württemberg, Dr. Nicole Hoffmeister-Kraut, wider. Sie fanden viel Lob für die Arbeit der DITF. Spannende Festvorträge von Dr. Antje von Dewitz, VAUDE, Professor Klaus Müllen, Max-Planck-Institut für Polymerforschung, und Peter Dornier,



Ministerin Dr. Nicole Hoffmeister-Kraut MdL würdigte die Bedeutung der DITF für die baden-württembergische Textilwirtschaft

dustrie in Reutlingen-Stuttgart bis zu den heutigen Techniken und Laboren des modernen Forschungszentrums in Denkdorf. Hier fanden sich ab den

Lindauer Dornier, nahmen zentrale Zukunftsthemen wie Nachhaltigkeit und Digitalisierung auf und begeisterten die Gäste sichtlich. Dr. von Dewitz zeigte am Beispiel von VAUDE, dass Umwelt- und Klimaschutz den wirtschaftlichen Erfolg nicht bremsen, sondern für Wachstum sorgen können. Obwohl Textilunternehmen bisher nicht als umweltfreundlich gelten, haben sie großes Innovationspotenzial und können ganzheitlich Verantwortung übernehmen.

„Ist die Zukunft schwarz?“ lautete die Frage, der Professor Müllen in seinem Vortrag nachging. Gemeint waren die vielfältigen Beiträge, die Kohlenstoffmaterialien und Kohlenstoffstrukturen für Innovationen leisten können – von der nachhaltigen Energiegewinnung bis zur personalisierten Medizin. Er plädierte dafür, interdisziplinär zu forschen und Wissenschaft und Industrie zusammenzubringen. In beiden Bereichen seien die DITF bewährte Brückenbauer.

70er-Jahren alle Forschungsbereiche zusammen: von der Chemie über den Maschinenbau, die Verfahrenstechnik zu den Wirtschaftswissenschaften.

Dornier verblüffte die Zuhörerinnen und Zuhörer mit der Erkenntnis, dass das Thema Digitalisierung beim Weben nichts Neues sei, weil das Gewebe das digitale Produkt schlechthin darstelle. Es gehe immer um die beiden Varianten, ob der Schussfaden über oder unter dem Kettfaden geführt wird. Diese Information hat Joseph-Marie Jacquard schon Anfang des 19. Jahrhunderts auf Lochkarten gestanzt und damit komplexe Gewebemusterungen erstellt. Er inspirierte die Mathematik, mit der gleichen Methode algebraische Gleichungen durch Nullen und Einsen digital zu lösen. Damit sei die Weberei die Basis der digitalen Transformation.

Durch die Jubiläumsveranstaltung führte Mirko Drotschmann, der aus vielen Wissenschaftssendungen bekannte „MrWissen2go“. Er verstand es aufs Beste, das Jubiläum und die wissenschaftlichen Hintergründe packend zu moderieren. In der Pause sorgten die „Physikanten & Co.“ für amüsantes und gleichzeitig lehrreiches „Edutainment“. Eine Ausstellung, in der die zwölf Kompetenz- und Technologiezentren der DITF Beispiele Ihrer Forschung zeigten, machte den gelungenen Rahmen für das Jubiläumsfest komplett.

Statt Give Aways errichteten die DITF einen (selbstverständlich textilen) Nebelfänger in Peru und unterstützen damit ein Projekt der WasserStiftung.

DITF.100
LET'S CELEBRATE THE TEXTILE FUTURE!



Film ab!

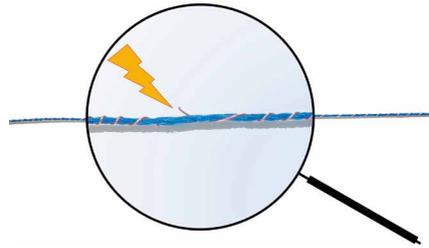
Forschungsprojekt SensorStrick 4.0

Fehler früh erkennen und Kosten sparen

Digitalisierte Fertigungsverfahren ermöglichen eine individualisierte Produktion. Eine geringe Fehlerquote ist besonders bei E-Textiles wichtig, da Fehler bei den smarten Zusatzfunktionen in Textilien oft erst am Ende der Wertschöpfungskette erkannt werden. Dadurch werden textile Wearables sehr teuer und ein Mehrwert zu nichttextilen Wearables wie Smartwatches ist nicht mehr gegeben. Die DITF entwickeln für das Prozessmanagement einen globalen „Industrie 4.0-Ansatz“, der bereits bei der Garnherstellung beginnt und sich über alle Prozessketten erstreckt.

