



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

Jahresbericht 2023

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 | 22 |
| MITGLIEDSCHAFTEN | 28 |
| ABGESCHLOSSENE, ÖFFENTLICH GEFÖRDERTE FORSCHUNGSPROJEKTE 2023 | 30 |
| AKTUELLE ÖFFENTLICH GEFÖRDERTE FORSCHUNGSPROJEKTE | 48 |
| FÖRDERUNG LAUFENDER INVESTITIONEN UND BESONDERER MAßNAHMEN MIT MITTELN DER EUROPÄISCHEN UNION | 54 |
| FÖRDERMAßNAHMEN DES FREISTAATS THÜRINGEN | 56 |
| BERUFSAUSBILDUNG | 57 |
| QUALIFIZIERUNG | 57 |
| STUDIENARBEITEN | 58 |
| LEHRTÄTIGKEIT | 60 |
| PUBLIKATIONEN | 61 |
| VORTRÄGE | 61 |
| POSTER | 64 |
| PATENTE UND SCHUTZRECHTE | 64 |
| PRÄSENTATION AUF MESSEN UND FACHAUSSTELLUNGEN | 65 |
| ORGANISIERTE VERANSTALTUNGEN DES TITK | 69 |
| DIALOG MIT DER POLITIK | 71 |
| AKTION „BAUMPATE 2023“ | 73 |
| RUDOLSTÄDTER FIRMLAUF 2023 | 73 |
| NACHWUCHSGEWINNUNG BEI SCHÜLERN UND STUDENTEN | 74 |
| HOCHKARÄTIGE PREISE FÜR BIO-SCHMELZKLEBSTOFF CAREMELT® | 76 |
| VIER WEITERE START-UPS KOOPERIEREN MIT DEM TITK | 77 |
| WEIHNACHTSSPENDE 2023 HILFT ZWEI SOZIALEN AKTEUREN DER REGION | 78 |
| NEUER ABTEILUNGSLEITER FÜR FUNKTIONSPOLYMERSYSTEME | 79 |
| NACHRUF AUF JÜRGEN ENGELHARDT | 80 |
| DAS TITK IN DEN MEDIEN (AUSWAHL) | 81 |
| VORSTAND | 90 |
| WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT | 90 |
| MITGLIEDER DES VEREINS | 91 |
| IMPRESSUM | 94 |

Vorwort

Liebe Mitglieder,

in einem wirtschaftlich wie politisch herausfordernden Umfeld, insbesondere in der Textil- und Kunststoffindustrie in Deutschland, blicken wir in der TITK-Gruppe auf ein ereignisreiches und erfolgreiches Jahr 2023 zurück. So konnten dank Unterstützung des Freistaats Thüringen erneut erhebliche Investitionen in unsere technische Infrastruktur realisiert werden. Als wichtigste Beispiele seien die Anlage zum Legen und Wickeln von unidirektional verstärktem Faserverbundmaterial sowie eine Extruderlinie zur Aufbereitung von Kunststoffen und Rezyklatmaterialien genannt. Auch unser SLS-Druckzentrum konnten wir nochmals um eine professionelle Fertigungsanlage im Industriemaßstab erweitern, was der Forschung in den genannten Bereichen einen merklichen Schub verleihen wird.

Als nicht grundfinanziertes wirtschaftsnahes Materialforschungsinstitut liefern wir Lösungen, die in industrielle Prozesse integriert werden können. Dabei sind oftmals komplexe material- und prozessspezifische Betrachtungen unerlässlich. Nur durch eine intensive Zusammenarbeit der Experten aus Industrie und Forschung lassen sich so umwelt- und ressourcenschonende Produkte und Verfahren entwickeln und auf den industriellen Maßstab übertragen.

Ein Hauptaugenmerk liegt für uns am TITK darauf, mit unseren Innovationen den Ressourcenverbrauch zu minimieren und nachhaltige Materialien mit hoher Marktrelevanz zu entwickeln. Für diese Fragestellungen gibt es niemals pauschale Antworten, sinnvolle Lösungen müssen stets anwendungsspezifisch gesucht und erprobt werden, was in der Regel einen sehr komplexen Vorgang darstellt. Ein Erfolgsbeispiel aus unserem Haus ist hier der erste komplett biobasierte und bioabbaubare Schmelzklebstoff Caremelt®, der in den letzten Monaten mit hochkarätigen Preisen ausgezeichnet wurde und inzwischen auch auf dem Markt verfügbar ist.

Zukunft gestalten – das heißt für uns auch mitzuhelfen, sinnvolle Wertschöpfungskreisläufe zu etablieren, die möglichst noch regional aufgestellt sind. Einen großen Schritt in diese Richtung wollen wir in den kommenden Monaten mit dem Aufbau eines Demonstrations- und Innovationszentrums für Textile Kreislaufwirtschaft gehen. Mit der weiterhin sehr zuverlässigen Unterstützung des Thüringer Wirtschaftsministeriums sind bei diesem Projekt nun sehr umfangreiche Investitionen in Gebäudeinfrastruktur und Geräteausstattung bei uns am Standort vorgesehen.

Unter dem Titel DICE (Demonstration and Innovation Center for Textile Circular Economy) werden wir so mit Hilfe unseres internationalen Netzwerkes aus landwirtschaftlichen Erzeugern, Alttextilaufbereitern, Zellstoffproduzenten, Faserherstellern und -verarbeitern sowie mit Herstellern von Markentextilien die Strahlkraft unserer textilen Kompetenz enorm stärken.

Bei allen derzeitigen Strukturveränderungen im Bereich Mobilität, Digitalisierung, Energie sowie auch auf dem Arbeitsmarkt richten wir weiter konsequent den Blick nach vorn. Denn neben vielen Risiken bieten sich immer wieder vielfältige Chancen, welche es zu nutzen gilt. Die Politik muss dabei die Voraussetzungen für ein verlässliches, innovationsfreundliches Klima schaffen, in welchem der Wettbewerb um die besten Lösungen stattfinden kann. Denn in Zeiten großer technologischer Umbrüche sind anwendungsorientierte Forschung und eine hohe Innovatorenquote in den Unternehmen essentiell. Gerade für den Mittelstand als Rückgrat der deutschen Wirtschaft müssen die Forschungsanreize weiter intensiviert und bürokratische Hürden abgebaut werden.

Zwar haben die deutschen Unternehmen in den vergangenen Jahren ihre Ausgaben für Forschung und Entwicklung steigern können. Im internationalen Vergleich gehen sie mit diesem wichtigen Thema allerdings immer noch zu zaghaft um. Während in den USA die Forschungsausgaben der Unternehmen im Jahr 2023 um satte 13 Prozent und in Japan um 11 Prozent gestiegen sind¹, hinkt Deutschland mit einem Plus von nur sechs Prozent weiter hinterher. Dabei sind Innovationen der Schlüssel zu langfristigem Geschäftserfolg, ermöglichen eine Anpassungsfähigkeit in dynamischen Märkten und bringen so klare Wettbewerbsvorteile. „Die Forschungs- und Entwicklungs-Investitionen von heute sind die Innovationen von morgen und die Gewinne von übermorgen“, wie es Henrik Ahlers von der Geschäftsführung der Beratungsgesellschaft EY auf den Punkt bringt.² Gemeinsam müssen wir alles daransetzen, uns auch auf neuen Technologiefeldern eine Vorreiterrolle zu erarbeiten. Hierzu bedarf es

¹ Studie der Prüfungs- und Beratungsgesellschaft EY, https://www.ey.com/de_de/news/2024/04/ey-studie-forschung-und-entwicklung-2024

² Siehe Beitrag „Investieren in die Zukunft“, Verlagsspezial der Süddeutschen Zeitung vom 17. Mai 2024.

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

passfähiger, kontinuierlicher und planbarer Stimuli aus der Politik. Politik schafft Rahmenbedingungen – Industrie und Forschung schaffen Lösungen.

Lassen Sie uns also auch in diesem Jahr solche und andere neue Themen mutig angehen! Wir freuen uns auf Ihre Ideen für Ihre innovativen, individuellen Forschungsvorhaben. Sprechen Sie uns an!

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-Schmelzspinnntechnologie
 - 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 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zählen neben dem Institut noch zwei Tochtergesellschaften.

Die **OMPG - Ostthüringische Materialprüfgesellschaft für Textil und Kunststoffe mbH** bietet Prüfdienstleistungen für Kunststoffe, Faserverbundmaterialien und Textilien an. Sie ist als Prüflabor nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert, arbeitet nach internationalen Standards und Normen, gemäß ISO-Richtlinien und nach individuellen Kundenvorschriften.

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

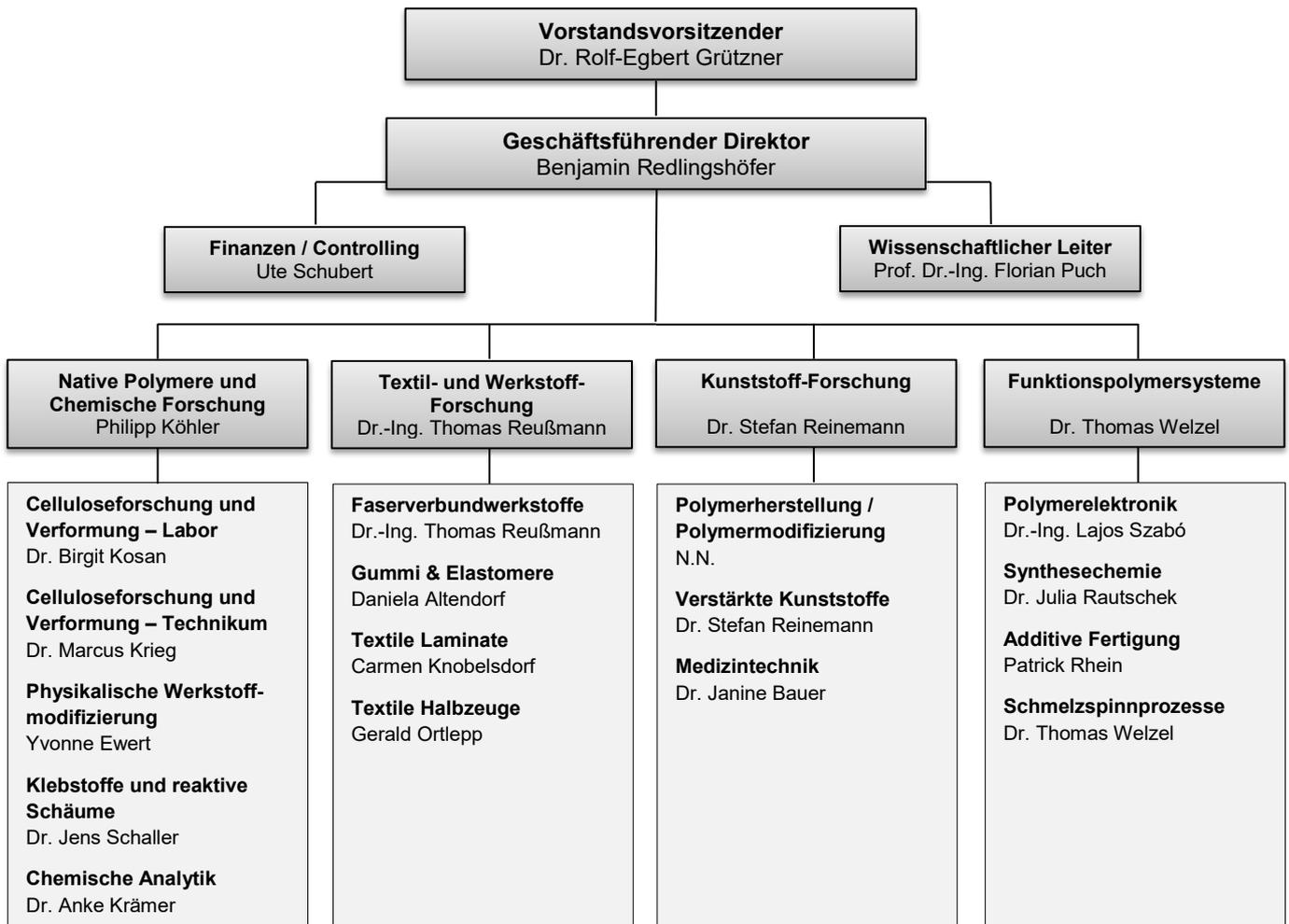
- chemische und physikalisch-mechanische Werkstoffcharakterisierung
- analytische Methodenentwicklung und Prozessentwicklung
- Materialverarbeitungsversuche
- Prüfung und Zertifizierung
- Prüfmethode-Entwicklung

Die **smartpolymer GmbH** ist eine hundertprozentige Tochter der OMPG und widmet sich der Entwicklung, Produktion sowie dem internationalen Vertrieb von Funktionswerkstoffen und -erzeugnissen.

Das sind insbesondere folgende Geschäftsfelder:

- Herstellung und Vertrieb von Cell Solution®-Funktionsfasern
- smartFlock® - Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Beflockungsprodukten zertifiziert nach ISO 9001:2008
- smartPCM – Latentwärmespeicher
- Identfasern zum Plagiatsschutz
- Additive, Compounds oder Polymere nach individuellen Kundenanforderungen

Institutsstruktur



Forschungsbereiche

Native Polymere und Chemische Forschung

Abteilungsleiter: Philipp Köhler
(Tel. 03672 – 379 -200 / E-Mail: koehler@titk.de)

Die Arbeiten der Abteilung Native Polymere und Chemische Forschung verteilen sich auf die Technologiefelder Lösungsverformung von nativen und synthetischen Polymeren, Blasverformung von Polymerschmelzen sowie nachhaltige und biobasierte Klebstoffe, Beschichtungen und Polymerschäume. Auch im Jahr 2023 konnten wieder erfolgreich öffentlich geförderte Projekte abgeschlossen und neue begonnen werden. Dies gilt auch für Kooperationen mit nationalen und internationalen Industriepartnern. Thematisch adressierten die Forschungsarbeiten an die Innovationsstrategien des Thüringer Landes und die Nachhaltigkeitsziele der Bundesregierung, ganz im Sinne einer gesamtheitlichen Bioökonomie.

Die FuE-Aktivitäten im Bereich der cellulosischen Faserwerkstoffe konzentrierten sich auch in 2023 wieder stark auf den Wiedereinsatz von Cellulose aus dem Textilrecycling für die erneute Erspinnung zu Textilfasern nach der Lyocelltechnologie, einem umweltfreundlichen und kreislauffähigen Prozess zur Herstellung von Cellulosechemiefasern mit baumwollähnlichen Eigenschaften. Neben der initialen Evaluierung derartiger Zellstoffe für den Lyocellprozess, war die Erspinnung von Filamenten daraus und die Weiterentwicklung der dazu notwendigen Technologie ein weiterer Forschungsgegenstand in der Abteilung. Aufgrund dessen, dass Zellstoffe aus landwirtschaftlichen Reststoffen und Einjahrespflanzen ebenfalls stärker nachgefragt werden, wurde zu diesem Thema eine Dissertation begonnen, die sich insbesondere den Beeinflussungsmöglichkeiten und deren Effektivität auf die Zellstoffeigenschaften derartiger Qualitäten widmet. Zusammen mit einer noch laufenden Promotion zum Thema ionische Flüssigkeiten verstetigt die Abteilung ihr Know-How auf dem Gebiet der Zellstoffforschung und trägt somit auch in Zukunft dazu bei, dass das TITK weiterhin seine weltweit geschätzte und stark nachgefragte Kompetenz im Bereich Cellulose und Lyocell ausbaut und festigt.

Neben der Cellulose als natives Polymer besitzen Proteine aus biotechnologischer Herstellung ein enormes Potenzial für textile und nicht textile Anwendungen. So war 2023 auch die Verformung von Proteinen aus Lösungen zu Fasern und Vliesstoffen Forschungsgegenstand in der Abteilung. Dabei lag der Fokus in der Technologieentwicklung zur Verarbeitung proteinhaltiger Lösungen, insbesondere auch in Hinblick auf die Skalierbarkeit in größere Maßstäbe.

Um die Skalierbarkeit auch bezüglich der Verformung von Lösungen aus nativen Polymeren zu Folien und Membranen zukünftig besser untersuchen zu können, wurden im vergangenen Jahr ein spezielles Trocknungs- und Wicklermodul mit einer Arbeitsbreite von 40 cm angeschafft. Damit gelang es zunächst, Lyocellspinnlösungen über einen semikontinuierlichen Prozess zu Folienbändchen mit spezifischen Barriereigenschaften herzustellen. Insbesondere im Bereich der Verpackungsmaterialien, aber auch für medizinische und technische Anwendungen, spielen Folien und Membranen aus biobasierten Polymeren für eine nachhaltige Herstellung zur Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks eine immer größere Rolle.

Im Bereich der synthetischen Faserwerkstoffe ermöglicht die Verknüpfung der Biko-Technologie mit der Meltblown-Technologie die Chance der Erzeugung von wesentlich feineren Fasern aus zwei Komponenten im Spinnvlies. Dadurch sollen Vorteile, wie Festigkeitssteigerungen durch Kern-Mantel-Fasern oder Kräuseleffekte durch side-by-side-Fasern auch bei Meltblown-Vliesen genutzt werden. Eine in 2023 entwickelte MB-Düse mit Reihenabblase (Exxon-Düse) ermöglicht nun die Erspinnung von feinfasrigen Zwei-Komponentenfasern mit Faserdurchmessern < 5 µm und verbesserter Gleichmäßigkeit in einem Ein-Stufen-Prozess. Zudem ergibt sich bei der neuartigen Biko-Meltblown-Technologie durch die Nutzung der unterschiedlichen Düsen sowie unterschiedlichen Düsenkonfigurationen (*side-by-side*, Kern-Mantel und *segmented-pie*) und unter Verwendung verschiedener Polymere ein vollkommen neues Feld an Vliesbildungs- und Polymerkombinationsmöglichkeiten, wodurch sich auch durch die Nutzung von beispielsweise Biopolymeren oder durch Einsatz von Additiven ein weiteres interessantes Forschungsfeld eröffnet.

Die steigende Nachfrage nach biobasierten Schmelzklebstoffen verstetigte sich auch in 2023, sodass die Herstellung von handelsüblichen Klebesticks mit Caremelt® weiter vorangetrieben wurde. Auch in diesem Forschungsbereich wurde die technische Infrastruktur erweitert, sodass nun Versuche zur Herstellung und Verarbeitung von Caremelt®-basierten Produkten in einem größeren Maßstab durchgeführt werden können. Die auf dieser Basis entwickelten, biobasierten Klebevliese stoßen vor allem in der Automobilindustrie auf großes Interesse.

Textil- und Werkstoff-Forschung

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

Der Bedarf an neuen Lösungsansätzen zur nachhaltigen und CO₂-neutralen Herstellung von Bauteilen ist in der Industrie aktuell sehr groß und erfordert innovative Material- und Verfahrensentwicklungen. Die Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung kann durch die vorhandene Expertise der Wissenschaftler und die zur Verfügung stehende Anlagentechnik umfassende Forschungsleistungen auf diesem Gebiet erbringen. Diese Möglichkeiten wurden durch Kunden aus der Zulieferindustrie, aber auch von OEMs im Jahr 2023 häufig genutzt.

In der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung wurden im Jahr 2023 mehrere erfolgreiche Entwicklungen zur Anwendung von naturfaserverstärkten Kunststoffen abgeschlossen. Dazu zählen die Projekte:

- Biobasierte Interieurbauteile für Automobilanwendungen (BMW 49VF200052)
- Entwicklung CO₂ optimierter Fahrzeugunterböden (BMW 19I20010D)
- Interieur der Zukunft mit nachhaltigen Materialaufbauten (BMW 2254 BG)

Vielversprechende Ergebnisse aus diesen Vorhaben sollen nun bei neuen Serienprojekten in der Automobilindustrie angewendet werden. Aktuelle noch laufende Forschungsprojekte zu diesem Themengebiet sind die Funktionsintegration bei Verbundmaterialien und der Einsatz von Biokunststoffen für die Herstellung von Interieurbauteilen. In diese Vorhaben sind ebenfalls Partner aus der Zulieferindustrie eingebunden.

Ein weiteres wichtiges Forschungsfeld ist die Prüfung von Verstärkungsfaserhalbzeugen und Verbundmaterialien. In der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung können durch die Bündelung von Kompetenzen der Textil- und Verbundwerkstoffprüfung sehr spezielle Prüfaufgaben gelöst und im Bedarfsfall auch neue Prüfmethode entwickelt werden. Das ist ein Alleinstellungsmerkmal im Bereich der Werkstoffprüfung und führte im Jahr 2023 zu größeren Aufträgen aus der Industrie. Ein Beispiel ist eine neue KI-basierte Prüfmethode zur Geruchserkennung. Diese Innovation soll in den nächsten Jahren gemeinsam mit Industriepartnern bis zu einem professionellen Prüfgerät weiterentwickelt und in die Praxis überführt werden.

Die bereits im Jahr 2022 begonnene Investition in neue Technik zum Tapelegen und Wickeln von Faserverbundmaterial wurde 2023 erfolgreich abgeschlossen. Die robotergestützte Anlage zur lastgerechten Ablage von Verstärkungsmaterialien ermöglicht eine optimierte Bauteilauslegung und erweitert die Möglichkeiten der Abteilung zur automatisierten Verbundherstellung. Dadurch können laufende Entwicklungen zur Fertigung von UD-Schmaltextilien bis hin zur Bauteilherstellung vorangetrieben werden. Durch langjährige und enge Kontakte zu Industriepartnern ist eine große Praxisnähe der Entwicklungsarbeiten auf diesem Gebiet gegeben und der schnelle Transfer der Forschungsergebnisse gesichert.

Zur Verstärkung der Entwicklerteams wurde im Herbst 2023 im Bereich Textil- und Werkstoff-Forschung Herr Robert Hartmann als wissenschaftlicher Mitarbeiter neu eingestellt. Herr Hartmann hat an der TU Ilmenau Kunststofftechnik studiert und promoviert auf dem Gebiet der Verbundwerkstoffe zum Thema „Auslegung und Herstellung lastgerecht verstärkter Holz-Kunststoff-Verbunde“. Er bringt umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Bauteilauslegung und Prozess-Simulation ein und erweitert somit die Kompetenzen des Teams von Wissenschaftlern im Forschungsbereich. Die Gewinnung von Nachwuchswissenschaftlern wird auch in den folgenden Jahren konsequent fortgesetzt, um den Generationswechsel in der Abteilung voranzutreiben.

Das Jahr 2023 konnte in der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung sehr positiv abgeschlossen werden. Das betrifft sowohl die Projektarbeit als auch die direkten Forschungsarbeiten mit der Industrie. Die Abteilung ist durch gezielte Investitionen in neue Anlagentechnik sehr gut aufgestellt und wird neue Forschungsfelder wie z.B. Anwendungen von Faserverbundmaterial in der Wasserstoffwirtschaft besetzen. Das interdisziplinäre Team von Wissenschaftlern aus verschiedenen Fachrichtungen kann auch komplexe Aufgabenstellungen bearbeiten und lösen. Dadurch ist eine breite Diversifizierung bei den bearbeiteten Forschungsvorhaben und Industrieaufträgen möglich, was eine gute Basis für eine hohe Projektauslastung und gute Auftragslage bei Industrieforschungsprojekten ist.

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. Biologisch aktive Polymere (z.B. antibakteriell oder antiviral modifiziert) rücken ebenfalls zunehmend in den Vordergrund.

Die etablierten Forschungsfelder faserverstärkte Polymere, leitfähige Polymere, Flammschutz von Polymeren, Polymerkondensation, chemisches und werkstoffliches Recycling wurden auch im Jahr 2023 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. Das mechanisch-chemische Recycling von Alttextilien bietet auch auf Grund der verfügbaren Massenströme sehr gute wirtschaftliche Chancen auf eine erfolgreiche Umsetzung im industriellen Maßstab.

Ein weiteres Forschungsfeld, das sich zunehmender Aufmerksamkeit 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. Das Thema Gusspolyamid entwickelt sich zu einem dauerhaften Nischenstandbein der Abteilung. Gewachsene Kundenbeziehungen sorgen hier für fortwährend neue Entwicklungsprojekte. So konnte z.B. ein elektrisch leitfähiges Gusspolyamid durch Zusatz von submikronen Additiven entwickelt werden und beim Kunden umgesetzt 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 Nachfrage und zeichnet sich durch eine überproportionale Auslastung aus. Hier wurden erfolgreich vielfältige Wärmespeichermaterialien als Compound, pumpfähige Gele sowie Plattenware mit Industriepartnern entwickelt. In 2023 erfolgte eine Investition in modernste Extrusionstechnik mit der Möglichkeit zur Unterwassergranulierung, wodurch die Kapazitäten zur Additivierung von Kunststoffen deutlich erweitert wurden.

Die Zusammenarbeit mit Hochschulen und Universitäten wie der TU Ilmenau, der Universität Bayreuth, der Universität Halle-Merseburg sowie der Fachhochschule Jena wurde 2023 weitergeführt und intensiviert. Die Lehrveranstaltung der TU Ilmenau „Textil- und Werkstoff-Forschung - Aufbereitungs- und Extrusionsverfahrenstechnik“ wurde durch eine Spezialvorlesung „Nanomaterialien“ unterstützt. In Kooperation mit der TU Ilmenau (Prof. Florian Puch) betreut der Bereich eine Dissertationsarbeit zur „In-situ Einarbeitung submikroner Kohlenstoffpartikel in Polyamide und andere technische Kunststoffe“.

Mit vier Lehrlingen bildete der Bereich Kunststoff-Forschung im Jahr 2023 überproportional aus, so dass dem allgemein zu verzeichnenden Fachkräftemangel erfolgreich begegnet werden kann.

Funktionspolymersysteme

Abteilungsleiter: Dr. Thomas Welzel – bis 31.12.2023 Prof. Dr. Klaus Heinemann
(Tel. 03672 – 379 -551 / E-Mail: welzel@titk.de)

Die Abteilung Funktionspolymersysteme schloss das Jahr 2023 wiederholt mit sehr gutem Erfolg ab. Dazu trugen sowohl die Bewilligung von öffentlich geförderten Forschungsarbeiten bei verschiedenen Projektträgern als auch die Akquise von Forschungsaufträgen von Industriepartnern bei. Insgesamt wurden in den Forschungsgebieten „Synthesechemie und Polymermodifizierung“, „Polytronics“ und „Additive Manufacturing“ 14 anteilig geförderte Projekte, davon drei neu gestartete, bearbeitet.

Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Zuteilung des Forschungsvorhabens „Haptex - Textilbasierte Aktoren zur Generierung variabler haptischer Effekte in körpernahen Textilien“ (Projektleiter Dr. Lajos Szabó) im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF). Hierbei sollen aktuatorisch wirksame Filamente entwickelt werden, die die Übermittlung von Signalen durch haptische Effekte in Bekleidung ermöglichen. Als Forschungskooperationspartner agiert das Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland (TITV), der projektbegleitende Ausschuss ist mit namhaften Firmen sowohl aus der Region als auch deutschlandweit hochkarätig besetzt.

Der Forschungsgruppe „Synthesechemie und Polymermodifizierung“ wurden zwei vom BMWK geförderte ZIM-Kooperationsprojekte bewilligt. Beide Vorhaben basieren auf dem Netzwerk „CirNaTex“, welches die Basis für Kooperationen für zirkuläre und nachhaltige Textilien bildet. Das Projekt „Markersystem / Entwicklung innovativer Marker-Fasern und Marker-Additive“ (Projektleiterin Dr. Julia Rautschek) hat die Entwicklung von unsichtbaren Markierungen von Textilien zur Koordination von Materialflüssen und im Sinne des Produktschutzes zum Thema.

Ebenfalls im Rahmen von CirNaTex wurde das Projekt „Plauener Spitze - Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von Fasern aus Rezyklat mittels Schmelzspinntechnologie“ (Projektleiter Dr. Lars Blankenburg) gestartet. Hier bilden die Verbesserungen der Einsatzmöglichkeiten von rezyklierten Polymeren aus Produktionsabfällen einen Forschungsschwerpunkt, ein hochaktuelles Thema vor dem Hintergrund der Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks und dem rationellen Einsatz von Ressourcen.

Die Arbeitsgruppe „Additive Manufacturing“ unter Leitung von Patrick Rhein konnte die apparative Ausstattung des 3D-Druck-Kompetenzzentrums durch die Beschaffung eines vom Freistaat Thüringen im Rahmen der FTI-Richtlinie geförderten SLS-Pulverdruckers Farsoon Flight ST252P wesentlich erweitern. Damit können industriell relevante Werkstoffe wie Polyamid oder thermoplastische Elastomere (TPU) effizient zu hochbelastbaren Bauteilen verarbeitet werden.

Auf Grundlage vorangegangener exzellenter Forschungsarbeiten wurden im Jahr 2023 zwei neue Patente aus dem Themenbereich 3D-Druck und piezoelektrische Sensorfasern eingereicht sowie zwei Patente neu erteilt.

