



Jahresbericht 2010

**Thüringisches Institut
für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V.**



Impressum

Herausgegeben von:

Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V.
Breitscheidstraße 97, 07407 Rudolstadt, Deutschland

Telefon: +49 3672 - 379 - 0

Telefax: +49 3672 - 379 - 379

E-Mail: info@titk.de

Internet: www.titk.de

Fotos und Grafiken:

Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V.
maaja Design.

Redaktionsschluss: 09.06.2011

Inhaltsverzeichnis – Jahresbericht 2010

Vorwort	4
Forschungsprofil des TITK	5
Das Jahr 2010	6
Investitionen am Institut.....	6
Öffentlichkeitsarbeit.....	12
Entwicklung der Forschungsbereiche.....	14
Finanzbericht/ Ergebnisse der Geschäftstätigkeit.....	16
Abgeschlossene Forschungsprojekte	17
Laufende öffentlich geförderte Forschungsprojekte	30
Forschungsprojekte der Tochtergesellschaft OMPG	34
Abgeschlossene Forschungsprojekte.....	34
Laufende öffentlich geförderte Forschungsprojekte.....	34
Ausbildung	37
Lehre	37
Wissenschaftliche Arbeiten	39
Publikationen in Fachzeitschriften und Tagungsbänden.....	39
Vorträge.....	40
Posterpräsentationen.....	42
Schutzrechte.....	43
Organisierte Veranstaltungen und wissenschaftliche Fachtagungen	44
Teilnahme an wissenschaftlichen Fachtagungen	44
Teilnahme an Messen und Fachausstellungen	45
Leitung des Vereins	46
Vorstand.....	46
Leitung.....	46
Mitglieder des Vereins	46
Unternehmen.....	46
Institute.....	47
Verbände.....	47
Persönlichkeiten.....	47
Mitgliedschaften	48

Vorwort

Es sind Ideen und Visionen die täglich aufs Neue die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des TITK motivieren bestehende Grenzen zu hinterfragen, Herausforderungen zu meistern und Innovationen zu schaffen.

So versteht sich das TITK als Ideenschmiede und Know-How Zentrum für polymere Werkstoffe und die dazugehörigen Anwendungen. Der Fokus unserer Forschungsarbeiten liegt dabei auf der Veränderung und Verarbeitung von Polymeren, die einerseits von der Chemieindustrie produziert werden und die andererseits aus der Natur stammen, etwa Cellulose oder Proteine.

Mit unseren Forschungsaktivitäten werden vor allem kleinen und mittelständischen Unternehmen der kunststoffverarbeitenden und – anwendenden Industrie neue oder verbesserte Werkstoffe für aktuelle oder zukünftige Produktinnovationen zur Verfügung gestellt. Um bedarfsgerechte Produkte entwickeln zu können, ist es den Firmen möglich, innerhalb des TITK Pilotanlagen unter industrienahen Bedingungen zu nutzen. Nach diesem Modell werden derzeit beispielsweise kunststoffbasierte Energiespeichersysteme, Textilien für technische Anwendungen wie Airbags, Transportbänder und Gurtsysteme aller Art und Faserverbundwerkstoffe mit erheblichem Marktpotenzial für den Leichtbau entwickelt.

Innerhalb unserer vier Forschungsabteilungen bearbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler 2010 insgesamt 63 öffentlich geförderte Forschungs- und Entwicklungsprojekte und zahlreiche Projekte im Auftrag von nationalen und internationalen Industrieunternehmen, die sich mit neuartigen Polymerwerkstoffen und mit Verfahren zu deren Herstellung und Verarbeitung befassen.

Die erfolgreiche Entwicklung unserer Forschungseinrichtung wurde nur möglich, weil sich alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in TITK und OMPG im Team mit Engagement, Verantwortungsbewusstsein und vielen kreativen Ideen eingebracht haben. Vorstand und Geschäftsführung be-

danken sich ausdrücklich für die gute Arbeit und Leistungsbereitschaft aller Beteiligten im vergangenen Jahr.

Unser Dank gilt allen Freunden, Kollegen, Partnern und der uns begleitenden Industrie für Ihre Treue, für Ihr Vertrauen in unsere Leistungen und für Ihre Anregungen und verbinden dies mit dem Wunsch nach weiteren gemeinsamen Erfolgen.

Ein besonderer Dank für die finanzielle Unterstützung für unsere Forschungs- und Entwicklungsarbeit geht erneut an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, das Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie und das Bundesministerium für Bildung und Forschung und allen anderen Projektträgern aus der EU, dem Bund und dem Freistaat Thüringen.

Es ist mir ein besonderes Anliegen Ihnen ankündigen zu dürfen, dass 2011 das TITK sein 20-jähriges Jubiläum der Neugründung als unabhängige, eigenständige Forschungseinrichtung begeht. Aus diesem Anlass wird zur Jubiläumsfeier im September 2011 unser Erweiterungsbau am Standort durch Thüringens Ministerpräsidentin Christine Lieberknecht offiziell eingeweiht und feierlich seiner Bestimmung übergeben. Anschließend findet ein wissenschaftliches Festkolloquium zu Forschungs- und Entwicklungshighlights aus 20 Jahren polymerer Werkstoffforschung des TITK statt.

Wir freuen uns auf neue Herausforderungen auf dem Gebiet der polymeren Werkstoffforschung und laden Sie ein, sich im vorliegenden Jahresbericht über erfolgreiche Forschungsprojekte und deren Ergebnisse, sowie über die wichtigsten Highlights, Zahlen und Fakten des vergangenen Jahres zu informieren.

Mit herzlichen Grüßen Ihr



Dr. Ing. Ralf-Uwe Bauer

Geschäftsführender Direktor des TITK e.V.

Forschungsprofil des TITK

Mit modern und funktionell ausgestatteten Technika, Laboren und Büros für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf einer Fläche von fast 6.500 m² verfügt das TITK über hervorragende infrastrukturelle Voraussetzungen zur Erbringung der angebotenen FuE-Arbeiten und wissensbasierten Dienstleistungen für nationale und internationale Forschungspartner. Ziel ist es, dass neue Ideen schnellstmöglich zu neuen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen umgesetzt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit über die universitären Forschungspartner an der TU Ilmenau und der Friedrich-Schiller-Universität Jena kurzfristig auf weitere kompetente personelle und technische Kompetenzen zugreifen zu können.

Das TITK ist auf folgenden zukunftsweisenden Forschungsfeldern tätig:

- Synthese von Polymeren bzw. Additiven,
- Charakterisierung, Verformung und Funktionalisierung von Polysacchariden, insbesondere der Cellulose und Proteine,
- Technische Textilien,
- Faserverbundwerkstoffe,
- Polymer-Nanocomposites,
- Polymerelektronik,
- Polymerphotovoltaik,
- Nassbeschichtungsprozesse und
- Photo-, thermo- und solvatochromophore Werkstoffe

Die strategischen Arbeitsfelder werden im Rahmen der Beratungen der Gremien des TITK – Vorstand, Kuratorium, Mitgliederversammlung – ständig überprüft, die Marktrelevanz einzelner Projektthemen wird im Rahmen aktiver Kooperationen mit Industriepartnern und zielgerichteter Marktanalysen bewertet.

Das TITK verfolgt als Materialforschungseinrichtung auf dem Gebiet der organischen Funktions- und Konstruktionswerkstoffe folgende Strategiefelder:

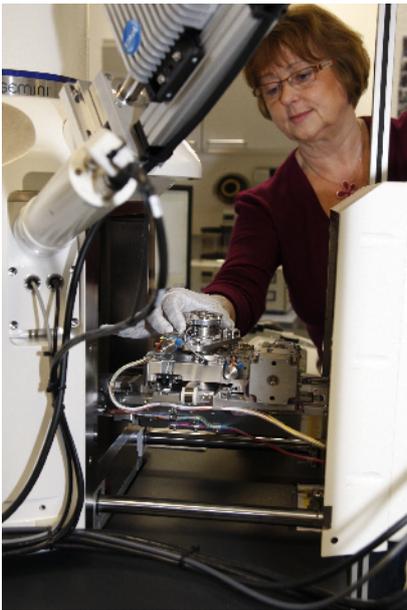
- Werkstoffe und Verfahren zur Erzeugung und Verarbeitung von Materialien aus nachwachsenden und erneuerbaren Funktions- und Konstruktionspolymeren
- Faserverbundwerkstoffe für duromere, thermoplastische und elastische Werkstoffe
- Verfahren zur Herstellung, Modifizierung und Verarbeitung synthetischer organischer Funktions- und Konstruktionswerkstoffe
- Nanocomposites und Nanoschichtsysteme und Verfahren zur Erzeugung von Nanostrukturen

Das Tochterunternehmen Ostthüringische Materialprüfgesellschaft für Textil und Kunststoffe mbH (OMPG) ist ein unabhängiges Prüflabor und nach *DIN EN ISO/IEC 17025* akkreditiert. Die OMPG bietet ein umfangreiches Dienstleistungsangebot in den Bereichen Prüfung, Zertifizierung und Markteinführung an, das die Forschungsangebote des TITK in idealer Weise ergänzt.

Das Jahr 2010

Investitionen am Institut

Rasterelektronenmikroskop „Auriga® – Crossbeam“



Nach einer Phase intensiver Einarbeitung steht dem TITK seit dem Frühjahr 2010 das sehr moderne Rasterelektronenmikroskop „Auriga® – Crossbeam“-Basis-System der Firma Carl Zeiss SMT AG für materialwissenschaftliche Untersuchungen zur Verfügung. Dieses hochauflösende REM arbeitet mit einer Feldemissionskathode, die in Kombination mit dem hochempfindlichen „InLens“-Sekundärelektronendetektor und einem energiselektiven Rückstreuelektronendetektor auf Grund der neuartigen GEMENI®-Elektronenoptik im Hochvakuum bei optimalem Arbeitsabstand und einer Beschleunigungsspannung von bis zu 10 KV eine besonders hohe Ortsauflösung von etwa **1,5 Nanometer** ermöglicht. Selbst bei Verwendung geringerer Beschleunigungsspannungen verbleibt die Auflösung im unteren Nanometerbereich so dass auch im Falle empfindlicher Materialien oberflächennahe Strukturen viel detailreicher als bisher möglich dargestellt werden. Neben der Topographie lassen sich damit sowohl Materialkontrast als auch Orientierungskontrast hochaufgelöst mit bis zu 3072 x 2304 Pixel in Bildinformationen konvertieren. Mithin eignet sich dieses ZEISS „Auriga®“-REM hervorragend zur Charakterisierung von Mikro- und Nanostrukturen im Rahmen der Materialforschung und Werkstoffentwicklung sowie der Qualitätssicherung und Schadensanalytik.

Anwendungsbeispiele sind beispielsweise:

- Bruchflächenanalytik von Fasern und Kunststoff-Bauteilen
- Untersuchungen von Werkstoffverschleißerscheinungen und Medienangriffe
- Defekte in Oberflächenbeschichtungen, Rauigkeitsuntersuchungen
- Analyse von Werkstoffinhomogenitäten (Lunker, Einschlüsse)
- Erkennen und Vermessen von Materialverunreinigungen
- Crazes, Risse, Faser-Matrix-Haftung, Faserverteilung
- Pigment- und Füllstoffverteilung
- Phasenverteilung bei Materialblends
- Sphärolithstrukturen und deren Veränderung durch Verarbeitungseinflüsse

Zudem ist dieses REM mit dem energiedispersiven Röntgenstrahldetektorsystem „Quantax® 400“ (EDX) der Firma Bruker AXS, inklusive eines 129 eV - Detektors ausgerüstet. Damit kann simultan die Oberflächencharakterisierung von unterschiedlichsten Werkstoffen mit der standardfreien, qualitativen und quantitativen Elementanalyse mit Auflösungen im unteren Mikrometerbereichen mittels EDX entweder im Punkt- oder im „line-scan“ oder im „mapping“- Modus kombiniert werden. In dieser Kombination lassen sich bspw. Verunreinigungen und Rückstände sowie Kontaminationen oder Fremdpartikel in Dimensionen von wenigen Mikrometern bei der Schadens- und Umweltanalytik, zur Qualitätssicherung sowie im Rahmen von FuE-Arbeiten auf dem Gebiet der Werkstoffforschung elementspezifisch analysieren.

Für die Bearbeitung von verschiedenen Forschungsthemen der industriellen Grundlagenforschung wurde in Zusammenarbeit von TITK und der MABA Spezialmaschinen GmbH in Wolfen eine Fadenbeschichtungsanlage (FBA) für die Applikation von Polymeren-Lösungen oder Polymer-Schmelze auf Fäden oder Drähte konstruiert und 2010 in Betrieb genommen.

Es können damit nicht nur Endlosfäden sondern auch kurze Fadenlängen von Mono- oder Multi-Filamenten aller Art mit bis zu 1,5 mm Durchmesser (entspricht ca. 23.600 dtex im Falle eines Polyester-garns) und mit Geschwindigkeiten von bis zu 4 m/min über Tauchbeschichtung sehr Material sparend beschichtet werden. Für die Verarbeitung der z. T. sehr kostenintensiven und niedrigviskosen Beschichtungsmaterialien für z. B. fadenförmige Solarzellen oder auch für den Einsatz von Gelelektrolyten als Beschichtungsmedien stehen extra kleine Vorratskammern (5 ml bzw. 20 ml) zur Verfügung. Mittels dieser Laboranlage können bis zu 5 Fäden simultan beschichtet werden. Zudem lassen sich aber auch mit Hilfe eines beheizbaren Gießers bei Temperaturen von bis zu 230 °C höherviskose Materialien wie beispielsweise Polymer-Schmelzen oder Lacke als Isolatormaterial für leitfähige Fäden verarbeiten.

Die FBA kann separat betrieben werden, wird derzeit jedoch darüber hinaus so erweitert, dass sie in Kombination mit der bereits seit einiger Zeit zur Verfügung stehenden Laborbeschichtungsanlage (LBA200) für Folien genutzt werden kann. Damit lassen sich dann neben der bisher vorhandenen 1 Meter langen Erstarrungs- und Trocknerstrecke zusätzlich noch solche Nachbehandlungsvarianten wie IR-Trocknung und/oder UV-Vernetzung für die mit Dispersionen, Sol-Gel-Systemen oder Lösungen mit vernetzbaren niedermolekularen Bestandteilen bzw. Polymeren beschichteten Fäden realisieren.

Umlaufkühler für den Temperaturbereich von -10 bis +40°C mit einer Leistung von 3,5 kW. Finanziert über das TAB Projekt *Bioaktive Schichten und Beschichtungen auf der Basis neuer dendronisierter Polysaccharidderivate*.

Dieser Umlaufkühler wird genutzt um das Kühlwasser von Rotationsverdampfern auf konstanter niedriger Temperatur zu halten und somit eine effektive Aufarbeitung von Lösungsmitteln zu gewährleisten. Hierdurch wird zum einen Wasser gespart, zum anderen kann auch im Sommer bei hohen Umgebungs- und Leitungswassertemperaturen die kontinuierliche Aufarbeitung von Lösungsmitteln gewährleistet werden.

Fadenbeschichtungsanlage (FBA)



WKL 3200 Umlaufkühler von Lauda



Digitales Direktdrucksystem FREE-JET 320+

(Fa. DP Solutions GmbH & Co. KG)



Der Freejet 320+ ist ein Digitaldrucker und basiert auf der Piezo-Tintenstrahltechnik. Er arbeitet mit speziellen wasserbasierenden, thermisch härtenden Pigmenttinten. Diese zeichnen sich neben ihrer Umweltfreundlichkeit durch ausgezeichnete UV-Beständigkeit und hohe Abriebfestigkeit aus. Maximale Druckgröße ist 330 mm x 520 mm.

Gegenüber konventionellen Drucktechnologien besitzt der digitale Direktdruck den unschlagbaren Vorteil, dass das Druckmotiv direkt vom Computer auf dem Drucker übertragen wird, ohne dass man eine statische Druckform benötigt. Somit lassen sich auch Einzelstücke oder Kleinserien schnell und kostengünstig bedrucken. Ein speziell auf Drucker und Tinten abgestimmtes Farbprofil sorgt für eine fotorealistische Abbildung eines beliebigen Motives und schafft somit eine große Gestaltungsfreiheit.

Das Direktdrucksystem Freejet 320+ ermöglicht eine effiziente Untersuchung verschiedenster Materialien und Oberflächen für den digitalen Direktdruck mit wasserbasierenden Tinten bezüglich Bedruckbarkeit, Tintenhaftung oder Beständigkeit der Druckschicht. In einem noch laufenden Forschungsvorhaben wurden verschiedene Kunststofffolien, z. B. aus PMMA, PP oder PC, aber auch Mehrschichtverbunde aus TPO, TPU oder Kunstleder mit dem Freejet 320+ bedruckt und nachfolgend das Verhalten der Druckschicht bei modernen in der Kunststoffindustrie angewandten Dekorierverfahren, wie dem In-Mold-Decorati-on und dem Insert-Molding untersucht. Mögliche Anwendungen werden z. B. in der Automobil-, Elektronik- und Haushaltsgeräteindustrie oder der Medizintechnik gesehen.

Laborpresse für Faserverbundherstellung

(Fa. RUCKS Maschinenbau GmbH)



Die Laborpresse ermöglicht die Herstellung von faserverstärkten Kunststoffen mit thermoplastischer oder duroplastischer Matrix und erweitert die bereits vorhandenen Möglichkeiten im Faserverbund-Technikum des TITK. Die Presse verfügt über heiz- und kühlbare Platten und hat eine nutzbare Aufspannfläche von 900 x 600 mm. Dadurch können auch Musterbauteile gefertigt werden.

Die Hochgeschwindigkeitsprüfmaschine HTM 2008 ergänzt in hervorragender Weise die technologische Ausrüstung der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung. Durch diese Prüfmaschine ist es möglich, Materialentwicklungen aus laufenden Forschungsthemen des TITK hinsichtlich des Verhaltens bei hohen Belastungsgeschwindigkeiten zu charakterisieren. Hierbei können einerseits Versuche unter Zugbelastung, andererseits aber auch Impactversuche (Durchstoßversuche) an unterschiedlichsten Materialien durchgeführt werden. Die Belastungsgeschwindigkeiten können hierbei in einem weiten Bereich zwischen 0,5 m/s und 10 m/s variiert werden. Durch die hohe Kraftkapazität der Prüfmaschine bis 20 kN können vielfältige Probenmaterialien, angefangen von textilen Garnen über Kunststoffe bis zu Faserverbundkunststoffen charakterisiert werden.

Aufbauend auf die bisherigen Möglichkeiten im quasistatischen Bereich (bis max. 1600 mm/min) und im Rahmen der möglichen Durchstoßversuche (max. 6,6 m/s ohne Geschwindigkeitsregelung) werden durch diese Maschine viele neue Möglichkeiten zur Bearbeitung laufender und zukünftiger Projekte im Bereich der technischen Textilien und der Faserverbundwerkstoffe gegeben.

