



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

Jahresbericht 2022

Das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V.

VORWORT	4
FORSCHUNGSPROFIL DES TITK	6
INSTITUTSSTRUKTUR	7
FORSCHUNGSBEREICHE	8
FINANZBERICHT	12
INVESTITIONEN AM INSTITUT	13
NETZWERKE UND KOOPERATIONEN	21
MITGLIEDSCHAFTEN	25
ABGESCHLOSSENE, ÖFFENTLICH GEFÖRDERTE FORSCHUNGSPROJEKTE 2022	27
AKTUELLE ÖFFENTLICH GEFÖRDERTE FORSCHUNGSPROJEKTE	46
FÖRDERUNG LAUFENDER INVESTITIONEN UND BESONDERER MAßNAHMEN MIT MITTELN DER EUROPÄISCHEN UNION	52
FÖRDERMAßNAHMEN DES FREISTAATS THÜRINGEN	54
BERUFSAUSBILDUNG	55
QUALIFIZIERUNG	55
STUDIENARBEITEN	56
LEHRTÄTIGKEIT	58
PUBLIKATIONEN	59
VORTRÄGE	59
POSTER	62
PATENTE UND SCHUTZRECHTE	62
PRÄSENTATION AUF MESSEN UND FACHAUSSTELLUNGEN	63
ORGANISIERTE VERANSTALTUNGEN DES TITK	68
DIALOG MIT DER POLITIK	70
UNTERSTÜTZUNG DES WETTBEWERBS „JUGEND FORSCHT“	72
AKTION „BAUMPATE 2022“	72
NACHWUCHSGEWINNUNG BEI SCHÜLERN UND STUDENTEN	73
RUDOLSTÄDTER FIRMLAUF 2022	74
NOMINIERUNG FÜR THÜRINGER INNOVATIONSPREIS	75
TITK-GROUP FÜR CHANCENGLEICHHEIT VON FRAUEN UND MÄNNERN IM BERUF AUSGEZEICHNET	76
WEIHNACHTSSPENDE 2022 ANS SCHÜLERFORSCHUNGSZENTRUM	77
NEUER ABTEILUNGSLEITER FÜR NATIVE POLYMERE UND CHEMISCHE FORSCHUNG	78
DAS TITK IN DEN MEDIEN (AUSWAHL)	79
VORSTAND	86
WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT	86
MITGLIEDER DES VEREINS	87
IMPRESSUM	90

Vorwort

Liebe Mitglieder,

hinter uns liegt ein wiederum sehr aufreibendes Geschäftsjahr mit stetig steigenden Herausforderungen. Pandemie, Krieg und Energie-Krise stellten uns in den letzten Monaten härter denn je auf die Probe. Dramatische Preisentwicklungen in wirtschaftlich existenziellen Bereichen, Zurückhaltung bei unseren Kunden und Störungen wichtiger Lieferketten wirken sich bis heute aus.

Zu diesen geopolitischen Verwerfungen kam noch die Ungewissheit in der Forschungsförderung des Bundes. Erst überraschte uns der Antragsstopp beim Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM). Dann zwar eine Wiederaufnahme, diese jedoch mit einer Limitierung der Projektanträge für kleine und mittlere Unternehmen. Daneben ringen wir – wie alle anderen wirtschaftsnahen Forschungsinstitute der Zuse-Gemeinschaft – weiter um eine Gleichstellung mit den großen Forschungsgesellschaften.

Während diese dank Ausnahmeregelungen im Wissenschaftsfreiheitsgesetz in ihrer Personalpolitik nahezu autark agieren können, werden die gemeinnützigen Forschungseinrichtungen der Zuse-Gemeinschaft immer restriktiver mit dem Besserstellungsverbot konfrontiert. Diese engen Schranken erschweren uns die ohnehin mühevollen Suche nach qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern weiter. Dabei brauchen wir genauso Spitzenkräfte aus dem In- und Ausland, wenn wir weiterhin unserem Anspruch als Innovationsmotor für den Mittelstand gerecht werden wollen – gerade als ein wichtiger Teil der deutschen Forschungslandschaft, der noch dazu ohne staatliche Grundfinanzierung auskommt.

Uneingeschränkte Unterstützung haben wir indes auch im zurückliegenden Jahr vom Freistaat Thüringen erfahren. Kofinanziert durch die Aufbauhilfe „REACT-EU“ der Europäischen Union, konnten wir Ende 2022 nochmals den Ausbau unserer technischen Infrastruktur anschieben. So wird es uns dank Zuschüssen von gut einer Million Euro möglich, eine neue Extruderlinie zur Aufbereitung von Kunststoffen und Rezyklatmaterialien sowie eine Faseranlage für thermoplastische, unidirektional verstärkte Tapes zu realisieren.

Die geförderten Projekte ordnen sich in das Spezialisierungsfeld „Nachhaltige Energie und Ressourcenverwendung“ der RIS3 Thüringen ein. Im Bereich Kunststoff-Forschung erhalten wir mit der „Mehrwellen-Extruderlinie zur Aufbereitung von Kunststoffen und Rezyklatmaterialien im Technikumsmaßstab“ moderne Prozesstechnik für Multimaterialsysteme. Wir wollen diese Anlage besonders dazu nutzen, um maßgeschneiderte und hochwertige Kunststoffmischungen auf Basis von Rezyklaten und aus natürlichen und nachwachsenden Ressourcen zu erforschen und zu entwickeln. Ein Beispiel ist unsere sehr aufmerksam beobachtete Forschung an biobasierten und bioabbaubaren Klebstoffen und Schäumen.

Die zweite Investition – eine „Faserbereitstellungs- und Spreizanlage für thermoplastische unidirektional verstärkte Tapes (FAST UD)“ – wird die Technik unseres Bereichs Textil- und Werkstoff-Forschung hervorragend ergänzen. Gleichzeitig komplettiert sie die gesamte Forschungswertschöpfungskette zum Thema Leichtbau, die das TITK und das Thüringer Innovationszentrum Mobilität (ThIMo) sowie das Fachgebiet Kunststofftechnik der TU Ilmenau (KTI) gemeinsam etabliert haben.

Wir wollen damit unter anderem UD-Tapes für faserverstärkte Druckbehälter und Rohre entwickeln, die in der Wasserstoffwirtschaft zum Einsatz kommen. Ein weiterer Fokus liegt traditionell auf innovativen Leichtbaulösungen für Automobilzulieferer, aber auch für die Luft- und Raumfahrtbranche. Beide Vorhaben wollen wir bis Ende September 2023 verwirklicht haben.

Auch bei unserer weltweit geachteten Kompetenz in der Celluloseverformung können wir unser Portfolio sehr gut ergänzen: Wir stellen uns bei der Lyocell-Technologie mit unseren patentierter CellSolution®-Funktionalisierungen noch breiter auf. Ziel sind industriereife Lösungen zur Faserherstellung, bei denen holzbasierte oder holzfreie Zellstoffe sowie landwirtschaftliche Reststoffe als Rohstofflieferant zum Einsatz kommen können. Nicht nur auf diesem Gebiet freuen wir uns, weiterhin ein international gefragter Forschungs- und Entwicklungspartner zu sein, der den immer weiter zunehmenden Fokus auf Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft schon seit langem fest im Blick hat.

Das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V.

Liebe Vereinsmitglieder,

lassen Sie uns weiterhin gemeinsam voller Ideen und Tatendrang neue Aufgaben angehen. Wenn Sie Fragen, Wünsche oder bereits konkrete Vorschläge haben, wie wir Ihr individuelles Forschungsvorhaben vorantreiben können – nur zu. Sprechen Sie uns an!

Bei allen Fördermittelgebern aus EU, Bund und Land möchten wir uns ausdrücklich für ihre Unterstützung bedanken. Ein besonders herzlicher Dank geht an unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für ihre stets engagierte Arbeit zum Wohle der TITK-Gruppe.

Mit herzlichen Grüßen

gez. Benjamin Redlingshöfer

Geschäftsführender Direktor TITK e.V.

Forschungsprofil des TITK

Werkstoff-Forschung ist die Basis jeder Produktentwicklung. Polymerwerkstoffe – auch als Verbund- oder Hybrid-Werkstoffe – sind der Kompetenzbereich des Thüringischen Instituts für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V.

Als industrienaher Forschungseinrichtung ist das TITK darauf spezialisiert, Polymere so zu verändern, dass Materialien mit völlig neuen, funktionellen Eigenschaften entstehen. Ausgestattet mit einem modernen Technologiepark entwickelt das TITK innovative Ausgangsstoffe, die beispielsweise für die Herstellung von Automotive-Komponenten, Lifestyle-Produkten, Verpackungsmitteln, die Bio- und Medizintechnik, Energietechnik oder Mikro- und Nanotechnik unerlässlich sind.

Am Institut arbeiten daran vier Forschungsabteilungen, die sich schwerpunktmäßig mit folgenden Feldern beschäftigen:

- **Nachhaltige Polymere**
 - Direktauflösung und Trocken-Nass-Verformung von Synthese- und Naturpolymeren (Polysacchariden, Proteinen, PAN, ausgewählte Reaktivharze, Polymerblends und Verarbeitungstechnologien)
 - Charakterisierung von Polymeren und Polymerlösungen
 - Entwicklung von innovativen Faser-, Vlies- und Klebstoffen sowie reaktiven Schäumen
 - Chemische und physikalische Modifizierung von Polymeren in homogener Phase
 - Technologie- und Prozesstransfer
- **Faserverbundwerkstoffe**
 - Werkstoff- und Verfahrensentwicklung für textile Verstärkungshalbzeuge und Faserverbundwerkstoffe für Leichtbauanwendungen
 - Einsatz von Kohlenstofffasern, Aramidfasern, Naturfasern, Sandwich-Verbunden, duro- und thermoplastischen Matrixmaterialien, Elastomeren und Biopolymeren
- **Synthetische Polymere**
 - Modifizierung von Kunststoffen
 - Nanocomposites
 - Faserverstärkte Polymere
 - Polymerisation von PA6, PA 6.6, PET, PBT, PAN, PC
 - Leitfähige Polymere/ Polymere für EMV-Anwendungen
 - Biologisch aktive Polymere und Anwendungen in der Medizintechnik
 - Flammenschutz von Kunststoffen
- **Funktionspolymersysteme**
 - Polymer- und Additivsynthesen für Funktionspolymersysteme
 - Technologieentwicklung für polymerbasierte Elektronik- und Sensorsysteme
 - Bikomponenten-Schmelzspinntechnologie
 - Nassbeschichtungsprozesse, einschließlich „Rolle-zu-Rolle“-Prozessierung
 - Additive Fertigung mittels FDM/FFF- und SLS-3D-Druck

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

Das TITK ist Gründungsmitglied der Deutschen Industrieforschungsgemeinschaft Konrad-Zuse und des Forschungs- und Technologieverbundes Thüringen (FTVT).



ZUSE-GEMEINSCHAFT
FORSCHUNG, DIE ANKOMMT.



Das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V.

Zur TITK-Group mit insgesamt 204 Mitarbeitern zählen neben dem Institut noch zwei Tochtergesellschaften.

Die **Ostthüringische Materialprüfgesellschaft für Textil und Kunststoffe mbH (OMPG)** bietet Prüfdienstleistungen für Textilien, Faserverbundmaterialien und Kunststoffe aller Art an. Sie ist als Prüflaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert und arbeitet nach zahlreichen nationalen und internationalen Standards und Normen.

Die OMPG unterstützt Unternehmen bei der Qualitätssicherung ihrer Produkte mit umfangreichen Dienstleistungen auf den Gebieten:

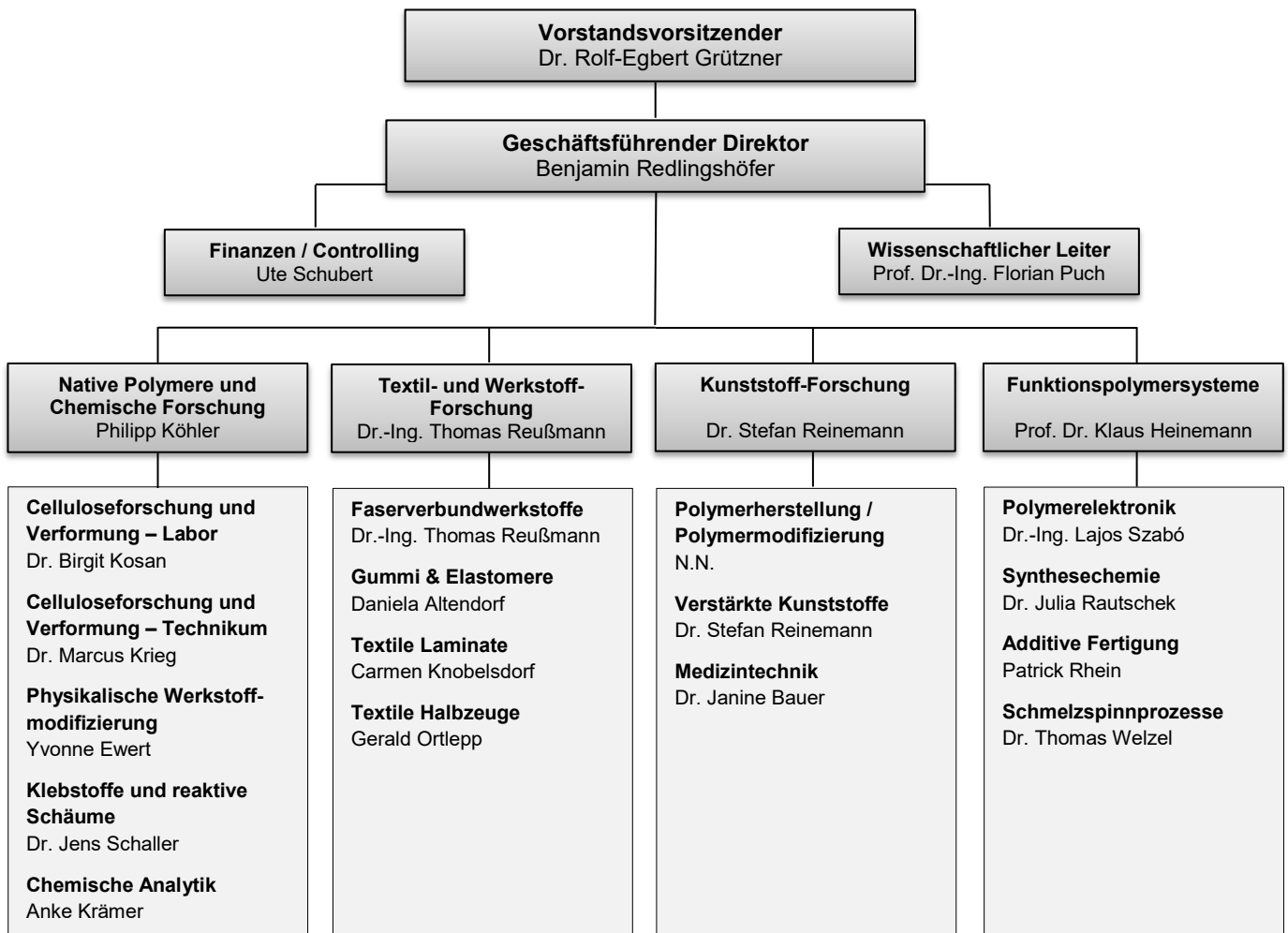
- chemische und physikalisch-mechanische Werkstoffcharakterisierung
- analytische Methodenentwicklung und Prozessentwicklung
- Materialverarbeitungsversuche
- Prüfung und Zertifizierung

von Polymerwerkstoffen und Verbunden.

Ein Teilbetrieb aus der OMPG wurde im Jahr 2013 in die **smartpolymer GmbH** – eine 100%-Tochter der OMPG – ausgegliedert. In der smartpolymer GmbH sind alle Aktivitäten jenseits des Prüfdienstleistungsgeschäfts gebündelt. Das sind insbesondere folgende Geschäftsfelder:

- Herstellung und Vertrieb von Cell Solution®-Funktionsfasern
- Synthese von Polyacrylaten und Compoundierung dieser Produkte
- smartFlock® - Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Beflockungsprodukten zertifiziert nach ISO 9001:2008
- Transfer von Forschungsergebnissen aus dem TITK – Kleinserienfertigung, Vermarktung dieser Kleinserien, und aktive Markteinführung neuer Produktentwicklungen

Institutsstruktur



Forschungsbereiche

Native Polymere und Chemische Forschung

Abteilungsleiter: Philipp Köhler (bis 30. April 2023 Dr. Frank Meister)
(Tel. 03672 – 379 -200 / E-Mail: koehler@titk.de)

Im abgelaufenen Geschäftsjahr hat sich der positive Trend weiter verstetigt: Das Interesse an nachhaltigen Cellulosechemiefasern auf der Basis von Chemiezellstoffen aus Holz, landwirtschaftlichen Reststoffen oder Recyclingbaumwolle sowie an der umweltfreundlichen Lyocell-Technologie steigt nach wie vor. Auch in 2022 dominierten sowohl im öffentlich geförderten Projektbereich als auch im direkten Auftragsgeschäft mit unseren Industriepartnern neue Zellstoffe aus landwirtschaftlichen Reststoffen. Darunter beispielsweise Getreide-, Öllein- oder Hanfstroh sowie Zellstoffe aus Recyclingbaumwolle, die aus der mechanisch-chemischen Aufbereitung von prä- und post-konsumen Textilabfällen stammen. Ein Schwerpunkt blieben die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Erspinnung von Lyocell-Fasern. Eine wichtige Rolle spielten zudem ausgewählte Fragestellungen zur Fortentwicklung von Technologie und Apparatechnik.

Aufbauend auf den langjährig erworbenen Kompetenzen bei der exakten Definition der Zieleigenschaften von Lyocellfaser-Rohstoffen sowie auf den in verschiedenen Maßstäben entwickelten und erprobten Löseprozeduren für die Lyocell-Stapelfasererzeugung wurden wesentliche Fortschritte auch bei der Erzeugung von Lyocell-Filamenten erreicht. Nicht zuletzt dabei erwiesen sich die im TITK entwickelten und implementierten Analysemethoden zur Zellstoff-, Lösungs- und Fasercharakterisierung als notwendig und hilfreich bei der Evaluierung neuer Rohstoffe und der Weiterentwicklung des Trocken-Nass-Spinnens. Von essentieller Bedeutung für die nationale, aber vor allem internationale Reputation war zudem das in zahlreichen Publikationen, Konferenzbeiträgen und Kundengesprächen präsentierte Verständnis für die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen cellulosischer Polymere.

Auch im abgelaufenen Geschäftsjahr wurde in Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie in der Promotionsarbeit eines Mitarbeiters die Nutzung neuer ionischer Flüssigkeiten als Celluloselösemittel im kontinuierlichen halbtechnischen Prozess erforscht und bewertet. Im Rahmen dieser Arbeiten konnten neue Erkenntnisse zu prozessrelevanten Einflüssen auf die Auflösung und Verformung, zu erforderlichen verfahrenstechnischen Aufbereitungsprozeduren und den dadurch möglichen Recyclingraten erzielt werden.

Im Themenfeld Lyohemp®-Fasern wurde das Verständnis für die Rohstoffe, die primären Aufbereitungs- und Verarbeitungsprozeduren, die Erzeugung von textilen Stapelfasern, Garnen und Flächen sowie zu den physikochemischen Faser-Struktur-Eigenschaftsrelationen vertieft. Gemeinsam mit der smartpolymer GmbH wurden die Voraussetzungen für die Erzeugung von Hanflyocell-Fasern im Tonnenmaßstab geschaffen, erste Fertigungsversuche im Pilotmaßstab umgesetzt und damit die Faserverfügbarkeit für textile Anwendungen bei Kunden erschlossen.

Die anhaltende Corona-Pandemie und die hiermit verbundenen Veränderungen des Kundeninteresses an permanent antiviral wirkenden Bekleidungs- und Heimtextilien hat die weitere Erforschung, Fertigung und Verarbeitung von Cellulosefunktionsfasern sehr positiv bestärkt. So konnte nicht nur die Produktion der wärmespeichernden sowie pflegeaktiven Cell Solution®-Fasern gesteigert und die Mengennachfrage für die textile Verarbeitung zu funktionalen Bekleidungs- und Heimtextilien deutlich erhöht, sondern auch das Verständnis für die Wirkungsweise von kupferhaltigen Cell Solution® BIOACTIVE - Fasern fortentwickelt werden.

Eine deutlich gesteigerte Nachfrage nach den Technologiekompetenzen sowie der weiteren Durchdringung der Zusammenhänge zwischen Polymerstruktur und -eigenschaften einerseits und der Fertigung und Anwendung andererseits war im Arbeitsfeld innovative Schäume, Beschichtungen und Klebstoffe zu verzeichnen.

Dank der besonderen Wertschätzung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz sowie den Freistaat Thüringen, die sich nicht nur durch die Nominierung für den Thüringer Innovationspreis ausdrückte, konnte für die seit kurzem am Markt verfügbare Bioschmelzkleber-Produktfamilie Caremelt® die erforderliche Apparate- und Versuchstechnik weiter ausgebaut werden. Und mit der Investition in eine Lyocell-Filamentanlage verbessern sich nicht nur die Bedingungen für weitere Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, sondern wird es gelingen, das wichtigste Arbeitsfeld der Abteilung spürbar voranzubringen.

Textil- und Werkstoff-Forschung

Abteilungsleiter: Dr.-Ing. Thomas Reußmann
(Tel. 03672 – 379 -310 / E-Mail: reussmann@titk.de)

In der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung konzentrierten sich im Jahr 2022 die Forschungsprojekte und Direktforschungsaufträge vorrangig auf die Themen Nachhaltigkeit und Recycling. Ein weiterer Schwerpunkt war, wie bereits in den letzten Jahren, die Herstellung und Verarbeitung von naturfaserverstärkten Kunststoffen. Dazu gibt es aktuell sehr viel Interesse in der Industrie und eine enge Kooperation mit namhaften Partnern aus der Automobil- und Zulieferbranche. Das wirkt sich auch positiv auf die direkten Einnahmen aus der Zusammenarbeit mit der Industrie aus.

Ende 2022 wurde das IGF-Forschungsvorhaben „Entwicklung eines selbstlernenden Messsystems zur objektiven Geruchsbewertung von Kunststoffen“ erfolgreich abgeschlossen und soll nun mit Industriepartnern in einem Folgeprojekt zur Praxisreife geführt werden. Ziel ist die Bereitstellung eines Prüfgerätes und einer KI-basierten Messmethode zur automatisierten Geruchsbewertung an Kunststoffen. Diese Entwicklung hat viel Potenzial, insbesondere wenn man an die Herausforderungen denkt, die im Zusammenhang mit dem Recycling und der werkstofflichen Wiederverwertung von Kunststoffen zu bewältigen sind. Hierbei spielt eine objektive Methode zur Geruchsbewertung eine große Rolle.

In einem weiteren abgeschlossenen Forschungsvorhaben wurde gemeinsam mit dem Projektpartner SurA-Chemicals ein neues Verfahren zur lokalen Silikatisierung von Kunststoff- und Verbundwerkstoffoberflächen entwickelt. Der automatisierte Prozess ermöglicht die Vorbehandlung von Oberflächen an 3-D-Bauteilen zur besseren Verklebung von Hochleistungsverbunden. Das Verfahren eignet sich aber auch für andere Anwendungen, die eine lokale Oberflächenbehandlung erfordern.

Die Prüfung von Textilien und textilen Verbundmaterialien ist nach wie vor eine Kernkompetenz in der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung. Um dieses Arbeitsfeld weiter zu stärken und die Materialprüfung auf den neuesten Stand der Technik zu bringen, wurde eine neue Universalprüfmaschine angeschafft. Sie ist mit verschiedenen Klemmwerkzeugen und der modernen Auswertesoftware testXpert III ausgestattet und bietet gute Voraussetzungen für die anstehende Digitalisierung der Werkstoffprüfung.

Außerdem wurde eine zukunftsweisende Investition in neue Anlagentechnik zur Tapeherstellung und Weiterverarbeitung im automatisierten Tapelegeverfahren gestartet. Die Anlage erweitert die Möglichkeiten zur Faserverbundherstellung der im TITK vorhandenen textilen Zelle und soll im Jahr 2023 in Betrieb genommen werden. Die robotergestützte Ablage von UD-Verstärkungsmaterialien wird als innovatives Zukunftsfeld angesehen und soll in den nächsten Jahren weiter ausgebaut werden. Auch zu dieser Thematik hat das TITK Kooperationspartner in der Verbundwerkstoffindustrie, die konkretes Interesse an den laufenden Entwicklungen haben und die Forschungsergebnisse in die industrielle Praxis überführen wollen.

Zur Verstärkung des Teams von Wissenschaftlern wurde Ende 2022 im Bereich Textil- und Werkstoff-Forschung Frau Daniela Altendorf als Chemikerin eingestellt. Sie will auf dem Arbeitsfeld Gummi/Elastomere promovieren und leitet ein neues Forschungsprojekt zur Entwicklung von innovativen Elastomerdichtungen für Rohrsysteme. Sie tritt die Nachfolge von Dr. Nechwatal an, der kürzlich in den Ruhestand gegangen ist. Die Gewinnung von Nachwuchswissenschaftlern bleibt auch in Zukunft eine große Herausforderung und wird in der Abteilung konsequent fortgesetzt, um den Generationswechsel zu meistern.

Insgesamt gesehen konnte die Abteilung im Jahr 2022 an den positiven Trend von 2021 anknüpfen. Durch die getätigten Investitionen erfolgten wichtige Weichenstellungen für die Weiterentwicklung des Forschungsbereiches. Die Abteilung ist hinsichtlich der vorhandenen Anlagentechnik breit aufgestellt und hat wichtige Zukunftsfelder besetzt. Das Team von Wissenschaftlern aus verschiedenen Fachrichtungen (Chemie, Werkstoffwissenschaften, Textiltechnik und Maschinenbau) ist hoch motiviert und kann auch komplexe Entwicklungen realisieren. Das wird von den Partnern in der Industrie und in anderen Forschungseinrichtungen geschätzt und sichert eine leistungsfähige industriennahe Forschung im TITK.

Kunststoff-Forschung

Abteilungsleiter: Dr. Stefan Reinemann
(Tel. 03672 – 379 -400 / E-Mail: reinemann@titk.de)

Die Abteilung Kunststoff-Forschung beschäftigt sich mit der Modifizierung von Kunststoffen, um diesen neue oder verbesserte Eigenschaften zu verleihen. Die Modifizierung kann bereits während der Polymerisation geschehen oder auch in nachfolgenden Verfahrensschritten wie Extrusion oder Spritzguss.

Beispielhaft hierfür stehen die Arbeiten zu funktionalisierten Kathetern, die im Rahmen vielfältiger Kooperationsprojekte entwickelt werden. Ein weiteres Highlight stellen nach wie vor die wärme- und kältespeichernden Kunststoffe dar, die u.a. zur Effizienzsteigerung von elektronischen Prozessoren eingesetzt werden. Diese Materialien werden aktuell auch beim Transport von Impfstoffen als Kältespeicher in Form von extrudierten Platten verwendet.

Die etablierten Forschungsfelder faserverstärkte Polymere, leitfähige Polymere, Flammschutz von Polymeren, Polymerkondensation, chemisches und werkstoffliches Recycling wurden auch im Jahr 2022 intensiv bearbeitet, was sich in den Inhalten der Forschungsprojekte widerspiegelt. Gerade zum Themenfeld „Recycling“ sind vermehrt Forschungs- und Entwicklungsaufgaben bearbeitet worden. Hier geht der Trend in Richtung „Up-Cycling“, soll heißen, dass die recycelten Werkstoffe nach dem Prozess zumindest wieder in der Originalanwendung eingesetzt werden können, also die Eigenschaften von Neuware besitzen. Hierbei sind die gesammelten Erfahrungen aus den 1990-er Jahren immer noch eine gute Ausgangsbasis für weiterführende F&E-Projekte.

Ein weiteres Forschungsfeld, das sich zunehmender Beliebtheit erfreut, beschäftigt sich mit vielfältigen Fragestellungen zum Thermomanagement mit Kunststoffen. Hier sind alle Entwicklungen zu wärmeleitfähigen Kunststoffen oder Kunststoffen mit Wärmespeicherfunktion mit inbegriffen. So wurden z.B. wärmeleitfähige Polyamide nach dem Prinzip der anionischen Polymerisation sedimentationsfrei zu größeren Rundstäben verarbeitet, die dann über Zerspanungsprozesse z.B. zu dickeren Zahnrädern weiterverarbeitet werden.

Die Arbeitsgruppe Medizintechnik hat sich zu einem leistungsstarken Bindeglied zwischen den etablierten Forschungsfeldern und modernen Fragestellungen rund um Anwendungen in der Medizintechnik entwickelt. Nach den erfolgreichen Arbeiten zu funktionalisierten Kathetern, z.B. antibakterielle Katheter, sind vonseiten der Industrie vermehrt Anfragen zu antiviralen Medizinprodukten zu verzeichnen. Hierzu werden aktuell zwei Forschungsprojekte durchgeführt. Die vorhandenen Ergebnisse sind sehr vielversprechend und könnten eine breite Basis für die antivirale Modifizierung von Kunststoffen darstellen.

Das 2020 eingeweihte und neugestaltete Extrusionstechnikum erfreut sich großer Beliebtheit und zeichnet sich durch eine überproportionale Auslastung aus. Hier wurden erfolgreich vielfältige Wärmespeichermaterialien als Compound, pumpfähige Gele sowie Plattenware mit Industriepartnern entwickelt. Eine Erweiterung des Extrusionstechnikums um einen weiteren Hochleistungsextruder ist aktuell in der Planung und wird im Jahr 2023 realisiert.

Die Zusammenarbeit mit Hochschulen und Universitäten wie der TU Ilmenau, der Universität Bayreuth, der Universität Halle-Merseburg sowie der Fachhochschule Jena wurde 2022 weitergeführt und intensiviert. Die Lehrveranstaltung der TU Ilmenau „Textil- und Werkstoff-Forschung - Aufbereitungs- und Extrusionsverfahrenstechnik“ wurde durch eine Spezialvorlesung „Nanomaterialien“ unterstützt.

Mit vier Lehrlingen bildete der Bereich Kunststoff-Forschung im Jahr 2022 überproportional aus, so dass dem allgemein zu verzeichnenden Fachkräftemangel erfolgreich begegnet werden kann.

Funktionspolymersysteme

Abteilungsleiter: Prof. Dr. Klaus Heinemann
(Tel. 03672 – 379 -231 / E-Mail: heinemann@titk.de)

Die Abteilung „Funktionspolymersysteme“ schloss das Jahr 2022 erneut auf Grund intensiver Aktivitäten zur Akquisition von Forschungsaufträgen diverser Unternehmen sowie von Forschungsprojekten bei verschiedenen Zuwendungsgebern mit außergewöhnlich guten Ergebnissen ab. In insgesamt 15 anteilig geförderten Forschungsprojekten, darunter vier neu gestarteten Vorhaben, konnten alle Projektleiterinnen und Projektleiter sowie ihre Teams ihre Kompetenzen auf den Forschungsgebieten „Synthesechemie und Polymermodifizierung sowie -verarbeitung“, „Polytronics“ und „Additive Manufacturing“ weiter vertiefen, um sie auch in Zukunft im Rahmen von Industrieforschungsaufträgen zur Anwendung zu bringen.

Hervorzuheben ist vor allem ein überaus aktuelles, vom BMWK gefördertes ZIM-Kooperationsprojekt, das die Entwicklung einer Kombination aus ETFE-Folienfassaden und elektrochromen Folien zur Steuerung von Verschattung und Wärmeeintrag in Gebäuden zum Ziel hat. Dieses Vorhaben wird in enger Kooperation mit einem international sehr renommierten Konsortialpartner aus dem Marktsegment "Structural and building envelope engineering and specialist consulting" bearbeitet. Das TITK-Teilprojekt steht unter Leitung von Dr. Gulnara Konkin. Zudem gelang es Dr.-Ing. Lajos Szabó, Leiter der Forschungsgruppe Polymerelektronik, die finanzielle Förderung für ein ZIM-Kooperationsprojekt mit dem Titel "Thermally Conductive Yarn: Entwicklung eines wärmeleitfähigen Polymerfilaments für Sport-Funktionstextilien mit kühlendem Effekt" zu akquirieren.

