

# INFORMATIONEN

November 2011

## 13. Chemnitzer Textiltechnik-Tagung am 14./15. März 2012

### Anwendungsnahe Technologieentwicklungen für technische Textilien und Composites

„Faserkunststoffverbunde im Automobilbau - Herausforderungen für die Zukunft“ ist der Titel des Eröffnungsvortrages von Dr. Olaf Träger von der Volkswagen Konzernforschung auf der 13. Chemnitzer Textiltechnik-Tagung (CTT).

Die internationale Konferenz zum Thema „Wertschöpfungspotenzial Textiltechnik“ findet am 14. und 15. März 2012 an der TU Chemnitz statt.

Insgesamt bieten mehr als 50 Vortragende neuestes Know-how aus Industrieunternehmen und Forschungsinstituten.

Die Themengebiete sind „Ressourceneffiziente Maschinen und Verfahren“, „Veredelung und Funktionalisierung“, „Prozess- und Struktursimulation“, „Verfahren in der Prozesskontrolle und Prüfung“, „Halbzeuge und Preformtechnologien“ sowie „Verbundbauteile in Leichtbauweise“.

Die 13. Chemnitzer Textiltechnik-Tagung bietet somit für die komplementären Prozessschritte unterschiedlicher Fertigungsketten eine branchenübergreifende Plattform zur Ergebnispräsentation und zum Erfahrungsaustausch. In einer Poster-Ausstellung können Firmen und Institute ihr Leistungsspektrum demonstrieren.

„Die 13. CTT dokumentiert mit ihren anwendungsorientiert ausgerichteten Vorträgen die erfolgreiche Fusion von Wirtschaft und Wissenschaft“, so Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll, Direktor des Instituts für Strukturleichtbau und des An-Instituts Cetex der TU Chemnitz.

Weitere Informationen:  
www.chemtextiles.de

## ITMA 2011 Barcelona 22.-29.09.2011

### Maschinentechnik für Faserverbundstrukturen

Verfahrens- und Maschinenentwicklungen zur Herstellung von Technischen Textilien und für unterschiedlichste Faserverbundstrukturen für den Leichtbau standen im Mittelpunkt der Messepräsentation des Cetex Instituts im European Technology Platform (ETP) Pavilion zur ITMA 2011.

Besonderes Interesse bei den Fachbesuchern fand die Hybridanlage zur Herstellung von Ce-Preg®-Materialien. Sie ermöglicht die kostengünstige Herstellung universeller, endlosfaserverstärkter thermoplastischer Prepregs zur Weiterverarbeitung im Halbzeugprozess zu Faserverbundbauteilen.



Messestand in Barcelona / Foto: Cetex

Das Material ist durch die gestreckte und parallele Lage aller Verstärkungsfasern und die schützende Einbettung der Fasern zwischen zwei thermoplastischen Matrix-Folien gekennzeichnet. Der neu entwickelte Faserspreizmodul ermöglicht eine exakt definierte Flächenmasse je Schicht und die drehungsfreie, schonende Ausbreitung der Verstärkungsfaserverovings. Der variable Lagenaufbau der UD-Tapes im Preform erlaubt die belastungsgerechte Gestaltung von Bauteilstrukturen. Derzeit liegt der Fokus auf den Materialkombinationen Glasfaser-Polypropylen, Glasfaser-Polyamid und Carbon-

faser-Polyamid. Durch Modifikation der jeweiligen thermoplastischen Matrixkomponente können sowohl hochfeste als auch schlagzähe Hybridwerkstoffe "maßgeschneidert" für den Kundenbedarf bereitgestellt werden. Die daraus resultierende große Materialvielfalt ermöglicht ein breites Einsatzspektrum vor allem im Maschinen- und Fahrzeugbau. Zum Thema hielt Herr Heinrich auf der Speakers Platform einen Vortrag unter dem Titel "Development of a process and a machine for the production of thermoplastic prepregs (Ce-Preg®) – Innovative high-performance materials for lightweight construction".