Zwick Hochgeschwindigkeitsprüfmaschine HTM 2008

(Fa. Zwick GmbH & Co. KG)



Die Excimerbestrahlungseinheit wurde als ein weiteres Modul zur Schichtmodifizierung in die Rolle zu Rolle Laborbeschichtungsanlage integriert. Sie besteht aus 3 Excimerlampen (je 20 W Leistung) und emittiert VUV-Licht der Wellenlänge 172 nm, wobei der Raum zwischen Lampen und dem zu beschichtenden Band mit Stickstoff inertisiert wird. Damit ist es möglich, Beschichtungen thermisch schonend zu härten oder fotochemisch umzuwandeln. Gegenwärtig wird der Strahler zur Konvertierung von Polysilazanen zu SiO_x verwendet. Darüber hinaus sind weitere Anwendungen wie Oberflächenfunktionalisierung und eine Vielzahl anderer Fotoreaktionen denkbar.

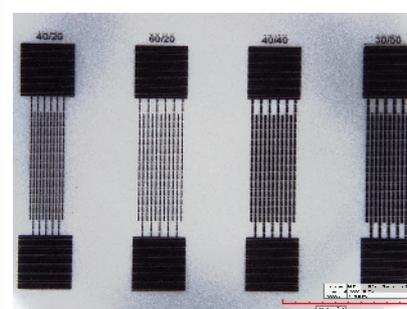
Excimerbestrahlungseinheit



Inkjet-Druck mit Visualisierung (Kamera) für funktionelle Beschichtungen:

- Polymer-, Nanopartikel- (Metall, Halbleiter, etc.)-Tinten,
- typische Auflösung 1270 dpi (20 µm Tropfenabstand),
- 16 Düsen für Polymerelektronik,
- Grids für Solarzellen,
- Transistorstrukturen (OFET) u.v.m.

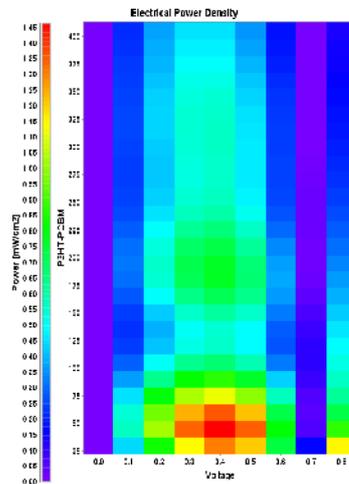
Dimatix Materials Printer DMP-2831



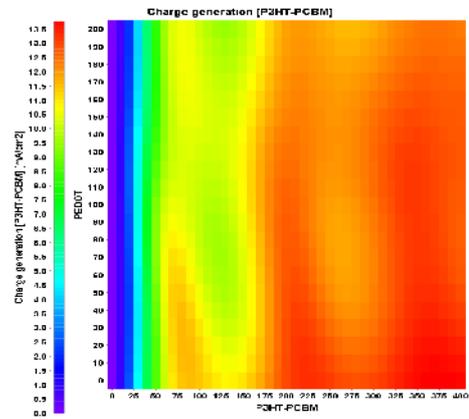
erste Transistorstrukturen mit Dimatix-Testtinten

**Simulationssoftware „Setfos“
der Firma Fluxim**

Simulationen zur Optimierung von Schichtlayout, Materialien und Schichtdicken im Vorfeld von Nassbeschichtungen zur Einsparung praktischer Versuche (Materialien, Energie, Zeit) für Polymerphotovoltaik/Polymerelektronik.

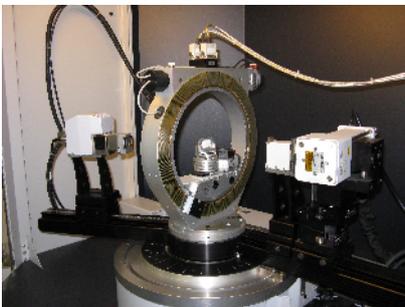


Optische Simulation, hier ein Beispiel zur Ladungsträgererzeugung unter Variation der Schichtdicken sowohl der Loch transportierenden als auch der photoaktiven Schicht in Polymersolarzellen



Drift diffusion simulation, hier beispielhaft mit veränderlicher Schichtdicke der photoaktiven Schicht in Polymersolarzellen

LynxEye®-Detektor



Der LynxEye®-Detektor (eindimensionaler „Compound-Silicon-Strip“ Detektor für schnelle WAXS-Messungen) ersetzt einen herkömmlichen Punktdetektor und kann durch eine wesentlich erhöhte Zählrate bei gleichzeitigem Abscannen eines breiteren Winkelbereiches die Messzeit sehr stark verkürzen. Es werden dabei Auflösungen und Reflexformen erhalten, für welche ein Punktdetektor die 20-100fache Messzeit benötigt.

Mit dem neuen Gerät können 2 bzw. 3D-Aufnahmen von orientierten Proben ähnlich denen der klassischen Röntgenfilme bei jedoch wesentlich verbesserter räumlicher Auflösung erstellt werden. Außerdem können Reflexe mit sehr geringer Intensität jetzt deutlicher abgebildet und ausgewertet werden.

Arbeitsgebiete sind vorrangig die Kunststoff-Analytik.

Zukünftiger Nutzen :

- Kundenakquisition durch verbesserte Messmethodik und umfangreiche neue Optionen der analytischen Charakterisierung von Kunststoffen
- neue analytische Möglichkeiten in aktuellen F&E-Projekten.

Die Arbeitsgebiete für die Multifunktionelle Syntheseanlage zur Rezeptur-, Verfahrensentwicklung und in- situ Modifizierung von Polyestern, Polyamiden und anderen Polymeren sind die

- Entwicklung und Erforschung von Nano- Composites auf der Basis von Polyestern und Polyamiden (Modifizierung mit nanoskaligen Funktionsadditiven zur gezielten Beeinflussung der elektrischen und thermischen Leitfähigkeit, der EMI- Eigenschaften etc.)
- Entwicklung und Erforschung von innovativen Polymeren und Polymer-Nano- Composites mit funktionellen Eigenschaften für den Einsatz in der Medizintechnik (Nano-Composites mit antibakteriellen und fungiziden Eigenschaften durch Einbringung nanoskalig verteilter Wirkstoffe; biokompatible, resorbierbare Polymere und deren Modifizierung)
- Entwicklung und Schaffung einer technisch/technologischen Basis für den Einsatz neuer Monomersysteme aus nachwachsenden Rohstoffen

Nutzen

- Schaffung von Basistechnologien für die Synthese und die Verarbeitung neuartiger mit funktionellen Eigenschaften ausgerüsteter Polymerer im Technikummaßstab
- Schaffung der Voraussetzungen für die Erforschung von innovativen, maßgeschneiderten Polymeren für die Medizintechnik in Zusammenarbeit mit der FSU Jena und der TU Ilmenau unter Nutzung deren Potenziale sowie durch Einbindung des Netzwerkclusters „Polymermat“

Zukünftiger Nutzen für Dritte

- Schaffung neuer Kompetenzen in der Thüringer Wirtschaft für innovative High-Tech- Materialien und umweltfreundlichen Verfahren für Wachstumsmärkte, wie der Medizintechnik, der Fahrzeug- und Verkehrstechnik und der Verpackungsbranche und damit nachhaltige Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit
- Möglichkeiten zur Schaffung von Ausbildungsplätzen

Multifunktionelle Pilotanlage zur Synthese innovativer neuer Polymere und Polymercomposites



Öffentlichkeitsarbeit

Tag der offenen Tür

Im Rahmen der IHK Ostthüringen fand am **20. November 2010** ein Tag der offenen Tür im Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V. und in der Ostthüringischen Materialprüfgesellschaft für Textil- und Kunststoffe mbH statt. Unter dem Titel „Treffpunkt Institut – Forschung hat viele Gesichter“ wurde Forschung zum Anfassen und Entdecken für interessierte Jugendliche und zukünftige Auszubildende geboten.

Das TITK und ihre Tochtergesellschaft OMPG informierten über die Vielzahl der dualen Ausbildungsmöglichkeiten in Theorie und Praxis. Des Weiteren erhielten die Besucher Einblick in den Berufsalltag der Ausbildungsberufe von Chemikant, Chemielaborant und Verfahrenstechniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik.

In Zusammenarbeit mit der IHK Ostthüringen und unter der Schirmherrschaft von Landrätin Marion Philipp öffneten das TITK und die OMPG, sowie andere ansässige Unternehmen ihre Türen, um über die Ausbildungsmöglichkeiten im Industriegebiet „Rudolstadt-Schwarza“ zu informieren und mit interessierten Besuchern in den Dialog zu treten.



Chemielaborant Christian Schubert und die wissenschaftliche Mitarbeiterin Dr. Frances Stöckner zeigen im Syntheselabor des TITK, wie Nylon entsteht.

Präsentation auf Messen und Fachausstellungen

Die **JEC Show Paris** ist die weltgrößte Messe für Verbundwerkstoffe, bei der vom **13. bis 15. April 2010** über 1000 Aussteller und 27500 Besucher teilnahmen. Schwerpunkte waren vor allem Anwendungen in den Bereichen Automobilindustrie, Luftfahrt, Marine und Bauwesen sowie die zunehmende Automatisierung bei der Fertigung von Faserverbundwerkstoffen.

Die Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung präsentierte die Ergebnisse von Arbeiten im Bereich der Faserverbundwerkstoffentwicklung sowie auf dem Gebiet des Recyclings und Einsatzes von textilen Abfällen aus Hochleistungsfasern. Ein weiterer Schwerpunkt war die Verarbeitung von Naturfasern und deren Weiterverwendungsmöglichkeiten.

Der **Jahreskongress „Zulieferer Innovativ“ (23. Juni 2010)**, angesiedelt bei der Firma Audi in Ingolstadt, stellt sich zum Ziel, das technische Innovationspotential der Autozulieferer mit den Wünschen der Autohersteller zusammenzuführen.

Die in drei Sektionen gegliederten Vorträge standen unter den Überschriften „Wertigkeit und Emotion“, „Antrieb und Mobilität“ sowie „Strategie und Wettbewerb“.

In diesem Jahr präsentierten weit über hundert Firmen ihre Leistungen. Das TITK konnte eine Reihe von interessanten Kontakten knüpfen, insbesondere zu den komplexen Fasergranulat und C-Faser-Recycling, aber auch zu Dienstleistungen.



Thüringen zeigt Flagge auf der größten Industriemesse der Welt. Mit 83 Ausstellern war der Freistaat Thüringen vom 19. - 23. April auf der "**Hannover Messe**" vertreten.

Das TITK präsentierte sich mit Thüringer Hochschulen und der Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung (GFE) am vom Thüringer Wirtschaftsministerium und der Landesentwicklungsgesellschaft (LEG), organisierten Gemeinschaftsstand "Forschung".

Das TITK stellte seine neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Wärmespeichergranulate vor. Diese Granulate sind in der Lage sind, Wärme gezielt mit hoher Kapazität zu speichern und bei Bedarf wieder abzugeben. Die erfolgreichen Arbeiten des TITK in Kooperation mit der Firma Rubitherm mündeten in einer Firmenneugründung, der Rubitherm Compund GmbH mit Sitz in Rudolstadt.

Neben Thüringens Ministerpräsidentin Christine Lieberknecht nutzen viele Messebesucher aus Industrie und Forschung sich über die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des TITK zu informieren.



Dr. Bauer im Gespräch mit Thüringens Ministerpräsidentin Christine Lieberknecht

Fachtagungen

Vom **18. – 20. Mai 2010** fand in Rudolstadt im Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e. V. (TITK) das **4. Internationale Symposium zur Technologie der Polymerelektronik (TPE 10)** statt. Mitveranstalter dieser Symposiumsreihe ist die TU Ilmenau. Das TITK ist seit 2005 An-Institut. Zum TPE 10 waren fast 100 Spezialisten aus Belgien, Frankreich, den Niederlanden, Großbritannien, Italien, Japan, Österreich, Russland, Schweden, Spanien, Tschechien und aus Weißrussland - sowie aus

fast allen deutschen Bundesländern - nach Rudolstadt gekommen. Die teilnehmenden Fachleute stammten zu einem beachtlichen Teil aus jungen innovativen Unternehmen; es überwogen jedoch die Teilnehmer aus Universitäten und Forschungsinstituten, weil auf dem Gebiet der Polymerelektronik noch immer ein hoher Bedarf an grundlegenden Forschungsergebnissen besteht. Das diesjährige Rudolstädter Polymerelektronik-Symposium zeichnete sich durch den Umstand aus, dass neben renommierten weltbekannten Wissenschaftlern, die die grundlegenden Vorträge hielten, auch ein erfreulich große Zahl junger Nachwuchs-Wissenschaftler aktiv zum Erfolg des Symposiums beitrugen. Es wurden 39 Vorträge gehalten und 30 Poster vorgestellt. Vielfach gab es rege Diskussionen. Den Schwerpunkt bildeten organische Feldeffekttransistoren und organische Solarzellen. Daneben wurde über organische Leuchtdioden, neue Materialien, Verarbeitungs- und Messmethoden und Sensorik diskutiert.



v.l.n.r.: Prof. Scharff (TU Ilmenau), Prof. Heinemann (TITK), Prof. Sariciftci (Universität Linz, Österreich), Prof. Najayama (University Yamagata, Japan) zur TPE10

Das **Internationale Symposium „Werkstoffe aus Nachwachsenden Rohstoffen“** leistet einen aktiven Beitrag, den Einsatz biobasierter Werkstoffe in den für Deutschland und Europa wichtigen Zukunftsbranchen zu forcieren und zu unterstützen. Im Jahr 2010 fand das Symposium vom **09. - 10. September** in enger Zusammenarbeit mit der FV „Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (WNR)“ und der Messe Erfurt AG zum 8. Mal statt. Den 200 Teilnehmern aus Industrie und Forschung wurden aktuelle Trends auf dem Gebiet der biobasierten Werkstoffe aufgezeigt, Lösungsansätze vorgestellt und ein Podium für Kontakte zwischen Forschung und Anwendung geboten.

Entwicklung der Forschungsbereiche

Das Jahr 2010 konnte die **Abteilung Native Polymere und Chemische Forschung** wesentlich dafür nutzen, die vorhandenen Kompetenzen zur Direktauflösung von Polymeren sowie die inzwischen vielfältig vorhandenen Techniken zur Trocken-Nass-Verformung konsequent zur Erzeugung von Funktionsfaserstoffen einzusehen und die erhaltenen Mikro- und Nanofasern sowie Vliesstoffe stärker auf die Anwendung in Feldern mit hoher Wertschöpfung zu qualifizieren.

Bei der Umsetzung dieser Strategie spielten zunehmend auch nichtcellulose Polymere eine sehr wesentliche Rolle. Ein weiterer neuer Aspekt der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten waren Anwendungen in nichttextilen Bereichen.

So konnten intrinsisch flammfeste Vliesstoffe aus neuartigen Melaminesterharzen (MER) auf der Basis eines eigenständig entwickelten Schmelzblasverfahrens erzeugt und gemeinsam mit dem kooperierenden Sächsischen Textilforschungsinstitut (STFI) in Chemnitz hinsichtlich ihrer potentiellen Anwendungsfelder bewertet werden. Die bis zu Temperaturen von 400 °C stabilen Vliese bieten interessante Applikationsmöglichkeiten bevorzugt in den Feldern Heißgasfiltration, Fahrzeug- und Heimtextilien sowie Schutzbekleidung.

Aber auch bei der chemischen Funktionalisierung von Polysacchariden in homogener Phase, die bereits seit einiger Zeit gemeinsam mit der im Kompetenzzentrum für Polysaccharidforschung Jena-Rudolstadt verbundenen Arbeitsgruppe Prof. Heinze des Institutes für Organische Chemie und Makromolekulare an der FSU Jena bearbeitet wird, konnte im Verlauf des Jahres ein technologischer Durchbruch erreicht werden, der diese Werkstoffe zunehmend für Anwender im klein- und mittelständischen Bereich interessant macht. So konnte gemeinsam mit zwei regionalen KMU, der AG Heinze sowie dem Routine- und In-vitro-Forschungslabor der Klinik für Hautkrankheiten des Universitätsklinikums Jena erfolgreich ein gemeinsames BMBF-Wachstums-kernprojekt akquiriert werden, das Anwendungsmöglichkeiten von innovativen Aminocellulosen erforschen soll und Möglichkeiten für deren kleintechnische Herstellung entwickeln wird.

Die Fachabteilung **Textil- und Werkstoff-Forschung** konnte im Jahr 2010 ihre Stellung bei Kunden und Partnern als zuverlässiger Anbieter von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten weiter festigen. Mit dem Trend in der Werkstoffentwicklung hin zu Leichtbaustrukturen baute auch die Abteilung dieses Arbeitsgebiet im Rahmen von Projekten und Kundenaufträgen im Bereich der Faserverbundwerkstoffe weiter aus. Parallel dazu wurden auf diesem Gebiet Investitionen in die Technikums- und Prüfausstattung getätigt.

In 2010 konnte das Forschungsprofil der Abteilung **Kunststoff-Forschung** weiter geschärft werden. Neben den etablierten Forschungsfeldern wie faserverstärkte Polymere, leitfähige Polymere, Polymere für EMV-Anwendungen, Polymerkondensation, chemisches und werkstoffliches Recycling setzen sich Polymer-Nanocomposites bei der Schwerpunktbildung jetziger und zukünftiger Forschungsrichtungen immer mehr durch, was sich in der inhaltlichen Ausgestaltung der Forschungsprojekte des Bereiches widerspiegelt. Fragestellungen zum Themenkomplex "Nanomaterialien für polymere Werkstoffe" strahlen, mit wenigen Ausnahmen, in alle zurzeit bearbeiteten Forschungsprojekte aus - ein Trend, der sich auch zukünftig fortsetzen wird.

Auch die unmittelbare Zusammenarbeit mit Hochschulen, insbesondere der TU- Ilmenau sowie der Uni- Bayreuth, der Universität Halle-Merseburg sowie der Fachhochschule Jena wurde in teilweise gemeinsamen Forschungsprojekten intensiviert. In 2010 konnten mehrere Laborkräfte bzw. Auszubildende in das Kunststoff-Team integriert werden, wodurch das Team insgesamt schlagkräftiger geworden ist und die Voraussetzungen für weiteres Wachstum geschaffen wurden.

Die Abteilung **Funktionspolymersysteme und Physikalische Forschung** schloss das Jahr 2010 auf Grund umfangreicher Aktivitäten bei der Akquisition von Forschungsprojekten bei verschiedenen Zuwendungsgebern wiederum erfolgreich ab.

In besonderem Maße hervorzuheben ist in diesem Zusam-

menhang, dass es der Forschungsgruppe „Technologieentwicklung für polymerbasierte Elektronikkomponenten“ unter der Leitung von Herrn Dr. Schrödner gelungen ist, über die bereits in den Jahren 2008 und 2009 bewilligten vier umfangreichen, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Programme „Mikrosysteme“ (ein Projekt), der Innovationsallianz „Organische Photovoltaik“ (zwei Projekte) sowie „Werkstofftechnologien von morgen – Wissenschaftliche Vorprojekte in den Werkstoff – und Nanotechnologien“ (ein Projekt) geförderten Verbundprojekte hinaus, Fördermittel für ein weiteres fünftes Forschungsvorhaben, in diesem Fall im Schwerpunkt „Mikrosystemtechnik“ des Förderprogramms „Informations- und Kommunikationstechnik IKT 2020 – Forschung für Innovationen“ des BMBF, zu akquirieren.