Die Forschungsgruppe Additive Fertigung unter Leitung von B.Sc. Patrick Rhein und aktiver Mitwirkung von Projektleiter Dipl.-Wirt.-Chem. Henning Austmann setzte auf Basis der wegweisenden Forschungsprojekte zur Qualitätssteigerung von FDM/FFF-3D-Druck-Teilen mittels „inline-UV-curing“ sowie zur optimalen Nutzung von 3D-Druckern durch Einsatz spezifisch designter Bikomponenten-Filamente ihre Aktivitäten fort und konnte hierbei auf eine intensive Kooperation mit den Kollegen des Schmelzspinn technikums unter Leitung von Dr. Thomas Welzel bauen. Die im Projekt „RayPrint“ zur Synthese von Vernetzungsverstärkern als Polymeradditive zur Nutzung der Strahlenvernetzung für die Performance-Steigerung von 3D-gedruckten Kunststoffteilen erzielten ersten Resultate bilden dabei eine solide Basis zur Weiterführung der nun noch stärker anwendungsorientierten Aktivitäten auf dem Gebiet der 3D-gedruckten Bauteilfertigung unter Nutzung von Funktionspolymersystemen.

Fortgesetzt wurde das ZIM-Kooperationsprojekt „Schatzkästchen – Entwicklung von multifunktionalen Polymermaterialien für textile und nichttextile Bauteile zur Verbesserung der Lebensqualität von Demenzerkrankten und deren Pflegepersonal“, das im vom BMWK geförderten Netzwerk „MoniCareTex“ initiiert wurde und unter der Projektleitung von Dr.-Ing. Szabó steht. Dies trifft auch auf die Forschungsarbeiten zur Entwicklung hochflexibler dehnungsmessender Sensorfäden, verbunden mit der Steigerung ihrer Temperaturbeständigkeit zur Integration in Bauteile, zu. Projektleiter ist M.Sc. Marcel Ehrhardt.

Gleiches gilt für das direkt vom BMWK geförderte Verbundprojekt "ElchFen" zur Entwicklung elektrochrom schaltender Fenster, das sich in das Programm der Bundesregierung für energieoptimiertes Bauen – EnOB – mit dem Leitbild „Gebäude der Zukunft“ einordnet. Beispielhaft für Spitzenforschung im Mittelstand im Themenfeld „Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität“ steht das Kooperationsprojekt zur Entwicklung eines „Textilen Muskels“ unter Leitung von Dr. Konkin und gefördert vom Bundesforschungsministerium.

Die Forschungsgruppe Synthesechemie und Polymermodifizierung lotet in Projekten der marktorientierten Industrieforschung verschiedene Potenziale aus. Einerseits von Garnen aus intrinsisch mikrobiziden Polymerwerkstoffen mit breitem antibakteriellen und antiviralen Wirkungsspektrum sowie regenerierbarer Bioaktivität für textilbasierte Anwendungen zur Reduzierung des Infektionsrisikos durch pathogene Keime (Projektleitung Dr. Julia Rautschek). Andererseits von eigensynthetisierten Chemikalien zur fluorfreien Hydrophob-Ausrüstung von Textilien mit verbesserter Oleophobie und gesteigerter Permanenz (Projektleitung Dr. Lars Blankenburg). Zudem setzte dieses Team mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft die Arbeit am ZIM-Kooperationsprojekt zur Entwicklung von dilatanten nichtnewtonschen Fluiden und von Flüssigkernfilamenten für Protektoren (Projektleitung Dr. Blankenburg) erfolgreich fort. Die Forschungsgruppe bringt jeweils dazu vorhandenes Know-how auf dem Gebiet der Schmelzspinn technologie sowie moderne Schmelzspinnanlagen zur Realisierung dieser Zielstellungen unter der Leitung von Dr. Welzel ein. Darüber hinaus sind von dieser Arbeitsgruppe mit sehr großem Engagement und hoher Einsatzbereitschaft eine Vielzahl von Forschungsaufträgen aus der Industrie, darunter auch Unternehmen aus dem Ausland, bearbeitet worden.

Finanzbericht

Das TITK kann für das zurückliegende Geschäftsjahr erneut eine positive Bilanz seiner wirtschaftlichen Entwicklung ziehen.

Im Geschäftsjahr 2022 konnten im TITK Erträge in Höhe von 14.015,4 T€ (Vorjahr 13.179,0 T€) erzielt werden. Die Umsatzerlöse betragen 3.680,6 T€ (Vorjahr 2.525,8 T€). Sonstige betriebliche Erlöse wurden unter anderem aus Fördermitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (5.940,6 T€ / INNO-KOM MF Marktvorbereitende Forschung – VF Vorlaufforschung - IZ Investitionszuschuss, IGF, ZIM) und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (219,9 T€) erzielt. Der Anteil der Förderung durch das Bundeswirtschaftsministerium (BMWK) erreicht damit 78,9 %. Das BMWK bleibt der wichtigste Zuwendungsgeber für das TITK.

Auch im Haushaltsjahr 2022 standen Fördermittel des Freistaats Thüringen für die Durchführung von Investitionsvorhaben zur Verfügung – zusätzlich zu den bereits in 2019 bewilligten Vorhaben wurden Investvorhaben im Rahmen der FTI-Richtlinie, finanziert aus Landes- und EFRE-Mitteln, sowie REACT-EU-Mitteln akquiriert. Die Vorhaben sind bis 09/2023 abzuschließen. Insgesamt standen damit in 2022 Fördermittel des Freistaats in Höhe von 1.318,9 T€ zur Verfügung. Das sind 17,5 % der Zuwendungen des Jahres 2022.

Die Aufwendungen lagen im Geschäftsjahr 2022 um 9,0 % über denen des Vorjahres und betragen 13.947,5 T€ (Vorjahr: 12.771,2 T€). Nach pandemiebedingten Kosteneinsparungen in 2020 sind die Ausgaben seit 2021 wieder angestiegen. 55,7% der Kostenerhöhungen entfallen auf die Personalausgaben – bedingt durch einen leichten Aufbau der Personalkapazitäten und eine allgemeine Entgelterhöhung zum 01.04.2022.

Im Geschäftsjahr 2022 lag das Investitionsvolumen unter Einsatz der Fördermittel des Freistaats Thüringen und der zuletzt rückläufigen INNO-KOM IZ Förderung mit 1.808,0 T€ um 12,7 % unter dem Vorjahresbetrag (Vorjahr: 2.070,2 T€). Unser besonderer Dank gilt den Zuwendungsgebern, die die Investitionsvorhaben mit insgesamt 1.341,2 T€ (Vorjahr: 1.799,9 T€) gefördert haben.

Das Bilanzergebnis für das Geschäftsjahr beträgt 4,0 T€ (Vorjahr 321,6 T€). Damit ist das Vereinskonto auf 2.370,4 T€ angewachsen.

Das TITK beschäftigte zum 31.12.2022 133 Arbeitnehmer. (31.12.2021 129 Arbeitnehmer).

Auch die Tochterunternehmen OMPG mbH und smartpolymer GmbH – eine 100%-Tochter der OMPG mbH – können für das zum 30.06.2022 endende Geschäftsjahr insgesamt eine positive Bilanz ziehen.

Die Umsatzerlöse erreichten 10.101,6 T€ und liegen damit um 1.509,3 T€ über dem Vorjahreswert. Der Rückgang der Umsatzerlöse zum 30.06.2021 konnte damit deutlich überkompensiert werden.

Der bereits seit 2019 eingeleitete Konsolidierungsprozess nach Jahren mit überdurchschnittlich hohen Umsatzsteigerungen wurde fortgesetzt. Das Geschäftsjahr 2021/22 war in den Beteiligungsunternehmen immer noch von den pandemiebedingten Störungen der globalen Weltwirtschaft betroffen. Dennoch konnte das ordentliche Unternehmensergebnis im Vergleich zum Vorjahr in Summe beider Unternehmen wieder gesteigert werden und liegt leicht über dem Ergebnis des Geschäftsjahres 2019/20. Das deutlich positive Ergebnis beträgt 2022 7,9 % der Umsatzerlöse.

Im Durchschnitt des Geschäftsjahres waren in der OMPG mbH 34,4 Arbeitnehmer und in der smartpolymer GmbH 31,8 Arbeitnehmer beschäftigt. In beiden Unternehmen waren zum 30.06.2022 insgesamt 4 Auszubildende beschäftigt.

Investitionen

Investitionen am Institut

Erweiterung Lagerkapazitäten / Ertüchtigung Technikum zur Nutzung als Demonstrationszentrum

<u>Fördermittelgeber:</u>	TMWWDG / TAB
<u>Förderkennzeichen:</u>	WBW200024 (Vorhabens-Nr. 50160089)
<u>Investitionssumme:</u>	679.738 EUR

Kurzbeschreibung

Im Rahmen der baulichen Investitionsmaßnahme erfolgte die Erweiterung der Lagerflächen unter Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben des Brandschutzes und zur Lagerung von Chemikalien.

TV1 Ertüchtigung Technikum zur Nutzung als Demonstrationszentrum zur Verarbeitung und Funktionalisierung von Hochleistungskunststoffen für die Medizintechnik (68.470 €)

Ein vorhandenes Technikum wurde für die Aufstellung eines Hochleistungs-Extruders mit einem Temperaturfenster von bis zu 450°C ertüchtigt. Dieser Extruder ermöglicht die Verarbeitung und Modifizierung von Kunststoffen wie PEEK, PPSU, PSU. Diese Kunststoffe werden bevorzugt in der Medizintechnik als Metallersatz (Titan) bei großflächigen und tragenden Implantaten eingesetzt.

Folgende Leistungen wurden im Rahmen dieser Ertüchtigung erbracht: Installation von Bodenkanälen zur Kühl-/ Prozessabwasser-Entsorgung; Beschichtung der eingebrachten Bodenkanäle; Überarbeitung der Medienanschlüsse Druckluft, Hartwasser, Trinkwasser, Anschlussleistungen Elektro – zur Herstellung der Betriebsbereitschaft der Anlage; Installation der Prozessabluft zur Absaugung prozessbedingter Emissionen; Errichtung einer Arbeitsbühne, um die Produktzuführung zu den Ausrüstungen zu ermöglichen.



TV 2 Errichtung Kaltlagerhalle (586.460 €)

Die Errichtung einer weiteren Kaltlagerhalle wurde erforderlich, nachdem in der Vergangenheit wertvolle Technikumsfläche, die eigentlich dem Aufstellen und Betrieb von Versuchsausrüstungen vorbehalten ist, zweckentfremdet und als Lagerfläche genutzt wurde. Mit der neuen Kaltlagerhalle gelingt es, die Anforderungen des Brandschutzes besser zu erfüllen, Brandlasten aus dem Institutsgebäude auszulagern und die Aufstellung neuer Geräteinvestitionen in den Technika des TITK zu sichern.



TV3 Errichtung Chemikalienlager (24.808 €)

Die Lagerung der im Rahmen von Forschungsvorhaben einzusetzenden Chemikalien erfordert bis zu deren bestimmungsgemäßen Einsatz die sachgerechte Lagerung entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen. unter Berücksichtigung erweiterter und sich ändernder Aufgabenstellungen die durch das TITK mit Kooperationspartnern bearbeitet werden, mussten die Lagerflächen erweitert werden.



Investitionen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

NMR-Tischgerät SPINSOLVE 60 MHz X Nuclei PLUS

Fördermittelgeber: BMWK / INNO-KOM

Förderkennzeichen: 49IZ220017

Investitionssumme: 78.173,00 EUR

Kurzbeschreibung

Am TITK werden verschiedene Forschungsvorhaben mit Bezug zur organischen Synthese bearbeitet, welche z.B. die Herstellung von Additiven, Monomeren oder Polymeren beinhalten. Um den Erfolg durchgeführter Synthesen, die Reinheit der Verbindungen und die chemische Struktur der Moleküle beurteilen zu können, ist die Kernspinresonanzspektroskopie (NMR-Spektroskopie) eine der wichtigsten Analysemethoden. Im Vergleich zu den klassischen Hochfeld-NMR-Geräten sind NMR-Tischgeräte kompakte und günstige Versionen, die im Labor aufgestellt und leicht bedient werden können. Außerdem verursachen sie keine Nebenkosten durch Kryogene.

Mithilfe des NMR-Tischgeräts der Firma Magritek GmbH können von einer gelösten Probe der zu analysierenden Substanz (10-300 mg) Spektren der Kerne ^1H , ^{13}C und ^{19}F sowie 2D-Spektren aufgenommen werden, welche sehr aussagekräftige Informationen über die chemischen Strukturen der enthaltenen organischen Verbindungen liefern. Somit kann das Gerät vielseitig in den Synthese-Projekten des TITK eingesetzt werden und zu deren Erfolg beitragen.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Material-Prüfmaschine Zwick AllroundLine 10 kN

Fördermittelgeber: BMWK / INNO-KOM

Förderkennzeichen: 49IZ220017

Investitionssumme: 50.228,20 EUR

Kurzbeschreibung

Die Prüfung von Textilien und textilen Verbundmaterialien ist ein wichtiger Schwerpunkt im TITK. In der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung sind dazu umfangreiche Kompetenzen vorhanden. Um dieses Arbeitsfeld weiter zu stärken und die Materialprüfung auf den neuesten Stand der Technik zu bringen, wurde eine neue Universalprüfmaschine angeschafft. Die Prüfmaschine ist mit der modernen Auswertesoftware testXpert III ausgestattet und verfügt außerdem über spezielle Klemm- und Prüfvorrichtungen.

Mit dem Gerät können verschiedenste Materialproben hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften getestet werden. Die Maschine wird im TITK schwerpunktmäßig zur Prüfung von textilen Materialien wie Vliesstoffe, Gewebe und Gelege eingesetzt.



Investitionen

Extrusionsanlage zur Verarbeitung von funktionalisiertem Silikonkautschuk

Fördermittelgeber: TMWWDG / TAB

Förderkennzeichen: 2021 WIN 0010

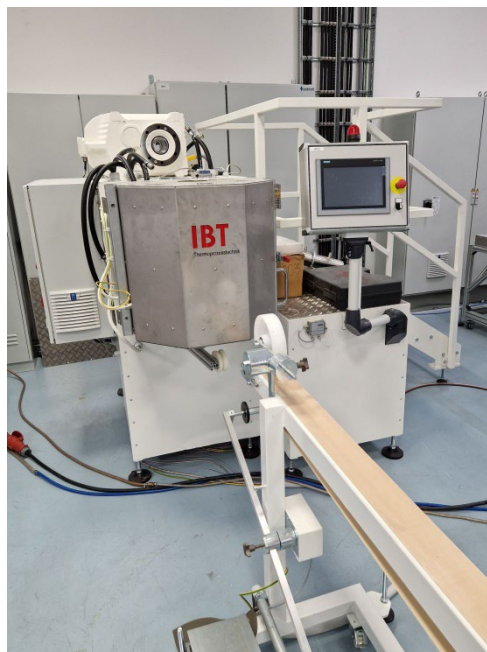
Investitionssumme: 183.018,00 EUR

Kurzbeschreibung

Investiert wurde in eine Extrusionsanlage zur Verarbeitung von Silikonkautschuk zu Schläuchen (Kathetern) oder Profilen zur Unterstützung der vorindustriellen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, vor allem im Bereich der Medizintechnik.

Mit Hilfe der Anlage wird unvulkanisiertes Feststoffsilikon (HTV) über eine Speisewalze einem gekühlten Extruder zugeführt, mittels Förderschnecke zum Extruderkopf transportiert und durch eine dort eingebaute Düse (formgebendes Werkzeug) gepresst. Das durch die Werkzeuggeometrie geformte Rohmaterial durchläuft anschließend eine Vulkanisationsstufe und wird unter Hitzeeinfluss vernetzt. Mittels geeigneter Abzugs- und Wickleinrichtung kann das Formteil anschließend auf Spulen aufgewickelt werden.

Die Installation der Silikonkatheteranlage dient der Verarbeitung von funktionalisiertem Silikon mit spezifischen Eigenschaften zu Halbzeugen, wie Schläuchen, Kathetern oder Profilen. Dies ermöglicht eine enge Kooperation mit Industriepartnern aus der Automobilzulieferbranche oder der Medizintechnik und bietet den Vorteil in gemeinsamen F&E-Projekten nicht nur Silikone funktionalisieren zu können, sondern den gesamten Fertigungsprozess bis hin zur Bereitstellung von Demonstratoren oder gar Prototypen zu begleiten. Somit unterstützt die Investition die vorindustrielle Forschung und bietet den Partnern die Möglichkeit zum Ausbau der industriellen Produktion.



Tri-Komponenten-Schmelzspinnanlage

Fördermittelgeber: TMWWDG / TAB

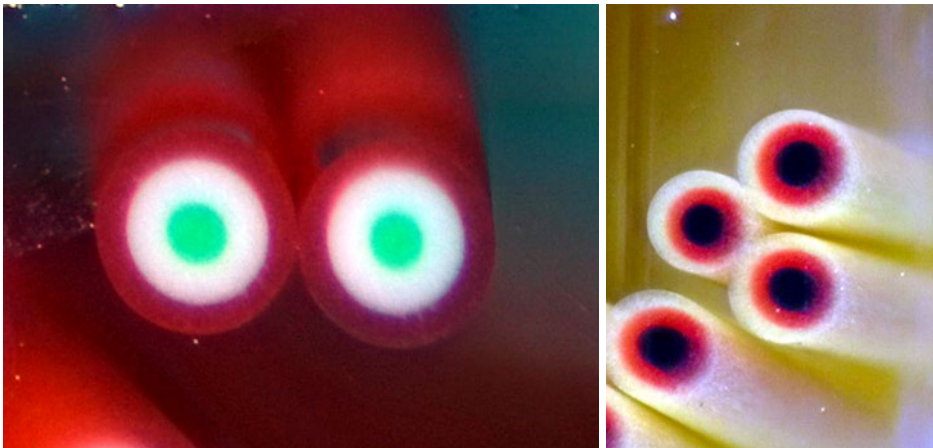
Förderkennzeichen: 2019 WIN 0005

Investitionssumme: 665.491,88 EUR

Kurzbeschreibung

Die Tri-Komponenten-Schmelzspinnanlage ermöglicht die Verarbeitung von drei verschiedenen Thermoplast- bzw. Compoundmaterialien miteinander zu Mono- oder Multifilamenten. Dazu können Temperaturen von bis zu 400°C sowie spezifisch designte Spinn Düsen zur Generierung einer Vielzahl verschiedenartiger Faserquerschnittsstrukturen genutzt werden.

Darauf basierend lassen sich mittels effizienter Schmelzspinn Technologie neuartige, funktionelle, „smarte“ Filamente herstellen, die in den stetig wachsenden Branchen Medizin-, Bau-, Filter-, Fertigungstechnik und Elektronik Anwendung finden. Ebenso können in Verbindung mit entsprechenden Sicherheitspigmenten durch die Fülle an Kombinationsmöglichkeiten der Komponenten Sicherheitsfasern für den Produktschutz etabliert werden.



Investitionen

Lyocell-Filamentspinnanlage

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Fördermittelgeber: BMWK / INNO-KOM

Förderkennzeichen: 49IZ210019

Investitionssumme: 172.203,13 EUR

Kurzbeschreibung:

Um mit Kooperationspartnern aus der Textil- und Modebranche neue Prozesse und Filamente entwickeln zu können, ging 2022 eine Endlosfilament-Anlage für Lyocellfasern in Betrieb. Die modular aufgebaute Anlage ermöglicht die Herstellung von technischen und textilen Filamentgarnen.

Das TITK verfügt hier bereits über die erforderlichen Kenntnisse zur Auswahl geeigneter natürlicher und biobasierter Rohstoffe, zum Basic-Design der erforderlichen Laborausrüstungen sowie zu den analytischen Methoden. Die Anforderungen an die Qualität der Zellstoff-Auflösung und die Effizienz der Spinnengeschwindigkeit steigen mit den zukünftigen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben jedoch deutlich.

Denn im Vergleich zum Stapelfaser-Spinnen wird bei der Herstellung textiler Filamentgarne aus Gründen der Wirtschaftlichkeit eine 6 bis 8-fach höhere Spinnengeschwindigkeit angestrebt. Durch den modularen Aufbau kann der neue Spinnstand nun bei wechselnden Anforderungen eingesetzt werden – zum Beispiel für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu technischen Filamenten mit Abzugsgeschwindigkeiten bis 80 m/min, andererseits aber auch für textile Filamente mit Abzugsgeschwindigkeiten von bis zu 250 m/min.

Hieraus ergeben sich diverse Herausforderungen, um auch bei diesen Prozessen eine homogene Zellstoffauflösung von hoher Qualität sowie mechanisch und thermisch belastbare Spinnlösungen zu garantieren. Zudem gilt es auch hier, das Lösungsmittel NMMO in den Nachbehandlungsschritten nahezu vollständig zurückzuführen.



BSM-03 Härtungskammer

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

<u>Fördermittelgeber:</u>	BMWK
<u>Förderkennzeichen:</u>	03EN1033B
<u>Investitionssumme:</u>	15.993,60 EUR

Kurzbeschreibung:

Mit einer Leistung von 2 kW ist die Härtungskammer BSM-03 für großflächige UV-Härtungen und Klebungen bestens geeignet. Der interne Shutter wird für eine exakte Dosis durch den UV-MAT gesteuert, so dass auch bei Mitteldruckstrahlern eine reproduzierbare Belichtung erreicht wird. Mit einer Bestrahlungsstärke von 150 mW/cm² wird die nötige Dosis typischerweise innerhalb weniger Sekunden erreicht. Die Härtungskammer kann zum Be- und Entladen bei aktiver Lampe geöffnet werden. Der Shutter wird hierzu mit einer Sicherheitsschaltung überwacht und geschlossen, so dass außerhalb der Kammer keine UV-Strahlung emittiert wird. Der verschiebbare Probenträger erleichtert das Be- und Entladen erheblich. Mit einer Belastung von bis zu 20 kg hält dieser allen Beanspruchungen stand. Mit 60 x 40 cm Grundfläche und einer Höhe von 25 cm bietet der Bestrahlungsraum außereichend Platz. Die Probenraumtemperatur beträgt im Betrieb ca. 45°C. Durch die hohe Homogenität der Bestrahlung können die Proben beliebig positioniert werden.

Die Härtungskammer wird mit einer ozonfreien Hg-Lampe betrieben und in laufenden FuE-Projekten hauptsächlich zur UV-Vernetzung von Gelelektrolyten für den Aufbau elektrochromer Module eingesetzt.



Netzwerke und Kooperationen

Netzwerke und Kooperationen

Die Fähigkeit, Innovationen zu schaffen, hat großen Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung und die Beschäftigungssituation. Durch die Bündelung bestehender Kompetenzen mittels Schaffung von Allianzen aus Wirtschaft und Wissenschaft ist die Möglichkeit zum Transfer und zur wirtschaftlichen Nutzung von Ergebnissen aus Forschung und Entwicklung gegeben. Eigene stetige Wissenserweiterungen durch Forschung, Weiterbildung und Kooperationen in Netzwerken und FuE-Partnerschaften sehen wir als Voraussetzung, um weltweit als kompetenter und vertrauenswürdiger Forschungspartner für innovative Unternehmen anerkannt zu werden.

Als **An-Institut der TU-Ilmenau**, Partner im **Kompetenzzentrum Polysaccharidforschung Jena-Rudolstadt** sowie im **Europäischen Exzellenz-Netzwerk für Polysaccharid-Forschung (EPNOE)** und Partner in **Forschungsverbänden mit der Ernst-Abbe-Fachhochschule, der Friedrich-Schiller-Universität Jena** und anderen Hochschulen und Forschungsinstitutionen wird die industrienaher Forschung im TITK durch neue Ergebnisse in der Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Ergebnisse ergänzt.

TITK ist An-Institut der Technischen Universität Ilmenau

Seit 2004 ist das TITK An-Institut der TU Ilmenau. Dadurch werden die bestehenden Forschungsk Kooperationen zwischen beiden Partnern gefestigt, und die Grundlagenforschung an der TU profitiert vom anwendungsorientierten interdisziplinären Know-how des TITK sowie von dessen Vernetzung mit der Industrie.

Ziel dieser Zusammenarbeit im Rahmen von Projekten sowohl der Grundlagen- bzw. Vorlauftforschung als auch der angewandten industriellen Forschung ist es, neuartige Werkstoffkonzepte und -ideen schnellstmöglich in neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zu überführen, um sie für die Industrie nutzbar zu machen. Dazu beteiligen sich die TU Ilmenau und das TITK aktiv an einer Vielzahl von regionalen und überregionalen bis hin zu EU-weiten Initiativen zur Netzwerk- und Clusterbildung.

Gemeinsame Forschungsschwerpunkte betreffen u.a. Aktivitäten zur Entwicklung von polymerbasierten Elektronikkomponenten, von Aktuatoren unter Nutzung von Funktionspolymersystemen, von Sensoren auf der Basis von Materialien mit Piezoeigenschaften

zum Monitoring der Integrität von Faserverbundwerkstoffen sowie gemeinsame Materialentwicklungen sowohl im Rahmen des Thüringer Innovationszentrums Mobilität (ThIMo) an der TU Ilmenau als auch der Regionalen Forschungs- und Innovationsstrategie für intelligente Spezialisierung für Thüringen – RIS3 Thüringen.



European Polysaccharide Network of Excellence (EPNOE)

Im Wechsel zu den im Zweijahresrhythmus stattfindenden Internationalen Polysaccharid-Konferenzen organisiert der EPNOE-Verein ein Treffen der jungen Nachwuchswissenschaftler. Nachdem im Jahr 2021 die siebente Internationale EPNOE-Konferenz in Nantes, Frankreich, durchgeführt worden war, fand die fünfte Veranstaltung dieser Reihe am 8. und 9. September 2022 an der Aveiro-Universität in Aveiro, Portugal, statt. Das Treffen ist ein wichtiges Format, um Doktoranden, Post-Doktoranden, Juniorprofessoren und interessierten Jungwissenschaftler der EPNOE-Mitglieder ein Podium zu geben, das gemeinsam über die zukünftige Entwicklung der europäischen Polysaccharidforschung berät sowie die Ergebnisse der aktuellen Forschungsaktivitäten vorstellt und diskutiert.



Es ist zudem ein wichtiges Ereignis, die Idee des Netzwerkes auch in Zukunft erfolgreich fortführen zu können. Zu den Beratungen sind auch Industrieforscher und bereits erfahrene Wissenschaftler als Gäste geladen, um ihre Erfahrungen und ihr Wissen an die nachwachsende Generation weiterzugeben. Von Seiten des TITK nahmen an dieser Veranstaltung der zukünftige Leiter der Abteilung Chemische Forschung, Philipp Köhler und Michael Sturm teil, die beide gerade an ihren Promotionen arbeiten. Herr Sturm stellte dazu die bisherigen Ergebnisse seiner

Untersuchungen zum Einsatz und zur Stabilität einer neuen Klasse ionischer Lösungsmittel bei der Direktauflösung von Cellulose vor, die er in der Gruppe von Prof. Ilkka Kilpeläinen, dem diesjährigen Marcus-Wallenberg-Co-Preisträger, an der Universität Helsinki erarbeitet hat. Seine Präsentation unter dem Titel "Investigations for the use and recyclability of the ionic liquid [MTBDH][AcO] as a solvent in Lyocell similar spinning processes" wurde mit großem Interesse aufgenommen und zeigt erneut den hohen Stand dieser FuE-Aktivitäten am TITK sowie seine führende Rolle im Arbeitsfeld in Europa.

Kompetenzzentrum für Polysaccharidforschung Jena-Rudolstadt

Im Kompetenzzentrum Polysaccharidforschung wurde auch im abgelaufenen Geschäftsjahr an gemeinsamen FuE-Aktivitäten des TITK und der AG Heinze der Friedrich-Schiller-Universität Jena gearbeitet.

Im Mittelpunkt der Arbeiten stand nach wie vor die Entwicklung und Fertigung von funktionalen Werkstoffen aus Polysaccharidderivaten. Im neuesten Projekt „BioFolPack“, das seit Mitte des Jahres begonnen wurde, werden in Zusammenarbeit mit fünf bekannten deutschen und international agierenden KMU innovative und umweltfreundliche Stärkeesterfolien für technische Anwendungen erforscht und entwickelt.

Die bevorzugt für Verpackungen im Lebensmittelbereich anwendbaren Folien sollen beim erfolgreichen Transfer der Projektergebnisse die Anwendung von Erdöl basierten und kaum abbaubaren Verpackungsfolien überflüssig machen.



*Nicht abbaubare Lebensmittelverbundfolien aus fossilen Rohstoffen.
(Fotos: Petroplast AG (oben), Allvac (unten))*

MoniCareTex - Textile Produkte für die Gesundheit und Pflege im Alter

Das Netzwerk MoniCareTex hat die Entwicklung von textilen und nicht textilen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen zur Steigerung der Lebens- und Arbeitsqualität für Anwender und Dienstleister im Bereich der Gesundheitsfürsorge im Alter zum Ziel.

In den letzten beiden Jahren wurden im Rahmen des Netzwerkprojektes „Antimikrobielle Heimtextilien“ durch das TITK und drei mittelständische Textilverarbeiter u.a. neue Heimtextilien mit permanenter antimikrobieller sowie geruchsmindernder Wirkung für den Pflegebereich entwickelt. Das Institut konnte dabei neue Lyocellfasern mit einem permanent wirkenden, inkorporierten Biozid entwickeln und gemeinsam mit den Textilunternehmen zu Funktionsgeweben verarbeiten.

An daraus gefertigten textilen Demonstratoren konnte gezeigt werden, dass der Schutz über mehr als 100 Feinwäschen anhält und sich sowohl gegen Viren, Bakterien und pathogene Pilze richtet. Funktionsfasergehalte von unter 10 % im ausgerüsteten Gewebe erwiesen sich als immer noch vollständig wirksam. Nach der Zulassung als behandelte Ware sollen Fasern und Textilien im kommerziellen Maßstab produziert und in den Heimtextilmarkt eingeführt werden.



*Designentwurf eines permanent antibakteriellen Demenzkissens für die Kranken- und Altenpflege.
(Foto: Pejaco Gardinenkonfektion)*

Netzwerke und Kooperationen

CirNaTex – Netzwerk für zirkuläre, nachhaltige Textilien und nicht textile Komponenten

Im Rahmen des Netzwerkes CirNaTex hat sich ein Konsortium aus Instituten und Textilunternehmen zusammengeschlossen, um beispielgebend Lösungsansätze für nachhaltige Textilien zu entwickeln. Dabei stehen die Auswahl und der zirkuläre Einsatz von neuen, biologisch abbaubaren Materialien und Materialkombinationen im besonderen Fokus.



Modekollektion aus recycelten Textilien.
(Foto: shutterstock.com)

Der Forschungsansatz richtet sich gegen die gegenwärtig von namhaften Modelabeln in kurzen Zeitabständen angebotenen Kollektionen, die unter dem Begriff „fast fashion“ zu unnötigem Textilabfallaufkommen beitragen. Das TITK beteiligt sich u.a. an der Entwicklung einer nachhaltigen Modekollektion, die mit Hilfe des Prinzips „Design for recycling“ mehrfach wiederverwendet und am Ende ihres textilen Lebenszyklus biologisch abgebaut werden kann. Das Institut bringt dabei seine Kompetenzen zur Erzeugung von Textilfasern aus nachwachsenden Rohstoffen wie beispielsweise Hanfregeneratfasern ein, die sich auch problemlos chemisch recyceln lassen.

RE4TEX - Netzwerk - Das Kooperationsnetzwerk Textilrecycling

Das ZIM-Netzwerk „RE4TEX® – Neue Technologien für das Textilrecycling“ endete nach zwei Jahren im September 2022. In einem abschließenden Online-Meeting Anfang November zogen die Netzwerkpartner noch einmal Bilanz. So konnten von 14 Projektideen aus der in Phase 1 erarbeiteten Roadmap 7 Projektanträge erarbeitet werden, für die eine Einreichung erfolgte bzw. in den kommenden Monaten noch erfolgen wird. Als äußerst problematisch wurden der von Oktober 2021 bis August 2022 durch den Fördergeber verhängte Annahmestopp für ZIM-Projektanträge sowie die nach Wiedereröffnung des Programms neu aufgestellten Förderbedingungen für KMU gesehen. Das führte dazu, dass die Projektideen nicht vollständig umgesetzt werden konnten.

Die Steuerungsgruppe des Netzwerkes wird auch nach Projektende weiterbestehen und sich vierteljährlich zum Informations- und Erfahrungsaustausch sowie zur Diskussion von Projektideen mit dem Fokus auf textilem Recycling treffen.

NeZuMed – Netzwerk für innovative Zulieferer in der Medizintechnik

Seit 2015 ist das TITK Mitglied im Netzwerk für innovative Zulieferer in der Medizintechnik (NeZuMed). Das Netzwerk besteht aktuell aus 36 kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie



Forschungseinrichtungen und versteht sich als Plattform für Kooperationen zwischen den Zulieferern und den OEM. Das Netzwerk wird durch die Fa. senetics in Ansbach geleitet, die regelmäßige Fachtagungen, Seminare und Messen für die Mitglieder organisiert. Dies führt zu einem regen Austausch unter den werkstofflich doch sehr unterschiedlich aufgestellten kleinen und mittelständischen Unternehmen aus dem Bereich Medizintechnik. 2022 wurde der mehrfach verschobene Kooperationskongress Medizintechnik als virtuelle Veranstaltung nachgeholt.

