

Aktuelle Informationen der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf

Denkendorfer News



DITF-Messestand auf der ITMA 2015

Dialog und Wissenstransfer in Bestform: Messejahr 2015

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

ein bewegtes Jahr neigt sich dem Ende zu. Mit den Messen Techtextil und ITMA war es für uns ein besonders intensives Jahr, in dem wir den Dialog und Austausch mit der textilen Welt aufs Beste pflegen konnten.

Techtextil und ITMA sind für uns ein idealer Marktplatz, um unsere Entwicklungen und Forschungsergebnisse international bekannt zu machen und darauf aufbauend Kunden zu gewinnen sowie Forschungspartnerschaften zu bilden. Dafür waren die Rahmenbedingungen in diesem Jahr besonders gut: Die Vielzahl der Aussteller, die Internationalität sowohl auf Aussteller- als auch auf Besucherseite und die hohe Besucherfrequenz bildeten auf beiden Messen eine gute Basis für den Messeerfolg. Wir konnten auf den Messen zahlreiche Kontakte knüpfen und noch auf der Messe Forschungsaufträge abschließen.

Aber auch abseits der Messen hat sich in unseren drei Forschungseinrichtungen vieles bewegt. Wichtiger Arbeitsschwerpunkt hinter den Kulissen war die Erarbeitung eines Strategiepapiers, das die wesentlichen Herausforderungen und Handlungsfelder der DITF bis zum Jahr 2021 definiert, um die hohe Dynamik und das große Potenzial der DITF noch stärker zu nutzen. Davon mehr im kommenden Jahr.

Für heute wünschen wir Ihnen viel Freude bei der Lektüre der Denkendorfer News, die in bewährter Art und Weise über aktuelle Produktentwicklungen und Forschungsergebnisse, Beispiele erfolgreichen Forschungstransfers, Messepräsentationen und Kolloquien informieren.

Ihr



Prof. Dr.-Ing. Götz T. Gresser
(Sprecher des Vorstands)

Die DITF auf der ITMA 2015 in Mailand ITMA-Nachlese in Denkendorf

Die ITMA, die weltgrößte Leitmesse der Textilmaschinenindustrie, öffnete in diesem Jahr in Mailand ihre Tore. Die wichtigste Leistungsschau des internationalen Textilmaschinenbaus umfasst die gesamte textile Produktionskette. Unter dem Motto „the future is textile“ präsentierten die DITF eine Vielzahl an Exponaten, die die Forschungsarbeit von der Idee bis zur Marktreife faserbasierter Produkte greifbar machen. Auf der Speakers' Platform stellten Forscher der DITF drei Forschungsprojekte vor.

Neueste Technologien von mehr als 1.300 Ausstellern aus 43 Ländern – wer nicht dabei war, hat viel verpasst und selbst wer die Messe besuchte, hatte Mühe, die Eindrücke zu sortieren. Deshalb waren alle Plätze ausgebucht, als die DITF und das Forschungskuratorium Textil e.V. am 3. Dezember 2015 zur „ITMA-Nachlese“ nach Denkendorf einluden. Wissenschaftler der führenden

deutschen Textilforschungsinstitute fassten die wichtigsten Trends zusammen:

Die Maschinen werden schneller und produktiver – nicht nur durch Spitzendrehzahlen, sondern auch durch materialschonende Prozesse. Ressourcenschonung ist ein wichtiges Stichwort, ebenso wie Modularität, mit der sich für jeden Bedarf die richtige Lösung zusammenstellen lässt. Die Textilmaschinen der Zukunft sind multifunktional und einfach zu bedienen. Die Prozesskontrolle, zum Beispiel durch integrierte Sensoren, spielt eine zentrale Rolle. Menschen kommunizieren einfacher mit Maschinen und Maschinen kommunizieren untereinander: Industrie 4.0 ist auch in der Textilwirtschaft angekommen. Es gab zwar in diesem Jahr weniger grundlegende Innovationen, dafür aber zahlreiche neue Detaillösungen, so das Fazit einiger Referenten.



■ Forschungsprojekt entwickelt neues Recyclingverfahren Finanz- und Wirtschaftsminister Dr. Nils Schmid überreicht den Förderbescheid an die Projektpartner ITCF, DITF-MR und fem

Das Recyceln von Seltenen Erden aus Smartphones oder Computern ist eine vielversprechende zusätzliche Quelle für die knappen Rohstoffe. Der Aufwand und die Kosten des Aufbereitungsprozesses sind jedoch noch zu hoch. Eine wirtschaftlich tragfähige Rückgewinnung aus Magnetschrott will jetzt ein Forschungsprojekt von ITCF, DITF-MR und fem erreichen. In dem Projekt sollen die Rückgewinnung der Magnetwerkstoffe Neodym und Dysprosium und die Herstellung von hochwertigen Sekundärrohstoffen untersucht sowie ein ökonomisches Modell eines Sammel- und Recyclingsystems entwickelt werden. Das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg unterstützt das Vorhaben im Rahmen des Förderprogramms „Technologischer Ressourcenschutz“ mit 940.000 Euro.

Neues aus der Forschung

■ AG Hochleistungsfasern der AFBW tagt in Denckendorf Themenschwerpunkt:

Faser-Matrix-Anbindung

Rund 30 interessierte Teilnehmer aus Industrie und Forschung fanden sich im November 2015 am ITCF Denckendorf ein, um unter der Leitung von Dr. Bernd Clauß aktuelle Fragen zu den Themen Hochleistungsfasern und Faser-Matrix-Interface zu diskutieren. Drei Vorträge bildeten die Grundlage für Diskussions- und Fragerunden.

