



Überzeugend in Leichtigkeit und Präzision

Praxisnah. Zielorientiert. Nach Kundenwunsch.



TÄTIGKEITSBERICHT 2020

VORWORT

Die Corona-Pandemie mit all ihren Auswirkungen hat das Jahr 2020 entscheidend geprägt. Dennoch blicken wir auf ein wirtschaftlich erfolgreiches Geschäftsjahr zurück. Entscheidend dafür waren verlässliche Kooperationen mit unseren Forschungs- und Industriepartnern sowie die zuverlässige Bearbeitung der Forschungsanträge durch die Projektträger. Unser Dank geht deshalb an unsere Partner für die gute Zusammenarbeit und die Fördermittelgeber und Projektträger für ihre Unterstützung.

Corona erforderte neue Wege

Durch Investitionen in die IT-Struktur konnten wir die Voraussetzungen für eine effektive Arbeit der Mitarbeiter im Homeoffice und für die Durchführung von Online-Meetings schaffen.

Unser Institut hat sich den zahlreichen weiteren Mitgliedern der Sächsischen Industrieforschungsgemeinschaft e. V. (SIG) angeschlossen und mittels 3D-Druck Halterungen für Visiere als Gesichtsschutz hergestellt. Als optionale Hilfsmittel zur Pandemiebekämpfung wurden die Visiere als Gesichtsschutz an Krankenhäuser, Senioreneinrichtungen, Kindertagesstätten sowie an verschiedene Dienstleister und Händler übergeben. Unterstützt wurden wir durch die Technische Universität Chemnitz und die Steinbeis-Zentren aus Chemnitz.

Forschung

Im Bereich der anwendungsorientierten Forschung wurden 2020 insgesamt 11 Forschungsthemen beendet, 13 begonnen und 14 weitergeführt. Die Materialentwicklung von unidirektionalen Tapes und Organoblechen aus derartigen Tapematerialien gehörte zu den Forschungsschwerpunkten. Das beinhaltete auch die Prüfung von funktionellen Mustern in Form von Platten bzw. Probekörpern der verschiedenen Materialien.

Netzwerke

Das Netzwerk „RESSOURCETEX - Ressourceneffizienter textiler Leichtbau für Großserienprozesse“ mit Cetex als Managementeinrichtung wurde mit 13 Unternehmen fortgeführt. Das 2020 neu gestartete internationale ZIM-Kooperationsnetzwerk "INMOLDNET" bündelt mit 6 polnischen und 23 deutschen Partnern Fachkompetenz, um High-End-Bauteile im Spritzguss hocheffizient zu entwickeln und zu fertigen.

Investitionen

Mit Mitteln aus dem Modul „Investitionszuschuss (IZ) im Rahmen des Programms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM-Ost)“ des BMWi konnte die technische Infrastruktur zur Leichtbauforschung auch 2020 ausgebaut werden. Für die Intervallheißpresse der Firma Teubert Maschinenbau GmbH wurde eine 10-fach-Abwicklung vor der Presse, ein Schneid- und Aufspulmodul nach der Presse sowie eine induktive Vorwärmstation angeschafft.

Zur weiteren Absicherung der vorhandenen Maschinenteknik wurden eine neue hauseigene Trafostation und ein Kühlsystem für die Rucks Presse installiert. Mit der Sanierung des Treppenhauses starteten die Umbau- und Sanierungsmaßnahmen an der Immobilie, die in den Folgejahren fortgeführt werden.

Messen und Öffentlichkeitsarbeit

Alle Präsenzmessen wurden pandemiebedingt abgesagt. Als einer der ersten Veranstalter ging die ITHEC 2020 als Virtual Edition an den Start. Aufgrund der stark eingeschränkten analogen Kontakte haben wir uns entschlossen, mit der Erstellung von Unternehmensprofilen in LinkedIn und Xing bei unserer Öffentlichkeitsarbeit auch auf Aktivitäten in den Sozialen Netzwerke zu setzen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "L. Kroll".

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h. c. Dr. h. c. Prof. Lothar Kroll
Institutsdirektor

A handwritten signature in black ink, appearing to read "S. Nendel".

Dipl.-Wi.-Ing. Sebastian Nendel
Geschäftsführender Direktor

INHALT

Förderverein Cetex e. V.	4
Institutsprofil und Forschungsschwerpunkte	5
Leistungsüberblick	7
Struktur des Institutes	7
Die Fachbereiche im Überblick	7
Kooperationen und Netzwerke	11
Forschungsthemenübersicht	15
Auswahl abgeschlossener gemeinnütziger Forschungsprojekte	18
Investitionen Maschinenteknik	36
Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen	37
Aus- und Weiterbildung	38
Messen	38
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	39
Mitarbeit in anderen Körperschaften	42
Sonstiges	43
Impressum	45

FÖRDERVEREIN CETEX E.V.

Der Förderverein Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung e. V. (Cetex e. V.) ist der 100%ige Gesellschafter der Cetex Institut gGmbH.

Die Aufgaben des Fördervereins sind:

- Förderung der vorwettbewerblichen Grundlagenforschung und anwendungsorientierten Forschung durch Unterstützung von Forschungsprojekten
- Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen der Wirtschaft und Institutionen
- Organisation von Fachtagungen
- Öffentlichkeitsarbeit.

Ehrenvorsitzender des Fördervereins ist der erste Vorsitzende des Vorstandes, Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Ulrich Liebscher. Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Köhler ist Ehrenmitglied des Vereins. Der Förderverein wird vertreten durch den **Vorstand**.

Prof. Dr.-Ing. Holger Cebulla Vorsitzender	Technische Universität Chemnitz Institut für Strukturleichtbau Professur Textile Technologien 09126 Chemnitz E-Mail: holger.cebulla@mb.tu-chemnitz.de	
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nendel Stv. Vorsitzender	Technische Universität Chemnitz Institut für Strukturleichtbau 09126 Chemnitz E-Mail: wolfgang.nendel@hrz.tu-chemnitz.de	
Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Heinrich Stv. Vorsitzender	Cetex e.V. Altchemnitzer Str. 11 09120 Chemnitz E-Mail: verein@cetex.de	
Dipl.-Betriebswirt (BA) Thomas Grund Schatzmeister	Cetex Institut gGmbH Altchemnitzer Str. 11 09120 Chemnitz E-Mail: grund@cetex.de	
Dr.-Ing. Michael Fiedler	FIEDLER - Sales Consulting 09356 St. Egidien michael.s.fiedler@t-online.de	
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h. c. Dr. h. c. Prof. Lothar Kroll	Technische Universität Chemnitz Institut für Strukturleichtbau 09107 Chemnitz E-Mail: lothar.kroll@mb.tu-chemnitz.de	Cetex Institut gGmbH Altchemnitzer Str. 11 09120 Chemnitz E-Mail: kroll@cetex.de
Dipl.-Wi.-Ing. Sebastian Nendel	Cetex Institut gGmbH Altchemnitzer Str. 11 09120 Chemnitz E-Mail: nendel@cetex.de	
Erik Schmiedl	Technitex Sachsen GmbH Gewerbering 3 09337 Hohenstein-Ernstthal E-Mail: erik.schmiedl@technitex-sachsen.de	

INSTITUTSPROFIL UND FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

Cetex ist das anwendungsorientierte Forschungsinstitut in Deutschland für neue Technologien und Maschinen zur Herstellung technischer Textilien, textilbasierter Halbzeuge, Funktionskomponenten und Hochleistungsstrukturen.

Als verlässlicher Partner mit jahrzehntelanger Erfahrung bieten wir anwendungsspezifische Lösungen für den Textil-, Verarbeitungs- und Sondermaschinenbau, den Automobilbau sowie die verarbeitende Industrie.

Als gemeinnützige industrienaher Forschungseinrichtung unterstützen wir insbesondere klein- und mittelständische Unternehmen mit Komplettleistungen von der Idee über das Konzept bis zur Sondermaschine.

Unsere Entwicklungsleistungen beinhalten die **komplette Wertschöpfungskette vom Material bis zur Maschine**:

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG FÜR TEXTILBASIERTE SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN

INNOVATIV. INDIVIDUELL. KOMPETENT



HALBZEUG

- Textile Flächengebilde aus Carbon-, Glas-, Basalt- und Aramidfasern
- Verarbeitung von Papieren und Folien
- Endlosfaserverstärkte Halbzeuge/Prepregs
- Komplexe Preformen
- Organobleche

PROZESS

- Faserspreizen
- Near-Net-Shape Preforming
- Technologien zur Herstellung von Prepregs und Organoblechen
- Bionische Faserverstärkung
- Materialwechselsysteme

MASCHINE

- Klassische Textilmaschinen
- Sondermaschinen für technische Textilien
- Anlagen für Faser-Kunststoff-Verbunde
- Sonderprüfvorrichtungen
- Komplett Automatisierungslösungen

LEISTUNGSÜBERBLICK

Cetex Institut gGmbH

Forschung und Entwicklung

Klassische Textilmaschinen

Spinnen, Wirken/Stricken/Nähwirken, Weben/Flechten, Sticken, Nähen

Maschinen für Technische Textilien und Verbundmaterialien

Spinnen von Hochleistungsfasern, uni- und multidirektional verstärkte Strukturen
Ce-Preg® thermoplastische Prepregs, Tailored Organobleche, Near-Net-Shape Preformen (duro- und thermoplastisch), bionisch faserverstärkte Strukturen (MAG-KV), 3D-Textilien,
HyRov – Hybridroving, ARWeS – Automatisches Roving-Wechsel-System

Verarbeitungsmaschinen für textilverstärkte Anwendungen

Papier- und Kunststoffverarbeitung

Sondermaschinen

Mess- und Prüfgeräte für den Textil- und Verarbeitungsmaschinenbau

Laborspinnereinheit, Biegesteifigkeitsmessgerät

Antriebs- und Steuerungstechnik

Software-Lösungen

Untersuchungen, Beratung, Dienstleistungen

Konstruktion

Materialprüfung und messtechnische Untersuchungen

Dienstleistungen Faserverbund

Faserspreizen, Pulverstreuen, UD-Tape-Herstellung, Slitten, Organoblechherstellung,
Herstellung von Schliffproben und Mikroskopie, mechanische Prüfung

Produkte Faserverbund (Mustermengen)