Zum Jahreswechsel 2023/24 erfolgte die Übergabe der Abteilungsleitung von Prof. Dr. Klaus Heinemann an Dr. Thomas Welzel.

Finanzbericht

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

Im Geschäftsjahr 2023 konnten im TITK Erträge in Höhe von 15.780 T€ (Vorjahr 14.016 T€) erzielt werden. Die Umsatzerlöse betragen 4.035 T€ (Vorjahr 3.681 T€). Sonstige betriebliche Erlöse wurden unter anderem aus Fördermitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (6.774,4 T€ / INNO-KOM MF Marktvorbereitende Forschung – VF Vorlaufforschung - IZ Investitionszuschuss, IGF, ZIM) und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (49 T€) erzielt. Der Anteil der Förderung durch das Bundeswirtschaftsministerium (BMWK) erreicht damit 72,0 %. Das BMWK bleibt der wichtigste Zuwendungsgeber für das TITK.

Im Haushaltsjahr 2023 standen bereits 2022 akquirierte Fördermittel des Freistaats Thüringen für die Durchführung von Investitionsvorhaben, finanziert aus Landes- und EFRE-Mitteln, sowie REACT-EU-Mitteln, in Höhe von insgesamt 1.825,8 T€ zur Verfügung. Die Vorhaben konnten 2023 erfolgreich abgeschlossen werden. Weiterhin wurden aus Förderprogrammen des Freistaats Fördermittel in Höhe von 498,8 T€ zur Durchführung Forschungsprojekten (FGR, WFN) und die Vorbereitung von Forschungsprojekten (Innovationsgutscheine) bereitgestellt. Insgesamt konnten damit in 2023 Fördermittel des Freistaats in Höhe von 2.324,7 T€ eingesetzt werden. Das sind 24,7 % der Zuwendungen des Jahres 2023.

Die Aufwendungen lagen im Geschäftsjahr 2023 wiederum um 9,0 % über denen des Vorjahres und betragen 15.238 T€ (Vorjahr: 13.948 T€). Nach pandemiebedingten Kosteneinsparungen in 2020 sind die Ausgaben seit 2021 kontinuierlich angestiegen. 56,8% der Kostenerhöhungen des Jahres 2023 entfallen auf die Personalausgaben – bedingt durch eine allgemeine Entgelterhöhung zum 01.03.2023, die Zahlung einer Inflationsausgleichsprämie (IAP) ab 07/2023.

Im Geschäftsjahr 2023 lag das Investitionsvolumen unter Einsatz der Fördermittel des Freistaats Thüringen und der INNO-KOM IZ Förderung mit 2.460,6 T€ um 36,1 % über dem Vorjahresbetrag (Vorjahr: 1.808,0 T€). Unser besonderer Dank gilt den Zuwendungsgebern, die die Investitionsvorhaben mit insgesamt 2.339,6 T€ (Vorjahr: 1.341,2 T€) gefördert haben.

Das Bilanzergebnis für das Geschäftsjahr beträgt 412,5 T€ (Vorjahr 4,0 T€). Damit ist das Vereinskonto auf 2.783,0 T€ angewachsen.

Das TITK beschäftigte zum 31.12.2023 insgesamt 131 Arbeitnehmer. (31.12.2022: 133 Arbeitnehmer).

Auch die Tochterunternehmen OMPG mbH und smartpolymer GmbH – eine 100%-Tochter der OMPG mbH – können für das zum 30.06.2023 endende Geschäftsjahr insgesamt eine positive Bilanz ziehen.

Die Umsatzerlöse erreichten 12.775,7 T€ und liegen damit um 2.674,1 T€ über dem Vorjahreswert. Die Umsatzsteigerung wurde nahezu vollständig in der smartpolymer GmbH erzielt, die den pandemiebedingten Absatzrückgang endgültig aufholen konnte. Die OMPG ist weiterhin auf Konsolidierungskurs – die multiple Krisensituation u.a. mit Energie- und Inflationskrise, wesentlich forciert durch den andauernden Krieg in Europa, wirkt sich auf das Geschäft der OMPG deutlich stärker aus.

Das ordentliche Unternehmensergebnis in Summe beider Unternehmen im Vergleich zum Vorjahr wieder gesteigert werden. Das deutlich positive Ergebnis beträgt 2023 10,8 % der Umsatzerlöse.

Im Durchschnitt des Geschäftsjahres waren in der OMPG mbH 46 Arbeitnehmer und in der smartpolymer GmbH 40 Arbeitnehmer angestellt. In beiden Unternehmen waren zum 30.06.2023 insgesamt 5 Auszubildende beschäftigt.

Investitionen

Investitionen am Institut

Röntgendiffraktometer

Fördermittelgeber: Thüringer Aufbaubank –FTI-Richtlinie
Investitionen in die forschungsbezogene Geräteinfrastruktur (WIN)

Förderkennzeichen: 2022 WIN 0043

Investitionssumme: 323.758 EUR



Kurzbeschreibung

Die Investition beinhaltet ein Röntgendiffraktometer der Firma Bruker AXS GmbH mit flexibel einsetzbaren Primär- und Sekundäroptiken (motorisierte Blenden, Axial-Soller, Spiegel), verschiedenen Probenbühnen (Rotation, xyz-Translation, Kapillar-Technik, streifender Einfall), einem 2D-Detektor und weiterem umfassenden Zubehör.



Die für den Einsatz der Investition vorgesehenen Aufgabenbereiche können wie folgt definiert werden:

- Identifizierung von Natur- und Kunststoffen in Mischungen von zu recycelnden Textilien
- Quantifizierung von Polymerzusammensetzungen
- Bestimmung von stoffspezifischen Konstanten in Natur- und Kunstfasern (Kristallinität, Kristallorientierung und -dimensionen, Modifikationen)
- Standardaufgaben der Pulverdiffraktometrie (Bestimmung von anorganischen Verbindungen bzw. Mischungen)
- Qualitätsuntersuchungen an Faserchargen aus Produktionsprozessen
- Schichtuntersuchungen an Mehrkomponentenwerkstoffen

Das System zeichnet sich durch folgende spezielle Merkmale aus:

- in weiten Grenzen variierbare Messaufgaben durch anpassbare Hardwarelösungen
- modernes Strahlformungskonzept
- Einsatz energiesparender Komponenten
- Möglichkeit der Aufnahme von 2D-Bildern (DEBYE-SCHERRER-Technik) in Echtzeit
- schneller Wechsel zwischen Reflexion (BRAGG-BRENTANO) und Transmissionsgeometrie
- umfangreiche softwarebasierte Auswerteroutinen

Investitionen

GPC-Anlage zur Bestimmung von Molekulargewichten und Molekulargewichtsverteilungen

Fördermittelgeber: BMWK / INNO-KOM

Förderkennzeichen: 49IZ220055

Investitionssumme: 112.040 EUR



Kurzbeschreibung

Die Anschaffung der GPC-Anlage ermöglicht die Bestimmung der Molekularmassenverteilungen und absoluten Molmassen von Polymeren. Beide Parameter sind wichtige Voraussetzungen für die Abschätzung des viskosen sowie elastischen Fließverhaltens der Polymere in Lösung. Insbesondere für die Verarbeitung dieser Lösungen zu Filmen, Fasern und anderen Formkörpern, der direkten Beschichtung, sowie für die finalen Produkteigenschaften ist die Kenntnis von großer Relevanz für weitere Entwicklungen und Optimierungen. Für die Nutzung alternativer Rohstoffquellen ist eine gewissenhafte analytische Bewertung notwendiger Bestandteil der Entwicklung um beispielsweise einen prozessbedingten Polymerabbau frühzeitig auszuschließen bzw. das Verfahren entsprechend an eine gewünschte Molmassenverteilung anpassen zu können.

Neben der Cellulose als ein Basispolymer werden aus Recyclingprozessen und innerhalb ganzheitlicher Verwertungskonzepte verschiedene Polymere und Stoffgemische erwartet. Hierbei soll die neue Anlage die am TITK vorhandene Messtechnik sinnvoll ergänzen. Die Aussagekraft von GPC Analysen wird durch den Einsatz von molmassensensitiven Detektoren deutlich erhöht. Mit Hilfe dieser werden ein direkter Vergleich der Molekulargewichte von unterschiedlichen Ausgangspolymeren und damit reale Einschätzung zur weiteren Verarbeitung zu Materialien erst ermöglicht. Insbesondere für die Entwicklung von neuen Materialien aus nativen Polymeren ist dies eine wichtige Information inwieweit die Abtrennung und Aufbereitung angepasst werden müssen, um das Polymer entsprechend seines Einsatzes zu konfektionieren.



Investitionen

HB 4020-2 FS Fass-Schmelzer / HB 4100-2 Schmelzgerät

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| <u>Fördermittelgeber:</u> | BMWK / INNO-KOM |
| <u>Förderkennzeichen:</u> | 49IZ220055 |
| <u>Investitionssumme:</u> | 37.689 EUR |



Kurzbeschreibung

Für die Formulierung von Schmelzklebstoffen spielen klebrig machende Harze eine bedeute Rolle. Sie sind in der Klebstoff-Formulierung verantwortlich für die Erhöhung der Klebrigkeit (Tack), der Adhäsion, der Wärmestandfestigkeit und zur Reduktion der Verarbeitungviskosität. Die Dosierung der Harze im Extrusionsprozess stellt eine besondere Herausforderung dar. Mit üblichen Granulat- oder Pulverdosierer lassen sich die Harze nur schwer dosieren, da diese durch ihre hohe Klebrigkeit dazu neigen den Dosierer zu blockieren. Daher werden die Harze üblicherweise über eine beheizbare Flüssigdosierung verarbeitet.

Mit dem HB 4020-2 FS Fassschmelzer ist es möglich die Harze direkt aus dem Fass aufzuschmelzen und zu dosieren. Dabei wird in einem 20 Liter-Fass nur die oberste Schicht aufgeschmolzen. Der Rest des Materials wird nicht thermisch belastet. Außerdem muss dabei nicht das komplette Material aus dem Fass aufgeschmolzen werden. Während mit dem HB 4020-2 FS Fassschmelzer größere Mengen bis zu 38,4 kg/h gefördert werden können, kann mit dem HB 4100-2 Schmelzgerät nur bis zu 9,6 kg/h gefördert werden. Der Vorteil bei dem HB 4100-2 Schmelzgerät ist, dass kleinere Mengen < 5,0 kg/h exakt gefördert werden können. Das ist mit dem HB 4020-2 FS Fassschmelzer nicht möglich.



Abbildung 1: HB 4020-2 FS Fassschmelzer



Abbildung 2: HB 4100-2 connect

Investitionen

LINDEN Labor-Planetenmisch und Knetmaschine LPM 1

Fördermittelgeber: BMWK / INNO-KOM

Förderkennzeichen: 49IZ220055

Investitionssumme: 76.895 €



Kurzbeschreibung

Als wirtschaftsnahes Forschungsinstitut führt das TITK Verfahrensentwicklungen aufbauend auf grundlegenden Basistentwicklungen unter Maßstabsvergrößerung bis in einen Pilotanlagenmaßstab durch. Durch die Anschaffung der LINDEN Labor-Planetenmisch- und Knetmaschine LPM 1 ist eine grundlegende Testung und Entwicklung geeigneter Polymermaterialien und Verformungsmedien zur Bewertung der Polymerlösungsherstellung unter sehr schonendem Rohstoffeinsatz einerseits und eine umfassende Detektion wesentlicher verfahrenstechnischer Parameter (Drehzahl, Massetemperatur, Druck, Lösezeit,...) für einen direkten Vergleich unterschiedlicher Rohstoffe / Medien untereinander und ein späteres Upscaling möglich.

Mit einer Kapazität zur Herstellung von 250 bis 350 g Polymerlösung ist es möglich, mit einer minimalen Menge an Polymermaterial und Lösungsmittel bereits den kompletten Herstellungsprozess bis zur Faser bzw. Folie analog zu einer späteren Maßstabsvergrößerung testen zu können, Material für eine zusätzliche analytische Charakterisierung und Bewertung der hergestellten Spinnlösungen zu generieren sowie verfahrenstechnische Daten der Spinnlösungsherstellung zu ermitteln und vergleichend zu bewerten.

Durch die Labor-Planetenmisch- und Knetmaschine LPM 1 wird eine grundlegende, effiziente Testung neuartiger Rohstoffe und Verformungsmedien für Polymerverformungsprozesse möglich, welche Basis-Knowhow für nachfolgende Maßstabsvergrößerungen liefert.



Investitionen

Anlage zum Legen und Wickeln unidirektional verstärkter Faserverbundformteile

| | |
|---------------------------|---|
| Fördermittelgeber: | Thüringer Aufbaubank – FTI-Richtlinie Auf- und Ausbau von Innovationszentren im Rahmen der nichtwirtschaftlichen Tätigkeit (IZN) |
| Förderkennzeichen: | 2022 IZN 0006 |
| Investitionssumme: | 622.500 EUR |



Kurzbeschreibung

Die automatisierte Verarbeitung von unidirektional ausgerichteten Faserhalbzeugen gewinnt in Forschung und Industrie zunehmend an Bedeutung, da sie z.B. durch das Wickeln oder durch das Tape-Legen die lastgerechte Dimensionierung und Verstärkung von Bauteilen erlaubt. Zur Erweiterung der Möglichkeiten auf diesem Gebiet der Faserverbundwerkstoffe wurde im TITK ein Tapelegekopf angeschafft.

Die Investition umfasst einen Lege- und Wickelkopf, einen Hochleistungslaser zur lokalen Aufheizung und Plastifizierung der Matrix, die notwendige Einhausung für den sicheren Betrieb des Lasers, die Steuerung sowie eine CAD/CAM-Schnittstelle zur Generierung des Roboterprogramms. In Kombination mit der neuen Anlagentechnik kann eine am TITK vorhandene Wickelachse und ein bereits im Einsatz befindlicher Industrieroboter inkl. Steuerung genutzt werden.

Die Investition in die Anlage zum Legen und Wickeln von unidirektionalen Tapes setzt auf einer bereits vorhandenen textilen Zelle auf, die aus den Komponenten automatischer Cutter, Nähroboter und Handlingtechnik besteht. Die Anlage konnte dadurch zu einer komplexen Fertigungszelle für die Herstellung von Faserverbundhalbzeugen und Bauteilen weiterentwickelt werden (Bild 1).

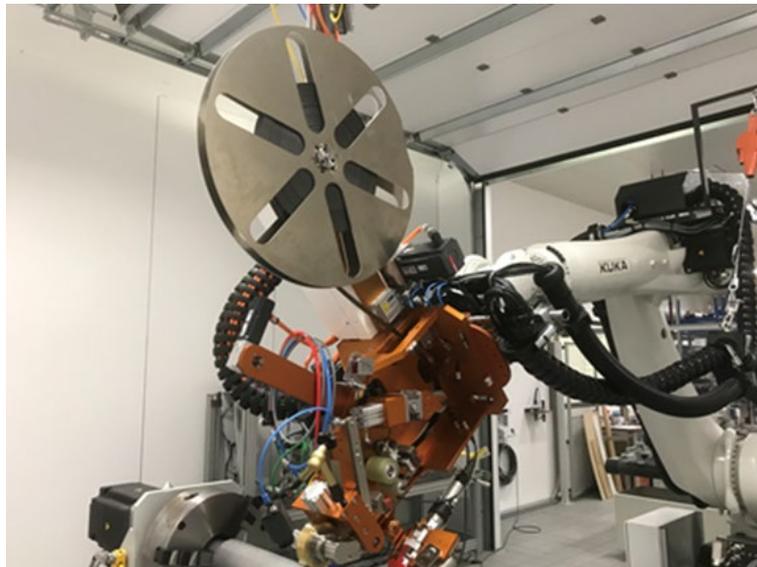


Bild 1: Roboteranlage zum Tapelegen und Wickeln von Faserverbundmaterial

Investitionen

Faserbereitstellungs- und Spreizanlage für thermoplastische unidirektional verstärkte Tapes (FAST UD)

Fördermittelgeber: Thüringer Aufbaubank – FTI-Richtlinie
Investitionen in die forschungsbezogene Geräteinfrastruktur (WIN)

Förderkennzeichen: 2022 WIN 0017

Fördersumme: 249.388 €



Kurzbeschreibung

Die Investition ergänzt die Technik des Bereichs Textil- und Werkstoff-Forschung hervorragend. 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.

Als UD-Tapes bezeichnet man Verbundhalbzeuge, die mit parallel ausgerichteten (unidirektionalen) Endlosfasern – z.B. Glas-, Kohlenstoff- oder Aramidfasern – verstärkt sind und in eine Kunststoffmatrix eingebettet werden. Damit ergibt sich bereits bei geringer Dicke und wenig Gewicht eine hohe Stabilität an genau definierten Stellen des späteren Bauteils. Somit eignen sich UD-Tapes sehr gut für anspruchsvolle Anwendungen in Bezug auf Steifigkeit und Festigkeit. Gleichzeitig lassen sich diese thermoplastischen Verbundwerkstoffe besser recyceln als vergleichbare duroplastische Lösungen.

Am TITK sollen unter anderem UD-Tapes für faserverstärkte Druckbehälter und Rohre entwickelt werden, die in der Wasserstoffwirtschaft zum Einsatz kommen. Ein weiterer Fokus liegt traditionell auf innovativen Leichtbaulösungen für Automobilzulieferer, aber auch die Luft- und Raumfahrtbranche. Redlingshöfer: „Damit treiben wir die Ressourceneffizienz und senken material- und prozessbezogene CO2-Emissionen über den gesamten Produktlebenszyklus.“



Blick in einen Teil der Faserbereitstellungs- und Spreizanlage.

Investitionen

Microcompounder mit Zubehör (Monofilament und Multifilament)

Fördermittelgeber: BMWK / INNO-KOM

Förderkennzeichen: 49IZ220055

Investitionssumme: 280.055 EUR

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kurzbeschreibung

Ziel war es, die technischen Voraussetzungen zur Entwicklung funktionalisierter Kunststoffe und Kunststofffasern auf der Basis von Rezyklaten, Kunststoffen auf Basis nachwachsender Rohstoffe und biologisch abbaubarer Kunststoffe sowie Hochleistungspolymeren in kurzen Entwicklungszyklen zu schaffen, in dem kleine Mustermengen hergestellt und direkt zu Fasern oder Prüfkörpern weiterverarbeitet werden können.

Herzstück der Investition ist der Mikrocompounder, ein konischer Doppelschneckenextruder, der durch ein hohes Antriebsdrehmoment das Mischen und die Verarbeitung hochviskoser Kunststoffe in einer bis zu 450 °C temperierbaren 15 ml Mischkammer erlaubt. Für eine definierte Misch- und Verweilzeit wird das Material zirkuliert, wodurch Mischung und Temperatureinfluss untersucht werden können. Die Schneckendrehzahl ist in einem weiten Bereich von 1-500 U/min einstellbar. Die Zufuhr der Rohstoffe erfolgt über ein Dosiersystem.

Ergänzt wird der Mikrocompounder über eine Spritzeinheit mit einem Schussvolumen von 12 ml, welche die direkte Herstellung von Prüfkörpern erlaubt. Die Spritzeinheit wird dabei direkt durch den Mikrocompounder beschickt und verfügt über ein Werkzeug mit austauschbaren Werkzeugeinsätzen für Standardprüfkörper.

Um Monofilament herzustellen, wird dem Mikrocompounder eine Monofilamenteinheit nachgestellt. Diese Einheit verfügt über eine Hochgeschwindigkeitswickleinheit mit Geschwindigkeiten von bis zu 200 m/min und einer Verstreckeinheit zur Herstellung von Monofilamenten, bei der Verstreckgeschwindigkeit und -temperatur eingestellt werden können. Ergänzt wird die Einheit um notwendige Messtechnik für die Produkt- und Prozessanalyse und eine Auftragseinheit für Faserfunktionalisierungen.



Der Microcompounder mit Extrusionseinheit, Wickler und Verstreckeinheit (v.l.n.r.).

Investitionen

Mehrwellenextruderlinie zur Aufbereitung von Kunststoffen und Rezyklatmaterialien im Technikumsmaßstab

Fördermittelgeber: Thüringer Aufbaubank – FTI-Richtlinie
Investitionen in die forschungsbezogene Geräteinfrastruktur (WIN)

Förderkennzeichen: 2022 WIN 0016

Investitionssumme: 813.713,65 EUR



Kurzbeschreibung

Mit Mehrwellenextrudern lassen sich Kunststoffe so aufbereiten, dass ihre Eigenschaften in einem weiten Bereich maßgeschneidert eingestellt werden können. Der Mehrwellenextruder plastifiziert, fördert und mischt die verschiedenen Rohstoffe und Rezepturbestandteile dispersiv und distributiv bei einem definierten Temperaturprofil.

Die Anlage umfasst einen Doppelschneckenextruder mit einem langen Verfahrensteil und dazugehörige Peripheriegeräte, wie Dosierungen für Granulat, Pulver, Fasern und Flüssigkeiten, Beistellextruder zur Seiteneinspeisung sowie eine Entgasungsvorrichtung (inkl. Vakuumpumpe), Schmelzfiltration und eine Unterwassergranulierung. Die Extruderschnecke ist flexibel konfigurierbar und kann an eine große Bandbreite von Prozessen adaptiert werden.

Im Zusammenspiel mit dem langen Verfahrensteil können auch Kunststoffe aus nativen und biologischen Ressourcen deutlich werkstoffgerechter und schonender verarbeitet und aufbereitet werden und somit neue und innovative Materiallösungen entwickelt und bereitgestellt werden.

Die Anlagentechnik weist folgende besondere Merkmale auf:

- inline Schmelzfiltration
- inline Rheologiemessung
- inline digitale Prozess-, Mess- und Stoffdatenerfassung
- Kombination von hohem spezifischem Drehmoment und großem Schnecken volumen
- Unterwassergranulierung



Investitionen

Farsoon Flight ST252P

Fördermittelgeber: Thüringer Aufbaubank – FTI-Richtlinie
Investitionen in die forschungsbezogene Geräteinfrastruktur (WIN)

Förderkennzeichen: 2022 WIN 0043

Fördersumme: 225.986 EUR



Kurzbeschreibung

Ergänzend zum bereits etablierten additiven Fertigungsverfahren FDM/FFF und erweiternd zum bestehenden SLS-Druckzentrum wurde im Jahr 2023 ein weiteres professionelles Fertigungszentrum für das SLS-Verfahren angeschafft.

Im Gegensatz zum filamentbasierten 3D-Druck wird beim selektiven Lasersintern (SLS) ein Pulverbett angelegt und erhitzt. Laserstrahlen verschmelzen bzw. sintern das Material dann Schicht für Schicht. Da immer wieder ein neues Pulverbett darüber aufgetragen wird, sind hierbei keine zusätzlichen Stützmaterialien nötig, die man anschließend wieder herauslösen müsste.

Bei der bestehenden Farsoon HT403P kommt ein CO₂-Laser zum Einsatz. Im Gegensatz dazu arbeitet das neue System mit einem Faserlaser. Somit können auch Polymere mit anderen Absorptionsspektren verarbeitet werden. Diese technisch relevanten Werkstoffe können Polypropylen (PP), Polyamid (PA) oder Thermoplastische Polyurethane (TPU) sein. Geplant sind Forschungsk Kooperationen u.a. mit thüringischen KMU zur Entwicklung und Qualifizierung neuartiger, funktionalisierter SLS-Pulver.



Abbildung 3: Farsoon Flight ST252P, SLS-gedruckte Tasse/Untertasse

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.

Zugleich sind Netzwerke von Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen Innovationssysteme zur Etablierung von Wertschöpfungsketten vom Rohstoff bis zur Produktentwicklung und Entwicklung von spezifischen Geschäftsmodellen. Der mitteldeutsche Wirtschaftsraum bietet hervorragende Voraussetzungen für die Entwicklung und Realisierung von Lösungsansätzen für Prozess- und Technologieapplikationen. Hier sind die Branchen Chemie, Anlagenbau, Maschinenbau, Textilherstellung- und Veredelung, Kunststoffverarbeitung, Energieumwandlung mit einer hohen Dichte an Forschungseinrichtungen vorhanden. Innovationssysteme haben eine vierfache Zielstellung:

1. Identifizierung des Innovationsbedarfs
2. Entwicklung von Lösungsansätzen
3. Überführung der Lösungsansätze in einen industriellen Maßstab
4. Ausbau weiterer Industrie- und Forschungskapazitäten

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.

Weitere wertvolle Synergien ergeben sich beispielsweise durch das Engagement in Verbänden und Institutionen. So ist der wissenschaftliche Leiter des TITK, Prof. Dr. Florian Puch, Vorstandsvorsitzender der Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachhaltigen Rohstoffen e.V. (WNR), stellvertretender Direktor des Thüringer Innovationszentrums Mobilität (ThIMo) und Vorstandsmitglied des PolymerMat e.V. sowie des Fördervereins der Kunststofftechnik an der TU Ilmenau e.V. Darüber hinaus ist Puch Mitglied des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kunststofftechnik, des RIS-Strategiebeirats „Industrielle Produktion und Systeme“ des Landes Thüringen und Thüringer Vertreter im Strategiebeirat der Initiative Leichtbau des Bundes.

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



Netzwerke und Kooperationen

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.



Lange schon geplant war ein Besuch der Kollegen vom ThIMo in Rudolstadt – im September 2023 kam es endlich dazu. Die von Prof. Dr. Matthias Hein angeführten Gäste erhielten einen Einblick in die wirtschaftsnahe Forschung speziell im Bereich Leichtbau und Verbundwerkstoffe, in dem man eng zusammenarbeitet.

Bei der anschließenden Technikumsführung durch Dr. Thomas Reußmann und Prof. Dr. Florian Puch wurden bereits erste Ideen für weitere zukünftige Forschungsvorhaben beider Partner andiskutiert.

Dr. Thomas Reußmann (links), Abteilungsleiter Textil- und Werkstoff-Forschung am TITK, führt die Gäste durchs Technikum.

European Polysaccharide Network of Excellence (EPNOE)

Das *European Polysaccharide Network Of Excellence* (EPNOE) veranstaltete seine 8. Internationalen Polysaccharid-Konferenz am 17.09.-18.09.2023 an der Technischen Universität in Graz (Österreich). Mit einer Vielzahl an Vorträgen zum aktuellen Stand der Forschung zu Polysacchariden und deren Anwendungen stellt EPNOE ein wichtiges Format und Plattform für den Austausch mit internationalen Wissenschaftlern und Wissenschaftlern des TITK bezüglich der Celluloseforschung dar. Seitens des TITK nahmen an der Veranstaltung die stellvertretende Abteilungsleiterin der Chemischen Forschung Dr. Katrin Römhild sowie die beiden Wissenschaftler und Doktoranden Michael Sturm und Heinrich Menning an der Konferenz teil. Dabei wurden zwei Poster zu den aktuellen Forschungsthemen bezüglich ionischer Flüssigkeiten für die Celluloseverformung und Stärkeester als Ausgangsmaterialien für biobasierte Folien präsentiert.



Als aktiver Partner des EPNOE-Netzwerks wurde bei der letzten Konferenz zusammen mit allen anderen Mitgliedern die strategische Planung über den Ausbau und die Erweiterung des Netzwerks diskutiert. So wird es zukünftig auch unabhängig vom Zweijahresrhythmus eine Möglichkeit für „Junior Scientists“ geben, sich auf dem Gebiet der Polysaccharide über das neu geschaffene Format „Web-Togethers“ auszutauschen.

Netzwerke und Kooperationen

Kompetenzzentrum für Polysaccharidforschung Jena-Rudolstadt

Im Kompetenzzentrum Polysaccharidforschung wurde auch im abgelaufenen Geschäftsjahr an gemeinsamen FuE-Aktivitäten des TITK und der Arbeitsgruppe von Prof. 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 Projekt „BioFolPack“, das seit Mitte des letzten Jahres begonnen wurde, werden in Zusammenarbeit mit fünf bekannten deutschen und international agierenden KMU innovative und umweltfreundliche Stärkeesterfolien für technische Anwendungen erforscht und entwickelt. Erste Prototypen für Mehrschichtprodukte, biobasierte Klebstoff-formulierungen und auch für Folien liegen vor und werden weiter optimiert.



Zur Festigung der langjährigen Zusammenarbeit wurde ein von der AG Heinze initiiertes Mikrosymposium „Polysaccharidchemie“ für den gemeinsamen Austausch und die Planung gemeinsamer Vorhaben genutzt. In eigenen Beiträgen wurde ein historischer Überblick zu „Cellulosischen Chemiefasern“ und zu aktuellen Forschungsarbeiten zum Thema „Biofunktionelle Faserentwicklungen auf der Basis von Protein-Zellulose-Mischungen“ gegeben.