Für hochelastische smarte Textilprodukte werden Garne verwendet, die häufig sowohl aus leitfähigen als auch nichtleitfähigen Komponenten bestehen. Dazu werden zum Beispiel konventionelle hochelastische Garne mit leitfähigen Feinstdrähten umwunden. Die Elastizität der Garnkomponente bleibt auf

diese Weise weitgehend erhalten. Beim Stricken werden die Fäden jedoch so stark belastet, dass die leitfähigen Garnkomponenten geschädigt werden können. Da dabei häufig nicht das gesamte Garn bricht, wird bei den derzeitigen Produktionsabläufen der Fehler während des Strickprozesses nicht erkannt. Im Extremfall ist das fertige Strickteil Ausschuss. Bei fully fashioned gestrickten Teilen ist der Schaden wegen der relativ geringen Produktivität des Flachstrickprozesses und des relativ hohen Verlusts an Produktionszeit besonders groß. Um Fehler der elektrischen Eigenschaften bereits während des Herstellungsprozesses zu erkennen, werden im Forschungsprojekt SensorStrick 4.0 Prozess- und Umgebungsdaten bei der Produktion in verschiedenen Prozessstufen erfasst. Dazu werden Umwinde- und Flachstrickmaschinen mit verteilter Sensorik ausgerüstet,



Beschädigte leitfähige Komponente eines Garns

die Temperatur, Feuchte, Licht, Näherung und Fadenzugkraft sowie die Fadengeschwindigkeit misst. Zusätzlich überwachen Mikrofone die Geräusche in der direkten Produktionsumgebung. Diese akustischen Messdaten weisen zum Beispiel auf Vibrationen hin und können besonders gut mit KI ausgewertet werden. Bei der Umwindgarnherstellung werden die erfassten Prozessgrößen direkt für die Steuerung der Prozessparameter verwendet.

Darüber hinaus werden neue kostengünstige Sensoren entwickelt. Für laufende Garne wurde zum Beispiel ein Prinzip mit vier Messröhrchen entwickelt, die schnell und berührungsfrei messen, wie leitfähig das durchlaufende Garn ist und

wie seine sensorischen Eigenschaften sind. Diese Sensoren sind so ausgelegt, dass sie ohne aufwendige Anpassung in möglichst vielen Textilprozessen eingesetzt werden können.

Die Garne werden also sowohl bei der Umwindgarnherstellung als auch im anschließenden Strickprozess überwacht. Tritt ein Bruch der leitfähigen Garnkomponente auf, wird er sofort entdeckt. Luftfeuchtigkeit und Umgebungstemperatur beeinträchtigen die Messgenauigkeit nicht. Die Überwachung der Prozesse funktioniert nicht nur bei Gestrickten, sondern auch bei anderen textilen Flächen.