Das Ziel dieser Verbundprojektes besteht darin, wissenschaftliche Grundlagen zur Generierung korrosionsstabiler textilbasierter Solarzellen für die autarke Energieversorgung von in Textilien integrierten Mikrosystemen zu erarbeiten. Dazu sollen insbesondere Festelektrolyte basierend auf Halbleiterpolymeren und/oder organischen Lochleitern entwickelt und zu Hybrid- bzw. Farbstoffsolarzellen komplettiert werden. In enger Forschungskoooperation mit den Projektpartnern an der Technischen Universität Clausthal, dem Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V.

in Greiz sowie von der Justus-Liebig-Universität Gießen müssen zudem geeignete Elektromaterialien, Zellgeometrien und Kontaktierungsverfahren entwickelt werden, um zum Projektabschluss ein Funktionsmuster als Demonstrator präparieren und präsentieren zu können. Am 01.05.2010 konnte mit der Bearbeitung dieses Vorhabens und dem Teilprojekt des TITK, das unter der Leitung von Frau Dr. Sensfuß steht, begonnen werden.

Die Forschungsgruppe „Funktionspolymersysteme durch Polymermodifizierung“ unter der Leitung von Herrn Dr. Strubl ist im Rahmen von zwei Projekten der marktorientierten Industrieforschung dabei, das Potential von ionischen Flüssigkeiten als relativ neuartige Reaktionsmedien für die chemische Synthese von reaktiven flüssigkristallinen Polymeren sowie von Polymeradditiven auszuloten. Darüber hinaus sind von dieser Gruppe zahlreiche Forschungsaufträge aus der Industrie, darunter ein Unternehmen aus Japan, bearbeitet worden.

Auf der Grundlage von insgesamt 15 anteilig geförderten Forschungsprojekten konnten die Teams der beiden Forschungsgruppen „Funktionspolymersysteme durch Polymermodifizierung“ und „Technologieentwicklung für polymerbasierte Elektronik“ ihre Basiskompetenzen weiter vertiefen, um sie im Rahmen von Forschungsaufträgen aus der Industrie zur Anwendung zu bringen.

Finanzbericht/ Ergebnisse der Geschäftstätigkeit

Das TITK konnte in seiner wirtschaftlichen Entwicklung auch unter den angespannten gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen erneut eine positive Bilanz ziehen.

Im Geschäftsjahr 2010 konnten im TITK Erträge in Höhe von 11.267,1 T€ erzielt werden. Der Anteil der Umsatzerlöse hat sich gegenüber dem Vorjahr verringert und betrug 2.113,0 T€.

Sonstige betriebliche Erlöse wurden u.a. aus Fördermitteln des Freistaats Thüringen (1.479,2 T€), BMWi (4.427,1 T€ InnoWatt / Inno-Kom-Ost, Vorlaufforschung, Modellvorhaben Investitionszuschuss, IGF, ZIM), BMBF (1.194,9 T€) BMVEL (48,6 T€), EU (238,1 T€) erzielt. Der Freistaat Thüringen und das BMWi bleiben damit mit fast 80% wichtige Zuwendungsgeber für das TITK.

Die Aufwendungen betragen im Geschäftsjahr 2010 11.130,2 T€ (Vorjahr: 9.824,6 T€). Die Veränderung ist im Wesentlichen einer nochmaligen deutlichen Steigerung der Investitionstätigkeit geschuldet. Im Geschäftsjahr 2010 betrug das Investitionsvolumen 3.678,2 T€ (Vorjahr: 2.469,9 T€). Unser besonderer Dank gilt den Zuwendungsgebern, die die Investitionsvorhaben mit insgesamt 2.603,9 T€ (dav. TMWAT 1.162,7 / BMWi 787,2 / BMBF 653,9 T€) gefördert haben.

Das Bilanzergebnis für das Geschäftsjahr beträgt 124,5 T€ (Vorjahr: 110,6 T€). Damit ist das Vereinskaptial auf 239,4 T€ angewachsen.

Das TITK beschäftigte zum 31.12.2010 129 Arbeitnehmer.
(31.12.2009 115 Arbeitnehmer)

Auch das Tochterunternehmen OMPG mbH kann für das zum 30.06.2010 endende Geschäftsjahr eine positive Bilanz ziehen. Resultierend aus einer deutlichen Erhöhung der Umsatzerlöse konnte der Jahresüberschuss um über 285 T€ erhöht werden. Im Durchschnitt des Geschäftsjahres waren in der OMPG mbH 35 Arbeitnehmer beschäftigt.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Löse- und Fällungsstrukturen von nativen Polymeren in ionischen Fluiden	19
Dr. Birgit Kosan, BMWi / BMWi / Vorlaufforschung (VLF), VF 071002, 01.07.2007 - 30.06.2010	
Nanofaserbeschichtung durch Elektrospinnen	20
Dr. Frank-Günter Niemz, BMWi/ INNO-WATT, IW 080106, 01.04.2008 - 31.03.2010	
Untersuchungen zur Herstellung hochfester Cellulosefilamente für technische Anwendungen mit Hilfe von ionischen Flüssigkeiten	21
Dr. Birgit Kosan, BMWi/ INNO-WATT, IW 081066, 01.04.2008 - 31.03.2010	
Melaminharzmikrofaservliesstoffe und -vliesverbunde nach dem Schmelzblas-Verfahren mit hoher Reinigungs-, Filtrations- und Feuerblockerwirkung	22
Dipl.-Ing. (FH) Textil Yvonne Ewert, BMWi/ INNO-WATT, IW 081067, 01.04.2008 - 31.03.2010	
Entwicklung einer Technologie zur Herstellung von gefüllten Cellulose-Spinnvliesen und -vliesstoffen nach einem modifizierten Meltblown-Verfahren für verschiedene Einsatzgebiete	23
Dipl.-Ing. (FH) Textil Yvonne Ewert, BMWi / INNO-WATT, IW 082044, 01.05.2008 - 30.06.2010	
Eigenstabile Filtermaterialien mit erneuerbarem Adsorberdepot	24
Dipl.-Chem. Carmen Knobelsdorf , BMWi / INNO-WATT, IW 090027 01.01.2009 - 31.12.2010	
Glas-Kunststoff-Hybridelemente - Untersuchungen an transparent geklebten Glas-Kunststoff-Hybridelementen für tragende Bauteile – GKH	25
Dr. Axel Nechwatal, DFG, BA 3154/2-1, 01.04.2007 - 31.03.2010	
Antibakterielle thermoplastische Elastomer-Nanocomposites	26
Dipl.-Ing. (FH) Gerrit Hansen, BMWi/ INNO-WATT, IW 091004, 01.07.2008 - 31.12.2010	
Chemomechanisch modifizierte Nanopartikel	27
Dipl.-Ing. (FH) Michael Gladitz, BMWi/ VLF, VF 071001, 01.07.2007 - 30.06.2010	
Generierung verbesserter Werkstoffeigenschaften durch neue Wege der Kompatibilisierung und Beeinflussung von Selbst-organisationsphänomenen in heterogenen Polymersystemen	28
Dr. Lars Blankenburg, BMWi / INNO-WATT, , 01.07.2007 - 30.06.2010	
Herstellung und Verschaltung von Polymersolarzellen durch Laserstrukturierung im Rolle-zu-Rolle-Verfahren	29
Dipl.-Phys. Ralf- Ingo Stohn, BMWi / INNO-WATT, IW 082026, 01.07.2008 - 30.06.2010	

EFRE-geförderte Projekte

Fördergegenstand: Einführung neuester Technologien im Rahmen nichtwirtschaftlicher Tätigkeit

Thema: Multifunktionale Pilotanlage zur Synthese innovativer neuer Polymerer und Polymercomposites
TMWAT, 2009 WIN 0109, 26.10.2009 – 26.10.2010

Thema: Investition Doppelband-Pressen Schott & Meissner Thermofix LP
TMWAT, 2010 WIN 0072, 08.07.2010 – 31.05.2011

Richtlinie zur einzelbetrieblichen Technologieförderung (Thüringer Staatsanzeiger 23/2008)

Fördergegenstand: Forschung und Entwicklung im Rahmen nichtwirtschaftlicher Tätigkeit

Thema: Bioaktive Schichten und Beschichtungen auf der Basis dendronisierter Polysaccharidderivate
TMWAT, 2009 WFN 0127, 17.05.2010 – 31.10.2012

Richtlinie zur einzelbetrieblichen Technologieförderung (Thüringer Staatsanzeiger 23/2008)

Fördergegenstand: Forschung und Entwicklung

Thema: Farbändernde Textilien auf Basis der Elektrochromie
TMWAT, 2008 FE 9097, 15.03.2009 – 30.09.2011

Thema: Entwicklung und Erprobung von hochwertigen Leichtbau-Composites auf Basis von nanofibrillärem Cellulosematerial
TMWAT, 2009 FE 9020, 01.06.2010 – 31.05.2012

Thema: Funktionsintegrierter Leichtbau mit Faserverbunden im Maschinen- und Anlagenbau
TMWAT, 2010 FE 9046, 01.01.2011 – 31.12.2012

Richtlinie zur Förderung von innovativen, technologieorientierten Verbundprojekten, Netzwerken und Clustern (Verbundförderung)
(Thüringer Staatsanzeiger 10/2008)



Die vom Freistaat geförderten Projekte werden durch Mittel der Europäischen Union im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) kofinanziert.

Projektleiter

Dr. Birgit Kosan

Projekträger

BMWi / VLF

Projektnummer

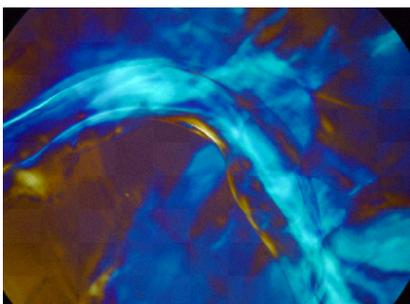
VF 071002

Projeklaufzeit

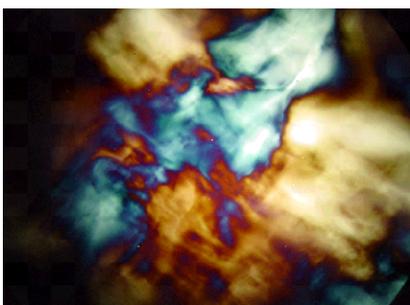
01.07.2007 - 30.06.2010



17,3% Cellulose in BMIMCl



28,0% Cellulose in EMIMAc



16,8% Cellulose in EMIMDEP

BMIMCl: 1-Butyl-3-methylimidazoliumchlorid

EMIMAc: 1-Ethyl-3-methylimidazoliumacetat

EMIMDEP: 1-Ethyl-3-methylimidazoliumdiethylphosphat

Löse- und Fällungsstrukturen von nativen Polymeren in ionischen Fluiden

Im Rahmen des Projektes wurden vergleichende Untersuchungen zur Auflösung und den erreichbaren Lösungszuständen der beiden Biopolymere Cellulose und Seidenfibroin in ionischen Flüssigkeiten durchgeführt. Trotz der chemischen und strukturellen Unterschiede der Polymere zeigte sich, dass die getesteten ionischen Flüssigkeiten entweder Löse- oder Nichtlösemittel für jeweils beide Polymere waren.

Unterschiedliche analytische Methoden wurden zur Charakterisierung der Ausgangspolymere, Polymerlösungen sowie daraus hergestellter Formkörper genutzt, um die Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Lösungszuständen für eine gezielte Ausnutzung, insbesondere für eine beabsichtigte technische Anwendung, herauszuarbeiten. Durch rheologische Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass zwischen Cellulose- und Seidenfibroinlösungen grundlegende Unterschiede in den in den Lösungen enthaltenen Überstrukturen bestehen. Im Falle der Cellulose findet man relativ hohe Viskositätsniveaus bei ausgeprägtem viskoelastischem Verhalten der Lösungen, die auf einen weitgehenden Erhalt der Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Celluloseketten hinweisen. Die ausgeprägte Überstruktur des Seidenfibroins wird hingegen durch Auflösung in ionischen Flüssigkeiten weitgehend aufgebrochen. Eine Reorientierung der Seide kann durch die Fällbedingungen sowie Nachreckprozesse begünstigt werden. Bei hochkonzentrierten Seidenfibroinlösungen in ionischen Flüssigkeiten deutet sich ein stärkerer Strukturerehalt an, welcher durch signifikant veränderte rheologische Eigenschaften und damit den Verformungseigenschaften, sowie anhand der Eigenschaften der daraus hergestellten Formkörper aufgezeigt werden konnte.

Auf molekularer Ebene konnten mittels NMR-spektroskopischer Untersuchungen der Polymerlösungen vergleichbare Wechselwirkungen der Lösungsmittel mit den Polymeren Cellulose und Seidenfibroin aufgezeigt werden, welche insbesondere zwischen den Ringprotonen der Imidazolium-Kationen und den Polymeren bestehen. Der rheologisch sichtbare Einfluss der unterschiedlichen Anionen und der mit unterschiedlichen Alkylketten substituierten Imidazoliumkationen ist durch ihre sterischen und elektronischen Verhältnisse erklärbar.

Insgesamt wurde durch die Bearbeitung des Projektes ein signifikanter Wissenszuwachs auf dem Gebiet der Auflösung und Verformung von Biopolymeren in ionischen Flüssigkeiten erreicht. Dies sollte eine Basis für eine gezielte Ausnutzung in technischen Prozessen sein und insbesondere im Falle der Nutzung von Seidenfibroin neue Möglichkeiten eröffnen.

Projektleiter

Dr. Birgit Kosan

Projektträger

BMWi / INNO-WATT

Projektnummer

IW 081066

Projektlaufzeit

01.04.2008 - 31.03.2010

Untersuchungen zur Herstellung hochfester Cellulosefilamente für technische Anwendungen mit Hilfe von ionischen Flüssigkeiten

Die Zielstellung des Projektes bestand in der Untersuchung der Möglichkeiten zur Herstellung hochfester Cellulosefasern und Filamente mit maximalen Dehnungseigenschaften unter Nutzung ionischer Flüssigkeiten als Löse- und Verformungsmedien.

Im Rahmen des Projektes erfolgten umfassende Untersuchungen, um die Einflussgrößen für eine Herstellung hochfester Cellulosefasern und –filamente mit maximalen Dehnungseigenschaften unter Nutzung ionischer Flüssigkeiten zu bestimmen. Dabei wurden Einflüsse der eingesetzten ionischen Flüssigkeiten, der Zellstoffeigenschaften, von Vorbehandlungsmethoden und Zweitpolymerzusätzen sowie Lösungszuständen der Spinnlösungen und Spinnbedingungen untersucht.

Die erzielbaren Fasereigenschaften werden in großem Maße durch Zellstoffeigenschaften wie α -Cellulosegehalt, Durchschnittspolymerisationsgrad und Molmasseverteilung sowie die als Löse- und Verformungsmedium verwendete ionische Flüssigkeit beeinflusst.

Eine Herstellung hochfester Cellulosefasern mit maximalen Dehnungseigenschaften aus ionischen Flüssigkeiten gelang mit guten Spinnicherheiten unter Nutzung des Lösemittels 1-Butyl-3-Methylimidazoliumchlorid und Einsatz von Zellstoffen mit hohem α -Cellulosegehalt und enger Molmassenverteilung insbesondere nach enzymatischer Vorbehandlung oder gezielter Abmischung zweier eng verteilter Zellstoffe.

Im Rahmen des Projektes konnten Cellulosefasern mit Reißfestigkeiten im konditionierten Zustand >65 cN/tex und Dehnungswerten zwischen etwa 12 und 13,5 % bei großen Spinnicherheiten hergestellt und erste Laborversuche zur Filamentherstellung durchgeführt werden.

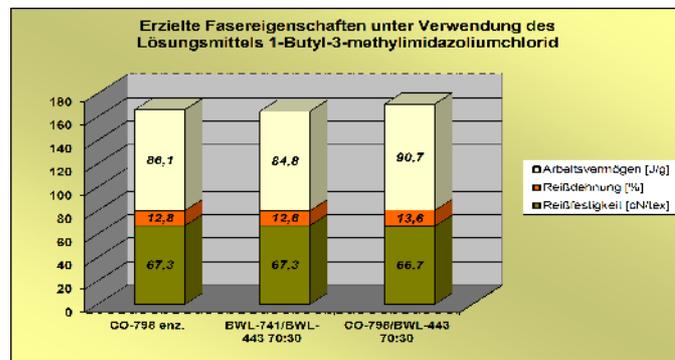
Damit wurde das Potential ionischer Flüssigkeiten zur Herstellung hochfester Cellulosefasern aufgezeigt und Grundlagen für weitere Entwicklungsschritte im Hinblick auf eine spätere industrielle Verwertung geschaffen, die zunächst in einem Transfer des Verfahrens in den kontinuierlichen Maßstab sowie in einer Hochskalierung der Ergebnisse in einen Pilotanlagenmaßstab bestehen müssten.

CO-798 enz.: Südkiefer-Sulfatzellstoff nach enzymatischer Vorbehandlung

BWL-741/BWL-443 70:30: Abmischung zweier Baumwollinters-Zellstoffe im Verhältnis 70:30

CO-798/BWL-443 70:30: Abmischung Südkiefer-Sulfatzellstoff und Baumwollinters-Zellstoff im Verhältnis 70:30

*Arbeitsvermögen [J/g] = Reißfestigkeit [cN/tex] * Reißdehnung [%] * 10⁻¹*



Melaminharzmikrofaservliesstoffe und -vliesverbunde nach dem Schmelzblas-Verfahren mit hoher Reinigungs-, Filtrations- und Feuerblockerwirkung

Das Vorhaben stellte sich das Gesamtziel, unter Nutzung des modifizierten Schmelzblasverfahrens und ausgehend von kommerziell zur Verfügung stehenden MER-Granulaten, bisher nicht zugängliche Melaminharzmikrofaserspinnvliesstoffe mit einem mittleren Faserdurchmesser von 1 bis 5 μm und hoher Vlieshomogenität zu entwickeln. Da die Melaminharzfasern aufgrund ihrer rigiden dreidimensionalen Vernetzung eine für die dynamische Anwendungen zu geringe mechanische Festigkeit aufweisen, war es weiterhin Ziel, die mechanische Belastbarkeit der zu entwickelnden Melaminharzmikrofaserspinnvliese durch die Kombination mit mechanisch belastbareren Fasern oder mit aufgesponnenen Vliesen anwendungsorientiert und kostengünstig zu verbessern.