Auf Rohapier auflaminierte Stärkeesterfolie

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 Zusammenarbeit mit Partnern aus den Bereichen Pflege, Textilindustrie, Materialforschung, Modellbau, Mechatronik, IT und anderen technischen Fachgebieten widmet sich das Netzwerk den Herausforderungen des demografischen Wandels in Deutschland. Gemeinsam arbeiten sie an innovativen Lösungen, um die Pflege älterer Menschen im Alltag zu erleichtern, sei es durch Familienangehörige oder Pflegefachkräfte, und zur bestmöglichen Erhaltung ihrer Gesundheit beizutragen.



Netzwerke und Kooperationen

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

Das Netzwerk CirNaTex hat die Entwicklung von nachhaltigen textilen und nicht textilen Produkten und Verfahren nach dem Prinzip „Design for Recycling“ zum Ziel.

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.

Netzwerk „RE4TEX“

Das TITK e.V. ist seit 2020 aktives Mitglied in der Steuergruppe des Netzwerkes „RE4TEX“ (Neue Technologien für das Textilrecycling). Das Netzwerk wird durch das Sächsische Textilforschungsinstitut (STFI) in Chemnitz geleitet. Im Netzwerk finden sich Textilhersteller, Textilveredler, Anlagenbauer, Verfahrensentwickler und Textilsortierer zusammen. Strategisches Ziel des Netzwerkes ist die Etablierung einer zirkulären Textilwirtschaft, die sowohl auf chemische als auch auf mechanische Recyclingverfahren basiert. Dazu werden Alttextilien (Postconsumerabfälle) und Produktionsabfälle (Preconsumer) als Rohstoffquellen untersucht und verwertet. In den vergangenen Jahren entwickelte sich die Sicherstellung der Rohstoffgrundlage mit niedrigem CO₂-Footprint zu einer zentralen Fragestellung. Neben alternativen Rohstoffen aus bisher nicht genutzten Pflanzenabfällen rücken Textilabfälle zunehmend in den Fokus. Im Jahr 2025 tritt eine Verordnung in Kraft, nach der europaweit keine Textilabfälle mehr in die Verbrennung oder auf Deponien gelangen dürfen. Das Netzwerk veranstaltet regelmäßig Fachtagungen und Workshops, in denen sich neue Unternehmen hinzugesellen. Das TITK beschäftigt sich mit technologischen Lösungen des chemischen und mechanischen Recyclings für die Etablierung einer künftigen zirkulären Wirtschaft.



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



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.

Netzwerke und Kooperationen

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.



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-Projektkonsortien 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 Energie aus dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) geförderten, Innovationsnetzwerken organisiert. Bei regelmäßigen Cluster- und Netzwerktreffen können Kontakte geknüpft, Informationen ausgetauscht und Projektideen erarbeitet werden. Das TITK ist Partner des Kooperationswerkes „SusMat: Nachhaltige Materialien“ zur Entwicklung umweltfreundlicher Materialien und Produkte unter Verzicht auf petrobasierte Rohstoffe. Durch Einbringen der Expertise auf dem Gebiet der Verarbeitung modifizierter Polymere 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.



Regionalnetzwerk für Automobil-Interieur „IZZI“ erfolgreich beendet

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). Der Cluster vereinte weitreichende Kompetenzen im Innovationsfeld des automobilen Interieur und stellt seine Arbeit nun planmäßig zum 30. Juni 2024 ein.

Netzwerke und Kooperationen



Das Themenfeld Interieur wird beim at jedoch weiterhin im Fokus stehen und über den Interieur-Hub InSuM in einem noch größeren Umfang mit zahlreichen Aktivitäten fortgeführt. Auch daran ist das TITK wieder beteiligt.

Der IZZI-Cluster konnte in den drei Jahren seines Bestehens zahlreiche Themen umsetzen:

- Insgesamt sieben Netzwerktreffen boten vor Ort spannende Einblicke in die Partner-Unternehmen und Forschungseinrichtungen, so z.B. TITK, TITV, Komos, Motherson (Dr. Schneider), ATP und Nissha Schuster Kunststofftechnik.
- Zweimal war der IZZI Cluster mit einem eigenen Messestand und zusätzlichen Vorträgen auf der AIX in Stuttgart vertreten. Damit hat der Cluster auf der wichtigsten Interieurmesse in Deutschland eine große Reichweite erzielt und wertvolle Kontakte schließen können.
- Mit der eigenen Website, Pressemitteilungen, LinkedIn Beiträgen, TV-Interviews im MDR usw. konnte der Cluster das Themenfeld Interieur bundesweit fest mit Thüringen und den IZZI-Partnern verknüpfen. In den anderen Automotive Regionen in Deutschland wird das Wachstumsfeld Interieur direkt mit Thüringen und seinen Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Verbindung gebracht. Die LEG, das Thüringer Wirtschaftsministerium, Automotive-Netzwerke und auch das Bundeswirtschaftsministerium nennen immer wieder das Interieur der Zukunft als Best Practice aus Thüringen.
- Viele Projekte und bilaterale Kooperationen sind über die Laufzeit entstanden, u.a. das öffentlich geförderte Forschungsprojekt BioFunktion (mit den Partnern TITK, TITV und Komos) und das Cono-Projekt, welches der at zusammen mit Dr. Schneider und der Fachhochschule in Selb betreute. Mit der Clusterreise in die Steiermark wurde zudem eine internationale Vernetzung nach Österreich realisiert.

Mitgliedschaften

Mitgliedschaften

Das TITK - Thüringisches 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)

Mitgliedschaften

- 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.
- GECO - 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 2023

Native Polymere und Chemische Forschung

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

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

Dr. Thomas Schulze

Waschbeständige Polyamine

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

Textil- und Werkstoff-Forschung

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

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Daniela Altendorf

Direktverfahren für EPDM- und TPS-Metallbauteile

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

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

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

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. Julia Rautschek

BiziTex intrinsisch mikrobiozide Polymerwerkstoffe mit antibakteriellem und gleichzeitig antiviralem Wirkungsspektrum

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

Marcel Erhardt

Hochtemperaturfeste piezoelektrische Funktionsfasern

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

Abgeschlossene Forschungsprojekte

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

Projektleiter: Dr. Thomas Schulze
Projektnummer: 2022 WFN 0034
Laufzeit: 01.12.2022 – 30.09.2023

Aufgabenstellung

Das Ziel der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bestand in der Erarbeitung von Grundlagen für Aufbereitungstechnologien von Prozesswässern, welche im Lyocell-Prozess anfallen. Schwerpunkte hierbei waren:

- eine sichere analytische Erfassung der jeweiligen Verunreinigung, vorzugsweise Polyelektrolyte
- die Auswahl von praxistauglichen Methoden zur Erkennung von ausgewaschenen und verschleppten Zusätzen
- die Erstellung von Mess-Routinen und Erprobung in der Praxis

Ergebnisse

Es konnte nachgewiesen werden, dass sich aus Fasern ausgewaschene, wasserlösliche Modifikatoren, welche sich in Flotten des Spinnprozesses anreichern, selbst dann mittels photochemischer Methoden sicher analytisch erfasst werden können, wenn diese eine starke Eigenfärbung aufweisen. Daraus abgeleitet wurden Konzepte zur Entfernung dieser Verbindungen und zur Nachkontrolle des Abtrenneffektes in den aufgereinigten Umlauffloten.



praktisch auftretende Farbschattierung von Umlauffloten des Lyocell-Prozesses



photochemische Erfassung von Spinnbadkontaminationen im Mengenbereich 0,1 – 1 mg/ml

Die Ergebnisse haben einen wesentlichen Einfluss auf die Prozesseffizienz, da sie einen hohen Recyclinggrad des Lösungsmittels gewährleisten und für die Kontrolle der Faserqualität unerlässlich sind

Anwendung

Die Ergebnisse des Projektes werden im laufenden Produktionsprozess zur täglichen Überprüfung der Umlauffloten eingesetzt. Sie dienen vor allem dazu, Kontaminationen zu erkennen, deren Abtrennungsgrad sicher zu erfassen und Verschleppungen/Anreicherungen im Lösungsmittelkreislauf und Folgeprodukten zu verhindern. Von Vorteil sind hierbei ihre Empfindlichkeit und Robustheit in der Produktionsumgebung, sowie eine einfache Handhabbarkeit ohne kostenintensive Investitionen in spezielle Messtechnik.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Verstärkungsfasern aus Luftspaltspinnen (PAN)

Projektleiter: Menno Foorden
Projektnummer: 49MF210009
Laufzeit: 01.07.2021 – 31.12.2023

Aufgabenstellung

Im TITK wird ein eigenständiges Verfahren zum Luftspaltspinnen entwickelt. Bisher wurden auf das Nassspinnverfahren optimierte Polymere eingesetzt. In diesem Projekt wurden Polymere speziell für die Anforderungen des Luftspaltspinnens hergestellt, um eine bessere Verarbeitbarkeit und Faserqualität zu erreichen. Ihre Eignung zur Karbonisierung wurde ebenfalls untersucht.

Ergebnisse

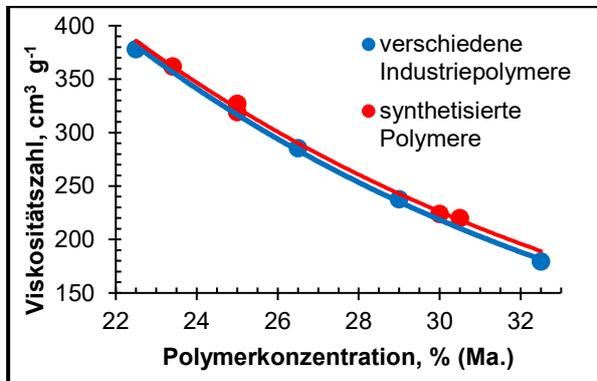


Abb.1: Viskositätszahl über Polymerkonzentration von PAN-Lösungen



Abb.2: Spulen heißgereckten (oben) und schonend getrockneten (unten) Filaments

| Parameter | Spinnlösung 25 % | | kommerz. |
|------------------------|------------------|------|-----------|
| Nassreckung Faktor | 5,0 | 5,0 | - |
| Heißreckung Faktor | 0 | 1,7 | - |
| Reißfestigkeit, cN/tex | 638 | 974 | 284 – 841 |
| Reißdehnung, % | 17,4 | 10,9 | 20 – 58 |
| E-Modul, GPa | 9,7 | 16,2 | 8,5 – 15 |

Tab.1: mechanische Parameter von PAN-Filamenten

Es ist gelungen, sowohl PAN-Homo- als auch Copolymere mit unterschiedlichen Molmassenverteilungen herzustellen und zu verspinnen (siehe Abb.1). Es konnte gezeigt werden, dass eine breitere Molmassenverteilung und höhere durchschnittliche Molmasse zu stabilerem Spinnverhalten führen. Es ließen sich Lösungen mit bis zu 25% Polymergehalt verspinnen, wobei die maximal mögliche Nassreckung umgekehrt proportional zum Polymergehalt ist.

Eine nachfolgende Heißreckung bei 195°C erhöht die Faserfestigkeit (siehe Tab.1), erzeugt aber einen Gelbstich in der Faser (siehe Abb.2). Größere Fasern spinnen stabiler. Die erhaltenen PAN-Filamente lassen sich zu Karbonfasern veredeln, deren Festigkeit über 1800 MPa und E-Modul über 240 GPa beträgt.

Anwendung

Stand der Technik für die Herstellung von PAN-Fasern ist das Nassspinnverfahren. Entscheidende Nachteile dabei sind die Notwendigkeit des Einsatzes feiner Düsenbohrungen (Druckaufbau) und die relativ hohen Viskositäten beim Spinnen in kalte Spinnbäder. Am TITK wurde eine Methode zum Luftspaltspinnen von PAN erprobt, mit der diese Nachteile beseitigt werden. Durch die räumliche Trennung der Düse und des Spinnbades war es möglich, die Lösung heißer und die Düsenlöcher größer zu gestalten. Beides erhöht die maximal mögliche Konzentration von PAN in Lösung für einen Spinnprozess. Dadurch lässt sich aus dem gleichen Lösungsdurchsatz eine größere Menge Fasern gewinnen. Durch die Entwicklung neuer Polymerqualitäten konnten die Einbußen der Faserqualität, die das Luftspaltspinnen im Vergleich zum Nassspinnen bisher lieferte, reduziert werden. Der Effizienzgewinn des Luftspaltspinnens könnte die Produktivität und Rentabilität von PAN-Spinnereien erhöhen und den Faserpreis senken, wovon Hersteller und Kunden gleichermaßen profitieren könnten.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Voluminöse MB-Filtervliese

Projektleiter: Yvonne Ewert
Projektnummer: 49MF200154
Laufzeit: 01.05.2021 – 30.04.2023

Aufgabenstellung

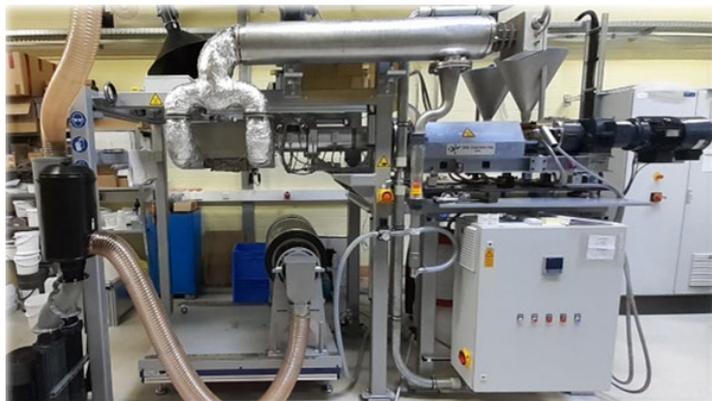
Ziel des Projektes war eine technische Lösung zur Erzeugung voluminöser Meltblown-Spinnvliese, die sich durch ihre Struktur von handelsüblichen Filtermaterialien dahingehend unterscheiden, dass diese durch ihre Voluminösität in Kombination mit Feinstfasern eine verbesserte Filterleistung besitzen.

Zur Lösung der Aufgabenstellung gab es folgende Ansätze:

- Kombination größerer Stützfasern mit Feinstfasern $< 5 \mu\text{m}$ als Mischvlies mittels Dual-Meltblown-Technologie
- Kombination zweier Polymere in side-by-side oder Kern-/Mantel-Konfiguration mittels Biko-Technologie

Ergebnisse

Sowohl 2-lagige Grob/Fein-MB-Vliese als auch Grob/Fein-Mischvliese konnten reproduzierbar auf der vorhandenen Dual-MB-Anlage mit speziellen, variablen Einzeldüsen als Filtervliese mit Abscheidegraden von ISO eMP1 $> 50 \%$ erzeugt werden, welche einer Filterklasse F7 für die Feinstaubfiltration entsprechen. Vorteilhaft ist dabei auch der Aufbau mit Faserfeinheitsgradient, so dass von der Anströmseite her der Faserdurchmesser von grob nach fein angeordnet ist.



Biko-Meltblown-Anlage im TITK.

Zur Testung der Möglichkeiten einer MB-Düse mit Reihenblasung zur Erzeugung

von feinfasrigen Zwei-Komponentenfasern wurde eine Exxon-Düse erprobt. Deutlich feinere Faserdurchmesser $< 5 \mu\text{m}$ im Vergleich zur Biax-Düse mit Einzelanblasung wurden erreicht. Somit konnte neben der wesentlich besseren Gleichmäßigkeit der Vliese auch eine Verbesserung der Abscheidegrade bis ISO eMP1 95 % erreicht werden, was einer Filterklasse F9 entspricht. Gleichzeitig wurden bei hohen Staubspeicherkapazitäten auch hohe Luftdurchlässigkeiten der Biko-MB-Vliese ermittelt.

Zudem ergibt sich bei der neuartigen Biko-Meltblown-Technologie durch die Nutzung der unterschiedlichen Düsen und unter Verwendung verschiedener Polymere ein vollkommen neues Feld an Vliesbildungs- und Polymerkombinationsmöglichkeiten und eröffnet auch durch die Nutzung von beispielsweise Biopolymeren ein weiteres interessantes Forschungsfeld, welches zukünftig in TITK auch weiter verfolgt werden wird.

Anwendung

Die Forschungsergebnisse sind sowohl für das TITK als auch für potenzielle Hersteller, Anlagenbauer, Verarbeiter und Anwender interessant, da aufgezeigt werden konnte, dass es durch die Nutzung spezieller Anlagentechnik im Bereich der Meltblown-Technologie Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Voluminösität und Filterleistung gibt. Im Allgemeinen wird im Filtrationsmarkt eine verbesserte Filterwirkung bei geringem Druckverlust von Filtervliesen angestrebt. Weitere Eigenschaften, wie Langlebigkeit, ggf. Abreinigung, geringe Energiekosten im Einsatz, Wärmebeständigkeit oder Recycling, sind je nach Einsatz unterschiedlich stark gewichtet. Derzeit befinden sich für Filter-Anwendungen je nach Einsatzgebiet vorrangig Polypropylen- und Polyester-Materialien auf dem Markt.

Die Perspektiven für verbesserte Filter-Materialien in unterschiedlichen Anwendungsgebieten der Luftfiltration sind äußerst positiv. Die Anforderungen an Produkte und Prozesse steigen stetig und gleichzeitig wächst der Preisdruck. Verbesserte Performance der Filtervliese wird u.a. besonders im Automobilbereich (KFZ-Innenraumfilter), bei der Raumfiltration und auch bei der Schutzausrüstung (Atmungsfilter) verstärkt nachgefragt.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Lyocell-Zellstoffe aus landwirtschaftlichen Reststoffen

Projektleiter: Dr. Birgit Kosan
Projektnummer: 49VF200072
Laufzeit: 01.05.2021 – 30.10.2023

Aufgabenstellung

Das Ziel des Projektes war es, geeignete landwirtschaftliche Reststoffe zu identifizieren und hinsichtlich ihres Potentials zur Erzeugung von Dissolving-Zellstoffen für die CMMF-Herstellung mittels des Lyocell-Verfahrens zu untersuchen und zu bewerten. Dabei sollten insbesondere solche Reststoffe bewertet werden, die bereits eine erste oder auch evtl. mehrere Wertschöpfungsstufen durchlaufen haben und somit einen höheren Deckungsbeitrag für den Erzeuger generieren können.

Ergebnisse

Auf der Basis der Einbeziehung einer großen Bandbreite unterschiedlicher Reststoffmaterialien wurden grundlegende Potentiale solcher landwirtschaftlichen Reststoffe für eine nachhaltige Nutzung für Lyocell-Applikationen untersucht und bewertet, um besonders aussichtsreiche Kandidaten in Abhängigkeit ihrer Pflanzen- und Verarbeitungseigenschaften, aber auch der zur Verfügung stehenden Anbau- und Erntemengen zu identifizieren.

Für den Celluloseaufschluss wurden zwei unterschiedliche Zellstoffkochprozesse (Soda- und modifizierter Acetosolv-Prozess) getestet und hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile für unterschiedliche landwirtschaftliche Reststoffe evaluiert. So konnten Zellstoffe aus Ölleinfasern, Nesselkurzfasern sowie Miscanthusstroh hergestellt und hinsichtlich ihrer molekularen Eigenschaften sowie Reinheitsanforderungen insbesondere bezüglich enthaltener Schwermetallverunreinigungen optimiert werden und erfolgreich zur Herstellung von Lyocellfasern im Labormaßstab eingesetzt werden. Außerdem wurden erste erfolgreiche Upscaling-Versuche zur Erzeugung von Dissolving-Zellstoffen aus Ölleinfasern und Miscanthusstroh sowie deren Nutzung zur Herstellung von Lyocellfasern und -filamenten im Technikumsmaßstab durchgeführt.

Anwendung

Eine wirtschaftliche Bedeutung ist einerseits bei den landwirtschaftlichen Erzeugern gegeben, da mit höheren Deckungsbeiträgen gerechnet werden kann und setzt sich andererseits in der CMMF-Fertigung und deren textilen Verarbeitung und Anwendung weiter fort. Darüber hinaus wird ein wesentlicher Schritt hin zu einer besseren Verwertung der Vorleistungen der Natur, einer CO₂-neutralen Produktion und einer Kreislaufwirtschaft vorbereitet und bei erfolgreicher industrieller Umsetzung ermöglicht.



Lyocell-Filamentproben, hergestellt aus Miscanthuszellstoff

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Waschbeständige Polyamine

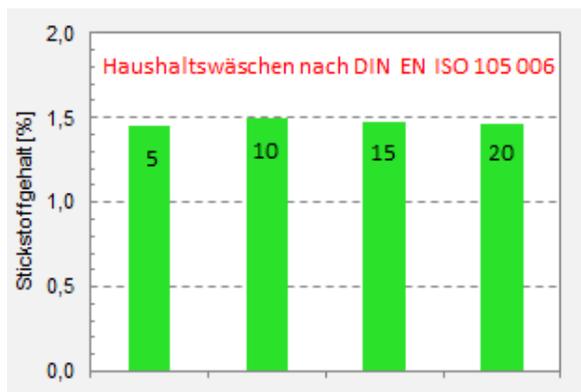
Projektleiter: Dr. Thomas Schulze
Projektnummer: 49MF210036
Laufzeit: 01.07.2021 – 31.12.2023

Aufgabenstellung

Das Ziel der F&E-Arbeiten bestand in der Erarbeitung einer Technologievariante des Lyocell-Verfahrens, welche es gestattet, mit geringen Mengen an Zusätzen linearer, aminischer Polymere eine höchstmögliche Anbindung weiterer Substanzen bei gleichzeitig hoher Waschbeständigkeit ohne zusätzliche Vernetzung derselben zu erreichen. Zu diesem Zweck sollen anstelle der bislang verwendeten, hochverzweigten Polyethylenimine lineare Polyvinyl- und -allylamine, bei Notwendigkeit in Kombination mit einem stabilisierenden Zweitpolymer, zum Einsatz kommen.

Ergebnisse

Es konnte gezeigt werden, dass sich lineare, hochmolekulare Polyamine im Vergleich zu verzweigten Polyaminen, z.B. Polyethylenimin, wesentlich stabiler in eine Cellulosematrix einbauen lassen und über eine große Anzahl von Waschkörfen nicht daraus extrahiert werden.



*Metallbeladene
amin-modifizierte
Cellulosefasern*

Von außerordentlichem Vorteil ist hierbei die vollständige Löslichkeit der Polyamine in den Spinnlösungen des Lyocell-Prozesses, wodurch eine Vorvernetzung der Inhaltsstoffe nicht erforderlich ist. Zugleich hat sich gezeigt, dass bereits mit geringen Mengen an Polyaminen ein großer Nutzeffekt erzeugt werden kann.

Anwendung

Typische Anwendungen für die amin-modifizierten Faserprodukte sind:

- Kovalente Anbindung von Verbindungen ohne vorherige Aktivierung
- Immobilisierung von Metallionen
- Initiierung von Reaktionen im Faserverbund, z.B. Wertigkeitswechsel von Metall-Ionen
- Controlled-Release-Applikationen von Wirkstoffen

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Biomasse 2.0 – BioCaSorb Biobasierte Kohlenstoffmaterialien für innovative Sorptionsverfahren in der Abwasserbehandlung und Trinkwasseraufbereitung

Projektleiter: Dr. Tobias Biletzki
Projektnummer: 16KN070175
Laufzeit: 01.11.2021 – 31.10.2023

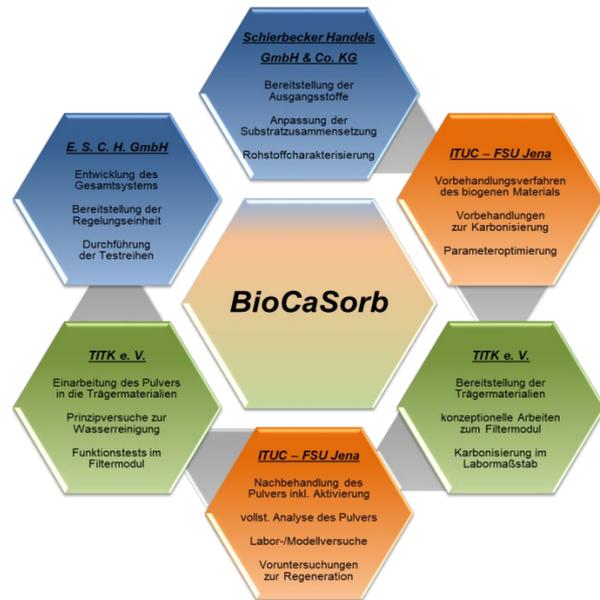
Aufgabenstellung

Zielstellung des Projektes war die Entwicklung eines neuartigen, kohlenstoffbasierten Adsorbentmaterials, welches aus regionalen, organischen Abfällen kostengünstig hergestellt werden sollte.

Daran anschließend erfolgte die Immobilisierung auf verschiedene Trägermaterialien und abschließend die Integration in ein Filtermodul als Systemprodukt zur Abwasser- und Trinkwasserreinigung.

Die geplante Entwicklung des innovativen und effizienten Syntheseverfahrens zur Gewinnung kohlenstoffbasierter Adsorbentmaterialien soll zur Bewältigung zukünftiger gesetzlicher Auflagen zur verbesserten Abwasserreinigung durch Einführung einer "Vierten Reinigungsstufe" beitragen.

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Projektes mit den einzelnen Entwicklungsschritten



Ergebnisse



Im Verlauf des Projektes wurde eine Methode zur Carbonisierung biologischer Materialien entwickelt und anschließend erfolgreich hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zur Sorption von Umweltschadstoffen untersucht.

Dabei zeigte sich, dass für die Carbonisierung und spätere Einarbeitung in die entsprechenden Trägermaterialien biogene Ausgangsstoffe wie Kirschkerne und Straßenbegleitgrün gut geeignet sind.

Die Bereitstellung der Trägermaterialien und die Einarbeitung des carbonisierten Materials erfolgten über das Nassvliesverfahren durch den Einsatz von synthetischen Fasern in Kombination mit Bindefasern.

Abbildung 2: Projektkonsortium am Versuchsstand

Anwendung

Durch die enge Zusammenarbeit der einzelnen Projektpartner war es möglich, ein Verfahren und ein Gesamtsystem in Form des resultierenden Filtermoduls zu entwickeln, welches das Portfolio des Projektpartners E.S.C.H. erweitert und modular dem Markt und interessierten Kunden angeboten werden kann. Die Ergebnisse des Projektes bilden darüber hinaus den Grundstein für weitergehende Entwicklungen und Folgeprojekte mit Partnern auf dem Gebiet der Aktivkohlegewinnung aus alternativen Rohstoffen.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Entwicklung CO₂-optimierter Unterböden mit Naturfaserverstärkung (ECo2Floor)

Projektleiter: Dr.-Ing. Thomas Reußmann
Projektnummer: 19I20010D
Laufzeit: 01.08.2020 – 31.07.2023

Aufgabenstellung

Die Bauteile des Fahrzeugunterbodens beeinflussen als Technologiesystem die gesamten CO₂-Emissionen eines Fahrzeugs, zum einen durch ihr Gewicht und ihren Beitrag zum cW-Wert des Gesamtfahrzeugs während der Nutzung, zum anderen durch die eingesetzten Materialien und Fertigungsverfahren während der Herstellung.

Ziel der Projektarbeiten war es, Lightweight Reinforced Thermoplastic (LWRT) Pressmaterial und auch Spritzgießcompounds mit Naturfaserverstärkung für Anwendungen im Bereich des Fahrzeugunterbodens zu entwickeln.

Ergebnisse

Den Projektpartnern AUDI, Röchling Automotive, TITK, BBP und Fraunhofer WKI ist es innerhalb des Vorhabens gelungen, die aktuell in Fahrzeugen eingesetzten Materialkonzepte für Fahrzeugunterböden durch naturfaserverstärkte Verbundwerkstoffe zu substituieren.

Mit der Entwicklung eines nachhaltigen Fahrzeugunterbodens wurde eine anspruchsvolle Bauteilgruppe mit hohen Kunststoffanteilen für den Einsatz von Naturmaterialien erschlossen. Bisher kommen Naturfaserverbundbauteile in erster Linie als Verkleidungsteile im Automobilinnenraum zum Einsatz. Bei den im Projekt betrachteten großflächigen Teilen im Fahrzeugunterboden werden jedoch hohe Anforderungen hinsichtlich Biege- und Schlagverhalten gestellt. Bei der Entwicklung des Unterbodens wurden Glasfasern als Hochleistungswerkstoff durch Naturwerkstoffe wie Flachs und Hanf ersetzt. Zudem wurde polymerseitig auf Polypropylen-Neuware verzichtet und ausschließlich Rezyklatmaterial eingesetzt.

Einen großen Anteil am Innovationsgrad hat vor allem der deutlich verbesserte CO₂-Fußabdruck. Gegenüber den aktuell in Serie eingesetzten Materialien konnten die CO₂-Emission während Produktion, Nutzung und Produktlebensende, um bis zu 40% zu reduziert werden.