Kontakt:
bastian.baesch@ditf.de

Markierte Nähgarne für den Plagiatschutz

Infrarotlichtabsorbierende Pigmente bieten effektiven Schutz

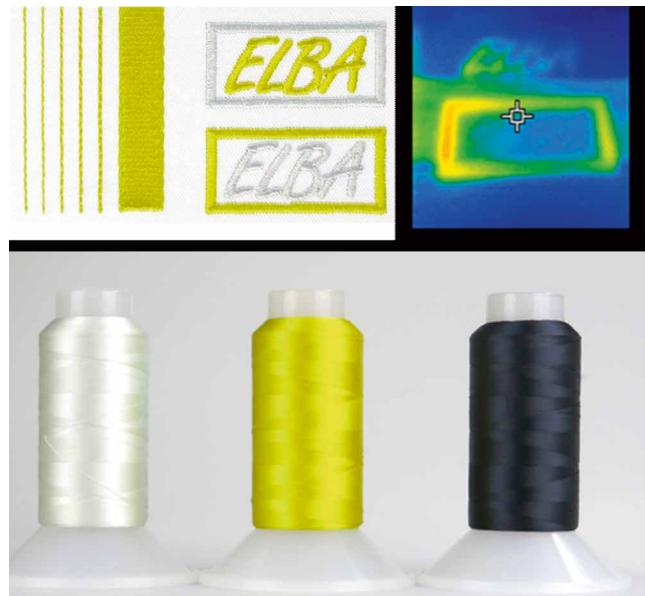
Fahnder, Zollbehörden und Textilunternehmen können gefälschte Textilien bislang nicht sicher erkennen. Sie scheitern immer wieder am Können und der Kreativität der Kriminellen. WissenschaftlerInnen der DITF und des DWI Leibniz-Institut für Interaktive Materialien e.V. haben deshalb in einem kürzlich abgeschlossenen Forschungsprojekt sicherheitsmarkierte Nähgarne entwickelt, die Abhilfe schaffen.

Diese enthalten kleine (ca. 100 nm) infrarotlichtabsorbierende Pigmente, die man mithilfe einer IR-Kamera sichtbar machen kann (siehe Abbildung).

In dem Projekt wurden verschiedene Pigmente (u.a. LaB₆, Cs₂WO₄) untersucht und verglichen. Die hergestellten Nähgarne können gut angefärbt und auf die Bedürfnisse der Textilersteller angepasst werden. Somit ist es möglich, sie als dezente, eindeutige und leicht nachweisbare Sicherheitsmarkierung einzusetzen.

Kontakt: simon.koenig@ditf.de

Oben: Stickerei „Emblem“, gelbes PET-Nähgarn mit Sicherheitsmarkierung (links) und Wärmebildaufnahme des aufgestickten Logos unter Bestrahlung mit einem NIR-Laser. Unten: Ungefärbte und Gelb/Schwarz gefärbte PET-Nähgarne mit Sicherheitsmarkierung.



ZIM-Projekt PelFit

Biofeedback-basiertes Beckenbodentraining mittels smarter Textilien

Etwa 14 Prozent aller Frauen und neun Prozent aller Männer in Deutschland leiden an Blaseninkontinenz. Die Wahrscheinlichkeit einer Inkontinenz steigt mit zunehmendem Alter. Zur Verbesserung der Kontinenzleistung müssen die Betroffenen die Beckenbodenmuskulatur trainieren. Die DITF entwickeln zusammen mit den Projektpartnern Charité, Comazo GmbH & Co.KG, IQE GmbH und der GJB Datentechnik GmbH im ZiM-Projekt „PelFit“ ein intelligentes und routinetaugliches Textil, das mit Hilfe von Biofeedback das Beckenbodentraining überwacht.



Smart Textiles mit integrierten, hochsensitiven, gestickten Elektromyografie-Sensoren (EMG) zum Training der Beckenbodenmuskulatur

Wesentlicher Bestandteil des Smart Textiles ist die textile Integration hochsensitiver gestickter Elektromyografie-Sensoren (EMG), welche anhand von Aktionsströmen der relevanten Muskeln die elektrische Aktivität messen. Die gestick-

ten EMG-Elektroden bestehen aus leitfähigen Stickgarnen und können in ihrer Größe und Geometrie an die Muskelform angepasst werden. Vor jeder Trainingseinheit wird die anatomische Lage der EMG-Sensoren bestimmt. Die erhobenen EMG-

Signale während der Trainingseinheit sollen für die visuelle Anleitung des Patienten analysiert werden, um die Anspannung der Bauch- und Gesäßmuskeln sowie ein Übertrainieren des äußeren Blasenmuskels verhindern zu können.