Im Bereich der multidirektionalen Gelege wurde insbesondere die Maschinentechnik zur Fertigung von bionisch faserverstärkten Strukturen, die nach dem großserientauglichen MAG-KV-Verfahren hergestellt werden, nachgefragt.

Abstandsgewirke für technische Anwendungen, z. B. für den Lärmschutz sowie als dreidimensionale Verstärkungsstrukturen für das Bauwesen, wurden ebenfalls vorgestellt. Als Verstärkungsmaterialien kommen neben den klassischen Polyester-Materialien auch Glas- bzw. Basaltfasern zum Einsatz.

Laut VDMA stellten 1350 Aussteller aus 45 Ländern zur ITMA 2011 in Barcelona aus. Von den über 100.000 Besuchern kamen 91 % aus dem Ausland, d. h. nicht aus Spanien. Die nächste ITMA 2015 findet vom 12.-19.11.2015 in Mailand statt.

### Inhaltsverzeichnis:

- S. 1 13. Chemnitzer Textiltechnik-Tagung
- S. 2 Investitionen 2011  
Folienaufbereitung
- S. 3 Motorspindel
- S. 4 Keramikfilamente  
Messevorschau 2012

## Aus der Forschungstätigkeit

### Investitionen 2011

#### Wärmebildkamera

Die systematische Untersuchung thermischer Prozesse ermöglicht die schnelle Anpassung an neue Materialien und die Optimierung von Maschinen. Beispiele sind das Drapierverhalten von technischen Textilien mit thermoplastischen Komponenten bzw. das Verpressen von Faser-Matrix-Verbundbauteilen mit duroplastischer Matrix.

#### Gelenkroboter

Der Gelenkroboter soll durch die Simulation der optimalen Bewegungsgesetze die Technologieentwicklung zur Herstellung dreidimensionaler textiler Preformen für Faserverbundbauteile unterstützen, u. a. bei Transport und räumlicher Ausrichtung von Fasern, Tapes oder textilen Flächengebilden.

#### Material-Prüfmaschine

Die Bestimmung mechanischer Eigenschaften von Werkstoffen und Bauteilen, insbesondere aus Faser-Kunststoff-Verbunden, bildet die Grundlage für die weitere Optimierung der thermoplastischen Prepregs (Ce-Preg®).

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, das diese Investition durch das Modellvorhaben „Investitionszuschuss technische Infrastruktur“ im Rahmen des Programms „Innovationskompetenz-Ost“ ermöglicht hat.

#### Folienaufbereitung für kettbaumfreies Verwirken von Monofilamenten

#### Ausgangssituation

Bei sehr schnell laufenden Kettenwirkmaschinen und der Herstellung von Textilien mit hohem Fadenbedarf sind die Aufwendungen hauptsächlich durch den Schärprozess wegen häufig notwendiger Kettbaumwechsel sehr hoch.

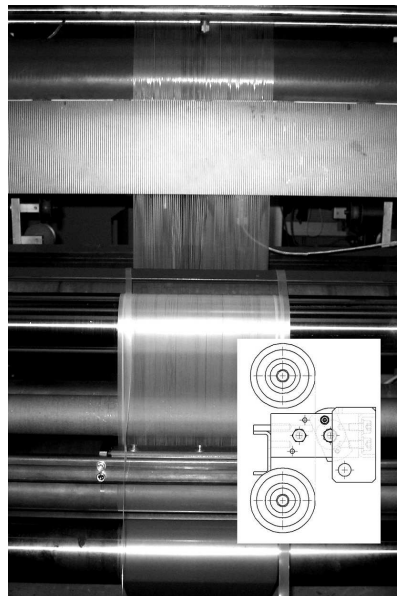
#### Forschungsziel

Ziel des Projektes war es, eine unverstreckte, relativ dicke Primärfolie (Dicke ca. 0,3 mm) aus Polyethylen in Bändchen einer Breite zwischen 0,5 und 1,2 mm zu schneiden. Diese Bändchen wer-