Anwendung

Die Entwicklungen sind insbesondere für die Automobil- und Zulieferbranche von großem Interesse, da durch konkrete Vorgaben zur Erreichung der CO₂-Vorgaben mit einem zunehmenden Einsatz von NFK-Bauteilen gerechnet wird. Die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens sind dabei wegweisend für Anwendungen im Außenbereich.



Bild 1: Unterbodenteil mit Naturfaserverstärkung nach dem Dauertest

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Material- und Prozessentwicklung zur Herstellung biobasierter Interieurbauteile

Projektleiter: Carmen Knobelsdorf
Projektnummer: 49VF200052
Laufzeit: 01.01.2021 – 30.06.2023

Aufgabenstellung

Das Ziel des Projektes bestand darin, effiziente Prozesse zur umweltfreundlichen und kostengünstigen Herstellung von biobasierten, duromeren naturfaserverstärkten Verbundmaterialien (NFK) für voll verpresste Verbunde und als Sandwichstrukturen mit Papierwabenkern und Naturfaser/Harz-Deckschichten zu entwickeln und deren Eigenschaftsprofil zu charakterisieren.

Ergebnisse

Die entwickelten NFK kombinieren Naturfasern und biobasierte Harzsysteme. Untersucht wurden verschiedene Acrylharze und Epoxidharzsysteme, bei denen anstatt fossiler Rohstoffe biobasierte Polymere für die Synthese der Harze eingesetzt werden. Dadurch können Werkstoffe mit hohen Anteilen an nachwachsenden Rohstoffen gefertigt werden.

Die Materialkombinationen aus Naturfasern und duromeren Harzen führen zu leistungsfähigen Werkstoffen, die technische Anforderungen für die Innenausstattung gemäß TL 52448 erfüllen. Dabei wurden auch Untersuchungen zur Beständigkeit gegenüber Feuchtigkeit, Temperatur und Mikroorganismen durchgeführt. Die Wasseraufnahme und Quellung der Verbunde liegt innerhalb der nach TL 52448 festgelegten Grenzen und der Verlust an Festigkeit und Steifigkeit infolge einer Klimawechselbeanspruchung ist nicht kritisch, da die duromeren Verbunde auf einem hohen Ausgangsniveau starten. Die Stabilität gegenüber einem mikrobiellen Abbau wurde mit dem Respirometertest bestimmt. Die Abbaubarkeit der duromeren NFK liegt unter dem für ein bioabbaubares Material definierten Abbaugrad von 60%. Emissionen und Geruch können durch die richtige Materialauswahl in Kombination mit angepassten Prozessbedingungen erfüllt werden. Betrachtungen zu einem umweltverträglichen End of life - Szenario zeigten, dass die duromeren NFK bei einer energetischen Verwertung Heiz- und Brennwerte in der Größenordnung von Holzpellets erzielen.

Mit den Forschungsarbeiten konnte nachgewiesen werden, dass mit dem Einsatz von Naturfasern und biobasierten duromeren Harzsystemen leistungsfähige Verbundmaterialien mit niedrigem CO₂ Footprint hergestellt werden können.

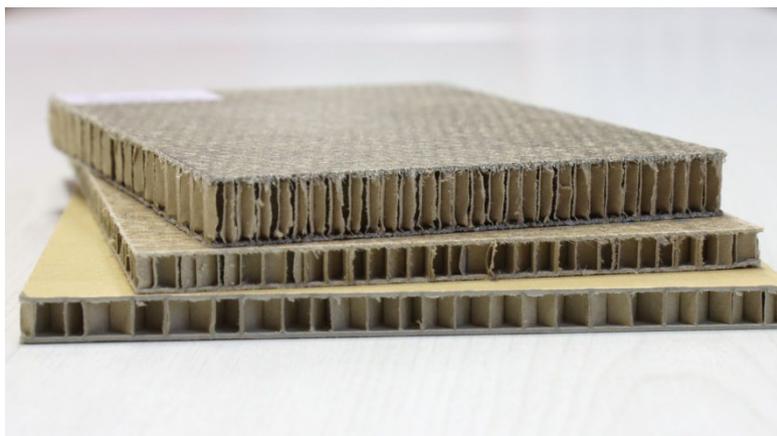


Bild 1: Sandwichstrukturen aus Papierwabenkern und duroplastisch gebundenen Naturfaserdeckschichten

Anwendung

Die entwickelten biobasierten, duromeren NFK sind durch hohe Festigkeiten und Steifigkeiten bei gleichzeitig niedriger Dichte charakterisiert und bieten ein großes Leichtbaupotenzial in den Bereichen Automotive, Transport, Möbel- und Messebau sowie Freizeit und Sport.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Direktverfahren für EPDM- und TPS-Metallbauteile

Projektleiter: Daniela Altendorf
Projektnummer: 49MF210086
Laufzeit: 01.01.2022 – 31.12.2023

Aufgabenstellung

Metallverstärkte Elastomerbauteile findet man dort, wo besonders hohe Kräfte übertragen oder abgeschwächt werden müssen. Prominente Beispiele sind Reifen, Fördergurte, besondere Schläuche und Riemen sowie die riesige Vielfalt der Dämpfungselemente. Nicht nur Elastomer und metallische Komponente, sondern auch die Haftung zwischen diesen beiden völlig unterschiedlichen Materialien entscheiden über die Qualität und die Beständigkeit solcher Bauteile. Ohne jegliche Metall-Vorbehandlung ist nur bei NR/SBR-Compounds – an Messing- und Zinkoberflächen – die unmittelbare Konfektion/Vulkanisation mit dem Elastomer möglich; Voraussetzung sind spezielle Rezepturen und Cobalt-basierte Adhäsivsysteme. Sehr interessant wären solche direkten Prozesse aber auch mit den technisch überaus wichtigen EPDM-Kautschuken sowie mit den TPE.

Ergebnisse

Schwerpunkt des Projekts war die Ankopplung von EPDM an metallische Oberflächen: Umfangreiche Untersuchungen mit verschiedenen EPDM-Batches bekannter Rezeptur zeigten, dass bereits allein spezielle Cobalt-Komplexe die Haftung zu Zink- und Messing stark erhöhen. Fügt man die bei NR/SBR-Compounds bewährten Harzbildner (Resorcin/Formaldehydspender) hinzu, erhöht sich die Haftung noch weiter. Offensichtlich notwendiger Begleiter dieser Harzbildner ist Kieselsäure, insbesondere in seiner hochaktiven Form als pyrogene Kieselsäure. Begünstigend im Haftmechanismus erwiesen sich erhöhte Anteile an Zinkoxid und Schwefel. Negativ wirken sich größeren Mengen an Weichmacher aus; um dennoch das technologische Verhalten der EPDM-Compounds steuern zu können, wurden Flüssigkautschuke betrachtet – mit mäßigen Anteilen an Flüssig- IR und -BR in dieser Konsistenz bleibt das Haftniveau auf hohem Niveau. In Peroxid-vernetzten EPDM-Compounds zeigen die Cobaltsalze keinen Effekt. Einen breiten Raum nahm der Vergleich eines Spektrums an EPDM-Kautschuken ein: In den hinsichtlich Gummi/Metall-Haftung optimierten Rezepturen fällt das Niveau der Anbindung überraschend undifferenziert aus. Bei thermisch-hydrolytischer Alterung blieb das Haftniveau stabil; einen moderaten Abfall beobachtet man nach Klimawechseltests. In Thermoplastischen Elastomeren (TPE) ist die Integration eines inhärenten Haftsystems völliges Neuland. Wegen gewisser struktureller Analogien zu SBR – also zu einem Kautschuk, bei dem das Cobalt-Haftsystem wirkt, wurden zwei unterschiedlichen Typen TPS untersucht: ein gesättigtes TPS-SEBS und ein teilweise ungesättigtes TPS-SEBS/SBS, bei allerdings negativem Ergebnis.

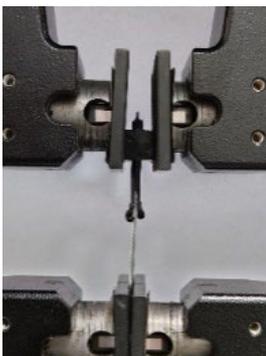


Bild 1: Prüfung der Haftung



Bild 2: Verzinkte und vermessingte Stahlseil-Litze

Anwendung

Im Projekt wurden EPDM-Rezepturen entwickelt, bei denen das Haftsystem direkt aus dem Elastomer heraus wirkt. Damit steigt die Produktivität grundlegend: der Aufwand für die Modifizierung der metallischen Oberfläche sinkt bzw. entfällt, und es eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten für den technologischen Rahmen (Spritzgießen, Umspritzen von Einlegeteilen). Weiterhin verringern sich die Gefahr potentieller Qualitätsschwankungen sowie die toxikologischen Probleme der üblichen Zweikomponenten-Haftsysteme.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Antibakterielle und antivirale Naturstoffe für Polymerfunktionalisierung

Projektleiter: Stefanie Griesheim
Projektnummer: 49VF200051
Laufzeit: 01.01.2022 – 31.06.2023

Aufgabenstellung

Ziel des VF-Projektes war die Untersuchung spezieller Naturstoffe auf ihre antibakterielle und antivirale Wirkung, als auch ihre Biokompatibilität, um ihr Potential als mögliche Alternative zu bisher eingesetzten antibakteriellen Substanzen wie Antibiotika oder Metallionen zu ergründen. Zusätzlich dazu sollte die Einbringung in bzw. auf Kunststoffe mittels verschiedener Polymersysteme und Verarbeitungsverfahren erprobt werden.

Ergebnisse

Von den 4 ausgewählten Substanzen zeigten drei Stoffe eine gute bis sehr gute antibakterielle Wirksamkeit. Die Naturstoffe ließen sich in fast alle ausgewählten Polymersysteme einarbeiten, durch Beschichtung auf Folien, mittels Extrusion in Polyamid und LDPE (nur eine Substanz), mittels in-Situ-Polymerisation in PMMA, sowie dispergiert in Silikonen mit anschließender Vernetzung. Die so mit antibakteriellen Naturstoffen funktionalisierten Polymersysteme waren sehr gut antibakteriell wirksam. Es konnten auch Polymer-Naturstoff-Systeme entwickelt werden, die zugleich biokompatible Eigenschaften aufwiesen.

Ein Polyphenol zeigte sehr großes Potential bei gram-positiven Keimen wie *S. aureus* und war auch in sehr kleinen Konzentrationen von $\ll 1\%$ in LDPE noch bakterizid wirksam. Aufgrund der sehr niedrigen Einsatzkonzentrationen zeigen sich zudem kaum Veränderungen in den mechanischen Eigenschaften bzw. kann das Eigenschaftsprofil des Polymers aufrechterhalten werden. Auch in Silikonen zeigten die Naturstoffe in relativ geringen Einsatzmengen sehr gute antibakterielle Wirkung. Speziell mit dem Peptid konnten hier Silikone funktionalisiert werden, die neben der sehr guten antibakteriellen Wirkung auch biokompatible Eigenschaften aufweisen.

Bei der Untersuchung der Langzeitwirkung zeigte sich eine sehr stabile starke antibakterielle Wirkung der mit Wirkstoff ausgerüsteten hydrophoben Matrixmaterialien wie PE und Silikon.

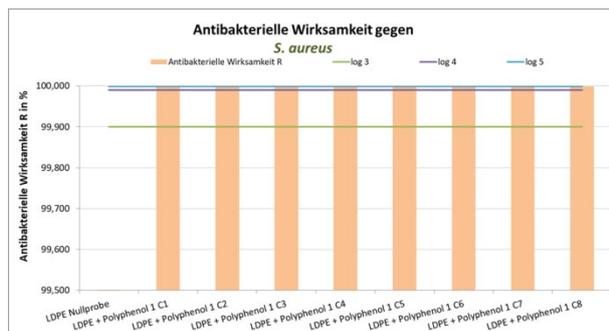


Abb.1: Antibakterielle Wirkung der LDPE-Naturstoff-Compounds in Anlehnung an ISO 22196, C steht für Konzentration, die von links nach rechts abnehmend ist

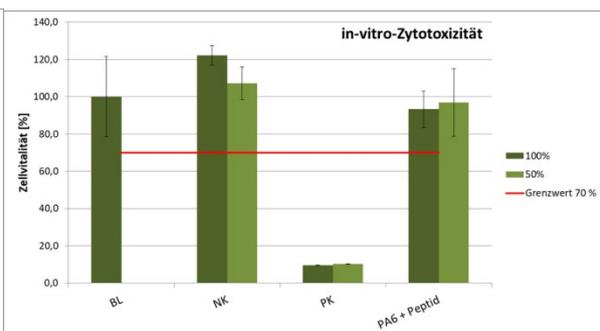


Abb.2: In-Vitro-Zytotoxizität der PA6-Folie mit Naturstoff-Beschichtung nach DIN EN ISO 10993-5, dargestellt sind 100 % Extrakt und eine Verdünnungsstufe (BL = Blindwert, NK = Negativkontrolle, PK = Positivkontrolle)

Anwendung

Die Applikationsmöglichkeiten sind vielfältig, da die erprobten Polymersysteme in Kombination mit den Naturstoffen unterschiedliche Einsatzbereiche repräsentieren (technische Kunststoffe bis hin zu Polymeren aus dem Medizintechnikbereich) und auch die erzielten Eigenschaftsprofile der Polymer-Wirkstoff-Kombinationen in verschiedenen Bereichen einsetzbar sind. Speziell die entwickelten Polymer-Naturstoff-Kombinationen mit biokompatiblen Eigenschaften bieten Anwendungspotential im Medizintechnikbereich, so z. B. die Kombination von Silikonen mit Peptid (z. B. für verschiedene Arten von Schläuchen).

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Virusinaktivierende Filtermaterialien und Polymeroberflächen

Projektleiter: Michèle Biehl
Projektnummer: 49MF200160
Laufzeit: 01.04.2021 – 30.09.2023

Aufgabenstellung

Intention des Forschungsvorhabens war die Entwicklung virusinaktivierender Fasern und Vlieswerkstoffe auf Basis polyelektrolytischer Substanzen, sowie die Erforschung und Optimierung der Polymereigenschaften (Ladungsdichte, Wirksamkeit, Beständigkeit, Bioverträglichkeit) nach entsprechender Funktionalisierung.

Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes ist es gelungen, die kationischen Polyelektrolyte Polyvinylamin (PVAm) und Polyallylamin (PAAm), sowie die anionischen Polyelektrolyte Naphthalin-1,5-disulfonsäure (NDSA) und Polyvinylsulfat (PVS) unter Verwendung physikalischer Prozesse (Plasmabehandlung) und chemischer Haftvermittler (Silane) erfolgreich kovalent auf PP-Vliesen zu immobilisieren und mittels Acid Orange 7- bzw. Toluidinblau-Färbung effektiv nachgewiesen. Parallel zur Beschichtung wurden die Polyelektrolyte auch mittels Extrusionsverfahren in Polyamid und Polyethylen eingebracht und so Granulate bzw. Platten mit Additivkonzentrationen von 0,84 % - 1,0 % erzeugt. Die genannten Beschichtungen und Volumeninkorporationen wurden anschließend auf ihre antivirale Aktivität in Anlehnung an ISO 18184 bzw. ISO 21702 untersucht. Dabei konnte eine geringe Wirksamkeit der 0,1 % - 1,0 %igen PAAm-Beschichtungen bzw. eine vollständige Wirksamkeit der 1,0 %igen PVAm-Beschichtung gegenüber dem behüllten Virus *phi6* DSM 21518 festgestellt werden. Diese Wirksamkeit blieb auch nach 1,5 Jahren natürlicher Alterung bestehen. Der Einfluss der Polyelektrolyte auf die Adhäsionsfähigkeit von Viren konnte zudem mit Hilfe eines Pull-down-Assays unter Verwendung gentechnisch-hergestellter Virusproteine erfolgreich nachgewiesen werden.

Um für spätere Anwendungen eine mögliche Gefährdung für Mensch und Umwelt auszuschließen, wurde sowohl die *in vitro*-Zytotoxizität nach DIN EN ISO 10993-5, sowie die *in vitro*-Hautirritation nach DIN EN ISO 10993-23 der polyionischen Werkstoffe untersucht. Als besonders biokompatibel erwiesen sich dabei die polykationischen Beschichtungen mit 1,0 % PAAm und 1,0 % PVAm.

Summa summarum ist es also gelungen, antiviral wirksame und biokompatible Polyelektrolytbeschichtungen auf Filtermaterialien zu applizieren und somit einen wertvollen Beitrag zur Infektionsprophylaxe zu leisten.

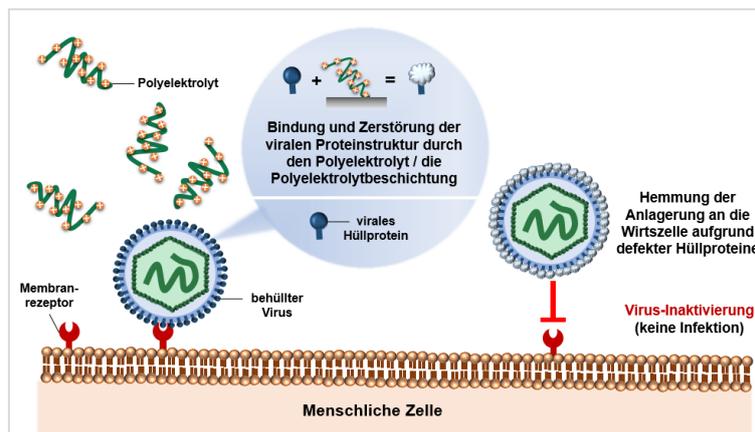


Abbildung: Schematische Darstellung der Virus-Inaktivierung durch polyionische Beschichtungen.

Anwendung

Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse zur Oberflächenfunktionalisierung mit Polyelektrolyten bieten vielfältige Perspektiven für die Textilindustrie, Werkstoff- und Medizintechnik. Denkbare Anwendungen reichen u. a. von der Herstellung technischer Textilien für Schutz- oder Berufsbekleidung, bis hin zur Entwicklung polyionischen Wundmaterials oder der Fertigung elektrostatischer Virenfilter für den infektionspräventativen Einsatz in der Anästhesie und Infusionstherapie, für die Luft- und Abwasserreinigung.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

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

Projektleiter: Dr. Lars Blankenburg
Projektnummer: 16KN093632
Laufzeit: 01.05.2021 – 31.10.2023

Aufgabenstellung

Gerade für ältere Menschen sind die Folgen eines Sturzes oft dramatisch. Für die Prävention von schwerwiegenden Schäden, von Knochenbrüchen und anderen schweren Verletzungen können Protektoren genutzt werden. Die Akzeptanz zur Nutzung von Protektoren ist jedoch von der Qualität und dem Tragekomfort dieser Hilfsmittel abhängig. Heutige Protektoren haben diesbezüglich Defizite, woraus sich die Zielstellung für die Arbeiten der Partner aus Unternehmen und Wissenschaft im ZIM-Verbund ableitete, nämlich textile Protektoren zu entwickeln, die erst bei Bedarf ihre Schutzwirkung entfalten – also „intelligent“ funktionieren – und zudem textil gestaltet einen guten Tragekomfort aufweisen. Im Projekt sollten erstmals unter industriellen Bedingungen sogenannte dilatante Fluide in Garne und textile Flächen integriert und diese als Schlag- und Stoßenergieabsorption bzw. -dissipation in den neu zu entwickelnden intelligenten Protektoren genutzt werden.

Ergebnisse

Im abgeschlossenen ZIM-Kooperationsvorhaben, welches aus dem Netzwerk „*MoniCareTex*“ hervorging, konnten spezielle nicht-newtonsche Flüssigkeiten entwickelt und erstmalig in spezieller Weise textil verarbeitet werden. Das Besondere an diesen sogenannten dilatanten Fluiden ist ihr einzigartiges rheologisches Verhalten. Die fließfähigen Substanzen verfestigen sich nämlich bei zunehmender Scherung, was zur Energieabsorption und -dissipation genutzt werden kann. Beginnend mit der Materialsynthese, die optimiert und in den Kilogramm-Maßstab überführt werden konnte, über die Faserherstellung mittels Schmelzspinnentechnologie und die Garnentwicklung durch Verzwirnen bis hin zum Versticken der Fäden ließ sich die anvisierte Applikation, nämlich einen textilen Schockabsorber zu erzeugen, realisieren. Erstmals ließen sich Multifilamente erzeugen, welche im Inneren dieser sogenannten Kern-Mantel-Fasern das nicht-newtonsche Fluid beherbergen. Von immenser Bedeutung war hierbei das Zusammenspiel aller beteiligten Partner im Forschungsverbund, so dass schließlich die entwickelten Einzelkomponenten in Form bestickter Flächen, verkapselten Protektor-Pads und textilen Hüllenkonstruktion erfolgreich zu einem funktionierenden, tragbaren Knieprotektor-Prototypen zusammengefügt werden konnten (**Abb. 1**). Der Funktionsnachweis konnte an eigens entwickelten Impact-Prüfungen und durch Standardtest bestätigt werden. Das Verständnis von Zusammensetzung des dilatanten Fluids und der damit einhergehenden Eigenschaftsveränderung konnte über Fallexperimente mit Abdruck- und Rückprall-Messung deutlich erweitert werden. So konnte festgestellt werden, dass ein eingearbeiteter Füllstoff deutlich zur Energiedissipation bei Impact beiträgt, die Funktion allerdings auch ohne diesen vom textilen Stoff selbst übernommen werden kann. Das pure dilatante Fluid erfüllt als 1 cm dicker Film die Motorrad-Norm EN 1621-1:2012 („Gelenk“, 50 Joule-Impact) und das sogar im anspruchsvolleren Level 2, wobei lediglich 20 kN Restkraft toleriert werden.

Anwendung

Neben der im Netzwerk „*MoniCareTex*“ avisierten Schutzbekleidung für Senioren können die neuen Materialien auch für weitere Schutzbekleidung aller Altersklassen oder auch für Berufsbekleidung eingesetzt werden. Bei vielen Sportarten ist der passive Schutz vor ernsthaften Verletzungen durch plötzliche Zusammenstöße unverzichtbar.



Abb. 1: Design und Fertigung eines Prototypen – eines Protektors fürs Knie: links - bestickt mit dilatant gefülltem Garn aus Multifilamenten (50 % dilatantes Fluid/ 50 % Polyamid 6); Mitte und rechts – zwei verschiedene, mit dilatantem Fluid beladenen mechanisch flexible, textile Flächen (Gewebe, Vlies) als Protektor-Pads zum Einschub in die wiederverschließbare Tasche

Abgeschlossene Forschungsprojekte

MoniCareTex – Schatzkästchen

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

Projektleiter: Dr. Lajos Szabó
Projektnummer: 16KN093637
Laufzeit: 01.01.2021 – 30.06.2023

Aufgabenstellung

Eine häufige Alterskrankheit ist Demenz, welche im fortschreitenden Verlauf zum Gedächtnisverlust führt. Die Symptome können jedoch verzögert und gemildert werden. Neben medikamentösen Therapien existieren eine Vielzahl von nicht-medikamentösen Interventionen. Diese können dazu beitragen, dass Menschen mit Demenz durch positive Erfahrungen und Erlebnisse zufriedener sind und länger in ihrer vertrauten Umgebung leben können.

Im Rahmen des Projekts wurde ein innovatives Baukastensystem entwickelt, das auf diesen bedeutenden Erkenntnissen basiert und verschiedene Grundelemente sowie Kombinationsmöglichkeiten für die Nutzung durch Menschen mit Demenz bereitstellt, um ihr Gedächtnis und ihre Erinnerungen zu stimulieren. Das Projektergebnis, ein interaktives Baukastensystem („Schatzkästchen“), zielt darauf ab, die Lebensqualität zu verbessern sowie verschiedene kognitive Fähigkeiten bei Menschen mit Demenz zu erhalten und zu fördern. Die Entwicklung der Grundelemente für das Schatzkästchen basiert auf ihrer Wirkung auf die menschliche Wahrnehmung, einschließlich visueller, taktil-haptischer und sinnlich/geruchsbasierter Reize, die gleichzeitig erprobt und bestimmt wurden. Auf dieser Grundlage wurden die Eigenschaften der Grundmaterialien definiert und miteinander kombiniert.

Ergebnisse

Im Zuge der Projektbearbeitung wurden auch therapeutische Ansätze sowie Ansätze zur Steigerung der Lebensqualität durch Produkte evaluiert. Neben herkömmlichen Materialien wurden folgende neuartige Materialien und Technologien identifiziert:

- thermochromatische Materialien und beschichtete Textilien
- wärmespeichernde Watte und Granulatmaterialien (PCM 27°C, 31°C und 33°C)
- 3D-gedruckte Materialien (im Verlauf des Projekts wurden mehr als 90 Proben hergestellt und getestet)
- natürliche, maßgeschneiderte Duftstoffe

Die morphologische Matrix ergab über 1.400 verschiedene Produktvariationen. Während des Projekts wurden erfolgreich drei Testphasen durchgeführt (auch während der Corona-Pandemie). Jedes Mal wurden in vier stationären Pflegeeinrichtungen in Sachsen mittels Dementia Care Mapping die Ergebnisse bewertet und die Produkte weiterentwickelt. Nach Abschluss der letzten Testreihe wurde festgestellt, dass die Lebensqualität der Bewohner gestiegen ist. Durch kontinuierliche Weiterentwicklung konnte zusätzliche Begeisterung geweckt werden. Leider wurde das Duftkonzept von den Probanden nicht in vollem Umfang wahrgenommen.

Anwendung

Die Forschungsergebnisse und darauf basierenden Produkte werden täglich in mehreren stationären Pflegeeinrichtungen erfolgreich ins Tagesprogramm integriert und erzeugen positive Rückmeldungen. Die Schatzkästchen können vom Projektpartner, der Firma Funke GmbH, individuell angepasst erworben werden.



Übersicht der entwickelten Produkte

Abgeschlossene Forschungsprojekte

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

Projektleiter: Dr. Gulnara Konkin
Projektnummer: 16SV8658
Laufzeit: 01.05.2021 – 31.10.2023

Aufgabenstellung

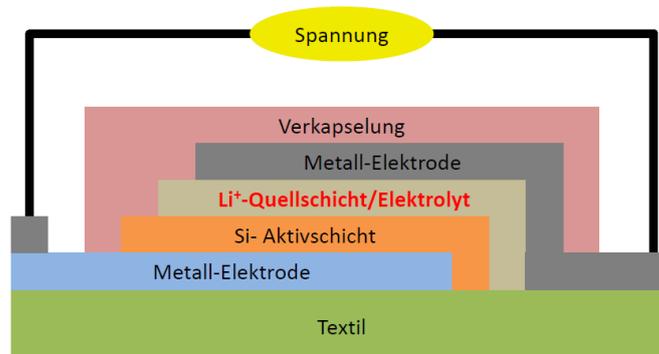
Im Rahmen dieses Projekts sollte das neuartige Mensch-Maschine-Interaktionselement textiler Muskel entwickelt werden, welches bei verschiedenen Behinderungen oder Erkrankungen, die mit dem teilweisen Verlust der Handkraft verbunden sind, hilft, die Fingerzugriffsfähigkeit zu behandeln und weitgehend zu verbessern. Dieser textilbasierte Aktuator soll in die Oberfläche eines textilen Exoskelett-Handschuhsystems integriert und durch eine örtlich und zeitlich gesteuerte Formänderung des Textils zu einer definierten, kraftausübenden Bewegung geführt werden, um somit eine Unterstützung im Alltag zu bieten. Im Konsortium waren mit dem Leibniz-IPHT als Forschungseinrichtung, dem TITK Institut, dem ITP GmbH Gesellschaft für Intelligente Textile Produkte, dem Unternehmen Thorey Textilveredlung und OTAktiv interdisziplinäre Teams aus Beschichtungs-, Polymer-, Textil- und Medizintechnik integriert. Die Aufgabe des TITK im Projekt besteht in der Entwicklung geeigneter Elektrolyte, die als Lithiumionenquelle für einen Siliziumschicht dienen, mit dem gesamten Mehrschichtsystem kompatibel sind und die gewünschte Formänderung sowie eine maximalen Auslenkung und Kraftentwicklung in textilen Muskeln gewährleisten sollen.

Ergebnisse

Der Aktuatoreffekt sowie die Wechselwirkung der entwickelten Elektrolyte mit der Siliziumschicht bzw. die Permeation und Depermeation der Lithiumionen zwischen der Elektrolyt- und der Siliziumschicht wurden auf unterschiedlichen Proben mit Variationen von Substraten, Kontaktschichten sowie Aktuatorschichten am IPHT registriert. Dabei fungierten als Substrate PTFE-Gewebe, Si-Wafer, PTFE-Folien, Metallfolien und leitfähiges Gewebe, als Kontaktschichten - Titan, Titan/Palladium, Titan/Silber und Kupfer und als Aktuatorschichten hochdotierte a-Si Dünnschichten sowie hochdotierte c-Si Wafer.

