

INFORMATIONEN

Nr. 1 / 2004

Mai 2004

Technologietransfer-Projekt läuft seit einem Jahr

Bis zum Ende des Jahres 2002 erfolgte mit Unterstützung der Sächsischen Aufbaubank aus Mitteln der EU und des Freistaates Sachsen im Rahmen eines geförderten Projektes der Aufbau der Transfereinheit Textilmaschinen. Zielstellungen ihrer Tätigkeit sind u. a.

- die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit kleiner und mittelständischer Unternehmen des Textilmaschinenbaus, der Textilindustrie sowie angrenzender Sachgebiete und artverwandter Techniken, insbesondere im Freistaat Sachsen,
- die Bündelung der Technologietransferaktivitäten der Forschungseinrichtung zur Umsetzung der Forschungsergebnisse in die industrielle Praxis und die
- Suche nach möglichen Anwendern auch außerhalb der Textiltechnik.

Seit dem 01.03.2003 verfolgt die Technologietransfereinheit Textilmaschinen der Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung gGmbH ein von der Sächsischen Aufbaubank begleitetes und gefördertes Technologietransfer-Projekt "Technologietransfer formgewirkte endkonturnahe 3-D-Textilien sowie Vliesfertigung und -verarbeitung".

Gegenstand des Projektes sind zwei wesentliche Kompetenzfelder der Einrichtung auf dem Gebiet der Wirkereintechnik:

1. 3-D-Textilien
2. Verarbeitung von textilen Strukturen auf Wirkmaschinen

Im Kompetenzfeld "3-D-Textilien" verfügt die Forschungseinrichtung über ein umfangreiches Know-how auf dem Gebiet der Technik und Technologie für die Herstellung von formgewirkten, endkonturnahen und/oder drucksteifen 3-D-Textilien mit großem Deckflächenabstand. Die Eigenschaften dieser 3-D-Textilien gehen über die bekannten Eigenschaften herkömmlicher Abstandsgewirke weit hinaus und lassen Anwendungsperspektiven zu, die gegenwärtig nur abgeschätzt werden können. Das Technologietransferprojekt soll die Praxisanwendung dieses technisch-technologische Know-how für eine Reihe von Anwendungen voranbringen.

Das im Kompetenzfeld "Verarbeitung von textilen Strukturen auf Wirkmaschinen" verfügbare Know-how resultiert aus den langjährigen Erfahrungen in der Herstellung und/oder Verarbeitung von textilen Strukturen auf Wirkmaschinen, insbesondere Nähwirkmaschinen. Es betrifft speziell die Verarbeitung von Vliestextilien auf Wirkmaschinen, insbesondere Nähwirkmaschinen zum Zweck der Herstellung technischer Textilien, die sich durch Einlagerung und Fixierung spezifischer Füllmaterialien auszeichnen. Viele textile Flächenbildungsmaschinen weisen zwar einen diskontinuierlichen Herstellungsprozess, jedoch einen kontinuierlichen Warenabzug auf. Dies ist insbesondere bei Wirkmaschinen problematisch, da die Arbeitselemente (Wirknadeln) quer zur Warenabzugsrichtung arbeiten und ggf. vorgelegte Grundwaren bei der Maschenbildung durchstechen. Infolgedessen üben die

Arbeitselemente auf die Ware einen Rückhalteeffekt aus, der von den meisten Textilien aufgrund ihrer elastischen Grundeigenschaften aufgefangen werden kann. U. a. bei der Herstellung technischer Textilien, die aus mit Füllmaterialien versehenen und wirktechnisch verbundenen Grundbahnen bestehen, führt dieser Rückhalteeffekt jedoch zur Schädigung der Grundwaren (Riß- und Lochbildung), die die Dichtheit des fertigen Erzeugnisses erheblich beeinträchtigt. Die von der abgezogenen Ware auf die Wirknadeln ausgeübte Biegebelastung führt außerdem zu einer unerwünschten Belastung mit nachfolgenden häufigen Nadelbrüchen.

Um diese negativen Erscheinungen zu vermeiden, wurde von der Cetex gGmbH innerhalb eines Forschungsthemas ein umfassendes Antriebskonzept für den Warenabzug erarbeitet, das es gestattet, die Abzugsbewegung, abgestimmt auf die Arbeitsbewegung der Wirknadeln, intermittierend auszuführen. Damit wird neben einer hohen Warenqualität auch eine höhere Standzeit der Wirknadeln sowie eine Verringerung der Lärmbelastung erreicht. Ein weiterer erheblicher Vorteil des Konzeptes ist, dass es durch Nachrüstung an bereits vorhandenen Maschinen nachträglich angewendet werden kann.