Hybrid-Roving-Materialien, Thermoplastische Prepregs, Abstandsgewirke

Netzwerkmanagement

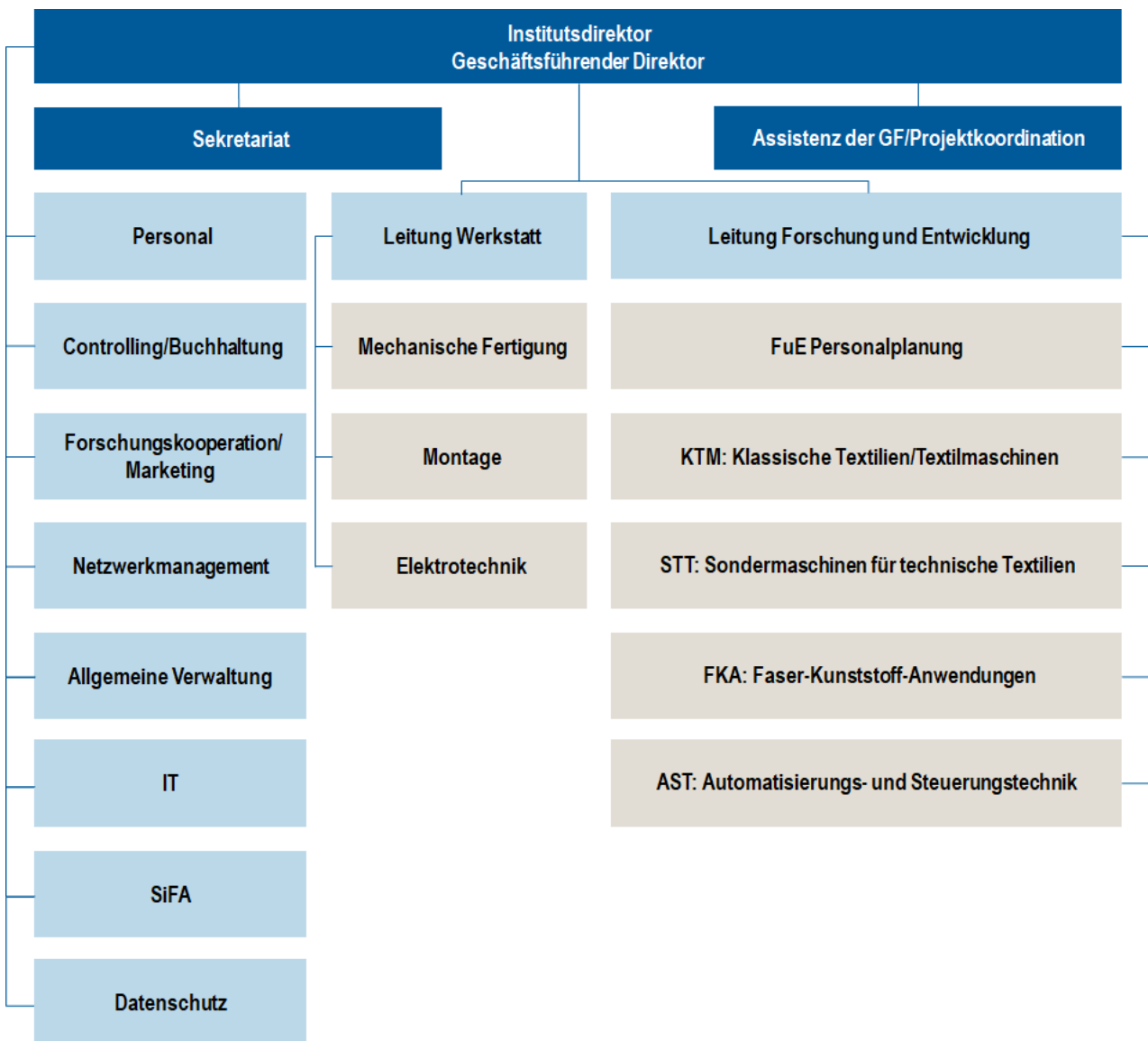
INMOLDNET
RESSOURCETEX

Prototypen- und Musterbau

Mechanische Fertigung und Elektroinstallation

Prototypen- und Sondermaschinenbau

STRUKTUR DES INSTITUTES



DIE FACHBEREICHE IM ÜBERBLICK

Der Bereich Forschung und Entwicklung der Cetex gliedert sich in die **Fachbereiche**:

- Klassische Textilien/Textilmaschinen
- Sondermaschinen für technische Textilien
- Faser-Kunststoff-Anwendungen
- Automatisierung und Steuerungstechnik

Neben der Bearbeitung von Forschungsprojekten und Industrieaufträgen gehören auch Dienstleistungen, wie z. B. Musterfertigung, zu den Arbeitsinhalten der Fachbereiche.

Fachbereich Klassische Textilien/Textilmaschinen (KTM)

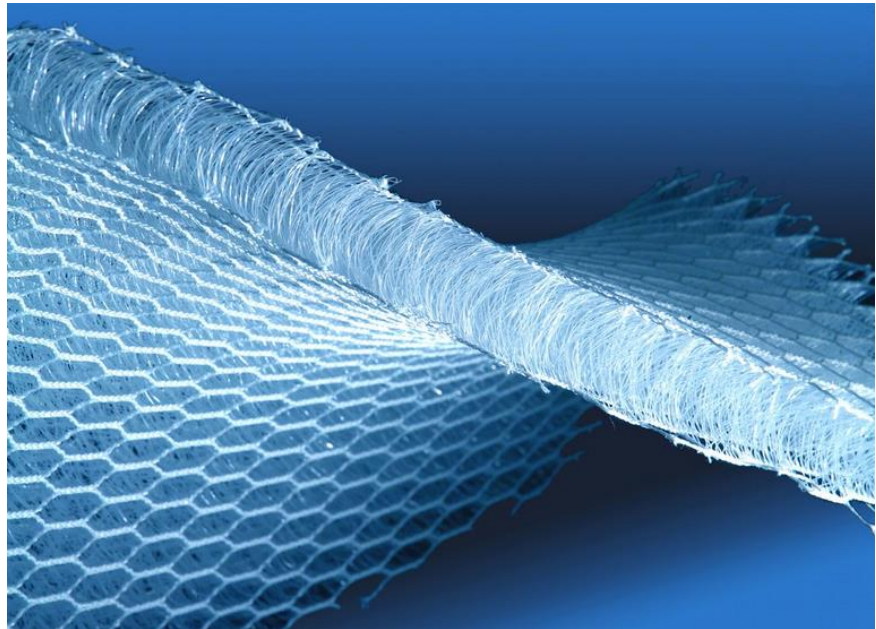
Als Nachfolgeeinrichtung des 1957 gegründeten „Instituts für Textilmaschinen“ und der daraus hervorgegangenen „Textima-Forschung Malimo“ bietet die Cetex Institut gGmbH traditionell Forschungs- und Entwicklungsleistungen auf dem Gebiet des klassischen Textilmaschinenbaus an, wobei hierbei auf einen großen Erfahrungsschatz zurückgegriffen werden kann. Neben den hauptsächlich im Vordergrund stehenden Fachgebieten Spinnerei und Wirkerei werden auch spezielle Themen aus anderen Bereichen, wie z. B. Nähen oder Flechten bearbeitet. Darüber hinaus gewann in den letzten Jahren auch die Integration von Elementen des klassischen Textilmaschinenbaus in Entwicklungsthemen des modernen textilen Leichtbaus zunehmend an Bedeutung.

Die **Kompetenzen** des Fachbereiches KTM des Cetex Institutes erstrecken sich auf folgende Schwerpunkte:

- Konstruktion von Einzelkomponenten, Baugruppen, Maschinen bis hin zur kompletten Anlagentechnik
- Bearbeitung von geförderten F&E-Projekten
- Kundenspezifische Auftragsforschungen für industrielle Partner
- Modernisierung vorhandener Baugruppen und Maschinen
- Automatisierungslösungen für serienmäßige Fertigungsverfahren textiler Produkte
- Mechanische Fertigung und Elektroinstallation
- Durchführung von Mess- und Prüfleistungen im institutseigenen Textillabor
- Testausspinnungen auf Laborspinnereinrichtung
- Bau und Vertrieb von kompakten, flexiblen Labor-Spinnereinheiten LSE 2000-2 (Lang- und Kurzstapelbereich) für Garnhersteller, Maschinenbauer sowie Forschungs- und Bildungseinrichtungen



Laborspinnereinheit LSE 2000-2



Abstandsgewirke

Fachbereich Sondermaschinen für technische Textilien (STT)

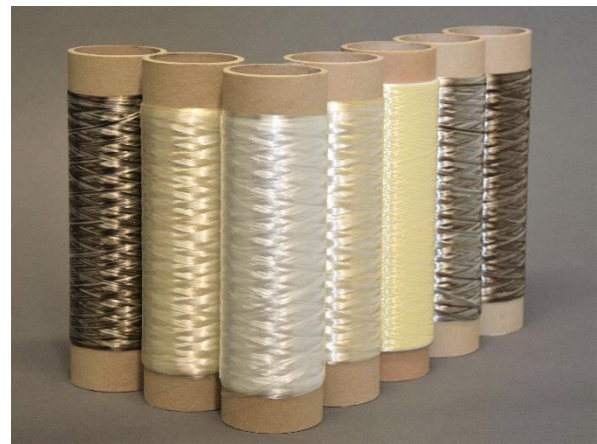
Von der ursprünglichen Basis des klassischen Maschinenbaus haben sich die Aktivitäten und Tätigkeitsschwerpunkte zunehmend auf Maschinen für technische Textilien, Faser-Kunststoff-Verbunde und nichttextile Anwendungen erweitert.

Zu den **Kompetenzen** des Fachbereiches gehören:

- Entwicklung und Konstruktion von Sondermaschinen für technische Textilien und Handhabungstechnologien
- Beratung bei und Bearbeitung von F&E-Projekten mit Schwerpunkt technische Textilien und thermoplastische Faserkunststoffverbunde
- Entwicklung und Bau von Prüfeinrichtungen für Textilien und weitere biegeschlaffe Materialien, wie z. B. Papier
- Risikobehaftete Technologieforschung und -entwicklung im Rahmen von geförderten Forschungsvorhaben
- Konstruktion von Sondermaschinen und Prototypen zur Herstellung und Handhabung technischer Textilien aller Art (auch Anlagen mit langer Amortisationszeit)
- Durchführung von Vorversuchen auf institutseigenen Laboranlagen und entwickelten Prototypen



Detailansicht Faserspreizmodul



HYROV Hybridroving

Fachbereich Faser-Kunststoff-Anwendungen (FKA)

Der Fachbereich Faser-Kunststoff-Anwendungen (FKA) beschäftigt sich mit der Bearbeitung von Forschungsprojekten und der Ausführung von Industrieaufträgen im Aufgabenfeld der faserverstärkten Kunststoffe. Thematische Schwerpunkte sind die Entwicklung von Prozessen und Prototypenanlagen sowie Materialforschung, -prüfung und Kennwertermittlung im Bereich der Faserkunststoffe. Auch der Betrieb von Technikumsanlagen zur FKV-Herstellung und -weiterverarbeitung gehört zum Tätigkeitsfeld dieses Fachbereiches.

Die **Kompetenzen** des Fachbereiches umfassen:

- Beratung und Unterstützung bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit Schwerpunkt Faserkunststoffverbunde
- Risikobehaftete Technologieforschung und -entwicklung im Rahmen von geförderten Forschungsvorhaben
- Konstruktion von Sondermaschinen und Prototypen zur Herstellung und Handhabung von faserverstärkten Kunststoffen
- Materialfertigung und Verarbeitung von Kundenmaterialien auf Technikumsanlagen



UD Faserfolienanlage



Teubert Intervallheißpresse

Fachbereich Automatisierung und Steuerungstechnik (AST)

Die Aufgabe des Fachbereiches AST besteht in der antriebs- und steuerungstechnischen Unterstützung aller Fachbereiche bei der Bearbeitung von Forschungsprojekten sowie Industrieaufträgen. Die Leistungen beinhalten auch den Schaltschrankbau und die Schaltplanerstellung.

Die **Kompetenzen** dieses Fachbereiches beinhalten:

- Sicherheitsgerechte Anlagenkonzeptionierung nach dem Stand der Technik
- Berechnung und Auslegung elektrischer Antriebe
- Motion Control Anwendungen
- Programmierung von industriellen Steuerungen
- Visualisierung/HMI
- Elektroprojektierung mit EPLAN Electric P8



Antriebs- und Steuerungstechnik an der Faserspinnanlage



KOOPERATIONEN UND NETZWERKE

Status als An-Institut der Technischen Universität Chemnitz

Verfahrens- und Materialentwicklungen zu endlosfaserverstärkten Halbzeugen und komplexen Preformen sowie die Maschinen zu deren Herstellung sind von wachsender Bedeutung für unsere Tätigkeit. Der Konzeption und Erprobung von Werkstoffen und großserientauglichen Technologien für den multifunktionalen Leichtbau, die energie- und ressourcensparend sind, kommt dabei zentrale Bedeutung zu. Mit der Etablierung als An-Institut der Technischen Universität Chemnitz im Jahre 2008 wurden die entscheidenden Weichen gestellt.