Zu den technischen Herausforderungen zählen die Unterscheidung der Muskelgruppenaktivitäten, die korrekte Elektrodenpositionierung sowie die Desinfizierbarkeit und Waschbarkeit des smart Textiles bei hohen Temperaturen.

Kontakt:
carsten.linti@ditf.de

Technische Textilien in der Jungsteinzeit

DITF-Labor erforscht die Verwendung von Lindenbast und Flachs

Die Anfänge der Textilherstellung reichen über 30.000 Jahre zurück. Nicht nur Kleidung, sondern auch technische Textilien wurden aus teilweise überraschenden Materialien hergestellt. Im Verbundprojekt THEFBO unter Leitung des Landesamtes für Denkmalpflege in Baden-Württemberg (LAD) wurde anhand von über 2500 Textilfragmenten aus den Pfahlbausiedlungen am Bodensee und Oberschwaben das prähistorische Textilhandwerk erforscht. Die DITF waren für die Materialprüfung zuständig.

Als die Menschen sesshaft wurden, intensivierten sie die Kultivierung der Leinenpflanze als Öl- und Faserlieferantin. Ihre feinen Fäden wurden für Stellnetze in der Fischerei eingesetzt und Pflanzenmaterialien, vor allem Bast aus der Lindenrinde, wurden zu Seilen, Körben, Sieben, Beutel oder Rückentragen verarbeitet. Flachs konnte zumindest in der Jung-



Lindenbast: Die Qualität der Bastschichten und der daraus hergestellten Spleißfäden hängt von ihrer Nähe zum Holz eines Baumes ab. Das Spinnen erwies sich als langwierig und schwierig, das Spleißen war kein Problem

steinzeit mit den Eigenschaften von Lindenbast nicht konkurrieren. Das Projekt THEFBO ging daher der Frage nach, weshalb Stellnetze dennoch vorrangig aus Flachs hergestellt wurden. Zur Klärung führte das Dienstleistungszentrum Prüftechnologien an den DITF umfangreiche Materialprüfungen an Proben aus Flachs und aus Linden- und Weidenbast durch. Es wurden unter anderem die Faserlänge und Faserfeinheit sowie die

Zwirnfeinheit bestimmt, verschiedene Zugversuche im trockenen und nassen Zustand durchgeführt und das Wasseraufnahmevermögen untersucht. Die Ergebnisse zeigten eine sehr unterschiedliche Fadenqualität, die in erster Linie aus den naturbedingten Gegebenheiten und der Aufbereitung der Baste resultiert, und keine statistische Auswertung zuließ. Maßgeblicher Faktor für die Qualität der Zwirne war auch der „Faktor

Mensch“, der nur selten eine gleichbleibende Qualität produzieren kann. Im Gegensatz dazu sind moderne Materialien und Herstellungsverfahren untereinander vergleichbar und hoch standardisiert.

Die Forschungsarbeit lieferte wertvolle Informationen über die Eigenschaften der Rohstoffe bezüglich ihrer Reißfestigkeit, dem Wasseraufnahmevermögen oder der Witterungsbeständigkeit. So war Flachs für die Herstellung von Stellnetzen vermutlich deshalb so beliebt, weil er neben seiner Langfaserigkeit leicht spinnbar war und die benötigte große Menge an Zwirn schneller hergestellt werden konnte. Auch standen wegen der hohen Wasseraufnahmefähigkeit von Flachs die Netze stabiler senkrecht im Wasser als vergleichbare Netze aus Lindenbast.

Kontakt:
matthias.schweins@ditf.de

Auf der Suche nach Alternativen zu RFL

Ersatz toxischer Chemikalien in der Herstellung von Reifen und Förderbändern

Die Qualität von Verbundsystemen aus Cord hochfester Fasern wie Polyester, Aramid oder Polyamid und Matrixmaterialien aus Kautschuk wird maßgeblich bestimmt durch die Haftfähigkeiten der Fasern an der Matrix. Im etablierten Herstellungsprozess werden Haftvermittler aus Resorcin-Formaldehyd-Latex (RFL) zur Verbesserung der Haftfähigkeiten verwendet. Die DITF zeigen neue Wege auf, um das gesundheitsschädliche Formaldehyd durch technisch gleichwertige, aber gesundheitlich unbedenkliche Stoffe zu ersetzen.