In beiden Kompetenzfeldern arbeitet die Transfereinheit mit mehreren Partnern zusammen; die Einbeziehung weiterer Partner ist in Vorbereitung.

Das erste Statusseminar zum Projekt, in welchem die bisherigen und die vorgesehenen Aktivitäten gegenüber dem SMWA und dem Projektträger darzustellen sind, wird am 11.05.2004 stattfinden.

InnoRegio-Projekt „Textilregion Mittelsachsen“ – Statusseminar am 22. Januar 2004

Das größte textile Forschungsvorhaben Deutschlands beinhaltet die Entwicklung neuartiger textiler Produkte u. a. für Automobilbau, Bauwesen, Klinik und Pflege. Für die Erreichung der anspruchsvollen Zielstellungen ist die Bildung von Kompetenznetzen unter Beteiligung des Textilmaschinenbaues unerlässlich. Die Cetex ist im letzten Bereich bei der Entwicklung intelligenter Lagerungssysteme, insbesondere für den medizinischen Einsatz zur DEKUBITUS-Prophylaxe und -therapie tätig. Ihr Part ist die Anfertigung so genannter endkonturnaher, formgewirkter Textilien in dreidimensionaler Struktur. Diese 3-D-

Textilien sollen insbesondere im Matratzenkern zum Einsatz kommen.

Zum Statusseminar präsentierte die Einrichtung den erreichten Stand mit textilen Mustern und Informationsmaterial. Das Projekt läuft weiter bis 2006.

Foto: S. Möbius, vti



Aus der Forschungstätigkeit

Hochverzugsstreckwerk für hohe Spinnengeschwindigkeiten

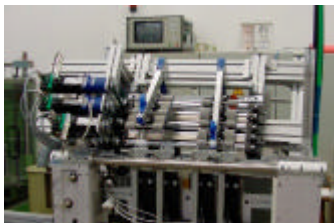
Aufgabe des Forschungsprojektes war es, die bestehenden Erkenntnisse über Hochverzugsstreckwerke zu ergänzen und auf die spezifischen Anforderungen von alternativen Spinnverfahren mit klassischen Garnstrukturen und hohen Geschwindigkeiten zu übertragen.

Ziele der Arbeiten waren fundamentierte Aussagen zur Gestaltung notwendiger Komponenten für den Streckprozess und die Ermittlung von Einstellparametern unter dem Gesichtspunkt einer hohen Prozessstabilität und der Einhaltung erforderlicher Qualitätsstandards der Garne.

Als Versuchsstände dienten ein Ringspinnester „LAB-Spinner“ der Firma SKF, wahlweise ausgestattet mit einer Verdichtungseinrichtung, ein einstelliger Spulautomat „Autoconer 338“ und ein innerhalb dieses Themas entwickelter und gebauter Spinnester mit einem Hochverzugsstreckwerk, dessen Unterzylinder einzeln angetrieben werden.

Dieses Streckwerk kann mit 3, 4 oder 5 Walzenpaaren betrieben werden bei Verzügen bis mindestens 750-fach. Der Drehungserteilung und Aufwindung dienen Spinnzentrifugen mit hohen Drehzahlen und entsprechenden Spinnengeschwindigkeiten bis zu 80 m/min. Es wurden Garne bis zu Feinheiten 5 tex (Nm 200) ausgespinnen.

Die Versuche zeigten, dass ein Spinnen von feinen und sehr feinen Garnen direkt ab Streckenband möglich ist. Verzüge bis etwa $V_{ges.} = 350$ sind mit einem 4-Walzenstreckwerk beherrschbar. Für höhere Verzüge bis etwa $V_{ges.} = 750$ bei Garnfeinheiten kleiner 10 tex ist ein 5-Walzenstreckwerk besser geeignet.



Es wurden Verdichter entworfen, gefertigt und erprobt, die den speziellen Anforderungen an die Faserführung in einem Hochverzugsstreckwerk besser gerecht werden. Auch Mischungen und

100 % PES konnten mit dem Streckwerk problemlos gesponnen werden. Eine für das Bandspinnen entwickelte Bandstoppeinrichtung wurde erfolgreich getestet und bietet sich für weitere Anwendungen an.