Den Einsatz von Glasfasern in Faserverbundwerkstoffen rückte Dr. Klaus Gleich von Johns Manville in den Mittelpunkt seines Vortrages, um anschaulich zu demonstrieren, welche Methoden der Haftvermittlung zu einem optimalen Ergebnis führen. Eindrucksvoll wurde dargestellt, welche Auswirkungen Schichten als Haftvermittler haben können. Besondere Erwähnung fanden reaktive Schichten, die es der Faser ermöglichen, über Funktionalitäten direkt am Reaktionsprozess der Matrix teilzunehmen und dadurch für eine hervorragende Matrixanbindung zu sorgen.

Dr. Judith Moosburger-Will von der Universität Augsburg stellte ein besonderes Prüfverfahren für die Faser-Matrix-Anbindung an Faserverbundwerkstoffen vor. Im Gegensatz zum bekannten Faser-Pull-Out untersucht ihre Arbeitsgruppe den Push-Out von Einzelfasern. Für die Versuche werden aus dem Werkstück dünne Plättchen herauspräpariert, deren Oberflächen senkrecht zur Faserachse orientiert sind. Mit einem Mikrostempel werden dann einzelne Fasern aus der Matrix her-

ausgedrückt. Aus dem zugehörigen Kraft-Weg-Diagramm lassen sich detailliert elastische wie plastische Verformungen und letztlich die Grenzflächenbruchzähigkeit als Maß für die Haftung ablesen. Der größte Vorteil dieser Methode ist, dass nicht an einem extra gefertigten Prüfkörper (wie für Pull-Out-Versuche) gemessen werden muss, sondern an dem ursprünglichen Bauteil – also deutlich praxisnäher.

Auch im letzten Vortrag stand die Faser-Matrix-Haftung im Vordergrund. Dr. Elisabeth Giebel vom ITCF Denckendorf referierte über die chemische Funktionalisierung von Carbonfaser-Oberflächen, durch die eine Haftungsverbesserung erreicht werden kann. Üblicherweise erfolgt eine oxidative Aktivierung der Faseroberfläche zur Verbesserung der Haftung. Doch diese Methode setzt gleichzeitig die Festigkeit der Faser herab, da sie oberflächlich angegriffen wird. Durch die neu vorgestellte Methode können Polymerketten an die Oberfläche von Carbonfasern angebunden werden, die anschließend mit der Matrix wechselwirken und im Idealfall kovalente Bindungen zu dieser ausbilden. Diese sogenannte Pfropfcopolymerisation sorgt damit für eine gute Haftanbindung, während die Carbonfaser gleichzeitig unbeschädigt bleibt und ihre Festigkeit behält.

Das große Interesse der Zuhörer äußerte sich ebenso in detaillierten Fragen wie in angeregter Diskussion und stellte einmal mehr heraus, welches Gewicht das Thema Faser-Matrix-Anbindung aktuell in Forschung und Industrie innehat.



Teilnehmer der AG Hochleistungsfasern am ITCF Denckendorf



Ministerialdirektor Guido Rebstock (rechts) am Messestand des ITCF im Gespräch mit Dr. Erik Frank, Leiter der Abteilung Neue Materialien, Textile Solarzellen, Carbonfasern

■ Ministerialdirektor Guido Rebstock auf Fachmesse „Composites Europe“

Auch in diesem Jahr war das ITCF mit einem Stand an der Firmengemeinschaftsausstellung der AFBW auf der Fachmesse 'Composites Europe' in Stuttgart vertreten. Das ITCF präsentierte sich auf der wichtigsten europäischen Fachmesse für Verbundwerkstoffe schwerpunktmäßig mit Themen zu Hochleistungsfasern und zur Polymerchemie.

Als Vertreter des baden-württembergischen Finanz- und Wirtschaftsministeriums konnte Ministerialdirektor Guido Rebstock auf dem Stand empfangen werden. Er informierte sich über Neuentwicklungen bei der Herstellung von Carbon- und Keramikfasern und den daraus abgeleiteten Faserverbundstrukturen.

In einer dem Besuch folgenden Ansprache betonte Rebstock die Wichtigkeit, Forschungsergebnisse zügig umzusetzen, um die Innovationskraft im Land zu stärken. In diesem Sinne hob er die rege Beteiligung baden-württembergischer Forschungsinstitutionen an der Firmengemeinschaftsausstellung positiv hervor. Die wichtigen direkten Kontakte der klein- und mittelständischen Unternehmen mit Forschungseinrichtungen konnten so schon auf der Messe weiter ausgebaut werden.



Neues aus der Forschung

Kurz notiert



■ BOGY-Schülerpraktikum

Bereits fest am ITCF etabliert ist die regelmäßige Betreuung von Schülern im Rahmen ihres BOGY-Praktikums, das auch in diesem Herbst wieder durchgeführt wurde. Im Rahmen der ‚Berufs- und Studienorientierung am Gymnasium‘ ist Schülerinnen und Schülern der Klassen 9 und 10 die Möglichkeit gegeben, erste Einblicke in die Berufswelt zu bekommen. Ziel des einwöchigen Praktikums ist es, Berufsfelder zu erkunden, die i.d.R. das Abitur voraussetzen. Hierbei lernen die Schüler betriebliche Abläufe kennen, erhalten Einblick in Produktionsprozesse und in die wissenschaftlichen Arbeitsweisen eines modernen Forschungsbetriebes. Das BOGY-Praktikum ist Teil des Berufserkundungsprozesses und bietet den Schülern die Möglichkeit, Neues in ungewohntem Umfeld auszuprobieren.