Die starke Verzahnung der Erkenntnisse der Grundlagenforschung der TU Chemnitz mit der anwendungsorientierten Forschung des Cetex Institutes liefert wichtige Impulse für neue Prozesse und Anlagen. Besonders eng ist die Zusammenarbeit mit der Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung (SLK) im Bereich der Faser-Kunststoff-Verbunde in Großserie. Die Kompetenzen der Einrichtungen erlauben Synergieeffekte in Forschung, Lehre und bei der Entwicklung von maßgeschneiderten Bauteilen gemäß dem Leitgedanken: „Das richtige Material zur richtigen Zeit in richtiger Menge am richtigen Ort“ – kurz gesagt: „bezahlbarer Leichtbau“.

Engagement in Forschungsgemeinschaften und Industrieverbänden

ZUSE-Gemeinschaft – Forschungspartner für den deutschen Mittelstand

Die Zuse-Gemeinschaft, deren Gründungsmitglied unser Institut ist, vertritt die Interessen unabhängiger privatwirtschaftlich organisierter Forschungseinrichtungen gegenüber dem Bund, den Ländern, der Wirtschaft, anderen Wissenschaftsorganisationen und der Öffentlichkeit.

Die gemeinnützigen Institute der Zuse-Gemeinschaft sind die praxisnahen und kreativen Ideengeber des deutschen Mittelstands. Sie leisten einen entscheidenden Beitrag, um den deutschen Mittelstand weltweit erfolgreich zu machen. Allerdings fehlt diesen nicht grundfinanzierten Einrichtungen die politische Unterstützung des Bundes. Die Zuse-Gemeinschaft setzt sich daher für eine gezielte und dauerhafte Förderung dieser Einrichtungen über einen eigenen Haushaltstitel des Bundes ein.

Eine intensive Pressearbeit, die Webseite und Auftritte in den sozialen Medien ergänzen die vielfältigen Aktivitäten der Zuse-Gemeinschaft. Erfolgsgeschichten und der Transfer-Newsletter verdeutlichen in verständlicher Weise die Effekte der Industrieforschung aus den Instituten für die Wirtschaft.



www.zuse-gemeinschaft.de

Verband innovativer Unternehmen e.V. (viu)

Verband
Innovativer
Unternehmen e.V.



Der Verband innovativer Unternehmen e.V. (viu) versteht sich als Interessenvertretung forschender kleiner und mittlerer Unternehmen und gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen.

Die Verbandszeitschrift Innovation & Markt informiert regelmäßig zu aktuellen wirtschaftlichen und politischen Themen und stellt aktuelle Forschungsergebnisse sowie Veranstaltungen der Unternehmen vor.

<https://www.viunet.de>

Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft e.V. (SIG)

Die Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft e.V. (SIG) spricht mit einer Stimme für die sächsischen gemeinnützigen externen Industrieforschungseinrichtungen. Die Gemeinschaft bündelt die Kräfte ihrer derzeit 19 Mitglieder aus Sachsen.

Cetex engagiert sich in der Gemeinschaft seit der Gründung im Jahre 2014.

SIG – Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft e. V.



<https://www.sig-forschung.de>

Allianz Textiler Leichtbau (ATL)

Die Allianz Textiler Leichtbau ist ein Verbund aus den universitären und außeruniversitären Chemnitzer Forschungsinstituten:

- Institut für Strukturleichtbau an der TU Chemnitz (IST)
- Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V. (STFI)

- Fraunhofer-Forschungszentrum STEX
- Cetex Institut gGmbH

Ziel der gemeinsamen Aktivitäten ist die Stärkung des Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Chemnitz und der Ausbau zu einem Kompetenzzentrum für ressourceneffizienten Leichtbau für die Großserie. Der Fokus liegt auf der Entwicklung ganzheitlicher Prozessketten zur Herstellung textiler Halbzeuge sowie textilverstärkter Hochleistungsbauteile.



<https://atl-textil.de>

Bundesverband Mittelständische Wirtschaft (BVMW)



Cetex engagiert sich seit 2018 in der größten, politisch unabhängigen und branchenübergreifenden Interessenvereinigung des deutschen Mittelstands. Seit 2020 ist Sebastian Nendel im Vorstand des Jungen Mittelstandes aktiv.

Für die 17. Chemnitzer Textiltechnik-Tagung, die am 28./29.09.2022 in Chemnitz stattfindet (www.ctt-chemnitz.de), konnten die Veranstalter den BVMW als Schirmherr gewinnen.

www.bvmw.de

Management von Netzwerken

Netzwerk RESSOURCETEX

Als Netzwerkmanagementeinrichtung koordinierte Cetex 2020 die Phase 2 des Verbundes „RESSOURCETEX“, der im Rahmen des zentralen Innovationsprogrammes Mittelstand gefördert wurde.

Im Netzwerk "RESSOURCETEX" bündeln 13 Unternehmen und 4 Forschungseinrichtungen ihr Know-how, um gemeinsam neue Wege zur kontinuierlichen Herstellung von ressourceneffizienten textilen Halbzeugen und Halbzeugen aus faserverstärkten Kunststoffen sowie zur Entwicklung von Verwertungskonzepten für Faserrestmaterialien und recycelte Kohlenstoff- und Mineralfasern zu gehen.



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



www.ressourcetex.de

Netzwerk INMOLDNET

Die Anforderungen an Bauteile und Produkte steigen zusehends – einerseits durch staatliche, ökonomische und ökologische Restriktionen, andererseits durch immer komplexer werdende Ansprüche der Konsumenten hinsichtlich der Produkthanforderungen. Damit Sonderspritzgussbauteile auf dem globalen Markt bestehen können, bedarf es hochinnovativer Prozesse zu deren Entwicklung und Herstellung.

Das internationale ZIM-Kooperationsnetzwerk "INMOLDNET" bündelt mit 6 polnischen und 23 deutschen Partnern Fachkompetenz, um High-End-Bauteile im Spritzguss hocheffizient zu entwickeln und zu fertigen. Die Produkte werden ohne weitere Folgeprozesse direkt am Bestimmungsort angewendet, so dass europäische Entwicklungs- und Produktionsstandorte gesichert werden.

Das Netzwerk wird auf deutscher Seite durch die Cetex Institut gGmbH und auf polnischer Seite durch das Bydgoszcz Industrial Cluster koordiniert.



www.inmoldnet.de

Mitarbeit in Netzwerken

SmartErz

SmartERZ ist ein offenes branchenübergreifendes Technologiebündnis mit zahlreichen Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Insbesondere durch Innovationen im Maschinenbau, der Elektrotechnik, Kunststoffverarbeitung, Oberflächentechnik und Textiltechnik soll das Erzgebirge zu einem zukunftsfähigen Wirtschaftsstandort entwickelt werden.

Cetex war u. a. an der Vorbereitung des Verbundprojektes SmartHydro beteiligt, das ab 2021 forschungseitig bearbeitet werden soll.



www.smarterz.de

FORSCHUNGSTHEMENÜBERSICHT

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Projektträger EuroNorm GmbH / Innokom
ThermoTow - Zuschnittsfreies faserverstärktes thermoplastisches Tow 06/18- 05/20, 49MF180008
LoPaSa - Lokale Patchverstärkung von Sandwichverbunden 08/18- 12/20, 49MF180029
InVothO - Entwicklung einer Vorwärmtechnologie zur Herstellung von faserverstärkten Organoblechen 12/18-11/20, 49MF180071
AuKoteG - Automatisierungslösung für die Konfektionierung von textilen Gelenken 10/18-09/20, 49MF180075
PräPuTech - Entwicklung einer breitenvariablen Präzisionspulverstreutechnologie für Faser-Kunststoff-Anwendungen 08/19-01/22, 49VF190009
NähMo - Entwicklung einer Anlagentechnologie zur Herstellung von 2,5D-Nähgewirken durch Polmodulation 09/19-08/21, 49MF190054
QuaTex - Prozesszelle zur automatisierten Qualitätskontrolle von Textil- und Vliesbauteilen 11/19-10/21, 49VF190079
LaMaTec - Entwicklung einer lastgerechten Material-legung durch Anwendung der (optimierten) Nähwirktechnologie 06/20-12/21, 49VF200009
FiBers - Entwicklung einer neuartigen Anlagentechnik zur Fixierung und Beschichtung von Verstärkungsfasern 08/20-11/22, 49MF200036
Entwicklung von hochdynamisch belasteten Kunststoffnadelfassungen für den Nähwirkprozess 09/20-02/23, 49MF200046
VeRuMed - Entwicklung eines verschleißfesten Rucksacks 08/20-07/22, 49MF200047
Tex2Flex - Entwicklung von Herstellungsverfahren und automatisierter Konfektionierung zwei-dimensionaler Gelenksysteme aus technischen Textilien 11/20-04/23, 49VF200030

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Projektträger AiF / ZIM
LaKuGra - Entwicklung einer neuartigen Herstellungstechnologie für langfaserverstärkte Kunststoff-Granulate 01/18-03/20, ZF4219202EB7
AutoGlaRo - Entwicklung eines Verfahrens zum automatischen Verbinden von Glas- und Basaltfasern 01/18-03/20, ZF4219203CJ7
KUSI - Technologie zur kontinuierlichen Modifikation, Strukturierung und Überwachung von technischen textilen Halbzeugen zur Energieeffizienzsteigerung von Ultraschallimprägnier- und -konsolidierprozessen 05/18-04/20, ZF4219204BL7

<p>OptiSand - Onlineüberwachung von Oberflächenqualitäten bei Sandwichkörpern 08/18-01/21, ZF4219207BL8</p>
<p>Entwicklung eines Heizelement-Stumpf-Schweißsystems zur Schweißung von komplexen 3D-Thermoplaststrukturen 05/19-07/21, ZF4219208FH9</p>
<p>Wiva-Halbzeug - Entwicklung einer Herstellungstechnologie für winkelvariable Halbzeuge mit integrierten Funktionsträgern 01/20-12/21, ZF4219209PK9</p>
<p>MuESLa - Entwicklung eines automatisierten Mensch-unterstützenden Entnahmesystems für individuelle Stoffwickel aus chaotischer Lagerhaltung 01/20-06/22, ZF4219210PK9</p>
<p>MoReTex - Entwicklung einer modularisierten Rettungstasche auf Basis von Hybridmaterialien und Textilien 10/20-09/22, KK5059101EB0</p>

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Projektträger VDI/VDE-IT/ ZIM	
<p>SEV – Entwicklung einer SeilEndVerbindung aus hochfestem Fasermaterial mittels Warmumformung faserverstärkter Thermoplaste am Beispiel maritimer Anwendungen 10/17-03/20, 16KN052047</p>	
<p>EnAteG - Entwicklung eines Anlagensystems für die Herstellung von textilen Gelenksystemen 08/18-01/21, 16KN077720</p>	
<p>ModAWi - Entwicklung eines modularen Anlagensystems auf Basis der Wirktechnologie zur flexiblen Herstellung von textilen Halbzeugen 09/18-03/21, 16KN077727</p>	
<p>VeHO - Neuartige Verarbeitungstechnologie zur effizienten Herstellung von Organoblechen aus thermoplastischen Prepregs 09/18-02/21, 16KN077723</p>	
<p>Entwicklung der Anlagentechnologie zur Herstellung von Carbo-Sticks 01/19-04/21, 16KN077729</p>	
<p>AneFi - Entwicklung eines Anlagensystems zur automatisierten Herstellung eines neuartigen Filterelements 06/19-08/21, 16KN077734</p>	
<p>LockTherm - Entwicklung einer neuartigen, lösbaren Endverbindung für Hochleistungsfaserseile und der zugehörigen Herstellungstechnologie 04/20-09/22, 16KN092801</p>	
<p>GefAra - Entwicklung einer Inline-Versuchsanlage zur Herstellung von gespreizten und fixierten Aramidfaserrovings 01/20-12/21, 16KN077736</p>	
<p>Netzwerk RESSOURCETEX – Ressourceneffizienter textiler Leichtbau für Großserienprozesse 11/18-10/20, 16KN077702</p>	
<p>Netzwerk INMOLDNET - Hocheffiziente Entwicklung und Fertigung von High-End-Bauteilen im Sonderspritzguss 01/20-03/21, 16KN092801</p>	