In der ersten Phase des Projektes wurden grundlegende Untersuchungen zur Technologieweiterentwicklung auf der kleintechnischen Versuchsanlage durchgeführt sowie Düsentests auf der Laborspinnanlage unternommen, um durch deren Ergebnisse das Vorhabensziel besonders feiner Melaminharzfasern zu erreichen.

Zur Realisierung der Aufgabenstellung wurden erforderliche Versuche zur Schaffung der Voraussetzungen zur Verspinnung von MER-Schmelzen zu feinen Fasern durch Anpassung der kleintechnischen Versuchsanlage durchgeführt. Aufgrund der Neigung der MER-Schmelzen vorzeitig in der Anlage thermisch auszuhärten, wurden verschiedene Tests zur Verbesserung der Langzeitstabilität durch Modifizierung der Schmelze-führenden Anlagenteile und durch Abstimmung an das MER-Harz unternommen.

In der zweiten Phase des Projektes wurden verschiedene Tests zur Verbundentwicklung durch Direkteinblasung und Aufspinnung unternommen. Standen bislang nur Vliese aus duromeren Stapelfasern (immer in Kombination mit preisintensiven und mechanisch stabileren Hochleistungsfasern) für den Hochtemperaturbereich bzw. auch Textilien, die ihre Flammfestigkeit durch einen zusätzlichen Ausrüstungsschritt erhalten haben, bereit, so gelingt es mittels der angepassten Schmelzblas-Technik duomere Meltblown-Spinnvliese in einem kontinuierlichen 1-Stufen-Prozess zu erzeugen. Umfangreiche Grundlagenversuche zum Einsatz von duromeren Melaminharzspinnvliesen für unterschiedliche Anwendungen zeigten eine erfolgversprechende Performance im Bereich des Hitzeschutzes und der Filtration. Durch die Modifizierung der Düse und die gezielte Einstellung der Prozessparameter gelang es im kontinuierlichen Betrieb flammfeste Melaminharz-Spinnvliese mit einem mittleren Faserdurchmesser von 1 bis 5 μm und Flächenmassen von 40 bis 250 g/m^2 als 30 cm breite Bahnenware reproduzierbar herzustellen. Es konnte eine an das reaktive MER-Harz angepasste Meltblown-Düse entwickelt werden, mit welcher durch Abstimmungen besonders feine Melaminharzfasern erspinnbar sind.

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Textil Yvonne Ewert

Projektträger

BMW i / INNO-WATT

Projektnummer

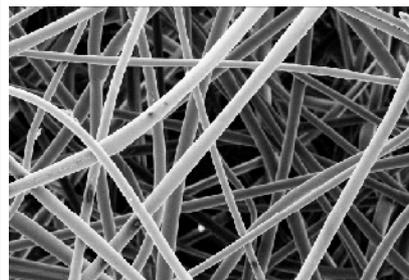
IW 081067

Projektlaufzeit

01.04.2008 - 31.03.2010



Ausgangsstoff



REM Aufnahme des Melaminharzmikrofaservliesstoffes

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Textil Yvonne Ewert

Projekträger

BMWi / INNO-WATT

Projektnummer

IW 082044

Projeklaufzeit

01.05.2008 - 30.06.2010



fertiges Vlies nach dem Trocknungsprozess

Entwicklung einer Technologie zur Herstellung von gefüllten Cellulose-Spinnvliesen und -vliesstoffen nach einem modifizierten Meltblown-Verfahren für verschiedene Einsatzgebiete

Gegenstand des Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer Basistechnologie zur Erzeugung von neuartigen funktionellen Cellulose-Spinnvliesen für verschiedene Anwendungen unter Nutzung eines Spinnvliesverfahrens – speziell dem Lösungs-Blas-Verfahren, einer modifizierten Melt-Blown-Variante – und ausgehend von mit partikulären Additiven dotierten Cellulose/NMMO-Spinnlösungen. Dazu wurden auf einer im TITK vorhandenen kleintechnischen Versuchsanlage mit einer Arbeitsbreite von 30 cm alle Prozessstufen zu einem kontinuierlichen Verfahren zusammengefasst, die einzelnen Stufen und deren Zusammenwirken untersucht und optimiert sowie Versuchsmaterial für die Anwendungserprobung bereitgestellt.

Ausgangspunkt für den Projektansatz war die Tatsache, dass mittels eines Spinnvliesverfahrens einsetzspezifisch funktionalisierte Vliesstoffe kontinuierlich und preisgünstig erzeugt werden können.

Zur Realisierung der Aufgabenstellung wurden im ersten Teil des Projektes grundlegende Untersuchungen zur Schaffung der Voraussetzungen zur Ver-spinnung von dotierten Cellulose/NMMO-Spinnlösungen durchgeführt, wobei die vorhandene kleintechnischen Versuchsanlage an den Spinnverlauf angepasst wurde. Getestet wurden Zusatzstoffe aus den Bereichen Ionentauscher und Leitruße.

Im zweiten Teil des Projektes galt es, eine Nachbehandlungs- und Trocknungs-technologie zu entwickeln, welche speziell an die hochgefüllten Cellulose-Spinnvliese angepasst wurde, um ein homogenes textiles Flächegebilde erzeugen zu können.

Durch die Reduzierung der Prozessschritte im entwickelten Lösungsblas-Verfahren von der dotierten Cellulose/NMMO-Spinnlösung zum funktionalen Vliesstoff – ohne eine zusätzliche Beschichtung, Imprägnierung oder Berieselung – kann eine Kosteneinsparung bei der Herstellung von funktionellen Cellulose-Vliesstoffen erreicht werden. Ein weiterer Vorteil dieser Vliesstoffe äußert sich darin, dass die funktionellen Eigenschaften durch die Einlagerung und Verankerung der Zusatzstoffe in der cellulosischen Matrix permanent und in großer Menge bezogen auf das Gesamtsystem präsent sind.

Eigenstabile Filtermaterialien mit erneuerbarem Adsorberdepot

Bei der Biogaserzeugung durch anaerobe Umsetzung von Biomasse entsteht neben den Hauptkomponenten Methan und Kohlendioxid häufig Schwefelwasserstoff, der zu Geruchs- und Korrosionsproblemen führt und vor einer energetischen Nutzung des Biogases für die Vermeidung von vorzeitigen Verschleißproblemen im BHKW und zur Reduzierung von Emissionen entfernt werden muss. Für die Entschwefelung von Biogasen kommen unterschiedliche Verfahren, wie die Dosierung von Luftsauerstoff oder die Zugabe von Eisensalzen in den Fermenter, eine nachgeschaltete Abtrennung mittels Festbettabsorbentien auf Eisenhydroxidbasis oder Abgaswäscher bzw. die biologische Schwefelwasserstoff-Oxidation zum Einsatz.

Ziel des Projektes war es, ein Filtermaterial zur selektiven Entfernung von Schwefelwasserstoff aus dem Biogas zu entwickeln. Zu diesem Zweck wurden nach einem im TITK entwickelten Verfahren Fasergranulate aus Anteilen von Viskosefasern und PP-Fasern hergestellt, diese anschließend mit Eisenhydroxid imprägniert und als Schüttgut in Filterkolonnen zur Biogasreinigung erprobt. Die Vorteile der Fasergranulate als Trägermaterial für die Biogasreinigung sind:

- H₂S Abbau größer 90% von 800 ppm auf weniger als 80 ppm
- hohe mechanische Stabilität bei geringer Schüttdichte (150-200 kg/m³) und somit geringe Eigenlast (eigenstabil)
- definierte Kornstruktur (fixe Schnittlänge zwischen 6 und 30 mm, Durchmesser 6 mm) mit hoher Reproduzierbarkeit -> gleichbleibende Granulatqualität und definiert zu überwachende Qualitätsparameter
- durch Änderungen in der Granulatzusammensetzung und Struktur ergibt sich eine große Bandbreite an Variationsmöglichkeiten zur Anpassung der Granulate an die Filtrationsaufgabe
- kein mechanischer Abrieb
- Granulate fallen im Herstellungsprozess trocken an und sind so unbegrenzt lager- und transportfähig (z.B. für lange Transportwege)
- die Beladung der Granulate mit dem Fällungsmittel Eisenhydroxid (2 -15 Ma.-%) erfolgt durch Tauch- oder Pulverimprägnierung erst unmittelbar vor dem Einbau in den Filter, so dass diese feucht eingesetzt werden können → keine Trocknung zur Konservierung der Granulate erforderlich, dadurch ist eine deutliche Energieeinsparung bei deren Beladung möglich
- Wiederbeladung der Granulate im Einbauzustand nach Verbrauch an Fällungsmittel möglich → Steigerung der Effizienz der Granulate durch Erhöhung der Filterstandzeiten
- schnelle und hohe Wasseraufnahme (50 -80 Ma.%) → Feuchtespeicher für Mikroorganismen, Trocknung von Gasströmen
- Anpassung an bestimmte, kundenspezifische Abscheideaufgaben durch die Wahl der Fällungsmittel, Adsorbentien und Wirkstoffe zur Beladung der Granulate

Projektleiter

Dipl.-Chem. Carmen Knobelsdorf

Projektträger

BMW i / INNO-WATT

Projektnummer

IW 090027

Projektlaufzeit

01.01.2009 - 31.12.2010

Projektpartner:

UGN Umwelttechnik, Gera



Rohgranulat



Granulate beladen mit Eisenhydroxid

Projektleiter

Dr. Axel Nechwatal

Projektträger

DFG

Projektnummer

BA 3154/2-1

Projektlaufzeit

01.04.2007 – 31.03.2010



Transparenz ausgewählter Kunststoffe im Vergleich zu Glas

Glas-Kunststoff-Hybridelemente - Untersuchungen an transparent geklebten Glas-Kunststoff-Hybridelementen für tragende Bauteile – GKH

Stark empirisch geprägte Untersuchungen haben gezeigt, dass es möglich ist, Hybridelemente aus Glas und Kunststoff so zusammenzufügen, dass transparente Elemente entstehen, die eine neue Qualität im konstruktiven Glasbau schaffen können. Ausgehend von diesen ersten Erfahrungen war es notwendig, wissenschaftliche Grundlagen für einen zuverlässigen Einsatz dieser Bauelemente zu schaffen. Ziel des Vorhabens war es, erste Prototypen der aus Glas und Kunststoff zu fertigen Hybridelemente als tragende biege- und längskraftbeanspruchte Bauteile mit effektiven Querschnitten zu erarbeiten.

In einem ersten Schritt war abzuklären, welche Kunststoffe für die Aufgabenstellung überhaupt geeignet sind. Dazu wurde eine Vielzahl in Frage kommender Materialien untersucht. So steht eine ganze Palette transparenter Kunststoffe zur Verfügung. Bedenkt man jedoch die Anforderungen bei einer Anwendung „tragendes transparentes Bauteil“

- eine Transparenz wie Glas,
- höchste E-Moduli und Festigkeiten,
- eine möglichst geringe Kriechneigung und
- eine gute Verklebbarkeit zum Glas,

so lässt sich bereits eine Reihe von Polymeren ausschließen. In die engere Wahl kamen nur Polycarbonat (PC), Polymethylmethacrylat (PMMA) oder transparente Polyamide (PA). Sehr gute mechanische und thermische Eigenschaften weisen auch Hochtemperaturkunststoffe wie Polyetherimid (PEI) auf. Aufgrund der Eigenfarbe des Materials kann man jedoch nicht von Transparenz, sondern eher von Transluzenz sprechen.

Intensive Materialuntersuchungen (statische und dynamische Prüfungen, thermische Beständigkeit, Zeitstandsversuche etc.) zeigten deutlich, dass PC für Anwendungen im konstruktiven Bereich, bspw. als Träger, im Vergleich zu den anderen Materialien am besten geeignet ist. Hierfür sprechen die guten mechanischen Eigenschaften auch bei unterschiedlichen Temperaturen, die vorhandene Zähigkeit, die Wärmeformbeständigkeit sowie die geringe Kriechneigung des Materials. Zudem bietet PC den Vorteil, dass unterschiedlichste Aufmachungsformen (Granulate, Platte, Rohre und andere Profile) am Markt verfügbar sind. Die Platten werden bspw. mittels Wasserstrahl auf die erforderlichen Maße zugeschnitten. Verbindungselemente wie Bolzen oder Schrauben können entweder im Spritzgussverfahren oder durch mechanische Bearbeitung von Vollprofilen hergestellt werden.

Antibakterielle thermoplastische Elastomer-Nanocomposites

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes sollen die Grundlagen zur Herstellung von antibakteriell ausgerüsteten thermoplastischen Elastomeren (TPE) geschaffen werden sowie der Einfluss dieser Modifizierung auf die Haftung in einem Hart-Weich-Verbund untersucht werden. Es ist vorgesehen, hochverzweigte Polymere (hbp - hyperbranched polymers), welche mit nanoskaligen Metallen beladen sind, sowohl als transparente Schichten auf thermoplastische Polymere aufzubringen als auch durch Compoundierung im Extrusionsverfahren und über die Syntheseroute im Autoklaven und im Extruder in das Volumen der Polymermatrix einzubringen.

Im Laufe des Projektes konnte gezeigt werden, dass die verwendeten silberbeladenen Polymeradditive mit Hilfe unterschiedlicher Verfahren hochwirksam in polymere Matrices eingearbeitet werden können. Am einfachsten ließ sich dies durch Compoundierung in das Volumen ausgewählter thermoplastischer Elastomere wie z.B. TPE-U, TPE-O, TPE-E, TPE-A, TPE-S und TPE-V realisieren. Silbergehalte von 0,15 Gew.% zeigten hier bereits eine hohe antibakterielle Wirksamkeit. Neben Beschichtungen von polymeren Probekörpern wurde auch die in-situ-Einarbeitung der antibakteriellen Additive während der reaktiven Extrusion und der Synthese im Autoklav von TPU untersucht. Die reaktive Extrusion verlief sehr vielversprechend. Die Beschichtungsversuche zeigten, daß es möglich ist, eine antibakteriell wirkende Schicht auf polymere Körper aufzutragen. Aufgrund der geringen Schichtdicken und die teilweise kratzanfällige Oberfläche der Beschichtung ist eine langanhaltende antibakterielle Wirksamkeit im Vergleich zu der Volumenausrüstung nur bedingt gegeben, sodaß hier die Volumenausrüstung zu bevorzugen ist.

Die hohen antibakteriellen Wirksamkeiten bei bereits sehr geringen eingesetzten Additivmengen von unter 0,2%, bezogen auf den Silbergehalt der volumenausgerüsteten kommerziell erhältlichen Thermoplastischen Elastomere, eröffnen viele Einsatzgebiete für diese Compounds. Gerade für Anwendungen im medizinischen Bereich sind antibakteriell ausgerüstete Oberflächen denkbar, die auf diese Weise eine Ausbreitung und Übertragung von Erregern verhindern oder zumindest stark einschränken.

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Gerrit Hansen

Projektträger

BMW/ INNO-WATT

Projektnummer

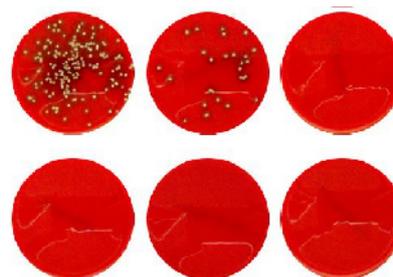
IW 091004

Projektlaufzeit

01.07.2008 – 31.12.2010



TPE-E mit 0%, 1%, 5% und 10% PEImAg - antibakteriellem Additiv (v.l.n.r.)



Ergebnisse der antibakteriellen Untersuchungen an einer Arnitel 471 Probe, oben un ausgerüstet, unten ausgerüstet mit PEImAg

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Michael Gladitz

Projektträger

BMWii/ VLF

Projektnummer

VF 07001

Projektlaufzeit

01.07.2007 - 30.06.2010

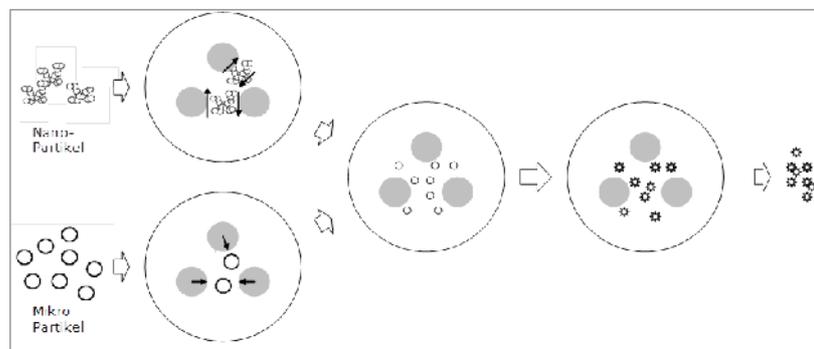
Chemomechanisch modifizierte Nanopartikel

Die Untersuchungen hatten zum Ziel, das Strukturhandicap der Re-Agglomeration der Nanopartikel im suspendierten Zustand und während der Inkorporationsphase über in-situ oder Extrusionsverfahren in polymere Matrices zu überwinden. Um dies zu erreichen wird nach Möglichkeit eine kovalente Anbindung geeigneter organischer Verbindungen an funktionelle Gruppen, welche Teil der Nanopartikeloberfläche sind, angestrebt. Die derart modifizierten Nanopartikel sollen sich per Schmelzverarbeitung zur nanoskalierten Funktionalisierung von Kunststoffen einsetzen lassen.

Es konnte gezeigt werden, dass durch Vermahlung und gleichzeitige chemische Oberflächenmodifizierung verschiedener Metalloxide stabile nanoskalige Suspensionen in unpolaren Lösungsmitteln, wie Heptan, erhalten werden konnten. Die gemessenen Kornfeinheiten und Stabilitäten der Suspensionen lieferten einen indirekten Aufschluss im Hinblick auf die erfolgreiche Oberflächenmodifizierung der Metalloxidpartikeloberflächen, wodurch eine Kompatibilisierung eintritt. Nach Abzug des Dispergiermediums konnten daraus die modifizierten Nanopartikel isoliert werden.

Durch in-situ Einarbeitung in Polyethylenterephthalat wurde durch TEM-Untersuchungen bestätigt, dass eine Agglomeration der Partikel, selbst bei längerer Behandlung bei Temperaturen bis ca. 300 °C ausblieb. Die oberflächenmodifizierten Nanopartikel konnten zudem in verschiedenen Dispergiermitteln agglomeratfrei redispersiert werden.

Durch die agglomerationsfreie Einarbeitung von Nanopartikeln in Polymermatrices ist es möglich, den Füllgrad erheblich zu minimieren und trotzdem eine homogene Verteilungsdichte im Volumen zu gewährleisten, was u. a. zu gleichmäßigeren Verarbeitungsverhalten beiträgt (z.B. keine Prozessunterbrechungen durch Verstopfen von Filtern etc.) Die Art der generierbaren Funktionalisierung hängt dabei vom verwendeten nano-Metalloxid ab. So ist bspw. durch TiO₂ eine UV-Stabilisierung möglich, während Al₂O₃- und SiO₂-Nanoteilchen eine Festigkeitserhöhung bewirken können.