Die gewonnenen Erkenntnisse sind für Maschinenhersteller und spätere Anwender neuer Spinntechnologien gleichermaßen von Bedeutung.

Dämpfungsmittel für schnelle Spindeln

Die Qualität einer Textilspindel wird von mehreren Faktoren bestimmt. Entscheidend für die Funktionstüchtigkeit der Spindeln ist ihr Laufverhalten – ihr dynamisches Verhalten. Die Spindeln müssen unabhängig von ihren Spulenmassen im gewünschten Arbeitsdrehzahlbereich eine Laufruhe besitzen. Das bedeutet, dass so genannte kritische Drehzahlen nicht im Arbeitsdrehzahlbereich liegen dürfen bzw. die kritischen Amplituden so gedämpft werden, dass der Betrieb ohne Gefahr langfristig gewährleistet werden kann. Die Optimierung des dynamischen Verhaltens steht somit für die Funktionalität und Qualität des Erzeugnisses Spindel.

Die Berechnung und Optimierung des dynamischen Verhaltens erfolgt mit FEM-Programmen. Bisher waren einige wichtige Eingabedaten nur angenähert bekannt. Es ist daher erforderlich, diese Daten genauer zu bestimmen. Insbesondere war die Dämpfung der bereits seit vielen Jahren verwendeten Spiralöldämpfer keiner Berech-

nungsmöglichkeit zugänglich. Hauptziel dieser Arbeit ist die Vorherbestimmbarkeit der Dämpfung von solchen Dämpfungselementen, wie sie in Textilspindeln zum Einsatz kommen. Erst mit den so geschaffenen Grundlagen wird die FEM-Berechnung des dynamischen Verhaltens von Spindeln sicherer. Es wurden Strömungsdämpfer in Form von gewickelten Blechspiralen, so genannten Spiralöldämpfern, und offenzellige PUR-Schaumdämpfer für Textilspindeln untersucht.



Spiralöldämpfer –
Dämpfungsspirale



Rohrstücke aus offenzelligem
PUR-Schaum u. Filzrohrstück

Zur Berechnung der Dämpfung von Spiralöldämpfern bei radialer Schwingungserregung wurde eine Gleichung ermittelt, die die Geometriedaten und die Viskosität der Flüssigkeit als Parameter beinhaltet.

Dabei wurde die Ölverdrängung in axialer und tangentialer Richtung berücksichtigt. Etwa bei dem Verhältnis Länge zu mittlerem Durchmesser ($L / d_m = \pi$) sind beide Ölströme gleich groß. Praktische Anwendungsfälle liegen bei $L / d_m = 1$ bis 3, so dass der axiale Ölstrom überwiegt, sofern an den Randstellen des Dämpfers der Ölfluss nicht durch Stütz- oder Dichtelemente behindert wird.

Acht Möglichkeiten zur Dämpfungsermittlung wurden untersucht und bewertet:

Berechnungen:

1. Cetex-Gleichung
2. Koritysski-Gleichung
3. Moore-Gleichung

Vereinfachte Messung und Berechnung:

4. Messung des axialen Strömungswiderstands und Berechnung nach Gleichung

Messungen:

5. Dämpferprüfstand, Erregung durch Unwuchten, Auswertung der Halbwertsbreite bei Eigenfrequenz
6. Präparierte Textilspindel, Erregung durch Unwuchten, Auswertung der Halbwertsbreite bei Eigenfrequenz
7. Dämpferprüfstand – IMA-Dresden, Elektrodynamische Erregung (Rauschen), Auswertung eines Frequenzspektrums
8. Dämpferprüfstand – Cetex gGmbH, Elektrodynamische Erregung (Sinus), Auswertung einzelner Frequenzen

Folgende Ergebnisse wurden aus den theoretischen und messtechnischen Untersuchungen der beiden Dämpferarten (PUR-Schaumdämpfer, Spiralöldämpfer) abgeleitet:

- Die Dämpfung nimmt im Allgemeinen mit wachsender Frequenz ab, während die Steifigkeit zunimmt.
- Bei größerer Erregeramplitude sind Dämpfung und Steifigkeit der Prüflinge kleiner.
- Bei Ölspalt-Dämpfern verursacht zähflüssigeres Öl eine höhere Dämpfung, aber auch eine geringfügig höhere Steifigkeit.
- Die gemessenen Dämpfungen der PUR-Schaumprüflinge sind ähnlich groß wie die von Spiralöldämpfern.