Der Praktikumsverlauf am ITCF ist detailliert durchgeplant. Dadurch wird den Schülern abwechslungsreiche und umfassende Einsicht in aktuelle Forschungsthemen gewährt. Ebenso kommen Routinearbeiten wie laboranalytische Tätigkeiten zum Zuge. Es wird Wert darauf gelegt, dass die Schüler, soweit es möglich ist, selbst tätig werden und Hand anlegen können bei Arbeiten im Labor und im Technikum.

Das ITCF leistet mit dem Praktikumsangebot einen wichtigen Beitrag, um unter jungen Menschen das Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Berufen zu wecken.

■ Best Poster Award der Aachen-Dresden International Textile Conference geht erneut an das ITCF Denkendorf

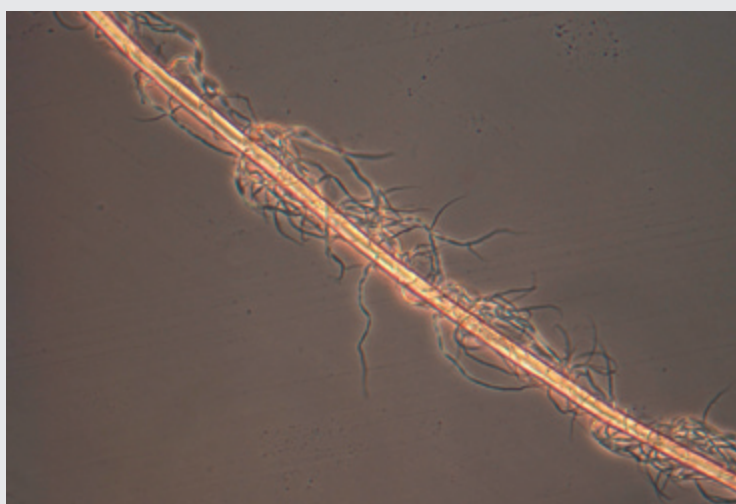
Dr. Stephanie Pfeifer erhielt bei der 9. Aachen-Dresden International Textile Conference den Posterpreis für ihr Poster „Synthesis of Zirconia Toughened Alumina Fibers for High Performance Materials“. Stephanie Pfeifer konnte die Jury nach ihrer Auszeichnung 2012 bereits zum zweiten Mal mit ihrer Forschungstätigkeit im Bereich oxidischer Keramikfasern überzeugen.

■ Neue Testmethode zur Bewertung der Fibrillation von Cellulosefasern

Bekanntlich neigen einige Cellulosefasertypen im Zuge ihrer Veredlung zur Fibrillation, das heißt zum Abspalten kleiner Fibrillen an der Faseroberfläche. Besonders ausgeprägt tritt dieses Phänomen bei Lyocellfasern in Erscheinung. Ursache ist die sich beim sogenannten Luftspaltspinnprozess ausbildende Faserstruktur. Wird die Fibrillation nicht durch geeignete Maßnahmen kontrolliert oder durch Einsatz von Crosslinkern unterbunden, resultiert am Ende der Veredlung ein unruhiger und unschöner Warenausfall. Um die Fibrillationsneigung speziell von Lyocellfasern zu erfassen, gibt es bislang zum einen die Nassscheuerzahl und zum anderen den von der Lenzing AG entwickelten Schütteltest. Beide Methoden erlauben zwar eine Differenzierung der Fibrilliernei-

gung einzelner Fasertypen, haben jedoch den Nachteil, dass die Ergebnisse selten mit dem am Flächengewebe sich zeigenden Bild korrelieren.

Am ITCF wurde nun ein modifizierter Schütteltest entwickelt, der eine gute Übereinstimmung zwischen der an Einzelfilamenten beobachteten Fibrillierneigung und dem visuellen Eindruck des gefärbten Textils zeigt. Hierzu werden 16 auf ein Rähmchen parallel aufgespannte Einzelfilamente einer Nassbeanspruchung mit circa 1 mm großen Zirkonoxidskägeln unter definierten Bedingungen unterworfen. Die Einzelfilamente werden schließlich mikroskopisch untersucht und die Zahl der sich über eine Strecke von 580 µm gebildeten Fibrillen bildanalytisch erfasst. Am Ende erlaubt die Methode die Aufstellung einer Notenskala von 1 (0-5 Fibrillen) bis 6 (Fibrillenzahl >80).



Lyocellfaser mit starker Fibrillation. 92 ausgezählte Fibrillen = Note 6

■ ITCF-Kolloquium

Das ITCF-Kolloquium ist inzwischen eine anerkannte Institution im Alltag des Forschungsinstitutes. Zur öffentlichen Vortragsreihe werden namhafte Referenten aus Industrie und Forschung geladen. Die Themengebiete ‚rund um die Faser‘ sind weit gefächert und umfassen ebenso die Vorstellung neuer Technologien wie ausführliche wissenschaftliche Fragestellungen oder auch die Erläuterung wirtschaftlicher Sachverhalte.

Allein für das aktuelle Winterhalbjahr konnten sechs Referenten gewonnen werden. Das große Interesse an den Veranstaltungen kann an dem regelmäßig gut gefüllten Vortragssaal abgelesen werden. Die Vorträge für 2016 werden auf der Internetseite des Institutes und am Ende dieses Newsletters angekündigt. Interessierte Gäste sind immer willkommen.

Neues aus der Forschung

■ Innovative Multiaxialgewebe für den textilen Leichtbau

Entwicklung belastungskonformer Verstärkungsgewebe mit bis zu vier Fadenachsen mit Hilfe der Open Reed Weave Technologie (ORW)

Energetische Rohstoffe werden knapp und die Umweltbelastung steigt. Deswegen wächst gerade im Fahrzeugbau der Bedarf an Leichtbaukomponenten aus Faserverbundwerkstoffen. Dem ITV ist es nun gelungen, durch den Einsatz der ORW-Webtechnologie besonders stabiles und flexibles Verstärkungsgewebe anzufertigen. Entwickelt wurden Gewebe mit flächiger und mit lokal begrenzter multiaxialer Verstärkung. Auch multiaxiale Gewebestrukturen mit lichtlenkenden Eigenschaften wurden erzeugt.