den anschließend unter Wärmeeinwirkung zu Rechteckmonofilamenten einer Breite zwischen 0,2 und 0,5 mm verstreckt. Sie sollen als Ersatz für Polyethylen-Rundmonofilamente mit einem Durchmesser von 0,25 mm dienen (ähnliche Fläche und Festigkeit) und bei der Herstellung von z. B. Hagelschutznetzen oder Schattennetzen zum Einsatz kommen. Die Rechteckmonofilamentzuführung zur Wirkmaschine sollte kontinuierlich („online“) erfolgen und das aufwendige Schären von Kettbäumen damit entfallen.

#### Forschungsergebnis

Zuerst wurden die technologischen Grundlagen für eine geeignete Schneideinrichtung erarbeitet. Ein Zugversuch diente der Ermittlung des Spannungs-Dehnungs-Verhaltens als wesentlicher Materialkennwert und bildete die Grundlage für die Ermittlung der zulässigen Schnittkräfte, die ein Bändchen mit vorgegebenem Querschnitt aufnehmen kann, ohne dabei bereits unkontrolliert verstreckt zu werden.



Aggregat zur Erzeugung von Rechteckmonofilamenten aus einer vorgelegten Folie  
Foto: Cetex

Im Anschluss wurden mittels Vorversuchsständen erste Schneidversuche durchgeführt. Es wurde ein Maschinenversuchsstand konstruiert und gebaut, der Versuche mit unterschiedlichen Schneidprinzipien zulässt und nach Auswahl eines erfolgversprechenden

Schneidprinzips mit geringem konstruktiven Aufwand als Prototyp einsetzbar ist. Für maximale Flexibilität wurde eine servomotorische Antriebslösung gewählt.

Getestet wurden Schneidprinzipien mit Schneidrädern verschiedener Geometrien, umlaufenden, scharfen Rundklingen, stehenden Klingen in doppelseitiger Schneidaggregatausführung und stehenden Klingen in einseitiger Schneidaggregatausführung. Die erfolgversprechendste Variante war der Schnitt mit stehenden Klingen (einseitige Schneidaggregatausführung).

Die theoretischen Vorüberlegungen ergaben eine minimale Schnittbreite von 1,5 mm. Bei praktischen Schneidversuchen wurde auf Basis konstruktiver Anpassungen schrittweise immer schmäler geschnitten. Die endgültig praktisch mögliche Schnittbreite von 1,2 mm wurde mit einem vollständig neu konstruierten Schneidaggregat erreicht.

Nach dem Schneidvorgang wurden die Bändchen erwärmt und verstreckt. Das nach dem Verstreckvorgang erzeugte Rechteckmonofilament war 0,12 x 0,49 mm groß und besaß damit annähernd die Querschnittsfläche eines runden Monofilaments vom Durchmesser 0,25 mm.

#### Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Die erreichten Forschungsergebnisse werden zur Entwicklung neuer Maschinenkonzepte und zur Stärkung der Marktposition beim Maschinenproduzenten führen. Damit eröffnen sich für die Textilproduzenten neue Perspektiven auf dem Markt in Form preiswerter Produkte hoher Qualität.

Für den Anwender der textilen Produkte in den Bereichen Agrotexilien, Mobiltexilien, Bautexilien und Heimtextilien stehen damit innovative bezahlbare Produkte zur Verfügung, die qualitativ hochwertig sind und wirtschaftlichen Erfordernissen entsprechen.

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie Berlin für die finanzielle Unterstützung sowie dem Projektträger EuroNorm GmbH für die Betreuung des Forschungsvorhabens IW081068.