Netzwerk „medways“

Seit 2017 ist das TITK Mitglied des „medways“ e. V. in Jena. Das Netzwerk verfolgt unter anderem die Ziele, die Thüringer Branche Medizintechnik bei politischen Gremien und Entscheidungen zu vertreten. Zudem werden regelmäßig wichtige Informationsveranstaltungen durchgeführt. Medways organisiert unter anderem einen Thüringer Gemeinschaftsstand auf der jährlich stattfindenden, internationalen Medizintechnik-Messe MEDICA in Düsseldorf, an der sich das TITK im Jahr 2022 wiederholt als Aussteller beteiligen konnte.



Netzwerk BioPlastik / „Industrielle Biotechnologie Bayern GmbH“

Das TITK ist Mitglied der IBB Netzwerk GmbH, einer Netzwerk- und Dienstleistungsorganisation auf dem Gebiet der Industriellen Biotechnologie und nachhaltigen Bioökonomie. Das Gesellschaftsziel ist es, verschiedene F&E-Projektconsortien zu initiieren und dadurch schnelle und wirkungsvolle Umsetzungen vielversprechender wissenschaftlicher Erkenntnisse aus den Bereichen der Biotechnologie in innovative, marktfähige Produkte und Verfahren zu realisieren.



Die Zusammenarbeit wird in verschiedenen, vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aus dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) geförderten Innovationsnetzwerken organisiert. Das TITK ist Partner des Kooperationswerkes „BioPlastik“ zur Entwicklung innovativer Produkte aus Biopolymeren sowie eines neuen, beantragten Netzwerkes zu nachhaltigen Materialien. Durch Einbringen der Expertise auf dem Gebiet der Verarbeitung modifizierter Polymere, insbesondere der Schmelzspinntechnologie, trägt das TITK dazu bei, Biopolymere neuen Anwendungsbereichen zugänglich machen zu können.



Netzwerk „SaaleWirtschaft“

Der SaaleWirtschaft e.V. ist ein gemeinnütziges regionales Netzwerk von Unternehmen und öffentlichen Institutionen. Der Verein stellt sich proaktiv gesellschaftlichen Herausforderungen und gibt Menschen der Saaleregion in der komplexen Lebens- und Arbeitswelt eine wertvolle Orientierung.

Das Netzwerk unterstützt Projekte und Vorhaben, die auf die Verbesserung der Arbeits- und Lebensqualität der hier lebenden Menschen zielen. Die Mitglieder verstehen sich als aktive Mitgestalter einer modernen, regional geprägten Lebens- und Arbeitswelt in der Saaleregion.

Das TITK ist Mitglied des Vereins SaaleWirtschaft und arbeitet zugleich aktiv im Fachkreis Forschung & Innovation mit. Dort sind alle Akteure vereint, die sich speziell der Weiterentwicklung der Saaleregion zu einem attraktiven Innovationsort widmen wollen.



Bundesweit erstes Regionalnetzwerk für Automobil-Interieur „IZZI“

Der Branchenverband automotive thüringen (at) initiierte 2021 gemeinsam mit den beiden wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen TITK - Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V. Rudolstadt und TITV - Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V. Greiz einen neuen Innovationscluster „Interieur der Zukunft aus der Zulieferindustrie“ (IZZI). Bereits zum Auftakt waren weitere 14 regionale Unternehmen und Forschungsinstitute als Partner dabei. So vereint der Cluster weitreichende Kompetenzen im Innovationsfeld des automobilen Interieurs.

Der neue Innovationscluster soll einen Rahmen schaffen, um dem anstehenden technologischen Wandel in der Automobilindustrie mit innovativen Ideen zu begegnen. Neue Funktionalitäten, nachhaltige Materialien und eine neue Innenraum-Architektur – diesen und weiteren Themen wird sich das Netzwerk widmen. Der Innovationscluster IZZI greift speziell Trends für automobiler Interieur-Lösungen auf und entwickelt sie in konkreten Projekten mit den Unternehmen und Instituten der Region weiter zu neuen, nachhaltigen Lösungen.

Als Mitinitiator unterstützt das TITK Rudolstadt den Innovationscluster IZZI mit zahlreichen Ideen, langjähriger Erfahrung in der Auto- und Zuliefererindustrie sowie vielfältigen technischen Möglichkeiten. Die enge Zusammenarbeit mit den Unternehmen des Clusters bietet auch dem TITK Möglichkeiten zur Weiterentwicklung und zum Aufbau neuer Kompetenzen. Das TITK entwickelt unter anderem für automobiler Interieur-Lösungen nachhaltige Materialien und Prozesse und funktionalisiert Werkstoffe, Oberflächen und Bauteile.

Mitgliedschaften

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.

- AFBW – Allianz Faserbasierter Werkstoffe Baden-Württemberg e.V.
- AIM-Deutschland e. V. - Verband für Automatische Datenerfassung, Identifikation und Mobilität
- ait - Arbeitskreis Informationsvermittler Thüringen
- AITEX – Asociación de Investigación de la Industria Textil, Alcoy (Alicante / Spanien)
- automotive thüringen e.V. , Erfurt
- APLP – Association of Light Industry Almaty (Kasachstan)
- ARB – Arbeitsgemeinschaft Rationelle Betriebsführung e.V.
- Association “Uztextileprom” Taschkent (Usbekistan)
- AVK – 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.
- CiS e.V. Verein zur Förderung von Mikrosensorik und Photovoltaik
- Composites United e.V., Augsburg
- Dachverband der HDI-Gerling Unterstützungskassen e.V.
- dbv - Deutscher Bibliotheksverband Berlin
- DECHEMA e. V. Frankfurt/M. - Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.
- Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft „Konrad Zuse“ e.V. (ZUSE-Gemeinschaft)
- DGM - Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V.
- DGMT – Deutsche Gesellschaft für Membrantechnik e.V.
- DIN –Normenausschuss Kunststoffe - Arbeitsausschuss NA 054-01-02 AA „Mechanische Eigenschaften und Probekörperherstellung“
- DTB - Dialog Textil-Bekleidung
- ECP Crimmitschau - European Center of Plastic
- EPNOE Association (European Polysaccharide Network Of Excellence)
- European Technology Platform for the Future of Textiles and Clothings
- Fachverband Schaumkunststoffe und Polyurethane e.V. (FSK)
- Faserkompetenzatlas des Fiber International Bremen e.V. (FIB)
- FIAB - Förderverein Institut für Angewandte Bauforschung Weimar e.V.
- FILK - Verein zur Förderung des Forschungsinstitutes für Leder- und Kunststoffbahnen gGmbH
- Fördergemeinschaft für das Süddeutsche Kunststoff- Zentrum e.V. Würzburg
- Fördergemeinschaft für den Lehrstuhl Kunststofftechnik an der TU Chemnitz e. V. (FKTU Chemnitz)
- Fördergemeinschaft Kompetenzzentrum für Polysaccharid-Forschung e. V. Jena-Rudolstadt
- Fördergemeinschaft für das Kunststoff-Zentrum Leipzig e.V.
- Förderkreis der Ernst-Abbe-Hochschule Jena e.V.
- Förder- und Freundeskreis der Technischen Universität Ilmenau e.V.
- Förderverein Kunststofftechnik (FKTI) Ilmenau
- Förderverein Industrielle Biotechnologie Bayern e.V.
- Forschungsgemeinschaft biologisch abbaubare Werkstoffe e.V. (FBAW)

- Forschungskuratorium Textil e.V., Berlin
- Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachhaltigen Rohstoffen e.V., Rudolstadt
- Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie GmbH (fzmb), Bad Langensalza
- Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS), Hermsdorf
- FTVT - Forschungs- und Technologieverbund Thüringen e. V.
- GEKO - Verein zur Förderung des Schutzes vor Geruchslasten und korrosiv verursachten Vermögensschäden, für nachhaltige Entlastung der Umwelt und Schonung von Ressourcen, Gera
- Gesellschaft der Freunde und Förderer der Friedrich-Schiller-Universität Jena e. V.
- GFE – Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V.
- GKL – Gesellschaft für Kunststoffe im Landbau e.V.
- Industrie- und Handelskammer Ostthüringen zu Gera
- IHD - Institut für Holztechnologie Dresden e.V.
- Kriminalistisches Institut Jena e. V. (KIJ)
- Leichtbau-Cluster, Fachhochschule Landshut
- medways e.V.
- Netzwerk Novascape, Frankfurt/ M.
- Netzwerk „Biogene Korrosion und Geruch“
- NeZuMed – Netzwerk für innovative Zulieferer in der Medizintechnik
- OAV - Ostthüringer Ausbildungsverbund e. V.
- PolyApply Associated Network
- POLYKUM e. V. - Fördergemeinschaft für Polymerentwicklung und Kunststofftechnik in Mitteldeutschland
- PolymerMat e. V. - Kunststoffcluster Thüringen
- SaaleWirtschaft e.V.
- textil+mode – Gesamtverband der deutschen Textil- und Modeindustrie e.V.
- TITV - Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V. Greiz
- TOTAL E-QUALITY Deutschland e.V.
- TÜV - Technischer Überwachungsverein Thüringen
- UBAT - Umweltberatung/Umweltanalytik Thüringen e. V.
- UMU - Union mittelständischer Unternehmen e. V.
- Universitätsgesellschaft Ilmenau e.V.
- VEA – Bundesverband der Energieabnehmer e.V.
- Verband 3DDruck e.V.
- Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V. Chemnitz
- Verband innovativer Unternehmen und Einrichtungen zur Förderung der wirtschaftsnahen Forschung in den neuen Bundesländern und Berlin e. V. (VIU)
- Verein Creditreform Gera e. V.
- Verein Textildokumentation und –information e.V.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Abgeschlossene, öffentlich geförderte Forschungsprojekte 2022

Native Polymere und Chemische Forschung

Andreas Krypczyk

Nanopartikuläre Multischichtsysteme

BMWK/ IGF FKT, 20758BG, Laufzeit: 01.01.2020 – 30.06.2022

Dr. Marcus Krieg

Textilien zur biophysikalischen Hautpflege

BMWK/ IGF FKT, 21077BG, Laufzeit: 01.03.2020 – 31.12.2022

Dr. Thomas Schulze

Entwicklung von Calciumphosphat-Biokeramiken mit anisotropem Porengefüge für das Tissue-Engineering unter Einsatz von keramischen Hohlfilamenten

BMWK/ IGF, Dechema, 20610 BR, Laufzeit: 01.03.2019 – 30.04.2022

Dr. Marcus Krieg/ Dr. Jens Schaller

SeparTex - LatexTrenner Stärkebasierte Flockungsmittel

BMWK / ZIM, 16KN085228, Laufzeit: 01.10.2019 – 31.03.2022

Dr. Thomas Schulze

SeparTex - PhosphatTex Textilbasierte Technologie zur Rückgewinnung und Aufbereitung von Phosphaten aus stehenden und fließenden Gewässern

BMWK / ZIM, 16KN085231, Laufzeit: 01.01.2020 – 30.06.2022

Dr. Frank Meister

MoniCareTex – Heimtextilien Entwicklung von cellulosischen Regeneratfasern und Fasergarnen mit verbesserter antimikrobieller Wirkung

BMWK / ZIM, 16KN093633, Laufzeit: 01.01.2021 – 31.12.2022

Dr. Jens Schaller

Forschergruppe 3D-Drucken von biokompatiblen Cellulose-Formkörpern

TAB-FGR, 2018FGR0075, Laufzeit: 01.04.2019 – 31.03.2022

Dr. Birgit Kosan

Eigenschaftsoptimierung von Glucanen zur Formkörpererzeugung

BMWK / INNO-KOM, 49MF190095, Laufzeit: 01.10.2019 – 30.06.2022

Textil- und Werkstoff-Forschung

Dr. Thomas Reußmann / Ines Orlob

Entwicklung und Optimierung der lokalen Silikatisierung zur Verbesserung der Klebeeigenschaften von Hochtemperatur-Thermoplasten

BMWK / ZIM, ZF4068928DN9, Laufzeit: 01.03.2020 – 31.08.2022

Carmen Knobelsdorf

Entwicklung eines selbstlernenden Mess-Systems zur objektiven Geruchsbewertung von Kunststoffen

BMWK / IGF WNR, 21409 BR, Laufzeit: 01.01.2021 – 31.12.2022

Carmen Knobelsdorf

Untersuchungen zum Grenzschicht-Design + Imprägnierverhalten

BMWK / INNO-KOM, 49MF190052, Laufzeit: 01.09.2019 – 28.02.2022

Kunststoff-Forschung

Dr. Michael Gladitz

Recy / Infrapolymer - UpcycMatPro Materialrezepturen Upcycling Abfälle

BMWK / ZIM, 16KN085937, Laufzeit: 01.09.2019 – 28.02.2022

Dr. Michael Gladitz

Recy / Infrapolymer - TrennrPET / PET-Charakterisierung und Rezepturentwicklung

BMWK / ZIM, 16KN085940, Laufzeit: 01.09.2020 – 31.08.2022

Dr. Janine Bauer

Antibakterielle, bioresorbierbare Katheterbeschichtung

BMWK / INNO-KOM, 49MF190127, Laufzeit: 01.01.2020 – 30.06.2022

Dr. Peter Bauer

Neue isosorbidbasierte thermoplastische Werkstoffe

BMWK / INNO-KOM, 49MF190130, Laufzeit: 01.02.2020 – 31.07.2022

Funktionspolymersysteme

Dr. Rüdiger Strubl

Wirkstoff-Depotfasern

BMWK / IGF FKT, 21060BR, 01.05.2020 – 31.10.2022

Marcel Erhardt

Piezofaser Beton (Entwicklung, Bau und Erprobung eines zerstörungsfrei arbeitenden Wandlers für die Erfassung einer zur Festigkeitsentwicklung korrelierenden messbaren Größe im Frischbetongemenge)

BMWK / ZIM, ZF4068925WM9, Laufzeit: 01.08.2019 – 31.03.2022

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Nanopartikuläre Multischichtsysteme

Projektleiter: Andreas Krypczyk
Projektnummer: BMWK / IGF FKT, 20758BG
Laufzeit: 01.01.2020 – 30.06.2022



Aufgabenstellung

Der Einsatz schwer entflammbarer Materialien ist aus Gründen der Arbeitssicherheit und/oder des Brandschutzes in unterschiedlichsten Bereichen (z. B. metallverarbeitende Industrie, Bau-, Elektro- und Fahrzeugindustrie) von essenzieller Bedeutung. Branchen, die Materialien für die entsprechenden Bereiche zur Verfügung stellen (z. B. Hersteller von Schutzkleidung und textile Dienstleister, die Schutzkleidung als Leasingtextilien anbieten; Hersteller von Klebstoffen, die in Bauanwendungen oder bei der Herstellung von Baustoffen eingesetzt werden) müssen dafür Sorge tragen, dass diese den Anforderungen an die schwere Entflammbarkeit genügen. Dies wird häufig durch Flammschutzmittel sichergestellt, die entweder auf brennbare Materialien appliziert (z. B. als flammhemmende Ausrüstung auf Schutzkleidung) oder direkt in diese Materialien eingebracht (z. B. als flammhemmendes Additiv in Klebstoffformulierungen) werden. Derzeit verfügbare Flammschutzmittel müssen entweder in so großen Mengen eingesetzt werden, dass sie relevante Materialeigenschaften beeinträchtigen, besitzen human- und ökotoxikologisch bedenkliche Eigenschaften und/oder werden aus fossilen, nicht erneuerbaren Rohstoffen und unter Einsatz human- und ökotoxikologisch bedenklicher Chemikalien hergestellt.

Ergebnisse

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden daher intumeszente Flammschutzmittel auf Basis nanopartikulärer Multischichtsysteme (NMS) entwickelt, die human- und ökotoxikologisch unbedenklich und biologisch abbaubar sind. Die NMS konnten erfolgreich als Flammschutzmittel für Schutzkleidung (Applikation der NMS als flammhemmende Ausrüstung) sowie für Dispersionsklebstoffe (Einbindung der NMS in das Polymer Netzwerk des Klebstoffs) eingesetzt werden. Die NMS basieren auf einem Kern aus Tripolyphosphat- vernetztem Chitosan (Biopolymer aus Pilzen und Krebstieren) auf den das natürlich vorkommende Polyphenol Tannin aufgebracht ist. Der hohe Stickstoff- und Phosphorgehalt des Kerns bedingt hierbei die flammhemmenden Eigenschaften der NMS. Durch die Tannin-basierte äußere Oberfläche der NMS wird eine gute Dispergierbarkeit in Ausrüstungsflotten bzw. Klebstoffsystemen realisiert. Ferner wird eine hohe Affinität der NMS zur Textiloberfläche generiert, so dass eine Applikation aus wässriger Flotte bei geringen Einsatzkonzentrationen möglich ist. Durch die Ausbildung kovalenter Bindungen zwischen den einzelnen NMS sowie zwischen NMS und textilem Substrat wird eine hohe Haftung und mechanische Stabilität NMS-basierter Textilausrüstungen realisiert.

Anwendung

Die Forschungsergebnisse sind sowohl für das TITK, den Projektpartner wfk – Cleaning Technology Institute e.V. als auch für Klebstoffhersteller, -verarbeiter, sowie Hersteller und Anwender von Personenschutz ausrüstung interessant.

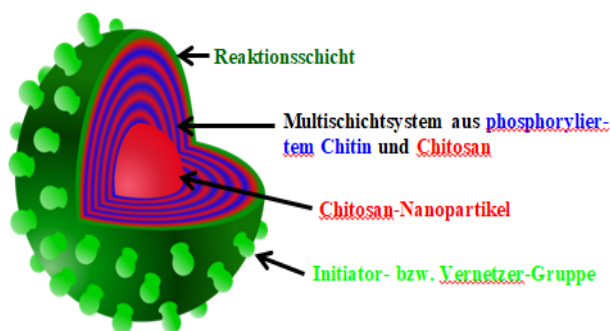


Abbildung 1: Schematischer Aufbau der funktionalisierten nanopartikulären Multischichtsysteme



Abbildung 2: Mit NMS ausgerüstete Textilmonitore

Textilien zur biophysikalischen Hautpflege

Projektleiter: Dr. Marcus Krieg
Projektnummer: BMWK / IGF FKT, 21077BG
Laufzeit: 01.03.2020 – 31.12.2022



Aufgabenstellung

Das Ziel der Arbeiten war die Entwicklung und Erzeugung textiler Flächen auf Basis von funktionalisierten Lyocell-Fasern sowie durch neuartige Ausrüstungsagencien, die Schutz gegen die Emission von UV- und IR-Strahlung bieten und gleichzeitig hautpflegende Wirksubstanzen an den Träger abgeben.

Ergebnisse

Die UV- und IR-Schutzfunktion von Textilien wurde hergestellt und optimiert durch Einsatz von Lyocell-Funktionsfasern mit UV-Schutzrüstung über anorganische Additive wie TiO₂ und organische UV-Absorber-Verbindungen (Abb. 1 zeigt die Wirkung unterschiedlicher in die Cellulosematrix eingebrachter UV-Absorber). Es erfolgte zusätzlich die Anwendung spezieller Farbstoffe zur Verstärkung der Absorptionswirkung sowie die Applikation von auf textile Flächen aufgedruckten IR-Absorbern. Die Hautschutzfunktion von Textilien konnte durch vitaminhaltige Lyocell-Funktionsfasern umgesetzt werden. Der analytische Nachweis für die hautpflegenden Vitamine E und D wurde geführt. Im Fall von Vitamin E konnte in Zusammenarbeit mit den Hohensteiner Instituten ein Übergang des Wirkstoffs vom Textil auf die Haut nachgewiesen werden (Abb. 2 zeigt das Hautmodell des Transfertests). Gewebe und Gestricke in unterschiedlichen Bindungsarten wurden hergestellt und die Schutzwirkung textiler Konstruktionen untersucht. Es werden Empfehlungen für besonders hohe Strahlenschutzwirkung im UV und NIR abgeleitet. Waschstabilitäten und Stabilitäten gegenüber mechanischer Belastung wurden untersucht und der Einfluss auf die Absorptionsfunktion der textilen Fläche bewertet.

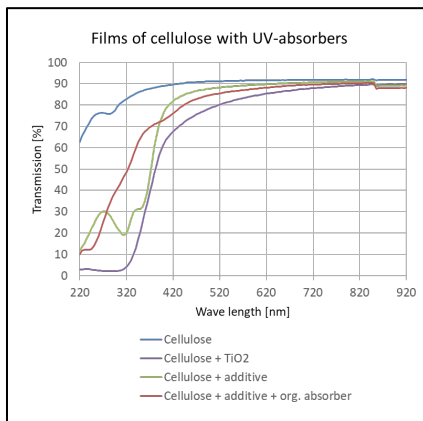


Abb. 1: Transmissionsspektren von Cellulosefolien mit unterschiedlichen UV-Absorbern

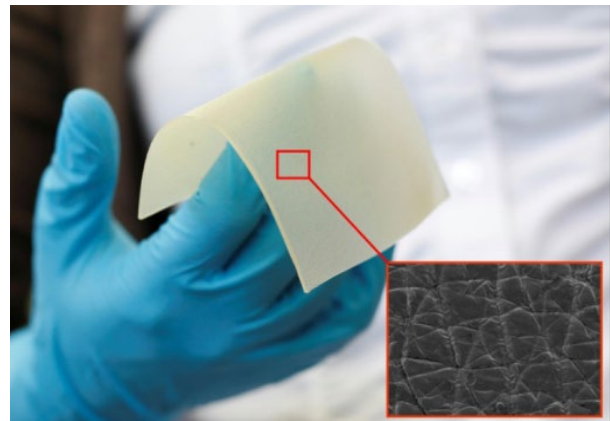


Abb. 2: Hautübergangstest, künstliches Hautmodell (Abbildung Hohensteiner Institute)

Anwendung

Die Projektergebnisse stellen einen großen wissenschaftlich-technischen Nutzen für die Textilindustrie dar. Es stehen nun Garne zur Verfügung, mit denen Gewebe und Gestricke zur Herstellung unterschiedlicher Arten von Bekleidung (Sport-, Kinder-, Arbeitsbekleidung und Bekleidung speziell für ältere Menschen) erzeugt werden können, die eine Zweiseitigkeit haben und so einerseits einen Schutz gegenüber UV-Strahlung und andererseits einen pflegenden Aspekt bieten und z.B. bei der Hautregeneration helfen können. Im Projekt wurden zudem die Maschinen-Parameter zur Erzeugung der verschiedenen Flächen für die unterschiedlichen Anwendungen erarbeitet. Diese können interessierten Firmen zur Verfügung gestellt werden, so dass die industrielle Umsetzung erheblich vereinfacht wird. Mit diesem Wissen lassen sich neuartige Produkte erzeugen, was einen Wettbewerbsvorteil bietet. Als Nutzer der neuen Technologie kommen Spinnereien, Webereien, Strickereien, Konfektionäre und Veredler in Betracht, so dass KMU der gesamten textilen Wertschöpfungskette profitieren.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Entwicklung von Calciumphosphat-Biokeramiken mit anisotropem Porengefüge für das Tissue-Engineering unter Einsatz von keramischen Hohlfilamenten

Projektleiter: Dr. Thomas Schulze
Projektnummer: BMWK / IGF, Dechema, 20610 BR
Laufzeit: 01.03.2019 – 30.04.2022



Aufgabenstellung

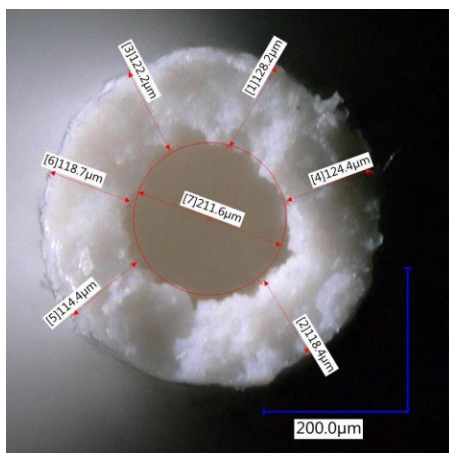
Das Ziel der F&E-Arbeiten bestand in der Erarbeitung einer Technologie zur Herstellung poröser Formkörper aus Hydroxylapatit und Calciumtriphosphat mit längsgerichteten (anisotropen) Porenkanälen, welche als Knochenersatzmaterialien zur Anwendung kommen sollen. Das zu entwickelnde Material muss so gestaltet sein, dass gegenüber isotropen Formkörpern zusätzlich das Einwachsen von Blutgefäßen ermöglichen wird. Dazu sollten die Geometrie der Porenkanäle, als auch das Porensystem der Gerüstsubstanz für den Anwendungszweck optimiert werden. Eine hohe mechanische Festigkeit vorausgesetzt, können die Formkörper in lasttragenden Bereichen des Knochengewebes eingesetzt werden und nach erfolgter Resorption dort verbleiben.

Ergebnisse

Formkörper der geforderten Spezifikation (Abmessungen, Porensysteme, mechanische Kennwerte, Phasenstabilität) wurden über den Weg der Hohlfaserherstellung auf Basis eines umweltfreundlichen Cellulosespinnverfahrens, der Konfektionierung (z. B. Bündelung), Beschlickerung bzw. Infiltration mit Bindephasen und anschließender Sinterung hergestellt. Erhalten wurden kompakte, mechanisch stabile Materialien in solchen Abmessungen, wie sie für eine Anwendung im Implantatbereich erforderlich sind. Bei Verwendung von qualitativ hochwertigen Ausgangsstoffen ist die Phasenreinheit der Produkte nach der Sinterung gewährleistet.

Anwendung

Wie in biologischen Testungen gezeigt werden konnte, erfolgt die Besiedelung mit Zellen in genormten Zeiträumen sowohl in den Außenbereichen als auch in den Porenkanälen. Damit ist ein Einsatz als Knochenersatzmaterial möglich. Im Projekt wurde branchenübergreifend (Faserherstellung – Konfektionierung – Sinterung – Anwendungsuntersuchungen) die gesamte Prozesskette abgebildet. Die einzelnen Forschungsstellen haben dabei die Möglichkeit der Maßstabsvergrößerung nachweisen können und somit einen Weg zur Überführung in einen kleintechnischen Maßstab aufgezeigt. KMU können sowohl als Lieferanten von Ausgangsmaterialien als auch als Hersteller solcher Produkte profitieren. Bei einem derzeit weltweit stark wachsenden Bedarf ist dabei die Schaffung neuer Arbeitsplätze, vor allem in Unternehmen mit kleinteiliger Produktion, zu erwarten.



einzelne Hybrid-Hohlfaser aus Cellulose und Hydroxylapatit



gesinterte, einsatzbereite Knochenersatzmaterialien

SeparTex - Latextrenner Stärkebasierte Flockungsmittel

Projektleiter: Dr. Jens Schaller
Projektnummer: BMWK / ZIM, 16KN085228
Laufzeit: 01.10.2019 – 31.03.2022



Aufgabenstellung

Das Ziel bestand darin, die Möglichkeiten für eine wirtschaftliche Abwasserbehandlung mittels modifizierter Polysaccharide zu untersuchen, die den großen Vorteil der Bioabbaubarkeit besitzen. Einerseits werden käufliche modifizierte Stärken untersucht, andererseits sind polymeranaloge Synthesen zur chemischen Modifizierung von Cellulose, Stärke und Chitosan geplant.

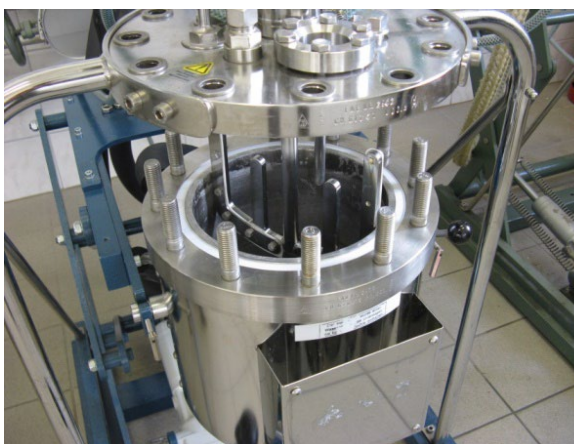
Feststoffe in Abwasserdispersionen besitzen meist eine negative Oberflächenladung und werden deshalb von positiv geladenen Makromolekülen koaguliert und ausgefällt. Übliche Flockungshilfsmittel, wie Polyacrylate oder PolyDADMAC, sind Makromoleküle mit positiver Ladung. Sie besitzen aber aufgrund ihrer Adsorptionsneigung an den Kiemen der Fische eine hohe Fischtoxizität. Das ist insbesondere aufgrund ihrer mangelnden biologischen Abbaubarkeit sehr problematisch. Bei landwirtschaftlicher Verwertung von behandelten Schlämmen kommt es zur Akkumulation in Gewässern und Böden. Polysaccharide sind dagegen sehr gut bioabbaubar und eignen sich aufgrund ihrer besonderen molekularen Struktur zur Herstellung technischer Additive.

Ergebnisse

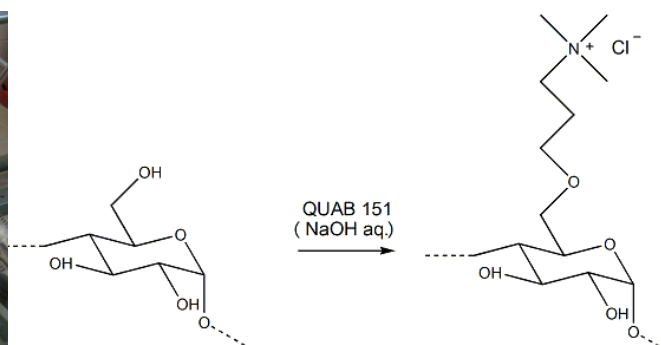
Syntheseverfahren für kationisch modifizierte Polysaccharide wurden optimiert. Damit konnten kationische Stärken mit Substitutionsgraden von bis zu 1,2 und kationische Cellulosen mit Substitutionsgraden von 0,5 hergestellt werden. Die Applikationstests ergaben eine deutlich höhere Wirksamkeit der bioabbaubaren Flockungshilfsmittel im Vergleich mit erdölbasierten Produkten. Sowohl die Trennung der Latexsuspensionen als auch die Entfärbung der Druckereiabwässer gelang mittels der synthetisierten kationischen Polysaccharide.

Anwendung

Kationisch modifizierte Stärke mit Substitutionsgraden ab 0,5 kann als Flockungshilfsmittel bei der Abwasserbehandlung eingesetzt werden. Gegenüber synthetischen kationischen Polymeren besitzt es den Vorteil der Bioabbaubarkeit, so dass sich keine fischtoxischen Substanzen in Gewässern anreichern können. Auch die Eignung als Farbfänger für Reaktivfarbstoffe in Abwässern wurde nachgewiesen.



Edelstahlreaktor zur Synthese von kat. Stärke



Herstellung kationischer Stärke (Schema)

Abgeschlossene Forschungsprojekte

SeparTex – PhosphatTex **Textilbasierte Technologie zur Rückgewinnung und Aufbereitung** **von Phosphaten aus stehenden und fließenden Gewässern**

Projektleiter: Dr. Thomas Schulze
Projektnummer: BMWK / ZIM, 16KN085231
Laufzeit: 01.01.2020 – 30.06.2022



Aufgabenstellung

Die zunehmende Belastung von stehenden und fließenden Gewässern mit Phosphaten stellt einen ernstzunehmenden Eingriff in natürliche Regenerationsvorgänge dar. Da dieser durch den Einsatz von Düngemitteln nicht zu vermeiden ist, wäre eine schonende Entfernung bzw. Verminderung der Belastung ein geeigneter Lösungsansatz. Daher sollte das zu entwickelnde Produkt/Verfahren auch und vor allem die Wiederaufnahme beladener und damit erschöpfter Absorbersubstanzen ermöglichen.

Ergebnisse

Kommerziell verfügbare, phosphatbindende Agenzien auf Tonmineralbasis wurden mittels eines umweltfreundlichen Cellulosespinnprozesses in Fasern immobilisiert und diese nach Weiterverarbeitung zu einem mechanisch belastbaren Textilverbund hinsichtlich seines Aufnahmevermögens von Phosphat-Ionen aus Abwässern getestet. Es wurde herausgefunden, dass die feingemahlene Partikel in der cellulosischen Matrix auswaschfest gebunden sind, die Zugänglichkeit für die zu bindenden Phosphat-Ionen jedoch mit längeren Diffusionsvorgängen durch die Cellulosematrix verbunden ist und Absorptionsvorgänge damit längere Zeiträume beanspruchen.