Anwendung

Es gibt eine Reihe von Erkrankungen und Behinderungen, bei denen sich im Bereich einer Hand große Probleme für die Handlungsfähigkeit im Alltag eines Menschen ergeben. Diese Einschränkungen gilt es zu verbessern, so dass z.B. die Fingerkraft für alltägliche Handlungen aktiviert und verstärkt werden kann. Mit diesem Projekt wird das Themenfeld „Mensch-Technik-Interaktion unterstützt gesundes Leben“ adressiert.



Schema des Mehrschichtsystems für die Herstellung von künstlichen Muskeln auf Basis von Silizium

Abgeschlossene Forschungsprojekte

BiziTex intrinsisch mikrobizide Polymerwerkstoffe mit antibakteriellem und gleichzeitig antiviralem Wirkungsspektrum

Projektleiter: Dr. Julia Rautschek
Projektnummer: 49MF200136
Laufzeit: 01.03.2021 – 31.08.2023

Aufgabenstellung

Ziel des Forschungsvorhabens war es, Textil-Fasern mit halogenierten Stickstoff-Funktionalitäten zu entwickeln, welche sowohl antibakterielle als auch antivirale Eigenschaften aufweisen. Der Fokus lag auf stabilen und regenerierbaren Materialien, welche in vielfältigen medizinischen Anwendungen eingesetzt werden können. Es sollten einerseits intrinsisch stickstoffhaltige Polymere direkt in der Faserform chloriert werden, andererseits sollten Polymermodifikationen mit cyclischen, halogenierbaren Gruppen funktionalisiert und anschließend chloriert werden. Es war geplant, die Produkte sowohl hinsichtlich ihrer mechanischen und bioaktiven Eigenschaften zu charakterisieren, als auch die Stabilität der Fasern bei Lagerung bzw. bei Waschvorgängen sowie die Regenerierbarkeit zu untersuchen.

Ergebnisse

Im Ergebnis der Forschungsarbeiten konnte abgeleitet werden, dass durch Behandlung von kommerziellem Polyamid 6 (PA6) unter bestimmten Chlorierungsbedingungen sowohl antibakterielle als auch antivirale Eigenschaften resultieren. Damit gehen ein leichter Molmassenabbau und eine leichte Erhöhung der Zytotoxizität der Fasern einher. Es konnte zudem die Stabilität und Regenerierbarkeit untersucht werden mit dem Ergebnis, dass die Fasern eine durchaus hohe Lagerstabilität ohne Verlust der Bioaktivität aufweisen, eine Regenerierbarkeit jedoch nicht gegeben ist. Die Anwendung der chlorierten PA6-Fasern wurde praxisnah an einem Kittel demonstriert.

Als potentiell stabilere Alternative zu PA6 wurde ein teilaromatisches Polyamid synthetisiert und zu Fasern verarbeitet, nachdem die zunächst synthetisierten Polyhydrazide thermoplastisch nicht verarbeitbar waren. Es stellte sich heraus, dass dieses eine sehr gute Biokompatibilität aufweist und durch Chlorierung eine starke antibakterielle Wirksamkeit erzielt werden konnte. Eine antivirale Wirkung konnte jedoch in den Tests nicht nachgewiesen werden. Für die Modifizierung der Polymere mit cyclischen, halogenierbaren Gruppen wurden geeignete Kupplungsmechanismen an PA6 erarbeitet. Für Polyurethan war die Anknüpfung hingegen nicht möglich. Die Produkte wiesen allerdings keine Vorteile hinsichtlich Stabilität und Wirkung gegenüber den Ausgangspolymeren auf.

Anwendung

Das entwickelte Polyamid-Textil kann in Form von persönlicher Schutzausrüstung für Beschäftigte im Klinikbetrieb, Arztpraxen, Pflegepersonal und Rettungskräfte eingesetzt werden. Speziell zu nennen sind hier Kittel, Schürzen, Mund-Nasen-Schutz, Handschuhe und Haarschutzartikel. Für das teilaromatische Polyamid sind ebenfalls Anwendungen, evtl. auch unabhängig von einer Chlorierung, im Medizinprodukte-Bereich interessant.

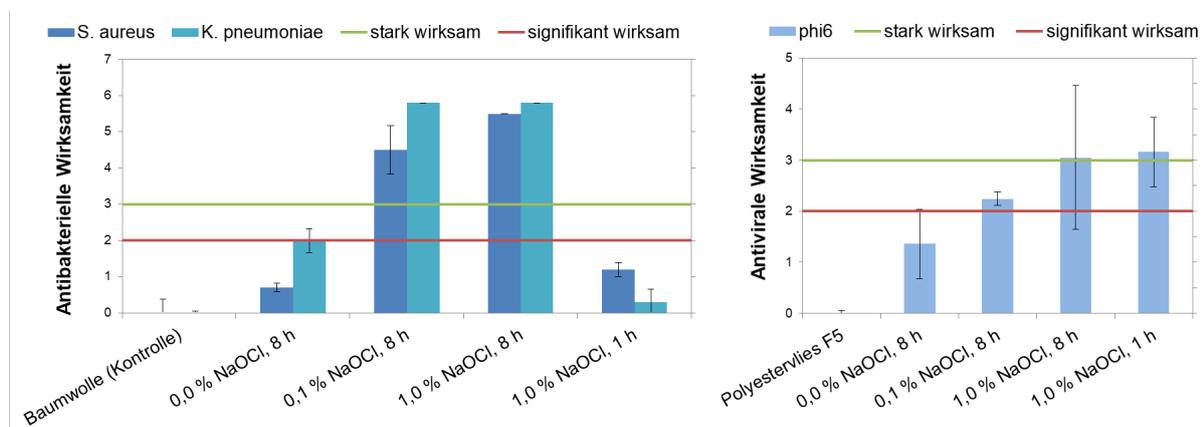


Abbildung 4: Wirksamkeiten von PA6-Fasern gegen die Bakterien *S. aureus* und *K. pneumoniae* sowie den Bakteriophagen phi6 (Surrogatvirus), welche unter verschiedenen Bedingungen mit Bleichlauge (NaOCl-Lösung) behandelt wurden.

Abgeschlossene Forschungsprojekte

Hochtemperaturfeste piezoelektrische Faser

Projektleiter: Marcel Ehrhardt
Projektnummer: 49MF200110
Laufzeit: 01.01.2021 – 30.06.2023

Aufgabenstellung

Ziel war die Entwicklung faserförmiger, piezoelektrischer Polymersensoren mit niedriger thermischer Empfindlichkeit. Die Fasersensoren sollten in thermoplastische Verarbeitungsverfahren implementiert werden, ohne an Funktionalität einzubüßen. Der piezoelektrische Polymersensor sollte durch die Änderung der Materialzusammensetzung und die Implementierung einer thermisch isolierenden Schicht dauerhaft bei Temperaturen von bis zu 120 °C und kurzzeitig bei Spitzentemperaturen von bis zu 300 °C eingesetzt werden.

Ergebnisse

Die piezoelektrischen Sensorfilamente wurden mit einer Außenelektrode und einer thermischen Schutzschicht ausgestattet. Die Elektrodierung wurde mittels Rundflechtverfahren mit einem 1.4301-Stahl-Multifilament durchgeführt. Dabei bestand das Ziel in der Fertigung einer möglichst blickdichten Elektrode. Bezüglich der Schutzschicht wurde zum einen ein PA-Multifilament und zum anderen Schrupfschlauch getestet. Die thermische Isolierung mittels Schrupfschlauch erwies sich präparativ als vorteilhafter gegenüber einer PA-Beschichtung. Die gefertigten Filamente wurden anhand einer Hochspannungspolarisierung bei ca. 8 kV funktionalisiert und für Messung der piezoelektrischen Eigenschaften bei erhöhter Temperatur an Koaxialkabel kontaktiert. Weiterhin wurden die piezoelektrischen Fasern optisch (Lichtmikroskopie), mechanisch (Zugversuche) und thermisch (DSC) charakterisiert. Die Ergebnisse der DSC zeigen, dass Strahlenvernetzung des PVDF die Schmelzpunkte und Rekristallisationstemperaturen im Allgemeinen erniedrigt. Weitere Versuche zur Temperaturstabilität der piezoelektrischen Filamente wurden in einer Klimakammer mit definierter Anregung durch einen elektrodynamischen Schwingungserreger durchgeführt. Dabei konnte ermittelt werden, dass eine Beschichtung mit Schrupfschlauch die thermische Stabilität der Filamente bis 120 °C gewährleistet.

Anwendung

Im Bereich Smart Home spielt Sensorik eine entscheidende Rolle. Piezoelektrische Sensoren können als Bewegungsmelder, Geräuschsensoren oder Kontaktsensoren für Türen und Fenster dienen. Als Einbruchs- oder Glasbruchsensoren können piezoelektrische Fasersensoren in Fenster- oder Türrahmen integriert werden. Sie müssen nicht nachträglich und extern angebracht, sondern können direkt als funktionalisierter Bestandteil geliefert werden. Der Sensor ist durch die Materialintegration nicht sichtbar, erfüllt aber dennoch alle bisher üblichen Anforderungen. Der piezoelektrische Fasersensor hat den großen Vorteil der Flexibilität und der textilen Verarbeitbarkeit.



Analog zu extrudierten Rohrprofilen ist als Anwendung die Schadensdiagnose von Schläuchen zu nennen. Weitere Beispiele sind die Abnutzungsdiagnose von Autoreifen, die Dichtheitsprüfung von Gummidichtungen oder die Integration in Schienenfußprofile. Insbesondere in Wohngebieten, wo Geräuschemissionen geringgehalten werden sollten, können die Sensoren zur Messung des durch eine Zugüberfahrt induzierten Körperschalls benutzt werden. Die Pultrusion stellt ein zentrales Standbein für die Fertigung glasfaser- oder kohlenstofffaserverstärkter Verbundbauteile dar. Die Anwendung von Pultrusionsprofilen erstreckt sich über den konstruktiven Einsatz als Ersatz für Stahlbewehrungen im Hoch- und Leichtbau oder in Bereichen mit starker Korrosion. Im Vergleich zur Verwendung von Stahlbewehrungen werden z.B. die Durchlässigkeit von Funkwellen, die Korrosionsbeständigkeit, weitgehende Wartungsfreiheit, die Möglichkeit zur lastgerechten Konstruktion und die Nicht-Leitfähigkeit von Strom und Temperatur ermöglicht. Die piezoelektrischen Sensorfasern lassen sich in den Pultrusionsprozess analog zu Verstärkungsfasern und –rovings gebündelt einarbeiten, was keine komplexen Maschinenumkonstruktionen oder Neukonstruktionen nach sich zieht. Die Sensoren können zur akustischen Analyse von Beschädigungen und des möglicherweise drohenden Versagens der Bewehrungselemente als auch des Betons dienen.

Aktuelle Forschungsprojekte

Aktuelle öffentlich geförderte Forschungsprojekte

Native Polymere und chemische Forschung

Philipp Köhler

Prozess zur Herstellung funktionalisierter Cellulosefolien

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

Dr. Jens Schaller

Bioabbaubarer Schmelzklebstoff aus aliphatischen Polyestern und Cellulosederivaten

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

Dr. Stefan Fischer

Bio PBS-Dispersion für Klebstoffe und Beschichtungen

BMWK / INNO-KOM, 49MF210195, Laufzeit: 01.04.2022 – 30.09.2024

Dr. Katrin Römhild

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

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

Andreas Krypczyk

BioGlueEdgeband - Entwicklung Klebstoff-Kantenband-System

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

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

Aktuelle Forschungsprojekte

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

Michael Sturm

Entwicklung biobasierter Trägersubstrate für neuartige innovative nichtinvasive Laktatsensoren in der medizinischen Diagnostik – Teilprojekt Rezepturenentwicklung und Grundsatzuntersuchungen zur Formulierung neuartiger funktionalisierter Biokunststoffe

BMWK / ZIM, KK5087812BA3, Laufzeit: 01.09.2023 – 31.03.2026

Yvonne Ewert

Proteinfasern für den veganen Fleischersatz

BMWK / INNO-KOM, 49MF220232, Laufzeit: 01.05.2023 – 30.04.2025

Christoph Kindler

Zellstoffaktivierung mit hohen Enzymdosen

BMWK / IGF - FKT, 22918BR, Laufzeit: 01.07.2023 – 30.06.2025

Dr. Frank Wendler

Innovative kosmetische Wirkstofffasern

BMWK / INNO-KOM, 49MF220183, Laufzeit: 01.05.2023 – 31.10.2025

Aktuelle Forschungsprojekte

Textil- und Werkstoff-Forschung

Gerald Ortlepp

Interieur der Zukunft: Ressourceneffizienz im Fahrzeuginnenraum

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

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

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

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

Daniela Altendorf

Schweißbare TPE-Dichtung

BMWK / INNO-KOM, 49MF220160, Laufzeit: 01.04.2023 – 30.09.2025

Gerald Ortlepp

Trockene UD-Schmalbandgelege für automatisiertes Tapelegen

BMWK / INNO-KOM, 49MF220233, Laufzeit: 01.05.2023 – 31.10.2025

Katrin Ganß

BioFunktion

BMWK / TTP-LB, 03LB2065A, Laufzeit: 01.05.2023 – 31.10.2025

Aktuelle Forschungsprojekte

Kunststoff-Forschung

Michèle Biehl

Emissions- und Hygienekontrolle durch visuelle CO₂-Detektion

BMWK / INNO-KOM, 49VF220050, Laufzeit: 01.07.2023 – 31.12.2025

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

Stefanie Griesheim

InnoSchlau - Entwicklung eines innovativen Getränkeschlauchsystems
mit integrierter Blaulichtentkeimung

BMWK / ZIM, KK5087809AP2, Laufzeit: 01.06.2023 – 31.08.2025

Martin Geißenhörer

Fest-Fest-Phasenwechselmaterialien als Energiespeicher

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

Martin Geißenhörer

Innovatives sensorisches Messgerät nach dem Prinzip der
elektronischen Zunge zur Hygienekontrolle von Lüftungsanlagen

BMWK / ZIM, KK5087810SY3, Laufzeit: 01.06.2023 – 30.11.2025

Martin Geißenhörer

Erhöhung der thermischen Masse biobasierter Leichtbauelemente

BMWK / INNO-KOM, 49MF220178, Laufzeit: 01.05.2023 – 31.10.2025

Dr. Michael Gladitz

RecyKabelKu – InRecyKabelTec
Recycling- und Verwertungsstrategien für Kabelkunststoff-Abfälle

BMWK / ZIM, 16KN112533, Laufzeit: 01.06.2023 – 31.05.2025

Dr. Michael Gladitz

HYlight Cylinder - Entwicklung einer materialminimierten Hochdruckstahlflasche
aus nahtlosem Stahl zum Transport und zur Speicherung von Wasserstoff

TAB / FTI-Thüringen TECHNOLOGIE, 2023 VFE 0023, Laufzeit: 01.12.2023 – 31.05.2026

Aktuelle Forschungsprojekte

Dr. Peter Bauer

Lyocellfaserstoffe aus Baumwolltextilabfallfraktionen

BMWK / INNO-KOM, 49MF220247, Laufzeit: 01.05.2023 – 31.10.2025

Dr. Janine Bauer

Antithrombotische Katheter durch Nanostrukturierung

BMWK / INNO-KOM, 49MF230049, Laufzeit: 01.03.2024 – 31.08.2026

Funktionspolymersysteme

Dr. Lajos Szabó

ThermallyConductiveYarn: Entwicklung eines neuen Polymers mit an/organischen, metallischen und keramischen Additiven

BMWK / ZIM, KK5087806WZ1, Laufzeit: 01.09.2022 – 31.08.2024

Dr. Lajos Szabó

HapTex - Textilbasierte Aktoren zur Generierung variabler haptischer Effekte in körpernahen Textilien für die Übermittlung von Signalen und Umwelteindrücken über die Bekleidung

BMWK/ IGF FKT, 22976 BR, Laufzeit: 01.05.2023 - 30.04.2025

Dr. Julia Rautschek

CirNaTex – Markersystem / Entwicklung innovativer Marker-Fasern und Marker-Additive

BMWK / ZIM, 16KN110025, 01.01.2023 – 31.12.2024

Dr. Lars Blankenburg

CirNaTex – Plauener Spitze

Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von Fasern aus Rezyklat mittels Schmelzspinntechnologie

BMWK / ZIM, 16KN110034, 01.08.2023 – 31.07.2025

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

BMWK / ZIM, KK5087803LT1, 01.05.2021 – 31.10.2024

Dr. Gulnara Konkin

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

BMWK, 03EN1033B, 01.08.2021 – 31.07.2024

Aktuelle Forschungsprojekte

Dr. Gulnara Konkin

LEICHT – Entwicklung einer Kombination aus ETFE Folienfassaden

BMWK / ZIM, KK5087805WO1, 01.09.2022 – 31.08.2024

Patrick Rhein

Inline-UV-curing: Qualitätssteigerung von FFF-3D-Druck-Teilen

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

Henning Austmann

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

BMWK / INNO-KOM, 49MF210084, 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, 01.10.2022 – 31.07.2024

Marcel Ehrhardt

PiPod: Piezoelektrischer Positionsdetektor

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

Fördermaßnahmen

Förderung laufender Investitionen und besonderer Maßnahmen mit Mitteln der Europäischen Union



Kofinanziert von der Europäischen Union



Europa stärkt Thüringen
Förderperiode 2021 – 2027

Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI) Richtlinie FTI-Thüringen INVEST

2023 WID 0003 Investitionen in die Digital-Infrastruktur im TITK, Server und PC-Arbeitsplätze unter Berücksichtigungen der Anforderungen Datenschutz / Datensicherheit 01.03.2024 – 31.07.2025



Kofinanziert von der Europäischen Union



Europa stärkt Thüringen
Förderperiode 2021 – 2027

Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI) Richtlinie FTI-Thüringen TECHNOLOGIE

2023 WFE 0023 FuE-Vorhaben Thüringen Verbund HYLIGHT Cylinder - Polymere und hybride Barriere-Innenbeschichtung für Stahlflaschen zur H₂-Speicherung 01.12.2023 – 31.05.2026



Kofinanziert von der Europäischen Union

Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI-Richtlinie) Investitionen in die forschungsbezogene Geräteinfrastruktur "XRD-FLIGHT-SLS"

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



Kofinanziert von der Europäischen Union



Europa stärkt Thüringen
Förderperiode 2021 – 2027

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 – 30.06.2025

Fördermaßnahmen



Kofinanziert von der
Europäischen Union



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 – 30.09.2023 |
|---------------|--|-------------------------|



Kofinanziert von der
Europäischen Union



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 – 30.09.2023 |
|---------------|---|-------------------------|



Kofinanziert von der
Europäischen Union



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 – 30.09.2023 |
|---------------|---|-------------------------|

Fördermaßnahmen

Fördermaßnahmen des Freistaats Thüringen



Ministerium
für Wirtschaft, Wissenschaft
und Digitale Gesellschaft

Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI-Richtlinie)

2022 WFN 0034

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

07.12.2022 – 30.09.2023



Ministerium
für Wirtschaft, Wissenschaft
und Digitale Gesellschaft

Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI-Richtlinie)

2022 IVN 0057

Vorbereitung des FuE-Kooperationsprojekts mit dem
Thema: „Entwicklung einer extrinsischen Verkapselung
von polymergebundenen Phasenwechselmaterialien“

15.08.2022 – 14.03.2023



Ministerium
für Wirtschaft, Wissenschaft
und Digitale Gesellschaft

Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI-Richtlinie)

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 – 31.03.2023



Ministerium
für Wirtschaft, Wissenschaft
und Digitale Gesellschaft

Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI-Richtlinie)

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 – 15.03.2023

Ausbildung und Qualifizierung

Berufsausbildung

Ein herzliches Willkommen gab es am 14. September 2023 für drei neue Auszubildende im TITK. Jolina Stolz (16) aus Teichweiden, Eileen Linke (18) aus Dörschnitz und Johan Maruschke (17) aus Jena starteten ihre dreieinhalbjährige Berufsausbildung zum Chemielaboranten. Bereits am 21. August waren die drei jungen Leute in diesen neuen Lebensabschnitt gestartet – zunächst beim Verbundpartner des TITK, der ASG Sachsen in Nünchritz. Nun absolvierten sie ihre ersten Tage im Ausbildungsunternehmen vor Ort.

In der kleinen Begrüßungsrunde mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer und den Ausbildern Diana Wolf, Dr. Jens Schaller sowie Dr. Lars Blankenburg berichteten die Jugendlichen über ihren bisherigen Werdegang.

Der geschäftsführende Direktor spornte sie an: „Wenn Sie die Zukunft mitgestalten wollen, sind Sie hier genau richtig und können Ihr Schicksal selbst in die Hand nehmen. Sie können nach der Ausbildung immer noch Ihr Abitur machen und studieren oder den Abschluss als Techniker oder eine Meisterausbildung anschließen. Bei uns stehen Ihnen da alle Türen offen.“ Erst kürzlich hatte eine junge Mitarbeiterin nach erfolgreichem Abschluss ihrer Ausbildung und Übernahme in eine Festanstellung ein duales Studium aufgenommen. So zählt die TITK-Gruppe derzeit 14 Auszubildende – inklusive zwei BA-Studenten.



Johan Maruschke, Jolina Stolz und Eileen Linke (vorn von links) sind die neuen Auszubildenden zum Chemielaboranten. Hinten TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer (2.v.r.) mit den Ausbildern Dr. Jens Schaller, Diana Wolf und Dr. Lars Blankenburg (von links).

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 werden aktuell folgende Weiterbildungen absolviert:

| | |
|-----------------|--|
| Name: | Diplom-Chemikerin Anke Krämer |
| Qualifizierung: | Promotion – erfolgreich beendet im Mai 2024 |
| 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 |

Ausbildung und Qualifizierung

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: Heinrich Menning
Qualifizierung: Promotion
Hochschule: Technische Universität Dresden
Betreuer: Prof. Dr. Steffen Fischer

Name: Christian Schmidt
Qualifizierung: Geprüfter Industriemeister Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuk
Bildungseinrichtung: IHK Erfurt

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 2023 durch das TITK betreut:

Betreuung der Bachelorarbeit

Thema: „Entwicklung eines biologisch abbaubaren Dispersionsklebstoffes auf Basis von Polybutylensuccinat“
Name: Florian Himmelreich
Hochschule: Ernst-Abbe-Hochschule Jena
Zeitraum: August bis Oktober 2023
Betreuer: Dr. Jens Schaller

Betreuung Fachpraktikum

Thema: „Optimierung von thermoplastischen Naturfaserverbunden“
Name: Jan Wasel
Hochschule: FH Erfurt, Gärtnerischer Pflanzenbau
Zeitraum: Juli und September 2023
Betreuer: Katrin Ganß

Ausbildung und Qualifizierung

Auslandspraktikum im Rahmen eines Promotionsstudiums

Name: Elona Vasili (Chemical Engineer)
Qualifizierung: Promotion
Hochschule: Universität Pisa
Zeitraum: August bis Oktober 2023.
Betreuer: Frau Prof. Serena Danti, Ph.D (Uni Pisa) / Dr. Marcus Krieg (TITK)

Betreuung der Seminarfacharbeit

Thema: "Global Killer plastic: Ein Umweltsünder mit neuen Chancen und Innovationen"
Name: Benjamin Bormann, Anton Schröter, Florian Laube, Robin Winterhalter
Schule: Goethegymnasium Weimar
Zeitraum: März bis November 2023
Betreuer: Stefanie Griesheim, Dr. Stefan Reinemann

Betreuung Schülerpraktikum

Name: Julian Lärz
Schule: Staatliches Berufsbildungszentrum des Landkreises Saalfeld-Rudolstadt
Zeitraum: 01.08.2022 bis 31.07.2023
Betreuer: Simon Hahn

Betreuung Schülerpraktikum

Name: Max Müller
Schule: Staatliches Gymnasium Fridericianum Rudolstadt
Zeitraum: 20.03.2023 bis 31.03.2023
Betreuer: Andreas Krypczyk

Betreuung Schülerpraktikum

Name: Eric Kaul
Schule: Staatliches Gymnasium Fridericianum Rudolstadt
Zeitraum: 30.01.2023 bis 09.02.2023
Betreuer: Andreas Krypczyk

Betreuung Schülerpraktikum

Name: Pia Marleen Krauße
Schule: Staatliche Gemeinschaftsschule Kaulsdorf
Zeitraum: 16.10.2023 bis 20.10.2023
Betreuer: Michael Sturm

Betreuung Schülerpraktikum

Name: Marlene Kamp
Schule: Staatliche Regelschule „Friedrich Schiller“ Rudolstadt
Zeitraum: 16.10.2023 bis 27.10.2023
Betreuer: Michael Sturm

Betreuung Schülerpraktikum

Name: Lilly Schönbrodt
Schule: Staatliche Regelschule "Albert Schweitzer" Saalfeld-Gorndorf
Zeitraum: 20.03.2023 bis 31.03.2023
Betreuer: Dr. Lars Blankenburg

Lehrtätigkeit

Das TITK unterstützt die Ausbildung von Studentinnen und Studenten der Technischen Universität Ilmenau. Dazu realisiert Professor Dr. Klaus Heinemann bereits seit dem Jahr 2005 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 2023 fünf Bachelorarbeiten sowie neun Masterarbeiten und war an vier Promotionsvorhaben beteiligt.