In Autoreifen, Förderbändern und Keilriemen sowie in vielen Anwendungen bei der Herstellung technischer Erzeugnisse werden Kautschukmaterialien durch Cord verstärkt. Verwendet werden hochfeste Fasern aus Polyester, Polyamid oder Aramid. Sie sorgen für die notwendige Festigkeit und Steifigkeit des Gesamtverbunds und wirken äußeren Kräften entgegen. Dadurch können Verformungen, Dehnung und Torsion des Materials klein gehalten werden.

Diese Ansprüche an das Faser-verbundmaterial können aber nur erfüllt werden, wenn zwischen Fasern und Matrix (aus Kautschuk bzw. Gummi) eine ausreichend hohe Haftfestigkeit besteht. Andernfalls ist mit einer Delamination der Werkstoffverbunde zu rechnen, die in wechselnden Lagen von Gewebe und Kautschuk aufgebaut sind. Materialversagen wäre die Folge.

Die Haftfestigkeit wird durch den Einsatz von Haftvermittlern erhöht. Bewährt haben sich Chemikalien auf der Basis von Formaldehyd-Resorcin-Latex (RFL). Sie werden als sogenannte Dips auf die Fasern aufgebracht und sorgen dafür,



Beschichtungsanlage in der Technika der DITF

dass sich deren Haftung an der Matrix aus Kautschuk deutlich verbessert. RFL ist als Haftvermittler etabliert, hat aber einen bedeutenden Nachteil: Formaldehyd ist seit 2014 von der EU als nachweislich cancerogen und mutagen eingestuft. Die chemische Industrie ist daher auf der dringenden Suche nach gesundheitlich unbedenklichen Alternativen.

Die DITF haben sich des Problems angenommen und ein neues, formaldehydfreies Beschichtungssystem entwickelt. Es basiert auf dem aus Holz gewinnbaren Stoff Hydroxymethylfurfural (HMF). HMF bildet sich bei der thermischen Zersetzung von Kohlenhydraten. Es kommt in vielen mit Hitze behandelten Lebensmitteln wie Milch, Kaffee oder Fruchtsäften vor und gilt nach derzeitigem wissenschaftlichem Kenntnisstand als gesundheitlich unproblematisch.

Die an den DITF entwickelten HMF-Dips sind auch aus technischer Sicht vielversprechend: Bei Garnen aus Polyamid 6.6 reicht eine einfache Imprägnierung aus, um die gewünschte Haftverbesserung zu erzielen. Garne aus Polyester oder Aramid bedürfen einer zusätzlichen vorhergehenden Plasma-behandlung oder einer Sol-Gel-

Ausrüstung, um die notwendige Haftverbesserung zu erreichen. Das Aufbringen des HMF-Dips ist unter den gleichen Bedingungen und mit derselben Technologie möglich, die auch für die RFL-Dips verwendet wird. An dieser Stelle sind also keine zusätzlichen Investitionen nötig, um den Haftvermittler in der Produktion auszutauschen.

Die bereits aufgezeigten Vorteile sollen ausgebaut werden. Der Ersatz des Resorcins in der Dip-Formulierung ist das nächste Forschungsziel. Denn auch Resorcin hat eine humantoxische Wirkung. In Zusammen-

arbeit mit Industriepartnern untersuchen die DITF derzeit, inwieweit Resorcin durch Lignin ersetzbar ist. Das Besondere an dem verwendeten Lignin ist, dass es aus einjährigen Pflanzen gewonnen wird. Damit ist es, im Gegensatz zum häufig verwendeten Holzlignin, chemisch wesentlich aktiver und bietet mehr Potenzial für die weitere Verarbeitung zu einem technisch vorteilhaften Haftvermittler.