Die Verbunde wurden einer Langzeittestung von mehreren Wochen unter periodischen Messungen des in den Untersuchungsflotten verbliebenen Restphosphatgehalts unterzogen und ihr Aufnahmevermögen zu dem des reinen, nichtimmobilisierten Agenz's, in Pulverform appliziert, in Relation gesetzt. Bei Verwendung von mindestens stöchiometrischen Mengen an Absorberagenz im Verbund (Gehalt an bindungsaktiver Substanz im Agenz bezogen auf die Ausgangsmenge an Phosphat in der zu behandelnden Flotte) war binnen eines Monats eine etwa 50%ige Bindung von Phosphat aus Lösungen bekannter Phosphatkonzentrationen festzustellen.

Anwendung

Die phosphatbindenden Fasern sollten vorrangig in Form von Netzen verwendet werden, da ihre Abmischung mit stabilisierenden Trägerfasern (z.B. Polypropylen) eine Wiederaufnahme aus Gewässern auch bei längeren Lagerzeiten und u.U. erfolgtem Bewuchs wesentlich erleichtert. Auf Grund der relativ aufwändigen textilen Vorverarbeitung wäre eine vereinfachte Integration in einem textilähnlichen Verbund, z.B. in Vliesform, eine preisgünstigere Alternative.



anwendungsbreite Faserschlaufen

Rohfilamente für die textile Weiterverarbeitung zu Verbunden, z.B. Blends mit Polypropylen oder Polyamid

MoniCareTex – Heimtextilien Entwicklung von cellulosischen Regeneratfasern und Fasergarnen mit verbesserter antimikrobieller Wirkung

Projektleiter: Dr. Frank Meister
Projektnummer: BMWK / ZIM, 16KN093633
Laufzeit: 01.01.2021 – 31.12.2022



Aufgabenstellung

Ziel war es, neue, antimikrobielle Textilerzeugnisse und -ausrüstungen für den vorbeugenden Gesundheitsschutz, die Alten- und Krankenpflege sowie Räume mit hoher Personenkonzentration zu entwickeln und die Wirksamkeit derartiger Erzeugnisse in hygienisch sensiblen Umgebungen, wie etwa in Alten- und Pflegeheimen, Krankenzimmern, aber auch im Objektbereich (Hotelzimmer oder Kreuzfahrtschiffskabinen) aufzuzeigen und zu evaluieren. Dazu sollte ein innovativer Biozid-Wirkstoff, der unter dem Markennamen AgXX® von der Largentec GmbH entwickelt wurde und den Heraeus Deutschland GmbH produzieren und vertreiben soll, direkt in die Spinnlösungen aus Cellulose und NMMO eingebracht und so permanent antimikrobielle Lyocellfaser gesponnen und zu Garnen verarbeitet werden (Teilvorhaben 1). Im Verlauf weiterer Verbundaktivitäten wurden die Garne verwebt (Teilvorhaben 2), Gewebe flammfest, schmutzresistent sowie antistatisch ausgerüstet (Teilvorhaben 3) und final Raum- sowie Heimtextilien für den Pflege- und Objektbereich konfektioniert (Teilvorhaben 4).

Ergebnisse

Im Rahmen des Teilprojektes 1 wurden Fasern mit AGXX-Gehalten zwischen 3 und 0,3 % bezogen auf die Cellulosemenge entwickelt und als Kurzstapelfasern zu Vliesen gelegt. Die vernadelten Vliese wurden nach 0, 50 und 100 Feinwäschen (40°C) auf ihre antibakterielle (DIN EN ISO 20743:2013) und antivirale Wirkung (ISO 18184) getestet. In allen Fällen und auch noch nach 100 Wäschen konnte eine starke antibakterielle sowie eine nach 2 h vollständige antivirale Wirksamkeit nachgewiesen werden. Zur Garnbildung wurden nur noch AGXX-Fasern mit einem Gehalt von 0,3 % Wirkstoff verwendet. Es ließen sich Baumwollmischgarne mit AGXX-Faseranteilen zwischen 30 und 50 % bilden und für die weitere Verarbeitung zu Geweben (Atlas- und Kreuzkörperbindung) einsetzen. Die fertig ausgerüsteten Gewebe, bei denen der AGXX-Anteil auf 0,02 bis 0,03 % verdünnt war, wurden erneut auf ihre antimikrobiellen Eigenschaften getestet. Auch diese Gewebe zeigten nach 10 Wäschen eine starke antibakterielle sowie nach 2 h vollständige antivirale Wirksamkeit. Die Gewebe wurden zu textilen Demonstratoren für den Pflege- und Objektbereich (Abb. 1 und 2) verarbeitet.

Anwendung

Die antimikrobiellen Pflege- und Objekttextilien sollen nach Zulassung von AGXX als Biozidwirkstoff (Heraeus Deutschland GmbH), der Kommerzialisierung der AGXX-Faserproduktion und Garnverarbeitung (smartpolymer GmbH/Largentec GmbH) und der Übertragung der Ergebnisse von der am Projekt beteiligten Gardinenkonfektion Pejaco GmbH hergestellt und vermarktet werden. Darüber hinaus ist geplant, dass smartpolymer und Largentec gemeinsam Fasern herstellen bzw. an ihre Kunden in den Segmenten Bekleidung und Technische Textilien vertreiben. Mittelfristig kann von einer produzierten Fasermenge im 3-stelligen Tonnenbereich ausgegangen werden. Nach erfolgreichem Abschluss aller Zulassungs- und Zertifizierungsaktivitäten (z.B. Öko-Tex-Standard 100 usw.) wird langfristig von einer Faserproduktion in einer hohen 6-stelligen Tonnage ausgegangen.



Design-Studie Demenzkissen für den Pflegebereich



Design-Studie textiler Raumteiler für den Objektbereich

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Forscherguppe 3D-Drucken von biokompatiblen Cellulose-Formkörpern

Projektleiter: Dr. Jens Schaller
Projektnummer: TAB-FGR, 2018FGR0075
Laufzeit: 01.04.2019 – 31.03.2022



Aufgabenstellung

Ziel dieser mit ESF-Mitteln vom Freistaat Thüringen geförderten Forschergruppe ist es, biobasierte 3D-Formkörper aus Cellulose herzustellen. Die Materialien sollen eine ausgezeichnete Biokompatibilität aufweisen und als Implantat und künstliche Haut und Gewebe in der Medizin Anwendung finden. Um eine hohe Detailgenauigkeit zu erreichen, werden 3D-Druckverfahren genutzt. Der innovative Kern der geplanten Grundlagenforschung besteht darin, dass thermoplastische Cellulosederivate für den 3D-Druck genutzt werden, die sich zu Cellulose regenerieren lassen. Auf diesem Weg lassen sich im Vergleich zur herkömmlichen Umformung von Cellulose komplexe Strukturen und somit personalisierte Biomaterialien generieren.

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gliedern sich in folgende Teilaspekte: Synthese von thermoplastischen Cellulosederivaten, Entwicklung von 3D-Druckverfahren, Regenerierung und Eigenschaftstuning der Celluloseformkörper. Mittels polymeranaloger chemischer Derivatisierung werden Celluloseester-, -silylether, und -mischderivate hergestellt. Durch Variation der molekularen Struktur werden 3D-druckbare Verbindungen mit definierten Schmelz- und Erstarrungstemperaturen sowie maßgeschneiderten rheologischen Eigenschaften entwickelt. Eine entscheidende wissenschaftliche Fragestellung betrifft die „Regenerierung“ der Cellulosederivate zu Cellulose-Formkörpern. Es werden umfassende Untersuchungen zur Abspaltung der im Folgenden als „thermoplastische“ Substituenten bezeichneten Gruppen bei unterschiedlichen Reaktionsbedingungen durchgeführt: sauer, basisch, photochemisch, im Wässrigen, wasserfrei.

Ergebnisse

Es wurden neue Syntheseverfahren für thermoplastische Celluloseester und Silylcellulosen entwickelt. Neue niedrigschmelzende gemischt substituierte Silylcellulosen konnten hergestellt werden. Die Synthese von Trimethylsilylcellulose wurde optimiert. Die cellulosebasierten Thermoplaste konnten zu 1,75 mm-Filamenten verarbeitet und mittels 3D-Druck verformt werden. Die chemische Regeneration der Silylcellulosen zu reiner Cellulose unter Erhalt der Formkörper war erfolgreich.

Anwendung

Es wurden Celluloseester und Silylcellulosen mit optimierten Eigenschaften für den 3D-Druck entwickelt. Die Derivate konnten mittels 3D-Druck verarbeitet werden. Diese Formkörper konnten erfolgreich zu Cellulose regeneriert werden, was die Herstellung von medizinischen Implantaten mit individuellen und exakten Abmaßen ermöglicht. Die Biokompatibilität der Cellulose soll einen Bewuchs mit körpereigenen Zellen ermöglichen.



1,75 mm-Filamente aus Cellulosevalproat



3D-Druck mit Cellulosevalproat

Eigenschaftsoptimierung von Glucanen zur Formkörperzeugung

Projektleiter: Dr. Birgit Kosan
Projektnummer: BMWK / INNO-KOM, 49MF190095
Laufzeit: 01.10.2019 – 30.06.2022



Aufgabenstellung

Ziel der Untersuchungen war es, einerseits konkrete Zusammenhänge zwischen der Molmassenverteilung zugänglicher α -1,3-Polyglucane und deren Verformungseigenschaften in Abhängigkeit vom angewendeten Verformungsprozess aufzuzeigen und andererseits erreichbare Eigenschaften der Formkörper zu optimieren. Ziel war weiterhin, durch eine entsprechende Optimierung der Molmasseverteilung der Polymere und damit verbunden einer „Spreizung“ der viskoelastischen Lösungseigenschaften die erforderlichen Prozessstabilitäten für einen nachfolgenden industriellen Verfahrenstransfer zu erreichen. Es sollten α -1,3-Polyglucan-Formkörper mit für gewünschte Applikationen geeigneten Eigenschaften erzeugt werden, die nach Maßstabsvergrößerung für eine spätere Nutzung im industriellen Maßstab geeignet sind.

Ergebnisse

Im Ergebnis konnten direkte Korrelationen zwischen den Molmassenverteilungen der eingesetzten Polyglucanproben / -mischungen und erreichbarer Lösungs- und Verformungseigenschaften sowie auch Eigenschaften hergestellter Formkörper abgeleitet werden. Durch eine Optimierung der Molmasseverteilungen der Polyglucanproben konnten diese zu 100% (ohne Zweitpolymerzusatz) für die Herstellung von Fasern sowohl mittels Trocken-Nassspinntechnologie aus ionischen Flüssigkeiten als auch mittels Nassspinnverfahren aus NaOH-Lösung erfolgreich getestet werden.

Bei der Herstellung von Polyglucanfolien mittels Raketentechnik war durch Einsatz von Polyglucanen mit erhöhten Polydispersitäten eine Steigerung der Zugfestigkeiten und Dehnungswerte möglich. Upscaling-Versuche zur Herstellung von Polyglucanfilamenten mittels Nassspinnverfahren in NaOH-Lösung wurden erfolgreich in einem Technikumsmaßstab durchgeführt. Anschließend wurden die hergestellten Polyglucanfilamente auf ihre textile Verarbeitbarkeit mittels Rundstrickversuchen getestet. Es konnten erste Strickmuster hergestellt werden.

Anwendung

Eine Anwendung und Überführung der Projektergebnisse in einen industriellen Maßstab eröffnet die Möglichkeit für eine Nutzung von biotechnologisch hergestellten Polyglucanen zur Faser- und Folieerzeugung ohne Zweitpolymerzusatz und würde einen Beitrag zur Markteinführung und Etablierung neuartiger, umweltfreundlicher Polyglucan basierter Polysaccharidformkörper liefern.



Filamentwäsche bei der Polyglucanfilamentherstellung



Polyglucanfilamentmuster



Gestrick, hergestellt aus Polyglucanfilamenten

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Entwicklung und Optimierung der lokalen Silikatisierung zur Verbesserung der Klebeeigenschaften von Hochtemperatur-Thermoplasten

Projektleiter: Dr.-Ing. Thomas Reußmann
Projektnummer: BMWK / ZIM, ZF4068928DN9
Laufzeit: 01.03.2020 – 31.08.2022



Aufgabenstellung

Polymere Werkstoffe zeigen im Allgemeinen eine schlechte Klebneigung. Zur Verbesserung der Benetzbarkeit von Materialoberflächen sind verschiedene Verfahren (Plasmabehandlung, Beflammung, Silikatisierung usw.) bekannt. Insbesondere durch eine pyrolytische Silikatisierung der Materialoberfläche kann die Benetzbarkeit deutlich verbessert werden. Gegenstand des Projektes war die Entwicklung eines automatisierten Prozesses für eine lokal begrenzte, dreidimensionale Vorbehandlung von Bauteilen aus faserverstärktem PPS mit Hilfe der Flammensilikatisierung. Folgende Aufgaben waren zu lösen:

1. Ermittlung der optimalen Prozessparameter zur Flammensilikatisierung von GF/PPS und CF/PPS
2. Entwicklung eines Prozesses einschließlich der Anlage für die automatisierte Flammensilikatisierung von 3D-Konturen

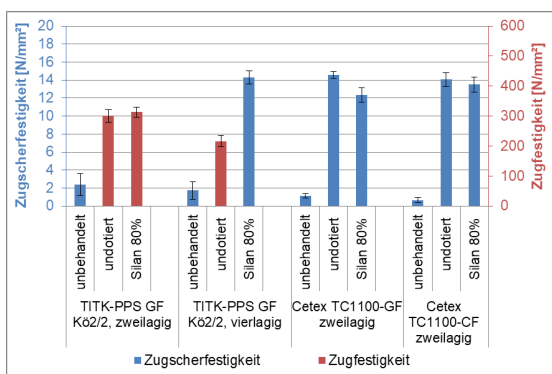
Ergebnisse

In einem ersten Schritt wurde das Aktivierungsverhalten der faserverstärkten PPS-Halbzeuge untersucht. Es konnte nachgewiesen werden, dass eine markante Steigerung der Zugscherfestigkeit von 1-2,5 N/mm² auf 10-14 N/mm² nach flammenpyrolytischer Vorbehandlung möglich ist. Dabei spielt es keine Rolle, ob eine Glasfaser- oder Carbonfaserverstärkung vorliegt. Entgegen den Erwartungen wurde festgestellt, dass die Behandlung mit einer undotierten Flamme bessere Effekte brachte als mit der Flammensilikatisierung. Ein Haftpromotor zeigte auf diesem Substrat auch keine Wirkung. Die Prozessentwicklung zur Flammensilikatisierung von schmalen, konturnahen Klebenähten konnte erfolgreich abgeschlossen werden.

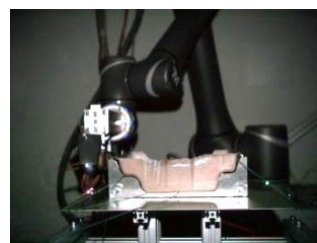
Die Anlagentechnik zu einer Behandlung von 3-D-Bauteilen wurde beim Projektpartner aufgebaut. Durch die gemeinsamen Entwicklungsarbeiten konnte gezeigt werden, dass der Miniaturbrenner Webber 30 für die robotergestützte Applikation besonders geeignet ist, da er auch in der Bewegung eine stabile Flammencharakteristik aufweist. Der Betrieb an der neuentwickelten Gassteuerung mit erweitertem Arbeitsbereich lieferte reproduzierbare Eigenschaften. Die vorbehandelten und verklebten 3D-Konturen wiesen Zugscherfestigkeiten von 4-6 N/mm² auf, wobei die Werte das tatsächlich mögliche Potenzial nicht widerspiegeln.

Anwendung

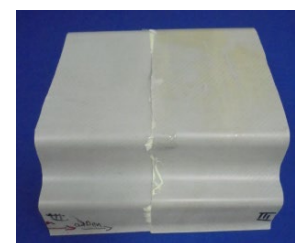
Die entwickelte Anlagentechnik kann zur Vorbehandlung von 3D-Konturen aus unterschiedlichen Polymeren eingesetzt werden.



Matereigenschaften flächiger Sheets



Robotergestützte Behandlung



verklebte 3D-Kontur

Zugscherfestigkeit verschiedener Materialien; Vorbehandlung mit Miniaturbrenner Webber 30 in dynamischer Bewegung mit 800 mm/s und 2 Durchläufen.

Entwicklung eines selbstlernenden Mess-Systems zur objektiven Geruchsbewertung von Kunststoffen

Projektleiter: Carmen Knobelsdorf
Projektnummer: BMWK / IGF, WNR, 21409BR
Laufzeit: 01.01.2021 – 31.12.2022



Aufgabenstellung

Die Geruchsprüfung von Kunststoffen erfolgt aktuell nahezu ausschließlich mit humansensorischen Prüfmethode, die mit einem trainierten Sensorikpanel arbeiten. Bei diesen Methoden werden die Hedonik und die Intensität des Geruchs in einer Note zusammengefasst. Die humansensorischen Prüfungen haben neben einigen Vorzügen aber auch entscheidende Nachteile, wie die Rekrutierung, die Schulung und das Trainieren der Prüfer, die Subjektivität sowie Ermüdungs- und Adaptionerscheinungen der Prüfer, die begrenzte Anzahl an Geruchsprüfungen pro Tag und das Inhalieren gesundheitsschädlicher Substanzen. Ziel des Projektes war es deshalb, mit einem selbstlernenden Messsystem die Geruchsprüfung zu objektivieren und zu automatisieren.

Ergebnisse

Das entwickelte Messsystem extrahiert aus den aufgenommenen IMS-Spektren der Proben spezifische Informationen, die als Input-Daten für den angelegten SVM-Vorhersagealgorithmus dienen. Die Zielgrößen bilden die Geruchsnoten aus der humansensorischen Prüfung mit dem Sensorikpanel. Nach dem Training des Algorithmus ergab sich eine durchschnittliche Abweichung von nur 0,4 Noten im Vergleich mit den Geruchsnoten des Sensorikpanels (Bild 1). Damit wurde der Nachweis erbracht, dass man den Geruch von Kunststoffen mit einem KI-basierten Messsystem bestimmen kann. Die Abweichungen zwischen den maschinellen und den humansensorischen Noten sind z. T. geringer als die zwischen verschiedenen Prüfern des Panels bzw. Prüflaboren.

Anwendung

Das entwickelte Messsystem liefert eine gute Übereinstimmung mit den Noten aus der humansensorischen Prüfung, läuft mit laborüblicher Rechentechnik und generiert innerhalb weniger Minuten eine Geruchsnote. Damit sind die Voraussetzungen für die Weiterentwicklung zu einem kommerziellen Laborgerät geschaffen. In einem Folgeprojekt soll der Datenpool vergrößert, die Probenbreite auf glasfaserverstärkte und gefüllte PP-Typen erweitert und eine komfortable Bedienoberfläche geschaffen werden.

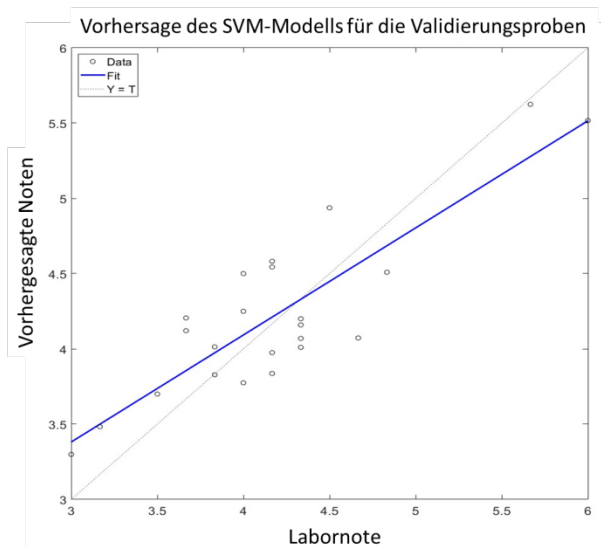


Bild 1: Abweichung der Geruchsnoten zwischen Messsystem und humansensorischer Prüfung ($R = 0,85$; Fehler = 0,38).

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Untersuchungen zum Grenzschicht-Design und Imprägnierverhalten

Projektleiter: Carmen Knobelsdorf
Projektnummer: BMWK / INNO-KOM, 49MF190052
Laufzeit: 01.09.2019 – 28.02.2022



Aufgabenstellung

Recyclingfasern aus der Pyrolyse oder aus dem mechanischen Recycling von trockenen Gewebeabfällen haben entweder kein oder nur ein zu Epoxidharzen kompatibles Sizing, weil CFK bisher überwiegend duroplastisch basiert waren. Damit die Recyclingfasern auch in den weiter in den Fokus rückenden thermoplastischen CFK ihre volle Leistungsfähigkeit entfalten können, müssen die Faser/Matrix-Grenzschichten der epoxy-geschichteten Recyclingfasern auf die thermoplastischen Matrices angepasst werden. Hinzu kommt, dass Thermoplastschmelzen ein anderes Fließverhalten als flüssige duromere Harzsysteme aufweisen und damit die Infiltration der CF erheblich erschwert ist. Ziel des Projektes war es, die Imprägnierung und die Haftung durch physikalische und chemische Modifikationen der Matrix gezielt zu beeinflussen, um die Fertigung von leistungsfähigen thermoplastischen Faserverbunden mit dem Thermoformverfahren zu ermöglichen.

Ergebnisse

Die Untersuchungen zeigten, dass die Modifizierung der PP-Matrix mit Maleinsäureanhydrid (MSA)-haltigen Haftvermittlern zu signifikanten Verbesserungen haftungsrelevanter Verbundeigenschaften, wie der interlaminaren Scherfestigkeit und der Zugfestigkeit quer zur Faserorientierung in den Modellverbunden führt. Dabei korrelieren die Steigerungen mit dem Modifizierungsgrad im Haftvermittler und dem Anteil des Haftvermittlers in der Matrix. Gute Ergebnisse werden erreicht mit 3 bis 5% Haftvermittler, der einen MSA-Gehalt >1,8% aufweist. Diese Ergebnisse lassen sich auch auf Verbunde mit rCF-Vliesstoffen übertragen (Bild 1). Zug- und Biegeeigenschaften der rCF-Verbunde können durch den Einsatz des Haftvermittlers deutlich erhöht werden.

Zur Beurteilung der Infiltrationseigenschaften wurde eine Prüfmethode entwickelt, bei der die Kraft zur Infiltrierung trockener CF-Halbzeuge mit der thermoplastischen Schmelze durch die Aufzeichnung der Kraft-Weg-Diagramme ermittelt wird. Die erhaltenen Kennlinien sind charakteristisch für den prozessbedingten Matrixfluss im thermoplastischen Halbzeug und korrelieren u. a. mit den rheologischen Schmelzeigenschaften.

Anwendung

Die Projektergebnisse dokumentieren, dass epoxy-geschichtete CF-Fasern aus Recyclingströmen bei Beachtung physikalischer und chemischer Randbedingungen im Thermoformverfahren zu leistungsstarken thermoplastischen Verbunden verarbeitet werden können. Das wiederum eröffnet gute Chancen für den Einsatz der rCF in High-Performance-Thermoplast Anwendungen, wie z. B. in vliesstoffbasierten Organoblechen. Damit können Ressourcen gespart und Materialkreisläufe geschlossen werden.

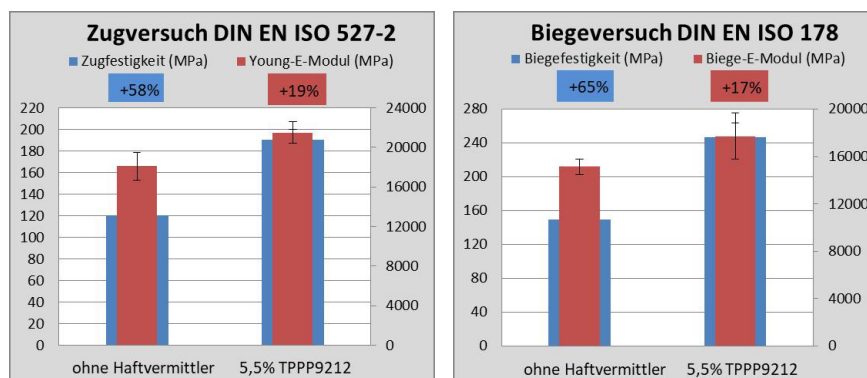


Bild 1: Effekte des MSA-Haftvermittlers TPPP 9212 in Verbunden mit recycelten CF-Vliesstoffen

Recy / InfraPolymer – UpcycMatPro Materialrezepturen für das Upcycling von PA- und EVA-Abfällen

Projektleiter: Dr. Michael Gladitz
Projektnummer: BMWK / ZIM, 16KN085937
Laufzeit: 15.09.2019 – 14.02.2022



Aufgabenstellung

Ziel war es, die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für ein werkstoffliches Upcycling von Polyamid (PA6, PA12) und Ethylen-Vinyl-Acetat-Copolymer (EVA)-Abfällen aus dem europäischen Bahnnetz zu erforschen und die Verwendung als Alternative zu Neuware in verschiedenen Anwendungen zu ermöglichen. Hierzu wurde eine ganzheitliche Betrachtung der Prozesskette von der Formulierung, Additivierung, Aufbereitung und Veredelung (Compoundierung) bis zum fertigen Bauteil (Spritzgießen und Spritzschäumen) im Projektverbund durchgeführt und material- und recyclingspezifische Anpassungen und Optimierungen erforscht und im technischen Maßstab skaliert – sowohl in Bezug auf einzusetzende Additive (Verstärkungsfasern, Vernetzer, Schäumer, Synergisten) als auch die spezifischen Verfahren (neue Material- und Werkzeugkonzepte, intelligente Prozessüberwachung), insbesondere im Hinblick auf die Herstellung dickwandiger Bauteile. Hierdurch sollte ein maßgeblicher Beitrag zur Klima- und Ressourcenschonung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes der EU geleistet werden.

Ergebnisse

Die Analysen an verschiedenen entwickelten und untersuchten Materialrezepturen sowie prototypischen Mustern und Bauteilen weisen für rEVA und rPA6/GF30 eine hohe Materialqualität nach entsprechender Anpassung bezüglich der Aufbereitungsstrategie (Absenkung an Verunreinigungen, wie Rost, Metallabrieb aus dem Schredderprozess und Schmierstoffen) und der Verarbeitungsparameter auf. So weisen Bauteile aus 100 % Rezyklat von rPA6/GF30 eine gute Schlagzähigkeit (nach optimierter Konditionierung) und einen hohen E-Modul auf. Auch das Brandverhalten und der Durchgangswiderstand sind dem von Neumaterial vergleichbar. Der Einsatz von Kettenverlängerern wirkt dabei im Fall von Polyamid antagonistisch auf die Bruchspannung. Eine Konditionierung und nachträgliche Temperung (Nachkondensation) kann im Fall von Polyamid (rPA6/GF) eine generelle Verbesserung sowohl der intrinsischen Viskosität als auch der mechanischen Eigenschaften bewirken.

In Laborversuchen konnten die besten Ergebnisse bei einer Temperung für 24 h bei 170°C erzielt werden. Der zusätzliche Einsatz von speziellen Additiven, wie Clay, kann ebenfalls zu einer deutlichen Anhebung der mechanischen Eigenschaften beitragen. Eine signifikante Anhebung des Bruchspannungsniveaus wird hierdurch aber nicht bewirkt. Das Upcyclingpotenzial der entwickelten rPA6-Rezepturen wurde an spritzgegossenen Winkelführungsplatten aus 100 % Rezyklat demonstriert, deren Eigenschaften die Anforderungen der DB-Normen erfüllten. Ebenso die darüber hinaus, in Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern, qualifizierten rEVA-Rezyklatrezepturen zeigten insbesondere hinsichtlich des Schaumspritzgießens vielversprechende Eigenschaften und erreichten nahezu das mechanische Niveau von Neuware.

Anwendung

Das Ziel, spezifische Materialrezepturen zum Upcycling von Abfällen aus dem europäischen Bahnnetz zu entwickeln, konnte für die Fraktionen PA6 und EVA erfolgreich demonstriert werden. Wie anhand verschiedener Bemusterungen der Rezepturen bei den beteiligten Verbundpartnern gezeigt werden konnte, sind die Rezyklate unter anderem für Anwendungen im Bahn- oder Baubereich sehr vielversprechend, z.B. als Winkelführungsplatten (rPA6/GF) oder als Dämpfungsmatten/-elemente (rEVA-Schaum).



Abbildung: Entwicklung einer geschlossenen Prozesskette zum Upcycling von PA- und EVA-Abfällen aus dem europäischen Bahnnetz.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Recy / InfraPolymer - TrennrPET PET-Charakterisierung und Rezeptentwicklung

Projektleiter: Dr. Michael Gladitz
Projektnummer: BMWK / ZIM, 16KN085940
Laufzeit: 01.09.2020 – 31.08.2022



Aufgabenstellung

Ziel war es, die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für ein werkstoffliches Recycling von PET-Faserabfällen aus PVC/PET-Faser-Verbundwerkstoffen, wie u. a. Lkw-Planen, zu erforschen und somit die PET-Fasern wiederzuverwenden statt sie thermisch zu verwerten. Dazu wurden die Abfälle nach mechanischer Aufbereitung in verschiedene Faserfraktionen getrennt und die material- und recyclingspezifische Nutzung für diverse Halbzeugprozesse untersucht sowie weitere Optimierungen an der Materialzusammensetzung iterativ vorgenommen. Vor allem die Nutzung der rPET-Faser-Fraktionen als Sekundärrohstoff für Vliesbildungsprozesse und die Herstellung von Compounds wurden eruiert. Ziel war ein maßgeblicher Beitrag zur Klima- und Ressourcen-Schonung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes der EU.

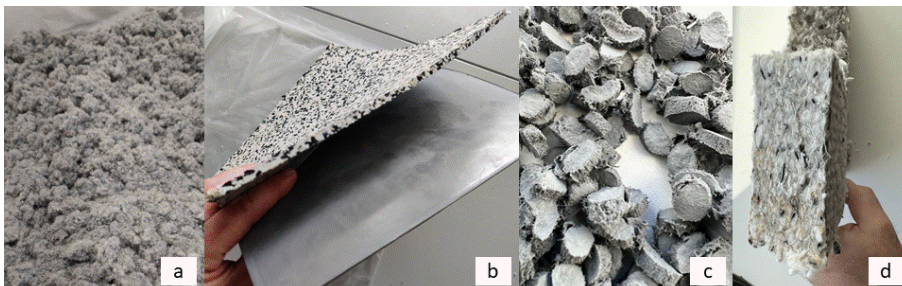
Ergebnisse

Nach der Trennung der Verbunde durch den Industriepartner ergab die Charakterisierung der verschiedenen rPET-Faserfraktionen eine Auswahl, die in verschiedenen Verarbeitungsprozessen auf ihre Eignung untersucht wurden. So gelang es, Nassvliese und Airlaidvliese mit gutem Eigenschaftsniveau herzustellen. Gerade im Nassvliesprozess führten störende harte Stippen von Matrixresten immer wieder zu Anlagenproblemen und Fehlstellen im Vlies, was auch die Anwendbarkeit der Halbzeuge einschränkt. Der Airlaidvliesprozess erwies sich indes als besonders geeignet, um rPET-Faserfraktionen mit größerer Faserlänge und breiterer Faserlängenverteilung zu festen Plattenhalbzeugen weiterzuverarbeiten. Hierzu mussten den Rezepturen 10 bis 20 Masse-% Neufasern als Bindefasern – auch mit der Funktion der thermischen Fixierung – zugemischt werden.

In Abhängigkeit von der Faserlängenverteilung der rPET-Fasern und des Bindefaseranteils konnten verschiedene Festigkeiten und Verdichtungsgrade für Airlaidplatten erzeugt werden. Die anschließende Charakterisierung der Halbzeuge, u.a. zur Wärmeleitfähigkeit, ließ sehr gute Dämmeigenschaften erkennen, die das Niveau von Styropor erreichten. Im Weiteren wurde auch die Herstellung von Langfasergranulat erfolgreich im Labormaßstab demonstriert. Hierzu wurden die rPET-Faserfraktionen mit rPVC-Pulvern und weiteren Zuschlagsstoffen, wie z. B. Kreide, mit einem speziellen Auspressknetter in der Schmelze gemischt und anschließend ähnlich einer Extrusion ein Strang ausgetragen und granuliert. So konnten verschiedene Compounds mit bis zu 70% rPET-Faseranteil noch verarbeitet werden. Ausgewählte Granulate konnten erfolgreich für die Herstellung von PVC-Platten und Folien eingesetzt werden, wobei selbst bei sehr hohem rPET-Faseranteil kaum Stippen oder andere Fehlstellen an den Muster-Halbzeugen auftraten. Dies belegt die signifikante Anhebung der Homogenität durch den Mischprozess im Knetter, wodurch sich neue Weiterverwendungsmöglichkeiten und die Einstellung verschiedener Eigenschaften für die rPET-Faserabfälle in Form von Compounds ergeben. Das Ziel, spezifische Verarbeitungsrouten und Materialrezepturen zum Recycling von PET-Fasern zu entwickeln, konnte somit für verschiedene Fraktionen an rPET-Faserqualitäten erfolgreich umgesetzt und demonstriert werden.