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Projektträger Jülich, Zwanzig20

Matrixhybride – Matrixhybride Werkstoff- und Technologieentwicklung zur form- und kraftschlüssigen Kopplung thermoplastischer und duroplastischer FVK-Lamine
10/17-03/21, 03ZZ0621E

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Projektträger Jülich, r+Impuls

MAREMO – Materialeffizienter Leichtbau für eine Ressourceneffiziente Mobilität
01/17-06/20, 033R177H

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Projektträger Jülich, r+Impuls

Smart Hydro - Technologieentwicklung für intelligente Tankträgersysteme von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen
12/20-11/23, 03WIR1405A

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Projektträger Jülich, Innovative regionale Wachstumskerne

Wachstumskern **thermoPre plus** VP 1: Ultraschallimpregnier- und Multilayer-Faserspreiztechnologie
10/18-03/22, 03WKCZ01D

Wachstumskern **thermoPre plus** VP 2: effiLOAD
10/18-03/22, 03WKCZ02B

Wachstumskern **thermoPre plus** VP 4: Herstellungstechnologie für bändchenförmige, unidirektional verstärkte thermoPre-SlimPregs
10/18-03/22, 03WKCZ04D

Wachstumskern **thermoPre plus** VP 6: effiLOAD-Preform
10/18-03/22, 03WKCZ06F

ABGESCHLOSSENE FORSCHUNGSPROJEKTE

Ausgewählte Ergebnisse der 2020 abgeschlossenen Forschungsprojekte werden auf den nächsten Seiten vorgestellt.

Danksagung an die Fördermittelgeber:

Die Cetex Institut gGmbH bedankt sich landes- und bundesweit bei den zuständigen Ministerien und Fördermittelgebern für die gewährte Unterstützung und Bereitstellung der finanziellen Mittel.

THERMOTOW – ZUSCHNITTFREIES FASERVERSTÄRKTES THERMOPLASTISCHES TOW

Projektleiter: Dipl.-Wi.-Ing. Sebastian Nendel

Laufzeit: 06/18 – 05/20

Ausgangssituation

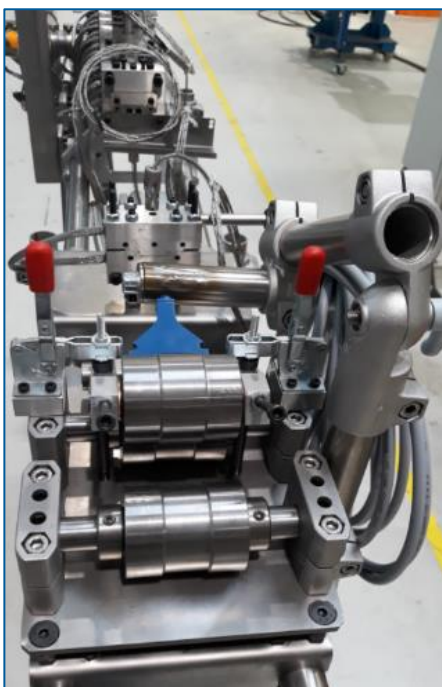
In der Serienfertigung und zur Sicherstellung einer gleichbleibenden Qualität gewinnen automatisierte Fertigungsverfahren wie das Automated Tape Laying und das Tape-Winding-Verfahren im Bereich der Faserverbundwerkstoffe immer mehr an Bedeutung. Für solche Verfahren eignen sich Tape-Halbzeuge wie Prepregs, Towpregs oder Slit-Tapes. Die am Markt erhältlichen Halbzeuge erfüllen jedoch die hohen Anforderungen nicht oder nur teilweise. Insbesondere die Forderung nach geringen geometrischen Toleranzen des Halbzeuges wird bei den vorhandenen Produkten nur unzureichend gewährleistet.

Forschungsziel

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer Technologie zur Herstellung von faserverstärkten thermoplastischen Tapes mit hoher Genauigkeit sowie die konstruktive Entwicklung und Umsetzung der dafür benötigten Anlagentechnik. Es sollten dabei Fasertapes mit einem bestimmten, kundenspezifisch einstellbaren Faservolumengehalt (40 – 50 %) hergestellt werden, deren geometrische Toleranzen ($\pm 0,05$ mm) in Länge und Breite sehr genau eingehalten werden. Die Toleranzen werden dabei in einem direkten Verfahren ohne anschließendes Schneiden der Tapes erzeugt. Auf diese Weise können offene Faserenden am Taperand vermieden werden.

Forschungsergebnis

Der Schwerpunkt des Vorhabens lag in der Entwicklung und der anlagentechnischen Umsetzung eines Imprägnier- und Kalibrierwerkzeuges. Die neu entwickelten Module wurden in eine Extrusionslinie integriert und in Betrieb genommen. Nach umfangreichen Prozess- und Materialversuchen konnten erfolgreich erste Mustermaterialien hergestellt werden. Die geforderten Toleranzen (max. $\pm 0,05$ mm Breite und Dicke des Tapes) und die geforderten mechanischen Eigenschaften konnten nach der Untersuchung der Mustermaterialien validiert werden.



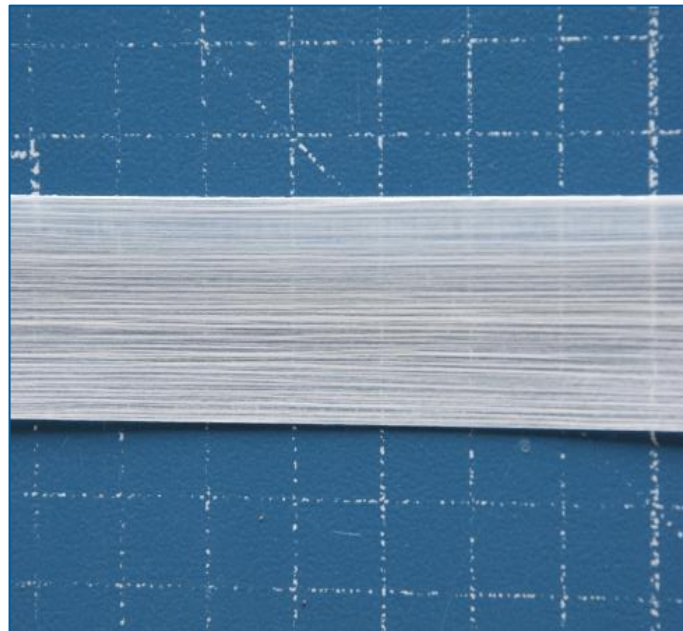
Montierte Versuchsanlage aus Imprägnierwerkzeug und Kalibrierwerkzeugen (Fotos: thermoPre e.V.)



Nachform-Werkzeug (links) und Nachpräge-Werkzeug (rechts) bei der Versuchsdurchführung (Fotos: thermoPre e.V.)

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Die Weiterentwicklung der Technologie sieht die kontinuierliche Steigerung der Produktionsgeschwindigkeit (bis auf 10 m/min für PP-basierte Tapes) vor. In der standardmäßigen Konfiguration mit 25 mm Breite resultiert hieraus eine Jahresproduktion von 29 t, was einem Marktanteil von 0,2 % (Europa) an endlosfaserverstärkten GFK entspricht. Durch die Verwendung eines Mehrkavitätenwerkzeuges kann die Produktionsleistung gesteigert werden, da mehrere Fasertapes zugleich entstehen. Allerdings ist die Extrusionslinie hierfür völlig neu zu dimensionieren.



Mustermaterial Glasfaser-PP (Fotos: thermoPre e.V.)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

LOPASA - LOKALE PATCHVERSTÄRKUNG VON SANDWICHVERBUNDEN

Projektleiter: Dipl.-Ing. Johannes Drechsel

Laufzeit: 08/18 – 12/20

Ausgangssituation

Unter Schichtverbundwerkstoffen oder auch Sandwichwerkstoffen versteht man plattenförmige Materialien, welche einen leichten Kern aus Schaum- oder Wabenstrukturen aufweisen, der von zwei Decklagen auf der Ober- und Unterseite eingeschlossen wird. Die Decklagen bestehen bei Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV) in der Regel aus Verstärkungsfasern, welche in einer Kunststoffmatrix eingebettet sind. Diese haben die Aufgabe, Zug- und Druckkräfte sowie Biegespannungen aufzunehmen bzw. abzuleiten, während der Kern Biegequerkräfte bzw. Schubspannungen und gegebenenfalls Lasteinleitungen von örtlichen Druck- und Zugkräften und die zugehörigen Spannungen senkrecht zur Deckschicht aufnimmt. Die eingebetteten Fasern in den äußeren Tragschichten weisen in der Regel eine $0^\circ/90^\circ$ -Verstärkung auf. Kraftereinleitungselemente werden häufig durch Metallbuchsen oder Direktverschraubungen in den Werkstoff eingebracht. Hierbei werden die Tragschichten beschädigt, was sich negativ zum einen auf die direkte Festigkeit des Sandwichpaneels und zum anderen auch auf die Standzeit der eingebrachten Verbindung auswirkt.

Bei Biegebelastung der Sandwichpaneelen treten an einer Seite des Schichtverbundwerkstoffs Druckkräfte und auf der gegenüberliegenden Seite Zugkräfte auf. Für die Zugkräfte sind die Fasern durch ihre $0^\circ/90^\circ$ -Ausrichtung gut positioniert, so dass die Kräfte komplett an die Kraftaufnehmer abgeleitet werden können. Die Biegetragfähigkeit eines Sandwichelements wird meist durch die Normalspannungen in der druckbeanspruchten Deckschicht begrenzt. Die Deckschicht stellt eine auf dem Kern elastisch gebettete druckbeanspruchte Platte dar. Das Stabilitätsversagen der druckbeanspruchten Deckschicht hat vielfältige Gründe. Hierzu gehören neben der Delamination von Deckschicht und Tragschicht unter anderem:

- Versagen der Fasern durch Störungen und Defekte unter faserparalleler Belastung
- Schubversagen von gut gestützten Fasern in faserparalleler Belastung
- Versagen der Faser-Matrix-Anbindung

Forschungsziel

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, ein Sandwich-Verbundmaterial zu entwickeln, welches durch das gezielte Aufbringen von Patches, d. h. zusätzlichen Verstärkungslagen in den höher beanspruchten Gebieten des Schichtverbundwerkstoffes, verstärkt wird und somit höheren Belastungen standhalten kann. Dazu gehört die Entwicklung eines skalierbaren Modells für eine standardisierte Auslegung von Sandwichplatten mit den entwickelten Verstärkungen. Da hierbei sowohl geometrische als auch materialtechnische Beschränkungen berücksichtigt werden müssen, werden die Belastungsfälle in diesem Vorhaben auf die Kernbeanspruchungen der Kraftereinleitung und der globalen Durchbiegung der Sandwichpaneels beschränkt, da es sich hier um die häufigste Versagensursache handelt.