An einer Testspindel vom Typ HL 2503 wurde die Substitution des Spiralöldämpfers durch einen PUR-Schaumdämpfer mit Erfolg durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen,

dass damit die gleichen Dämpfungen erreichbar sind. Dauerversuche zur Öl-Beständigkeit des PUR-Schaums wurden begonnen.

Nach Abschluss dieser Forschungsarbeit besitzt die Cetex gGmbH das Know-how zur Berechnung von Textilspindeln mit definierten Parametern. In Kooperation mit einem Spindelhersteller kann die Produktion von Hochleistungsspindeln mit hoher Qualität gesichert werden.

FuE-Leistungen des Textilmaschinenbaues für "Technotextilien / Flexibilisierung von Textilstrukturen und deren Verarbeitung zu Hightech-Textilien"

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Flexibilisierung von Textilstrukturen sind Bestandteil des Verbundprojektes „Technotextilien“ zwischen den Chemnitz Firmen Barmag-Spinnzwirn GmbH, Karl Mayer Malimo Textilmaschinenfabrik GmbH, Schönherr Textilmaschinenbau GmbH und Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung gGmbH. Die Arbeiten von Cetex innerhalb des Verbundprojektes waren in mehrere Teilaufgaben gegliedert, deren wichtigste Ergebnisse hier vorgestellt werden sollen.

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Einzelverstretchung

Es wurde eine modulare Anlagenstruktur für Polypropylenmaterialien entwickelt, die die Produktflexibilität vergrößert (PP-Folien und PP-Monofile), multifunktional konfigurierbar ist und eine Steigerung der Prozessgeschwindigkeit für Standardprodukte auf 1000 m/min ermöglicht. Die Anlage besteht aus:

- Einzelextrusion
- Kühlzone
- Abzugswerk mit Einzelmonofilverteilung
- Einzelverstretchung und -fixierung
- Spulköpfen mit automatischen Spulenwechsel bis 1000 m/min.

Von Cetex wurden innerhalb der Gesamtaufgabe folgende Teilaufgaben gelöst:

1. Konzeption Prozesslauf Bändchen und Monofile von Kühlzone bis Transfereinheit Automatikspulköpfe. Im Prototyp II wurde ein dem modularen Anlagenkonzept gerecht werdender Prozesslauf realisiert. Ein gleichmäßiger und spannungsoptimierter Fadenlauf aller Einzelfäden zur Sicherung einer konstanten Qualität wurde im Labormaßstab erreicht.
2. Entwicklung einer funktionstüchtigen Restfeuchteabsaugung nach dem Wasserbad
3. Entwicklung einer Abzugseinrichtung als Transfereinheit zur Fadenverteilung und Fadenhacker mit Einzelfadenabsaugung bei Fadenbruch
4. Entwicklung eines variablen Streckfeld mit Einzelgallettenstreckwerken
5. Entwicklung einer Transfereinheit zur Weiterleitung an die Automatikspulköpfe
6. Mitwirkung an Prototypaufbau, Erprobung und Optimierung
 - Herstellung von einzeln ersponnenen Bändchen und profilierten Monofilen aus Polypropylen bis zu einer Feinheit von 1.000 dtex mit Geschwindigkeiten bis zu 1000 m/min.
 - Realisierung von Verstreckraten der Bändchen und Monofile

Entwicklung leichter, hochfester Gelege in Arbeitsbreite 130 Zoll aus schweren Carbon-Rovings

Durch Verarbeitung von kostengünstiger herstellbaren Carbon-Rovings mit höheren Titern (sogenannte „heavy tows“) auf Multiaxialmaschinen sollen diese Carbonfasern

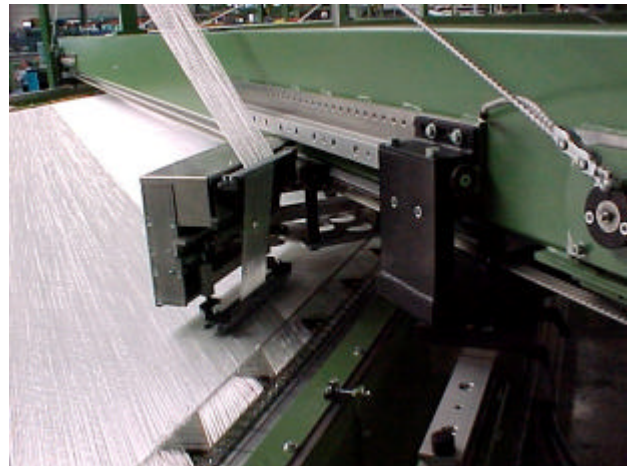
für einen erweiterten Anwendungsbereich einsetzbar werden. Die C-Verarbeitung soll dabei bis zu einer Fadenstärke von 1600 tex (24 K) maschinentechnisch sicher beherrscht werden.