Anwendung

Die entwickelten Rezyklatrezepturen und Halbzeugherstellungsrouten für definierte Fraktionen an PET-Faserabfällen können zur Herstellung von Vliesen, Platten und Folien genutzt werden. Wie durch verschiedene Bemusterungen der Rezepturen bzw. Halbzeuge beim Verbundpartner gezeigt werden konnte, sind die Rezyklate unter anderem für Anwendungen im Bau-, Schallschutz- und/oder Bahnbereich sehr vielversprechend.



rPET-Faserabfälle (a) und deren Recycling in Form von Platten oder Folien (b), Granulat / Compounds (c) oder Airlaidvliesen /-platten (d) für verschiedene Anwendungen, z.B. im Baubereich.

Antibakterielle, bioresorbierbare Katheterbeschichtung

Projektleiter: Dr. Janine Bauer
Projektnummer: BMWK / INNO-KOM, 49MF190127
Laufzeit: 01.01.2020 – 30.06.2022

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Aufgabenstellung

Ziel war es, einen antibakteriell wirksamen Katheter zu entwickeln, der die Probleme der unzureichenden und unspezifischen antibakteriellen Wirksamkeit, der zu geringen und diskontinuierlichen Freisetzungsraten des antibakteriellen Wirkstoffs und der eingeschränkten Biokompatibilität bei der Anlage und Tragedauer von Kathetern verringert oder gar löst. Dazu sollte der Katheter mit Bakteriophagen ausgerüstet werden, die spezifische, antibakterielle Wirksamkeiten gegen Bakterien aufweisen. Die Ausrüstung sollte durch Beschichtung mit einem Polymer erfolgen, das in gelöster Form auf den Katheter aufgebracht werden kann, um die thermosensiblen Biomoleküle nicht durch thermoplastische Verfahren zu denaturieren. Hierzu sollte ein geeigneter Dip-Coating-Beschichtungsprozess entwickelt werden. Die kontinuierliche, gleichmäßige Freisetzung sollte über ein bioresorbierbares Beschichtungspolymer gewährleistet werden, das gleichzeitig als Beschichtungsmittel dient.

Ergebnisse

Das Ziel, einen spezifisch antibakteriell wirksamen Katheter durch Beschichtung mit Bakteriophagen und einem bioresorbierbarem Polymer zu entwickeln wurde erfolgreich umgesetzt. Die Problematik der Einbringung von biologischen Wirkstoffen in lösungsmittelbasierte Polymerlösungen konnte durch Mikroverkapselung der Bakteriophagen bewältigt werden. Es wurden sowohl ein geeignetes Matrixpolymer als auch geeignete Verfahren für die Mikroverkapselung entwickelt. Eine eigene Methode zur Mikroverkapselung wurde erfolgreich umgesetzt. Zudem wurde eine Präparation von cryovermahlenden, Bakteriophagen-dotiertem Matrixpolymer als Additiv für eine Beschichtung erfolgreich entwickelt.

Die anvisierten bioresorbierbaren Polyhydroxyalkanoate zeigten leider keine Löslichkeiten in geeigneten Lösungsmitteln, so dass mit Polymerlösungen in Chloroform gearbeitet werden musste. Selbst in diesem Lösungsmittel wiesen die getesteten PHAs nur sehr geringe Löslichkeiten auf, was für die direkte Verwendung für eine Beschichtung ungünstig ist. Daher musste eine Beschichtungsrezeptur entwickelt werden, die einen Schichtbildner und zusätzlich einen Emulgator enthält, so dass eine Beschichtung mittels Dip-Coating-Verfahren überhaupt möglich war. Es konnte zwar eine entsprechende Katheterbeschichtung mit Bakteriophagen erzeugt werden, allerdings wiesen diese oftmals Inhomogenitäten und geringe Stabilität auf. Daher wurde abweichend vom Antrag ein weiteres Biopolymer als Beschichtungsmittel erprobt.

Die antibakterielle Wirkung der beschichteten Katheter wurde im Agardiffusionstest nachgewiesen. Ebenso konnte die Biokompatibilität weitestgehend für die erzeugten Katheterbeschichtungen bestätigt werden.

Anwendung

Die entwickelte antibakterielle, bioresorbierbare Beschichtung lässt sich auf Katheter und andere medizinische Produkte applizieren, die zur prophylaktischen Therapie einer bakteriellen Infektion spezifisch und langanhaltend antibakteriell ausgerüstet werden sollen. Insbesondere Verweilkatheter und Implantate sind mögliche Anwendungsbeispiele.



*Agardiffusionstest eines
antibakteriell beschichteten Katheters*

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Neue isosorbidbasierte thermoplastische Werkstoffe

Projektleiter: Dr. Peter Bauer
Projektnummer: BMWK / INNO-KOM, 49MF190130
Laufzeit: 01.02.2020 – 31.07.2022

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Aufgabenstellung

Isosorbid sollte als pflanzenbasierter Rohstoff in neuartige, teilweise biobasierte isosorbidhaltige Polyester- und Polycarbonatattypen eingearbeitet und deren künftiges Einsatzpotential als Konstruktionswerkstoffe untersucht werden. Über die bereits bekannten isosorbidbasierten Muster hinaus sollten neue spezifische Polymerzusammensetzungen und Verfahren für thermoplastische Materialien entwickelt werden.

Ergebnisse

Isosorbidbasierte Copolycarbonate (ISB-PC) wurden hergestellt und Katalysatorsysteme für die Umesterung und Polykondensation optimiert sowie Maßstabsvergrößerungen durchgeführt. Im Zuge der Entwicklung von isosorbidbasierten Polyestern wurden Versuche zur Veresterung von Isosorbid mit Dicarbonsäuren und Polykondensationsversuche auf Autoklaven und auf dem Ringscheibenreaktor durchgeführt.

Die Einarbeitung von aromatischen Grundbausteinen in Polycarbonate bereitete aufgrund des Abbauverhaltens der isosorbidbasierten Strukturelemente und deren Neigung zum Verfärben bei höheren Temperaturen Schwierigkeiten. Mit einer veränderten Syntheseroute erweisen sich diese Materialien durchaus als vielversprechende Basis für künftige Studien zu Polyestern und Polycarbonaten aus nachwachsenden Rohstoffen. Mit einem isosorbidbasierten Copolycarbonat wurden erstmals unidirektionale carbonfaserverstärkte thermoplastische Tapes auf einer Protos TP Versuchsanlage der LINDAUER DORNIER GmbH hergestellt und diese zu Organoblechen verarbeitet. Dazu wurden Vergleichsmuster von UD-Tapes und Organobleche auf der Basis von herkömmlichem Polycarbonat präpariert. Das isosorbidbasierte Muster zeigte eine deutlich bessere Verarbeitbarkeit als ein Bisphenol-A-haltiges Polycarbonat.

Anwendung

Isosorbidbasierte Polycarbonate eignen sich als Matrix für carbonfaserverstärkte thermoplastische Verbundmaterialien in Leichtbauanwendungen, insbesondere für Organobleche. Diese lassen sich durch Konsolidierung von Gelegen aus thermoplastischen UD-Tapes herstellen. Eine robotergestützte Herstellung von Organoblechen ist in künftigen Studien noch zu untersuchen. Um Emissionen zu reduzieren und Kraftstoff bzw. andere Energieträger im Falle der Elektromobilität oder der Brennstoffzelle zu sparen, müssen im Automotive-Segment Strukturbauteile nach Leichtbauprinzipien gefertigt werden. Dies kann durch die entwickelten faserverstärkten thermoplastischen Materialien realisiert werden.



*Austrag einer Polycarbonatschmelze aus einem
Glaspolykondensationsapparat*



*Thermoplastisches UD-Tape aus Isosorbid-
Polycarbonatmatrix*

Wirkstoff-Depotfasern

Projektleiter: Dr. Rüdiger Strubl
Projektnummer: BMWK / IGF FKT, 21060BR
Laufzeit: 01.05.2020 – 31.10.2022



Aufgabenstellung

Im Fokus stand die Entwicklung biokompatibler Fasern für den Bereich der Wundversorgung, welche mit geeigneten Kopplungsstellen zur Immobilisierung spezieller medizinischer Wirkstoffe funktionalisiert sind. Die gewünschten Bindungsstellen im System Faseroberfläche-Wirkstoff waren über einen steuerbaren Schaltmechanismus zu realisieren, der durch äußere Impulse (stimuli-responsiv) aktiviert werden kann, sodass die gebundenen Substanzen bedarfsgerecht, d.h. bei medizinischer Indikation, freigesetzt werden und den Wundheilungsprozess unterstützen.

Ergebnisse

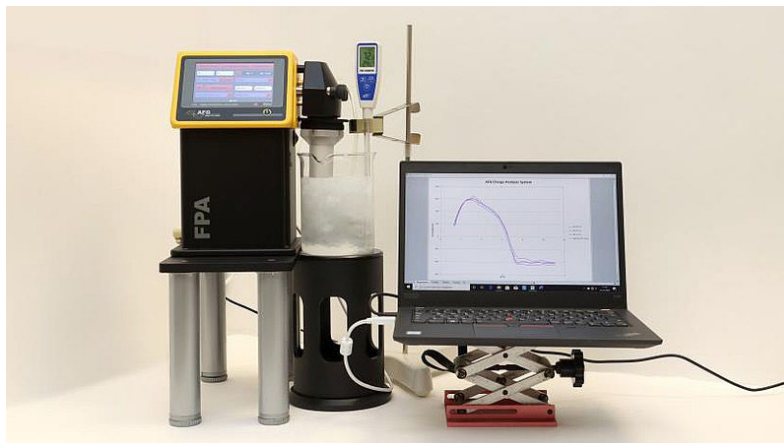
Aus den Biopolymeren Polylactid und Polybutylensuccinat wurden neuartige, mit partiellen kationischen Ladungsdomänen versehene Fasern für das Anwendungsgebiet medizinische Wundauflagen entwickelt. Die ionischen Funktionalisierungen erfolgten durch speziell synthetisierte, amidierte Propf-co-Polymere basierend auf PLA, welche als Blendkomponenten im Schmelzspinnverfahren mit Biopolymeren eingesetzt wurden.

Die ladungsmodifizierten Multifilamente adsorbieren über elektrostatische Wechselwirkungen medizinische Wirkstoffe und setzen sie unter bestimmten Bedingungen der Faserumgebung wieder frei. Sowohl die Ladungsmodifizierungen der Faseroberflächen als auch die Ad- und Desorptionsvorgänge im System Faser-Wirkstoff können mit der Methode der Zetapotentialmessung charakterisiert werden. Der ladungsbasierte Funktionalisierungsgrad der Biopolymeren kann eingestellt werden, sodass der isoelektrische Punkt an der Faseroberfläche im für Wundheilungsprozesse relevanten pH-Wertbereich liegt und als Schalterpunkt für die Abgabe der gebundenen Wirkstoffe genutzt werden kann.

Die entwickelten Funktionsfasern sind hinsichtlich ihres Anwendungsfeldes als Medizinprodukte einzustufen und müssen bioverträglich sein. Durch zertifizierte Untersuchungen konnte die Biokompatibilität nachgewiesen werden. Es wurde bestätigt, dass von den untersuchten Fasern keine entzündungsfördernden Effekte ausgehen und kein hämolytisches Potenzial vorhanden ist.

Anwendung

Die entwickelten Fasern können im medizinischen Bereich der Wundversorgung eingesetzt werden. Das Konzept der Freisetzung medizinischer Wirkstoffe durch pH-Wertänderung entspricht letztlich einem aktiven Wundversorgungsprodukt, welches mit dem Wundmilieu autark interagiert und den Heilungsprozess fördert. Das intrinsische ladungsbasierte Wirkprinzip zur Ad- und Desorption von bioaktiven Substanzen ist flexibel und kann prinzipiell auf weitere Wirkstoffe übertragen werden. Denkbar sind Anwendungen im Bereich der Behandlung von Hautirritationen oder im Pflegesegment.



Messung des Zetapotenzials und des isoelektrischen Punktes von Faseroberflächen. Durch Änderungen des Zetapotenzials können Adsorptions- und Desorptionsvorgänge von Substanzen auf der Faseroberfläche in Echtzeit registriert werden.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Piezofaser Beton (Entwicklung, Bau und Erprobung eines zerstörungsfrei arbeitenden Wändlers für die Erfassung einer zur Festigkeitsentwicklung korrelierenden messbaren Größe im Frischbetongemenge)

Projektleiter: Marcel Ehrhardt
Projektnummer: BMWK / ZIM, ZF4068925WM9
Laufzeit: 01.08.2019 – 31.03.2022



Aufgabenstellung

Das Ziel bestand in der Entwicklung eines Messverfahrens zur quantitativen Bestimmung der zeitabhängigen Frühfestigkeitsentwicklung von Frischbeton in der formgebenden Schalung. Das Messverfahren sollte sowohl fertigungsintegrierbar als auch als baustellentaugliches autarkes Gerät anwendbar sein und dabei zerstörungsfrei arbeiten. Die Lösungsidee bestand in der Bestimmung einer messbaren und über den interessierenden Zeitbereich der Aushärtung veränderlichen Betongemengeeigenschaft. Diese Eigenschaft musste eine hinreichend genaue Korrelation zu den Festigkeitseigenschaften des Betons aufweisen. Die dafür erforderliche verlorene Sensoreinheit sollte kostengünstig herstellbar sein und die benötigten Messwerte an eine Empfangseinheit übertragen.

Ergebnisse

Der Messaufbau bestand aus einer Sensor-Aktuator-Kombination, welche einen piezoelektrischen Fasersensor und einen steuerbaren piezoelektrischen Signalgeber beinhaltete. Die beiden Komponenten waren über eine additiv gefertigte Halterung formschlüssig miteinander verbunden. Die Ansteuerung wurde über ein eigens dafür entwickeltes Messsystem realisiert, welches zum einen den Aktuator über eine beliebige Bandbreite hörbarer Frequenzen und im Ultraschallbereich (bis 20 kHz) zum Schwingen anregt und zum anderen die dadurch im piezoelektrischen Sensor generierten Ladungen detektiert und eine FFT zur Visualisierung durchführt. Die Festigkeitsentwicklung des Frischbetons konnte über die Signaldämpfung und die zeitabhängige Änderung resonanter und antiresonanter Schwingungen quantitativ beurteilt werden. Mit der zunehmenden Festigkeit des Betons bis hin zur Entschalbarkeit zeigte sich ein asymptotischer Verlauf der genannten Änderungen.

Anwendung

Die Festigkeitsentwicklung eines Frischbetongemenges ist ein komplexer Prozess und abhängig von vielen Einflussfaktoren. Die Kenntnis zur Frühfestigkeit des Frischbetons ist wichtig für die Festlegung des Entschalzeitpunktes sowie für den Beginn nachfolgender Teilprozesse, z.B. für die Oberflächenbearbeitung. Da nach aktuellem Stand der Technik die Prüfmethode zur Festigkeitsentwicklung äußerst ungenau und subjektiv (z.B. Kentbeutelverfahren), teuer (z.B. Temperaturmessung) oder mittels Beschädigung bzw. Zerstörung (z.B. Ultraschallmessung) durchgeführt werden, soll diese rein analytische Messung an Bedeutung gewinnen. Interessant ist das bezüglich der Reduzierung der Anzahl von Betonformen, der besseren Auslastung vorhandener Formen, der Reduzierung von Prozesszeiten (z.B. Oberflächenveredelung), Energieeinsparung durch die Verkürzung von Lagerzeiten und einen geringeren Ausschuss durch verfrühtes Entschalen.



Funktionsmuster mit Messsystem und eingebetteter Sensorik zur akustischen Analyse der Festigkeitsentwicklung des Frischbetons

Aktuelle öffentlich geförderte Forschungsprojekte

Native Polymere und Chemische Forschung

Menno Foorden

Verstärkungsfasern aus Luftspaltspinnen (PAN)

BMWK / INNO-KOM, 49MF210009, Laufzeit: 01.07.2021 – 31.12.2023

Yvonne Ewert

Voluminöse MB-Filtervliese

BMWK / INNO-KOM, 49MF200154, Laufzeit: 01.05.2021 – 30.04.2023

Dr. Birgit Kosan

Lyocell-Zellstoffe aus landwirtschaftlichen Reststoffen

BMWK / INNO-KOM, 49VF200072, Laufzeit: 01.05.2021 – 31.10.2023

Philipp Köhler

Prozess zur Herstellung funktionalisierter Cellulosefolien

BMWK / INNO-KOM, 49VF210015, Laufzeit: 01.10.2021 – 31.03.2024

Dr. Jens Schaller

Bioabbaubarer Schmelzklebstoff

BMWK / INNO-KOM, 49MF210190, Laufzeit: 01.04.2022 – 30.09.2024

Dr. Stefan Fischer

Bio PBS-Dispersion für Klebstoffe und Beschichtungen

BMWK / INNO-KOM, 49MF210190, Laufzeit: 01.04.2022 – 30.09.2024

Dr. Thomas Schulze

Waschbeständige Polyamine

BMWK / INNO-KOM, 49MF210036, Laufzeit: 01.07.2021 – 31.12.2023

Dr. Katrin Römhild

BioFolPack - Biogene Folien, Verbundklebstoffe u. Verbunde aus Stärkeestern für Lebensmittelverpackungen

BMEL / FNR, 2220NR278B, Laufzeit: 01.08.2022 – 31.07.2025

Aktuelle Forschungsprojekte

Andreas Krypczyk

BioGlueEdgeband - Entwicklung Klebstoff-Kantenband-System

BMEL / FNR, 2220NR302B, Laufzeit: 01.09.2022 – 31.08.2025

Dr. Thomas Schulze

Erarbeitung von Grundlagen für eine Aufbereitungstechnologie zur Behandlung von verunreinigten Spinnbädern im Lyocell-Prozess

TAB-WFN, 2022 WFN 0034, Laufzeit: 07.12.2022 – 30.09.2023

Andreas Krypczyk

Bio hotmelt adhesive web

BMWK / INNO-KOM, 49MF220039, Laufzeit: 01.08.2022 – 31.01.2025

Dr. Thomas Schulze

Rissfreie Keramikfasern

BMWK / INNO-KOM, 49MF210202, Laufzeit: 01.05.2022 – 31.10.2024

Dr. Katrin Römhild

Bioaktive Funktionstextilien

BMWK / INNO-KOM, 49MF210205, Laufzeit: 01.05.2022 – 31.10.2024

Dr. Marcus Krieg

Neue Hygienetextilien mit permanenter Schutzfunktion und Recyclingfähigkeit (PermProTex)

BMWK / INNO-KOM, 49MF220021, Laufzeit: 01.07.2022 – 30.06.2024

Menno Foorden

Anpassung des Lyocell-Verfahrens für Recyclingzellstoffe

BMWK / INNO-KOM, 49MF220081, Laufzeit: 01.10.2022 – 31.03.2025

Dr. Katrin Römhild

Feder- und Daunenrecycling (Keratinfaser)

BMWK / INNO-KOM, 49VF220020, Laufzeit: 01.10.2022 – 31.03.2025

Michael Sturm

CirNaTex - Kleidung / Entwicklung eines nachhaltigen Strick- und Stickgarnes mit hoher Langzeitstabilität und vollständiger Kompostierbarkeit

BMWK / ZIM, 16KN110020, Laufzeit: 01.03.2023 – 28.02.2025

Textil- und Werkstoff-Forschung

Gerald Ortlepp

Ressourceneffizienz im Fahrzeuginnenraum

BMWK/ IGF WNR, 22254 BG, Laufzeit: 01.02.2022 – 31.01.2024

Dr. Tobias Biletzki

Biomasse 2.0 - BioCaSorb

BMWK / ZIM, 16KN070175, Laufzeit: 01.11.2021 – 31.10.2023

Dr. Thomas Reußmann

Eco2Floor TV: LWRT-Entwicklung mit Natur- und Biopolymerfasern

BMWK / TÜV, 19I20010D, Laufzeit: 01.08.2020 – 31.07.2023

Carmen Knobelsdorf

Biobasierte Interieurbauteile

BMWK/ INNO-KOM, 49VF200052, Laufzeit: 01.01.2021 – 30.06.2023

Gerald Ortlepp

Verfahrensentwicklung zur kostengünstigen Herstellung von Naturfaserhalbzeugen für innovative SMC-Prozesse

BMWK / INNO-KOM, 49MF210194, Laufzeit: 01.04.2022 – 30.09.2024

Dr. Tobias Biletzki

Neo-activated carbon fiber for water treatment

BMWK / INNO-KOM, 49VF210025, Laufzeit: 01.11.2021 – 30.04.2024

Daniela Altendorf

Direktverfahren für EPDM- und TPS-Metallbauteile

BMWK / INNO-KOM, 49MF210086, Laufzeit: 01.01.2022 – 31.12.2023

Gerald Ortlepp

Verbundprojekt: Umweltverträgliches Thermoisoliersystem für den Transport von Lebensmitteln (UTITRANS) - Teilprojekt A

BMEL / BLE, 281A702A20, Laufzeit: 01.12.2022 – 30.11.2024

Carmen Knobelsdorf

Green Thermoforming

BMWK / INNO-KOM, 49MF210198, Laufzeit: 01.05.2022 – 31.10.2024

Aktuelle Forschungsprojekte

Katrin Ganß

NFKlightDESIGN: Entwicklung leichter, naturfaserbasierter Trägermaterialien mit verbesserter Oberflächenqualität durch den Einsatz hochwertiger cellulosischer Deckschichten für die Herstellung gewichtsoptimierter Verkleidungsteile für automobiler Interieurwendungen

BMWK / ZIM, KK5087807KU1, Laufzeit: 01.01.2023 – 30.06.2025

Kunststoff-Forschung

Stefanie Griesheim

Antibakterielle und antivirale Naturstoffe für Polymerfunktionalisierung

BMWK / INNO-KOM, 49VF200051, Laufzeit: 01.01.2021 – 30.06.2023

Michèle Biehl

Virusinaktivierende Filtermaterialien und Polymeroberflächen

BMWK / INNO-KOM, 49MF200160, Laufzeit: 01.04.2021 – 30.09.2023

Martin Geißenhörner

Phasenwechselmaterialien als Energiespeicher

BMWK / INNO-KOM, 49MF210152, Laufzeit: 01.02.2022 – 31.07.2024

Günther Pflug

Polymersubstrate für 5G-UWB-Antennen

BMWK / INNO-KOM, 49MF210180, Laufzeit: 01.03.2022 – 31.08.2024

Holger Gunkel

Flüssigkeitsabweisende medizinische Einrichtungen

BMWK / INNO-KOM, 49MF220022, Laufzeit: 01.07.2022 – 31.12.2024

Edgar Mering

MexWer Kreislaufoptimierte Prozesskette für die additive Fertigung von metallischen Werkzeugkomponenten über Materialextusion

TAB / FGR, 2022FGR0026, Laufzeit: 01.01.2023 – 30.06.2025

Funktionspolymersysteme

Dr. Lars Blankenburg

MoniCareTex – Protektor / Entwicklung von dilatanten Fluiden und Flüssigkern-Fasern

BMWK / ZIM, 16KN093632, Laufzeit: 01.09.2020 – 28.02.2023

Dr. Lajos Szabó

MoniCareTex - Schatzkästchen

Gesamtkonzept, Entwicklung von multifunktionalen Polymermaterialien für die textilen und nicht textilen Bauteile

BMWK / ZIM, 16KN093637, Laufzeit: 01.01.2021 – 30.06.2023

Dr. Gulnara Konkin / Prof. Dr. Klaus Heinemann

FlexTexAkku - Entwicklung eines neuartigen biokompatiblen und auslaufsicheren gelartigen Polymerelektrolyts für den Einsatz in einem flexiblen lithiumbasierten Akkumulator

BMWK / ZIM, KK5087803LT1, 01.05.2021 – 31.10.2023

Dr. Gulnara Konkin

KMU-innovativ - textiler Muskel: Entwicklung eines Si-Li-Aktors auf Basis elektroaktiver Schichtungen für elektrisch stimulierte interaktive Funktionen in textilen Systemen

BMBF, 16SV8658, 01.05.2021 – 31.10.2023

Dr. Gulnara Konkin

EnOB: ElchFen - Elektrochrom schaltende Fenster mit großer Farbvielfalt
Generierung anforderungsgerechter Festelektrolyte und Redox-Polymere sowie deren Prozessierung zu flexiblen elektrochromen Zellen

BMWK, 03EN1033B, 01.08.2021 – 31.07.2024

Dr. Lajos Szabó

Reichenbach Wirkstoffe GmbH: ThermallyConductiveYarn

BMWK / ZIM, KK5087806WZ1, Laufzeit: 01.09.2022 – 31.08.2024

Dr. Gulnara Konkin

LEICHT Entwicklung einer Kombination aus ETFE Folienfassaden

BMWK / ZIM, KK5087805WO1, 30.09.2022 – 31.08.2024

Dr. Julia Rautschek

BiziTex intrinsisch mikrobiozide Polymerwerkstoffe mit antibakteriellem und gleichzeitig antiviralem Wirkungsspektrum

BMWK / INNO-KOM, 49MF200136, Laufzeit: 01.03.2021 – 31.08.2023

Patrick Rhein

Inline-UV-curing: Qualitätssteigerung v. FFF-3D-Druck-Teilen

BMWK / INNO-KOM, 49VF210009, Laufzeit: 01.08.2021 – 31.01.2024

Aktuelle Forschungsprojekte

Henning Austmann

RayPrint: Strahlenvernetzung zur Performance-Steigerung von 3D-gedruckten Kunststoffteilen

BMWK / INNO-KOM, 49MF210084, Laufzeit: 01.10.2021 – 31.03.2024

Dr. Lars Blankenburg

Hydroleotex – Fluorfreie Hydrophob-Ausrüstung von Textilien
mit verbesserter Oleophobie und gesteigerter Permanenz

BMWK / INNO-KOM, 49MF210143, Laufzeit: 01.02.2022 – 31.07.2024

Marcel Ehrhardt

PiPod (Piezoelektrischer Positionsdetektor)

BMWK / INNO-KOM, 49MF210176, Laufzeit: 01.03.2022 – 31.08.2024

Marcel Erhardt

Hochtemperaturfeste piezoelektrische Funktionsfasern

BMWK / INNO-KOM, 49MF200110, Laufzeit: 01.01.2021 – 30.06.2023

Dr. Julia Rautschek

CirNatex - Markersystem / Entwicklung innovativer Marker-Fasern und Marker-Additive

BMWK / ZIM, 16KN110025, Laufzeit: 01.01.2023 – 31.12.2024

Förderung laufender Investitionen und besonderer Maßnahmen mit Mitteln der Europäischen Union



Förderung mit Investitionszuschüssen aus Mitteln des „Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung“ (EFRE) 2014-2020

2019 WIN 0005 Aufbau und Etablierung einer Tri-Komponenten-Schmelzspinnanlage 01.11.2019 – 31.10.2022



Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft

Förderung durch den Freistaat Thüringen aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds

2018 FGR 0075 Arbeit einer Forschergruppe mit wissenschaftlichem und technischem Personal 01.04.2019 - 31.03.2022



Kofinanziert von der Europäischen Union



Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft

Richtlinie des Freistaats Thüringen zur Förderung der Sicherung und Gewinnung von hochqualifiziertem Personal für Forschung und Entwicklung und Innovationen (Richtlinie FTI-Thüringen PERSONEN) - Forschungsgruppen

2022 FGR 0026 Kreislaufoptimierte Prozesskette für die additive Fertigung von metallischen Werkzeugkomponenten über Materialextrusion (Akronym: MexWer) 01.01.2023 bis 30.06.2025

Das vom Freistaat geförderte Vorhaben wird durch Mittel des Europäischen Sozialfonds (ESF) Plus kofinanziert.

REACT-EU - Als Teil der Reaktion der Union auf die COVID-19-Pandemie finanziert.



Wirtschaftsnahe Infrastruktur - Auf- und Ausbau von Innovationszentren im Rahmen der nichtwirtschaftlichen Tätigkeit (IZN)

2022 IZN 0006 Investition in eine Anlage zum Legen und Wickeln unidirektional verstärkter Faserverbundformteile im Rahmen des Thüringer Innovationszentrums Mobilität (ThIMo). 01.06.2022 bis 30.09.2023

Das vom Freistaat Thüringen geförderte Vorhaben wird durch Mittel der Europäischen Union im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und von REACT-EU gefördert.

Fördermaßnahmen

REACT-EU - Als Teil der Reaktion der Union auf die COVID-19-Pandemie finanziert.



Wirtschaftsnahe Infrastruktur - Wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen Investitionen in forschungsbezogene Geräteinfrastruktur

2022 WIN 0017 Investition in eine Faserbereitstellungs- und Spreizanlage für thermoplastische unidirektional verstärkte Tapes (FAST UD) 26.09.2022 bis 30.09.2023

REACT-EU - Als Teil der Reaktion der Union auf die COVID-19-Pandemie finanziert.



Wirtschaftsnahe Infrastruktur - Wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen Investitionen in forschungsbezogene Geräteinfrastruktur

2022 WIN 0016 Investition in eine Mehrwellenextruderlinie zur Aufbereitung von Kunststoffen und Rezyklatmaterialien im Technikumsmaßstab 26.09.2022 bis 30.09.2023



Wirtschaftsnahe Infrastruktur - Wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen Investitionen in forschungsbezogene Geräteinfrastruktur

2022 WIN 0043 "XRD-FLight-SLS" XRD assistierte Effizienz- und Qualitätssteigerung der additiven Fertigung mittels "Fiber Light"-SLS-Technologie sowie Qualifizierung neuartiger funktionalisierter Materialien mittels effektiver röntgenografischer Analysenmethoden 16.12.2022 bis 30.09.2023



Wirtschaftsnahe Infrastruktur - Wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen Investitionen in forschungsbezogene Geräteinfrastruktur

2022 WIN 0034 Erarbeitung von Grundlagen für eine Aufbereitungstechnologie zur Behandlung von verunreinigten Spinnbädern im Lyocell-Prozess 07.12.2022 bis 30.09.2023

Fördermaßnahmen des Freistaats Thüringen



Ministerium
für Wirtschaft, Wissenschaft
und Digitale Gesellschaft

Förderung durch den Freistaat Thüringen mit Mitteln aus der Richtlinie zur Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI-Richtlinie)

Fördergegenstand: Vorbereitung von FuE - Kooperationsprojekten

2021 IVN 0072	Vorbereitung des FuE-Kooperationsprojekts mit dem Thema: Entwicklung textiler Fügeprozesse auf Basis biobasierter und -abbaubarer Hotmelt-Klebstoffsysteme	01.01.2022 – 31.12.2022
2021 IVN 0017	Vorbereitung des FuE-Kooperationsprojekts mit dem Thema: rCF-Beton - Oberflächennahe Einbringungen von rCF-Vliesstoffen in mineralische Matrices ("Beton") zur Erhöhung der Zugfestigkeit in den Bauteilrandschichten bei gleichzeitiger Realisierung einer Oberflächenbeheizung mit hohem Wirkungsgrad	01.11.2021 – 31.08.2022
2021 IVN 0079	Vorbereitung des FuE-Kooperationsprojekts mit dem Thema: Entwicklung von antiviralen Funktionswerkstoffen durch virusinaktivierende Modifizierung thermoplastischer Funktionspolymermaterialien	01.02.2022 – 31.07.2022
2022 IVN 0025	Vorbereitung des FuE-Kooperationsprojekts mit dem Thema: Entwicklung nachhaltiger und funktionsintegrierter, unidirektional verstärkter Faserverbundwerkstoffe einschließlich ihrer ökologischen und ökonomischen Beschreibung und Bewertung	01.05.2022 – 30.11.2022
2022 WFN 0034	Erarbeitung von Grundlagen für eine Aufbereitungstechnologie zur Behandlung von verunreinigten Spinnbädern im Lyocell-Prozess	07.12.2022 bis 30.09.2023
2022 IVN 0057	Vorbereitung des FuE-Kooperationsprojekts mit dem Thema: „Entwicklung einer extrinsischen Verkapselung von polymergebundenen Phasenwechselmaterialien“	15.08.2022 bis 14.03.2023
2022 IVN 0080	Vorbereitung des FuE-Kooperationsprojekts mit dem Thema: „Entwicklung von Lyocellfasern auf Basis landwirtschaftlicher Reststoffe unter Anwendung eines energetisch optimierten Kochprozesses zur Gewinnung von Chemiezellstoffen für den Lyocellprozess“	16.11.2022 bis 31.03.2023
2022 IVN 0076	Vorbereitung des FuE-Kooperationsprojekts mit dem Thema: „Entwicklung einer Fluor-freien Oberflächenaktivierung von Fasern für die Oberflächenveredelung durch Beflocken“	24.10.2022 bis 15.03.2023

Ausbildung und Qualifizierung

Berufsausbildung

Das neue Ausbildungsjahr begann Ende August in der TITK-Group Rudolstadt mit vier neuen Lehrlingen, einem BA-Studenten sowie einer Übernahme nach erfolgreichem Berufsabschluss. Traditionell hatte die Geschäftsführung aus diesem Anlass zu einem kleinen Empfang eingeladen. Der geschäftsführende Direktor Benjamin Redlingshöfer begrüßte die jungen Kolleginnen und Kollegen offiziell am Institut. Zum Ansporn für die kommenden dreieinhalb Jahre erhielten sie Blumen und eine kleine Aufmerksamkeit.