Forschungsergebnis

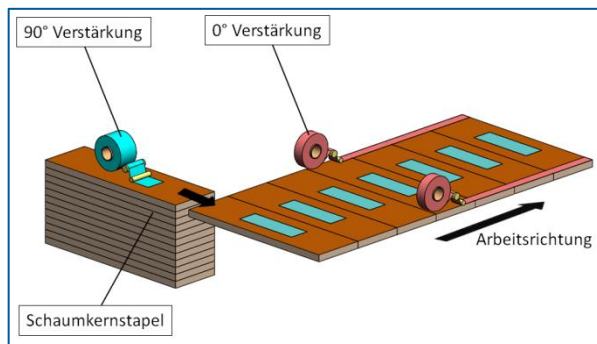
Der gezielte Einsatz von Patches in den Deckschichten von Sandwichpaneelen mit Schaumkern in Bereichen der höchsten Belastung bzw. des häufigsten Versagens führte zu einer deutlich längeren Lebensdauer. Es wurden Rahmenbedingungen für eine Skalierung gefunden sowie ein Prozess definiert, welcher die serielle Umsetzung der Patchaufbringung ermöglicht.

Als Hauptversagensbelastungen wurden die Lochlaibung sowie das Knittern der Deckschicht bei Druckbelastung ermittelt. Durch einen gezielten Einsatz von gerichteten Faserverbundlaminaten können Kräfte, welche zum Versagen führen, umgeleitet werden. Somit war es möglich, die Belastungsgrenzen des Sandwichs nach oben zu verschieben. Konkret konnte bei Lochlaibung eine Steigerung der Festigkeit um 30 % ermöglicht werden. Bei der Knitterbeanspruchung konnte ein Aufbau gefunden werden, welcher das Ablösen der Deckschicht bis zu einem

Biegewinkel von 13° ermöglichte, während bei unverstärkten Sandwichpaneelen gleicher Bauart bereits ein Deckschichtversagen bei 4° Durchbiegung eintrat.

Für eine Patchverstärkung eignen sich insbesondere dünne Kernverbunde, da hier die Durchbiegung am größten ist und das Versagen durch Knittern am häufigsten auftritt. Die Patches können problemlos bei großflächigen Kernverbunden angewandt werden, ohne dass eine Steigerung der Patchdicke erforderlich ist, da bereits die dünnen Verstärkungen einen Einfluss auf den Knitterwiderstand der Deckschicht haben. Konkret untersucht wurden die Aufbringung der Patches direkt auf dem Kern im Tapelegeverfahren, welche sich gut für die Verstärkung bei Lochlaibung eignet, sowie die direkte Aufbringung im Sandwichherstellungsprozess. Es konnte dargelegt werden, dass für eine großflächige Verstärkung die Aufbringung im Fertigungsprozess deutlich effizienter ist, während kleinere Verstärkungen im Tapelegeverfahren gut zu handhaben sind. Insbesondere die Ablage in verschiedenen Verstärkungsrichtungen, welche bei der Lochlaibung besondere Steigerungen erbrachte, ist im Tapelegeverfahren sinnvoll.

Die Herstellung im Serienprozess erforderte eine zweistufige Herstellung der Sandwichpaneelle, da der Kern sehr dünn ist und bei zu starkem Wärmeeintrag kollabieren kann. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass es sinnvoll ist, zunächst die fast durchimprägnierten Patches aufzubringen und anschließend eine Decklage mit hohem Matrixanteil.



Prinzipdarstellung der Verstärkung



Patchfixierung über Tapeleger

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Die lokale Verstärkung von thermoplastischen FKV wird aufgrund der speziellen Anforderungen an jeden Belastungsfall häufig in der Produktfinalisierung durchgeführt. Dabei wird das Verstärkungsprodukt in vielen Fällen in seiner Struktur beschädigt. Eine Einbringung der Verstärkungen schon während der Halbzeugherstellung ist jedoch nur sinnvoll, wenn alle Belastungsfälle schon von Anfang an klar feststehen. Der Zielmarkt der lokal verstärkten Sandwichplatten liegt somit in einem Anwendungsbereich, dessen Anforderungen bereits definiert und festgelegt wurden. Folgende Endkundenmärkte sind für die Verwertung der Ergebnisse von Interesse:

- Automobilindustrie (PKW Interieur, LKW Ladeflächen)
- Luftfahrtindustrie (Interieur)
- Bauindustrie (Verschalungen, Leichtbau-Wandsegmente)
- Outdoor-Ausrüster (Wintersport, Wassersport)
- Möbelindustrie (Gerüste für Polstermöbel)

Projektpartner

- PolymerPark materials GmbH

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INVOTHO - ENTWICKLUNG EINER VORWÄRMTECHNOLOGIE ZUR HERSTELLUNG VON FASERVERSTÄRKTEN ORGANOBLECHEN

Projektleiter: Dipl.-Ing. Thomas Bauer

Laufzeit: 12/18 – 11/20

Ausgangssituation

Ein Vertreter der faserverstärkten Kunststoffverbunde ist das Organoblech. Dieses flächige, dünnwandige Faserverbundkunststoffhalbzeug wird durch das Einbetten einer Verstärkungsfasern in eine thermoplastische Kunststoffmatrix hergestellt. Die gute Umformbarkeit, das hohe Leichtbaupotential und die mechanischen Kennwerte machen die Organobleche zu einem interessanten Zukunfts-Halbzeug vor allem für die Automobilindustrie, den Luftfahrtsektor und den Schienenfahrzeugbau, aber auch für den Sportgerätebereich.

Aktuell werden zur Herstellung der Organobleche hauptsächlich die etablierten Verfahren mittels Doppelbandpressen und statischen Pressen genutzt. Dabei zeichnen sich auf statischen Pressen gefertigte Organobleche durch ihren hohen Imprägniergrad aus. Die Produktivität ist allerdings auf Grund der hohen Taktzeit (>20 min je Blech, da Erwärmung und Abkühlung in einem Werkzeug stattfinden) sehr gering. Durch den Einsatz einer Doppelbandpresse lässt sich ein hoher Output realisieren, da Erwärmung und Abkühlung hintereinander in einem kontinuierlichen Prozess stattfinden. Allerdings wird durch dieses Verfahren ein vergleichsweise geringer Imprägniergrad erreicht bei hohen Anschaffungskosten für diese Anlagentechnik.

Die Technologie der Intervallheißpressen schließt mit ihrem intermittierenden Verarbeitungsprozess die Lücke zwischen statischer Presse und Doppelbandpresse. Mit dieser Anlagentechnologie sind hohe Imprägniergrade bei mittelmäßigem Output möglich. Allerdings ist auch hier die geringe Produktionsgeschwindigkeit ein Hindernis für eine großserientaugliche Produktion. Technisch sind hier aktuell ca. 2 m/min möglich, allerdings liegt die tatsächliche Produktionsgeschwindigkeit für vollimprägnierte Organobleche eher bei 0,5 bis 1 m/min (in Abhängigkeit der eingesetzten Materialien).

Begrenzt wird die Geschwindigkeit in den Intervallheißpressen vor allem durch den kurzen Werkzeugweg von ca. 1 m je nach Bauweise. Über diese Strecke findet, vergleichbar mit den statischen Pressen, Erwärmung und Abkühlung innerhalb eines semi-geschlossenen Werkzeugs statt. Das zu verarbeitende Material sowie die Trennbleche werden mit Einlauf in das Werkzeug schlagartig von Raumtemperatur auf Verarbeitungstemperatur erwärmt (siehe Abbildung 1).

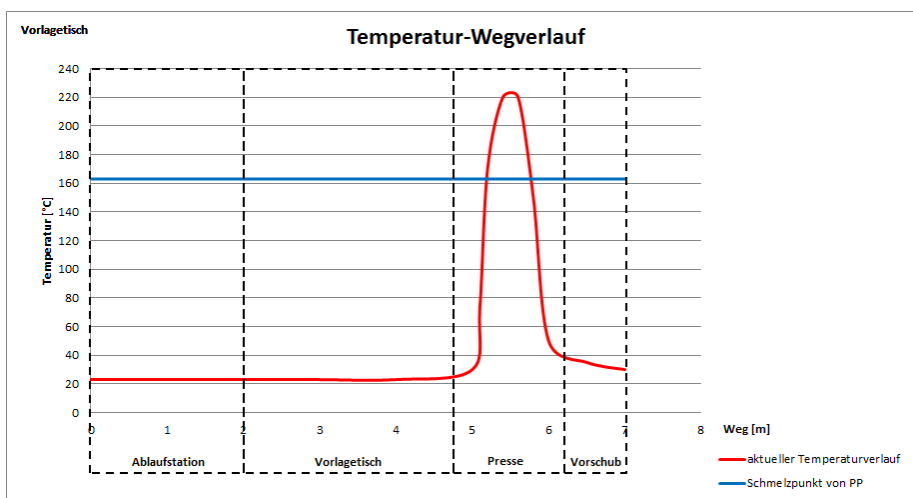


Abbildung 1: Erwärmungskurve Intervallheißpresse

Das schlagartige Erwärmen des einlaufenden Materials hat nicht nur negative Auswirkungen auf die Materialqualität und Energieeffizienz, sondern ist auch beschränkender Faktor für die Prozessgeschwindigkeit. Um bei höheren Geschwindigkeiten trotz kurzem Werkzeugweg genug Wärme in das Material einbringen zu können, muss das Werkzeug übertemperiert werden. Dies kann aber dazu führen, dass der Kunststoff an der Oberfläche bereits Zersetzungstemperatur erreicht, während der Kern noch unterhalb der Schmelztemperatur liegt. Somit lassen sich bei großserientauglichen Geschwindigkeiten keine qualitativ hochwertigen Organobleche mit Imprägniergraden >98 % mehr herstellen.

Forschungsziel

Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer Technologie zur Vorwärmung mehrlagiger thermoplastischer Halbzeugstrukturen, welche sowohl in den intermittierenden Prozess einer Intervallheißpresse integrierbar als auch für statische Pressen und Doppelbandpressen geeignet ist. Dabei liegt der Fokus vor allem auf einer schnellen und temperaturgenauen Aufwärmung, mit welcher der gesamte Herstellprozess beschleunigt wird.

Forschungsergebnis

Für die Lösung des oben genannten Problems wurden zunächst mehrere gängige Erwärmungsverfahren (darunter u.a. Infrarot und Kontaktheizung) miteinander verglichen. Als besonders effizient hat sich dabei die Technologie der induktiven Erwärmung herauskristallisiert, welche im Bereich der Organoblechherstellung bisher unbeachtet blieb und die ihren Anwendungsbereich eher in der metallverarbeitenden Industrie hat (z. B. zur Oberflächenhärtung). Dieses Verfahren bietet die Möglichkeit der kontaktlosen Erwärmung innerhalb eines kurzen Zeitbereichs. Dadurch werden sowohl die Trennbleche als auch die zu erwärmenden Materialien geschont. Bei der induktiven Erwärmung an der Intervallheißpresse werden die Trennbleche mittels eines hochfrequent schwingenden elektromagnetischen Feldes erwärmt, vergleichbar mit einem Induktionsherd. Die Bleche geben die entstehende Wärme anschließend über Materialkontakt und Wärmeleitung weiter bis zum Materialkern.