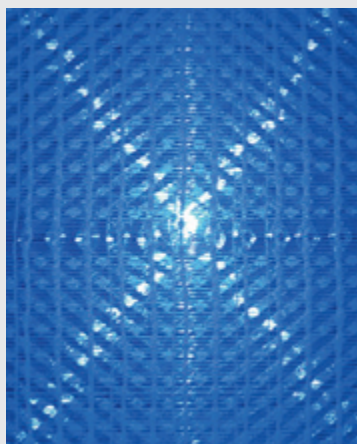
Als textile Verstärkungsstrukturen kommen Gewebe, Gelege, Gestricke, Geflechte, Gesticke und Vliesmatten in Frage. Um eine maximale Verstärkungswirkung zu erzielen, sollten die Fasern im Bauteil in derselben Richtung liegen, in der auch die Belastung einwirkt. Aus diesem Grund wurden bisher für die Herstellung von Composites vorzugsweise Flächen verwendet, die aus parallel verlaufenden, gestreckten Fäden bestehen. Nachteil dieser Strukturen ist, dass aufgrund der relativ losen Verbindung der Faserlagen eine exakte Faserorientierung in Belastungsrichtung nicht immer gewährleistet werden kann.

Mit der am ITV seit Oktober 2013 installierten ORW-Webmaschine ge-

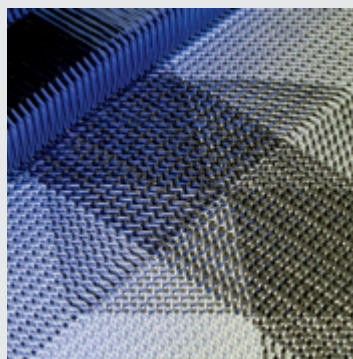
lang es erstmals, Gewebe, in denen die Fasern im rechten Winkel zueinander liegen, mit einer dritten und vierten Faserachse belastungskonform zu verstärken. Dadurch verringert sich nicht nur die Anzahl der Gewebelagen, sondern es verbessert sich auch das Bruch-, Biege-, Torsions- und Scherverhalten des Bauteils. Besonders hohe Festigkeiten lassen sich erreichen, wenn anstelle von Glasfasern Carbonfasern verwendet werden (siehe Abbildung).

Interessant ist die ORW-Webtechnologie für Bauteile, die nicht über ihre gesamte Fläche, sondern nur an einzelnen Stellen verstärkt werden müssen. Um in den stärker belasteten Zonen die nötige Stabilität zu erreichen, muss nicht mehr das gesamte Teil aus Carbon gefertigt werden, sondern es genügt, wenn nur der belastungskritische Bereich mit Carbon verstärkt wird. Damit lassen sich die Herstell- und Materialkosten deutlich reduzieren.

Dass sich die ORW-Webtechnologie nicht nur auf die Herstellung von Verstärkungsgeweben für Faserverbundwerkstoffe beschränkt, konnte am Beispiel lichtlenkender Textilien gezeigt werden. Je nachdem, welche Garne verwendet werden und wie die vier Webachsen angeordnet sind, entsteht eine multiaxiale Webstruktur, die das einfallende Tageslicht oder auch helles Kunstlicht energieeffizient durch das Textil lenkt. Dadurch entstehen völlig neue Möglichkeiten, einen Raum anwendungsgerecht auszuleuchten.



Lichtlenkendes Multiaxialgewebe



Multiaxiales Gewebe mit lokaler Carbonverstärkung in der Grundkette, dem Schuss und dem Multiaxialbereich

Kurz notiert



ITV-Präsentation auf der Foyerausstellung der 54. Chemiefaser-Tagung Dornbirn

■ 54. Chemiefaser-Tagung Dornbirn

Die Chemiefaser-Tagung Dornbirn gehört zu den wichtigen Terminen des ITV. Auch in diesem Jahr beteiligte sich das ITV mit Vorträgen und einem Stand auf der Foyerausstellung. Zu den diesjährigen Schwerpunktthemen brachten Wissenschaftler des ITV folgende Beiträge ein:

- Digitale Funktionalisierung von Textilien – Technologieentwicklung im europäischen Raum
- Verfestigungsverfahren für Meltblow-Vliesstoffe
- Funktionelle Einzelfadenbeschichtung – Verfahrenstechniken und Einsatzgebiete

Bei Interesse können die Vorträge am ITV bestellt werden (info@itv-denckendorf.de).

■ INNOVATIONEN – Zur Verbesserung des Alltags Ausstellung des ITV-Eisbärpavillons im Kunstverein Neuhausen

Im Herbst 2015 ging der KV NEUHAUSEN auf die Suche nach verborgenen Tüftlern und Erfindern, die nicht durch sensationelle Novitäten in die Geschichte eingegangen sind und realisierte die Ausstellung „INNOVATIONEN – Zur Verbesserung des Alltags“. Gefunden und gezeigt wurde das kreative Potenzial derjenigen, die zur Erleichterung und Verbesserung des Alltags bestehende Werkzeuge und Gegenstände, physikalische Prozesse, Kommunikations- und Informationsformen verändert oder gar neu interpretiert und konzipiert haben.

Zu den Ausstellungsstücken zählte u.a. der am ITV entwickelte Eisbärpavillon als Nachbau in miniature. Der Eisbärpavillon verbindet erneuerbare Energien mit dem aktuellen Problem der Energiespeicherung der Sonne. Der energieautarke, textile Membranbau mit innovativen Solar Kollektoren und einem speziellen TAO-Wärmespeicher ist ein Vorbild für energieeffizientes Bauen.