Diese gingen an die angehenden Chemielaboranten Lucca Kling, Vincent Wehle und Till Schmieder sowie die angehende Textillaborantin Lea Steffen. Antonia Kopprasch konnte unterdessen ihre Ausbildung zur Chemielaborantin erfolgreich abschließen und wurde in eine Festanstellung im Bereich Chemische Analytik übernommen.

Ein besonderes Wort des Dankes gab es vom TITK-Direktor an alle Ausbilder des Unternehmensverbundes. Stellvertretend waren zum Empfang Johannes Neudam und Julia Ziegengeist mit von der Partie. Letztere hatte 2021 den Abschluss "Staatlich geprüfte Technikerin Textil" erworben und war dabei Jahrgangsbeste am Berufsschulzentrum E.O. Plauen geworden. Schon damals peilte die stellvertretende Laborleiterin ihr nächstes Ziel an: den Ausbilderschein. Diesen hat Julia Ziegengeist inzwischen in der Tasche, und so konnte sie nun mit Lea Steffen ihren ersten eigenen Lehrling unter ihre Fittiche nehmen.

Zu guter Letzt hat das Institut seit Oktober auch einen BA-Studenten: Tim Gutschmidt absolviert den Praxisteil seines Studiums an der Dualen Hochschule Gera-Eisenach in der Abteilung Kunststoff-Forschung des TITK.



Persönlich begrüßen konnte TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer (rechts) die angehenden Chemielaboranten Lucca Kling (1.) und Vincent Wehle (2.v.l.) sowie die angehende Textillaborantin Lea Steffen (4.v.l.). Antonia Kopprasch (5.v.l.) wurde in eine Festanstellung übernommen. Ein Dank ging an die Ausbilder Johannes Neudam (2.v.r.) und Julia Ziegengeist (3.v.l.).

Qualifizierung

Stetig steigt die Zahl der Mitarbeiter, die sich berufsbegleitend vor den Kammern der IHK mit Zusatzqualifikationen beispielsweise zur Ausbildung von Berufsnachwuchs bzw. mit einer eigenen Masterarbeit oder einer von Universitäten betreuten Promotion in ihrem Arbeitsfeld technisch-administrativ weiterbilden bzw. wissenschaftlich qualifizieren. So wurden bzw. werden aktuell folgende Weiterbildungen absolviert:

Name:	Diplom-Chemikerin Anke Krämer
Qualifizierung:	Promotion
Hochschule:	Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Organische Chemie und Makromolekulare Chemie
Betreuer:	Prof. Dr. Prof. Felix H. Schacher

Name: M. Eng. Philipp Köhler
Qualifizierung: Promotion
Hochschule: Technische Universität Dresden, Institut für Textilmaschinen
und Textile Hochleistungswerkstoff-technik
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Wirt. Ing. Chokri Cherif

Name: Dipl.-Wirtschaftschemiker Henning Austmann
Qualifizierung: Promotion
Hochschule: Technische Universität Berlin
Betreuer: Prof. Dr. Dietmar Auhl

Name: M. Sc. Michael Sturm
Qualifizierung: Promotion
Hochschule: Universität Helsinki
Betreuer: Prof. Ilkka Kilpeläinen

Name: Christian Schmidt
Qualifizierung: Geprüfter Industriemeister Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuk
Bildungseinrichtung: IHK Erfurt
(01.07.2022 – 06.12.2024)

Studienarbeiten

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

Darüber hinaus unterstützen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Auszubildende und Schüler der regionalen und lokalen Gymnasien und Realschulen bei der Vorbereitung auf kommende Studien bzw. bei der Berufswahl und -ausbildung.

Folgende Studienarbeiten und Praktika wurden im Jahr 2022 durch das TITK betreut:

Betreuung der Bachelorarbeit

Thema: „Untersuchung von Prozessgrößen einer Meltblowanlage für Vliesstoffe“
Name: Maximilian Arnd Kähler
Hochschule: Hochschule Merseburg
Betreuer: Yvonne Ewert

Betreuung Fachpraktikum

Thema: „Mechano-enzymatische Behandlung von Baumwoll-Recycling-Zellstoff
bei hohem Feststoffgehalt“
Name: Charlotte Plog
Hochschule: Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
Zeitraum: 27.09.2021 - 04.02.2022
Betreuer: Dr. Marcus Krieg

Ausbildung und Qualifizierung

Betreuung Fachpraktikum

Thema: „Synthese von neuen, NH-haltigen Spezialpolymeren“
Name: Niclas Riese
Zeitraum: 04.04.2022 - 01.07.2022
Hochschule: TU Ilmenau, Studiengang „Biotechnische Chemie“
Betreuer: Dr. Julia Rautschek

Betreuung Fachpraktikum

Thema: Öl- und wasserabweisende Textilbeschichtung ohne Fluor
Name: Isabel Eulenberger
Zeitraum: 04.04.2022 – 01.07.2022
Hochschule: TU Ilmenau, Studiengang „Biotechnische Chemie“
Betreuer: Dr. Lars Blankenburg

Betreuung Fachpraktikum

Thema: Etablierung einer neuen Syntheseroute:
Polyimide mit lateralen TPA-Units für Elektrochromie-Anwendungen
Name: Anthony Fink
Zeitraum: 04.04.2022 – 01.07.2022
Hochschule: TU Ilmenau, Studiengang „Biotechnische Chemie“
Betreuer: Dr. Lars Blankenburg

Betreuung Seminarfacharbeit

Thema: „Untersuchung der chemischen und mechanischen Eigenschaften von
Polyethylenterephthalat während des Recyclingprozesses“
Name: Greta Diederich, Luisa Fechner und Manuel Paul
Zeitraum: September 2021 bis Dezember 2022
Schule: Albert-Schweitzer-Gymnasium Erfurt
Betreuer: Stefanie Griesheim, Dr. Stefan Reinemann

Betreuung Schülerpraktikum

Name: Greta Müller
Schule: Heinrich-Böll-Gymnasium Saalfeld
Zeitraum: 24.10.2022-28.10.2022
Betreuer: Dr. Julia Rautschek / Diana Wolf

Lehrtätigkeit

Das TITK unterstützt die Ausbildung von Studentinnen und Studenten der Technischen Universität Ilmenau. Dazu realisiert Professor Dr. Klaus Heinemann, Leiter der Abteilung Funktionspolymersysteme des TITK, bereits seit 18 Jahren die Lehrveranstaltung „Polymerchemie – Chemische Grundlagen der Polymerwerkstoffe“.



Sie ist obligatorisch für Studentinnen und Studenten im 1. Fachsemester des Studiengangs „Werkstoffwissenschaft“ (Master of Science), im 1. Fachsemester des Studiengangs „Maschinenbau“, Wahlpflichtmodul „Kunststofftechnik“ (Master of Science), im 5. Fachsemester „Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen“ – Elektrotechnik und Metalltechnik, jeweils in der Vertiefungsrichtung Chemie, sowie wahlobligatorisch für Studierende im 1. Fachsemester des Studiengangs „Technische Physik“ (Master of Science) und zudem auch für Studentinnen und Studenten des Studiengangs „Elektrochemie und Galvanotechnik“ (Master of Science).

Seit dem Wintersemester 2011/2012 ist diese Vorlesung auch Pflichtveranstaltung im 5. Fachsemester der Ausbildung zum „Bachelor of Science“ im Studiengang „Maschinenbau“, Wahlpflichtmodul „Kunststofftechnik“. Darüber hinaus gehört an der Technischen Universität Ilmenau seit dem Sommersemester 2013 der Studiengang „Biotechnische Chemie“ zum Fächerkanon. Die von Professor Dr. Heinemann dargebotene Lehrveranstaltung „Polymerchemie“ ist für die Studentinnen und Studenten im 5. Fachsemester dieses Studienganges ein Pflichtfach, um den Abschluss „Bachelor of Science“ erlangen zu können.

Nach der gemeinsamen Berufung des TITK und der TU Ilmenau für die Professur Kunststofftechnik im März 2021 realisiert der wissenschaftliche Leiter des TITK, Prof. Dr. Florian Puch, für Bachelor-, Master- und Diplomstudiengänge der TU ein umfangreiches Lehrangebot. Neben seiner Beteiligung an der Grundlagenvorlesung „Metallische und Nichtmetallische Werkstoffe“ sind dies die Vorlesungen „Kunststofftechnologie“, „Werkstoffkunde und Verarbeitung von Kunststoffen“, „Kunststoffverfahrenstechnologien“, „Spritzgieß- und Extrusionstechnologie“, „Faserverbundtechnologie“ und „Leichtbautechnologie“.

Darüber hinaus betreute Prof. Puch im Jahr 2022 elf Bachelorarbeiten sowie vier Masterarbeiten und war an drei Promotionsvorhaben beteiligt.

Publikationen

DMSO-Luftspaltspinnen zur Optimierung der Eigenschaften von PAN-Fasern

Niemz, F.-G.
Technische Textilien, 01/2022, S. 14-17

Reduction of radiation transmission through functionalization of textiles from man-made cellulosic fibers

Klinkhammer, K.; Ratovo, K.; Heß, O., Bendt, E., Grethe, Th., Krieg, M. Sturm, M., Weide, Th., Mahltig, B.
COMMUNICATIONS IN DEVELOPMENT AND ASSEMBLING OF TEXTILE PRODUCTS, Vol. 3, Nr. 1, 51-61

Lyohemp™ Fibres from Hemp Shive Dissolving Pulp

Thümmler, K., Fischer, J., Fischer, S., Kosan, B., Meister, F.
Lenzinger Berichte, 97 / 2022, 25-31.

Lyocell fiber with permanent antiviral protection

Wendler, F.
textile network, 1/2022

Naturfaser-soft-touch-Oberflächen

Ganß, K., Reußmann, Th., Orlob, I.
Werkstoffe in der Fertigung, 01/2022

Selbstreparierendes Dichtungssystem für Brauch- und Abwassersysteme

Nechwatal, A.
GAK Gummi Fasern Kunststoffe, 06/2022

Chromogene Pigmente für UV-stabile Farbumschläge

Nechwatal, A.
Plastverarbeiter, 09/2022

Effects of short fibers in thermoplastic elastomers

Nechwatal, A.
KGK, 12/2022

Entwicklung eines Herstellungsprozesses für umweltfreundliche und ressourceneffiziente Formteile aus lastgerecht verstärkten Holz-Kunststoff-Verbunden

Hartmann, R.; Puch, F.
Kunststofftechnik / Journal of Plastics Technology, 18 (4), 32.

Numerical Simulation of the Deformation Behavior of Softwood Tracheids for the Calculation of the Mechanical Properties of Wood-Polymer Composites

Hartmann, R., Puch, F.
Polymers, 14(13), 25.

Application of capacitive sensors and controlled injection pressure to minimize void formation in resin transfer molding

Neitzel, B., Puch, F.
Polymer Composites, n/a(n/a).

Optical Detection of Void Formation Mechanisms during Impregnation of Composites by UV-Reactive Resin Systems

Neitzel, B., Puch, F.
Journal of Composites Science, 6(11), 15.

Wichtiger Wettbewerbsfaktor Thüringer Unternehmen

Patschger, A., Husung, S., Röhnert, F., Puch, F.
Wirtschaftsspiegel Thüringen, (1), 2.

Verbesserte Bildgebung dank laserapplizierter Markierungen

Gunkel, H.
DeviceMed, 06/2022

Gefüllte Hohlfasern für textile Schutzzonen am Körper

Blankenburg, L.
Technische Textilien, 2022, 3, 99

Vorträge

Bioaktive Lyocell-Fasern mit permanenter antimikrobieller und antiviraler Wirksamkeit

Wendler F., Bauer J., Meister F., Redlingshöfer B.
Forum Funktionalisierung AFBW – Hohenstein – DITF, online, 27.01.2022.

Functional fibers for temperature regulation and skin care

Kordel W., Wendler F.
Wearable Lunch Talk – Smart Textiles, IVAM Microtechnology Network, online, 09.06.2022.

Textile Processing and Refining of Cell Solution® staple fibers

Kordel W., Wendler F.
Rudolstädter Kunststofftage, Workshop Lyocell 2022 – nachhaltig, regional, kreislauffähig; 24.11.2022, TITK Rudolstadt

Lyohemp fibres made of dissolving pulp based on hemp straw

Meister, F.
3rd International Conference on Cellulose Fibres 02./03.02.2022, Köln

Method for the evaluation of the dissolution power and quality of cellulosic raw materials, dissolved in new ionic liquids

Sturm, M.

3rd International Conference on Cellulose Fibres
02./03.02.2022, Köln

Lyohemp - Agricultural waste as alternative, wood-free source for dissolving pulp production

Meister, F.

EPNOE-Micro-Symposium INRA-FSU
01.06.2022, Jena

Lyohemp - Cellulosefasern der neuesten Generation

Meister, F.

Trendforum Textil: Perspektiven für die textile Zukunft
12.07.2022, Hof

Investigations for the use and recyclability of the ionic liquid [MTBDH][AcO] as a solvent in air-gap-wet spinning process

Sturm, M.

5th International EPNOE Junior Scientist Meeting;
08./09.09.2022, Aveiro (Portugal)

Viable Fibre Raw-materials and Their Impacts on Dissolution

Meister, F.

Marcus-Wallenberg-Symposium
11.10.2022, Stockholm (Schweden)

Möglichkeiten und Herausforderungen für die Nutzung alternativer Zellstoffe im Lyocell-Prozess

Kosan, B.

Rudolstädter Kunststofftage, Workshop „Lyocell 2022 – nachhaltig, regional, kreislauffähig“,
24.11.2022, TITK Rudolstadt

Lyohemp® - Innovative Lyocell-Fasern aus 100 % Hanfzellstoff

Köhler, Ph.

Rudolstädter Kunststofftage, Workshop „Lyocell 2022 – nachhaltig, regional, kreislauffähig“,
24.11.2022, TITK Rudolstadt

Mitteldeutsches Zentrum für Textilrecycling und textile Kreislaufwirtschaft

Meister, F.

Rudolstädter Kunststofftage, Workshop „Lyocell 2022 – nachhaltig, regional, kreislauffähig“,
24.11.2022, TITK Rudolstadt

Leitfähige CFK-Verbunde

Knobelsdorf, C.

Wissenschaftliches Kolloquium am TITK,
10.01.2022, Rudolstadt.

Einsatz von Recyclingmaterialien in naturfaserverstärkten Kunststoffen

Orlob, I.

LEG-Workshop Kunststoff: Ressourceneffizienz und Recycling in Produktionsprozessen
12.01.2022 (digital)

Quellfähige Elastomere mit hohem werkstofflichen Niveau

Nechwatal, A.

Wissenschaftliches Kolloquium am TITK,
21.03.2022, Rudolstadt.

Profilextrusion mit CFK

Reußmann, Th.

Wissenschaftliches Kolloquium am TITK,
13.06.2022, Rudolstadt.

Effects of short fibers in thermoplastic elastomers

Nechwatal, A.

Deutschen Kautschuk-Tagung und International Rubber Conference, 28.06.2022, Nürnberg

Nachhaltigkeit und Recycling als Forschungsschwerpunkte des TITK

Ganß, K.

Netzwerktreffen Innovationscluster IZZI,
07.10.2022, Amt Creuzburg

Naturfaserträgermaterialien für Interieurkomponenten

Orlob, I.

Netzwerktreffen Innovationscluster IZZI,
07.10.2022, Amt Creuzburg

Grenzschichtdesign in thermoplastischen CFK

Knobelsdorf, C.

Wissenschaftliches Kolloquium am TITK,
05.12.2022, Rudolstadt.

Neue Entwicklungen zur Geruchsprüfung für die Automobilindustrie

Knobelsdorf, C.

AVK-Tagung, 07.12.2022, Frankfurt/Main

Von der Grundlagenforschung bis zum Markttransfer

Puch, F.

Composites United Innovation Day „Faserverbund-Leichtbau in Thüringen“
13.09.2022, Rudolstadt

Lastgerecht verstärkte und hochverdichtete Holzlangspan-Kunststoff-Verbundwerkstoffe (HKV) mit hohem Leichtbau- und CO₂-Bindungspotenzial

Hartmann, R., Puch, F.

Composites United Innovation Day „Faserverbund-Leichtbau in Thüringen“
13.09.2022, Rudolstadt

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Profilextrusion mit rCF-verstärkten Thermoplasten

Reußmann, Th.
Composites United Innovation Day „Faserverbund-Leichtbau in Thüringen“
13.09.2022, Rudolstadt

Förderformate und Antragstellung

Puch, F.
Wissenschaftliches Kolloquium am TITK,
29.08.2022, Rudolstadt.

Innovationsbeschleuniger wirtschaftsnahe Forschung

Redlingshöfer, B.
Start-up Inkubator
24.05.2022, Timisoara (Rumänien)

Wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen in Thüringen – ein Erfolgsmodell seit 30 Jahren

Redlingshöfer, B.
30 Jahre GFE Schmalkalden
22.06.2022, Schmalkalden

Bridging the gap between base research and industry via industrial research organizations

Redlingshöfer, B.
National Research and Development Institute for Textiles and Leather (INCDTP)
23.05.2022, Bukarest (Rumänien)

Nachhaltige Textilfasern auf Cellulose-Basis mittels Lösungsspinnprozess

Redlingshöfer, B.
Tashkent Institute of Textile and Light Industry
30.09.2022, Taschkent (Usbekistan)

Lyocell – Potenziale als Alternative zur Baumwolle

Redlingshöfer, B.
UzTextileProm
30.09.2022, Taschkent (Usbekistan)

Herausforderungen und Umgang mit der aktuellen Fördermittelpolitik für wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen

Redlingshöfer, B.
Zuse Business Talk
15.12.2022, online

Modelling of process-dependent mechanical properties of oriented and densely compacted high-performance wood-strand polymer composites (HPWCP)

Hartmann, R., Puch, F.
2nd International Symposium on Plastics Technology
06.09.2022, Aachen

Formation of Voids due to Transitions in Permeability and Cavity Diameter during Resin Injection Processes

Neitzel, B., Puch, F.
2nd International Symposium on Plastics Technology
06.09.2022, Aachen.

Extrusion of Continuous Fiber Reinforced Thermoplastic Sheets

Richter, B., Puch, F.
2nd International Symposium on Plastics Technology
06.09.2022, Aachen.

Influence of the processing on the properties of continuous fiber reinforced thermoplastic sheets prepared by extrusion.

Richter, B., Puch, F.
37th International Conference of the Polymer Processing Society (PPS-37),
11.-15.04.2022, Fukuoka, Japan.

Neuartiges Verfahren zur energieeffizienten Fertigung anwendungsoptimierter Organobleche

Richter, B., Puch, F.
Thüringer Forum Mobilität
15.09.2022, Ilmenau.

Entwicklung von nachhaltigen Automobil-Interieurbauteilen

Ganß, K.
Thüringer Forum Mobilität
15.09.2022, Ilmenau

Laserapplizierte Markierungen für verbesserte Bildgebung medizinischer Vorrichtungen

Gunkel, H.
Rudolstädter Kunststofftage, Workshop „Kunststoffe in der Medizintechnik“
02.06.2022, TITK Rudolstadt

Antibakterielle Katheter – Forschung, Eigenschaften, Applikationen

Gladitz, M.
Rudolstädter Kunststofftage, Workshop „Kunststoffe in der Medizintechnik“
02.06.2022, TITK Rudolstadt

Entwicklung einer geschlossenen Prozesskette zum Upcycling von PA- und EVA-Abfällen aus dem europäischen Bahnnetz

Gladitz, M.
6. FTVT-Netzwerktreffen
08./09.09.2022, TITV Greiz

Poster

Caremelt – Der innovative Schmelzklebstoff

Krypczyk, A.
Innovationstag Mittelstand des BMWK
23.06.2022, Berlin

„protectortex – „Hüpfende Knete“: Vom Spielzeug zum textilen Schockabsorber“

Blankenburg, L.
Innovationstag Mittelstand des BMWK
23.06.2022, Berlin

„Intelligente Protektoren“ – Prototypen- und Musterausstellung

Blankenburg, L.
ZIM-Netzwerkjahrestagung des BMWK: Wandel durch Innovationen – 20 Jahre erfolgreiches Netzwerken, im Rahmen der Vorstellung des Netzwerkes „MoniCareTex“ durch LUVU-IMPEX GmbH
10.11.2022, Berlin

Investigations for the use and recyclability of the ionic liquid [MTBDH][AcO] as a solvent in air-gap-wet spinning process

Sturm, M.
International Textile Conference
01./02.12.2022, Aachen

Patente und Schutzrechte

Im Jahr 2022 wurden durch das TITK neue nationale Schutzrechte gesichert.

- **Elektrisch leitfähige Formkörper mit positivem Temperaturkoeffizienten**
Heinemann, K.; Bauer, P.; Welzel, Th.; Schrödner, M.; Schubert, F.; Riede, S.
Japanisches Patent, erteilt am 04.02.2022, Patentnummer JP7019613B2
- **Elektrisch leitfähige Formkörper mit positivem Temperaturkoeffizienten**
Heinemann, K.; Bauer, P.; Welzel, Th.; Schrödner, M.; Schubert, F.; Riede, S.
Europäisches Patent, erteilt am 16.11.2022, Patentnummer EP3475958B1
- **Hochgefüllte prekeramische Fasern als Basismaterial für die Herstellung von Knochenersatzkörpern**
Schulze, Th.
Deutsches Patent, erteilt am 14.04.2022, Patentnummer DE2022101351

Im Jahr 2022 wurden durch die OMPG mbH neue nationale Schutzrechte gesichert.

- **Emissionsarme Melaminformaldehyd-Vliese und -Vliesstoffe**
Kindler, Ch.; Ewert, Y.
Koreanisches Patent, erteilt am 15.03.2022, Patentnummer KR102375999B1

Im Jahr 2022 wurden durch die smartpolymer GmbH neue nationale Schutzrechte gesichert.

- **Elektrischer Wickelkörper mit optimierten Gebrauchseigenschaften und verbessertem Schutz gegen Überhitzung**
Redlingshöfer, B.; Geißenhöner, M.; Riede, S.; Schache, H.
Europäisches Patent, erteilt am 04.05.2022, Patentnummer EP3583614B1

Präsentation auf Messen und Fachausstellungen

rapid.tech 3D in Erfurt

Nach zwei Jahren „Live-Abstinenz“ fand die internationale 3D-Druck-Messe in Erfurt vom 17. bis 19. Mai 2022 endlich wieder in Präsenz statt. Mit einem Eckstand in der Messe-Halle 2 hatte das TITK diesmal einen sehr guten Platz gebucht. Nach einem eher verhaltenen Start war der Andrang am zweiten Messttag groß. Patrick Rhein und Henning Austmann von der Forschungsgruppe Additive Manufacturing des TITK mussten viele Fragen beantworten und Details zu den Forschungsleistungen für den FDM- oder SLS-Druck erläutern.



Henning Austmann (links) und Patrick Rhein waren auf der 3D-Druckmesse in Erfurt sehr gefragt.

Innovationstag des BMWK bei der AiF in Berlin

Beim Innovationstag Mittelstand des BMWK mit mehr als 200 Ausstellern aus allen Regionen Deutschlands wurden am 23. Juni neben herausragenden ZIM-Projekten auch Ergebnisse der „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz“ (INNO-KOM), des vorwettbewerblichen Förderprogramms „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ (IGF) und weiterer Förderinitiativen und -programme des Ministeriums präsentiert. Zu den Highlights auf dem auf dem Freigelände der AiF in Berlin-Pankow gehörten zweifelsfrei auch die beiden Exponate vom TITK: einerseits gefüllte Hohlfasern für textile Schockabsorber, andererseits der biobasierte und biologisch abbaubare Schmelzklebstoff Caremelt®.



Andreas Krypczyk stellte zum Innovationstag den Bio-Schmelzklebstoff Caremelt® vor.

Der Schmelzklebstoff wurde am Stand D1 von Projektleiter Andreas Krypczyk persönlich präsentiert. Er steuerte außerdem einen Speedpitch auf der Bühne bei. Am Stand D6 konnten sich Besucher unterdessen über das Netzwerkprojekt protectortex informieren. Dort zeigten wir, wie es möglich ist, aus einem Spielzeug, das als "Hüpfknete" bekannt ist, einen textilen Schockabsorber für verschiedene Anwendungen zu etablieren.

Techtextil in Frankfurt/Main

Vom 21.- 24. Juni 2022 beteiligte sich die smartpolymer GmbH, ein Unternehmen der TITK-Gruppe, traditionell an der Techtextil in Frankfurt – der wichtigsten Branchenplattform für die gesamte Wertschöpfungskette von technischen Textilien, Vliesstoffen und Bekleidungstextilien.

Smartpolymer bewarb die nachhaltigen Lyocell-Fasern der Cell Solution®-Familie – speziell mit Temperaturregulierung (CLIMA), mit Hautpflegefunktion (SKIN CARE) und mit zuverlässiger antibakterieller und antiviraler Wirkung (BIOACTIVE).



inKontakt in Bad Blankenburg

Zum nunmehr 5. Mal beteiligte sich die TITK-Gruppe am 09. und 10. September an der Regionalmesse „inKontakt - Ausbildung | Jobs | Unternehmen“ in der Stadthalle Bad Blankenburg. Der Andrang war schon am ersten Tag groß, die Standbetreuer an diesem Tag - Diana Wolf und Maik Zapfe – mussten viele Auskünfte zu den aktuellen Lehrstellenangeboten geben (ab 2023: Chemielaborant, Chemikant sowie Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuk-Technik (jeweils m/w/d). Außerdem konnten auf der Messe sieben freie Stellen im TITK e.V. und seinen beiden Tochterunternehmen sowie Praktikumsplätze und das Angebot einer Betreuung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten beworben werden.

Diana Wolf (r.) und Maik Zapfe waren am ersten Messetag sehr gefragt.



Öffentlichkeitsarbeit

IAA Transportation in Hannover

Auf der IAA Transportation vom 20. bis 25. September in Hannover präsentierte sich das TITK am Thüringen-Stand der LEG als starker Partner der Automobil- und Zulieferindustrie. Der Fokus lag auf Vorlauf- als auch angewandter Forschung mit den Schwerpunkten textile und vorimprägnierte Verstärkungshalbzeuge (Vliese, Fasern, Filamente, Gelege) sowie Faserverbundproduktion für Leichtbauanwendungen. Auch die Charakterisierung von Werkstoffen nach internationalen Standards durch das Tochterunternehmen OMPG wurde beworben.



IZB in Wolfsburg

Vom 11. bis 13. Oktober fand in Wolfsburg wieder die Internationale Zuliefererbörse (IZB) mit 940 Ausstellern aus 37 Nationen statt. Das TITK stellte sein Portfolio am Gemeinschaftsstand des regionalen Branchenverbandes automotive thüringen vor. Schwerpunkte waren diesmal die Entwicklung von textilen Halbzeugen, die Verarbeitung von Verbundwerkstoffen, die Entwicklung von Funktionskunststoffen sowie Prüfdienstleistungen für den Automobil-Sektor.



Kunststoffmesse K in Düsseldorf

Vom 19. bis 26. Oktober stellte die TITK-Gruppe auf der weltweit führenden Fachmesse der Kunststoff- und Kautschukindustrie K 2022 in Düsseldorf aus. Mit 3.067 Ausstellern aus 60 Ländern war die Messe wieder hoch frequentiert. Neben einem komplett neuen Standdesign erfolgte erstmals eine themenübergreifende Standbetreuung aus verschiedenen Abteilungen des TITK, da das Schwerpunktthema Nachhaltigkeit und Recycling sehr umfangreiche Präsentationsmöglichkeiten für die gesamte Gruppe bot.



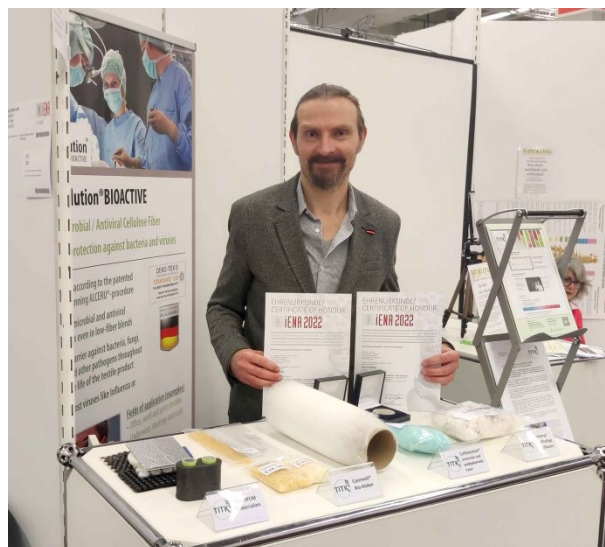
Neben ausgewählten Ausstellungsstücken und Flyern gab es für Besucher erstmals die Möglichkeit, Informationen zu aktuellen Forschungsthemen des TITK mittels QR-Code mit dem Handy abzurufen. Themengebiete waren Bio-Polymere (z.B. Schmelzklebstoff), Naturfasern (z.B. Verbunde) sowie Spezialpolymere (antibakteriell ausgerüstet; Ultraschallsichtbare Katheter; PCM, Magnetmaterial). Parallel lief dazu ein Video auf einem TV-Monitor. Auch das Prüfdienstleistungsangebot der OMPG fehlte nicht. Es wurde in Form von Flyern, Ausstellungsstücken sowie mit einem inhaltlich erweiterten Prüfdienstleistungskatalog kommuniziert.

Insgesamt ist die Anzahl der Kontakte für die OMPG bzw. TITK leicht gewachsen, was mit hoher Wahrscheinlichkeit dem breiteren Themenspektrum und der jahrelangen Präsenz auf der K und der Fakuma zuzuschreiben ist.

iENA in Nürnberg

Nach sechsjähriger Pause beteiligte sich das TITK im Jahr 2022 wieder an der Internationalen Fachmesse "Ideen, Erfindungen, Neuheiten" (iENA) in Nürnberg.

Der Messeauftritt vom 27. bis 30. Oktober war von einem besonderen Erfolg gekrönt: Die antibakteriell und antiviral wirkende Cellulose-Faser Cell Solution® BIOACTIVE und der vollständig biobasierte und bioabbaubare Schmelzklebstoff Caremelt® sind auf der Veranstaltung von einer internationalen Jury mit einer Gold- und einer Silbermedaille ausgezeichnet worden.



Dr. Michael Gladitz repräsentierte das TITK und seine Neuheiten auf der iENA 2022 in Nürnberg.

Öffentlichkeitsarbeit

Automotive Interiors Expo in Stuttgart

Eine Premiere gab es für das TITK vom 08. bis 10. November in Stuttgart mit der ersten Teilnahme an der Messe Automotive Interiors Expo. Als Mitinitiator des 2021 gegründeten Innovationsclusters „Interieur der Zukunft aus der Zulieferindustrie“ (IZZI) stellte das TITK am Stand des Branchenverbandes automotive thüringen aus. Weitere Aussteller waren die Firmen GB neuhaus und TESONA sowie das Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland (TITV). Das TITK zeigt seine Expertise in zwei Bereichen – der Entwicklung textiler Halbzeuge und der Verarbeitung von Verbundwerkstoffen. Auch die Materialprüfungen an Textilien, Kunststoffen und Faserverbundwerkstoffen wurden beworben.