Konzeption des Lösungsweges: Zerkleinerung bzw. Desagglomeration > Dispersionsstadium > stabile nanoskalige Suspension → frei fließendes Pulver der Nanopartikel-Hybride

Generierung verbesserter Werkstoffeigenschaften durch neue Wege der Kompatibilisierung und Beeinflussung von Selbstorganisationsphänomenen in heterogenen Polymersystemen

Ziel des Projektes der erkundenden Grundlagenforschung war es, die Möglichkeiten der Entwicklung und des Einsatzes von innovativen Verträglichkeitsvermittlern (Compatibilizern) zu erforschen und den Einfluss dieser Substanzen sowie Verfahren in ausgewählten Polymersystemen auf das Verhalten zur thermodynamischen Unverträglichkeit oder Verbesserung der Verträglichkeit der Einzelkomponenten im Blend hin zu untersuchen. Anhand dieser grundlegenden Untersuchungen sollten im Vorhaben drei neue Konzepte zur Kompatibilisierung an ausgewählten Beispielen erprobt werden. Das Vorhaben gliedert sich in drei Arbeitsschwerpunkte: Kompatibilisierung I) im Polymerverarbeitungsprozess, II) unverträglicher Polymere durch Beschichtung und III) loch- und elektronenleitender Materialien durch Copolymerisation.

Um Polymer-Polymer und ebenso Nanofüllstoff-Polymer verträglich gestalten zu können, wurden Oxazolin- sowie spezielle Polyesterimidanhydride hergestellt und neben anderen kommerziellen Compatibilizern erprobt. Bei der Kompatibilisierung unverträglicher Polymere ist besonders hervorzuheben, dass PA6/PP und PA66/PP in bislang unerreichten Mischungsverhältnissen durch Compatibilizereinsatz miteinander erfolgreich zu Blends verarbeitet werden konnten. Die Festigkeiten konnten dabei um bis zu 25 % gesteigert werden. Bei der Einbettung von Nanofüllstoffen in polymere Matrices gelang durch Compatibilizer eine homogene Verteilung von bspw. Farbstoffen in Polyamidfolien oder auch die Zumischung von Hydrophilierungs- und Lichtschutzmitteln. Es konnten gleich mehrere Polymere in Nanoschichten kontinuierlich Rolle-zu-Rolle (R2R) an der hauseigenen Laborbeschichtungsanlage (LBA200) kompatibilisiert auf PET-Folie aufgetragen werden. Die positiven Ergebnisse reichen dabei von hochtransparenten, gasbarrierewirksamen Ethylenvinylalkohol-Copolymer-Filmen (EVAL) aus Lösung (Abb. 1, Abb. 2), über optisch transmissionsverbessernde Schichten aus Silanen/Sol-Gelen bis hin zur Beeinflussung der Oberflächenenergien durch Applikation Fluor haltiger Polymere durch Slot-die-Coating. Ein kompatibilisierender Effekt bei der Laminierung unverträglicher Folien konnte durch Aufbringen von vermittelnden Zwischenschichten durch R2R-Nassbeschichtung in Ansätzen erbracht werden. Für die Kompatibilisierung von loch- und elektronenleitenden Materialien splitteten sich die Arbeiten in die Synthese der im Grammmaßstab nun zugänglichen Triphenylamindonor-4-Kern-Blöcke und in die Funktionalisierung von Fulleren-Akzeptor-Einheiten. Hierfür gelang es, in aufwendiger Synthesearbeit einen Herstellungsweg durch Umesterung, zu einem polymerisationsfähigen C60-Derivat, zu erschließen. Dadurch konnten erste neuartige Copolymerisate synthetisiert und charakterisiert werden. Dem im Vorfeld angestrebten und im Projekt erreichten prinzipiellen Machbarkeitsnachweis wird in weiterführenden Projekten die Optimierung des Synthesekonzeptes für alternierende konjugierte Fulleren-Copolymerer folgen.

Projektleiter

Dr. Lars Blankenburg

Projekträger

BMW/ INNO-WATT

Projektnummer

VF 071005

Projektlaufzeit

01.07.2007 – 30.06.2010



Abbildung 1: R2R-EVAL-Beschichtung: Antrag einer 10 m% DMF EVAL-Lösung 2 m/min auf PET-Rollenware an LBA200 mit Vordosierung und Thermostat zur Beheizung des Gießers

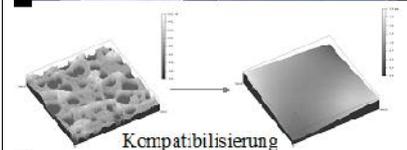
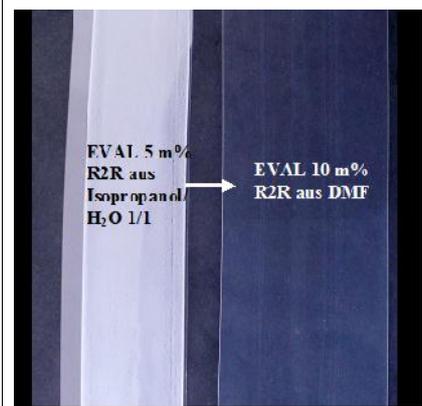


Abbildung 2: Kompatibilisierung EVAL-PET: oben - Ausschnitte aus R2R-Beschichtung; unten - die dazugehörigen 3D-Aufnahmen aus konfokaler Weißlichtmikroskopie

Projektleiter

Dipl. Phys. Ralf-Ingo Stohn

Projekträger

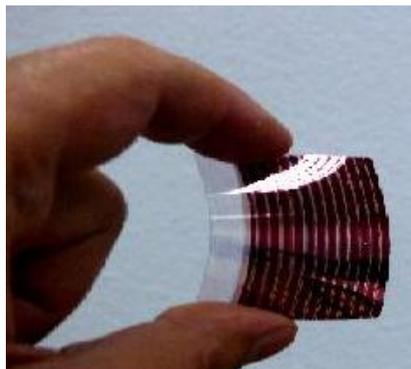
BMWi/ INNO-WATT

Projektnummer

IW 082026

Projektlaufzeit

01.07.2007 – 30.06.2010



Herstellung und Verschaltung von Polymersolarzellen durch Laserstrukturierung im Rolle-zu-Rolle-Verfahren

Eine „Rolle-zu-Rolle“-Beschichtungs- und Strukturierungstechnologie von Polymerfoliensubstraten ermöglicht großflächige Modifizierung von Funktionspolymeren für den Aufbau von preiswerten photovoltaischen Elementen auf Polymerbasis.

Das Ziel des Projektes war die Erforschung von Technologien zur Herstellung und Applikation von neuartigen low-cost Polymer-Dünnschichtfoliensolarzellen mit einem anvisierten künftigen Preisniveau von < 1,00 € / Wp. Dabei ging es einerseits um Beiträge zur Lösung technologischer Fragestellungen und Versuche, die sich aus der Intention und Notwendigkeit der Entwicklung der dazugehörigen Fertigungstechnologie für ein künftiges kontinuierliches, schnelles und preiswertes Rolle zu Rolle Produktionsverfahren von Polymersolarzellen, möglichst unter gänzlicher Vermeidung von Vakuumschritten, ergeben. Deshalb waren andererseits im Rahmen von Experimenten zur photovoltaischen Beschichtungen auf flexiblen Kunststoffsubstraten unter Nutzung der kleintechnischen „Rolle-zu-Rolle“-Laborbeschichtungsanlage des TITK sowie von Versuchen zur monolithischen Serienverschaltung mittels eines Excimerlasers (248 nm) auch Beiträge zur Materialforschung zu leisten.

Sowohl für den Beschichtungsprozess als auch für die Laserstrukturierungen wurden die adäquaten technologisch-technischen Parameter ermittelt und beherrscht. Da bei jedem Strukturierungsschritt mit nur einem einzigen Laserimpuls pro Struktur gearbeitet werden muß (Voraussetzung für Rolle-zu-Rolle-Technologie), bestand das größte Problem darin, Ablatatrückstände, Kondensate und im Ablationsplasma neu entstehende chemische Verbindungen von der jeweiligen Bearbeitungs- bzw. Substratoberfläche fernzuhalten.

Von der chemischen und physikalischen Reinheit der Oberflächen nach der Ablation hängt im entscheidenden Maße der Wirkungsgrad des Photovoltaikmoduls ab.

Im Ergebnis wurden mehrere funktionstüchtige Polymersolarzellenmodule mittels „Rolle-zu-Rolle“-Technologie hergestellt.

Bei auch in Folgeprojekten erwiesener Eignung der neuen, erstmals erprobten und noch weiter zu entwickelnden Rod-Coil Halbleiterpolymere ist eine künftige Synthese in größeren Mengen z.B. im Rahmen eines „start-up“-Unternehmens denkbar. Weiterhin besteht grundsätzlich die Möglichkeit für die Definition neuer Geschäftsfelder für verschiedenste Thüringer Firmen in Verbindung mit der für Polymersolarzellen- und Polymerelektronik zu entwickelnden Herstellungstechnologie, beispielsweise durch den Bedarf an optischen Komponenten an benötigter Laserstrukturierungstechnik für Polymerelektroden und die Modulfertigung an Flachglas/Dünnglas für Substrate oder Barrierschichten sowie an zu entwickelnder Schaltungselektronik (X-Fab Erfurt, Melexis).

Laufende öffentlich geförderte Forschungsprojekte

BMBF- Projekte

Untersuchungen zum Mechanismus der Inkorporation lipophiler organischer Substanzen in eine Cellulosefaser-matrix mittels Nanopartikel

Dr. M. Krieg

BMBF / VDI, 13N9758, 01.05.2008 - 30.04.2011

Innovationsforum "PolymerTherm hot & cold"

Dr. S. Reinemann

BMBF, 01HI1014, 01.03.2011 – 31.08.2011

Korrosionsstabile textilbasierte Solarzellen – KorTeSo

Teilvorhaben: Grundlagen zur Abscheidung von Festelektrolyten basierend auf organischen Lochleitern bzw. Gelelektrolyten für textile Solarzellen

Dr. S. Sensfuß

BMBF / VDI /VDE-IT, 16SV4044, 01.05.2010 – 30.04.2013

Lösungsmittelfreie Gelelektrolyte für textile Träger

Dr. S. Sensfuß

BMBF / VDE / VDI, 16SV3455, 01.03.2007 – 31.03.2011

HypoSolar-Photovoltaische Beschichtung von Si-Nanowiresubstraten mit halbleitenden Polymeren und Präparation von Polymer/Si-Nanowire-Kompositzellen

Dr. S. Sensfuß

BMBF / Forschungszentrum Jülich, 03SF0333C, 01.08.2008 - 31.07.2011

Entwicklung flexibler Polymersolarzellen auf Funktionstextilien – SonnTex

Dr. M. Schrödner

BMBF / Forschungszentrum Jülich, 03X3518A, 01.10.2008 – 30.09.2011

Erforschung faser-/folienförmiger IPMC-Aktuatoren und darauf basierender Bewegungsmodelle (IPMC-Aktuatoren) – Teilvorhaben: Material- und Prozesstechnologie

Dr. M. Schrödner

BMBF / VDI, 13N10278, 01.09.2009 – 31.08.2011

BMELV- Projekte

Polyanion-Polykation-Mischfaserstoffe

Dr. J. Schaller

BMELV / FNR, 22010507, 01.10.2008 - 31.10.2011

EU- Projekte

Surface functionalized polysaccharides with embedded nano-particles SurFunCell

Dr. J. Schaller

214653, 01.11.2008 – 31.10.2012

Complex Structural and Multifunctional Parts from Enhanced Wood-Based Composites -eWPC

Dr. M. Krieg

CP-IP 214714-2 BIOSTRUCT, 01.03.2010 - 31.10.2012

NOTEREFIGA Novel Temperature Regulating Fibers and Garments

D. Gersching

NMP2-SE-2008-203831 NoTeReFiGa, 01.01.2009 - 31.12.2012

FNR-Projekte

Multifunktionale, sprühfähige und biologisch abbaubare Folien auf Basis nachwachsender Rohstoffe im landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzenbau

K. Stengel

FKZ 22010507, 01.10.2008 - 30.09.2011

IGF-Projekte

Entwicklung einer leasing-tauglichen Arbeitskleidung aus antimikrobiellen Cellulose regeneratfasern für Lebensmittelbetriebe

K. Stauche

BMW, 16039 BG, 01.04.2009 – 31.03.2011

Gemischt subst. Polysaccharidderivate mit maßgeschneiderter Amphiphilie für gezielte Wechselwirkungen in Mehrphasensystemen, insbesondere bei der Herstellung von Papier aus Recyclingfaserstoffen

K. Stengel

BMW, 15875 BR, 01.02.2009 – 31.07.2011

Arabinoxylane

Dr. K. Schwikal

BMW, 16520BG, 01.05.2010 – 30.04.2012

Dreidimensionale textile Hybridmaterialien aus Kollagen und biokompatiblen synthetischen Polymeren für den Einsatz als Medizinprodukt

Dr. K. Schwikal

BMWi, 16439 BR, 01.12.2009 – 01.05.2012

Untersuchung des visko-elastischen Verhaltens technischer Garne bei Kurzzeitbeanspruchungen mit hoher Dehnungsgeschwindigkeit

M. Weiß-Quasdorf

BMWi, 15925 BG, 01.12.2008 – 28.02.2011

Naturfasersandwichsysteme für Automobilebauteile

Dr. T. Reußmann

BMWi, 16177 BR, 01.08.2009 – 31.07.2011

Entwicklung von funktionalisierten Vliesstoffen mit erweitertem Kundennutzen unter Verwendung von PLA-Bioplastics

K. Müller

BMWi, 16178 BR, 01.08.2009 - 31. 07.2011

Erweiterte Funktionalität und höhere Performance von photochromen Textilien

M. Nicolai

BMWi, 16418 BR, 01.12.2008 – 30.11.2012

Versagensverhalten dynamisch belastbarer Nahtsysteme bei Hochgeschwindigkeitsbeanspruchung

M. Weiß-Quasdorf

BMWi, 16825BR, 31.12.2010 – 30.11.2012

INNO-KOM-Ost- Projekte

Antimikrobielles Vlies aus nativen Polysacchariden

Dr. J. Bauer

BMWi, MF090038, 01.07.2009 - 30.04.2011

Membranen bestehend aus gemischten Phasen (Mixed Matrix Membranen) für Stofftrennanwendungen

Dr. T. Schulze

BMWi, MF090082, 01.10.2009 – 31.12.2011

Effizienzsteigerung des Lyocell-Prozesses Molmassenverteilung

Dr. B. Kosan

BMWi, MF100038, 01.01.2011 – 31.12.2012

Verbesserung ALCERU-Verfahren für permanenten Vektorschutz

P. Brückner, MF100054, 01.01.2011 – 31.12.2012

Aternative Verformung von PAN-Faserstoffen durch Nutzung neuer IL

Dr. F.-G. Niemz

BMWi, MF100042, 01.03.2011 – 28.02.2013

Inkjet- bedruckte Dekorteile

M. Nicolai

BMWi, MF090034, 01.06.2009 - 31.05.2011

Halbzeuge für Thermoplastleichtbauverbunde

G. Ortlepp

BMWi, MF090057, 01.07.2009 - 31.12.2011

Herstellung von Leder-Verbundbauteilen im One Step Prozess

Dr. T. Reußmann

BMWi, MF090103, 01.01.2010 – 31.12.2011

Entwicklung von Sandwich-Strukturen mit thermoplastisch bindenden Deckschichten für den Leichtbau

C. Knobelsdorf

BMWi, MF090109, 01.01.2010 – 31.12.2011

Untersuchungen zur Verbesserung des Langzeitverhaltens biobasierter Polymere

K. Müller

BMWi, MF100043, 01.01.2011 – 30.06.2013

Orientierte Fasergelege für Thermoplastleichtbaustrukturen

G. Ortlepp

BMWi, MF100039, 01.01.2011 – 30.06.2013

Entwicklung schichtenförmig strukturierter Polymer-CNT-Hybrid-Gehäusematerialien mit verbesserter Schirmdämpfung und wärmeleitfähiger Funktion durch den Einsatz der Zweikomponentenspritzgusstechnik

G. Pflug

BMWi, MF090008, 01.04.2009 - 30.09.2011

Hochgefüllte Multiwall Carbon Nanotube-Polymer Masterbatche hoher Dispergiereigenschaften

A. Schütz

BMWi, MF090105, 01.10.2009 – 30.09.2011

Entwicklung polymergebundener Eisenlegierungskomposite mit weichmagnetischer und thermisch leitfähiger Funktion für den Spritzguss von magnetischen Kernmaterialien und flexiblen Mikrowellen absorbierenden Folienschichten

G. Pflug

BMWi, MF100080, 01.01.2011 - 30.06.2013

Dendritische Polymer-Zink-Komplexverbindungen

M. Gladitz

BMWi, MF100065, 01.01.2011 – 31.12.2012

Wärmeleitend ausgerüstetes Gußpolyamid

Dr. S. Reinemann

BMWi, MF100073, 01.01.2011 – 31.12.2012

Elektrisch leitfähige Compounds mit reduz. Gehalt an leitfähigen Additiven

H. Gunkel

BMWi, MF100106, 01.03.2011 – 28.02.2013

Polymergebundene Einlegierungskomposite

G. Pflug

BMWi, MF100080, 01.01.2011 – 30.06.2013

Flüssigkristalline Polymere für recyceltes PET

Dr. F. Stöckner

BMWi, MF090108, 01.10.2009 - 30.09.2011

Untersuchungen zum Einsatz ionischer Flüssigkeiten bei der Olefinmetathese zur Gewinnung von polykondensationsfähigen Monomeren

Dr. R. Strubl

BMWi, MF090104, 01.10.2009 - 30.09.2011

Flexible Sensorschichten auf Basis funktioneller Farbstoffe im Rolle-zu-Rolle-Verfahren

Dr. H. Lindauer

BMWi, MF090113, 01.10.2010 - 31.12.2011

INNO-KOM-OST Vorlaufforschung- Projekte

Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Polymerlösungen

Dr. B. Kosan

BMWi, VF 090029, 01.07.2010 – 31.12.2012

Grundlagenuntersuchungen des Zusammenhangs zwischen fibrillären Strukturen von Kurzfasern und deren Verstärkungspotential für polymere Materialien am Beispiel von Cellulosefasern

Dr. A. Nechwatal

BMWi, VF090030, 01.10. 2009 – 30.09.2012

Grundlagenuntersuchungen zur Verbesserung der Effizienz von Solarthermieanlagen

K. Rucho

BMWi, VF100007, 30.09.2010 – 28.02.2013

Grundlegende Untersuchungen zur Anwendung organischer Feldeffekttransistoren und organischer Solarzellen als Transducer in der polymerbasierten Chemo- und Photosensorik polymersens

Dr. L. Blankenburg

BMWi, VF090063, 01.07.2010 – 31.12.2012

INNO-WATT-Projekte

Entwicklung einer neuen Generation elektrisch leitfähiger Funktionswerkstoffe

Dr. F. Wendler

BMWi, IW091005, 01.01.2009 – 30.05.2011

Entwicklung einer cellulosischen Bekleidungsfasers mit permanentem Vektorenschutz