Von Cetex wurden innerhalb der Gesamtaufgabe folgende Teilaufgaben gelöst:

1. Entwicklung eines neuen Systems zur Verlegung, d.h. Ausbreitung, Eintrag und Fixierung von C-Material mit hohen K-Werten bis zu 24.000 Einzelfilamenten.

Entwicklung von zwei Legungsvarianten:

- Endloslegung für 6 K und 12 K Rovings und Flächenmassen von 150 g/m² je Schicht und geringer in geforderter Qualität möglich
- Alternative Lösungsvariante mit neuem Bändeintrag von breiteren Bändern ab 24 K mit Flächenmassen je Schicht von 150 g/m²
- Erarbeitung von Grundlagen für schwerere Carbon-Rovings



Die Zielstellungen definierte Bandausbreitung, schadungsarmer Bändeintrag und sichere Bandfixierung wurden bis 24 K erreicht. Die Bandverlegung erfolgte mit hoher Qualität. Es wurden Gelegmassen von 150 g/m² (24 K) und 135 g/m² (12 K) erreicht. Für die Verarbeitbarkeit von Heavy Tows von 40 K bis 80 K sind noch weitere Entwicklungsarbeiten notwendig, da bei 80 K die Verschädigung der Einzelfilamente bereits zu groß war.

Ergebnisse vergleichender Materialprüfungen

Mit 12 K wurden bei 150 g/m² je Lage die gleichen Ergebnisse erzielt wie mit den am Markt verfügbaren 6 K Produkten.

Grundlagenuntersuchungen zum dynamischen Maschinenkonzept und zur Maschinen- und Technologieunterstützung per Datenfernübertragung

Es wurden Untersuchungen für ein neues Maschinenkonzept einer schweren Doppelteppichwebmaschine zur Optimierung der Kräfte zwischen Antriebsmechanismen - Textilmaterial - Gestell - Fundament unter der Restriktion eines minimalen Energieverbrauchs durchgeführt und zum Anderen Grundlagen für die Maschinen- und Technologieunterstützung per Datenfernübertragung geschaffen.

Im einzelnen wurden durch Cetex folgende Aufgaben gelöst bzw. Ergebnisse erreicht:

Teilaufgabe A: Gestelluntersuchung

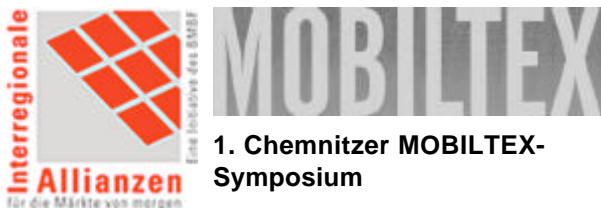
1. Messtechnische Untersuchungen zur Ermittlung der Erregerkräfte für eine reale Modellerfassung
2. FEM – Berechnungen des Gestells der Webmaschine
3. Optimierungsarbeiten

Teilaufgabe B: Grundlagen für die Maschinen- und Technologieunterstützung per Datenfernübertragung

1. Maschinenfernzugriff
2. Maschinenfehlerauswertung
3. Technologieunterstützung

Diese Arbeiten bildeten die Grundlagen für eine Doppelteppichwebmaschine mit wesentlich höherer Schusseintragsleistung bei gleichzeitiger Verringerung der Stillstandszeiten und Verbesserung der Qualität der textilen Erzeugnisse. Mit der Schaffung von Prüfständen und des Prototyps einer sich selbst optimierenden dynamischen Webmaschine wurde die Zielstellung nachgewiesen.

Die Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung gGmbH bedankt sich auf diesem Wege bei allen Ministern und Projektträgern für die gewährte Unterstützung.



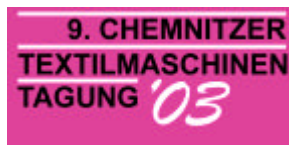
1. Chemnitzer MOBILTEX-Symposium

Vom 9. bis 11. Juni 2004 findet im Industriemuseum Chemnitz ein europäisches Symposium für den Einsatz neuer textiler Werkstoffe im Automobil statt, gefördert von der BMBF-Initiative „Interregionale Allianzen für die Märkte von morgen“.