Publikationen

Nachhaltig verbinden

Krypczyk, A.
Plastverarbeiter, 08-09 / 2023, S. 55-57

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

Klinkhammer, K.; Ratovo, K.; Heß, O., Bendt, E., Grethe, Th., Krieg, M. Sturm, M., Weide, Th., Mahltig, B.
Journal of Applied Polymer Science, Vol. 140, Issue 22, e53901

Lyocell fibre production using NMMO – a simulation-based techno-economic analysis

Hytönen, E.; Sorsamäki, L.; Kolehmainen, E.; Sturm, M.; von Weymarn, N.
BioResources, Vol. 18, Issue 3, 6384-6411

Thermochrome und photochrome Bauteile mit höherer Lichtechtheit

Nechwatal, A
Kautschuk Gummi Kunststoffe (KGK), 01/2023, S. 32-37

Grenzschichtdesign für thermoplastische CFK

Knobelsdorf, C.
Werkstoffe in der Fertigung, 01/2023, S. 18-19

Entwicklung von biobasierten Leichtbaukomponenten als Flächenheizungen

Reußmann, Th.; Ganß, K.
ATZ Automobiltechnische Zeitschrift, 12/2023, S. 42-45

Development of Biobased Lightweight Design Components as Panel Heaters

Reußmann, Th.; Ganß, K.
ATZ Worldwide, 12/2023, S. 42 – 45

Mit KI den Geruch von Kunststoffen bewerten

Knobelsdorf, C.
Plastverarbeiter, 12/2023, S. 50 – 53

Entwicklung verlustarmer magnetodielektrischer Polymerrezepturen für den Einsatz in Antennensubstraten

Pflug, G., Reinemann, S.
Tagungsband zur 28. Technomer 2023, S. 68

Miniaturisierung von Hochfrequenz-Antennen mit Hilfe von dielektrisch gefüllten Polymerkompositen

Pflug, G.
Plasticker, Online, 13.10.2023

Antibakterielle Kunststoffe durch natürliche Wirkkomponenten

Griesheim, S.
Plastverarbeiter, 10/2023 sowie Online, 14.10.2023

Investigation on the Influence of Process Parameters on the Mechanical Properties of Extruded Bio-Based and Biodegradable Continuous Fiber-Reinforced Thermoplastic Sheets

Lang, M.; Neitzel, B.; MohammadKarimi, S.; Puch, F.
Polymers, Ausgabe 18, Band 15, S.14

Investigation of the Fiber Length and the Mechanical Properties of Waste Recycled from Continuous Glass Fiber-Reinforced Polypropylene

MohammadKarimi, S.; Neitzel, B.; Lang, M.; Puch, F.
Recycling, Ausgabe 6, Band 8, S.82

Fließprozesse in Harzinjektionsverfahren

Puch, F.; Neitzel, B.
Jahresmagazin Kunststofftechnik, S. 5

Extrusion as an energy-efficient manufacturing process for thermoplastic organosheets

Richter, B.; Neitzel, B.; Puch, F.
Materials Research Proceedings, Band 25, S. 8

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

Puch, F.; Richter, B.
Proceedings of the 37th International Conference of the Polymer Processing Society (PPS-37)
AIP Conference Proceedings, Ausgabe 1, Band 2884, S. 050005

Vorträge

Vergleich von Hydrolyseraten von 2 Superbasen-basierten ILs im Lyocell-Prozess

Sturm, M.
Kolloquium am TITK
31.01.2023, Rudolstadt

Specifics of non-wood dissolving pulps on dissolution and spinning of Lyocell fibres

Kosan, B.
4th International Conference on Cellulose Fibres
08.03. – 09.03.2023, Köln

Lyocell-Zellstoffe aus landwirtschaftlichen Reststoffen

Kosan, B.
Kolloquium am TITK
08.05.2023, Rudolstadt

Lokale Silikatisierung zur Verbesserung der Klebeeigenschaften von Hochtemperatur-Thermoplasten

Orlob, I.
Kolloquium am TITK
13.02.2023, Rudolstadt

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Tapeherstellung und Tapelegen -

Anlagentechnik und Entwicklungsziele

Reußmann, Th.
Kolloquium am TITK
25.09.2023, Rudolstadt

Von der Designstudie zum funktionalen Demonstrator

Ganß, K.
Netzwerktreffen IZZi-Cluster
25.10.2023, Bürgel

Entwicklung von Naturfaser-LWRT für Fahrzeug-Unterbodenverkleidungen

Reußmann, Th.
28. Technomer
09.11.2023, Chemnitz

KI-basierte Geruchsbewertung an Kunststoffen

Knobelsdorf, C.
Kolloquium am TITK
04.12.2023, Rudolstadt

Development of sustainable automotive interior components

Ganß, K.
TechStage / Automotive Interieur Expo
05.12.2023, Stuttgart

Antibakterielle Ausrüstung von Kunststoffen - Forschung, Eigenschaften, Applikation

Griesheim, S.
MedtecLIVE
24.05.2023, Nürnberg

Aktuelle Entwicklungen zu antibakteriellen Kunststoffen

Gladitz, M.
Kolloquium am TITK
05.06.2023, Rudolstadt

PCM-Compound - Eine Möglichkeit zur passiven Kühlung von Elektronikanwendungen

Geißenhöner, M.
„Kunststoff trifft Elektronik“ Kunststoff-Zentrum in Leipzig gGmbH (KUZ)
28. – 29.06.2023, Leipzig

Entwicklung einer geschlossenen Prozesskette zum Upcycling von Kunststoffabfallfraktionen aus dem europäischen Bahnnetz

Gladitz, M.
Ressourcenforum Nordhausen,
26.10. – 27.10.2023, Nordhausen

Entwicklung verlustarmer magneto-dielektrischer Polymerrezepturen für den Einsatz in Antennen-substraten

Pflug, G.
28. Technomer
09.11.2023, Chemnitz

Ersatz der Fluorierung bei der Beflockung auf flexiblen Polymersubstraten

Gladitz, M.; Schröter, M.; Pfuch, A.
45. ak-adp Workshop: „Haftungsprobleme?! – Nicht mit uns!“
15.11. – 16.11.2023, Bamberg

Kreislaufoptimierte Prozesskette für die additive Fertigung von metallischen Werkzeugkomponenten über Materialextrusion

Merting, E.
Kolloquium am TITK
20.11.2023, Rudolstadt

Laserapplizierte Markierungen für verbesserte Bildgebung medizinischer Vorrichtungen

Gunkel, H.
W3 + Fair
29.11.2023, Jena

Polyionische Kunststoffoberflächen mit antiviralen Eigenschaften

Biehl, M.
Rudolstädter Kunststofftage - Kunststoff-Innovationen in der Medizintechnik
06.12.2023, Rudolstadt

Antibakterielle Kunststoffoberflächen durch Einsatz eines neuartigen non-leaching Additivs

Gladitz, M.
Rudolstädter Kunststofftage - Kunststoff-Innovationen in der Medizintechnik
06.12.2023, Rudolstadt

Kohlenstoffbasierte Materialien als funktionelle Additive für Kunststoffe

Häublein, L.
Kolloquium am TITK
18.12.2023, Rudolstadt

Stimuli-responsive Depotfasern als textilbasierte Lösung zur Revitalisierung der natürlichen Hautflora in tissue-repair-Anwendungen

Rautschek, J.
Kolloquium am TITK
19.06.2023, Rudolstadt

Revolutionäre Durchdringung: β -Strahlung und 3D Druck

Austmann, H.
Rudolstädter Kunststofftage - Workshop Additive Fertigung "Innovation drucken - Erfolg schaffen"
27.09.2023, Rudolstadt

Zellstofflieferant Hanf als Basis für den Aufbau einer regionalen textilen Wertschöpfungskette

Redlingshöfer, B.
Vortrag beim Verband APLP (Kasachstan)
09.03.2023, online

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Cellulosic Man Made Fibers – a substitution strategy for cotton-fibers in Usbekistan

Redlingshöfer, B.

Vorstellung beim Verband UzTextilProm
26.04.2023, Taschkent (Usbekistan)

Wirtschaftsnahe Forschung als Brücke zwischen Grundlagenforschung und Industrie

Redlingshöfer, B.

Arbeitstreffen TITK – ThIMo
07.08.2023, Rudolstadt

Verbesserte Bildgebung in der Medizin durch laserapplizierte Markierungen

Redlingshöfer, B.

TU Ilmenau / ERINET Auszeichnungsveranstaltung
im Nachgang zur Erfindermesse iENA
12.12.2023, Ilmenau

Internationale Kooperationsmöglichkeiten zwischen Kasachstan und Deutschland im Bereich der Werkstoff-Forschung

Redlingshöfer, B.

Vortrag vor dem Verband APLP, der TU Almaty, der Universität Südkasachstan, der Universität Taraz sowie weiterer (Kasachstan)
04.12.2023, online

Polyethylene Naphthalate (PEN) in Legend-1000

Leonhardt, A.; Hackett, B.; Belov, V.; Comellato, T.; Gadaria, H.; Goldbrunner, M.; Gusev, K.; Henkes, F.; Krause, P.; Leuteritz, A.; Majorovits, B.; Mertens, S.; Bauer, P.; Puch, F.; Rumyantseva, N.; Schönert, S.; Steiger, H.; Stommel, M.; Vogl, C.; Willers, M.
Light Detection in Noble Elements (LIDINE)
22.09.2023, Madrid (Spanien)

Influence of the recycling process parameters on CFRTP waste properties

MohammadKarimi, S.; Neitzel, B.; Puch, F.

Engineering for a Changing World: Proceedings
60th Ilmenau Scientific Colloquium
06.09.2023, Ilmenau

Separation of plastic metal composites using molten salts

Müller, D.; Puch, F.

Engineering for a Changing World: Proceedings
60th Ilmenau Scientific Colloquium
06.09.2023, Ilmenau

A novel experimental approach to quantify dual-scale flow in liquid composite molding

Neitzel, B.; Puch, F.

International Conference on Composite Materials (ICCM)
01.08.2023, Belfast (Irland)

Thermography in injection molding process for in-line defect characterization of molded parts

Müller, D.; Puch, F.

38th International Conference of the Polymer Processing Society (PPS-38)
24.05.2024, St. Gallen (Schweiz)

Investigation of the fiber length and its distribution during the recycling of endless fiber reinforced thermoplastics

Neitzel, B.; MohammadKarimi, S.; Puch, F.

38th International Conference of the Polymer Processing Society (PPS-38)
24.05.2024, St. Gallen (Schweiz)

Lecture series as prompt response and interdisciplinary approach for up-to-date topics like sustainability – An example

Puch, F.

8th World technology Universities Network Annual Congress
11.10.2023, Erfurt

Anwendung kapazitiver Sensoren zur Kontrolle und Steuerung des RTM-Prozesses

Puch, F.; Neitzel, B.

19. Schwarzheider Kunststoffkolloquium
21.09.2023, Schwarzheide

Verarbeitung pyrolisierter Kohlenstofffasern mittels Innenmischer

Müller, D.; Puch, F.

47. Deutsche Compoundiertagung
13.12.2023, Nürnberg

Long-Term behavior and analysis of selected polymeric LVAC cables under thermal, electric and moisture multi-stress with DC Voltage

Danz, M.; Bruchmüller, M.; Berger, F.; Puch, F.; Fuchs, K.; Kornhuber, S.

11th International Conference on Insulated Power Cables
21.06.2023, Lyon (Frankreich)

Einsatz von statistischer Versuchsplanung und maschinellen Lernmethoden zur Steigerung der Energieeffizienz im Spritzgießprozess

Lang, M.; Puch, F.

ProKI-Netz – Tagung Smart Factory
14.11.2023, Aachen, Darmstadt, Dresden, Ilmenau, Nürnberg

Farbänderungen in Abhängigkeit des Rezyklatanteils von holzfaserverstärkten Compounds aus Post-Consumer-Rezyklat-Kreisläufen

Bruchmüller, M.; Puch, F.

28. Technomer
10.11.2023, Chemnitz

Thermografie im Spritzgießprozess zur Inline-Fehlercharakterisierung von Formteilen

Müller, D.; Puch, F.

28. Technomer
09.11.2023, Chemnitz

Erfassung und Steuerung von Fließprozessen im Resin Transfer Molding

Neitzel, B.; Puch, F.

28. Technomer
09.11.2023, Chemnitz

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Poster

Towards new solvents for Lyocell – A comparison of [MTBDH][AcO] and its successor [MTBNH][AcO]

Sturm, M.

4th International Conference on Cellulose Fibres
08.03. – 09.03.2023, Köln

Towards new solvents for Lyocell – A comparison of [MTBDH][AcO] and its successor [MTBNH][AcO]

Sturm, M.

8th International EPNOE Polysaccharide
Conference 2023
18.09. – 22.09.2023, Graz

Laserapplizierte Markierungen für verbesserte Bildgebung medizinischer Vorrichtungen

Gunkel, H.

iENA

26.10. – 28.10.2023, Nürnberg

Patente und Schutzrechte

Im Jahr 2023 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.
Kanadisches Patent, erteilt am 08.08.2023, Patentnummer CA3029093C

Im Jahr 2023 wurden durch die OMPG mbH neue nationale Schutzrechte gesichert.

- **Emissionsarme Melaminformaldehyd-Vliese und -Vliesstoffe**
Kindler, Ch.; Ewert, Y.
Japanisches Patent, erteilt am 09.01.2023, Patentnummer JP7186707B2

Im Jahr 2023 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.
US-Patent, erteilt am 01.01.2023, Patentnummer US11508504B1
- **Verfahren zur Herstellung von Celluloseformkörpern mit gezielter Freisetzung von Wirkstoffen**
Redlingshöfer, B.; Geißenhöner, M.; Riede, S.; Schache, H.
Südkoreanisches Patent, erteilt am 05.07.2023, Patentnummer KR102550842B1

Präsentation auf Messen und Fachausstellungen

Spielwarenmesse in Nürnberg

Unter dem Motto "Sicherheit für Ihr Spielzeug - von Anfang an" ist das Tochterunternehmen OMPG traditionell Aussteller auf der alljährlichen Spielwarenmesse in Nürnberg. Auch 2023 stellte das Team der Chemischen Analytik während der weltgrößten Fachmesse der Branche vom 1. bis 5. Februar an einem eigenen Stand das Portfolio an Prüfdienstleistungen vor.



Hannover Messe

Vom 17. bis 21. April 2023 war das TITK auf der Hannover Messe vertreten - der international wichtigsten Plattform für Technologien rund um die industrielle Transformation. Am Gemeinschaftsstand des Forschungs- und Technologieverbundes Thüringen (FTVT) wurden aus Rudolstadt Exponate zu Caremelt®, dem ersten vollständig biobasierten und bioabbaubaren Schmelzklebstoff, und zur neuen Hanfcellulose-Faser Lyohemp® gezeigt. Außerdem gab es vom TITK Anwendungsbeispiele für die flexible, metallfreie Heizfolie mit PTC-Effekt zu sehen, die 2019 mit dem Thüringer Innovationspreis ausgezeichnet worden war.



Öffentlichkeitsarbeit

rapid.tech 3D in Erfurt

Bei der internationalen 3D-Druck-Messe in Erfurt vom 9. bis 11. Mai 2023 in Erfurt informierten Patrick Rhein und Henning Austmann von der Forschungsgruppe Additive Manufacturing des TITK zu den Forschungsleistungen für den FDM- oder SLS-Druck. Ein Magnet am Stand war diesmal eine exquisite E-Gitarre. Der weiße Korpus wurde am TITK nach eigenem Design mittels 3D-Druck hergestellt – konkret mit dem Pulververfahren „Selektives Laser Sintern“ (SLS). Alle anderen Instrumententeile sind zugekauft und selbst montiert. Die Gitarre war bei den Messebesuchern extrem beliebt.



Patrick Rhein (links) und Henning Austmann am TITK-Stand auf der 3D-Druckmesse in Erfurt.

Innovationstag Mittelstand des BMWK in Berlin

Auf Einladung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) präsentierte das TITK am 15. Juni 2023 zwei Forschungsarbeiten zum alljährlichen Innovationstag Mittelstand in Berlin. Zum einen das Projekt aus der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) „Textilien zur biophysikalischen Hautpflege“, welches mit der Hochschule Niederrhein bearbeitet wurde und am Stand des Forschungskuratoriums Textil gezeigt wurde. Zum anderen das Kooperationsprojekt aus dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) mit dem Titel „Verfahrensentwicklung zur automatisierten Silikatisierung von Fügestellen an Hochtemperatur-Thermoplast-Bauteilen“. Dieses Vorhaben wurde gemeinsam mit dem Industriepartner SurA Chemicals aus Bucha realisiert und war am Stand der AiF zu sehen.



Ines Orlob vom TITK am Stand der AiF.



Dr. Marcus Krieg vom TITK am Stand des FKT.

Öffentlichkeitsarbeit

GreenTech Festival in Berlin

Vom 14. bis 16. Juni 2023 fand Europas größtes Nachhaltigkeitsfestival – das Green Tech Festival – auf dem ehemaligen Flughafen Berlin Tegel statt. Die Veranstaltung stellte Ideen und Innovationen aus den Bereichen Ernährung, Mobilität, Energie und Infrastruktur vor. Ziel war es, so viele Menschen wie möglich zu inspirieren, mit grünen Technologien und Denkweisen nachhaltig zu leben.

Auf Einladung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) zeigte das TITK dort Caremelt® - den leistungsstarken, mehrfach preisgekrönten Bio-Schmelzklebstoff.



Fakuma in Friedrichshafen

Vom 17. bis 21. Oktober 2023 stellte die TITK-Gruppe am Gemeinschaftsstand der LEG Thüringen auf der Fakuma in Friedrichshafen aus. Mit 1.636 Ausstellern – zehn Prozent mehr als bei der vergangenen Fakuma 2021 – in zwölf Messehallen und auf mehreren Foyerflächen, sowie 39.343 Besuchern war die Fachmesse sehr gut besucht.

Themengebiete der TITK-Präsentation waren ultraschallsichtbare Katheter, PCM, magnetodielektrische Substrate für die Antennenminiaturisierung, magnetisch gefüllte Composite, Ergebnisse zu Recycling-Themen im Rahmen der Rückgewinnung von Polyester und Cellulose aus Mischtextilabfällen sowie Naturfaserverbundwerkstoffe für Interieur Anwendungen.

Die OMPG präsentierte gleichzeitig ihr Prüfdienstleistungsangebot in Form von Flyern, Ausstellungsstücken (Werkstoffprüfung, biologische Prüfungen) sowie über einen neugestalteten und inhaltlich erweiterten Prüfdienstleistungskatalog.



Die TITK-Gruppe am Thüringen-Stand der LEG auf der Fakuma 2023.

iENA in Nürnberg

Auf der Internationalen Messe "Ideen - Erfindungen - Innovationen" (iENA) 2023 in Nürnberg war das TITK sehr erfolgreich: Die internationale Jury zeichnete folgende Innovationen mit drei Goldmedaillen aus:

- flexible, metallfreie Heizfolie mit PTC-Effekt - Anwendungsbeispiel PKW-Mittelarmlehne
- elektrochrome Folien für Sonnenschutz und individuelle Werbung
- laserapplizierte Markierungen auf medizinischen Geräten für eine verbesserte Bildgebung in der Röntgen- und Ultraschalldiagnostik

Besonders hervorzuheben ist die letztgenannte Innovation, für die sich das TITK ebenfalls zwei Patente sichern konnte. Unter der Leitung von Holger Gunkel ist es gelungen, sichtbarkeitsverbessernde Marker speziell für

Organisierte Veranstaltungen des TITK

Premiere für das Leichtbauforum Thüringen

Wie können kleine und mittlere Unternehmen aus Thüringen vom Technologietransfer-Programm Leichtbau des Bundeswirtschaftsministeriums profitieren? Antworten und Best Practice-Beispiele aus der wirtschaftsnahen Forschung lieferte am 26. Januar 2023 das erste „Leichtbauforum Thüringen“. Zu der Veranstaltung in Rudolstadt hatte das TITK gemeinsam mit dem PolymerMat e.V. Kunststoffcluster Thüringen eingeladen.

14 Unternehmen aus Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Bayern sowie sechs wirtschaftsnahen Forschungsinstitute, zwei Hochschulen und vier Verbände beteiligten sich. Die Veranstaltung wollte die Thüringer Akteure im Themengebiet Leichtbau vernetzen und das Technologietransfer-Programm Leichtbau im Detail vorstellen. Hierzu konnten sowohl der Geldgeber - das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) – als auch der zuständige Projektträger – das Forschungszentrum Jülich/Projektträger Jülich (PTJ) – mit eigenen Vorträgen begrüßt werden.

Auch Thüringens Wirtschaftsminister Wolfgang Tiefensee kam persönlich und verdeutlichte in seinem Grußwort, wie sehr ihm das Thema Leichtbau am Herzen liegt.



Wirtschaftsminister Wolfgang Tiefensee (2.v.l.) diskutiert mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer (3.v.l.), Dr.-Ing. Reinhard Marth (l.) vom Projektträger Jülich und Udo Staps (r.), Geschäftsführer der FKT Formenbau und Kunststofftechnik GmbH Triptis.



Etwa 60 Teilnehmer zählte die Premiere des Leichtbauforums, darunter 14 Unternehmen aus Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Bayern sowie sechs wirtschaftsnahen Forschungsinstitute, zwei Hochschulen und vier Verbände.

Öffentlichkeitsarbeit

Rudolstädter Kunststofftage

In der vom TITK etablierten Veranstaltungsreihe „Rudolstädter Kunststofftage“ gab es im Jahr 2023 erneut zwei Veranstaltungen.

Nach 2017, 2020 und 2021 lud das TITK am 27. September 2023 zu einem weiteren Workshop zur Additiven Fertigung ein. Diesmal unter der Überschrift **„Innovation drucken – Erfolg schaffen“**. Der Schwerpunkt lag auf dem Selektiven Laser-Sintern (SLS) mit Kunststoffen. Aber auch andere wichtige Aspekte wie Qualitätssicherung und Nachhaltigkeit in Prozessabläufen kamen nicht zu kurz.



Acht Referenten aus Industrie und Forschung steuerten Vorträge bei, darunter BASF, Farsoon Europe und AM Polymers. Bei der abschließenden Führung „Vom Ausgangsmaterial zum fertigen 3D-Bauteil“ am Nachmittag zeigte das TITK dann das SLS-Druckzentrum, das gerade erweitert worden war, sowie das Schmelzspinntechnikum, in dem nach einem Umbau nun funktionale Filamente sogar aus drei unterschiedlichen Komponenten hergestellt werden können.



Wie können Kunststoffe für die Medizintechnik nachhaltig produziert werden und trotzdem mit allen notwendigen Funktionen ausgestattet sein? Diesen und anderen wichtigen Fragen aus der Branche widmete sich am 6. Dezember 2023 die zweite Veranstaltung des Jahres in der Reihe „Rudolstädter Kunststofftage“. Die Fachtagung zum Thema **„Kunststoffinnovationen in der Medizintechnik“** richtete sich an Medizintechnikunternehmen, die sich für die aktuellen Trends und Neuheiten aus der Branche interessieren.

Die Tagung erfreute sich nicht nur einer regen Beteiligung und sehr intensiven Diskussionen, sondern bot auch erstklassige Referenten aus ganz Deutschland. Sie beleuchteten mit ihren Vorträgen sowohl den aktuellen Stand der Forschung als auch die Anforderungen und Lösungsansätze der Industrie. Auch die TITK-Gruppe steuerte drei Vorträge bei.



Öffentlichkeitsarbeit

Dialog mit der Politik

Auf Einladung von TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer besuchte am 31. März 2023 der **Europaabgeordnete Reinhard Bütikofer (Grüne)** das Institut. Seit 2009 Mitglied des Europa-Parlaments, hat sich Bütikofer Thüringen als regionalen Schwerpunkt gewählt: Hier ist der einstige Bundesvorsitzende von Bündnis 90/ Die Grünen und langjährige Vorsitzende der Europäischen Grünen Partei noch Mitglied des Erfurter Kreisverbandes und betreibt auch ein Büro in der Thüringer Landeshauptstadt. Beim Besuch in Rudolstadt ließ er sich erläutern, wie die TITK-Gruppe aufgestellt ist und wie das Geschäftsmodell der nicht grundfinanzierten wirtschaftsnahen Forschung funktioniert. Einen konkreten Einblick in die Forschungs- und Entwicklungsarbeit des TITK bei der Erzeugung und Funktionalisierung von Celluloseregeneratfasern erhielt der Politiker dann im Küttner-Technikum.

Reinhard Bütikofer (links), Mitglied des Europäischen Parlaments, mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer.



Am 10. November 2023 besuchte **Prof. Dr. Mario Voigt, Vorsitzender der Thüringer CDU-Landtagsfraktion**, zum ersten Mal das TITK. In Begleitung seines Landtagskollegen Maik Kowalleck, des CDU-Kreisvorsitzenden und Saalfelder Bürgermeisters Dr. Steffen Kania sowie des CDU-Kreisgeschäftsführers Martin Friedrich informierte sich Voigt im Gespräch mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer über aktuelle und zukünftige Projekte. Der Thüringer CDU-Spitzenkandidat zeigte sich beeindruckt von der Bandbreite an Forschungs- und Entwicklungsthemen am TITK. Materialforschung sei „ein total unterschätztes Feld“. Denn genau dort fänden die entscheidenden Optimierungen statt, sagte Voigt, der auch Sprecher seiner Fraktion für Wissenschaft und Digitale Gesellschaft ist. Der Gast war übrigens nicht mit leeren Händen gekommen: Er überreichte dem Institutsleiter einen Apfelbaum.



Prof. Dr. Mario Voigt (Mitte) überraschte Benjamin Redlingshöfer (2.v.l.) bei seinem Besuch mit einem Apfelbaum. Voigt wurde von seinem Landtagskollegen Maik Kowalleck (l.) sowie CDU-Kreisgeschäftsführer Martin Friedrich und CDU-Kreisvorsitzendem Dr. Steffen Kania (r.) begleitet.

Öffentlichkeitsarbeit

Zwischen Stahlwerk Unterwellenborn und Schülerforschungszentrum Rudolstadt sowie ein paar Stunden vor einem abendlichen Bürgerdialog in Saalfeld besuchte der Jenaer **SPD-Bundestagsabgeordnete Dr. Holger Becker** am 22. November 2023 das TITK. Als promovierter Physiker, erfolgreicher Firmengründer und kompetenter Forschungspolitiker informierte er sich bei TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer über die nicht grundfinanzierte wirtschaftsnahe Forschung und das Profil des Instituts. Becker, der dem Bundestagsausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung angehört, stand konkreten Vorhaben des TITK interessiert und aufgeschlossen gegenüber. Er bekannte sich außerdem dazu, dass auch die gemeinnützigen, privatwirtschaftlich organisierten Forschungseinrichtungen verlässliche Rahmenbedingungen benötigen.

Der Jenaer SPD-Bundestagsabgeordnete Dr. Holger Becker (Mitte) und Landrat Marko Wolfram (rechts) erhielten von Benjamin Redlingshöfer ein kleines Geschenk: ein Frottiertuch aus der am TITK entwickelten Cellulose-Faser mit Vitamin E zur Hautpflege.



Öffentlichkeitsarbeit

Aktion „Baumpate 2023“

Der Verein SaaleWirtschaft e.V. rief 2023 zur zweiten "Aktion Baumpate" auf. Auch diesmal beteiligte sich das TITK an der Aktion und finanzierte 100 Setzlinge. Insgesamt wurden bei dem Termin Mitte April 2023 nicht weniger als 1.200 Bäume in der Nähe von Kleingeschwenda gepflanzt. 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 weiterer Beitrag zum Schutz des Thüringer Waldes geleistet werden. Um der Monokultur entgegenzuwirken, wurden Eichen, Weißtannen, Spitzahorn und Vogelkirschen in die Erde gebracht.



Auch auf dieser Fläche wurde aufgeforstet. Foto: Saale Wirtschaft e.V.

Rudolstädter Firmenlauf 2023

Bei schönem Wetter kann doch jeder! Der 8. Rudolstädter Firmenlauf am 10. Mai 2023 war eher etwas für Hartgesottene. Völlig durchnässt, aber glücklich kam das Laufteam der TITK Gruppe nach der 5-Kilometer-Runde durch den Heinepark und über die Bleichwiese komplett ins Ziel. Allen voran Wissenschaftler Michael Sturm, der sich mit 15:50 min den zweiten Platz in der Gesamtwertung sicherte. In der 3er Wertung kam die TITK Group mit Michael Sturm, Edgar Merting und Stefan Büttner auf Rang 8. Auch in mehreren Altersklassenwertungen landeten Männer in den Top 10 – so Edgar Merting (8. / Männer), Michael Sturm (1. / M30), Uwe Schmidt (7. / M55), Dr. Peter Bauer (10. /M55) und Frank Trinkler (5. / M60). Mit 26 Starterinnen und Startern stellte die TITK Group unter den insgesamt 665 Teilnehmern eines der größten Firmen-Teams.



Ein Teil des 26-köpfigen Laufteams der TITK-Gruppe.

Nachwuchsgewinnung bei Schülern und Studenten

Chemie-Leistungskurs des Beruflichen Gymnasiums zu Gast

Am 24. Mai 2023 hatte das TITK Besuch aus dem Staatlichen Berufsbildungszentrum des Landkreises Saalfeld-Rudolstadt. Lehrerin Katrin Obitz reiste mit Zwölftklässlern des Chemie-Leistungskurses vom Beruflichen Gymnasium an. Die Schülerinnen und Schüler hatten erst kürzlich die Welt der Kunststoffe mit all ihren Facetten behandelt und sollten nun während einer Exkursion auch praktische Einblicke erhalten. Ihr Interesse galt dabei hochaktuellen Themen wie der Bioabbaubarkeit von Kunststoffen, der Vermeidung von Mikroplastik oder den Recyclingmöglichkeiten von Mischgewebe aus Baumwolle und Polyester.

TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer ermunterte sie, über eine naturwissenschaftliche Karriere nachzudenken. Die Region biete hier attraktive und innovative Arbeitsplätze, z.B. bei BASF, Siemens, dem Stahlwerk Thüringen, der Jass Gruppe oder natürlich auch dem TITK. Zum Abschluss stellte Dr. Stefan Fischer im Extrusionstechnikum den Bio-Schmelzklebstoff Caremelt® vor. Und im 3D-Druck-Labor erläuterte Patrick Rhein die erweiterten Möglichkeiten durch Funktionalisierung der Druckmaterialien.



Dr. Stefan Fischer (rechts) im Gespräch mit den Schülerinnen und Schülern.

inKontakt in Bad Blankenburg

Zum 6. Mal beteiligte sich die TITK-Gruppe am 15. und 16. September 2023 an der Regionalmesse „inKontakt - Ausbildung | Jobs | Unternehmen“ in der Stadthalle Bad Blankenburg. Im Vordergrund standen vor allem die fünf freien Ausbildungsplätze von 2024 - 2x Chemielaborant sowie je 1x Chemikant, Textillaborant und Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik. Außerdem konnten auf der Messe wieder freie Stellen im TITK und seinen beiden Tochterunternehmen sowie Praktikumsplätze und das Angebot einer Betreuung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten beworben werden.



Lidija Gomboc-Szabó und Johannes Neudam vom TITK hatten alle Hände voll zu tun.

Öffentlichkeitsarbeit

Tag der Berufe in Oberweißbach

Welche vielfältigen Möglichkeiten für Berufswahl und Karriere die wirtschaftsnahe Forschung am TITK bereithält, stellte Wissenschaftler Dr. Tobias Biletzki am 30. November 2023 beim Tag der Berufe an der Staatlichen Regelschule "Friedrich Fröbel" Oberweißbach vor. Damit es möglichst anschaulich wird, hatte er für die Klassenstufen 8 bis 10 spannende Dinge im Gepäck: So konnten sie ein "Riech-Quiz" absolvieren, wobei sie von 30 verschiedenen Duftnoten fünf auswählen und einem Katalogeintrag zuordnen mussten. Da wurde schnell klar, dass Geruchswahrnehmung immer sehr subjektiv ist.