Beide Ansätze tragen durchweg den Gedanken des nachhaltigen Wirtschaftens: Die neuen Haftvermittler aus HMF und Lignin basieren auf natürlichen Rohstoffen. Die Problemlösung innerhalb einer anspruchsvollen, technischen Anwendung unter Einhaltung von Nachhaltigkeitsaspekten spiegelt die Verpflichtung der Forschung gegenüber den gesellschaftlichen Vorgaben wider. Für die klein- und mittelständische Industrie bieten die Forschungsergebnisse Grundlage für Innovationen und damit einen echten Vorteil im internationalen Wettbewerb.

Kontakt: frank.gaehr@ditf.de



PA6.6-Garn mit Haftvermittler aus HMF (Makroskop-Aufnahme)



Haftung von Polyamid 6.6 an Kautschuk: ohne Haftvermittler (links) mit RFL-Dip (Mitte) mit HMF-Dip (rechts)

Cellulose Fibre Innovation of the Year 2022 Award

Auszeichnung der DITF Forschungsergebnisse zur Herstellung von Kohlenstofffasern aus Holz



Zum zweiten Mal kürte das nova-Institut für Ökologie und Innovation im Rahmen der „International Conference on Cellulose Fibres 2022“ herausragende wissenschaftliche Forschung, die nachhaltige Lösungen für die Wertschöpfungskette von Zellulosefasern liefert. Für den Preis wurden sechs Produkte nominiert, die nachhaltige Produktionsverfahren mit neuen Technologien und Anwendungen zu cellulosebasierten Werkstoffen kombinieren.

Die Konferenz versteht sich als internationales Forum für die Entwicklung neuer Zellulose-

fasern und -materialien sowie deren Herstellungsverfahren. Zu den Ausstellern gehören führende Faserhersteller; die Teilnehmenden kommen aus dreizehn Ländern.

Das Kompetenzzentrum Biopolymerwerkstoffe der DITF erhielt bei der Nominierung den ersten Platz mit der Präsentation von Kohlenstofffasern, die in einem neuartigen und nachhaltigen Verfahren aus dem Rohstoff Holz gewonnen werden. Die HighPerCellCarbon®-Technologie beschreibt ein patentiertes Verfahren, das unter der Federführung von Dr. Frank Hermanutz

weiterentwickelt worden ist: In Folge dessen können in einem besonders umweltschonenden Prozess Carbonfasern auf der Basis von Biopolymeren erzeugt werden.

Das HighPerCellCarbon®-Verfahren umfasst das Nassspinnen von Zellulosefasern unter Verwendung ionischer Flüssigkeiten (IL) als Direktlösungsmittel. Das Filamentspinnverfahren stellt den zentralen technischen Teil. Es erfolgt in einem umweltfreundlichen und geschlossenen System. Das Lösungsmittel (IL) wird dabei vollständig recycelt. Die auf diesem Weg erzeugten Zellulosefasern werden in einem weiteren Entwicklungsschritt durch einen Niederdruck-Stabilisierungsprozess direkt in Carbonfasern umgewandelt, gefolgt von einem geeigneten Carbonisierungsprozess. Während des gesamten Verfahrensablaufs

entstehen keine Abgase oder giftigen Nebenprodukte.

Das HighPerCellCarbon®-Verfahren überzeugt damit gleich mehrfach hinsichtlich Nachhaltigkeit: Neben der Recyclingfähigkeit des verwendeten Lösungsmittels steht besonders die Verwendung des Rohstoffs Holz für Ressourcenschutz. Erdölbasierte Ausgangsstoffe, die üblicherweise in der industriellen Herstellung von Carbonfasern Verwendung finden, werden durch nachwachsende Biopolymere substituiert. Carbonfasern setzt man mit deutlichen Zuwachsraten in vielen Leichtbauanwendungen ein. Ein umweltfreundliches Produktionsverfahren wie HighPerCellCarbon® ist elementar für das nachhaltige Wirtschaften einer wichtigen Industriebranche.

Kontakt:
frank.hermanutz@ditf.de



HighPerCellCarbon® Carbonfasern aus Holz.