## Motorspindel

### Ausgangssituation

Die Reduzierung des Energieverbrauchs erhält auch in der Textilindustrie einen immer höheren Stellenwert. Von hohem Interesse ist z. B. der Einsatz einzelangetriebener Spindeln bei weitestgehend vergleichbarer bzw. verbesserter Flexibilität. Weitere Vorteile ergeben sich aus einer verbesserten Laufeigenschaft sowie der direkten Integration sich verfahrensbedingt ändernder Parameter in den Aufwindprozess.

Gegenwärtig werden Spindeln in Spinnmaschinen überwiegend noch gruppenweise mittels eines zugeordneten Motors angetrieben. Damit ist nur geringe Flexibilität gegeben. Außerdem sind viele mechanische Bauteile notwendig. Diese entfallen bei einzeln angetriebenen Spindeln, was zu höheren Betriebsstunden führt. Der zusätzlich sinkende Geräusch- und Schwingungspegel ermöglicht eine Verbesserung der Garnqualität.

### Forschungsziel

Ziel war die Entwicklung einer neuen Generation einzelmotorisch angetriebener Aufwindereinheiten (Spindeln) für fadenbildende Maschinen mit hoher Energieeffizienz und qualitativ neuen Gebrauchseigenschaften im Leistungsbereich von 50 bis 100 Watt für Spindel-drehzahlen bis 30.000 U/min.

Mit der Neuentwicklung wird der Funktionsumfang der Aufwindereinheiten erweitert und der Einzelantrieb direkt darin integriert. Der Innovationsanspruch umfasst eine energieeffiziente technische Lösung auf Basis Servomotor mit einem Wirkungsgrad > 90% und ebenso eine ausgeglichene Kosten-Nutzen-Bilanz für das Gesamtsystem. Ein weiterer innovativer Ansatz der zu entwickelnden Lösung war es, die verfahrensbedingten, sich ändernden Parameter direkt an den Aufwindprozess anzupassen. Dadurch wird es steuerungstechnisch möglich, Fadenspannungsspitzen im Prozess abzubauen und die Fadenbruchanzahl und somit den Materialabfall weiter zu reduzieren. Mit der neu zu entwickelnden Aufwindereinheit wird über die gesamte

Maschine an jeder Aufwindestelle die Drehzahlkonstanz garantiert, wodurch sich die Drehungsschwankungen im Garn reduzieren und die Qualitätswerte verbessern.

Die neu zu entwickelnden Motorspindeln sollten folgende Vorteile aufweisen:

- Reduzierung der Fadenbruchhäufigkeit
- Minimierung des Abfalls
- Erhöhung der Produktivität
- Verbesserung der Garnqualität durch absolute Drehzahlkonstanz aller Spindeln
- Energieeinsparung um 20 %
- Geräusch- und Schwingungsreduzierung.

Diese Vorteile kommen den Kunden durch die Reduzierung der Herstellungskosten für das Textilmaterial direkt zugute.



Teilansicht einer Spindelbank  
Foto: Cetex

### Forschungsergebnis

Der Aufbau der Lager der Spindel ist von unten nach oben folgendermaßen: Öllager, Motor, Lager und als Abschluss die Spindelbank. Dies kann kleine Maschinenteilungen ermöglichen, muss aber durch einen teleskopartigen Aufbau realisiert werden. Die rotordynamischen Eigenschaften sind bei dieser Bauweise sehr gut. Die berechneten Eigenfrequenzen liegen bei 13400 U/min und 58600 U/min, wobei die zweite Eigenfrequenz nicht erreicht wird. Die Spindeln an einer Ringspinnmaschine müssen unmittelbar nach dem Einschalten schnell beschleunigt werden, damit sich ein Ballon

ausbilden kann und der Faden Drehung bekommt. Geschieht das nicht schnell genug, kommt es zu Fadenbrüchen.