Was passiert, wenn Cola, Sonnencreme oder Spiritus auf meiner Jeans landen und richtig tief eindringen? Das und mehr demonstrierte Dr. Biletzki mit dem „Crockmeter“ – einem Gerät, das in der Materialprüfung zum Test der Oberflächenbeständigkeit eingesetzt wird. Es reibt mit einer getränkten Fläche auf dem Stoff hin und her. Dabei bleiben nicht selten deutliche Spuren zurück. Dass Cola auch Phosphorsäure enthält, welche in konzentrierter Form das Gewebe angreift, hat hier viele aufhorchen lassen. Der TITK-Wissenschaftler wollte auch eines vermitteln: „Chemie ist fast überall und in allem drin. Ohne Chemie geht's genauso wenig wie ohne Kunststoffe. Das ist nichts Schlechtes, wir müssen nur die richtigen Strategien für den Umgang damit finden.“

Karrieremesse Inova an der TU Ilmenau

Zum ersten Mal testeten Institute des Forschungs- und Technologieverbundes Thüringen (FTVT) am 24. Oktober 2023 eine Beteiligung an der Karrieremesse Inova in Ilmenau. Mehr als 180 Unternehmen präsentierte dort ihre Stellen- und Ausbildungsangebote sowie Möglichkeiten für Praktika an. Natürlich durfte da auch die industriennahe Forschung nicht fehlen! Bei der Premiere am FTVT-Stand waren die GFE - Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V., INNOVENT e.V. Technologieentwicklung Jena, das HySON Institut für Wasserstoff-Forschung Sonneberg und das TITK aus Rudolstadt vertreten. Fazit: Eine Wiederholung der Messeteilnahme ist beschlossene Sache, ein eigens angefertigter Messestand soll dazu geprüft werden.



Vertraten den FTVT auf der Inova in Ilmenau (von links): Lea Mannsbart (HySON Sonneberg), Steffen Beikirch (TITK), Benjamin Hofmann (GFE Schmalkalden) und Susanne Frank (INNOVENT Jena).

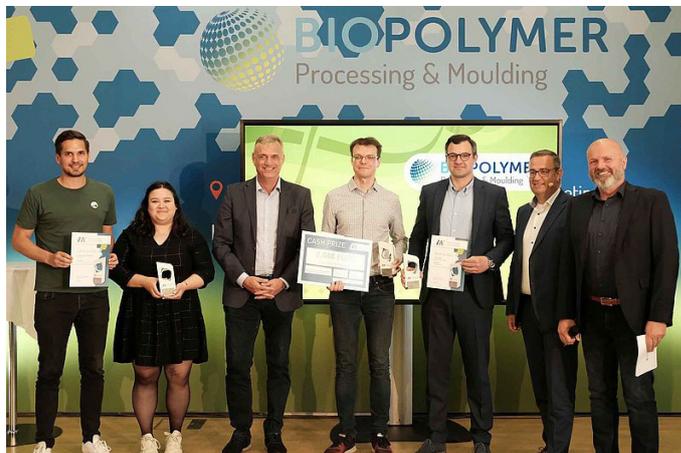
Öffentlichkeitsarbeit

Hochkarätige Preise für Bio-Schmelzklebstoff Caremelt®

Der biobasierte und bioabbaubare Schmelzklebstoff Caremelt® erhielt 2023 einen gehörigen Schub und holte gleich zwei hochkarätige Preise nacheinander. Er war zu diesem Zeitpunkt bereits in mehreren Medien- und Fernsehbeiträgen vorgestellt worden, hatte 2021 den 2. Platz beim Thüringer Umweltpreis erhalten, war 2022 für den Innovationspreis Thüringen nominiert und bekam im gleichen Jahr auf der Internationalen Fachmesse „Ideen-Erfindungen-Neuheiten“ (iENA) in Nürnberg eine Silbermedaille.

Am 13. Juni 2023 wurde der Klebstoff dann in Halle (Saale) mit dem renommierten BIOPOLYMER Innovation Award ausgezeichnet. Dieser wird alljährlich vom POLYKUM e.V. – Fördergemeinschaft für Polymerentwicklung und Kunststofftechnik in Mitteldeutschland vergeben. Die Ehrung fand zum Kongress „BIOPOLYMER – Processing & Moulding“ statt und wurde weltweit per Livestream übertragen. Gingen einige der begehrten Trophäen in den letzten nach Finnland, Italien, Belgien oder Brasilien, so nominierte die Jury erstmals ausschließlich deutsche Bewerber für den mit 2.000 Euro dotierten Hauptpreis. Neben dem TITK waren das die Green Elephant GmbH aus Gießen (Hessen) mit CellScrew® – einer neuartigen Zellkulturflasche aus vollständig biobasiertem PLA – und die SoBiCo GmbH aus Bad Sobernheim (Rheinland-Pfalz) mit dem neuen Biokunststoff Plactid®, der für zukünftige Verpackungsmaterialien entwickelt wurde.

Dr. Stefan Fischer (Mitte), wissenschaftlicher Mitarbeiter am TITK, nahm den Preis in Halle in Vertretung von Caremelt®-Projektleiter Andreas Krypczyk entgegen.



Am 3. Juli 2023 folgte die nächste große Auszeichnung: Die bayrische Staatsministerin für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Michaela Kaniber (CSU), überreichte dem TITK in Würzburg den mit 10.000 Euro dotierten Ernst-Pelz-Preis. Die Preisverleihung im Kaisersaal der Residenz fand im Rahmen des Symposiums „Energie- und Ressourcenwende: von der Strategie zu Best Practice“ statt, das vom C.A.R.M.E.N. e.V. ausgerichtet wird. „Nur wenn es Menschen und Unternehmen gibt, die sich für die Energie- und Ressourcenwende stark machen, kann sie gelingen“, sagte die Ministerin bei der Preisverleihung. Der Bio-Schmelzklebstoff könne von der Industrie bei Verpackungen, Textilien, Autoteilen oder Holz quasi überall verwendet werden. Der Ernst-Pelz-Preis war 1992 ins Leben gerufen worden, um Technologien für die Verwertung nachwachsender Rohstoffe zu fördern.



Bayerns Staatsministerin Michaela Kaniber (Mitte) mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer (links) und Caremelt®-Projektleiter Andreas Krypczyk in der Würzburger Residenz.

Vier weitere Start-ups kooperieren mit dem TITK

Bei der Finalrunde 2023 des Thüringer Gründerwettbewerbs „get started 2gether“ traten am 30. März 2023 am Institut für Angewandte Bauforschung (IAB) in Weimar nicht weniger als 16 junge Unternehmen ins Rampenlicht, um die Jury und das Publikum von ihrer Geschäftsidee zu überzeugen. Am Ende vereinbarten gleich vier erfolgreiche Gründerteams eine Zusammenarbeit mit dem TITK. Darunter auch die Gewinnerin des Publikumspreises 2023: Cosima Richardson mit ihrem Start-up **"Kynd Hair"**.



Cosima Richardson (Mitte) freut sich mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer (links) und FTVT-Chef Dr. Ulrich Palzer über den Gewinn des Publikumspreises.

Das Einzelunternehmen der Berlinerin will die weltweit ersten haut- und umweltfreundlichen Kunsthaare für schwarze Frauen entwickeln und vermarkten. Die Basis dafür sollen die besonders nachhaltigen Lyocellfasern bieten. Und so verwunderte es nicht, dass Cosima Richardson auf die Unterstützung des TITK baut. Richardson sieht darin auch einen wichtigen Beitrag zur Vermeidung von Kunststoff-Abfall. "Allein in den USA und Europa fallen pro Jahr schätzungsweise 6 bis 8 Millionen Kilogramm Kunsthaarabfälle an."

Umwelt- und Ressourcenschutz ist auch das Thema des zweiten Start-ups, das einen „Letter of Intent“ mit dem TITK unterschrieben hat: Das Gründerteam von **„Circ DE“** schreibt sich die Forcierung des Textilrecyclings auf die Fahnen und trägt die Kreislaufwirtschaft bereits im Firmennamen. Circ DE ist eine deutsche Dependence des vor zwei Jahren gegründeten US-amerikanischen Unternehmens Circ. Dieses hat eine Technologie entwickelt, die Kleidung wieder in jene Rohstoffe zerlegt, aus denen sie einst hergestellt wurde. Das ambitionierte Ziel: Circ will bis zum Jahr 2030 rund 10 Milliarden Kleidungsstücke recyceln und damit mehr als 100 Millionen Bäume retten.

Mit einer neuen Lösung für das Sterilisieren von Wasser konnte das Start-up **"Unlimited Ventures"** aus Bad Blankenburg punkten. Die im Jahr 2020 gegründete GmbH ist auf dem Markt bereits mit einem mobilen Gerät zur Luftreinigung vertreten, welches gegen Viren und Bakterien wirkt und so auch in der Corona-Pandemie erfolgreich war. Die bisher verwendete Technologie, die auf photokatalytischen UV-Systemen und Lichtrecycling basiert, soll nun so weiterentwickelt werden, dass man damit auch Wasser keimfrei machen kann. „Das TITK ist hierbei mit seiner Materialexpertise, der Expertise in der Untersuchung von antibakteriellen Systemen sowie den für das Lichtrecycling notwendigen Kenntnissen auf dem Gebiet der Polymerrohstoffe der ideale F&E-Partner“, sagte Geschäftsführer Tobias Lukas.

Einen vollautomatischen Online-Sensor zur Erkennung von Mikroorganismen in Anlagen der Lebensmittel- und Bioprozessindustrie stellte das Jenaer Start-up **"FlulDect"** vor. Der Biosensor nutzt die Technologie der Fluoreszierenden Resonator-Signatur (FRS). Er kann Herstellungsprozesse wirtschaftlich optimieren und die Sicherheit der erzeugten Stoffe und Lebensmittel für den Menschen erhöhen, konstatierte Geschäftsführer Dr. Tobias Schröter. Die Innovation soll einerseits Keime als Auslöser von schweren Krankheiten und Lebensmittelvergiftungen schnell und sicher in Flüssigkeiten erkennen. Andererseits lassen sich damit Verfahren, in denen absichtlich Mikroben eingesetzt werden, lückenlos überwachen - also auch besser steuern. Das Start-up arbeitet bereits mit der Universität Brüssel und dem Leibniz-Institut für Photonische Technologien Jena zusammen. In Kooperation mit dem TITK soll ein praxistauglicher Prototyp für den industriellen Einsatz entstehen.

Öffentlichkeitsarbeit

Weihnachtsspende 2023 hilft zwei sozialen Akteuren der Region

Für die TITK-Gruppe ist es inzwischen eine gute Tradition geworden, eine regionale Einrichtung mit einer Weihnachtsspende zu unterstützen. Ende 2023 kamen gleich zwei soziale Akteure in den Genuss einer finanziellen Zuwendung: Der Jugendförderverein Saalfeld-Rudolstadt e.V. und die Fürstin-Anna-Luisen-Schule Bad Blankenburg konnten sich über jeweils 1.000 Euro freuen.

Als gemeinnütziger Verein und anerkannter freier Träger der Jugendhilfe engagiert sich der Jugendförderverein Saalfeld-Rudolstadt bereits seit 1992 im gesamten Landkreis. Gegenwärtig arbeiten 18 Männer und Frauen in den Bereichen mobile Jugendarbeit, Schulsozialarbeit, nachgehende Jugendgerichtshilfe, Spiel- und Medienpädagogik sowie ambulante erzieherische Hilfen. Die 1.000-Euro-Spende vom TITK und den beiden Verbundunternehmen OMPG und smartpolymer kam insbesondere der mobilen Jugendarbeit im ländlichen Raum zugute. Diese leistet der Verein in den Verwaltungsgemeinschaften Schwarzatal und Schiefergebirge, den Gemeinden Uhlstädt-Kirchhasel, Unterwellenborn, Kaulsdorf, Hohenwarte, Drognitz, Altenbeuthen sowie in den Städten Leutenberg und Königsee.

Regelmäßig organisiert das Team zudem Sommerferien-Zeltlager und individuelle Aktivitäten am Hohenwarte Stausee. „Solche Angebote mit sportlicher Betätigung und Spaßfaktor kommen bei den Kindern und Jugendlichen immer sehr gut an“, berichtet Jugendarbeiter Dirk Ortloff. So wurde die Spende dafür verwendet, die bereits vorhandene kleine „Flotte“ mit aufblasbaren Stand Up Paddle Boards um zwei weitere Geräte zu ergänzen. „Damit können wir bei unseren Aktionen auf dem Thüringer Meer die Gruppengröße nun der Kapazität unserer Transporter anpassen und jedem Teilnehmer ein Board zur Verfügung stellen, was bisher leider nicht immer möglich war“, freut sich Vereinsgeschäftsführerin Isabel Weimann.

Sport, Spiel und aktive Freizeitgestaltung sind auch aus dem Alltag der Fürstin-Anna-Luisen-Schule Bad Blankenburg nicht wegzudenken. An der staatlich anerkannten Förderschule aus dem Verbund der Diakoniestiftung Weimar – Bad Lobenstein erhalten mehr als 70 Mädchen und Jungen individuelle Unterstützung vor allem in ihrer geistigen Entwicklung. Trotz individueller Einschränkungen sollen die Schülerinnen und Schüler zu größtmöglicher Selbstständigkeit befähigt werden. Dafür ergänzt das Lehrerkollegium die Erziehungs- und Bildungsarbeit durch zahlreiche Therapien und Sportangebote. „Außerdem nehmen wir das ganze Jahr an vielen unterschiedlichen Wettkämpfen teil und sind hier sehr aktiv“, betont Schulleiterin Antje Wennrich-Wydra.

Aus diesem Grund wurde von dem Spendengeld neue Sport-Funktionskleidung angeschafft. „Diese ist wichtig für unsere Schüler, insbesondere auch jene aus sozial schwachen Elternhäusern“, so Wennrich-Wydra. Zudem könne neue Kleidung auch zu noch besseren Leistungen anspornen. Und sie fördere auf jeden Fall den Teamgeist: „Mit dem Schriftzug unserer Schule versehen, sorgt sie für ein tolles Gemeinschaftsgefühl bei unseren Auftritten in der Öffentlichkeit.“



Zweimal 1.000 Euro als Weihnachtsspende vergab dieses Jahr die TITK-Gruppe Rudolstadt. Empfänger sind der Jugendförderverein Saalfeld-Rudolstadt e.V. und die Fürstin-Anna-Luisen-Schule Bad Blankenburg. Im Beisein von Schülern der Förderschule trafen sich TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer (3.v.l.), Schulleiterin Antje Wennrich-Wydra (4.v.l.) sowie Vereinsgeschäftsführerin Isabel Weimann (5.v.l.) und Jugendarbeiter Dirk Ortloff in Bad Blankenburg zur symbolischen Übergabe.

Neuer Abteilungsleiter für Funktionspolymersysteme

Die jüngste Abteilung des TITK hat seit 2024 einen neuen Leiter. Dr. Thomas Welzel (43) trat zum 1. Januar die Nachfolge von Prof. Dr. Klaus Heinemann (68) an. Der stellvertretende Institutsdirektor ging Ende 2023 in den wohlverdienten Ruhestand, bleibt dem TITK aber noch als wissenschaftlicher Berater erhalten.

Im Sommer 1995 war Dr. Klaus Heinemann ans TITK gekommen. Der damalige Direktor Dr. Horst Bürger (†) holte ihn von der TU Dresden, um ein innovatives Forschungsprojekt zu Spinnenseide realisieren zu können. Der junge Wissenschaftler galt dafür als besonders geeignet – als Diplom-Chemiker mit Expertise zu Polymeren, zur Textilchemie und auch zur Biotechnologie. Schon bald leitete Klaus Heinemann am TITK die Forschungsgruppe „Thermoplastische Polymere“. Im Jahr 2003 durfte er dann die neue Abteilung Funktionspolymersysteme etablieren. Seit 2005 hält er zudem Vorlesungen an der TU Ilmenau, wurde dort 2007 zum Honorarprofessor für "Organische Chemie" ernannt. Seit 2008 war Prof. Heinemann auch stellvertretender Direktor des TITK.

Was ihn besonders stolz macht, wenn er nun auf fast drei Jahrzehnte zurückblickt? Da sind zum einen „die vielen herausfordernden, sehr anspruchsvollen Industrieforschungsaufträge“ und passend dazu der Innovationspreis Thüringen 2019 in der Kategorie "Industrie & Material". Zum anderen aber auch bedeutende Investitionen, die er mit auf den Weg bringen konnte. Etwa die Multifunktionssyntheseanlage, mit der sich Laborsynthesen auch auf einen industrienahen Maßstab skalieren ließen. Oder die umfangreiche Schmelzspinnanlage, mit der das TITK Filamente aus ein, zwei oder inzwischen sogar drei Komponenten erzeugen kann. „Da haben wir wirklich ein einzigartiges Equipment.“ Das Gleiche gilt für die Ausstattung im Bereich Additive Fertigung, in dem sich das Institut mit Fug und Recht als Kompetenzzentrum für 3D-Druck bezeichnen kann.

Zum Jahresanfang gab Prof. Heinemann sein 25-köpfiges Team aus Wissenschaftlern, Technikern und Laboranten an Dr. Thomas Welzel ab. „Ich bin wirklich froh darüber, dass das geklappt hat“, sagt Prof. Heinemann. Denn der diplomierte und promovierte Chemiker sei für ihn der Wunschkandidat gewesen: „Wenn einer diese Abteilung mit ihren drei Forschungsgruppen Synthesechemie, Polytronic und Additive Fertigung richtig kennt, dann er.“

Dr. Thomas Welzel startete im Jahr 2010 in Rudolstadt als Experte für heterocyclische Chemie. Erstes Arbeitsfeld des Jenensers war die Synthese neuer Polymere und Additive. Nach drei Jahren übertrug Prof. Heinemann ihm den Bereich Schmelzspinnanlage, den er bis heute leitet. Mit seinem Team entwickelt er dort Filamente für verschiedenste Anwendungen. Nicht erst als frischgebackener Abteilungsleiter richtet er den Blick weiter voraus: „Nachwachsende Rohstoffe und Recycling – das sind die großen Arbeitsthemen dieser Zeit.“ Der Ersatz erdölchemischer Rohstoffe durch biobasierte oder recycelte Materialien sei hierbei von gleichgroßer Bedeutung. Auf beiden Feldern könne seine Abteilung wichtige Beiträge leisten. Sein Team nimmt vor allem thermoplastische – also nach Wärmezufuhr wieder verformbare – Kunststoffe in den Fokus. „Wir schmelzen sie auf und machen daraus zum Beispiel Spezialgarne für den Plagiatsschutz von Produkten.“ Aber auch elektrisch leitfähige Garne, medizinisches Nahtmaterial, heizbare Folien oder Kunststoffe mit Sensoren und Aktoren werden entwickelt.

Das insgesamt sehr breite Portfolio und die interdisziplinäre Zusammenarbeit hält Dr. Welzel für die große Stärke des TITK: „Chemiker, Physiker, Werkstoffwissenschaftler, Biologen – sie alle haben wir hier im Haus. Das ist ein enormes Potenzial, und das macht uns so einzigartig.“



*Prof. Dr. Klaus Heinemann (l.)
übergab die Abteilung
Funktionspolymersysteme
zum Jahresbeginn 2024
an Dr. Thomas Welzel.*

Öffentlichkeitsarbeit

Nachruf auf Jürgen Engelhardt

In tiefer Trauer und dankbarer Erinnerung nehmen der Vorstand des TITK e.V., die Geschäftsleitung und die Belegschaft Abschied von Dr. Jürgen Engelhardt, der im November 2023 völlig überraschend verstorben ist.

Zuletzt tätig als Leitender Ingenieur des Unternehmens IFF N&H Germany GmbH & Co.KG Bomlitz/Walsrode (Niedersachsen), gehörte Dr. Engelhardt bereits seit 2009 dem TITK-Vorstand an.

Sein großes Interesse an der Arbeit des TITK, seine klugen Beiträge und seine stets konstruktiven Ideen für eine erfolgreiche Weiterentwicklung des Instituts werden fehlen. Das TITK wird ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.



*Zeit und Schicksal trennt die Menschen,
Hoffnung und Erinnerung bindet sie.*

In tiefer Trauer und dankbarer Erinnerung nehmen wir Abschied
von unserem langjährigen Vorstandsmitglied

Dr. Jürgen Engelhardt

Sein großes Interesse an unserer Arbeit, seine klugen Beiträge und
seine konstruktiven Ideen für eine erfolgreiche Weiterentwicklung
unseres wirtschaftsnahen Forschungsinstituts werden uns fehlen.

Wir sind bestürzt über seinen viel zu frühen Tod.
Unser Mitgefühl und unsere besondere Anteilnahme gelten seiner Familie.
Wir werden ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.



Rudolstadt, 2. Dezember 2023

Vorstand, Geschäftsleitung, Belegschaft

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

Öffentlichkeitsarbeit

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 Anfang April 2023 einen Nachrichtenbeitrag zu den aktuell sehr erfolgreichen Innovationen Caremelt® und Cell Solution® BIOACTIVE, die als besonders nachhaltig gelten und Ende 2022 auf der Internationalen Erfinder- und Neuheiten-Messe iENA in Nürnberg auch mit Medaillen geehrt worden waren.



Caremelt®-Projektleiter Andreas Krypczyk



Cell-Solution®-Projektleiter Dr. Frank Wendler

Auch die Reise einer knapp 50-köpfigen Thüringer Unternehmens- und Hochschuldelegation unter Leitung von Wirtschaftsminister Wolfgang Tiefensee und Wissenschaftsstaatssekretär Carsten Feller nach Zentralasien wurde Ende April / Anfang Mai 2023 von einem TV-Team begleitet. Unter den Reiseteilnehmern war TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer, der schon im Jahr zuvor an einer Markterkundungstour nach Kasachstan und Usbekistan teilgenommen hatte. Nun konnte er die Kontakte in vielen Gesprächen intensivieren. Die wichtigsten Ergebnisse der Reise waren für das TITK zwei Kooperationsvereinbarungen mit dem kasachischen Verband für Leichtindustrie und mit dem usbekischen Textilverband UzTextilprom.



TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer (links) bei der Unterzeichnung des Kooperationsvertrages mit Ilkhom Khaydarov vom usbekischen Textilverband UzTextilprom.

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.



Hauptpreis für einen biologisch abbaubaren Schmelzklebstoff

Nachhaltig verbinden

Klebstoffe verbinden Werkstoffe dauerhaft miteinander – daher sind sie bestimmungsgemäß auch nach dem Produktlebenszyklus nur schwer wieder abtrennbar. Ein Recycling bei der Entsorgung oder Wiederaufbereitung der zusammengefügten Werkstoffe die Entstehung von „Mikroplastik“ vorprogrammiert. Eine Lösung hierfür bietet der am TTK entwickelte Schmelzklebstoff Caremelt.

Schmelzklebstoffe stellen 15 bis 20 % am Gesamtmarkt der Klebstoffe dar – Tendenz steigend. Sie besitzen wesentliche Vorteile gegenüber anderen Klebstoffarten: lösemittelfrei, schnell verarbeitbar, kurze Abbindezeit. Schmelzklebstoffe finden ihre Verwendung vorwiegend im Bereich des nicht-strukturellen Klebens, wo das Übertragen hoher Kräfte und die Langzeitbeständigkeit der Verklebung von untergeordneter Bedeutung sind, jedoch Preis und kurze automatische Verarbeitungszyklen die Anwandbarkeit von Klebstoffen auch als Montagehilfe verwendet, wo sie ihre Aufgabe hervorragend erfüllen.

Klassische, nicht reaktive Schmelzklebstoffsysteme bestehen in der Regel aus einem oder mehreren Basispolymeren, (einem) klebrig machenden Harzen, (einem) Wachs(en) zum Einstellen der Verarbeitungsbedingungen sowie potenziell weiteren Additiven wie Weichmachern, Füllstoffen und Stabilisatoren. Die ersten Schmelzklebstoffe bestanden überwiegend aus EVA-Copolymeren als Basispolymere sowie natürlichen Harzen (Terpenenharze, Katalpolumharze) als Klebrigmacher. Durch den hohen Harzanteil waren diese ersten Schmelzklebstoffe schon zu einem beträchtlichen Teil aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Durch stetig steigende Anforderungen an die Klebstoffsysteme hinsichtlich Verarbeitbarkeit und thermischer Stabilität wurden Schmelzklebstoffe formuliert, die amorphere Polymeren (Polyethylen) einsetzen, die für viele Anwendungen geeignet sind.

Die Entwicklung, welches zudem biologisch abbaubar ist, ist ein wichtiges Ziel bei diesem Projekt, auf industriell verfügbare Biopolymere zurückzugreifen, um eine zettelnah Kommerzialisierung überhaupt erst zu ermöglichen. Neben dem bekannten Polylactid (PLA) rückte auch Polybutylenadipat (PBS) wegen seiner guten Eigenschaften in den Fokus. Beide Polymere sind schmelzbar auf Basis nachwachsender Rohstoffe, hinsichtlich biologischer Abbaubarkeit zertifiziert, kommerziell verfügbar und somit grundsätzlich als Kandidat für ein Basispolymer geeignet.

Allerdings sind diese Polymere, insbesondere PLA, vergleichsweise hart und wenig flexibel, was gegen den

Projektierer und Entwickler Andreas Kryczyk beim Versarbeiten von Caremelt mit einer handelsüblichen Heißklebepistole.

Bilder: afa TTK



Objektive Geruchsbewertung mit auf künstlicher Intelligenz basierendem Messsystem

Mit KI den Geruch von Kunststoffen bewerten

Am TTK, Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung und dem FZMB, Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie wurde ein labortaugliches Messsystem entwickelt, welches mithilfe selbstlernender Algorithmen die Informationen aus dem GC-IMS-Probenspektrum einer Geruchsnote zuordnen kann und damit das Potenzial zur objektiven Geruchsprüfung bietet.

Die Geruchsprüfung von Kunststoffen für Anwendungen im Automobilsektor erfolgt derzeit nahezu ausschließlich durch die humanensorische Prüfung mit einem trainierten Sensorpanel (zum Beispiel gemäß Standard VDA 270). Das Ergebnis dieser Prüfung ist eine Geruchsnote, die den Geruchsdruck, die Akzeptanz und die Intensität des Geruchs beinhaltet (Tabelle 1). Diese einfache, aber sehr subjektive Prüfung zeigt häufig große Streuungen in der Benennung der Proben sowohl innerhalb des Sensorpanels als auch in unterschiedlichen Prüflaboren. Dies führt oft zu Diskussionen zwischen Kunden und Prüflabor, da die Geruchsnote über die Zulassung oder Ablehnung des Materials, Bauteils oder der Komponente entscheiden kann. Daher wird seit vielen Jahren versucht, diese Prüfung zu objektivieren. Viele verschiedene Methoden wurden untersucht, von denen sich bisher keine in der täglichen Labopraxis zur routinemäßigen Prüfung des Geruchs von Kunststoffen durchsetzen konnte.

Welcher Lösungsansatz gewählt wurde In einer Gemeinschaftsarbeit der beiden Forschungseinrichtungen TTK und FZMB wurde ein neuer Lösungsansatz unter Verwendung von künstlicher Intelligenz entwickelt, der eine messtechnische Beschreibung des Geruchs durch die Zuweisung einer Note auf Basis von spektralen Informationen der Kunststoffprobe ermöglicht. Dazu werden die Kunststoffproben mit der GC-IMS-Analyse analysiert und aus den Spektren charakteristische Merkmale extrahiert, die als Input-Daten für eine KI-basierte Datenverarbeitung dienen. Die Zielgrößen für das überwachte Lernen der Algorithmen bilden die Geruchsnoten aus der humanensorischen Prüfung mit dem Sensorpanel. Nach dem Training der Algorithmen mit repräsentativen Datensätzen sollen die Vorhersagemodelle die Geruchsnote für unbekannte Proben vorhersagen können, die im Erfolgsfall mit der Geruchsnote aus der standardisierten humanensorischen Geruchsprüfung übereinstimmt. Die Vorausset-



PRAXIS

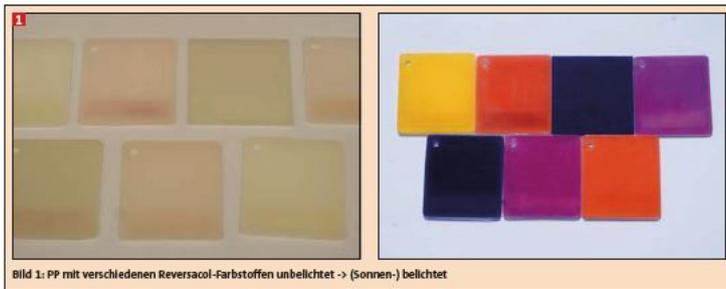


Bild 1: PP mit verschiedenen Reversacol-Farbstoffen unbelichtet -> (sonnen-) belichtet

Thermochrome und photochrome Bauteile mit höherer Lichtechtheit

Wie kommt der Farbwechsel in das Produkt? Farbgebung und Farbwechsel beeinflussen wesentlich die Attraktivität eines Produkts, vor allem, wenn die Verfärbung ohne elektronische Peripherie auftritt. In einem Projekt wurden alternative Möglichkeiten und die zu erwartende Farbqualität untersucht.