Die Ausstellung wurde gefördert durch den Innovationsfonds Kunst des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Baden-Württemberg.

Neues aus der Forschung



Gewebe mit feuchtesensorischen Garnstrukturen

■ ZIM-Projekt MucorPrevent Feuchtesensorische und heizende Gewebe zur Schimmelprävention in Gebäuden

Im Bauwesen ist Pilzbefall ein häufiges und altbekanntes Problem. Schimmel wächst bei einer dauerhaft erhöhten Luftfeuchtigkeit von über 80 %, besonders, wenn sich Tauwasser bildet. An Außenwänden senkt sich durch Wärmeleitung die Temperatur an der Wandinnenseite ab und die relative Luftfeuchtigkeit steigt in Wandnähe an. Dieser Effekt wird insbesondere durch Abdichtung des Raumes, wie zum Beispiel durch den Einbau moderner Fenster, verstärkt. Werden zudem an Außenwänden oder in Raumecken Möbel aufgestellt, können Problemzonen entstehen, die nicht sichtbar sind. Ob sich Schimmel bildet, hängt auch davon ab, wie die Räume geheizt und gelüftet werden. Die verschiedenen Einflüsse und Wechselwirkungen sind dem Bewohner oft schwer zu vermitteln.

Diese Problematik greift das ZIM-Projekt MucorPrevent auf. Es wurden feuchtesensorische und heizende Garne und Gewebe entwickelt, mit denen Problemzonen in Räumen erkannt werden. Ändert sich die Feuchtigkeit in der Garnumgebung, ändert sich die Kapazität der sensorischen Textilstruktur. Diese Kapazitätsänderung wird elektronisch gemessen. Wird ein kritisches Feuchtigkeitslevel überschritten, wird die Heizfunktion aktiviert und die Temperatur im Wandbereich um wenige Grad Celsius erhöht. Dadurch sinkt die relative Feuchte auf ein unkritisches Niveau und eine Betauung wird verhindert. Die Technologie ermöglicht es, unterschiedliche Gewebetypen herzustellen und damit unterschiedliche Einsatzbereiche abzudecken. Das System wurde an einer Altbauwand getestet.

■ Investition in eine Tapelege-Anlage für das ITV-Leichtbauzentrum

Für die Forschungen im ITV-Leichtbauzentrum steht seit Oktober 2015 eine mehrfachfunktionelle Tapelege-Anlage zum konturnahen 3D-Legen von trockenen Thermoplast-Fasertapes zur Verfügung. Die neue Anlage wird für Forschungsprojekte zur Produktionstechnik zunehmend komplexer (3D-)geformter Bauteile mit exakt definierten Faserwinkeln und geringstem Gewicht eingesetzt.

Gleichzeitig wird mit der Tapelege-Anlage die Technik der Endlosfaser-Einleger weiterentwickelt, so dass diese im Spritzguss und der Presstechnik eingesetzt werden können. Bedarf für diese Entwicklungen gibt es vor allem in der Massenproduktion, in der die kostengünstigen Grundstrukturen durch die lokal eingebrachten Einleger stark aufge-

■ Energieeffizientes Pultrusionsverfahren zur Herstellung von Faserverbundbauteilen ITV-Leichtbauzentrum realisiert thermoplastische Matrix für Serienanwendungen T-Pult

Thermoplastmatrixsysteme sind umformbar und zäh und können verschweißt und recycelt werden. Verglichen mit Duroplastsystemen bieten sie damit bei verschiedenen Anwendungen Vorteile, die in Zukunft verstärkt genutzt werden sollen. Dazu müssen vor allem die textilen Gewebe- oder Flechtstrukturen kostengünstiger hergestellt sowie die Imprägnierung mit dem Matrixmaterial verbessert werden.

Zur Herstellung von längsgestreckten Profilen wie zum Beispiel bei Chassis- und Fahrwerksteilen ist der Pultrusionsprozess eine energieeffiziente und kostengünstige Methode für eine Serienfertigung. Mit diesem Verfahren werden faserverstärkte Kunststoffprofile in kontinuierlichem Ablauf hergestellt. Bei der Flechtpultrusion können mit Hilfe einer vorgeschalteten Flechttechnik veränderbare Faserwinkel und da-

mit gezielt einstellbare mechanische Eigenschaften der Faserverbundprofile erzielt werden. Direkt nach dem Flechten wird das bereits mit Matrixfasern versehene Fasermaterial im Werkzeug erwärmt und zum Bauteil geformt, abgekühlt und das fertige Profil endlos vom Raupenabzug abgezogen. Bisher konnten nur Profile mit einer einzelnen Flechtlage hergestellt werden. Für viele mechanische Belastungsfälle ist dies aber nicht ausreichend und es werden mehrere Flechtlagen benötigt.

Hierfür muss die Thermoplast-Flechtpultrusions Technik so ausgestaltet sein, dass in einem Arbeitsgang mehrfach umflochtene, thermoplastische und daher nachverformbare Leichtbau-Faserverbundprofile hergestellt und an variable mechanische Anforderungen angepasst werden können. Am ITV wurde hierfür eine Multibraid-Pultrusionsanlage entwickelt. Dabei garantiert eine neu entwickelte, exakt steuerbare und energieeffiziente Infrarotheiztechnik eine sehr gute Vorheizung der Faserstränge und damit die notwendige, gute Faserimprägnierung.



Vierlagiges, pultrudiertes Flechtrohr mit thermoplastischer Matrix

wertet werden können. Damit können bisher nicht erreichte Anwendungsbereiche z.B. in der Automobilindustrie erschlossen werden.