Für die Auslegung des Induktors wurde im Vorfeld mittels mehrschleifiger FEM-Analysen und Überprüfung auf Basis eines einfachen Versuchsstands ein Induktionswerkzeug (siehe Abbildung 2) entwickelt, welches für den Einsatz an der Intervallheißpresse geeignet ist. Dadurch konnte die angestrebte Erwärmung des Faserkunststoffverbundes vor dem Werkzeugeinlauf bis knapp unterhalb der Schmelztemperatur erreicht werden (siehe Abbildung 3). Das Material beginnt somit sofort bei Einlauf in das Pressenwerkzeug aufzuschmelzen und zu fließen. Mittels Schliffbildern (siehe Abbildung 4) konnte der qualitative Nachweis über eine nahezu vollständige Imprägnierung erbracht werden.



Abbildung 2: Induktor mit Schwingkreis, Generator und Kernmaterial

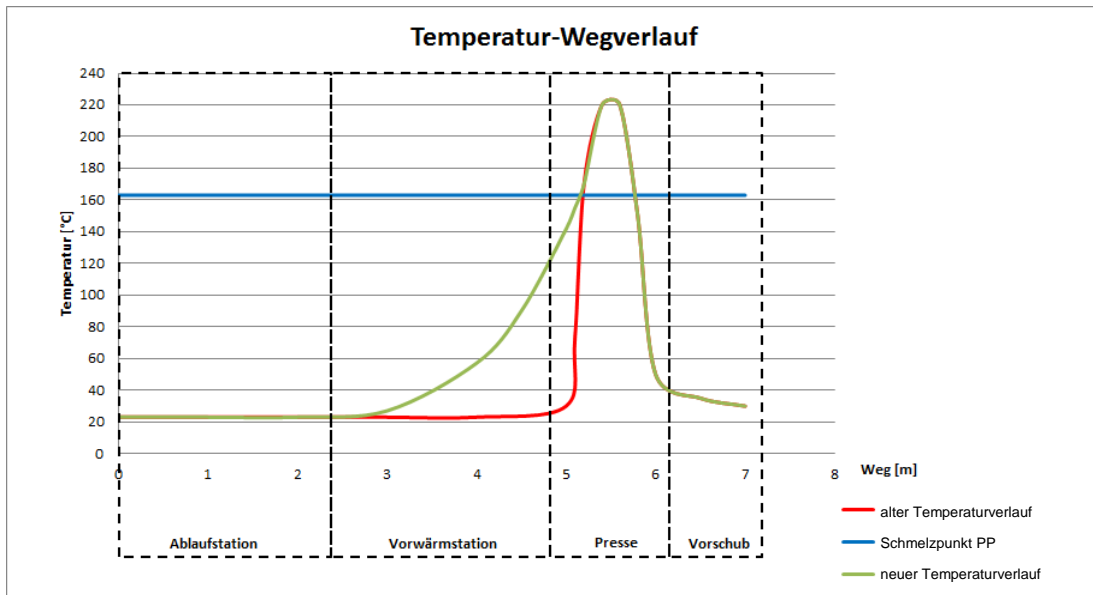


Abbildung 3: Erwärmungskurve Intervallheißpresse mit induktiver Vorwärmung



ohne Vorwärmung



mit Vorwärmung

Abbildung 4: Schliffbilder Organobleche

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Zur Zielgruppe für die wirtschaftliche Verwertung der im Projekt entwickelten induktiven Vorwärmtechnologie zählen alle Anwender der Intervallheißpressentechnologie. Aber auch für Anwender von Doppelbandpressen ist diese Technologie interessant. Die Umsetzung kann sowohl durch die Nachrüstung bereits bestehender Anlagen als auch durch die Ausrüstung von Neuanlagen erfolgen.

Da sowohl Intervallheißpressen als auch Doppelbandpressen einen sehr breiten Einsatzbereich abdecken (Holz, Kunststoff, Lebensmittel, Papier usw.), ergibt sich hieraus eine sehr große Zielgruppe, bei welcher die induktive Vorwärmung künftig eingesetzt werden könnte. Hauptzielgruppen sind allerdings weiterhin die gesamte Faserverbundkunststoffindustrie, die Automobilindustrie sowie der Luftfahrtsektor.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

AUKOTEG - AUTOMATISIERUNGSLÖSUNG FÜR DIE KONFEKTIONIERUNG VON TEXTILEN GELENKEN

Projektleiter: M.Sc. Falk Rahnefeld

Laufzeit: 10/18 – 09/20

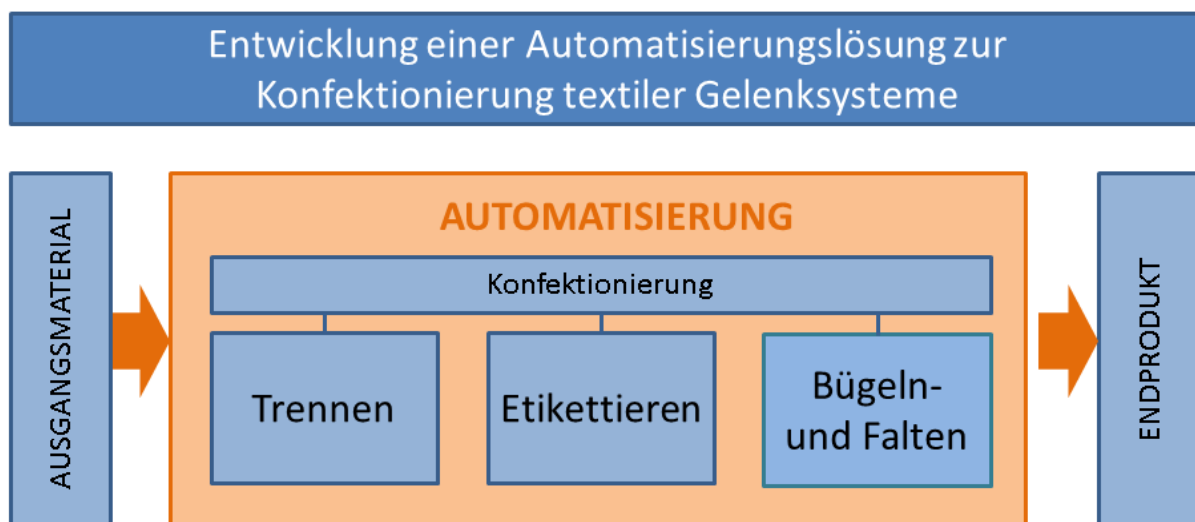
Ausgangssituation

Der Markt für die Anwendung faserverstärkter Kunststoffverbunde (FKV) ist in den letzten Jahrzehnten rasant gewachsen. Ein sehr zukunftsreicher Anwendungsbereich sind verzugsfreie, textile Gelenksysteme, d. h. Verbindungen, welche feste Teile zueinander beweglich lagern. Beispiele sind Klappen an Bekleidungen, Taschen, Bucheinbände, Gurtanwendungen aber auch Hightech-Anwendungen wie Scharniere für Klappen aus Karbon und/oder Aramid, z. B. im Bootsbau. Textile Gelenke haben ein geringes Gewicht und sind sehr flach und platzsparend aufgebaut. Sie haben eine große Kontaktfläche zu den zu verbindenden Teilen und können gut geklebt oder laminiert werden. Die Verbindung ist tolerant gegenüber Verschleiß, da die Vielzahl der Maschen oder Fäden eine Redundanz erzeugt. Diese Vorteile werden insbesondere bei sicherheitsrelevanten Bauteilen zur Minimierung oder Verhinderung von Verletzungsgefahren genutzt.

Der Herstellprozess von textilen Gelenken gliedert sich in verschiedene Prozessschritte: die Herstellung der Bahnware, die Konfektionierung des textilen Gelenksystems und die Weiterverarbeitung zum Endbauteil. Vorwiegend im Bereich des Konfektionierens besteht jedoch erhebliches Entwicklungspotential. Der steigende Marktbedarf und die Forderung nach Großserientauglichkeit, vor allem in der Automobilproduktion, erfordern eine Weiterentwicklung des manuellen, mit Qualitätsproblemen behafteten Konfektionierens.

Forschungsziel

Ziel des Vorhabens war die Konzipierung und Entwicklung einer Automatisierungslösung für die Konfektionierung von textilen Gelenksystemen. Damit soll es möglich sein, textile Gelenksysteme reproduzierbar, verzugsfrei, mit geringen Eigenschaftsschwankungen und niedrigeren Ausschussquoten in Großserie zu konfektionieren. Dazu müssen die einzelnen Bearbeitungsschritte textiltgerecht konzipiert und umgesetzt werden. Der Konfektionierungsprozess gliedert sich, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, in Trennen, Umformen und Glätten des Ausgangsmaterials, welches in Form einer Bahnware zur Verfügung gestellt wird.



Schematische Darstellung des Konfektionierungsprozesses

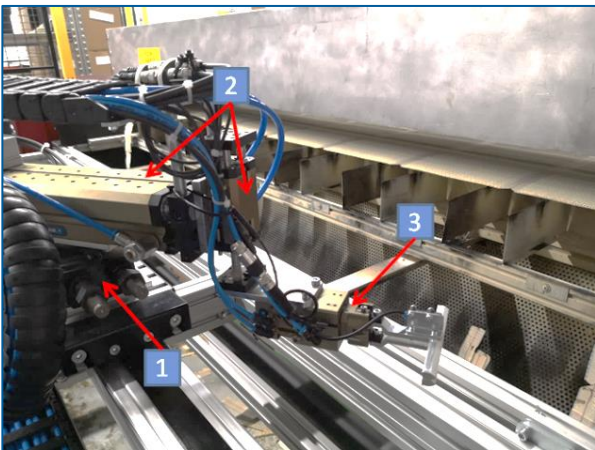
Das übergeordnete Ziel des Forschungsvorhabens beinhaltet die vollständige Automatisierung des Konfektionierungsprozesses, um die verzugs- und schädigungsfreie sowie positionsgenaue Aufnahme, Ablage sowie den Transport und die Sortierung der textilen Halbzeuge zu ermöglichen. Das zu entwickelnde Handlingsystem verknüpft die einzelnen Anlagenmodule miteinander und ist somit wichtigster Bestandteil der Automatisierungsentwicklung, um die definierten Anforderungen realisieren zu können und entsprechende Genauigkeiten zu erreichen. Das Gesamtsystem umfasst ein flexibles und verschleißfestes Schneidsystem mit integrierter Positioniereinheit, eine automatisierte Umformung und das automatisierte Glätten.

Forschungsergebnis

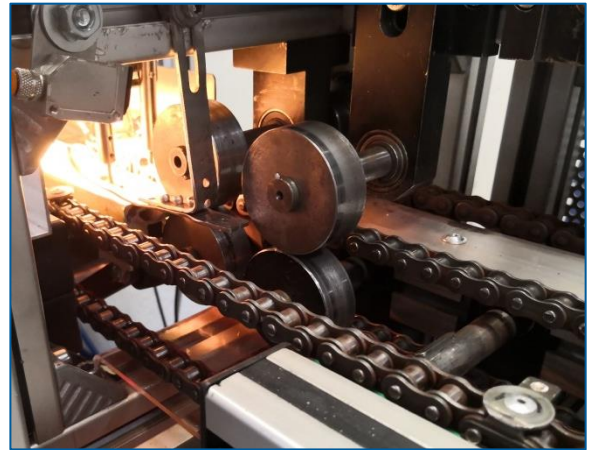
Auf Basis der Materialversuche wurden Aramidfasern als Vorzugsmaterial ausgewählt. Das erstellte Lastenheft zur Handhabung und Konfektionierung der Fasern diente als Leitfaden für die zu entwickelnden Technologien der Konfektionierungsmodule. Das übergeordnete Handlingsystem beinhaltet alle Stationen, die die textilen Gelenksysteme aus dem jeweiligen Konfektionierungsmodul entnehmen, transportieren und ins nachfolgende Konfektionierungsmodul einlegen. Es besteht aus einem Baukastensystem, das den Anforderungen bzw. benötigten Bewegungsansprüchen individuell angepasst werden kann. Somit werden außerdem Ressourcen und Kosten gespart.