Dr. M. Krieg

BMWi, IW091041, 01.03.2009 - 28.02.2011

Innovative PCM-Fasern und deren textile Verarbeitbarkeit

D. Gersching

BMWi, IW091062, 01.04.2009 - 31.03.2011

Entwicklung von wiederverwendbaren Depotgarnen zur Wirkstoffapplikation aus Textilien

J. Beer

BMWi, IW091067, 01.04.2009 - 31.03.2011

Antimikrobielle und antimykotische Ausrüstung von Polymeroberflächen durch Inkorporation dendritischer Polymer-Metall-Hybridverbindungen

M. Gladitz

BMWi, IW091073, 01.04.2009 - 31.03.2011

Normenausschuss Textilnorm Berlin, DIN TG 2.2

Zugversuch von technischen Filamentgarnen unter Hochgeschwindigkeitsbelastungen

M. Weiß-Quasdorf

INS Projekt, 21.04.2010 – 01.12.2011

TMWAT / Verbundförderung

Farbändernde Textilien auf Basis der Elektrochromie

Dr. G. Nazmutdinova

2008FE9097, 15.03.2009 – 30.09.2011

Entwicklung und Erprobung von hochwertigen Leichtbau-Composites auf Basis von nanofibrillärem Cellulosematerial (NC)

Dr. A. Nechwatal

2009VF0006, 01.06.2010 – 31.05.2012

Schwingungssensorik mit Piezofaser-Polymerkompositen

H. Schache

2010FE9046, 01.11.2011 – 31.12.2012

BIOPIT – Werkstofftechnik und Verarbeitung von Biopolymeren in Thüringen, Teilthema: Untersuchungen zur Entwicklung funktioneller Polymeradditive unter Nutzung pflanzlicher Rohstoffe als Monomerquelle

Dr. R. Strubl

2010FE9049, 01.02.2011 – 31.03.2011

TMWAT / Einzelbetriebliche Technologieförderung

Bioaktive Schichten und Beschichtungen auf der Basis neuer dendronisierter Polysaccharidderivate

M. Schöbitz

2009WFN0127, 17.05.2010 – 31.10.2012

ZIM-Projekte

Entwicklung neuartiger textiler Faser-, Garn- und Gewebestrukturen mit Multifunktions-Charakter, Teilprojekt: Entwicklung von polymeren Systemen für Chemiefasern zur Erhöhung der Flammresistenz und Verbesserung weiterer Eigenschaften

Dr. F.-G. Niemz,

BMWi, KF2099105BH9, 01.07.2009 – 30.06.2011

Entwicklung druck- und temperaturbeständiger Glasrohrverbundsysteme

Dr. A. Nechwatal

BMWi, KF2099108VT9, 01.04.2010 – 31.10.2011

Entwicklung eines innovativen Katheters mit antibakterieller Wirkung zur Minimierung von postoperativen Infektionen bei der Hydrocephalus-Therapie

K. Rucho

BMWi, KF2099103AK9, 01.04.2009 - 30.04.2011

Entwicklung einer Technologie zur Herstellung und Prüfung reflexionsverminderter Folien unter Berücksichtigung nanoskaliger Strukturen

H. Gunkel,

BMWi, KF2099104GZ9, 15.06.2009 - 30.09.2011

Untersuchungen zur Entwicklung von formaldehydarmen Spanplatten durch Einsatz innovativer chemisch modifizierter nanoskaliger Schichtsilikate

K. Rucho

BMWi, KF2099107HG9, 01.11.2009 - 30.10.2011

Entwicklung einer textilen Faserstruktur mit Färbetechnologie für Garne und Gewebe, um eine deutlich verbesserte UV-Beständigkeit, Lichtechtheit und Scheuerbeständigkeit zu erreichen; Neuartige Polymeradditive für PET sowie innovative Färbetechnologien für PES- und PAN Faserstoffe zur Steigerung der UV-Beständigkeit und Verbesserung der Lichtechtheit dieser derart gefärbten Garne

A. Böhm

BMWi, KF2099109HG0, 15.11.2010 – 30.04.2013

Verfahrensentwicklung zur Herstellung von Leichtbauteilen mit hochwertigen Oberflächen im Spritzgießverfahren

Dr. Reußmann

BMWi, KF2099112GZ1, 01.04.2011 – 30.09.2013

Forschungsprojekte der Tochtergesellschaft OMPG

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Entwicklung und Herstellung eines nanoverstärkten und -funktionalisierten Wärmespeichergranulates auf Basis hochreiner Paraffine	35
Dipl. Chemiker Angelo Schütz, BMWi, KF2012101VT8, 01.08.2008 – 31.04.2010	
Neue beflockte Erzeugnisse für Anwendungen im Kosmetik- und Dentalbereich	36
Dipl.-Ing. (FH) Walter Schönheit, BMWi / INNO-WATT, IW 083105, 01.10.2008 - 30.09.2010	

Laufende öffentlich geförderte Forschungsprojekte

BMBF-Projekte

Abschätzung der Umweltgefährdung durch Silber-Nanomaterialien / TV OMPG: Silber- und Silbernanopartikelhaltige Cellulosefunktionsfasern und -garne

Dr. F. Wendler

BMBF, 03X0091M, 01.05.2010 – 30.04.2013

Wachstumskern Potenzial: Verbundprojekt: Thüringer Applikationsplattform für homogene Polysaccharidchemie; TP3: Technische Grundlagen zur Herstellung von Aminocellulosen

M. Mooz

BMBF, 03WKP16C, 01.01.2011 – 31.12.2012

DBU-Projekte

Technische Konzipierung eines neuen umweltfreundlichen Verfahrens für die Anwendung in verschleißfesten spritzgegossenen Bauteilen im Leichtbau

Dr.-Ing. R. Lützkendorf

DBU, 22988/02-22, 01.01.2009 - 30.06.2011

EU-Projekte

Shaping and Transformation in the Engineering of Polysaccharides (STEP)

Dr. F. Wendler

CTN214015, 01.10.2008 - 30.09.2012

ZIM-Projekte

Entwicklung permanent duftabgebender textiler Produkte durch Integration einer Duft-Depot-Faser

M. Mooz

BMW, KU2012103HG9, 01.07.2009 - 31.12.2011

Photochrom funktionalisierte thermoplastische Polysaccharide für neuartige energetisch optimierte Glasverbunde

Dr. J. Schaller

BMW, KF2012102AK9, 01.06.2009 - 30.11.2011

Innovative Masterbatch-Technologie zur Generierung antimikrobieller Materialien

U. Schwarz

BMW, KF2012105MF0, 01.08.2010 - 31.05.2012

Elektrisch leitfähige und antibakteriell und/oder antimykotisch ausgerüstete Ein- und Mehrschichtfolien mit optimierten Materialeigenschaften für die Medizintechnik

Dr. S. Reinemann

BMW, KU2012104oH0, 01.02.2010 – 31.03.2012

Herstellung inhärent flammwidriger Mono- und/oder Multifilamente mit hoher Elastizität mittels Schmelzspinntechnologie

A. Böhm

BMW, KF2012106HG0, 01.10.2010 – 30.09.2012

Funktionalisierte Fasergranulate als neuartige Trägermaterialien mit hoher chemischer Reinigungsleistung für die Abluft- und Gasfiltration

C. Hauspurg

BMW, ZIM Solo, EP10246

Projektleiter

Dipl. Chem. Angelo Schütz

Projektträger

BMW / ZIM

Projektnummer

2012101VT8

Projektlaufzeit

01.08.2008 - 30.04.2010



REM-Aufnahme eines Polymerblends mit 70%
RT 58 Paraffin

Entwicklung und Herstellung eines nanoverstärkten und -funktionalisierten Wärmespeichergranulates auf Basis hochreiner Paraffine

Ziel des Forschungsprojektes war die Untersuchung, inwieweit sich Wärmespeichergranulate auf Basis Polyethylen bzw. elastomerer Di- und Triblockcopolymer (SEBS, SEEPS) mit Nanopartikeln verstärken und funktionalisieren lassen, um ausschwitzfreie bzw. ausschwitzarme Paraffin-Polymernanocomposite auf dem Weg der Schmelzecompondierung zu erlangen. Des Weiteren soll die Funktionalisierung zu erhöhten thermischen und elektrischen Leitfähigkeiten und besserer Granulierbarkeit sowie verbesserter nachfolgender Verarbeitbarkeit zu Folien und Filamenten führen.

Im Laufe des Projektes wurde der Einfluß von nanoskaligen Additiven, insbesondere MultiWallCarbonNanoTubes, hydrophobierte Kieselsäure und Schichtsilikate auf die Verarbeitbarkeit, das Ausschwitzverhalten sowie elektrisch/thermische Eigenschaften im Verbund mit polymergebundenen PCM untersucht. Insgesamt zeigten die drei verwendeten Additive eine deutliche Reduzierung des Ausschwitzens des inkoporierten Paraffins. Herausragende Ergebnisse wurden im speziellen mit den MWCNT NC 7000 erzielt. Hier konnte das Ausschwitzen sogar vollständig vermieden werden. Zudem verbesserte sich die Verarbeitbarkeit der PCM-Compounds in hohem Maße, sodaß neben sehr glatten Oberflächen von Strängen, Granulaten und Spritzgußteilen sogar Filamente mit höheren Festigkeiten gesponnen werden konnten. Weiterhin führte die Zugabe von 4% MWCNT zu einer Verdoppelung der Wärmeleitfähigkeit der Compounds, wodurch die Ein- und Ausspeicherperformance deutlich verbessert werden konnte. Die Kombination aus SEBS (Triblockcopolymer), Paraffin und MWCNT sorgte zudem zu einer hohen elektrischen Leitfähigkeit von 104..105 Ohm/sq, wobei beim Verarbeiten im Spritzguß kein Abfall der elektrischen Leitfähigkeit trotz Verwendung von MWCNT eintrat (Vergleich Thermoplast+MWCNT).

Gegenwärtig gibt es auf dem Markt für kommerzielle Anwendungen noch keine PCM-Compoundmaterialien, die nanoskalige Teilchen enthalten. PCM-Polymercompounds nach dem in der OMPG konzipierten Verfahrensweg zur Eincompounding von MWCNT in geringen Mengen zu einer Polymerblendmatrix aus SEBS/PMMA und bis zu 75% Paraffin befinden sich gegenwärtig noch in der Markterprobungsphase. Die sehr positiven Ergebnisse des Projektes in Hinblick auf die Optimierung und Funktionalisierung der entwickelten Paraffin-Polymer-Compounds durch Einarbeitung von MWCNTs eröffnen jedoch der OMPG eine Vielzahl neuer Einsatzgebiete. Denkbar sind neben latenten Wärme- und Kältespeichern medizinische Applikationen, Anwendungen im Catering-Bereich oder sogar im Bereich der Ernteverfrüfung.

Neue beflockte Erzeugnisse für Anwendungen im Kosmetik- und Dentalbereich

Ziel des Projektes war es, das Angebot an bereits seit vielen Jahren etablierten beflockten Applikatoren für die Kosmetik- und Dentalindustrie durch solche mit innovativen Funktionen, Formen und Gebrauchswerten zu ergänzen.

Insbesondere sollten neue Anwendungen in der dekorativen Kosmetik erschlossen werden, die mit bekannten Applikatoren nicht oder nur sehr aufwändig zu realisieren sind. Diese Ziele konnten im Rahmen dieses Projektes erfüllt werden.

Mit einem speziell präpariertem Polyamid-Flock, der eine erheblich verbesserte Nassabriebfestigkeit aufweist, wurden Eyeliner-Applikatoren entwickelt, die in dieser geometrischen Form noch nicht auf dem Markt waren. Das Ergebnis war so überzeugend, dass bereits ca. 1 Mio Applikatoren verkauft werden konnten.

Für die Dentalmedizin wurde ein Liquid-Applikator entwickelt. Dabei konnten die Teilaufgaben Kunststoffvorbehandlung, Kleberhaftung, Flockhaftung im Kleber und Erarbeitung einer geeigneten Flocktechnologie erfolgreich gelöst werden. Die Problematik „Beständigkeit des kompletten Systems gegenüber ätzenden Flüssigkeiten“ jedoch ist so komplex, dass es auch nach Abschluß des Projektes weiterzubearbeiten ist. Die Entwicklung dieser Innovation ist so weit abgeschlossen, dass Muster und Kleinserien produziert werden konnten. Die Umsetzung in eine Serienproduktion wird angestrebt.

Ebenfalls für den Einsatz in der Dentalmedizin wurden kleine und kleinste Putz-, Schleif- und Polierbürsten entwickelt. Die schon im Falle der „Liquid-Applikatoren“ entwickelte Beflockungstechnologie konnte auf die Beflockung von Metallspitzen übertragen werden. Durch die Verwendung von Lyocell-Filamenten mit inkorporierten Schleifmitteln und deren Applikatoren als funktionaler Flock wurde die Wirksamkeit und damit die wirtschaftliche Verwertbarkeit dieser Schleif- und Polierkörper noch einmal erhöht. Wenn die zur Zeit bei den Entwicklungspartnern laufenden Untersuchungen und Tests abgeschlossen sind, sollte für einzelne Applikatoren eine Serienproduktion möglich sein.

Für alle neuentwickelten Applikatoren ist ein sehr wichtiger Parameter die Beständigkeit gegenüber solchen mechanischen Belastungen, wie sie später im Gebrauch auftreten. Zur Simulation dieser Belastungen wurde eine Laborprüfeinrichtung konzipiert, aufgebaut und in Betrieb genommen. Damit ist eine wesentlich bessere Aussage zur Abriebfestigkeit als bei den bisherigen subjektiven Prüfungen möglich. Diese Prüfeinrichtung wird über die Anwendung in diesem Projekt hinaus inzwischen auch für die Testung weitere Applikatoren genutzt.

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Walter Schönheit

Projektträger

BMWi / INNO-WATT

Projektnummer

IW 083105

Projektlaufzeit

01.10.2008 – 30.09.2010



Ausbildung

Das TITK und seine Tochtergesellschaft OMPG übernehmen eine wichtige Rolle in der Ausbildung von jungen Menschen. Derzeit werden 4 Auszubildende in den Berufen Produktionsmechaniker- Textil, Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik und Physiklaborant ausgebildet.

Lehre

Studenten der Studienrichtungen Chemie, Physik, Textiltechnik, Verfahrenstechnik, Werkstofftechnik und weitere werden durch Praktika sowie die Betreuung von Diplomarbeiten und Dissertationen unterstützt.

Folgende Studienarbeiten wurden im Jahr 2010 durch das TITK vergeben und betreut:

Betreuung der Promotion

Dendronized Polymers of Cellulose

Michael Schöbitz, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Betreuender Hochschullehrer: Prof. Dr. Thomas Heinze

Betreuung der Promotion innerhalb EU-Projekt (STEP-ITN)

Analytical Investigations of Ionic Liquids as Direct Solvents for Polysaccharides

Loredana Nicoleta Todi, Universität Petru Poni, Iasi (Rumänien)

Diplomarbeit

Herstellung und Charakterisierung von PP-Compounds unter Einsatz von Cellulose/ PP-Langfasergranulat

Eric Oberländer, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Betreuer: Dr.-Ing. Thomas Reußmann

Diplomarbeit

Herstellung, Stabilisierung und analytische Charakterisierung ausgewählter anorganischer Nanopartikeldispersionen

Christoph Kindler, Fachhochschule Nürnberg

Betreuer: Dr. Marcus Krieg

Bachelorarbeit

In hochverzweigten Polymeren gebundene nanoskalige Zinkverbindungen zur Herstellung von bioaktiven Polymeroberflächen sowie Polymercompounds

Christoph Gneupel, Fachhochschule Jena

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Christian Kipfelsberger

Mentor: Dr. Stefan Reinemann

Bachelorarbeit

Thermisch leitfähig modifizierte Polymer-Komposite

Enrico Anton, Fachhochschule Jena

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Christian Kipfelsberger

Mentor: Dr. Stefan Reinemann

Praktikum

Untersuchungen zur enzymatisch katalysierten Hydrolyse von PLA

Eleni Mitrentsis, Hochschule Hof

Betreuer: Dr. Axel Nechwatal

Praktikum

Verwertung von Kohlefaserabfällen in Thermoplast-Leichtbauverbunden

Torsten Leitgeb, Universität der Bundeswehr München

Betreuer: Dr. Thomas Reußmann

Praktikum

Herstellung von Sandwich-Verbunden für Leichtbauanwendungen

Hans Suckow, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Betreuer: Dipl.-Chem. Carmen Knobelsdorf

Praktikum

Elektrochrome (EC) Module auf Basis elektrochromer Polymere

Robert Dörfer, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Betreuer: Dr. Gulnara Nazmutdinova

Lehrtätigkeit an der Technischen Universität Ilmenau

Auf der Basis der Kooperationsvereinbarung über die Zusammenarbeit zwischen der Technischen Universität Ilmenau und dem TITK als "An- Institut" an der TU Ilmenau realisierte Prof. Dr. Heinemann, Leiter der Abteilung "Funktionspolymersysteme und physikalische Forschung" des TITK vertragsgemäß im Wintersemester 2009 / 2010 die Lehrveranstaltung **„Organische Chemie / Polymerchemie – Grundlagen der Polymerwerkstoffe“**. Sie ist obligatorisch für Studentinnen und Studenten im 5. Fachsemester des Studiengangs „Werkstoffwissenschaft“ (Diplom - Ingenieur) und für Studierende im 3. Fachsemester des Studiengangs „Werkstoffwissenschaft“ (Bachelor of Science) sowie wahlobligatorisch für Studentinnen und Studenten im 1. Fachsemester des Studiengangs „Technische Physik“ (Master of Science) im Wahlmodul 4: „Neue Materialien“ sowie Wahlmodul 7: „Polymere“. Im Wintersemester 2009 / 2010 gehört diese Lehrveranstaltung nunmehr bereits zum fünften Mal zum Lehrangebot des TITK.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung **„Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen – Verbundwerkstoffe“** wurde von Herrn Dr. Reinemann, Abteilungsleiter "Kunststoff-Forschung" des TITK, ein **Blockpraktikum** eigenverantwortlich konzipiert und durchgeführt. Diese, für Studentinnen und Studenten im 6. Fachsemester des Studiengangs „Werkstoffwissenschaft“ (**Diplom - Ingenieur**) obligatorische Lehrveranstaltung, die seit 2005 von Dr. Reinemann durchgeführt wurde, ist nunmehr seit dem Sommersemester 2009 obligatorische Lehrveranstaltung für Studierende im 4. Fachsemester des Studiengangs „Werkstoffwissenschaft“ (**Bachelor** of Science) in die Verantwortung von Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Koch, dem Stiftungsprofessor für Kunststofftechnik an der TU Ilmenau, übergegangen.