In aktuellen Kooperationsprojekten des ITV mit der Industrie werden grundlegende Fragestellungen bearbeitet, beispielsweise eine bessere Durchtränkung trocken gelegter Roving-Tapes, die Herstellung noch dünnerer breitgelegter Spread-Tows, eine Kombination von Wickelverfahren mit Tapelegen oder die Verarbeitung von Tows aus recyceltem Carbon.



Tapelegeanlage der Fa. Compositence. Eine vergleichbare Anlage steht am ITV

Neues aus der Forschung



■ Sonderforschungsbereich TRR 141: Biological Design and Integrative Structures Lernen vom Bauplan der Natur für Anwendungen in Architektur und Bau

Im Mai 2014 startete die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) den transregionalen Sonderforschungsbereich TRR 141 „Biological Design and Integrative Structures“ mit einem Fördervolumen von 9,3 Millionen Euro bis 2018. Prof. Dr.-Ing. Götz T. Gresser ist mit seinem neu gegründeten Institut, dem Institut für Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau (ITFT) der Universität Stuttgart, an dem Sonderforschungsbereich beteiligt. Nach gut einem Jahr informierte eine Konferenz im Museum am Löwentor Stuttgart über die ersten bereits sehr konkreten Ergebnisse des Forschungsprogramms. Das ITFT unter Leitung von Prof. Gresser stellte zusammen mit seinen Partnern „Flectofold“ vor – einen Demonstrator für adaptive Gebäudehüllen.

Die Projekte im Sonderforschungsbereich TRR 141 befassen sich mit der Analyse und Simulation von Entwurfs- und Konstruktionsprinzipien im evolutionären Prozess der Natur. Daraus werden Strategien für Anwendungen in der Architektur entwickelt. Ziel ist dabei nicht nur die Verbesserung der Leistungsfähigkeit technischer Konstruktionen, sondern auch die Übertragung der inhärenten, ökologischen Eigenschaften natürlicher Strukturen – vor allem ihre effektive Nutzung beschränkter Ressourcen und ihre geschlossenen Stoffkreisläufe – in Architektur und Technik.

Erster Demonstrator des „Flectofold“ – eine Fassadenverschattung nach dem Vorbild der Aldrovanda vesiculosa (Wasserfalle)

Mit dem Transregio 141 soll ein neuer Zugang zum Entwerfen und Konstruieren in der Architektur eröffnet werden, in der man sich bislang materialbedingt auf Konstruktionen aus homogenen Einheiten konzentrierte wie Beton, Stahl und Holz. Untersucht werden biologische Strukturen mit ihren fein differenzierten, vielfach vernetzten und hierarchisch strukturierten Eigenschaften und die Übertragungsmöglichkeiten dieser Prinzipien in das Bauwesen sowie die Architektur.

Erste Ergebnisse

In einem der Teilprojekte entwickelte das ITFT zusammen mit dem Institut für Tragkonstruktionen und Konstruktives Entwerfen (ITKE) und der Plant Biomechanics Group Freiburg (PBG) den „Flectofold“ – einen ersten Demonstrator im Bereich der Fassadenverschattungen nach dem Vorbild der Aldrovanda vesiculosa (Wasserfalle). Er besteht aus einem Glasfaserverbundwerkstoff (GFK), wie er z.B. für Windkraftflügel eingesetzt wird.

„Flectofold“ setzt dieses Material, das als sehr steif und fest bekannt ist, in einen neuen Kontext: Über die Adaption von z.B. Faserorientierungen



■ Projekte im Sonderforschungsbereich TRR 141

Wandelbare Strukturen

Nach dem Vorbild beweglicher Blüten und Blätter werden Faltsysteme entwickelt. Dabei gilt es den Zusammenhang von Form, Struktur und Material bei diesen pflanzlichen Bewegungsmechanismen zu erforschen und daraus bio-inspirierte Biege- und Faltmechanismen im Architekturmaßstab abzuleiten. Ein Beispiel für derartige wandelbare Strukturen ist die Fassadenverschattung Flectofin®, bei der ein gelenkfreier Klappmechanismus nach dem Vorbild der Strelitzia reginae (Paradiesvogelblume) entwickelt werden konnte.



Verzweigte Strukturen

Für hochbelastbare Konstruktionselemente im Bauwesen werden verzweigte, strukturoptimierte Faserverbundbauteile nach dem Vorbild hierarchisch aufgebauter, pflanzlicher Verzweigungsstrukturen erforscht. Hier beschäftigten sich ITV, ITKE und PBG vorrangig mit Pflanzen, die im Laufe der Evolution eine ausgeprägte Faser-Matrix-Struktur für die verschiedenen Arten statischer und dynamischer Beanspruchung optimiert haben. Dafür werden beim ITFT betongefüllte, faserverstärkte Verzweigungsknoten entwickelt.



Herstellung biomimetischer Strukturen

In diesem Teilprojekt werden validierte und verifizierte Produktionsmethoden für die Übertragung der biologischen Leitbilder in architektonische Elemente entwickelt. Es wird ein Tape-Pultrusions-Prozess geschaffen, der frei geformte, 3-dimensionale Lagenaufbauten und die Einspritzung verschiedener Kunststoffsysteme erlaubt, um räumlich gekrümmte Bauteile mit gerichteten Eigenschaften auch ohne eine formspezifische Vorrichtung herstellen zu können.



und Lagenaufbau werden Bereiche mit unterschiedlichen, definierten Eigenschaften erzeugt. Die verwendeten Fasern und Harze erlauben es, flexible und steife Bereiche innerhalb eines Faserverbundbauteils herzustellen. So werden Gelenkzonen erzeugt und das Bauteil, der „Flectofold“, ist in sich bewegbar. Die Verformungsachsen haben eine elliptische Grundform, die bei Krafteintrag den Faltvorgang auslöst. Das erkannte und übertragene biologische Bewegungsprinzip ist unter dem Namen „curved folding“ bekannt.