Innovative Wasserfiltration und -reinigung

Verbesserte Koaleszenz von Mikro-Öltröpfchen durch spinnenseidenartige Strukturen

Die Nachfrage nach innovativer Wasserfiltration und -reinigung wächst stetig. Dazu gehört auch die Abtrennung von dispergiertem Öl (mit Tröpfchen kleiner als 20µm) aus Industrie- und Naturgewässern. Die Grenzen der bestehenden technischen Lösungen liegen im hohen Energieverbrauch, den aufwendigen Verfahren, der langen Bearbeitungszeit und den hohen Kosten.

In der jüngsten Vergangenheit hat die bionische Entwicklung von Materialien auf Faserbasis zu enormen Leistungsverbesserungen bei technischen Textilien in verschiedenen industriellen Prozessen geführt. In der Natur besitzt die Fangseide von Spinnentieren eine periodische Spindelknotenstruktur, die eine gerichtete Bewegung auf winzige Wassertröpfchen ausübt, was schließlich zu großen Tröpfchen führt, die sich an den Spindelknoten sammeln.

Davon inspiriert, besteht die Grundidee darin, ein Netz von Filamenten mit zunehmendem Querschnitt in die Öl-in-Wasser-Emulsion einzubringen, was zu größeren Öltröpfchen führt, die wesentlich schneller aufsteigen. Dazu wurde eine superbenetzende PVDF-Membran mit spindelförmig geformten Fasern im Elektrospleinverfahren hergestellt. Aufgrund der besonderen Benetzbarkeit und der Geometrie der Fasern mit Spindelknotenstruktur sammeln sich die Öltröpfchen schnell auf der Membranoberfläche an und bewegen sich in Richtung der Spindelknoten auf den Fasern, wo sie durch Koaleszenz wachsen, bis sie durch Auftriebskräfte von den Fasern abgelöst werden. Sie driften an die Oberfläche der Emulsion, von der sie leicht abgeschöpft werden können.

Diese Arbeit ebnet den Weg für die Gestaltung neuartiger Oberflächen für die Beherrschung von Tröpfchentransport-Phänomenen, wo die Behandlung ölhaltiger Abwässer, Wassersammelsysteme oder mikrofluidische Geräte von großem Interesse sind.

Kontakt:
thomas.stegmaier@ditf.de

Kontakt:
thomas.stegmaier@ditf.de

DITF verabschieden Professor Michael Doser in den Ruhestand

Professor Dr. Michael Doser, stellvertretendes Vorstandsmitglied und Prokurist der DITF, ging Ende Mai in den Ruhestand. Fast 32 Jahre war er an den DITF tätig. Institutsübergreifend war er ein wichtiger Kommunikator und Impulsgeber und engagierte sich als Wissenschaftler und Forscher insbesondere für den Auf- und Ausbau des Forschungsbereichs Biomedizintechnik an den DITF.

Michael Doser begann 1990 seinen erfolgreichen Weg an den DITF – zunächst am damaligen ITV Denkendorf unter Professor Heinrich Planck. Als promovierter Biologe der Uni Hohenheim und mit ersten Erfahrungen als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Genetik in Hohenheim brachte er das richtige Rüstzeug mit, um die Textilforschung in Richtung Medizintechnik neu zu denken. Mit Forschungsarbeiten an Pankreas und Leber im Bereich Biohybride Organe und zahlreichen Projekten in der Regenerationsmedizin – mit Entwicklungen für die Haut, für Blutgefäße, Nerven, Knorpel und Knochen – baute Doser den Forschungsbereich Biomedizintechnik an den DITF rasch zu einem wichtigen Geschäftsfeld auf und übernahm bereits 1998 dessen Leitung. Aus dieser Expertise erwuchs auch der Aufbau der FKT-Prüfungen und die Entwicklung eines Prüfsiegels für die Bewertung und Kennzeichnung körperverträglicher Textilien. Markenhersteller wie Mey, Falke, Mattes und Ammann oder Lenzing nutzen bis heute das Qualitätssiegel. Für seine wissenschaftliche Arbeit und sein Engagement in der Biomedizintechnik erhielt Michael Doser zahlreiche Ehrungen und Auszeichnungen u.a. den EU