MEDICA in Düsseldorf

Vom 14. bis 17. November stellte das TITK am Thüringer Gemeinschaftsstand von medways e.V. auf der MEDICA 2022 – der weltgrößten Veranstaltung für die Medizinbranche - aus. Präsentiert wurden vorwiegend Exponate und Projekte zu den Themen „antibakterielle Ausrüstung von Kunststoffen“ und „lasermarkierte Katheter für bessere Sichtbarkeit“. Ergänzt wurden diese durch das Portfolio der OMPG im Bereich antibakterielle Prüfungen und Biokompatibilitätsprüfungen. Die Messe war mit mehr als 5.000 Ausstellern sowie 81.000 Besucher fast doppelt so stark frequentiert wie im Vorjahr. Leider war jedoch eine größere räumliche Entfernung zur parallel stattfindenden COMPAMED gegeben.



Organisierte Veranstaltungen des TITK

Rudolstädter Kunststofftage

In der vom TITK etablierten Veranstaltungsreihe „Rudolstädter Kunststofftage“ gab es im Jahr 2022 gleich drei Veranstaltungen.

Zum Auftakt fand am 02. Juni 2022 der Workshop **„Funktionalisierte Kunststoffe in der Medizintechnik“** unter Federführung der Abteilung Kunststoff-Forschung statt.

Der Workshop wurde zu einem vollen Erfolg. Mehr als 30 externe Gäste und weitere 20 Wissenschaftler nahmen teil und brachten sich dank der Vorträge von zehn Referenten aus namhaften Unternehmen sowie aus dem TITK auf den neuesten Stand zum Thema.



Das Programm führte über die Medical Device Regulation (MDR) und Biokompatibilitätsprüfungen bis zu Fachvorträgen über Entwicklungen von Medizinprodukten mit spezifischen Eigenschaften wie Röntgensichtbarkeiten und antimikrobiellen Ausrüstungen.

Insgesamt fand die Veranstaltung sehr guten Anklang bei den Teilnehmern. Am Rande gab es reichlich Zeit zum persönlichen Austausch sowie einen Rundgang durch das Extrusionstechnikum und die Labore der OMPG.



Aufmerksame Zuhörer beim Medizintechnik-Workshop am 02. Juni.

Als gemeinsame Veranstaltung von Composites United e.V. und PolymerMat e.V. - Kunststoffcluster Thüringen - fand am 13. September 2022 zum ersten Mal der **CU Innovation Day** am TITK statt und lief ebenfalls unter der Flagge „Rudolstädter Kunststofftage“.

„Leichtbau mit nachhaltigen Faserverbundwerkstoffen“ war an diesem Tag ein sehr dankbares Thema, das mehr als 30 Teilnehmer aus ganz Deutschland anzog. Sowohl Prof. Dr. Florian Puch, wissenschaftlicher Leiter am TITK und zugleich Fachgebietsleiter Kunststofftechnik an der TU Ilmenau, steuerte einen Vortrag als auch Dr. Thomas Reußmann, Leiter der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung am TITK.

Öffentlichkeitsarbeit

In den Gesprächen am Rande und beim Rundgang durch das Technikum des TITK konnte dann ebenfalls über die langjährigen Erfahrungen auf diesem Gebiet und über einige aktuelle Projektergebnisse berichtet werden - zum Beispiel über die Extrusion von Kunststoffprofilen mit einer Verstärkung aus recycelten Carbonfasern.



Dr. Thomas Reußmann (Mitte) und Gerald Ortlepp (r.) vom TITK mit dem Moderator der Veranstaltung, Dr. Thomas Heber vom Verband Composites United.

Am 24. November schließlich lud das TITK unter Federführung der Abteilung Native Polymere und Chemische Forschung zum Workshop „**Lyocell 2022 – nachhaltig, regional, kreislauffähig**“ ein. Dabei wurde diskutiert, welche Anforderungen moderne Faserstoffe und Textiltechnologien heute erfüllen müssen, und dargelegt, wie der Lyocell-Prozess eine nachhaltige und zirkuläre Textilwirtschaft auch in regionalen Geschäftsmodellen ermöglichen kann. Die Tagesveranstaltung gab Einblicke in die Vielfalt an alternativen Zellstoffen – inklusive der Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe oder von chemisch recycelten, pre- oder post-konsumen Textilabfällen.

Namhafte Referenten aus Industrie und Forschung sprachen über die neuesten Entwicklungen der Branche. Die Wertschöpfungskette war dabei fast vollständig vertreten: Von namhaften Forschungseinrichtungen über international agierende Entwickler von Lyocell-Verarbeitungstechnologien bis hin zu einem jungen nachhaltigen Modelabel und einem aufstrebenden Upcycling-Spezialisten war alles dabei. Dank dieser Vielfalt kam es zu einer intensive und engagiert geführten Diskussion über die textile Zukunft. Am Ende des Workshops legte Abteilungsleiter Dr. Frank Meister die Vision für ein Mitteldeutsches Zentrum für Textilrecycling dar und fand für diese Idee viel Anklang.



Dr. Frank Meister (hinten) während der Führung durch Labore des TITK.

Dialog mit der Politik

Zum Auftakt seiner Sommertour durch die wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen in Thüringen besuchte der **stellvertretende Fraktionsvorsitzende der Grüne-Landtagsfraktion Thüringen**, Olaf Müller, am 13. Mai das TITK. Unter dem Titel "Forschung made in Thüringen" kam es zu einem kurzweiligen und konstruktiven Austausch mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer. Im weiteren Verlauf wurden Olaf Müller konkrete Projekte für erfolgreichen Forschungstransfer in die Wirtschaft gezeigt - mit besonderem Fokus auf Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und CO₂-Einsparung. Zum Beispiel das patentierte Lyocell-Verfahren zur Herstellung von funktionalisierten Cellulosefasern, aber auch den preisgekrönten Bio-Schmelzklebstoff Caremelt® oder das Pressen von Leichtbau-Autokomponenten aus naturfaserverstärkten Kunststoffen.

"Wir haben viel über die Herstellung und Erforschung nachhaltiger Materialien lernen können", konstatierte Müller nach dem Besuch. "Wir setzen uns dafür ein, dass regionale und industrienaher Forschungseinrichtungen wie das TITK weiter die Möglichkeit haben, nachhaltige Produkte zu entwickeln." Dafür müssten die Rahmenbedingungen angepasst werden, insbesondere im Vergleich zu anderen Forschungseinrichtungen, so Müller weiter.

*Landtagsmitglied Olaf Müller (2.v.r.)
im Küttner-Technikum mit TITK-Direktor
Benjamin Redlingshöfer (2.v.l.) und Caremelt®-
Projektleiter Andreas Krypczyk (links).*



Der **Botschafter der Republik Usbekistan**, S. E. Nabijon Kasimov, machte auf seiner Thüringen-Stippvisite am 09. Juni auch Halt im TITK. Hintergrund: Thüringen strebt mit Usbekistan den Ausbau bilateraler Kontakte in den Bereichen Wirtschaft, Handel, Investitionen, Technologien, Landwirtschaft, Tourismus, Bildung und Wissenschaft an. Der 35 Millionen Einwohner zählende Binnenstaat gilt als eines der vielversprechendsten Länder in Zentralasien. Usbekistan ist reich an natürlichen Ressourcen und einer der größten Baumwollproduzenten der Welt. Das Land verfügt über einen hoch entwickelten Textil-Sektor, der deutlich ausgebaut und auf die Anforderungen der Zukunft vorbereitet werden soll. Aktuell liegt der Schwerpunkt noch komplett auf Baumwolle und Seide. Wegen des großen Ressourcenbedarfs hält man bereits Ausschau nach Alternativen.

„Das Know-how des TITK und die klare Ausrichtung auf den Forschungstransfer in die Industrie sind äußerst interessant und könnten sehr hilfreich sein“, konstatierte der Botschafter im Gespräch mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer. Dieser bot ausdrücklich die Unterstützung des Forschungsinstituts an: „Wir sind gern bereit, uns intensiv mit der Industrie vor Ort in Usbekistan auszutauschen. Gerade im Bereich unserer Lösungsspinntechnologien zur Celluloseverformung sind wir Partner in zahlreichen internationalen Kooperationen – vielleicht auch bald mit Usbekistan“. Der Thüringen-Besuch des Botschafters diente der Vorbereitung einer Markterkundungsreise der LEG nach Kasachstan und Usbekistan.



*Erinnerungsfoto vom Besuch des usbekischen
Botschafters, S. E. Nabijon Kasimov (Mitte).*

Öffentlichkeitsarbeit

Am 29. August informierte sich der **FDP-Bundestagsabgeordnete Gerald Ullrich** im Gespräch mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer über die nicht grundfinanzierte wirtschaftsnahe Forschung und ihre Bedeutung für die Innovationskraft des Mittelstandes. Als Gründer und Gesellschafter des Südthüringer Kunststoffunternehmens Plasttechnik Hohleborn GmbH kam Ullrich vieles vertraut vor, als er sich durch die Technika führen ließ.

FDP-MdB Gerald Ullrich (rechts) mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer im 3D-FDM-Labor.



Am 29. Oktober war das TITK Gastgeber für eine **politische Diskussionsrunde** mit den FDP-Bundestagsabgeordneten Reginald Hanke und Gerald Ullrich sowie dem Rudolstädter Bürgermeister Jörg Reichl, zu der sich mehr als 60 Unternehmer, Mittelständler und Selbstständige aus dem Landkreis Saalfeld-Rudolstadt einfanden. Ziel war es, mit Vertretern der Regierungskoalition über ihre Sorgen und Nöte angesichts der aktuellen Krise zu sprechen.

Am 29. November folgte der Saalfelder **CDU-Landtagsabgeordnete Maik Kowalleck** der Einladung ans TITK. Begleitet vom CDU-Kreistagsabgeordneten Martin Friedrich, kam es mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer zu einem konstruktiven Austausch über die aktuellen Herausforderungen und Chancen der wirtschaftsnahen Forschung sowie ihr Angebot gerade für kleine und mittlere Unternehmen. Auch der im Jahr 2019 vom TITK mit ins Leben gerufene Thüringer Technologiewettbewerb „Get started 2gether“ interessierte die Gäste, die sich besonders nach der ursprünglichen Intention und den tatsächlichen Effekten des Start-up-Programms erkundigten.

Beim anschließenden Rundgang konnten sich Maik Kowalleck und Martin Friedrich im 3D-Druck-Labor über aktuelle Forschungsaktivitäten in der additiven Fertigung informieren. Die immer stärker nachgefragte Lyocell-Technologie zur Herstellung besonders nachhaltiger Textilfasern aus holz- und hanfbasierter Cellulose wurde ihnen anschließend im Küttner-Technikum erläutert.



Ein Frottierhandtuch mit Vitamin E dank der im TITK entwickelten Funktionsfaser Cell Solution® SKIN CARE: Der Saalfelder Landtagsabgeordnete Maik Kowalleck (Mitte) und CDU-Kreistagsabgeordneter Martin Friedrich (rechts) erhielten ein Gastgeschenk von TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer.

Unterstützung des Wettbewerbs „Jugend forscht“

Lena Bilkenroth und William Klein, Schüler der 12. Klasse der Goetheschule Ilmenau, gewannen Ende Februar 2022 den Regionalwettbewerb Westthüringen von „Jugend forscht“ im Fachbereich Technik. Bei ihrem zukunftssträchtigen Projekt „Qualitätsvergleich TUBUS HONEYCOMB PP und ORGANICWAB®“ wurden sie von Dr. Thomas Reußmann, Leiter der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung am TITK, betreut. Der Preis war mit 75 Euro dotiert, gestiftet vom VDI - Verein Deutscher Ingenieure. Nicht zuletzt wurde Dr. Reußmann mit einem Sonderpreis als engagierter Talentförderer bedacht.

In ihrem Projekt untersuchten Lena Bilkenroth und William Klein, ob sich herkömmliche Kunststoff-Wabenverbunde durch biobasierte Rohstoffe teilweise ersetzen lassen. Ausgangspunkt war ein vorhandener Wabenverbund aus erdölbasiertem Polypropylen. Das Ziel bestand darin, geeignete Biokunststoffe für die Wabenstruktur zu finden. Dabei setzten sich die Gymnasialschüler detailliert mit Aufbau und Herstellungsprozess von Verbundwerkstoffen auseinander, prüften die Varianten eigenständig und analysierten die Ergebnisse.

Hierfür nutzten sie die Kompetenzen der Tubus Waben GmbH & Co. KG aus Rottenbach, einem Spezialisten in der Herstellung von Leichtbauprodukten. Im Werkstoffprüflabor der TITK-Gruppe in Rudolstadt testeten sie die angefertigten Materialproben dann auf Herz und Nieren – etwa mit Druck-, Schub-, Schäl- und Biegeversuchen. Ihr positives Fazit: Die biobasierten Kunststoffe besitzen großes Potenzial für die industrielle Anwendung.

Das erfolgreiche Projekt war auch der Startschuss für eine noch intensivere Zusammenarbeit zwischen dem TITK und der Tubus Waben GmbH & Co. KG.

Lena Bilkenroth und William Klein während der Projektarbeit im Werkstoffprüflabor in Rudolstadt.



Aktion „Baumpate 2022“

Der Verein SaaleWirtschaft rief 2022 erstmals zur "Aktion Baumpate" auf. Durch die Trockenheit der letzten Jahre und dem damit einhergehenden stark gestiegenen Schädlingsbefall waren große Waldflächen in der Region abgestorben. Deshalb sollte mit der Aktion ein Beitrag zum Schutz des Thüringer Waldes geleistet werden.



So waren am 26. März die Mitgliedsunternehmen des Vereins aufgerufen, sich an einer gemeinsamen Pflanz-Aktion auf einer Aufforstungsfläche des Forstamtes Saalfeld-Rudolstadt zu beteiligen.

Unter fachmännischer Anleitung wurden Eichen, Weißtannen, Spitzahorn und Vogelkirschen gepflanzt. Das TITK unterstützte diese Aktion und finanzierte 100 Setzlinge.

Nachwuchsgewinnung bei Schülern und Studenten

Am 7. Februar 2022 besuchten Studenten aus Südamerika - allesamt **Stipendiaten des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD)** – das TITK. Die Exkursion war vom International Office der Technische Universität Ilmenau über den Branchenverband PolymerMat e.V. angefragt worden. Mit Vergnügen stellte der wissenschaftliche Leiter des TITK, Prof. Dr. Florian Puch, den Gästen die TITK-Gruppe vor und führte sie anschließend durch einige Technika.

Prof. Dr. Florian Puch (l.) bei der Führung im Extrusionstechnikum.



Abitur – und dann? Welche Karriere könnte am besten zu meinen Interessen passen? Darauf suchten am 17. Februar **Stipendiatinnen und Stipendiaten der Stiftung Bildung für Thüringen** an verschiedenen Orten im Freistaat nach Antworten. Im Rahmen der Hochschul- und Betriebserkundungen in den Winterferien waren Elftklässler aus fünf verschiedenen Kreisen am TITK zu Gast.

Hier wurde ihnen das Prinzip der wirtschaftsnahen Forschung am Beispiel des TITK vorgestellt. Im Anschluss sahen sie unter anderem ein Cellulose-Spinnexperiment und erfuhren, warum das TITK als Materialforschungsinstitut für Polymerwerkstoffe auch für Entwicklungen rund um den 3D-Druck prädestiniert ist.



Philipp Köhler (r.), damals noch stellvertretender Abteilungsleiter Chemische Forschung, im Gespräch mit den Gästen im Küttner-Technikum.

Das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V.

Wie lange dauert die Entwicklung eines neuen Produkts? Was tut das TITK in Sachen Nachhaltigkeit? Und welche Benefits bietet der Unternehmensverbund Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern? - Diese und etliche andere Fragen hatte der **Oberstufenkurs Geographie der Friedrich-Adolf-Richter-Schule** (AWO Rudolstadt) aus Rudolstadt-Schwarza am 08. Juli im Gepäck.

Das TITK war Ziel einer Exkursion zum Lehrplan-Thema Wirtschaft. Mit einer Diskussionsrunde und einer Führung erhielten die Schülerinnen und Schüler einen kleinen Einblick in den Forschungsalltag.

*Erinnerungsfoto während
des Rundgangs in der
Textilen Zelle im Technikum.*



Rudolstädter Firmenlauf 2022

Mit einem starken und hoch motivierten Team ging die TITK Group auch 2022 auf die 5-Kilometer-Runde durch den Rudolstädter Heinepark. Die 7. Auflage des Rudolstädter Firmenlaufs verlangte den Teilnehmern am 7. September alles ab. Ziemlich geschafft, aber dafür glücklich und zufrieden erreichten alle Starterinnen und Starter das Ziel.

Schnellster Läufer der TITK Group war Edgar Merting, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Kunststoff-Forschung. Mit einer Zeit von 18:19,4 min verpasste er die Top 10 der Gesamtwertung zwar knapp, wurde aber Zweiter seiner Alterklasse. Dazu ein besonders herzlicher Glückwunsch!



Nominierung für Thüringer Innovationspreis

Nach dem Gewinn des Thüringer Innovationspreises 2019 für die flexible, metallfreie Heizfolie mit PTC-Effekt war das TITK 2022 erneut für diesen Preis nominiert. Der biobasierte und bioabbaubare Schmelzklebstoff Caremelt® kam in der Kategorie „Industrie & Material“ bis unter die Top 3.

Nominiert gewesen zu sein, war bereits ein großer Erfolg und weiterer Ansporn für die Zukunft. Das Jury-Urteil brachte es so auf den Punkt: „Das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e. V. wird mit dem Schmelzklebstoff Caremelt® dem Trend zur Nutzung nachwachsender und biologisch abbaubarer Materialien gerecht. Das eröffnet gute Marktchancen und liegt im Interesse eines aktiven Umweltschutzes.“

Ein besonders herzlicher Glückwunsch geht zudem an unseren Partner aus dem „get started 2gether“-Programm – Idloop GmbH – zum Innovationspreis in der Kategorie „Licht & Leben“ sowie zum KPMG-Publikumspreis!



TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer und Projektleiter Andreas Krypczyk bei den Dreharbeiten im Vorfeld der Innovationspreis-Gala 2022. (Bildrechte: g.m.m. / STIFT

)

TITK-Group für Chancengleichheit von Frauen und Männern im Beruf ausgezeichnet

Der Verein TOTAL E-QUALITY ehrte am 25. Oktober 2022 in Erfurt 59 Organisationen aus dem gesamten Bundesgebiet für gelebte Chancengleichheit und Vielfalt im Beruf. Die TITK-Group Rudolstadt erhielt das TOTAL-E-QUALITY-Prädikat bereits zum dritten Mal seit 2016. Es würdigt Unternehmen und Organisationen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung für ihre chancengerechte Personalpolitik, die sich an heutigen und künftigen Herausforderungen orientiert.

In der Begründung der Jury heißt es zur TITK-Group unter anderem:

„Die TITK-Group sieht Chancengleichheit in einem ganzheitlichen Zusammenhang. Basierend auf den Leitziele der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen hat die TITK-Gruppe ihre eigenen anspruchsvollen Ziele abgeleitet. Sie nimmt am Nachhaltigkeitsabkommen Thüringen (NATHüringen) teil, das auch im regionalen Rahmen für Chancengleichheit steht. Entsprechend ist das Ziel auch im "Code of Conduct" verankert.

(...)

Nahezu alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind in Forschungstätigkeiten eingebunden und haben damit gute Voraussetzungen zur beruflichen Qualifizierung und zur Zusammenarbeit mit regionalen, nationalen und internationalen Partnern. Die gelebte Chancengleichheit schließt gleichberechtigte und verantwortliche Positionen für Frauen und Männern in Forschungs- und Kundenprojekten ein.“

Sehr gut aufgestellt ist die TITK-Group laut Jury-Urteil im Bereich der chancengerechten Personalarbeit. In diesem Aktionsfeld bestehen aber auch die größten Herausforderungen für die Zukunft, denn überdurchschnittlich viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gehen in den nächsten Jahren in den Ruhestand. Zur Nachfolgegewinnung geht es daher gemeinsam mit regionalen Partnern darum, ein Gesamtpaket aus attraktiven Arbeitsbedingungen, Wohnraum, Kinderbetreuung und Freizeitmöglichkeiten für junge Familien anzubieten. Hierzu rücken bei der TITK-Group auch Optionen wie zum Beispiel Beschäftigung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Rentenalter in den Fokus.

Schon seit 2012 legt der Unternehmensverbund besonderen Wert auf Chancengleichheit von Männern und Frauen. Daneben gibt es zahlreiche Benefits für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. So bietet die Gruppe zur Personalentwicklung diverse Weiterbildungen extern und intern an, z.B. Englisch-Unterricht oder Patent-Schulungen. Bei berufsbegleitenden Promotionsarbeiten, der Meisterausbildung und der Qualifizierung der Ausbilder werden die Beschäftigten ebenfalls unterstützt. Die Arbeitszeit ist dort, wo es die Aufgabe ermöglicht, flexibel geregelt. Gleitzeit, Teilzeit und Home-Office zählen zu den Möglichkeiten. Für Pendler bestehen durch ein Jobticket attraktive Konditionen, seit diesem Jahr wird auch ein Fahrrad-Leasing für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angeboten ("Jobrad").



Die beiden Vorstandsvorsitzenden von TOTAL E-QUALITY Deutschland, Udo Noack (links) und Dr. Ulla Weber (rechts), übergeben das Prädikat für die TITK-Group an Frauke Hirt, Sachbearbeiterin Personal, sowie Steffen Beikirch, Leiter Unternehmenskommunikation. (Foto: Michael Voigt / TOTAL E-QUALITY)

Weihnachtsspende 2022 ans Schülerforschungszentrum

Für die TITK-Gruppe ist es inzwischen eine gute Tradition geworden, eine regionale Einrichtung mit einer Weihnachtsspende zu unterstützen. Nach dem Kinderhospiz Mitteldeutschland, der Fürstin-Anna-Luisen-Schule Bad Blankenburg und dem Rudolstädter Gymnasium Fridericianum wurde 2022 nun das Schülerforschungszentrum Rudolstadt mit einer Zuwendung bedacht. TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer überreichte einen Spendenscheck über 2.700 Euro an die Leiterin der Einrichtung, Christina Heß.

Das Schülerforschungszentrum betreut die Region Südostthüringen und war zwei Jahre zuvor als Projekt des Innovations- und Gründerzentrums Rudolstadt und der Stiftung für Technologie, Innovation und Forschung Thüringen (STIFT) gestartet. Das TITK war damals einer der Initiatoren, half bei der Ausstattung der Räumlichkeiten und ist seither auch als Forschungspartner mit im Boot. Mit der Weihnachtsspende 2022 sollte dazu beigetragen werden, „junge Talente für die Wissenschaft und Technik zu gewinnen und frühzeitig ihre Begeisterung für die MINT-Fächer zu wecken“, sagte der geschäftsführende Direktor Benjamin Redlingshöfer.

Mit dem Betrag kann das Schülerforschungszentrum in Technik zur Herstellung alternativer oder recycelter Kunststoffe investieren. Dazu soll ein „Holimaker“- Handspritzguss-Automat angeschafft werden. „Wir betreuen immer öfter Schüler-Projektarbeiten zu Kunststoffen. Das Interesse in diesem Bereich steigt“, begründete SFZ-Leiterin Christina Heß diese Idee.

Mit dem „Holimaker“ werden Schülerinnen und Schüler völlig neue Möglichkeiten erhalten. Mit einigen Schulen seien Jahr auch Projekttag im Rahmen der Plastic Pirates Deutschland geplant, kündigte Christina Heß an. Dabei sollen im Rahmen von Projekttagen gemeinsam Gewässer in der Region nach Kunststoff-Müll abgesucht werden, um dann zu überlegen, was sich aus dem Müll eventuell noch verwerten oder für die Herstellung neuer Kunststoffprodukte einsetzen lässt. Interesse daran hätten unter anderem die Friedrich-Adolf-Richter Schule der AWO Rudolstadt oder das Heinrich-Böll-Gymnasium Saalfeld bekundet, informierte Heß.

Der TITK-Direktor ist von solchen Ideen begeistert. Nachhaltig hergestellte Kunststoffe mit hervorragender Recyclingfähigkeit hat das Forschungsinstitut schon seit vielen Jahren im Fokus. „Kunststoffe sind nicht per se etwas Schlechtes, sie sind aus vielen Lebensbereichen einfach nicht mehr wegzudenken und ermöglichen unseren hohen Lebensstandard“, betont Benjamin Redlingshöfer. „Aber wir müssen uns in unserem Umgang damit dringend neu orientieren.“ Sein Credo beschreibt er am liebsten mit den drei R – reduce, reuse, recycle (reduzieren, wiederverwenden, wiederverwerten). „Wenn sich junge Menschen bei Projekten in ihrer Freizeit aus eigenem Antrieb mit dieser Thematik befassen wollen, muss dies unbedingt unterstützt werden.“

*Spendenübergabe ans
Schülerforschungszentrum
Rudolstadt mit (v.l.n.r.):
TITK-Direktor Benjamin
Redlingshöfer, Christina
Heß, Leiterin des
Schülerforschungszentrums,
und Dagmar Schmidt,
Geschäftsführerin der IGZ
Innovations- und
Gründerzentrum GmbH
Rudolstadt*



Neuer Abteilungsleiter für Native Polymere und Chemische Forschung

Die größte Abteilung des TITK hat seit Mai 2023 einen neuen Leiter. Zum 30. April 2023 verabschiedete sich Dr. Frank Meister in den Ruhestand. Sein bisheriger Stellvertreter Philipp Köhler übernahm den Bereich Native Polymere und Chemische Forschung – und damit ein fast 60-köpfiges Team aus Wissenschaftlern, Technikern und Laboranten. Mit den besten Wünschen für die Zukunft verabschiedete der geschäftsführende Direktor, Benjamin Redlingshöfer, den Abteilungsleiter. „Dr. Frank Meister hat in seiner langen und bemerkenswerten Laufbahn maßgeblich dazu beigetragen, dass die TITK-Gruppe heute so solide aufgestellt ist und gerade durch die Celluloseforschung weltweit eine hohe Anerkennung als kompetenter und vertrauenswürdiger Forschungspartner genießt. Mit Philipp Köhler setzt nun eine überzeugende und noch dazu sehr sympathische Führungspersönlichkeit die erfolgreiche Arbeit dieser wichtigen Abteilung fort.“

Dr. Frank Meister war als promovierter Polymerchemiker zum 1. Juni 1993 von der zentralen Forschung der Leuna-Werke nach Rudolstadt gewechselt. Sein erstes Arbeitsfeld wurde die chemische Modifizierung von Cellulose, um sie direkt, ohne jedes Lösungsmittel verformbar zu machen. Schon damals hatte das Institut allerdings damit begonnen, die Grundlagen für ein Direktlöseverfahren – das Alleinstellungsmerkmal des TITK – zu legen. In der Folgezeit setzte sich dieser eigenständig entwickelte Prozess zur Direktauflösung und Trocken-Nass-Verformung von Cellulose durch. Die daraus erhaltenen Spezialfasern konnten in den kommerziellen Maßstab überführt werden.

Bereits nach drei Jahren wurde Frank Meister stellvertretender Abteilungsleiter, 2001 dann Chef der Chemischen Forschung am TITK. Für das Vorankommen des Instituts war die Mitwirkung am Wachstumskern „ALCERU-Hightech“ rund um das patentierte Verfahren zur Herstellung von Cellulose-Funktionsfasern von enormer Bedeutung. Die neue Methode zur Direkteinarbeitung unverträglicher flüssiger oder schmelzbarer Substanzen in eine Cellulosefaser brachte dem TITK dann 2008 auch den Thüringer Forschungspreis.

Mit Stolz blickt Meister auf die Eröffnung des Hugo-Richard-Küttner-Technikums, mit dem das TITK im Jahr 2011 die Möglichkeit erhielt, alle wesentlichen Technologieschritte der Direktauflösung und Trocken-Nass-Verformung von Polymeren in einem gemeinsamen Versuchsfeld zu realisieren. Die neuen Rahmenbedingungen trugen viele Früchte. Sie mündeten in etliche Forschungsaufträge und mehrfache Wünsche nach Technologietransfer – etwa für eine Demonstrationsanlage in Finnland. Das „letzte Highlight“ war für Meister Lyohemp® – die erste Lyocellfaser aus 100 Prozent nicht holzbasiertem Zellstoff. Diese Neuentwicklung auf Grundlage von bis dato ungenutzten Hanf-Reststoffen steht beispielhaft für einen ewig aktuellen Forschungsschwerpunkt am TITK: die Verwendung von alternativen Rohstoffen und Recycling-Materialien.

Bereits seit knapp drei Jahren war Philipp Köhler auf seine neue Aufgabe vorbereitet worden. Köhler, mit 33 Jahren nun einer der jüngsten Abteilungsleiter, die das TITK je hatte, ist sehr dankbar für diese Chance und auch für die Art und Weise, wie er an seine neue Position herangeführt wurde.

Der gebürtige Saalfelder war im September 2014 ans TITK gekommen – direkt nach dem Studium der Werkstofftechnik an der Ernst-Abbe-Hochschule Jena. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter übernahm er bestehende Projekte und half unter anderem mit, die vorhandenen Produkte mit Funktionsfasern weiter zu verbessern. Aktuell schreibt er bei Professor Chokri Cherif an der TU Dresden seine Doktor-Arbeit.



Staffelstab-Übergabe in der Abteilung Native Polymere und Chemische Forschung: Dr. Frank Meister (r.) mit seinem Nachfolger Philipp Köhler. (Bildrechte: TITK / Steffen Beikirch)

Das TITK in den Medien (Auswahl)

TV-Beiträge

Das Ländermagazin „MDR Thüringen Journal“ sendet regelmäßig Beiträge über neue Entwicklungen des TITK oder begleitet Veranstaltungen des Instituts mit regem Interesse.

So gab es im Jahr 2022 unter anderem Nachrichtenbeiträge zum Besuch der Stipendiatinnen und Stipendiaten der Stiftung Bildung für Thüringen sowie zu einer Fördermittelübergabe, für die Thüringens Wirtschaftsminister Wolfgang Tiefensee persönlich nach Rudolstadt gekommen war.



TV-Beitrag im Februar zum Besuch von Eiftklässlern aus fünf verschiedenen Kreisen am TITK.



TV-Beitrag im Dezember zur Fördermittelübergabe durch Minister Tiefensee.

Beiträge in wichtigen Fachmedien

Nicht nur eigene Pressemitteilungen finden immer wieder Eingang in wichtige Fachzeitschriften der Textil- und Kunststoff-Branche. Autorenbeiträge zu speziellen Forschungsergebnissen werden ebenfalls regelmäßig veröffentlicht.



TEXTILWIRTSCHAFT

BMWK/TITK

Gefüllte Hohlfasern für textile Schutzzonen am Körper

Ob für Freizeit, Beruf, Medizin oder Verkehr: Vollkommen neue Funktionstextilien wie intelligente Kleidung, textile Sensoren oder demnächst vielleicht auch Schutzwesten und Sicherheitsgurte mit gefüllten Kern-Mantel-Fasern erschließen stetig neue Umsatz- und Anwendungshorizonte. Textile Schockabsorber nach einem besonderen Konzept gehören zu den Highlights auf dem Innovationstag Mittelstand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) am 23. Juni 2022 in Berlin. Für die Entwicklung dieser Schockabsorber wählten die Forschenden vom Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V. (TITK), Rudolstadt, einen neuartigen Konzeptsatz der thermoplastischen Einbindung in die Faser.

Die per Bikomponenten-Schmelzspinnen hergestellten Filamente und Fasern lassen sich anschließend mit gängiger Textil- und Bekleidungstechnik weiterverarbeiten. Das ursprüngliche Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) hat inzwischen eine Anschlussförderung durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des BMWK erhalten. Nun werde es im Netzwerk mit interessierten Mittelständlern möglich, das neue Material weiter zu optimieren. Zum Beispiel müsse die „Ausblutung“ der Hohlfaser nach mechanischer Einwirkung durch intelligentes Containment verhindert bzw. eingeschränkt werden. Eine weitere Herausforderung sei es, neben der exakten Quantifizierung der Schutzwirkung und dem Erkenntnisgewinn zur erforderlichen

Wie kommt der Farbwechsel in Kunststoffprodukten?

Chromogene Pigmente für UV-stabile Farbumschläge

Farbgebung und Farbwechsel beeinflussen die Attraktivität eines Produkts, vor allem, wenn die Verfärbung ohne elektronische Peripherie auftritt: bei Temperaturveränderung (thermochrom) beziehungsweise im Sonnenlicht (photochrom). Zwei spezielle Kunststoffe ermöglichen mit ausgewählten chromogenen Pigmenten UV-stabile Farbumschläge.

Spontane Farbwechsel fesseln immer die Aufmerksamkeit, wenn sie intrinsisch im Produkt verankert sind, reversibel verlaufen und keiner elektronischen Peripherie bedürfen. Eindrucksvolle Phänomene sind hier die Thermochrome – der Farbwechsel nach Einwirkung von Wärme – und die Photochrome – der Farbwechsel nach Einfall von kurzwelligem Licht, von Sonneneinstrahlung. Vor allem für polymere Arten also Kunststoffe, Textilien und Beschichtungen jeglicher Art bieten solche Reaktionen Potenzial.