Neues aus der Forschung



*Prof. Dr. rer. pol.
Dipl.-Ing. Meike Tilebein,
Leiterin DITF-MR und
Leiterin des Instituts
für Diversity Studies
in den Ingenieur-
wissenschaften (IDS)
der Universität Stuttgart*

■ Diversität als Chance für Innovation begreifen SWR-Beitrag mit Prof. Dr. Meike Tilebein

Anfang November hat Bundesfrauenministerin Manuela Schwesig die Equal-Pay-Day-Kampagne 2016 gestartet. Die Gleichberechtigung der Geschlechter ist nicht nur eine gesellschaftspolitische Frage, sondern auch ein Schlüssel für den Erfolg von Unternehmen. In einem Interview mit dem SWR-Hörfunk empfiehlt Prof. Dr. Meike Tilebein (Leiterin von DITF-MR und vom Institut für Diversity Studies in den Ingenieurwissenschaften (IDS) der Universität Stuttgart) sogar noch mehr Unterschiede der Menschen im Land zu nutzen. Von der sozialen, kulturellen und ethnischen Vielfalt in der deutschen Gesellschaft könnten die südwestdeutschen Unternehmen stärker profitieren als bislang. Diversität und das dazu gehörende „Vielfaltsmanagement“ in Firmen sei eine wichtige Quelle für Innovation.

Südwestdeutsche Unternehmen können nur weiter erfolgreich sein, wenn sie die Vielfalt der modernen Gesellschaft erkennen und konstruktiv nutzen. Verschiedenheit in das Unternehmen zu holen, ist eine Chance für Wettbewerbsvorteile. Die Anerkennung und Förderung dieser Potenziale schafft wirtschaftliche Vorteile: Beispiele sind unterschiedliche Sprachen, kulturelles Know-how oder Wissen, was in anderen Ländern gefragt ist. Darauf ist die exportorientierte Wirtschaft in Baden-Württemberg in besonderem Maße angewiesen. Unternehmen, die die Diversität ihrer Märkte widerspiegeln, werden bessere Erfolgchancen haben. Viele – auch kleine und mittlere – Unternehmen im Land haben das inzwischen begriffen, gehen individuell auf ihre Beschäftigten ein und gestalten Personalrekrutierungen offen.

Ziel ist es, eine produktive Gesamtatmosphäre im Unternehmen zu erreichen, soziale Diskriminierungen von Minderheiten zu verhindern und die Chancengleichheit zu verbessern. Dabei steht nicht die Minderheit selbst im Fokus, sondern die Gesamtheit der Beschäftigten in ihren Unterschieden und Gemeinsamkeiten. Bei den Unterschieden handelt es sich zum einen um die im Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz genannten Unterschiede, von denen zum einen um die im Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz genannten Unterschiede, von denen die wichtigsten Geschlecht, Ethnie, Alter und Behinderung sind, zum anderen um Unterschiede z.B. in Erfahrungen, Herangehensweisen und Kompetenzen, die für innovative Lösungen zentral sind.

Der SWR-Beitrag mit Prof. Meike Tilebein ist in der Mediathek zu hören (Thema Innovation ab Minute 2:50). <http://www.ditf-denkendorf.de/mr/>



■ TELL ME – Bring innovative learning methods to manufacturers Ergebnisse des Projektes

Im Oktober 2015 wurde das europäische Forschungsprojekt TELL ME (www.tellme-ip.eu; Grant Agreement

No: 318329) erfolgreich abgeschlossen, das DITF-MR zusammen mit 13 anderen europäischen Partnern aus insgesamt 8 Ländern bearbeitet hat. Im Projekt wurden innovative, firmenübergreifende Methoden und IT-Plattformen für die kontinuierliche Aus- und Fortbildung in verschiedenen Wirtschaftsbereichen entwickelt. Als Ergebnisse in der Textilwirtschaft sind hierbei der Einsatz von Precision Teaching in der Warenschau und die Unterstützung zur Einstellung von Webmaschinen durch Augmented Reality (wie sie auch in Industrie 4.0 gefordert wird) hervorzuheben.



Projektinformation „Simulate, Print & Cut“ auf dem ITMA-Messestand der Zünd Systemtechnik AG

■ „Simulate, Print & Cut“ auf der ITMA: Flexibilisierung und Automatisierung von Produktionsprozessen in der Textilindustrie durch Industrie 4.0.

Digitale Technologien erobern die Textilbranche und eröffnen neue Möglichkeiten, von der virtuellen Produktentwicklung in 3D bis hin zum digitalen Druck und automatisierten Zuschnitt mit digitalen Schneidsystemen. Gemeinsam mit seinen Partnern Zünd Systemtechnik AG, Assyst GmbH, ErgoSoft AG und Kornit Digital Ltd. zeigte DITF-MR auf der ITMA 2015, wie Firmen in der Textil- und Bekleidungsindustrie mit „Simulate, Print & Cut“ ihre Fertigungsprozesse effizienter, rentabler und transparenter gestalten können.

„Simulate, Print & Cut“ integriert die traditionell getrennten Bereiche Design, Datenaufbereitung, Druck und Cutting und automatisiert den gesamten Fertigungsprozess. Die Integration aller Teilprozesse führt zu einer höheren Effizienz der Produktionsabläufe, zu mehr Transparenz und einem beschleunigten Auftragsfluss. „Simulate, Print & Cut“ leistet somit einen wertvollen Beitrag, wenn es darum geht, die Rationalisierungspotenziale einer modernen Textilfertigung voll auszuschöpfen. Der effektive Einsatz neuer Technologien führt zu deutlich kürzeren Durchlaufzeiten und flexibilisiert die Auftragsplanung nachhaltig und ist somit die ideale Lösung zur Verkürzung der Time-to-Market.