Publikationen in Fachzeitschriften und Tagungsbänden

Preparation and Subsequent Shaping of Cellulose Acetates Using Ionic Liquids

Kosan, B.; Dorn, S.; Meister, F.; Heinze, T.
Macromolecular Materials and Engineering, 295, 2010, 676-681

Solvent effects on the NMR chemical shifts of imidazolium-based ionic liquids and cellulose therein

Hesse-Ertelt, S.; Heinze, T.; Kosan, B.; Schwikal, K.; Meister, F.
Macromol. Symp. 294-II, 2010; 75-89

Solution states of cellulose in selected direct dissolution agents

Kosan, B.; Schwikal, K.; Meister, F.
Cellulose, 17, 2010, 495-506

Aspects of the interaction of native and synthetic polymers with direct dissolving liquids

Kosan, B.; Schwikal, K.; Hesse-Ertelt, S.; Nechwatal, A.; Hermanutz, F.; Meister, F.
Cellulose Solvents: For Analysis, Shaping and Chemical Modification, ACS symposium series, Volume 1033, Editors: Tim F. Liebert, Thomas J. Heinze, Kevin J. Edgar, 2010, S.197-211

Collagen fibres by thermoplastic and wet spinning

Meyer, M.; Baltzer, H.; Schwikal, K.
Materials Science and Engineering, C 30, 2010, 1266-1271

Determination of heavy metals in activated charcoals and carbon black using inductively coupled plasma optical emission spectrometry and direct solid sampling high-resolution continuum source graphite furnace

Lepri, F. G.; Borges, D. L. G.; Araujo, R. G. O.; Welz, B.; Wendler, F.; Krieg, M.; Becker-Ross, H.
AAS. Talanta 2010, 81: 980-987

Trace element status of activated charcoals and carbon black: Influence on thermal stability of modified Lyocell solutions

Wendler, F.; Lepri, F. G.; Borges, D. L. G.; Araujo, R. G. O.; Welz, B.; Meister, F.
J. Appl. Polym. Sci. 2010, 116: 3408-3418.

Polysaccharide Blend Fibers Formed from NaOH, N-Methylmorpholine-N-oxide and 1-Ethyl-3-methylimidazolium acetate

Wendler, F.; Meister, F.; Wawro, D.; Wesolowska, E.; Ciecchanska, D.; Saake, B.; Puls, J.; Le Moigne, N.; Nard, P.
FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe 2010, 18, No. 2 (79): 21-31

Textile Monitorsysteme zur Online-Anzeige des pH-Wertes

Knobelsdorf, C.; Lützkendorf, R.; Rupprecht, D.; Zoch, M.
Textilveredlung 5/6 (2010) S.12 -14

Bio-Plastics and Bio-Composites for Household Appliances

Müller, K.; Reußmann, T.; Lützkendorf, R.; Heinze, O.; Heyder, J.; Kämpf, B.
bioplasitcs MAGAZINE [02/10] Vol. 5, p. 38-40

Cellulosische Naturfasern in Elastomeren

Nechwatal, A.; Reußmann, T.; Hauspurg, C.; Graf, H. J.
Technische Textilien 53 (2), 44 – 46 (2010)

Cellulose short fibers in elastomers

Nechwatal, A.; Reußmann, T.; Hauspurg, C.; Graf, H. J.
Chemical Fibers International 60 (1), 35 – 37 (2010)

Cellulose short fibers in elastomers

Nechwatal, A.; Reußmann, T.; Hauspurg, C.; Graf, H. J.
Technical Textiles (3), E 76 – E 78 (2010)

Cellulose short fibers in elastomers

Nechwatal, A.; Reußmann, T.; Hauspurg, C.; Graf, H. J.
Man-Made Fiber Year Book 2010 (10), 54 – 56

Untersuchung MWNT-haltiger Polymerverbunde für den Einsatz in schirmdämpfenden und wärmeleitfähigen Gehäusematerialien

Pflug, G.; Gladitz, M.; Reinemann, S.
14th International Scientific Conference on Polymeric Materials 2010, 15-17.09.2010, PT38, S. 1-5

Thermoplastic Elastomers with Antibacterial Surface Activity

Gladitz, M.; Reinemann, S.
14th International Scientific Conference on Polymeric Materials 2010, 15-17.09.2010, S. 48

Antibakteriell aktive Oberflächenmodifizierung von Kunststoffen auf Basis polymergebundener Nanosilber-Hybridmaterialien

Gladitz, M.; Bauer, J.; Reinemann, S.; Radusch, H.-J.
GAK Gummi Fasern Kunststoffe, 12/2010, 753-765

Neuartige Lasertechnologie zur Herstellung polymer-elektronischer Schaltungen im Rolle-zu-Rolle-Verfahren

Stohn, I.
Laser Magazin, 1/2010, S. 13-15

Thienopyrazine-based low-bandgap polymers for flexible polymer solar cells

Sensfuss, S.; Blankenburg, L.; Schache, H.; Shokhovets, S.; Erb, T.; Konkin, A.; Herasimovich, A.; Scheinert, S.; Eur. Phys. J. Appl. Phys. 51, 33204 (2010)

Photoinduced electron transfer and transient states in organic composites studied by ESR

Roth, H.-K.; Konkin, A.; Krinichnyi, V. I.; Schrödner, M.
International Symposium „Technologies for Polymer Electronics TPE 10“, Volume 1, S. 112-122, ISBN 978-3-939473-66-4

Improvements of thienopyrazine polyphenylene vinylene based polymer solar cells by thiol additives

Sensfuss, S.; Blankenburg, L.; Schache, H.; et.al. International Symposium „Technologies for Polymer Electronics TPE 10“, Volume 1, S. 150-157, ISBN 978-3-939473-66-4

Reel-to-reel wet coating for the formation of thin functional layers in bulk-heterojunction polymer solar cells

Blankenburg, L.; Schultheis, K.; Sensfuß, S.; Schrödner, M.; Schache, H. International Symposium „Technologies for Polymer Electronics TPE 10“, Volume 2, S. 186, ISBN 978-3-939473-66-4

Electrochemical studies on new electrochromic polymer

Nazmutdinova, G.; Schrödner, M.; Schache, H.; Raabe, D. International Symposium „Technologies for Polymer Electronics TPE 10“, Volume 2, S. 235-238, ISBN 978-3-939473-66-4

Textile-Compatible Substrate Electrodes with Electrodeposited ZnO - A New Pathway to Textile-Based Photovoltaics

Loewenstein, T.; Rudolph, M.; Mingeback, M.; Strauch, K.; Zimmermann, Y.; Neudeck, A.; Sensfuss, S.; Schlettwein, D. Chem. Phys. Chem. 11 (2010) 783-788

PSC's on flexible plastic substrates exceeding 5% efficiency

TITK and Plextronics at 10.05.10
http://www.printedelectronicsworld.com/articles/pscs_on_flexible_plastic_substrates_exceeding_5_efficiency_00002242.asp?sessionid=1

Hybrid solar Cells based on silicon nanowires and semiconducting polymers

Andrä, G.; Sensfuss, S.; Sivakov, V.; Eisenhauer, B.; Dellith, A.; Scheffel, A.; Falk, F. Proceedings of the 25th Europ. Photovoltaic Solar Energy Conf., 06.-10.09.2010, Valencia (ESP), pp. 819-822, poster 1DV.4.35, DOI: 10.4229/25thEUPVSEC2010-1DV.4.35, ISBN 3-936338-26-4

Textile based dye-sensitized solar cells

Sensfuss, S.; Nazmutdinova, G.; Schache, H.; Strauch, K.; Rudolph, M.; Schlettwein, D.; Neudeck, A.; Nickel, N. Proceedings of EPoSS Annual Forum (European Technology Platform on Smart Systems Integration), 07.-08.10.2010, Lissabon (ESP), Session 3

Textile based dye-sensitized solar cells with electrodeposited ZnO

Sensfuss, S.; Nazmutdinova, G.; Schache, H.; Strauch, K.; Rudolph, M.; Schlettwein, D.; Neudeck, A.; Nickel, N. Proceedings of 6th Global Plastic Electronics Conference & Exhibiton 2010, 19.-21.10.2010, Dresden, CT4.1.02

Vorträge

Nanodotierte ALCERU-Zellulosefaser für hohen breitbandigen UV-Schutz in Textilien

Meister, F. SmartTex-Forum, 09.02.2010, Weimar

ALCERU - smart - smartcel: Cellulose regenerat- und Funktionsfasern für textile Anwendungen

Meister, F. 2. Biopolymerkolloquium, 26.01.2010, Golm

Cellulosische Funktionsfasern - Erzeugung und Eigenschaftsprofile

Meister, F. PTS, 06.10.2010, Heidenau

Aktuelle Ergebnisse zur Entwicklung cellulosischer Funktionsfasern für innovative Textilanwendungen

Meister, F. 11. EMPA-Textiltagung, 18.10.2010, Dübendorf (Schweiz)

Possibilities for the preparation of high-strength cellulose fibres and filaments for technical applications using ionic liquids

Kosan, B.; Meister, F.; Zimmerer, B.; Uihlein, K. 8. Internationales Symposium „Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen“, 09.09.2010, Erfurt

Chemical Modification of Non-cellulosic Polysaccharides

Schwikal, K.; Petzold-Welcke, K.; Heinze, T.; Saake, B. 61. Starch Convention 2010, 21.-22.04.2010, Detmold

Novel xylan derivatives and application potential

Petzold-Welcke, K.; Schwikal, K.; Daus, S.; Heinze, T. 105. Zellcheming, 29.06.-01.07.2010, Wiesbaden

Role of water in dissolution of polymers using direct dissolving liquids

Meister, F.; Kosan, B.; Schwikal, K. ACS National Meeting, 21.-25.03.2010, San Francisco (USA)

Dendronized Cellulose - Synthesis and Application

Schöbitz, M.; Meister, F. 105. Zellcheming, 29.06.-01.07.2010, Wiesbaden

Biofunctionalised surfaces based on dendronized cellulose

Schöbitz, M.; Pohl, M.; Heinze, T.; Meister, F. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, 18.-20.11.2010, Heiligenstadt

Thermostability of imidazolium ionic liquids as direct solvents for polysaccharides

Wendler, F.; Todi, L.-N.; Meister, F. 239th ACS National Meeting, 21.-25.03.2010, San Francisco (USA)

Neuartige funktionelle Cellulose-Spinnvliesstoffe nach dem Lösungs-Blas-Spinnverfahren

Ewert, Y.; Niemez, F.-G.; Meister, F. 49. Chemiefasertagung, 15.-17.09.2010, Dornbirn (Österreich)

Der Einfluss pflanzlicher Polyphenole auf das Emissionsverhalten von naturfaserverstärkten Kunststoffen

Knobelsdorf, C.; Lützkendorf, R.; Reußmann, T.; Sano, K.; Kimura, T. Kyoto Institut of Technology, 04.11.-16.11.2010, Kyoto (Japan)

Der Einfluss pflanzlicher Polyphenole auf das Emissionsverhalten von naturfaserverstärkten Kunststoffen

Knobelsdorf, C.
12. Workshop "Odour and Emissions of Plastic Materials"
15.-16.03.2010, Kassel

Biopolymerfasern – Eigenschaften und Potential für die Textilindustrie

Müller, K.; Lützkendorf, R.
OTTI-Fachforum „Biopolymere. Möglichkeiten nutzen – Zukunft gestalten“, 01.-02.02.2010, Regensburg

Hinterspritzen von Dekormaterialien-Möglichkeiten und Trends

Reußmann, T.; Nicolai, M.; Lützkendorf, R.
Workshop zum Thema Hinterspritzen, 19.02.2010, Schkopau

Naturfaserspritzguss – aktueller Stand und Perspektiven

Reußmann, T.; Oberländer, E.; Lützkendorf, R.
8th Global WPC and Natural Fibre Composites Congress and Exhibition, 22.-23.06.2010, Fellbach/Stuttgart

Nutzung von Naturfasern für technische Anwendungen

Reußmann, T.
Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Thüringen, 10.05.2010, Zeulenroda

Photochrome Funktionalisierung – aktueller Stand der Arbeiten im TITK

Nechwatal, A.; Nicolai, M.
Workshop „Smart Textiles“, 09.02.2010, Weimar

Erschließung des Verstärkungspotentials von Naturfasern für Gummi und TPE

Nechwatal, A.; Reußmann, T.; Hauspurg, C.; Graf, H. J.
8. Internationales Symposium „Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen“, 09.09.2010, Erfurt

Development of FRP using natural fibers

Lützkendorf, R.
Kanto Gakuin University, 11.11.2010, Yokohama (Japan)

Carbon nanotubes for electromagnetic shielding and thermal conductivity in polymers

Bauer, P.; Pflug, G.; Reinemann, S.
Nanocomposites & Nanotubes 2010, 24-25.03.2010, Brüssel (Belgien)

Polymergetragene latente Wärmespeichermaterialien - Aufbau, Funktion und Anwendungsbeispiele

Reinemann, S.; Hansen, G.
Workshop des SmartTex-Forums, 30.11.2010, Weimar

Nanotechnologie - FuE-Beispiele im Bereich der Kunststoff-Forschung am TITK

Reinemann, S.; Gladitz, M.
Seminar des Polykum e.V., 30.04.2010, Schkopau

Thermoplastic Elastomers with Antibacterial Surface Activity

Reinemann, S.; Gladitz, M.
14th International Scientific Conference on Polymeric Materials 2010, 15-17.09.2010, Halle / S.

Preparation of silver or zinc loaded nanocapsules with core-shell architectures and their application as metal-ion release agents in plastics leading to antibacterial and fungicidal surface properties

Reinemann, S.; Gladitz, M.
International Conference on Antimicrobial Research, 03.-05.11.2010, Valladolid (Spanien)

Polymersolarzellen – ein kostengünstiger Weg zu Dünnschichtsolarellen

Sensfuß, S.
Workshop "Dünnschicht-Photovoltaik - Forschung in Thüringen", 19.01.2010, Jena

UV-Schutztextilien durch oberflächenangereicherte Additive

Heinemann, K.; et al.
Workshop „Smarte Textilien“ 09.02.2010, Weimar

Migrierende Additive – ein neuartiger Weg zur Grenz- und Oberflächenmodifizierung von Polymerwerkstoffen

Heinemann, K.; et al.
Workshop "Grenzflächen/Oberflächen", 19.03.2010, Schkopau

TITK – Das Polymerwerkstoff-Forschungsinstitut im Freistaat Thüringen

Heinemann, K.; et al.
Materialforschungsland Thüringen – Innovationstag der DAIMLER AG, 23.03.2010, Sindelfingen

Mikro- und Nanostrukturierung von Oberflächen mittels UV-Laserablation

Stohn, I.; Schultheis, K.; Schrödner, M.
Workshop "Coherent mit PhotonicNet", 08.04.2010, Göttingen

Photoinduced electron transfer and transient states in organic composites studied by ESR

Roth, H.-K.; Konkin, A.; Krinichnyi, V. I.; Schrödner, M.
International Symposium „Technologies for Polymer Electronics TPE 10“, 20.05.2010, Rudolstadt

Improvements of thienopyrazine polyphenylene vinylene based polymer solar cells by thiol additives

Sensfuß, S.; Blankenburg, L.; Schache, H.; Shokhovets, S.; Gobsch, G.; Konkin, A.; Sell, S.; Klemm, E.; Dellith, A.; Andrae, G.
International Symposium „Technologies for Polymer Electronics TPE 10“, 20.05.2010, Rudolstadt

TITK – der FuE-Partner für KMU

Heinemann, K.; et al.
Workshop des ZIM-NEMO-Netzwerkes „NOVASCAPE® - embedded design by architecture“, 16.07.2010, Nürnberg

Rolle-zu-Rolle Laserstrukturierung zur Generierung polymerbasierter Transistoren und Solarzellen

Stohn, I.
6. Thüringer Grenz- und Oberflächentage, 07.-08.09.2010, Jena

Rolle-zu-Rolle Laserstrukturierung zur Generierung polymerbasierter Transistoren und Solarzellen

Stohn, I.
2. Thüringer Kolloquium „Dünne Schichten in der Optik“, 09.09.2010, Jena

Textile based dye-sensitized solar cells

Sensfuss, S.; Nazmutdinova, G.; Schache, H.; Stauch; Rudolph, M.; Schlettwein, D.; Neudeck, A.; Nickel, N. EpoSS Annual Forum (European Technology Platform on Smart Systems Integration), 07.- 08.10.2010, Lissabon (ESP)

Textil based dye-sensitized solar cells with electrodeposited ZnO

Sensfuss, S.; Nazmutdinova, G.; Schache, H.; Strauch, K.; Rudolph, M.; Schlettwein, D.; Neudeck, A.; Nickel, N. 6th Global Plastic Electronics Conference & Exhibition, 19.-21.10.2010, Dresden

Posterpräsentationen

Analytical investigation of Ionic Liquid - cellulose systems

Todi, L.-N.; Wendler F.; Krämer A.; Meister F.; Heinze T. 2nd Mid-year Meeting STEP-ITN, 29.03-01.04.2010, Vlaardingen (NL)

Adsorption of modified Xylan onto cellulose surfaces and their use as paper additive

Schwikal, K.; Heinze, T.; Saake, B.; Kaya, A.; Esker, A. R. COST Workshop „Principles and Development of Bio-Inspired Materials“, 12.-15.04.2010, Wien (Österreich)

Functional Polymers from Xylan

Schwikal, K.; Petzold-Welcke, K.; Heinze, T.; Saake, B. 11th European Workshop on Lignocellulosics and pulp, 16.-20.08.2010, Hamburg

Pre-treatment opportunities of cellulose pulps for improved dissolution and processing properties

Kosan, B.; Schwikal, K.; Meister, F. 105. Zellcheming, 29.06.-01.07.2010, Wiesbaden

The effect of surface structure on the biofunctionality of chitosan containing shapes

Schwikal, K.; Bauer, J.; Brückner, P.; Meister, F. XVI Seminar and Workshop New Aspects of the Chemistry and Applications of Chitin and its Derivatives 22.-24.09.2010, Zakopane (Polen)

Rubber and Thermoplastic Elastomers – The Incorporation of Short Fibers in Elastomer Systems

Nechwatal, A. BMELV Projekttag Stoffliche Biomassenutzung – Mit Innovation den Wirtschaftsstandort Deutschland stärken 15.12.2010, Berlin

Fiber-reinforced composites using pulp – Improved properties of polypropylene reinforced with cellulose shortfibers

Reußmann, T. BMELV Projekttag Stoffliche Biomassenutzung – Mit Innovation den Wirtschaftsstandort Deutschland stärken, 15.12.2010, Berlin

Untersuchung MWNT-haltiger Polymerverbunde für den Einsatz in schirmdämpfenden und wärmeleitfähigen Gehäusematerialien

Pflug, G.; Gladitz, M.; Reinemann, S. 14th International Conference Polymeric Materials 2010 der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, PT38, 15-17.09.2010

Antimikrobiell ausgerüstete Kunststoffe

Gladitz, M.; Reinemann, S. K 2010: 18. Internationale Messe Kunststoff + Kautschuk, 27.10.-03.11.2010, Düsseldorf

Entwicklung alternativer Protonen leitender Polymermembranen auf der Basis modifizierter Polyoxadiazole für den konzeptionellen Einsatz in der Brennstoffzellentechnologie

Strubl, R.; Heinemann, K.; Schicke, R. Fachtagung „Polymerwerkstoffe 2010“, 15.-17.09.2010, Halle

Reel-to-reel wet coating for the formation of thin functional layers in bulk-heterojunction polymer solar cells

Blankenburg, L.; Schultheis, K.; Sensfuß, S.; Schrödner, M.; Schache, H. International Symposium „Technologies for Polymer Electronics TPE 10“, 18.-20.05.2010, Rudolstadt

Electrochemical studies on new electrochromic polymer

Nazmutdinova, G.; Schrödner, M.; Schache, H.; Raabe, D. International Symposium „Technologies for Polymer Electronics TPE 10“, 18.-20.05.2010, Rudolstadt

Schutzrechte

Im Jahr 2010 wurden durch das Institut 11 neue Schutzrechte, davon 8 nationale Patente, 2 internationale Patente und 1 Marke angemeldet.