Eine grundlegende Forderung der Textiltechnologen ist, beim Ringspinnen die Fadenzugkraft möglichst gering und gleichmäßig zu halten. Schwankungen in der Fadenspannung sind aber beim klassischen Ringspinnen prinzipbedingt. Während eines Ringbankhubes wird einmal auf den großen Durchmesser an der Kopsbasis und einmal auf den kleinen Durchmesser an der Kopsspitze aufgewunden. Eine schwankende Fadenspannung zieht häufigere Fadenbrüche nach sich und es wird eine ungleichmäßige Aufwindichte auf dem Kops erreicht. Zur Reduzierung der Fadenspannungsspitzen im Bereich der Kegelspitze wurde deshalb für die Laborspinnereinheit LSE 2000 von Cetex ein Softwaremodul geschaffen, welches eine lageabhängige Drehzahlregelung der Spindeln erlaubt.

Ein wichtiges Kriterium ist die Energieeinsparung. Der Verbrauch beträgt mit vollem Kops je nach Feinheit zwischen 37 und 42 Watt im Gegensatz zu mehr als 58 Watt bei einer Spindel mit vergleichbarem Asynchronmotor. Dies sind mehr als 25 % Einsparung.

### Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Mit der entwickelten Aufwindereinheit sowie dem Verfahren der lageabhängigen Drehzahlregelung ergibt sich für die Spinnereien ein Beitrag zur Ressourcenschonung und Kostensenkung. Die Spindel-fabrik Neudorf vermarktet die Einzelspindeln an Ringspinnmaschinenhersteller. Es wird in den nächsten 2 Jahren ein Marktanteil von 2 % angestrebt. Die Aufwindereinheit soll insbesondere dort eingesetzt werden, wo qualitativ hochwertige Garne gefertigt werden und hohe Energiekosten entstehen. Cetex vermarktet diese Technologie außerdem an ihrer Laborspinnereinheit LSE 2000.



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie



Gefördert aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

## Entwicklung von Maschinenteknik zur Herstellung hochtemperaturbeständiger anorganischer Keramikfilamente

### Ausgangssituation

Die Entwicklung neuer Werkstoffe für Hochtemperaturanwendungen in den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Energieerzeugung, Maschinen- und Anlagenbau sowie Fahrzeugindustrie erhält insbesondere unter dem Blickwinkel der Energieeinsparung eine wachsende Bedeutung. Die Firmen CeraFib GmbH und KI Keramik-Institut GmbH haben ein Verfahren und eine Technologie entwickelt, mit der unter Laborbedingungen aus einer sehr instabilen keramischen Grünfaser hochtemperaturbeständige anorganische Keramikfilamente hergestellt werden können.

### Forschungsziel

Um den steigenden Bedarf an Endlofasern und Halbzeugen als Verstärkung von Leichtbaustrukturen und der Preformherstellung aus hochtemperaturbeständigen anorganischen Keramikfilamenten zu decken, ist es erforderlich, aus der Herstellung der Keramikfilamente unter Laborbedingungen eine Fertigung abzuleiten und zu entwickeln, die mit industrietauglichen Maschinentechiken und Handhabungstechnologien erfolgt.

### Forschungsergebnis

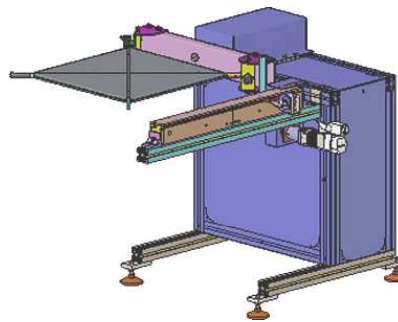
Bei der Erarbeitung der technologischen Grundlagen musste besonders darauf geachtet werden, dass das Verarbeitungsprodukt bei jeder weiteren Verarbeitungsstufe andere Eigenschaften besitzt. Dies ist z. B. bei der Werkstoffauswahl für die einzelnen Aggregate von Bedeutung (chemische Beständigkeit, Temperatur). Ein weiterer wichtiger Aspekt war die Gestaltung der Verarbeitungsgeometrie, da die Keramikfilamente in Querrichtung weniger stabil sind.