EUREKA Innovation Award in der Kategorie „Erfinder von morgen“ für die Entwicklung eines textilbasierten Verschlusses für einen Riss in der Bandscheibe. Über diese Projekte fachlich tief verwurzelt in der Biomedizintechnik engagierte sich Michael Doser gleichzeitig schon früh als interdisziplinärer Ideengeber und kooperativer „Verbindungs-mann“ für andere Forschungsbereiche in Denkendorf. Seit 2001 nahm Michael Doser diese Aufgaben als stellvertretender Institutsleiter – damals des ITV – wahr und prägte damit ganz wesentlich die Geschicke der DITF.

Erfolgreiche Gremienarbeit

Neben seiner wissenschaftlichen Arbeit engagierte sich Doser in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien sowie Normenausschüssen und nahm über viele Jahre Gutachtertätigkeit wahr, beispielsweise für die Forschungsdirektion der Europäischen Union. Die Liste seiner Engagements ist lang und beeindruckend – DGBM, BMOZ, ETP, ESAO, TERMIS, um nur einige zu nennen. Besonders am Herzen lag ihm seine Mitgliedschaft in der European Society of Biomaterials, in der er einige Jahre im Vorstand aktiv war und 2018 zum ESB Honorary Member ernannt wurde.

Einige DIN-, ISO- und ASTM-Normen im Bereich biologischer und medizinischer Prüfungen tragen Dosers Handschrift. Von 2006 bis 2018 war Michael Doser Leiter der ISO Arbeitsgruppe 5 zum Thema Cytotoxicity und brachte in dieser Funktion einen Standard zur Prüfung der Unbedenklichkeit von Medizintextilien auf den Weg, der heute noch für die Testung aller Medizinprodukte weltweit zur Anwendung kommt.



Prof. Dr. Michael Doser, stellvertretendes Vorstandsmitglied und Prokurist der DITF

Engagement in der Lehre

Seit 1994 gab Michael Doser sein umfangreiches Wissen an Studierende weiter, zunächst mit Vorlesungen an der Universität Stuttgart, dann aber auch mit Lehraufträgen an der Uni Ulm

und Tübingen. In Würdigung seines Engagements in der Ausbildung auf dem Gebiet der Medizinischen Verfahrenstechnik und Medizintechnik wurde Doser zum Honorarprofessor der Universität Stuttgart ernannt.

Messen & Veranstaltungen

21. – 24. Juni	Techtextil, Frankfurt a.M. – DITF Messestand
23. Juni	Innovationstag BMWK – DITF Präsentation
25. Juni	Tag der Wissenschaften, Universität Stuttgart – DITF Stand
14. – 16. September	61. Dornbirn-GFC – DITF Vorträge und Foyerausstellung
15. – 17. September	28. Jahrestagung DGBM, Essen
12. – 14. Oktober	IFAI/ATA Expo, USA, NC, Charlotte – DITF Messestand und Vortrag
17. – 20. Oktober	CAMX Expo, USA, CA, Anaheim – DITF Vortrag
09. – 10. November	36. Hofer Vliesstofftage, Hof – DITF Vorträge und Stand
14. – 17. November	Medica/Compamed, Düsseldorf – DITF- und ITVP-Messestand
01. – 02. Dezember	Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference, Aachen – DITF Vorträge und Foyerausstellung

DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG

Körschtalstraße 26 | 73770 Denkendorf
T +49 (0)711 93 40-0
info@ditf.de | www.ditf.de

V.i.S.d.P: Peter Steiger

© Alle Rechte vorbehalten. Keine Vervielfältigung ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers.

Bildnachweis:
Alle Bilder, wenn nicht anders angegeben,
© DITF Denkendorf

Sie möchten den DITF Report zukünftig nicht mehr erhalten? Abmeldung bitte unter:
<https://www.ditf.de/newsletter>