Aus praktischer Sicht ergeben sich sofort die Fragen: „Wie kommt der Farbwechsel in das Produkt?“ und „Welches Leistungsvermögen / welche Qualität kann man erwarten?“

Auf dem Markt findet man ein ganzes Spektrum an thermochromen und photochromen Pigmenten. Eine Vielzahl an coloristischen Effekten verspricht, deren Umsetzung fällt jedoch häufig ernüchternden Erfahrungen und Prozesse passen mitunter nicht zu den Erwartungen zurück.

Die Hersteller und Lieferanten der Pigmente können zu diesen Fragen nur wenig sagen, da deren Beantwortung vom Herstellungsprozess und vom Einsatz abhängt. Immer ein gesamtheitlicher, konzeptueller Aspekt. Im Folgenden werden die Schwerpunkte dazu kurz erläutert.

Thermochrome Kunststoffe

Um einen Kunststoff thermochrom zu funktionalisieren, steht eine Palette an sogenannten Leukofarbstoffen zur Verfügung, für vielfältige Farbumschläge in einem weiten Temperaturbereich. Diese Produkte sind keine reinen Farbstoffe, sondern mikrogekapselte Systeme aus mehreren Komponenten.

Leukofarbstoffe reagieren empfindlich auf hohe Temperaturen und Scherbelastungen. Zu beachten sind auch eventuelle Unverträglichkeiten zwischen Farbstoffkapsel und Matrix, gegebenenfalls bietet der Hersteller gesonderte Batches an.

Als thermoplastische Matrices eignen sich PP und PE sowie weitere Polymere mit niedrigen Schmelztemperaturen, beispielsweise ABS oder PVC. Bei TPE-Typen muss man, verglichen mit Polyolefinen, weit mehr thermochromes Pigment für adäquaten Farbwechsel einsetzen, entsprechend treten Ausblutungen durch migrierende Substanzen auf. Technische Polyamide sowie Polyester scheiden wegen ihrer Verarbeitungsfenster von weit über 200 °C von vornherein aus. In Harzen lassen sich dagegen durchweg gute coloristische Effekte erzielen.

Thermische Alterung bei üblichen Gebrauchstemperaturen verschlechtert den Farbumschlag nicht. Sehr ge-





Viren unschädlich machen

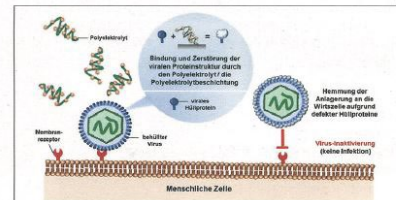
Dem TITK gelang es mit speziellen Polymerbeschichtungen Viren zu binden und unschädlich zu machen

Maßgebend für die Epidemiologie einer Virusinfektion ist die enorme Widerstandsfähigkeit vieler Viren gegenüber äußeren Umwelteinflüssen. Sie können auf unbelebten Flächen für Tage, Wochen oder gar Monate überleben, ohne dabei an Infektiosität zu verlieren. Aus diesem Grund stellt die Oberflächenhygiene einen wichtigen Aspekt der Infektionsprophylaxe dar. Auch das TITK – Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V. beschäftigt sich seit geraumer Zeit mit dieser Problematik.

Es gelang Wissenschaftlern des wirtschaftsnahen Forschungsinstituts nun, virusinaktivierende Polymerbeschichtungen auf Basis polyelektrolytischer Substanzen auf Kunststoffoberflächen zu applizieren und deren Wirksamkeit sicher zu belegen. Die Wirksamkeitsprüfung erfolgte dabei auf zwei Wegen: Zum einen wurden eigens am Institut virale Hüllproteine des Sars-Covgentechnisch erzeugt und mit Hilfe dieser der Wirkmechanismus der Polyelektrolytbeschichtungen auf mole-

kularbiologischer Ebene untersucht. Parallel dazu hat das TITK gemeinsam mit dem Tochterunternehmen OMPG – Ostthüringische Materialprüfgesellschaft für Textil- und Kunststoffemh ein Testverfahren in Anlehnung an die bereits bestehenden Normen ISO 21702 und ISO 18184 entwickelt, bei denen die antivirale Wirksamkeit verschiedener Kunststoffoberflächen und Textilien unter Verwendung eines behüllten Bakteriophagen untersucht wird.

Es stellte sich heraus, dass die Viren durch die Polyelektrolytbeschichtungen auf Folien und Vlieswerkstoffen nicht nur gebunden, sondern deren Hüllproteine effektiv zerstört werden. Folglich kann das Virus nicht mehr an die Wirtszelle andocken und eine Infektion nicht mehr stattfinden. Diese und weitere Forschungsergebnisse des TITK werden auf der diesjährigen K-Messe vorgestellt. **» TITK Halle 7, Stand B24**



Durch die Polyelektrolytbeschichtungen auf Folien und Vlieswerkstoffen werden Viren nicht nur gebunden, sondern deren Hüllproteine effektiv zerstört. Folglich kann das Virus nicht mehr an die Wirtszelle andocken und eine Infektion wird verhindert.



Quelle: TITK / Nechwatal



Selbstreparierendes Dichtungssystem für Brauch- und Abwassersysteme

Die anderthalbfache Distanz von der Erde bis zum Mond – eine Strecke von etwa 600.000 Kilometern – würde sich ergeben, wenn man alle Regen- und Abwasserkanäle in Deutschland aneinanderlegt. Und jedes Jahr müssen viele hundert Kilometer davon repariert, rekonstruiert oder ganz neu installiert werden. Vor allem an den Verbindungsstellen solcher Rohrsysteme oder den Einführungspunkten in Sammelbehälter können mit der Zeit Undichtigkeiten und Lecks entstehen. Das fällt in der Regel erst auf, wenn bereits beträchtlicher Schaden entstanden ist.

Von Dr. Axel Nechwatal

Ursachen sind meist ein unsachgemäßer Einbau, verschiedene Beanspruchungen im Betrieb, Druckanstieg durch Verstopfungen oder Wurzelwachstum; letztlich immer eine veränderte Lage im Erdreich. In der Folge tritt Abwasser aus und gefährdet Boden und Grundwasser, aber auch von außen eindringendes Wasser (Drainageeffekte) ist ein mögliches Resultat. Schäden an den Kanälen lassen sich nur selten auf Zerstörungen am Rohr selbst zurückführen. Schuld sind vielmehr räumliche Ver-

ansätze und Werkstoff-Eignungen untersucht. Die bisherigen Entwicklungen bei GKT führten bereits zu Produkten aus quellfähigem Abdichtmaterial und auch zu Lösungen für eine Reihe tangierender Fragestellungen. Bei den derzeit am Markt verfügbaren quellfähigen Produkten handelt es sich allerdings nie um komplette Dichtungen, sondern um Dichtungsmaterial in Form von Pasten oder Profilen, meist mit eingeschränkter Werkstoff-Parametern. In die abzudichtende Stelle werden



ATEMSCHUTZMASKEN
Lyocell-Faser mit permanenter antiviraler Schutzwirkung

In der Corona-Pandemie hat sich das Tragen von Mund-Nase-Masken als einfache, aber wirkungsvolle Maßnahme bewährt. Diese Masken, die in erster Linie die Ausbreitung von Aerosolen verhindern sollen, werden von einigen Herstellern zusätzlich mit einem Wirkstoff ausgestattet, welcher virale Krankheitserreger schnell abtöten soll.

Seit dem Pandemie-Beginn vor zwei Jahren war eine Entdeckung des Thüringischen Instituts für Textil- und Kunststoff-Forschung (TITK) sehr gefragt: Cell Solution Bioactive – eine Lyocell-Faser, die antibakteriell hochwirksam ist. Inzwischen ist die Faser für die Herstellung von Schutzmasken antiviral sehr zuverlässig. Die Faser wird nach dem patentierten ALGERU-Verfahren, einem modifizierten Lyocell-Verfahren, hergestellt. Hauptrohstoff ist Cellulose, die nur aus Holz gewonnen wird. Lyocell-Fasern sind bereits von Natur aus feuchtigkeitsregulierend, was ein großer Nachteil von Schutzmasken ist – dass die Ausatemluft das Filtermaterial mit Feuchtigkeit durchfeuchtet und es so zu einem idealen Nährboden für die Vermehrung von Keimen macht. Die Lyocell-Faser kann bis zu 50 % ihres Materialgewichts an Feuchtigkeit aufnehmen und leitet sie vom Körper weg. Besitzt die Faser zusätzlich eine antibakterielle und/oder antivirale Funktion, macht sie gefährliche Krankheitserreger schnell unschädlich. Daher können solche Atemschutzmasken vergleichsweise länger getragen und mehrfach verwendet werden. Neben der antimikrobiellen Wirkung (nach DIN EN ISO 20743) wurde die antivirale Wirkung (nach ISO 18184) nachgewiesen. Ein Vlies, welches nur 6 % der Funktionsfaser im Gemisch mit Tencel-Fasern enthielt, zeigte bereits nach 30 Sekunden eine 99,9%-ige Wirksamkeit gegen Viren. Da das ALGERU-Verfahren die Inkorporierung der aktiven Substanz in die Cellulose-Matrix gestattet, ist auch nach 50 Handwaschungen immer noch eine hohe antimikrobielle und antivirale Effektivität gegeben.

<https://www.titk.de>

Dr. Frank Wendler vom TITK prüft die Cell Solution Bioactive-Stapelfaser.
 © TITK/Steffen Beikirch

Aus der Forschung

Bildgebung

Verbesserte Bildgebung dank laserapplizierter Markierungen

In der Medizintechnik werden bildgebende Verfahren für diagnostische Zwecke und zur Instrumentenbeobachtung genutzt. Da die bildliche Darstellung von medizinischen Vorrichtungen oft nicht ausreichend ist, entwickelt das TITK neue Verfahren zur Fertigung von sichtbarkeitsverstärkenden Kennzeichnungen und Markierungen.

VERFASST VON

Holger Gunkel

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Medizintechnik/Abteilung Kunststoff-Forschung
 TITK – Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung
 Rudolstadt e.V.

Für eine optimale Platzierung nahe dem gewünschten Wirkort und zur Vermeidung von Komplikationen sollten medizinische Vorrichtungen in ihrer Gesamtheit während der Anlage bis zur Kontrolle der finalen Lage gut darzustellen sein. Um interne Patientenstrukturen und/oder Objekte innerhalb eines Patienten zu visualisieren, werden vorwiegend radiologische und sonografische Techniken verwendet.

Ein wichtiges internistisches Werkzeug ist der Katheter. Dieser wird üblicherweise zur Drainage, zur Spülung, Applikation von diagnostischen oder therapeutischen Medikamenten, zur Biopsie oder zur Herstellung der Passage innerhalb von Hohlorganen und zu verschiedenen anderen Prozeduren eingesetzt. Derartige Katheter haben vorwiegend einen Grundkörper aus einem polymeren Werkstoff, welcher eine sehr schlechte Ultraschall(Echogenität)- und Röntgensichtbarkeit (Röntgenkontrast) aufweist. Die Differenz der Materialkonstanten (akustische Impedanz und Röntgenabsorption) zwischen Körpergewebe einerseits und Katheter andererseits und die geometrischen Maße des Katheters sind limitierende Faktoren der Identifikation. Die zylindrische Gestalt mit glatter Oberfläche wirkt im Allgemeinen wie ein Spiegel und reflektiert Ultraschallwellen in

einem fächerförmigen Bereich. Kleine Abweichungen in der Position des Echosignals sind

Die Forschung am TITK für Tissue Engineering e.V. sind die Grundlagen für die Entwicklung von Instrumenten umgebungsfreundlich zu sein.

Lösungsansätze und Vorgehensweise

Einen Lösungsansatz für verbesserte Ultraschallbilder bieten beispielsweise Mikrobläschen, die an diskreten Stellen des Katheters durch Laserbehandlung eingebracht werden. Die eingeschlossenen Gase wirken als Echosignalverstärker und können mit geeigneter Ultraschalltechnik erfasst werden. Die gewünschte positionsgenaue Ausbildung der Hohlräume wird einerseits durch die gezielte Bewegung des Laserstrahls auf der Katheteroberfläche sowie andererseits durch einen mehrschichtigen Aufbau mit differenziertem Einsatz von Laseradditiven im Schichtsystem erreicht. Beim



Regionale Publikumsmedien

Die Nominierung des Bio-Schmelzklebstoffs Caremelt® für den Thüringer Innovationspreis 2022 oder die wiederholte Auszeichnung der TITK-Group mit dem Prädikat „Total E-Quality“ stehen beispielhaft dafür, dass auch die Ostthüringer Zeitung stets gern auf Neuigkeiten aus dem TITK zurückgreift.

Klebstoff auf rein natürlicher Basis
Thüringer Innovationspreis: Innovation aus Rudolstädter Institut hält sogar einen Menschen an der Zimmerdecke

Tino Zippel
Rudolstadt. Klebepistolen kommen gerade in der Vorweihnachtszeit beim Basteln zum Einsatz. Die darin enthaltenen Schmelzklebstoffe werden bei hohen Temperaturen flüssig und führen wieder erkalmt zu einer festen Klebeverbindung. Doch diese Kleber enthalten erdölbasierte Rohstoffe.
Entwickeln am Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung (TITK) ist es gelungen, solche Schmelzklebstoffe rein aus biobasiertem Material herzustellen: Caremelt heißt die nachhaltige Alternative. Durch eine chemische Modifikation und die Auswahl geeigneter Additive gelang es, aus Biopolymeren und Bioharz nutzbare Schmelzklebstoffe zu formen. Diese sind CO₂-neutral und rückstandsfrei – ein entscheidender Vorteil gegenüber herkömmlichen Klebstoffen.

Innovationspreis
Am 30. November wird der Thüringer Innovationspreis verliehen. Wir stellen Bewerber aus den Top 20 vor.
Heute: TITK Rudolstadt mit Schmelzklebstoff Caremelt (Industrie und Material)

Mikroplastik in die Umwelt zu reduzieren, wenn Recycling technologisch oder wirtschaftlich nicht möglich ist.
Das TITK hat ein Patent für den Klebstoff eingereicht und befindet sich in Kontakt mit verschiedenen Herstellern, die Muster der Innovation testen, sagt Projektleiter Andreas Krypczyk. Gemeinsam mit einem Bioharzproduzenten laufe eine Weiterentwicklung von speziellem Klebstoff für Holzkantenbänder, die in der Möbelindustrie verarbeitet werden. Mit einem anderen Hersteller forscht das Institut an Vlies zum Verkleben von Leder nach kurzzeitigem Erhitzen. Als weitere Anwendungsfelder nennt Krypczyk Buchrücken oder Verpackungen. Caremelt hat den zweiten Platz beim Thüringer Umweltpreis belegt und erhielt eine Ehrung auf der Erdfernmesse in Nürnberg. Sogar in der Kindersendung Pur+ hat der Moderator Eric Mayer den Bioklebstoff getestet: Die Verbindung war so stark, dass er in luftiger Höhe dank des Klebstoffs haften blieb.

Andreas Krypczyk hat den biobasierten und blooabbaubaren Schmelzklebstoff Caremelt entwickelt. TINO ZIPPEL



Auszeichnung für TITK-Group aus Rudolstadt-Schwarza
Verein honoriert die Chancengleichheit von Frauen und Männern im Beruf sowie die gezielte Personalentwicklung

Rudolstadt/Erfurt. Der Verein Total Equality erteilt am Dienstag in Erfurt 59 Organisationen aus dem gesamten Bundesgebiet für gelebte Chancengleichheit und Vielfalt im Beruf. Die TITK-Group Rudolstadt erhielt das Total Equality-Prädikat bereits zum dritten Mal seit 2016.
Laut einer Mitteilung des Schwarzer Instituts würdigt es Unternehmen und Organisationen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung für ihre chancengerechte Personalpolitik, die sich an heutigen und künftigen Herausforderungen orientiert. Die Prädikatsträger dokumentieren, dass Chancengleichheit und Vielfalt fester Bestandteil ihrer Organisationskultur sind. „Sie präsentieren sich als attraktive Arbeitgeber*innen im Wettbewerb um engagierte, qualifizierte Fachkräfte. Wissenschaftseinrichtungen stellen Chancengleichheit zusätzlich als einen Teil ihrer Exzellenz heraus“, sagte Ulla Weber, Vorstandsvorsitzende von Total Equality, bei der Auszeichnungsveranstaltung im Comcenter Brühl in Erfurt.

Laut Jury-Urteil bei Personalarbeit gut aufgestellt
Die TITK-Group, bestehend aus dem TITK - Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung Rudolstadt sowie den beiden Unternehmen OMPC - Ostthüringische Materialprüfgesellschaft für Textil und Kunststoffe und smartpolymer, wurde zum dritten Mal mit diesem Prädikat ausgezeichnet. Es gilt für jeweils drei Jahre und ist das Ergebnis eines umfangreichen Bewerbungsprozesses.
Sehr gut aufgestellt ist die TITK-Group laut Jury-Urteil im Bereich der chancengerechten Personalarbeit. In diesem Aktionsfeld bestehen aber auch die größten Herausforderungen für die Zukunft, denn überdurchschnittlich viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gehen in den nächsten Jahren in den Ruhestand.

Englisch-Unterricht und Patentschulungen im Angebot
Zur Nachfolgegewinnung geht es daher gemeinsam mit regionalen Partnern darum, ein Gesamtpaket aus attraktiven Arbeitsbedingungen, Wohnraum, Kinderbetreuung und Freizeitmöglichkeiten für junge Familien anzubieten. Hierzu rücken bei der TITK-Group auch Operationen wie zum Beispiel Beschäftigung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Rentenalter in den Fokus.
Schon seit 2012 legt der Unternehmensverbund besonderen Wert auf Chancengleichheit von Männern und Frauen. Daneben gibt es zahlreiche Benefits für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. So bietet die Gruppe zur Personalentwicklung diverse Weiterbildungen extern und intern an, zum Beispiel Englisch-Unterricht oder Patent-Schulungen. Bei berufsbegleitenden Promotionsarbeiten, der Meisterausbildung und der Qualifizierung der Ausbilder werden die Beschäftigten ebenfalls unterstützt. [red](#)

Udo Noack (l.) und Ulla Weber (r.), Frauke Hirt, Sachbearbeiterin, sowie Steffen Beikirch, Leiter Unternehmenskommunikation. MICHAEL VOIGT

Aktivitäten in Sozialen Netzwerken weiter forciert

Die Sozialen Netzwerke bleiben eine feste Säule der externen Unternehmenskommunikation für die Image-Pflege, die Kunden- und Mitarbeiter-Bindung sowie die Neukunden-Akquise. Das regelmäßige Angebot von Informationen auf diesen Kanälen wird durch eine stabile bis wachsende Community honoriert.

Auf **Facebook** stieg die Zahl der veröffentlichten Beiträge (45) gegenüber dem Vorjahr wieder an, die Zahl der Follower bzw. festen Abonnenten (315) blieb dagegen stabil. Trotzdem bekamen deutlich mehr Menschen die Inhalte der TITK-Group zu sehen, auch die Menge der Interaktionen wuchs. So erreichte die TITK-Seite auf diesem Kanal im Jahr 2022 insgesamt 12.217 Personen. Das entspricht einem Anstieg um etwa 50 Prozent.



Die fünf beliebtesten Beiträge auf Facebook waren:

- Nachlese zum Ausbildungsstart – 1.902 Impressionen
- Besuch des Botschafters von Usbekistan – 1.716 Impressionen
- Gastauftritt beim Start-up ot ku'thür in Erfurt - 1.309 Impressionen
- Einführung des Jobrades für Mitarbeiter - 1.218 Impressionen
- Mitgliederversammlung TITK e.V. – 1.161 Impressionen



Auf **Twitter** – vor allem für politische Kommunikation und Lobbyarbeit genutzt – stieg die Zahl der Follower leicht von 120 auf 131. Auch auf **Instagram** konnte mit nur wenigen Beiträgen die Zahl der Follower von 168 auf 190 gesteigert werden. Hier ist künftig ein stärkeres Engagement vorgesehen.



Öffentlichkeitsarbeit

Weiter im Aufwind ist das Business-Netzwerk **LinkedIn** (Imagepflege und Kundenansprache), das inzwischen zum wichtigsten Social-Media-Kanal geworden ist. Das Unternehmensprofil des TITK konnte dort im Jahr 2022 die Reichweite von 1.200 auf 1.700 Follower erhöhen. Das entspricht einer Steigerung um 42 Prozent.

Zeitraum: 31. Dez. 2021 – 30. Dez. 2022

Follower:innen Sortiert nach neuen Follower:innen

Unternehmensseite	Follower:innen insgesamt	Neue Follower:innen
1 Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)	1.897	618
2 TITK e.V.	1.719	493
3 Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V. (TITV Gr...	1.133	343
4 INNOVENT e.V. Technologieentwicklung Jena	970	332
5 HYSON Institut	377	262
6 IAB – Institut für Angewandte Bauforschung Weimar gG...	485	201
7 ifw Jena Günter-Köhler-Institut für Füge-technik und Wer...	643	187
8 CIS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH	489	168
9 GFE - Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklun...	363	154
10 fzmb GmbH, Forschungszentrum für Medizintechnik und...	112	96

Die fünf reichweitenstärksten Beiträge auf LinkedIn waren:

- Glückwünsche zu 30 Jahren TU Ilmenau – 11.476 Impressionen
- Eine Million Euro für die Industrieforschung am TITK – 3.358 Impressionen
- Erfolgreiche Premiere für das Thüringer Leichtbauforum – 2.870 Impressionen
- Rudolstädter Kunststofftage – Workshop Lyocell – 2.345 Impressionen
- Vier weitere Start-ups kooperieren mit dem TITK – 1.732 Impressionen



TITK e.V.
1.975 Follower:innen
8 Monate • Bearbeitet •

Congratulations on the 30th anniversary of the Technische Universität Ilmenau!

Our director **Benjamin Redlingshöfer** presented a lithophany of the famous **#Heidecksburg** to the president of the university, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Kai-Uwe Sattler, at the festive event yesterday evening.

The ceramic relief image reveals a 3D effect when backlit or illuminated from behind. The lithophany shall always remind Sattler and his team of the partnership connection to Rudolstadt. This relationship has lasted for many, many years. And still has a lot of potential! 🌟

<https://lnkd.in/eA-YD-Pv>

#development #research #sustainability #innovation #thuringia #ilmenau #rudolstadt

Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V. (Zuse-Gemeinschaft) | Forschungs- und Technologieverbund Thüringen e.V.

[Übersetzung anzeigen](#)

Warm Congratulations on 30 years of TU Ilmenau
titk.de • Lesedauer: 1 Min.

Sie und 208 weitere Personen 3 Kommentare

Vorstand

Vorstandsvorsitzender

Herr Dr. Rolf-Egbert Grützner, BASF SE Ludwigshafen

Stellvertreter des Vorsitzenden

Herr Andreas Krey, Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen (LEG), Erfurt

Herr Andreas Wüllner, München

Weitere Vorstandsmitglieder

Herr Alfred Weber, Saalfeld

Herr Dr. Jürgen Engelhardt, DDP Speciality Products Germany GmbH & Co. KG, Walsrode

Herr Benjamin Redlingshöfer, TITK Rudolstadt

Wissenschaftlicher Beirat

Vorsitzender

Herr Prof. Dr. Heinze - Kompetenzzentrum Polysaccharidforschung der Friedrich-Schiller-Universität Jena – Jena

Mitglieder

Herr Diebel - Forschungskuratorium Textil e. V. - Berlin

Herr Dr. Musch - ADVANSA Marketing GmbH - Hamm

Herr Dr. Bernt - Kelheim Fibres GmbH - Kelheim

Herr Schuemann - Bozzetto GmbH, Krefeld

Herr Dr. Grützner - BASF SE - Ludwigshafen

Herr J. Henkel - EPC Engineering & Technologies GmbH - Rudolstadt

Herr Prof. Dr. Ridzewski - IMA Materialforschung u. Anwendungstechnik GmbH - Dresden

Herr Dr. Neumann-Rodekirch - Oerlikon Barnag, NL der Oerlikon Textile GmbH & Co. KG - Remscheid

Herr Prof. Dr. Gehde - TU Chemnitz-Zwickau, Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitungstechnik - Chemnitz

Herr Dr. Stadermann - GRAFE Polymer Solutions GmbH - Blankenhain

Herr Dr. Meyer – FILK Freiberg Institute gGmbH - Freiberg

Herr Dr. Engelhardt - DDP Speciality Products Germany GmbH & Co. KG, Bomlitz

Herr Dr. Heck - Schill & Seilacher GmbH + Co. - Böblingen

Herr Dr. Rauch - Industrievereinigung Chemiefaser e. V. - Frankfurt/M.

Herr Prof. Dr. Schmidt - Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Makromolekulare Chemie I - Bayreuth

Herr Dr. rer. nat. Hochrein - Süddeutsches Kunststoff-Zentrum e. V. - Würzburg

Herr Prof. Dr. Textor - Reutlingen Research Institute (RRI) - Reutlingen

Herr Flachenecker – Indorama Ventures Mobility Obernburg GmbH - Obernburg

Herr Prof. Dr. Voigt - Fraunhofer IKTS - Hermsdorf

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

Herr Prof. Dr.-Ing. Bergmann - Technische Universität Ilmenau, Fachgebiet Kunststofftechnik - Ilmenau

Herr Prof. Ing. Zikeli - One-A Engineering Austria GmbH - Regau (Österreich)

Herr Steiner - LIST Technology AG - Arisdorf (Schweiz)

Gremien des Vereins

Herr Pöhlig - Industrieverband IVGT - Frankfurt/Main
Frau Dietrich - Bauerfeind AG - Zeulenroda-Triebes
Herr Dr. Osan - Belland Technology AG - Pottenstein
Herr Weiske - Carl Weiske GmbH & Co. KG - Hof
Frau Dr. Schmiedel - Dräxelmaier Group DST - Vilsbiburg
Herr Fiedler - GKT Gummi- und Kunststofftechnik Fürstenwalde GmbH - Fürstenwalde
Herr Mailinger - Mailinger innovative fiber solutions GmbH - Scheuerfeld
Herr Bayer - Opti-Polymers GmbH - Rudolstadt
Herr Hölzer - Talga Advanced Materials GmbH - Rudolstadt
Herr Diener - Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH - Dresden
Herr Oberndorfer - UPM GmbH - Augsburg
Herr Binzer - BinNova Microfiltration GmbH - Rudolstadt
Herr Wüllner - München

Mitglieder des Vereins

Unternehmen

- ADVANSA Marketing GmbH, Hamm
- BASF Performance Polymers GmbH, Rudolstadt
- Bauerfeind AG, Zeulenroda-Triebes
- Belland Technology AG, Rudolstadt
- BinNova Microfiltration GmbH, Rudolstadt
- BOZZETTO GmbH, Mönchengladbach
- Carl Weiske GmbH & Co. KG, Hof
- Cetex Institut für Textil- und Verarbeitungsmaschinen gGmbH, Chemnitz
- Circ Inc., Danville (USA)
- Creditreform Gera Titze KG, Gera
- DOMO Engineering Plastics GmbH, Premnitz
- DST Dräxelmaier Systemtechnik, Vilsbiburg
- EPC Engineering & Technologies GmbH, Rudolstadt
- Farsoon Europe, Stuttgart
- GAT Gesellschaft für Kraftstoff- und Automobiltechnologie mbH & Co. KG, Uhlstädt-Kirchhasel
- Gebäudetechnik Motzka GmbH, Rudolstadt
- GKT Gummi- und Kunststofftechnik Fürstenwalde GmbH, Fürstenwalde
- GRAFE Polymer Solutions GmbH, Blankenhain
- HYOSUNG R & DB Labs, Gyeonggi-Do (Korea)
- DDP Speciality Products Germany GmbH & Co. KG, Bomlitz/Walsrode
- Innovatext, Budapest (Ungarn)
- Kelheim Fibres GmbH, Kelheim
- LATICO Germany GmbH, Rudolstadt
- Lenzing AG, Lenzing (Österreich)

- LIST Technology AG, Arisdorf (Schweiz)
- Mailinger innovative fiber solutions GmbH, Scheuerfeld
- Oerlikon Barmag, Chemnitz
- one-A engineering Austria, Regau (Österreich)
- Opti-Polymers GmbH, Rudolstadt
- PHÖNIX Werkzeugbau GmbH Rudolstadt
- PHP Fibers GmbH, Obernburg
- SBM sinusbau & management GmbH, Rudolstadt
- Schill + Seilacher GmbH, Böblingen
- SGL Technologies GmbH, Meitingen
- Smartfiber AG, Rudolstadt
- Smartfilaments AG, Wil (Schweiz)
- smartMELAMINE d.o.o., Kočevje (Slowenien)
- SOEX Recycling-Germany GmbH, Bitterfeld-Wolfen
- Spolsin, spol. s.r.o., Ceska Trebova (Tschechien)
- Talga Advanced Materials GmbH, Rudolstadt
- Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH, Dresden
- UPM-Kymmene Corporation, Helsinki (Finnland)

Institute und Forschungseinrichtungen

- Bay Zoltán Nonprofit Ltd. for Applied Research, Budapest (Ungarn)
- Birla Research Institute for Applied Sciences, Nagda (Indien)
- China Textile Academy, Beijing (China)
- CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH, Erfurt
- Cluster Industrielle Biotechnologie Bayern Netzwerk GmbH, München
- East China University, Shanghai (China)
- Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Fachbereich Werkstofftechnik, Jena
- Fördergemeinschaft für den Lehrstuhl Kunststofftechnik an der TU Chemnitz e. V., Chemnitz
- Forschungsinstitut für Chemiefasern (Research Institute for Man-Made Fibres), Svit (Slowakei)
- FILK Freiberg Institute gGmbH, Freiberg
- FIAB - Förderverein Institut für Angewandte Bauforschung Weimar e.V., Weimar
- Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena
- Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS), Hermsdorf
- GFE - Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung e.V., Schmalkalden
- Hochschule Hof - Institut für Materialwissenschaften (ifm), Hof
- Institut of Biopolymers and Chemical Fibres, Lodz (Polen)
- Institut für Makromolekulare Chemie und Textilchemie an der TU Dresden, Dresden
- Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik an der TU Dresden, Dresden
- IMA Institut für Materialforschung und Anwendungstechnik, Dresden
- KITECH, Institute of Industrial Technology, ChonAn-Si (Korea)
- Kanto Gakuin University College of Human and Environmental Studies, Yokohama-City (Japan)
- Kunststoffzentrum Leipzig gGmbH, Leipzig
- Ökometric, Bayreuther Institut für Umweltforschung, Bayreuth

Gremien des Vereins

- RRI Reutlingen Research Institute/Hochschule Reutlingen, Reutlingen
- Shanghai Textile Research Institute, Shanghai (China)
- Süddeutsches Kunststoff-Zentrum e. V., Würzburg
- Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Chemnitz
- Technische Universität Ilmenau, Ilmenau
- Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V., Greiz
- Textile and Leather Research National Institute, Bukarest (Rumänien)
- TÜBITAK Bursa Test and Analysis Laboratory, Bursa (Türkei)
- Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Makromolekulare Chemie, Bayreuth
- Westsächsische Hochschule Zwickau, Fachbereich Textil- und Ledertechnik, Reichenbach

Verbände und Institutionen

- APLP – Association of Light Industry Almaty (Kasachstan)
- Association “Uztextileprom” Taschkent (Usbekistan)
- Industrie- und Handelskammer Ostthüringen zu Gera, Gera
- Industrievereinigung Chemiefaser e. V., Frankfurt
- Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen GmbH, Erfurt
- Landratsamt Saalfeld-Rudolstadt, Saalfeld
- PolymerMat e. V., Langewiesen
- Stadtverwaltung Rudolstadt
- TÜV Thüringen e. V., Jena
- Verband der Nord-Ostdeutschen Textilindustrie e. V., Chemnitz

Persönliche Mitglieder

- Dr. Franz, Rudolstadt
- Prof. Dr. Heinze, Kompetenzzentrum für Polysaccharidforschung, Jena
- Prof. Dr. Jambrich, Technische Universität Bratislava, Bratislava (Slowakei)
- Prof. Dr. Takui, Osaka City University, Osaka (Japan)
- Dr. Rolf-Egbert Grützner, Rudolstadt
- Andreas Wüllner, München
- Alfred Weber, Saalfeld

Impressum

Impressum

Herausgeber:

TITK - Thüringisches Institut für Textil- und
Kunststoff-Forschung Rudolstadt 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: TITK

Redaktionsschluss: 12. Juni 2023