Als verschleißfeste Schneideinheit wurde eine Lasereinheit mit integriertem Handling entwickelt, die zuverlässig Taktzeiten von 11 Sekunden realisiert. Die aufwendig aufgebaute Kommunikation zwischen Laser- und Greifeinheit sorgt für den voll funktionsfähigen und automatisierten Ablauf. Für das Umformen wurde eine Variante umgesetzt, die das Umschlagen einer Gelenkseite mittels zueinander verschiebbaren Platten vorsieht. Der Eintrag von Temperatur und Druck garantiert die Formstabilität. Für den Konfektionierungsschritt Glätten wurde eine Option gewählt, bei der das Teil mit Temperatur per IR-Strahler und Druck mittels zweier Rollenpaaren beaufschlagt wird.

Beim Zusammenführen der Einzelmodule zum automatisierten Konfektionierungsprozess wurden die mechanischen Schnittstellen zur Erstellung eines Gesamtkonzepts definiert, Stationen zur Übergabe des Textilgelenks entwickelt und ein übergeordnetes und einheitliches steuerungstechnisches Programm für die Automatisierungsvorgänge erstellt. Umfangreiche Versuche stellten sicher, dass die Automatisierungslösung den Anforderungen gemäß Prozessstabilität, Positioniergenauigkeit, Wiederholbarkeit und Geschwindigkeit gerecht wird. Demnach ist es für potenzielle Endanwender mit dieser Automatisierungslösung möglich, verzugsfreie textile Gelenksysteme reproduzierbar, mit geringen Eigenschaftsschwankungen und niedrigen Ausschussquoten in Großserie zu konfektionieren.



Entnahmeeinheit: Schwenkeinheit (1), pneumatische Zylinder (2) und Schwenk-Greifer (3)



Andrückwalzenpaare hinter Erwärmung mittels IR-Strahler

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Textile Gelenke besitzen aufgrund ihres geringen Gewichts und der hervorragenden mechanischen Eigenschaften der technischen Fasern viele Vorteile gegenüber herkömmlichen Gelenkanwendungen. Vielfältige Möglichkeiten der Weiterverarbeitung, z. B. durch Imprägnierung der Fasern mit einem Matrixwerkstoff, erweitern den Einsatzbereich zusätzlich. Daraus ergeben sich für die Materialien folgende Hauptanwendungsbereiche:

- Automobilindustrie (Interieur, Sicherheitstechnik & -einrichtungen)
- Luftfahrtindustrie (Interieur, Sicherheitstechnik & -einrichtungen)
- Verpackungsindustrie (Transportkisten usw.)
- Schifffahrtsindustrie (Interieur, Sicherheitstechnik & -einrichtungen)
- Outdoor-Ausrüster (Taschen, Rucksäcke, Kletterzubehör)

Konfektionierer und Hersteller technischer Textilien bekundeten bereits Interesse an der Lösung.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

LAKUGRA - ENTWICKLUNG EINER NEUARTIGEN HERSTELLUNGSTECHNOLOGIE FÜR LANGFASERVERSTÄRKTE KUNSTSTOFF-GRANULATE

Projektleiter: Dipl.-Ing. Thomas Bauer

Laufzeit: 01/18 – 03/20

Ausgangssituation

Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV) kommt eine immer größere Bedeutung für den Leichtbau dynamischer Systeme im Fahrzeug-, Maschinen- und Anlagenbau zu. Der Material- und Strukturleichtbau bildet eine grundlegende Möglichkeit, die Forderungen nach Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit und Klimaschutz zu erfüllen. Gleichzeitig entsteht die Forderung, ressourcenschonende Verfahren und Produkte, die in energieeffizienten, nachhaltigen Prozessen herstellbar sind, zu entwickeln. Bei der Herstellung von Bauteilen aus FKV ist das eine grundlegende Anforderung an neue Technologien und die dazugehörige Anlagentechnik.

Ein Vertreter der FKV sind die langfaserverstärkten Thermoplaste (LFT). Sie zeichnen sich gegenüber den kurzfaserverstärkten Thermoplasten (Faserlänge < 1 mm) durch eine höhere Festigkeit aus und sind leichter zu verarbeiten als endlosfaserverstärkte Halbzeugstrukturen. Ausgangsmaterial ist Granulat, in welchem die Fasern bereits mit dem Kunststoff vorimprägniert sind. Dieses Halbzeug lässt sich in verschiedenster Weise weiterverarbeiten, z. B. in verschiedenen Press- und Spritzgießverfahren. Besonders für das Spritzgießen bietet die Verwendung von LFT-Granulaten den großen Vorteil, dass in kompakten Verarbeitungsstufen die LFT-Spritzgießmassen zu komplexen und extrem stabilen Bauteilstrukturen verarbeitet werden können.

Die klassische Methode zur Herstellung langfaserverstärkter Granulate ist das Pultrusionsverfahren. Hierbei wird eine Endlosfaser durch eine Polymerschmelze gezogen. Dabei wird die Faser vom Kunststoff durchdrungen und bildet einen Faser-Kunststoff-Strang. Nachdem die imprägnierte Faser die Düse am Ende des Imprägnierwerkzeugs passiert hat, wird der Strang abgekühlt und zu Langfaser-Granulaten zerkleinert. Die Länge der Granulate beträgt typischerweise 6-25 mm, je nachdem, für welches Folgeverfahren das Granulat vorgesehen ist.

Ein Grundproblem bei der Granulatherstellung ist die möglichst hohe Imprägnierung der Fasern. Bei einer unzureichenden Imprägnierung können sich nicht vollständig imprägnierte Fasern als Faserstaub ansammeln, welcher im Weiterverarbeitungsprozess zu Problemen und Verunreinigungen führt. Außerdem kann es vorkommen, dass im Granulator nicht alle Fasern durchtrennt werden, was zu einem Stillstand und hohen Ausschussquoten führt. Ein weiteres Problem stellen prozessinduzierte Faserschädigungen dar. Gebrochene Fasern neigen dazu, sich in der Düse aufzustauen und diese mit der Zeit zu verschließen. In der Folge müssen der Prozess gestoppt und das Imprägnierwerkzeug gereinigt werden, was zeitaufwendig ist. Die Faserschädigungen sind zum Teil schon im Roving vorhanden, werden aber im Wesentlichen durch den Spreizvorgang der Fasern vor dem Werkzeug induziert.

Forschungsziel

Ziel des Projektes war die Entwicklung eines neuartigen Verfahrens zur Herstellung von Granulaten für langfaserverstärkte Thermoplast-Verbunde, welches zu einer besseren Imprägnierung, einer höheren Prozesssicherheit, verbesserten mechanischen Kennwerten und einer erhöhten Produktivität führt. Das Spreizen der Fasern sollte faserschonend bei hohen Prozessgeschwindigkeiten erfolgen, um Faserbrüche zu vermeiden. Außerdem war ein neuartiges Imprägnierwerkzeug zu entwickeln, welches einen Imprägniergrad der Fasern mit Kunststoffmatrix von mehr als 90 % gewährleistet. Um wirtschaftlich arbeiten zu können, sollte weiterhin eine Produktionsgeschwindigkeit von mindestens 15 m/min erreicht werden. Besonderes Augenmerk sollte zudem auf ein möglichst energieeffizientes Gesamtverfahren gerichtet werden.

Forschungsergebnis

Innerhalb des Forschungsprojektes wurde ein neuartiger Prozessablauf für die Herstellung der LFT-Granulate entwickelt (siehe Abbildung 1). Dabei werden die Fasern (aus Glas oder Carbon) zunächst in einem ebenfalls neu entwickelten Vorwärm-Spreizmodul (2) in flache Faserbändchen ausgebreitet. Weiterhin wird der ausgebreitete Roving durch integrierte Heizpatronen bis auf die Temperatur der verwendeten Polymerschmelze erhitzt. Somit kann der Bildung von Fasernestern und Verklumpungen an der kalten Faseroberfläche, wie sie bei hohen Anlagengeschwindigkeiten auftreten,

effektiv entgegengewirkt werden. Weiterhin können die flach ausgebreiteten Fasern im Imprägnierwerkzeug leichter von der Polymerschmelze durchdrungen werden, was eine höhere Imprägnierqualität des Granulats zur Folge hat. Im ebenfalls neu entwickelten Imprägnierwerkzeug (3) werden die Fasern durch Druck und eine mäanderförmige Führung von beiden Seiten mit Schmelze durchtränkt und durchlaufen abschließend eine Düsenplatte, mit welcher der Fasermassegehalt der Faser-Kunststoffstränge sowie deren Form exakt eingestellt werden können. Abschließend werden die Stränge wie beim herkömmlichen LFT-Prozess abgekühlt (6) und zu Granulat zerkleinert (8).

Durch diese neue Prozessführung konnten die Granulate in ihrer Imprägnierqualität erheblich verbessert werden. Sowohl mit dem Schlagmühlentest, bei welchem mit dem neuen Prozess keine Ausfaserungen nachgewiesen werden konnten (siehe Abbildung 2 bildung 2), als auch mit Blick auf die Schlifffbilder (siehe Abbildung 3) konnte die hohe Qualität im Vergleich zu Benchmark-Materialien nachgewiesen werden. Weiterhin wurde die Geschwindigkeit der LFT-Granulat-Herstellung von vormals 10 m/min bis auf 40 m/min gesteigert.

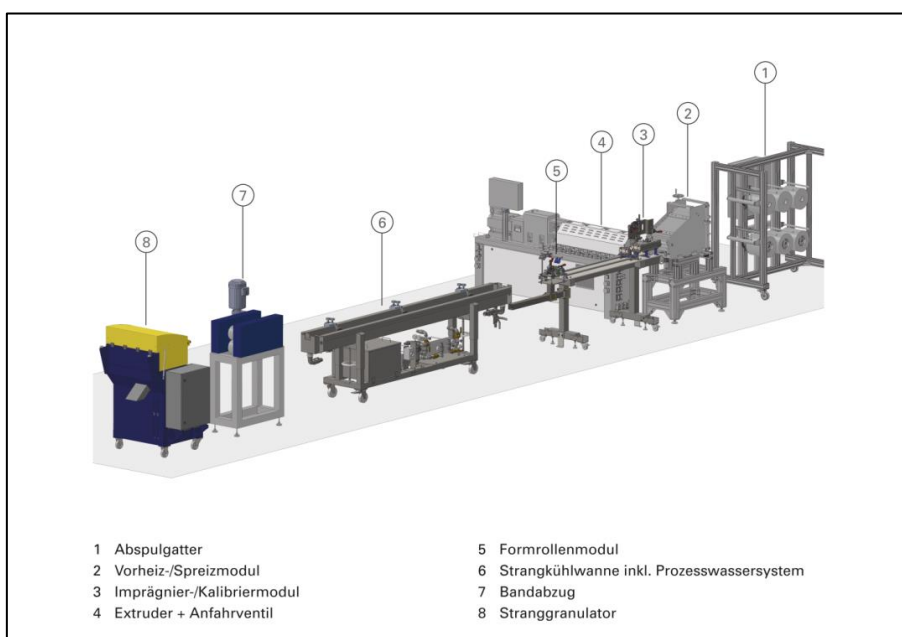


Abbildung 1: Schema neuer LFT-Prozess (Quelle: ips Intelligent Pelletizing Solutions GmbH & Co. KG)