1. Einleitung

Spontane Farbwechsel fesseln immer die Aufmerksamkeit, vor allem dann, wenn sie intrinsisch im Werkstoff verankert sind, reversibel verlaufen und keiner elektronischen Peripherie bedürfen. Bekannteste und eindrucksvollste Phänomene sind die Thermochromie – der Farbwechsel nach Einwirkung von Wärme – und die Photochromie – der Farbwechsel nach Einfall von kurzwelligem Licht (im Allgemeinen UV, siehe Bild 1). Vor allem für Polymere, also Kunststoffe, Textilien und Beschichtungen jeglicher Art, bieten solche Reaktionen ein beträchtliches Potential [1,2].

Wird über die Integration derartiger Effekte in ein Bauteil gesprochen, so stehen sofort die Fragen: „Wie kommt

der Farbwechsel in das Produkt?“ und „Welches Leistungsvermögen/welche Qualität kann erwartet werden?“

Hersteller und Lieferanten der entsprechenden Farbstoffe können zu diesen Fragen nur bedingt beitragen, da deren Beantwortung von den konkreten Herstellungsprozessen und vom Einsatz abhängt. Notwendig ist immer ein gesamtheitlicher, konzeptioneller Ansatz zu all diesen Aspekten. Ein solcher Ansatz wurde in den hier zusammengefassten Untersuchungen verfolgt [3].

2. Thermochrome Kunststoffe 2.1 Thermochrome Farbstoffe

Es gibt eine ganze Reihe von anorganischen Substanzen, die sich thermochrom verhalten [4]. Wegen ihrer toxischen Eigenschaften, aber auch wegen ihrer Inkompatibilität mit Kunststoffen, erscheinen sie für die Praxis ungeeignet [5].

Unter den organischen Verbindungen sind ausgewählte Spiro-Strukturen [6-8] hervorzuheben (die häufig auch

ether, weiterhin auch intrinsisch thermochrome Kunststoffe (Polymere mit durchgehend konjugierter Struktur). Diese Substanzen erlangten aus verschiedenen Gründen bisher keine wirtschaftliche Bedeutung.

Technisch wichtig sind Flüssigkristalle und Leukofarbstoffe:

Bei Flüssigkristallen, insbesondere bei cholesterischen Systemen mit Helix-Überstrukturen, führen Temperaturänderungen zu Absorptions- beziehungsweise Streuungserscheinungen; Ursache ist, dass sich die molekulare Abstände in der Helixstruktur (um 0,1 bis 1 %/K [9]) und damit die reflektierten/gestressten Wellenlängen verschieben.

Beobachtet werden hier Verfärbungen in einem diskreten, engen Temperaturbereich. Beschichtungen mit derartigen Substanzen führen zu interessanten Effekten [3]. Für Kunststoffprodukte sind diese Systeme allerdings weniger geeignet: Sie bedingen einen wässrigen Beschichtungsprozess, und

Autor

Dr. Axel Nechwatal
TITK e. V.
Thüringisches Institut für Textil- und
Kunststoff-Forschung e. V.

Regionale Publikumsmedien

Die beiden hochkarätigen Auszeichnungen für den Bio-Schmelzklebstoff Caremelt® oder die Premiere des Thüringer Leichtbauforums, aber auch der Besuch des Europa-Abgeordneten Reinhard Bütikofer sowie von Schülern des Beruflichen Gymnasiums stehen beispielhaft dafür, dass auch die Ostthüringer Zeitung stets gern auf Neuigkeiten aus dem TITK zurückgreift.

OSTTHÜRINGER Zeitung

Pelz-Preis für Schmelzklebstoff aus Rudolstadt

Stoff ist vollständig abbau-
und überall einsetzbar

Rudolstadt. Nach dem renommierten Biopolymer Innovation Award hat das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung (TITK) mit seinem vollständig biobasierten und biologisch abbaubaren Schmelzklebstoff Caremelt die nächste große Auszeichnung erhalten: Die bayerische Landwirtschaftsministerin Michaela Kaniber (CSU) überreichte dem Rudolstädter Forschungsinstitut in Würzburg den mit 10.000 Euro dotierten Ernst-Pelz-Preis. „Nur wenn es Menschen und Unternehmen gibt, die sich für die Energie- und Ressourcennutzung stark machen, kann sie gelingen“, sagte die Ministerin und gratulierte dem geschäftsführenden Direktor des TITK, Benjamin Redlingshöfer, und dem Projektleiter für Caremelt, Andreas Krypczyk. Der in Rudolstadt entwickelte Bio-Schmelzklebstoff könne von der Industrie bei Verpackungen, Textilien, Autoteilen oder Holz quasi überall verwendet werden. Mit dem Ernst-Pelz-Preis werden Technologien für die Verwertung nachwachsender Rohstoffe ausgezeichnet. red

Mut der Forscher wird belohnt

Rudolstädter Experten gewinnen Preis für biologisch abbaubaren Schmelzklebstoff

Rudolstadt/Halle. Der von Rudolstädter Forschern im Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung (TITK) entwickelte vollständig biobasierte und biologisch abbaubare Schmelzklebstoff mit dem Namen Caremelt fand in jüngerer Vergangenheit bereits vielfach Beachtung. Am Dienstag wurde die Erfindung mit dem renommierten „Biopolymer Innovation Award“ ausgezeichnet. Dieser Preis wird alljährlich vom Verein PolymKum Fördergemeinschaft für Polymerentwicklung und Kunststofftechnik in Mitteldeutschland vergeben. Die Ehrung fand am Dienstag im Rahmen des Kongresses „Biopolymer-Processing & Moulding“ in Halle statt und wurde weltweit per Livestream übertragen.

„Gingen einige der begehrten Trophäen in den vergangenen Jahren nach Finnland, Italien, Belgien oder Brasilien, so nominierte die Jury in diesem Jahr erstmals ausschließlich deutsche Bewerber für den mit 2000 Euro dotierten Hauptpreis. Neben dem Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung Rudolstadt waren das die Green Elephant GmbH aus Gießen (Hessen) und die SoBioCo GmbH aus Bad Sobernheim (Rheinland-Pfalz).

Lösung so überfällig wie technisch herausfordernd
In der Jury-Begründung zum Hauptpreis für die Rudolstädter heißt es: „Haltbarkeiten finden sich heute in sehr vielen Produkten und haben längst auch den Heimwerkermarkt erreicht. Bis zu einem Fünftel aller heutigen Klebstoffe fallen in diese Kategorie. Dennoch war bislang kein vollständig biobasierter und biobasierbarer Schmelzklebstoff am Markt verfügbar. Was



Die Preisträger aus Rudolstadt mit den Moderatoren bei der Verleihung des Biopolymer Innovation Award in Halle.

umso bemerkenswerter ist, als Verklebungen sich aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nur höchst selten wieder aus Produkten herauslösen lassen. So enden Klebstoffe – zum Beispiel durch Produktumsetzung und Verschleiß, unsachgemäße Entsorgung oder andere Umstände – nicht selten als Mikroplastik in der Umwelt.“

Und weiter begründet die Jury ihre Entscheidung: „Die Forscher und Entwickler des TITK haben sich also einem Problem zugewandt, dessen Lösung so überfällig wie technisch herausfordernd ist. Der Mut des TITK-Teams um Projektleiter Andreas Krypczyk, diese Herausforderung anzunehmen, und das Ergebnis beeindruckt die

Jury gleichermaßen. Caremelt wird, wenn es in die Umwelt gelangt, durch Mikroorganismen und natürliche Abbauprozesse wieder vollständig Teil natürlicher Kreisläufe. Darüber hinaus ist es als komplett biobasierter Klebstoff CO₂-neutral.“

Schmelzklebstoff wird derzeit in Berlin präsentiert
Der in Rudolstadt entwickelte Schmelzklebstoff wurde in mehreren Medien- und Fernsehbeiträgen vorgestellt. 2021 erhielt er den 2. Platz beim Thüringer Umweltpreis, 2022 war er für den Innovationspreis Thüringen nominiert und bekam auf der Internationalen Fachmesse „Ideen-Erfindungen-Neuheiten“ in Nürnberg eine Silbermedaille.

Derzeit – vom 14. bis 16. Juni – wird Caremelt schon auf der nächsten Veranstaltung präsentiert: dem Green Tech Festival auf dem ehemaligen Flughafen Berlin Tegel. Europas größtes Nachhaltigkeitsfestival stellt Ideen und Innovationen aus allen Bereichen – Ernährung, Mobilität, Energie und Infrastruktur – vor.

Ziel ist es, so viele Menschen wie möglich zu inspirieren, mit grünen Technologien und Denkweisen nachhaltig zu leben. Auf Einladung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz zeigt das TITK dort den Schmelzklebstoff in der Indoor-Halle.

Gelungene Premiere für Thüringer Leichtbauforum in Rudolstadt

Unternehmen, Verbände und Forschungsinstitute vernetzen sich in TITK bei einer Schlüsseltechnologie

Rudolstadt. 14 Unternehmen aus Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Bayern sowie sechs wirtschaftsnahe Forschungsinstitute, zwei Hochschulen und vier Verbände beteiligten sich am Donnerstag bei erste Leichtbauforum Thüringen“, zu dem das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V. (TITK) und der PolymeMat e.V. Kunststoffcluster Thüringen eingeladen hatten.

„Die Veranstaltung wollte die Thüringer Akteure im Themengebiet Leichtbau vernetzen und das Technologietransfer-Programm leichtbaue im Detail vorstellen“, sagte Florian Pach, stellvertretender Vorsitzender des PolymeMat

e.V. laut einer Mitteilung der Veranstalter. Hierzu konnten sowohl der Gelddgeber – das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) – als auch der zuständige Projektträger – das Forschungszentrum Jülich/Projektträger Jülich (PTJ) – mit Vorträgen begrüßt werden. Thüringens Wirtschaftsminister Wolfgang Tiefensee (SPD) kam persönlich und verdeutlichte in seinem Grußwort, wie sehr ihm das Thema Leichtbau am Herzen liegt.

Leichtbau gilt als Schlüsseltechnologie und treibt die Ressourcen- und

Energieeffizienz in zahlreichen Branchen voran. Um innovative F&E-Projekte auf diesem Gebiet zu forcieren, war das Technologietransfer-Programm Leichtbau im April 2020 gestartet worden. Das Budget lag zuletzt bei 73 Millionen Euro jährlich. In diesem Jahr werden die Mittel auf 109 Millionen Euro aufgestockt, ab 2024 sollen es 129 Millionen Euro jährlich sein, kündigte Werner Loschieder, Referatsleiter im BMWK an.

„Dies sind sehr positive Signale“, freute sich der Direktor des TITK, Benjamin Redlingshöfer. Denn gerade in der nicht grundfinanzierten wirtschaftsnahe Forschung sei die Planbarkeit und Kontinuität der

Projektförderformate unabdingbar. Über seine eigenen Projekt-Erfahrungen mit dem Programm berichtete Udo Staps, Geschäftsführer der FKT Formenbau und Kunststofftechnik GmbH Triptis. Und wie man aus dem bundesweit ersten Regionalnetzwerk für Automobil-Interieur – dem Innovationscluster „LZ-ZIF“ – einen erfolgreichen Antrag entwickeln konnte, schilderte Fabian Schreiber, Direktor des Textilforschungsinstituts Thüringen/Vogel-land (TIV) aus Greiz. Der Innovationscluster war 2021 durch den Branchenverband automotive thüringen, das Greizer TIV und das Rudolstädter TITK gemeinsam initiiert worden.

Das Thema Leichtbau erforscht man am TITK bereits seit vielen Jahren intensiv. Im Mittelpunkt aktueller Projekte stehen Compositmaterialien, wie zum Beispiel CFK (Carbonfaserverstärkte Kunststoffe), die zunehmend als Alternative zu Metallen eingesetzt oder in hybriden Strukturen in Multimaterialsystemen verbaut werden.

Neben der Bauteil-Performance wird die Nachhaltigkeit der eingesetzten Werkstoffe immer wichtiger. Dem tragen etwa Naturfasern als Verstärkungselement in Kombination mit thermoplastischen Matrices, teils auch aus biobasierten Werkstoffen, Rechnung. red



Etwa 60 Teilnehmer zählte am Donnerstag die Premiere des Leichtbauforums am TITK Rudolstadt. STEFFEN BERBERG/TITK

Thüringer Mobilitätsexperten besuchen das TITK in Schwarzra

Institute aus Rudolstadt und Ilmenau loten Möglichkeiten der Zusammenarbeit und künftige gemeinsame Forschungsfelder aus

Rudolstadt/Ilmenau. Er stand schon lange auf der Agenda, nun kam er endlich zustande: ein Besuch der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Thüringer Innovationszentrums Mobilität (THiMo) am Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung (TITK). „Zwischen den Partnern aus Ilmenau und Rudolstadt besteht eine langjährige Kooperation, die das Zusammenwirken des TITK mit der TU Ilmenau und dem dort ansässigen Fachgebiet Kunststofftechnik hervorragend ergänzt“, heißt es in einer Mitteilung des in Schwarzra ansässigen Instituts.

Bei ihrem Besuch in Rudolstadt erhielten die von Matthias Hein an-

geführten Gäste nun einen Einblick in die wirtschaftsnahe Forschung bei der man speziell im Bereich Leichtbau und Verbundwerkstoffe eng zusammenarbeitet. Mit diesem Brückenschlag zwischen Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Industrieforschung werden gemeinsamen Innovationsprojekte steigern und die Ergebnisqualität erhöhen. Von der durchgängigen Forschungswertschöpfungskette mit starkem Transferfokus profitieren insbesondere unsere Industriepartner, welche durch innovative Produkte und Prozesse am Wettbewerbsvorteil gewinnen“, sagt TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer.

Mit der ab 2025 in Kraft tretenden EU-Verordnung zur verpflichtenden Rücknahme und Verwertung von Alttextilien wird der Fokus auf die Textilindustrie und die Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft weiter steigen. Darin sehen auch das THiMo und das TITK großes Potenzial für ihr gemeinsames Wirken. Schließlich können dank moderner Recyclingtechnologien aus Alttextilien zum Beispiel auch Zellulose-Fasern für neue Leichtbauanwendungen entstehen. Bei der Technikumführung durch Thomas Reussmann und Florian Pach wurden bereits erste Ideen für Forschungsprojekte mit dem Partner andiskutiert. red



Thomas Reussmann (links), Abteilungsleiter Textil- und Werkstoff-Forschung am TITK, führt die Gäste vom Thüringer Innovationszentrums Mobilität (THiMo) durchs Technikum in Schwarzra. STEFFEN BERBERG/TITK

Bütikofer zu Gast am TITK Rudolstadt

Diskussion über die textile Kreislaufwirtschaft

Rudolstadt. Europapolitik findet nicht nur in Brüssel und Straßburg statt, sondern gerade auch vor Ort in den Regionen. Reinhard Bütikofer ist seit 2009 Mitglied des Europäischen Parlaments und hat Thüringen als regionalen Schwerpunkt gewählt.

Bütikofer ist Mitglied der Erfurter Grünen
Hier ist der einstige Bundesvorsitzende von Bündnis 90/ Die Grünen und langjährige Vorsitzende der Europäischen Grünen Partei noch Mitglied des Erfurter Kreisverbandes und bereits auch ein Büro in der Thüringer Landesparlament. Am Freitagsschneittag führte ihn sein Weg zum Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung (TITK) in Rudolstadt. Im Gespräch mit dem geschäftsführenden Direktor Benjamin Redlingshöfer ließ sich Bütikofer erläutern, wie die TITK-Gruppe aufgestellt ist und wie das vor allem in Mitteldeutschland erfolgreiche Geschäftsmodell der nicht grundfinanzierten wirt-



Europasabgeordneter Reinhard Bütikofer (r.) diskutierte mit TITK-Direktor Benjamin Redlingshöfer über Rahmenbedingungen für die wirtschaftsnahe Forschung. BERICH



Dr. Thomas Reußmann (r.), Leiter der Abteilung Textil- und Werkstoff-Forschung, zeigt Beispiele für Faserverbundmaterial für Leichtbauanwendungen, die am TTTK entwickelt wurden.

Länderübergreifende Zusammenarbeit

Erstes Leichtbauforum legt Grundstein für neues Netzwerk

Leichtbau ist eines der Treiberthemen der Zukunft. Akteure aus Thüringen wollen jetzt vom Technologietransfer-Programm Leichtbau des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWK) profitieren.

Der Startschuss dazu wurde beim ersten Leichtbauforum Thüringen gegeben. Zur Veranstaltung hatten das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V. (TTTK) und der PolymerMat e.V., Kunststoffcluster Thüringen in das Radolfstädter Institut eingeladen. 14 Unternehmen aus Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Bayern sowie sechs wirtschafts-

gestartet worden. Das Budget lag zuletzt bei 75 Millionen Euro jährlich. In diesem Jahr werden die Mittel auf 109 Millionen Euro aufgestockt, ab 2024 sollen es dann sogar 129 Millionen Euro jährlich sein, kündigte Werner Loschelder, Referatsleiter im BMWK, beim Leichtbauforum an.



Direktextrusionsanlage zur Herstellung endfaserverstärkter Thermoplaste

Faserverbund-Leichtbau für alternative Antriebskonzepte

Der Transportsektor ist traditionell das größte Anwendungsfeld für Faserverbundwerkstoffe. Im Jahr 2021 fließen in Europa über 50 Prozent der Faserverbundproduktion in Mobilitätsanwendungen wie PKW, Nutzfahrzeuge, die Luftfahrt und den ÖPNV. Auch für Fahrzeuge mit alternativen Antriebskonzepten spielen der Leichtbau und die Anwendung von Faserverbundwerkstoffen eine wichtige Rolle. Prof. Dr.-Ing. Florian Puch, Leiter des TTTK, erörtert dies in seinem Fachbeitrag.

Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen ermöglicht es, Masse, Material und Energie bei gleichzeitiger Funktionserfüllung einzusparen, wodurch der CO₂-Ausstoß in der jeweiligen Anwendung signifikant verringert werden kann. Für diese Schlüsseltechnologie bilden das Fachgebiet Kunststofftechnik der TU Ilmenau

bis zum Markttransfer durch das TTTK ab. Das TTTK verfolgt gemäß seiner strategischen Ausrichtung das Ziel, den Wandel der Industrie zu nachhaltigen Mobilitäts-technologien zu begleiten. Hierfür werden wissenschaftlich herausragende Erkenntnisse mit dem Fokus auf industrietaugliche und wirtschaftlich

können, bis hin zu Wickelverfahren, die für die Herstellung von Wasserstoff tanks eingesetzt werden können. **Axialflussmaschine mit Faserverbund-Rotor** Grundlagenforschung zu neuartigen Elektromotoren, die ohne seltene Erden herstellbar sind.

Öffentlichkeitsarbeit

Aktivitäten in den Sozialen Netzwerken

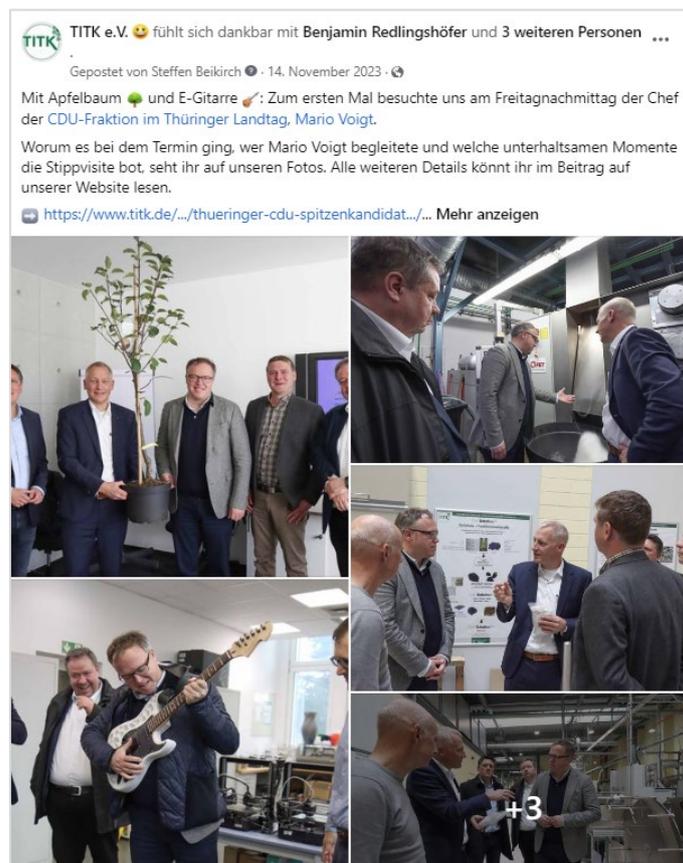
Die Sozialen Netzwerke bleiben eine feste Säule der externen Unternehmenskommunikation für die Image-Pflege, die Kunden- und Mitarbeiter-Bindung sowie die Neukunden-Akquise. Das regelmäßige Angebot von Informationen auf diesen Kanälen wird durch eine stabile bis wachsende Community honoriert.

Auf **Facebook** wurden im Berichtsjahr 41 Beiträge veröffentlicht (2022: 45). Die Zahl der Follower bzw. festen Abonnenten stieg von 315 auf 353. Dennoch sank gleichzeitig die Reichweite der TITK-Seite um mehr als 20 Prozent. So erreichte das Institut auf diesem Kanal im Jahr 2023 insgesamt 7.628 Personen.



Die fünf beliebtesten Beiträge auf Facebook waren:

- Mit Apfelbaum und E-Gitarre – Besuch Prof. Mario Voigt (CDU) – 1.435 Impressionen
- Besuch des SPD-Bundestagsabgeordneten Holger Becker – 960 Impressionen
- Kunststofftag Medizintechnik am TITK - 808 Impressionen
- Rudolstädter Firmenlauf - 784 Impressionen
- Weihnachtsspende TITK-Group – 756 Impressionen



Öffentlichkeitsarbeit

Auf dem bislang vor allem für politische Kommunikation und Lobbyarbeit genutzten Kanal **X (ehemals Twitter)** haben sich durch den Eigentümer-Wechsel größere strukturelle Veränderungen ergeben. Mit insgesamt 13 Beiträgen konnte die Zahl der Follower vom TITK dennoch stabil gehalten bzw. minimal gesteigert werden – von 131 auf 138.

Auch auf **Instagram** konnte mit nur wenigen Beiträgen die Zahl der Follower von 190 auf 225 gesteigert werden. Hier ist künftig ein stärkeres Engagement vorgesehen.



Öffentlichkeitsarbeit

Weiter stark im Aufwind ist das Business-Netzwerk **LinkedIn** (Imagepflege und Kundenansprache), das inzwischen zum wichtigsten Social-Media-Kanal geworden ist. Mit 44 Beiträgen im Jahr 2023 knackte das Unternehmensprofil des TITK bereits zur Jahresmitte die Zahl von 2.000 Followern. Zum Jahresende 2023 lag diese Zahl dann schon bei 2.221 (2022: 1.700). Das entspricht einer Steigerung um gut 30 Prozent.

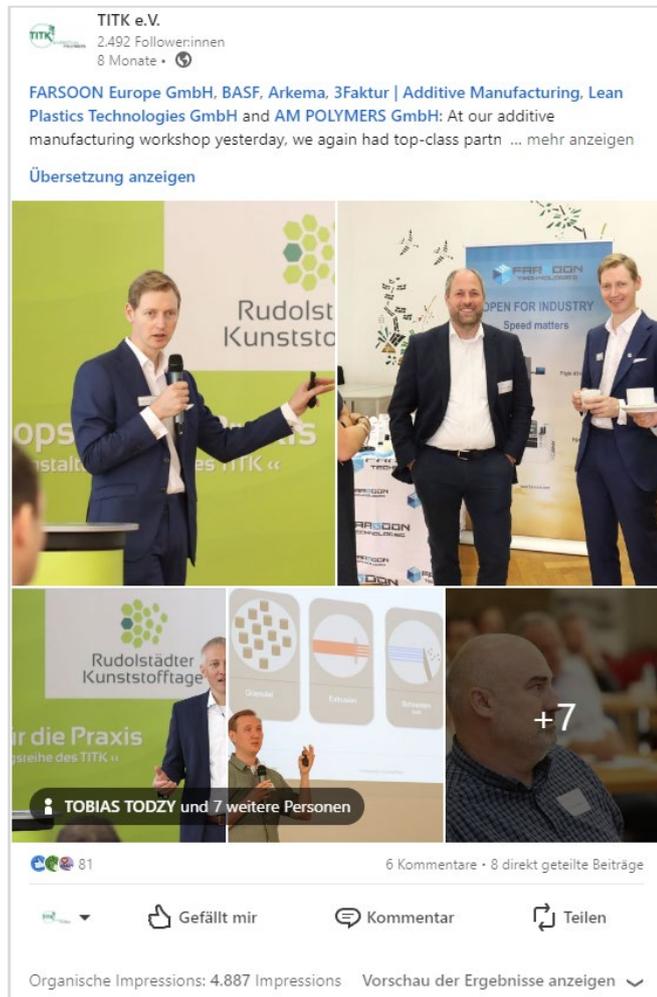
| Follower:innen | | Sortiert nach neuen Follower:innen | |
|-------------------|--|------------------------------------|---------------------|
| Unternehmensseite | | Follower:innen insgesamt | Neue Follower:innen |
| 1 |  Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI) | 2.540 | 672 |
| 2 |  TITK e.V. | 2.221 | 534 |
| 3 |  Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V. (TITV ...) | 1.566 | 440 |
| 4 |  INNOVENT e.V. Technologieentwicklung Jena | 1.246 | 291 |
| 5 |  IAB – Institut für Angewandte Bauforschung Weimar gG... | 761 | 290 |
| 6 |  HySON Institut | 639 | 270 |
| 7 |  ifw Jena Günter-Köhler-Institut für Fügetechnik und W... | 848 | 227 |
| 8 |  GFE - Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklun... | 530 | 180 |
| 9 |  CIS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH | 618 | 135 |
| 10 |  fzmb GmbH, Forschungszentrum für Medizintechnik un... | 207 | 100 |

Mitbewerber-Analyse auf LinkedIn – Stichtag: 09. Januar 2024

Öffentlichkeitsarbeit

Die fünf reichweitenstärksten Beiträge auf LinkedIn waren:

- Rudolstädter Kunststofftage Workshop Additive Fertigung – 4.887 *Impressionen*
- Ankündigung Workshop Additive Fertigung – 4.203 *Impressionen*
- Premiere für das Thüringer Leichtbauforum – 2.926 *Impressionen*
- Besuch Prof. Mario Voigt, CDU-Spitzenkandidat am TITK – 2.462 *Impressionen*
- Rudolstädter Kunststofftage „Kunststoff-Innovationen in der Medizintechnik“ – 2.268 *Impressionen*



Gremien des Vereins

Vorstand

Vorstandsvorsitzender

Herr Dr. Rolf-Egbert Grützner

Stellvertreter des Vorsitzenden

Herr Andreas Krey, Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen (LEG), Erfurt

Herr Andreas Wüllner, München

Weitere Vorstandsmitglieder

Herr Alfred Weber, Saalfeld

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. Bernt - Kelheim Fibres GmbH - Kelheim

Herr Schuemann - Bozzetto GmbH, Krefeld

Herr Dr. Grützner

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

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

Herr Dr. Neumann-Rodekirch - Oerlikon Barmag, 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. 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)

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

Gremien des Vereins

Frau Dr. Schmiedel - Dräxelmaier Group DST - Vilsbiburg
Herr Fiedler - GKT Gummi- und Kunststofftechnik Fürstenwalde GmbH - Fürstenwalde
Herr Mailingner - Mailingner innovative fiber solutions GmbH - Scheuerfeld
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

- 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)
- Conbility GmbH, Herzogenrath
- Creditreform Gera Titze KG, Gera
- DOMO Engineering Plastics GmbH, Premnitz
- DST Dräxlmaier 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)
- IFF N&H Germany GmbH & Co.KG, Bomlitz/Walsrode
- Innovatext, Budapest (Ungarn)
- Kelheim Fibres GmbH, Kelheim
- KOMOS GmbH, Bürgel
- LATICO Germany GmbH, Rudolstadt
- Lenzing AG, Lenzing (Österreich)
- Licharz GmbH, Buchholz
- LIST Technology AG, Arisdorf (Schweiz)
- Mailingner innovative fiber solutions GmbH, Scheuerfeld

Gremien des Vereins

- ODM GmbH, Wattenheim
- Oerlikon Barmag, Chemnitz
- one-A engineering Austria, Regau (Österreich)
- PHÖNIX Werkzeugbau GmbH Rudolstadt
- PHP Fibers GmbH, Obernburg
- SBM sinusbau & management GmbH, Rudolstadt
- 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
- RRi Reutlingen Research Institute/Hochschule Reutlingen, Reutlingen
- Shanghai Textile Research Institute, Shanghai (China)
- Süddeutsches Kunststoff-Zentrum e. V., Würzburg

Gremien des Vereins

- 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)
- 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
- Uztekstilprom (Association of Textile and Garment Industry Enterprises of Uzbekistan), Taschkent (Usbekistan)
- 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: 10. Juni 2024