Auf Basis des Anlagenkonzeptes wurden Komponenten für alle Prozessstufen von der ersponnenen Grünfaser bis zum fertigen Keramikfilament-Roving entwickelt.

Die Wickleinrichtung für Filamentgelege besteht aus einer tänzergesteuerten, motorisch angetriebenen Abspuleeinrichtung und einer Flächenwickleinrichtung mit Einzel-

antrieben für die Changiereinheit und das Wickelbrett.

Die Flächenwickleinrichtung dient der Herstellung eines Geleges (näherungsweise  $0^\circ/90^\circ$ ) aus der fertigen Keramikfaser. Dabei wird die Faser zur Erzeugung einer Fläche um eine rechteckige Platte (Wickelbrett) gewickelt. Das Wickelbrett lässt sich jeweils vor dem Wickeln einer unidirektionalen Lage wahlweise im Winkel von  $0^\circ$  oder  $90^\circ$  zu seiner Rotationsachse ausrichten. Ein gleichbleibender und einstellbarer Abstand der parallel liegenden Fasern einer Lage wird mittels eines verfahrenbaren Fadenführers eingestellt.



Prinzipdarstellung eines Flächenwicklers  
Abb.: Cetex

### Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Die Entwicklung der industrietauglichen Maschinenteknik erfolgte vom Cetex Institut in Zusammenarbeit mit der CeraFib GmbH und der KI Keramik-Institut GmbH und wird vorerst in einer Pilotanlage realisiert.

Damit steht eine Maschinenteknik zur Verfügung, die schnellstmöglich in der Praxis ihre Industrietauglichkeit beweisen muss, damit mit dem Bau von Produktionsanlagen für die industrielle Herstellung von oxidkeramischen Fasern begonnen werden kann.

Die anorganische Filamentfaser bietet gegenüber Kurz- oder Stapelfasern grundlegende Vorteile für die Weiterverarbeitung. Neben der höheren Temperaturbeständigkeit hat das Produkt sehr gute mechanische Eigenschaften und ist damit für eine breite Einsatzpalette im Bereich der Herstellung von Flächegebilden für die Hochtemperaturisolation und für keramische Verbundwerkstoffe bestens geeignet.



Gefördert aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

### Messevorschau 2012

Für das Jahr 2012 plant das Cetex Institut die folgenden Messebeteiligungen:

**27.-29.03.2012**

#### JEC Composites Show, Paris

Internationale Fachmesse für Verbundwerkstoffe und Neue Materialien

Präsentation gemeinsam mit der Fa. KARL MAYER Textilmaschinenfabrik GmbH auf dem sächsischen Gemeinschaftsstand

**08.05.-10.05.2012**

#### mtex & LiMA, Chemnitz

Internationale Fachmesse & Symposium für Textilien und Composites im Fahrzeugbau

bzw.

Internationale Fachmesse & Symposium für Leichtbau im Maschinen- und Anlagenbau

Präsentation gemeinsam mit der Technischen Universität Chemnitz

#### Herausgeber:

Cetex Institut für Textil- und Verarbeitungsmaschinen  
gemeinnützige GmbH  
Altchemnitzer Str. 11; 09120 Chemnitz

Tel.: 0371 / 5277-0

Fax: 0371 / 5277-100

E-Mail: fue@cetex.de

Internet: www.cetex.de

Geschäftsführender Direktor:

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Heinrich  
(V.i.S.d.P.)

Redaktion:

Dipl.-Ing. Wolfgang Günther

Redaktionsschluss:

Dipl.-Ing. Katrin Luther  
03.11.2011

Bestellungen für E-Mail-Versand bitte an [info@cetex.de](mailto:info@cetex.de)