DITF-Veranstaltungen

Termine 2016

12. Januar ITCF-Kolloquium: Intelligente Digitalisierung auf modularen Prototypenanlagen bereitet den Weg vom Polymer zu innovativen Fasern; Dipl.-Wirtsch.-Ing. Steffen Müller-Probandt, Geschäftsführender Gesellschafter, Dienes Apparatebau GmbH
19. Januar ITCF-Kolloquium: Herstelltechnologien und Eigenschaften keramischer Faserverbundstrukturen; Prof. Dr. Dietmar Koch, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie Stuttgart
20. Januar Forum Funktionalisierung, Bönningheim – ITV und Hohenstein Institute in Kooperation
2. Februar ITCF-Kolloquium: Möglichkeiten der Funktionalisierung von Viskosefasern; Dr. Daniela Bauer, Research & Development Viscose, Kelheim Fibres GmbH
16. Februar Denkendorfer Innovationstag – Forschung für die Praxis; DITF
24. - 25. Februar 4. Anwenderforum SMART TEXTILES, Papenburg, Themenschwerpunkt Mobilität; ITV Denkendorf in Kooperation mit FKT e. V. und TITV Greiz
8. - 10. März JEC World Composites Show and Conferences, Paris – ITCF und ITV Messepräsentation
16. März Forum Industrie 4.0 im Textilbereich, Denkendorf – ITV und DITF-MR
10. - 11. Mai Deutsches Fachkolloquium Textil – Garn- und Flächenerzeugung, Denkendorf – DITF in Kooperation mit dem DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien e. V. und dem ITM
7. Juni Nachlese „European Technology Platform for the Future of Textiles and Clothing (Textile ETP)“, Denkendorf – DITF-MR in Kooperation mit FKT e. V.
7. - 8. Juni ZUSE-Tage, Berlin – DITF-Vorträge und Präsentation in der Foyerausstellung

JEC europe
COMPOSITES SHOW & CONFERENCES

Anwenderforum
SMART TEXTILES

AACHEN DRESDEN DENKENDORF
DEUTSCHES FACHKOLLOQUIUM TEXTIL

■ Mai 2016: Deutsches Fachkolloquium Textil als Pendant zur Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference

Das Deutsche Fachkolloquium Textil, das erstmals am 10. und 11. Mai 2016 in Denkendorf stattfindet, ist als nationales Pendant zur Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference konzipiert. Es ergänzt die internationale Veranstaltung und wird jährlich wechselnd an einem der drei Veranstaltungsorte stattfinden. Die DITF richten diese erste Veranstaltung mit dem Schwerpunkt ‚Garn und Fläche‘ aus, und laden unter dem Titel ‚Rohstoffe in der Textilin-



Forschung zum Anfassen beim Tag der offenen Tür an den DITF

■ September 2015: Tag der offenen Tür

Zum dritten Mal öffneten die DITF ihre Labore und Technika für die Öffentlichkeit und über 2000 Besucher nutzten die Gelegenheit, den Denkendorfer Wissenschaftlern bei ihrer Arbeit über die Schulter zu schauen. Die drei Forschungseinrichtungen unter dem Dach der DITF präsentierten spannende Beispiele und Highlights aus ihrer Forschung und hatten dafür ein abwechslungsreiches Programm mit Führungen, Rundgängen, Vorträgen und Filmvorführung vorbereitet. Einen Schwerpunkt bilde-

ten aktuelle Förderprojekte des Landes und des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung.

Die angebotene „Entdeckungsreise durch die Textilforschung“ zeigte den Besuchern das breite Denkendorfer Forschungsspektrum entlang der textilen Produktionskette, von der Faser bis zum fertigen Produkt. Dabei ließ sich das Publikum schnell überzeugen: Textil ist längst viel mehr als nur Bekleidung. Fasern spielen heute bei allen Zukunftsthemen wie Medizin, Mobilität, Architektur, Umwelt und Energie eine wichtige Rolle.

dustrie – modern verarbeiten, vielseitig einsetzen“ nach Denkendorf ein. Im Fachkolloquium berichten namhafte Experten über Produkt- und Prozessinnovationen aus den Bereichen Spinnerei, Masche und Weberei und stellen vielfältige Verfahren und Produkte sowie neue Anwendungsbereiche vor. Die Veranstaltung richtet sich an Fachleute aus dem Textilmaschinenbau, der Textilindustrie und an Wissenschaftler. Aktuelle Informationen finden Sie unter www.aachen-dresden-denkendorf.de.

Aachen, Dresden und Denkendorf veranstalten die International Textile Conference in Zukunft gemeinsam. Ab 2016 sind die DITF Mitorganisator der renommierten Textiltagung und bringen ihre Erfahrung aus 40 Jahren Denkendorfer Fachkolloquien ein. Die neue Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference findet im jährlichen Wechsel an einem der drei Standorte statt. Die erste internationale Denkendorfer Veranstaltung wird im November 2017 in Stuttgart stattfinden.



Impressum

Ausgabe Dezember 2015

Herausgeber

Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf
Körschtalstraße 26
73770 Denkendorf
Telefon: +49 (0) 711 / 93 40 - 0
Fax: +49 (0) 711 / 93 40 - 297
info@ditf-denkendorf.de
www.ditf-denkendorf.de

V.i.S.d.P.

Andreas Bisinger