Laut Veranstalter INNtex Innovation Textil Netzwerk e. V. entsteht mit der EU-Ost-Erweiterung in den grenznahen Regionen von Polen, Tschechien und Sachsen der größte textilindustrielle Ballungsraum Europas.

Mobiltexilien stellen dabei den größten Anteil des Branchenbereiches Technische Textilien, der seit langem kontinuierlich wächst, dar. In den genannten Ländern haben sich bereits jetzt zahlreiche Automobilhersteller und Zulieferer etabliert, ein vielversprechender Markt für innovative textile Werkstoffe.

Im Rahmen des Workshop 2 „Textile Innovationen im Fahrzeugbau“ am 10. Juni hält Herr Frank Helbig, Projektleiter bei Cetex, einen Vortrag zum Thema „Abstandsgewirke für den Einsatz in Fahrzeugsitzen“. Außerdem beteiligt sich die Forschungseinrichtung mit Mustern und Informationsmaterial zum Einsatz von Abstandsgewirken im Automobilbau an der themengebundenen Ausstellung am 9. und 10. Juni.



9. Chemnitzer Textilmaschinen-Tagung 2003

Die 9. Chemnitzer Textilmaschinen-Tagung fand am 20. und 21. November 2003 im Veranstaltungszentrum FORUM in Chemnitz statt. Sie war mit rd. 230 Teilnehmern ebenso gut besucht wie die vorangegangenen Tagungen. Die Fachvorträge in den Themengruppen "Garnherstellung und -behandlung", "Flächenbildung", "Technische Textilien", "Veredlung" und "Maschinenelemente" fanden reges Interesse.

Zur Freude der Veranstalter wurde der Tagung von den Teilnehmern sowohl zum fachlichen als auch zum organisatorischen Niveau ein sehr gutes Zeugnis ausgestellt. Dies ist jedoch nicht zuletzt auch den Referenten geschuldet, die mit ihren Vorträgen den Gehalt der Veranstaltung wesentlich mitbestimmten. Von besonderem Interesse waren offensichtlich die nur wenige Wochen nach der ITMA 2003 in Birmingham angebotenen Überblicke zu insgesamt 8 Fachgebieten dieser weltweit größten Textilmaschinen-Fachmesse, die von einer originellen und stellenweise auch ein wenig "gegen den Strich gebürsteten" Gesamteinschätzung von Prof. Dr. sc. techn. Urs Meyer (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich) eingeleitet wurden.

Die Veranstalter, der Förderverein Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung e. V., die Technische Universität Chemnitz und der Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V., beginnen demnächst bereits mit den Vorbereitungen für die 10. Chemnitzer Textilmaschinen-Tagung, die für den **26. und 27. Oktober 2005** vorgesehen ist.

Förderverein Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung e. V.



Prof. em. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Ulrich Liebscher feierte am 21. April 2004 seinen 75. Geburtstag.

Bis zu seinem Eintritt in den Ruhestand im Jahre 1995 war Prof. Liebscher Inhaber der Professur Textiltechnik und Leiter des Bereichs Maschinenbau III an der Technischen Universität Chemnitz.

1992 war Prof. Liebscher Mitbegründer des Fördervereines Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung e. V.; von 1992 bis 1998 war er Vorsitzender des Vorstandes und hat in dieser Eigenschaft maßgeblich auf die erfolgreiche Privatisierung der Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung gGmbH Einfluss genommen. Prof. Liebscher ist heute Ehrenvorsitzender des Fördervereines.

Auf Initiative von Prof. Liebscher wurde 1993 mit der 4. Chemnitzer Textilmaschinen-Tagung von der Technischen Universität Chemnitz und dem Förderverein Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung e. V. eine Veranstaltungsreihe wieder aufgenommen, die sich heute einen festen Platz im internationalen Kongressgeschehen erobert hat (s. dazu nebenstehenden Bericht).

Foto: Technische Universität Chemnitz

Herausgeber:

Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung gGmbH
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. Peter Spröd

Redaktion: Dipl.-Ing. Wolfgang Günther

Dipl.-Ing. Katrin Luther

Redaktionsschluß: 07.05.2004

Bestellungen für E-Mail-Versand bitte an info@cetex.de

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Technologieförderung mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) 2000 - 2006 und mit Mitteln des Freistaates Sachsen gefördert.