Veröffentlichungen 2010

EP 2140958 (06.01.2010)	Verfahren zur Herstellung von Metallnanopartikeldispersionen und Produkte daraus Gladitz, M.; Reinemann, S.
DE 102008031310 A1 (07.01.2010)	Verfahren zur Herstellung von Metallnanopartikeldispersionen und Produkte daraus Gladitz, M.; Reinemann, S.
DE102008045290 A1 (04.03.2010)	Funktionelle cellulosische Formkörper Kolbe, A.; Markwitz, M.
WO2010/025858 A2 (11.03.2010)	Funktionelle cellulosische Formkörper Kolbe, A.; Markwitz, M.
EP 21883557 (12.05.2010)	Mini-Dosimeter für UV-Strahlung mit Eigenspeisung und Warnsignalausgabe Schrödner, M.; Schache, H.
US 2010-0124861 A1 (20.05.2010)	Verfahren zur Herstellung einer bioaktiven Cellulosefaser mit hohem Weißgrad Wendler, F.; Büttner, R.; Kolbe, A.; Markwitz, H.
RU 2008148573 (20.06.2010)	Verfahren zur Herstellung cellulosischer Mehrkomponentenfasern Kosan, B.; Michels, C.; Meister, F.; Bauer, R.-U.
EP 2225410 A2 (08.09.2010)	Verfahren zur Herstellung von cellulosischen Formkörpern, cellulosischer Formkörper und dessen Verwendung Kolbe, A.; Markwitz, H.; Riede, S.; Krieg, M.
DE 102009019120 A1 (04.11.2010)	Formkörper aus Polyacrylnitril und Verfahren zu deren Herstellung Niemz, F.-G.; Schulze, T.; Meister, Fr.; Bauer, R.-U.

Organisierte Veranstaltungen und wissenschaftliche Fachtagungen

TPE 10 – Technologies for Polymer Electronics
Rudolstadt, 18.05. - 20.05.2010

8. Internationales Symposium „Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen“
Erfurt, 09.09. - 10.09.2010

Tag der offenen Ausbildungstür
Rudolstadt, 20.11.2010

Teilnahme an wissenschaftlichen Fachtagungen

Kolloquium „Vision Keramik“
Hermsdorf, 22.01.2010

Potentiale für High-Tech-Textilien
Zeulenroda, 26.02.2010

239th ACS National Meeting
San Francisco (USA), 21.-25.03. 2010

STEP-ITN Scientific Mid-year meeting
Vlaardingen (Niederlande), 29.03.-01.04.2010

Printed Electronics & Photovoltaics Europe 2010
Dresden, 12.-14.04.2010

JEC Show – Conferences and Forums
Paris (Frankreich), 13.- 15.04.2010

Additive - Möglichkeiten und Trends
Workshop des Polymermat e.V., Ilmenau, 14.04.2010

61. Starch Convention 2010
Detmold, 21.-22.04.2010

Nanotechnologie
Seminar des Polykum e.V. Schkopau, 30.04.2010

Technische und hochtemperaturbeständige Thermoplaste, Blends und Nanocomposites
Regensburg, 18.05.2010

Actuator 2010
Bremen, 13.-16.06.2010

4th International CFK-Valley Stade Convention
Stade, 15.-16.06.2010

Fachkongress „Biobasierte Kunststoffe“
Berlin, 15.-16.06.2010

8th Global WPC and Natural Fibre Composites Congress
Fellbach, 22.-23.06.2010

105. Zellcheming
Wiesbaden, 29.06.-01.07.2010

MedTech Pharma 2010 Medizin Innovativ
Nürnberg, 30.06.2010-01.07.2010

11th European Workshop on Lignocellulosics and pulp
Hamburg, 16.-20.08.2010

Treffen Bundesverband für Hand- schutz e.V.
Oberhausen, 24.-26.08.2010

Kooperationsforum: „Textilien für Bau und Architektur“
Miesbach, 08.07.2010

Technisches Sticken zwischen For- schung und Markt
Initiative „highSTICK“ in der Industrie und Handelskammer Chemnitz - Re- gionalkammer Plauen, Plauen, 26.08.2010

8. Riesaer Brennstoffzellen-Work- shop „Brennstoffzellen vom Labor in die Praxis“
Riesa, 01.09.2010

6. Thüringer Grenz- und Oberflä- chentage mit 2. Thüringer Kolloquium „Dün- ne Schichten in der Optik“
Gera, 09.09.2010

TITV Innovationstag 2010
Greiz, 09.09.2010

8. Internationales Symposium "Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen"
Erfurt, 09.-10.09.2010

Internationale AVK Jahrestagung
Essen, 13.-14.09.2010

Konferenz: „Organische Photovol- taik“
Würzburg, 15.-16.09.2010

14th International Conference „Poly- meric Materials 2010“
Halle/ S., 15-17.09.2010

49. Chemiefasertagung
Dornbirn (Österreich), 15.-17.09.2010

XVI Seminar and Workshop New Aspects of the Chemistry and App- lications of Chitin and its Derivati- ves
Zakopane (Polen), 22.-24.09.2010

STEP-ITN Scientific End-year mee- ting
Sophia-Antipolis (Frankreich), 28.09.-01.10.2010

Workshop: „3D-Charakterisierung technischer Oberflächen“
Erlangen, 05.10.2010

11. Coatema Symposium
Dormagen, 05.-07.10.2010

Int. Symposium „Textil Innovativ“
Aschaffenburg, 06.-07.10.2010

Sprühtrocknung
Seminar der Fa. Büchi GmbH Berlin-Buch, 13.10.2010

Plastic Electronics 2010
Dresden, 18.-21.10.2010

Workshop „Organische dünne Schichten“
Dresden, 22.10.2010

9. Fachtagung: „Kraftstoff Pflanzen- öl“
Dresden, 29.10.2010

Workshop: „Functional Printing“
Bremen, 02.-03.11.2010

International Conference on Antimi- crobial Research
Valladolid (Spanien), 03.-05.11.2010

Hofer Vliesstofftage
Hof, 10.-11.11.2010

Kooperationsforum Biopolymere: Perspektiven – Technologien – Märkte
Straubing, 11.11.2010

MST-Seminar „Übertragung von Na- nostrukturen durch Replikations- techniken in Kunststoffe und Metalle“
Dortmund, 17.11.2010

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien
Heiligenstadt, 18.-20.11.2010

International Textile Conference Aachen-Dresden
Dresden, 24.-26.11.2010

Innovationsforum Mikro-Nano-Integration
Erfurt, 29.-30.11.2010

SmartTex-Anwendungen in Medizin und Technik, Workshop des Smart-Tex-Forums,
Weimar, 30.11.2010

5th European Bioplastics Conference
Düsseldorf, 01.-02.12.2010

Hightech-Extrusion für Medizintechnik und Pharmazie
Nürnberg, 01.-02.12.2010

Fachtagung Faserverbunde in der Architektur
Weimar, 08.12.2010

Teilnahme an Messen und Fachausstellungen

DOMOTEX
Hannover, 18.-19.01.2010

10. Symposium „Textile Filter“
Chemnitz, 09.-10.03.2010
Informationsstand

MEDTEC
Stuttgart, 23.-24.03.2010

Analytica
München, 23.-26.03.2010

JEC Show Paris
Paris (Frankreich), 13.-15.04.2010
Messestand

Hannover Messe
Hannover, 19.-23.04.2010
Gemeinschaftsstand LEG Thüringen

INTERSCHUTZ – Der rote Hahn
Leipzig, 08.06.2010

M-Tex
Chemnitz, 08.-10.06.2010

Cosmetic Business
München, 16.-17.06.2010

naro.tech
Erfurt, 09.-10.09.2010

49. Chemiefasertagung
Dornbirn (Österreich), 15.-17.09.2010
Informationsstand

InnoTrans
Berlin, 21.-22.09.2010

Innovationstag Thüringen
Erfurt, 28.09.2010
Informationsstand

FachPack
Nürnberg, 29.09.2010

IZB
Wolfsburg, 06.-08.10.2010
Informationsstand

Textil Innovativ 2010
Aschaffenburg, 07.10.2010

K 2010
Düsseldorf, 28.10.2010
Messestand

MEDICA
Düsseldorf, 17.-18.11.2010

Leitung des Vereins

Vorstand

Vorstandsvorsitzender	Herr Dr.-Ing. Horst Bürger, Rudolstadt
Stellvertreter des Vorsitzenden	Herr Alfred Weber, Kreissparkasse Saalfeld-Rudolstadt
Weitere Mitglieder des Vorstandes	Herr Dr. Jürgen Engelhardt, Dow Wolff Cellulosics GmbH, Walsrode Herr Dipl.-Ing. Jens Henkel, EPC GmbH, Rudolstadt Herr Dr.-Ing. Ralf-Uwe Bauer, Rudolstadt Herr Dipl. rer. mil. Andreas Krey, Landesentwicklungsgesellschaft (LEG), Erfurt Herr Dr. rer. nat. Egbert Grützner, BASF SE, Ludwigshafen

Leitung

Geschäftsführender Direktor	Herr Dr.-Ing. Ralf-Uwe Bauer
Leiter der Abteilung Native Polymere und Chemische Forschung	Herr Dr. Frank Meister
Leiterin der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung	Frau Dr.-Ing. Renate Lützkendorf
Leiter der Abteilung Kunststoff-Forschung	Herr Dr. Stefan Reinemann
Leiter der Abteilung Funktionspolymersysteme und Physikalische Forschung / Stellvertretender Direktor	Herr Prof. Dr. Klaus Heinemann
Leiterin der Abteilung Controlling	Frau Dipl.-Wirt.-Ing. Ute Schubert

Mitglieder des Vereins

Unternehmen

ADVANSA Marketing GmbH, Hamm	Köster Gas-Heizung-Sanitärinstallation, Burkersdorf
BASF Performance Polymers GmbH, Rudolstadt	LATICO-AT GmbH, Rudolstadt
Belland Technology AG, Rudolstadt	Lenzing AG, Lenzing (Österreich)
BOZZETTO GmbH, Krefeld	Mailinger Industrietechnik GmbH, Scheuerfeld
Cabka GmbH, Weira	Messe Erfurt GmbH, Erfurt
Creditreform Gera Titze KG, Gera	PEPPERMINT Holding GmbH, Berlin
Domo Polypropylene, Sint-Niklaas (Belgien)	Polyamide High Performance GmbH, Wuppertal
Dow Wolff Cellulosics GmbH, Walsrode	Polymer Engineering GmbH, Rudolstadt
EPC Engineering und Consulting GmbH, Rudolstadt	Schill + Seilacher AG, Böblingen
Flock Faser GmbH Thüringen, Rudolstadt	smartfiber AG, Rudolstadt
Grafe Color Batch GmbH, Blankenhain	Spolsin, spol. s.r.o., Ceska Trebova (Tschech. Republik)
HYOSUNG Corporation, Kyonggi-Do (Korea)	The Nisshin Oillio Group, Ltd., Tokio (Japan)
Innovatext, Budapest (Ungarn)	Uhde INVENTA-Fischer GmbH, Berlin
Kalle GmbH & Co. KG, Wiesbaden	Vogt-Plastic GmbH, Rickenbach
Kehlheim Fibres GmbH, Kehlheim	Weyerhaeuser Company, Washington (USA)
	Zeintra AG, Wil (Schweiz)

Institute

Birla Research Institute for Applied Sciences,
Nagda (Indien)
China Textile Academy, Beijing (China)
East China University, Shanghai (China)
Fachhochschule Jena, Fachbereich Werkstofftechnik,
Jena
Forschungsinstitut für Chemiefasern, Svit (Slowakische
Republik)
Forschungsinstitut für Leder- und Kunststoffbahnen
gGmbH, Freiberg
Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar
e. V., Weimar
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena
Institut of Biopolymers and Chemical Fibres, Lodz (Polen)
Institut für Makromolekulare Chemie und Textilchemie an
der TU Dresden, Dresden
Institut für Textil- und Bekleidungstechnik an der TU Dres-
den, Dresden
IMU Institut für Materialforschung und Anwendungstech-
nik, Dresden
Kanto Gakuin University College of Human and Environ-
mental Studies, Yokohama-City (Japan)
KITECH, Institute of Industrial Technology, ChonAn-Si (Ko-
rea)
Kunststoff-Zentrum Leipzig gGmbH, Leipzig
LIST AG, Arisdorf (Schweiz)

Ökometric GmbH, Bayreuther Institut für Umweltfor-
schung, Bayreuth
Rri Reutlingen Research Institute Hochschule Reutlingen,
Reutlingen
Scientific and Technical Research Council of Turkey, Bur-
sa (Türkei)
Shanghai Textile Research Institute, Shanghai (China)
Staatliche Universität für Technologie und Design,
St. Petersburg (Russland)
Süddeutsches Kunststoff-Zentrum e. V., Würzburg
Stiftung für Angewandte Forschung Bay Zoltan, Budapest
(Ungarn)
Technische Universität Chemnitz-Zwickau, Lehrstuhl für
Kunststoffverarbeitungstechnik, Chemnitz
Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Maschinen-
bau und Verfahrenstechnik, Chemnitz
Technische Universität Ilmenau, Ilmenau
Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V., Greiz
Textile and Leather Research National Institute, Bukarest
(Rumänien)
UFT Umweltinstitut für Forschung und Technologie in
Ostthüringen e. V., Gera
Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Makromolekulare Che-
mie, Bayreuth
Westfälische Hochschule Zwickau, Fachbereich Textil
und Ledertechnik, Reichenbach

Verbände

POLYKUM e.V. Fördergemeinschaft für Polymerentwick-
lung und Kunststofftechnik in Mitteldeutschland, Schkopau
Förderverein Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwick-
lung, Chemnitz
Kreissparkasse Saalfeld-Rudolstadt, Saalfeld
Industrie- und Handeskammer Ostthüringen zu Gera,
Gera
Industrievereinigung Chemiefaser e. V., Frankfurt/ M.

Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH, Erfurt
Landratsamt Saalfeld-Rudolstadt, Saalfeld
PolymerMat e. V., Jena
ThUV Thüringer Umwelt Verein, Erfurt
TÜV Thüringen e. V., Jena
Verband der Nord-Ostdeutschen Textilindustrie e. V.,
Chemnitz

Persönlichkeiten

Herr Dr. Franz, Rudolstadt
Herr Prof. Dr. Berger, Dresden
Herr Prof. Dr. Heinze, Kompetenzzentrum für
Polysaccharidforschung, Jena
Herr Prof. Dr. Jambrich, Technische Universität Bratislawa,
Bratislawa (Slowakische Republik)

Herr Prof. Dr. Stopperka, Dessau
Herr Prof. Dr. Takui, Osaka City University, Osaka (Japan)
Herr Reichl, Bürgermeister, Rudolstadt

Mitgliedschaften

Das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e. V. arbeitet in nachstehenden Verbänden, Vereinen bzw. Fachgremien mit, teilweise durch Mitwirkung in den Vorständen.

AIM-Deutschland e. V. - Verband für Automatische Datenerfassung, Identifikation und Mobilität

ait - Arbeitskreis Informationsvermittler Thüringen

automotive thüringen e. V.

AVK-TV – Industrievereinigung verstärkte Kunststoffe e. V.

BWA - Bundesverband für Wirtschaftsförderung und Außenwirtschaft Berlin

CC-Nano-Chem - Chemische Nanotechnologie für neue Werkstoffe

Cetex - Förderverein Cetex Chemnitzer Textilmaschinen-Entwicklung e. V.

dbv - Deutscher Bibliotheksverband Berlin

DECHEMA e. V. Frankfurt/M. - Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.

DGM - Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V.

DGMT – Deutsche Gesellschaft für Membrantechnik e. V.

DTB - Dialog Textil-Bekleidung

ECP Grimmitzschau - European Center of Plastic

EPNOE Association

FILK - Verein zur Förderung des Forschungsinstitutes für Leder- und Kunststoffbahnen gGmbH

FITR - Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V.

Flock Association of Europe

Förder- und Freundeskreis der Technischen Universität Ilmenau e. V.

Fördergemeinschaft für das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum e. V. Würzburg

Fördergemeinschaft für den Lehrstuhl Kunststofftechnik an der TU Chemnitz e. V.

Fördergemeinschaft Kompetenzzentrum für Polysaccharid-Forschung e. V. Jena-Rudolstadt

Fördergemeinschaft für das Kunststoff-Zentrum Leipzig e.V.

Förderkreis der Fachhochschule Jena e. V.

Förderverein Schallhaus und Schlossgarten e. V.

Forschungsgemeinschaft biologisch abbaubare Werkstoffe e. V.

Forschungskuratorium Textil e. V., Eschborn

Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e. V., Rudolstadt

FTVT - Forschungs- und Technologieverbund Thüringen e. V.

Geschichtsverein Chemiestandort Schwarza e. V.

Gesellschaft der Freunde und Förderer der Friedrich-Schiller-Universität Jena e. V.

GKL - Gesellschaft für Kunststoffe im Landbau e. V.

Industrie- und Handelskammer Ostthüringen zu Gera

Kriminalistisches Institut Jena e. V.

Leichtbau-Cluster, Fachhochschule Landshut

OAV - Ostthüringer Ausbildungsverbund e. V.

PolyApply Associated Network

POLYKUM e. V. - Fördergemeinschaft für Polymerentwicklung und Kunststofftechnik in Mitteldeutschland

Polymermat e. V. - Kunststoffcluster Thüringen

Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V. Greiz

Thüringer Arbeitsgemeinschaft Biomaterial e. V.

TÜV - Technischer Überwachungsverein Thüringen

UBAT - Umweltberatung/Umweltanalytik Thüringen e. V.

UMU - Union mittelständischer Unternehmen e. V.

Verband der Flockindustrie Europa

Verband innovativer Unternehmen und Einrichtungen zur Förderung der wirtschaftsnahen Forschung in den neuen Bundesländern und Berlin e. V.

Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V. Chemnitz

Verein Creditreform Gera e. V.

Wirtschaftsrat der CDU e. V.