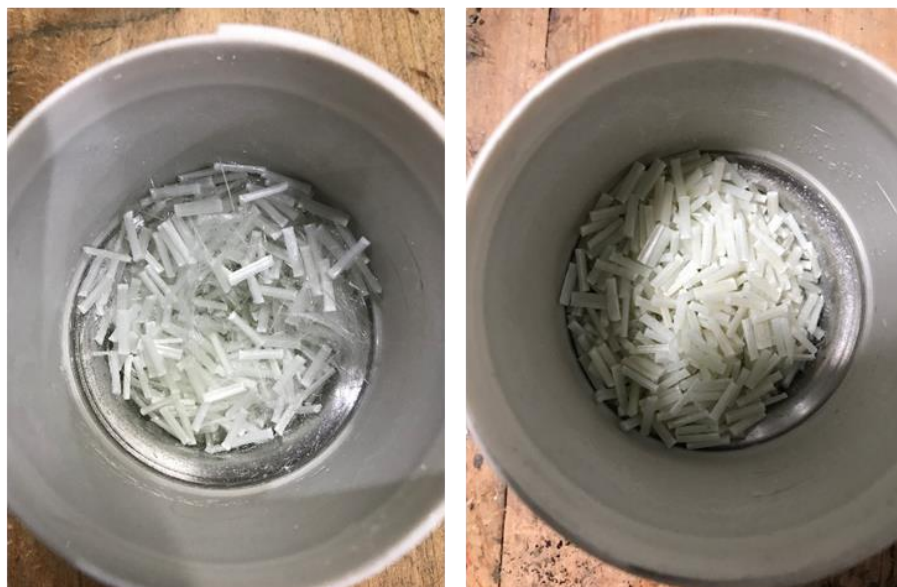


Abbildung 2: Schlagmühlentest: links: vor Optimierung; rechts: nach Optimierung

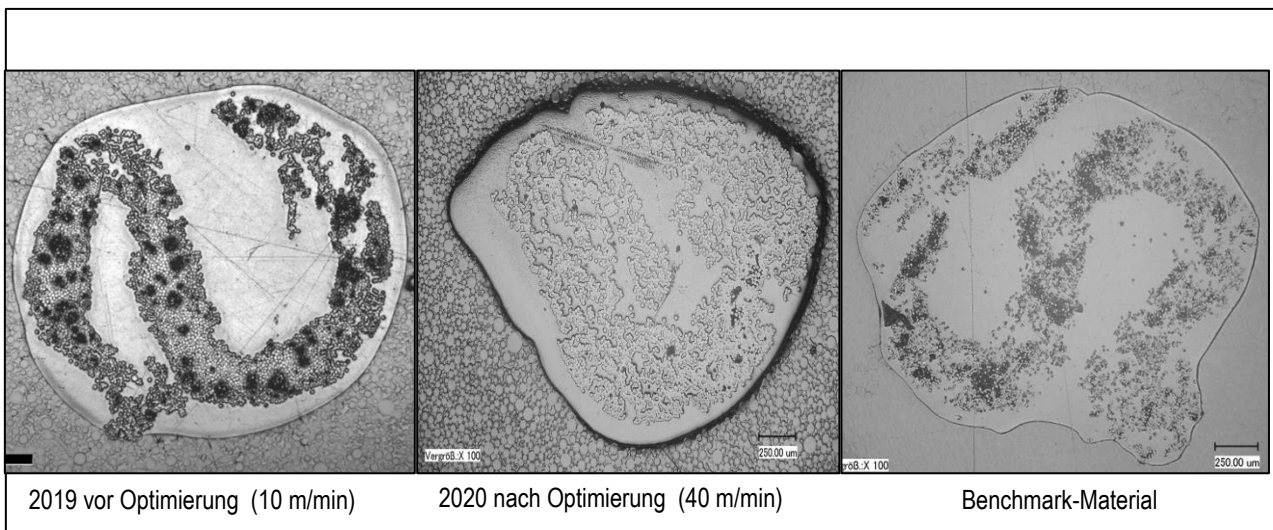


Abbildung 3: Schliffbilder LFT-Granulate

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Das entwickelte Spreiz-/Vorwärmmodul geht als Komponente in die Gesamtanlage zur Herstellung von LFT-Granulaten ein. Somit besteht die Möglichkeit, dieses an den Kooperationspartner bei einem Anlagenverkauf zuzuliefern. Weiterhin können Anlagenkonfigurationen nach Kundenwunsch und Ersatzteile bereitgestellt werden.

Die Vorführanlage im Institut steht interessierten Kunden zur Herstellung von Mustermaterialien in kleinen Mengen und für Kooperationspartner zu Forschungszwecken zur Verfügung.

Die Resonanz des Marktes wird als sehr gut eingeschätzt, da die Probleme mit herkömmlichen LFT-Granulaten durch das neue optimierte Herstellungsverfahren minimiert werden und somit ein hochwertiges und kostengünstiges Produkt am Markt etabliert werden kann.

Projektpartner

- ips Intelligent Pelletizing Solutions GmbH & Co. KG

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KUSI - TECHNOLOGIE ZUR KONTINUIERLICHEN MODIFIKATION, STRUKTURIERUNG UND ÜBERWACHUNG VON TECHNISCHEN TEXTILEN HALBZEUGEN

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Ina Födisch

Laufzeit: 05/18 – 04/20

Ausgangssituation

Ein aktiver Klimaschutz kann nur mit einer Verringerung des weltweiten CO₂-Ausstoßes bewerkstelligt werden. Seit Jahren wird deshalb die Entwicklung neuer Energieformen, neuer Technologien und auch neuer Werkstoffe und Materialien vorangetrieben. Neue Lösungen sind gefragt, z. B. bei der Gewichtsreduzierung von Fahrzeugen bzw. Fahrzeugkomponenten, um den CO₂-Emissionsgehalt zu senken. Ziel ist es, neue Materialien für leichtere Bauteile mit gleichen oder verbesserten Eigenschaften durch neue Technologien und Herstellungsmethoden zu erforschen, um letztendlich die Fahr- und Sicherheitseigenschaften in neuen Fahrzeuggenerationen zu verbessern und gleichzeitig das Gewicht zu senken. Faserverstärkte Kunststoffe sind dabei in dieser Entwicklung nicht mehr wegzudenken; die Herstellung von Organoblechen aus Geweben hybrider Endlofaserstrukturen ist ein Beispiel dafür.

Forschungsziel

Ziel des Projektes war die Entwicklung von Technologien zur gezielten Modifikation, Strukturierung und Überwachung von hybriden Endlofaserstrukturen während aller Prozessphasen der energieeffizienten Ultraschallimprägnierung und -konsolidierung. Die Eigenschaften des Ausgangsmaterials, die Imprägnierparameter und die Einkopplung des Ultraschalls als entscheidende Qualitätsfaktoren des zu fertigenden Halbzeugs sollten untersucht werden. Cetex befasste sich mit der Entwicklung einer Multi-Layer-Faserspreizanlage zur Herstellung von flächigen Hybridfasermaterialien und der Entwicklung filamentschonender Fadenführungselemente.

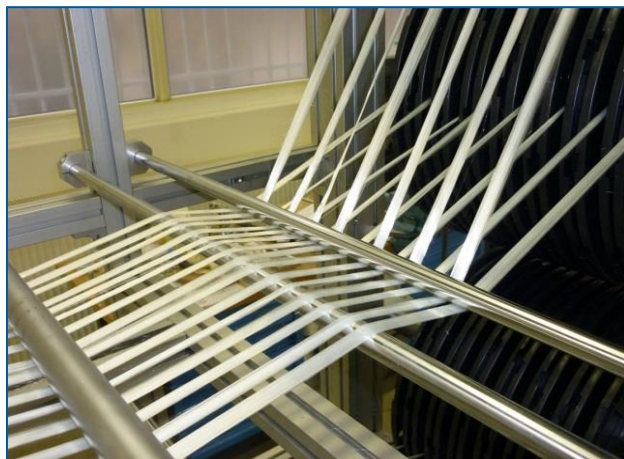
Forschungsergebnis

Die Ergebnisse der Projektbearbeitung zeigten, dass die Vorlage einer aus einzelnen, vordefiniert aufgespreizten Rovings bestehenden Faserfläche an die Fachbildung einer Webmaschine möglich ist. Der Schlüssel liegt in der Kombination aus Multilayer-Faserspreiztechnologie und einem speziell an die Erfordernisse des Webprozesses angepassten Abrollgatter zur Erzeugung der geforderten Faserfläche am Eingang des Webprozesses.

Die Untersuchungen verdeutlichten die entscheidende Bedeutung der Ausführung der Fadenführungselemente während des Spreizprozesses innerhalb des Multilayer-Spreizens sowie die exakte Fadenführung der vordefinierten Rovings im Prozess von der Scheibenspule bis an den Eingang der Webmaschine.



Teilungsstab mit S-Schlag und Rovings (GF2400tex)

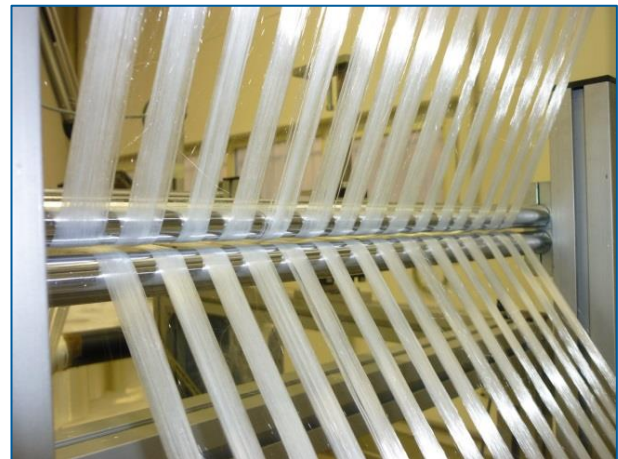


Abzug der Rovings von den unteren bzw. oberen Scheibenspulen

Die ermittelten relevanten Einflussparameter sind:

- in der Vordefinition der Rovings (Multilayer-Faserspreizen):
 - definierter Abzug der Faserrovings aus dem Gatterwagen (Fadenlauf, Geschwindigkeit, Fadenzugkraft)
 - exakte Eingangskalibrierung des Ausgangsmaterials (Rovingbreite)
 - hohe Zugspannungskonstanz im Roving während des Aufspreizvorgangs
 - exakte Parametrierung der Spreizebenen und Spreizmodule (Spreiztiefe)
 - verschleißfeste Oberflächen der Fadenführungselemente (konstante Ausspreizbedingungen über den gesamten Faserlauf)
 - definierte Aufwicklung des vorgespreizten Rovings auf die Scheibenspulen

- in der Vorlage des Rovings (Abrollung von der Scheibenspule) im Webprozess:
 - hohe Zugkraftkonstanz (Einsatz von Ausgleichsmechanismen – Tänzer in Einzel- oder Mehrfachebenen)
 - individuelle Bremsung der Einzelspulen
 - Einsatz definierter Fadenführungselemente zur Erhaltung von Lage, Ausrichtung und Vorspreizung der Rovings am Eingang der Webmaschine (Teilungsstäbe)



Beide Fadenführungsebenen mit Teilungsstäben und Zusammenführung der beiden Fadenführungsebenen

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Der Ansatz, vordefinierte Rovings als Vorlage im Webprozess einzusetzen, ist vielversprechend. Auf Basis weiterführender detaillierter Untersuchungen und Anpassungen sollen die entsprechende Anlagentechnik optimiert und ein vermarktungsfähiges Produkt realisiert werden.

Projektpartner

- DELCOTEX Delius Tectex GmbH & Co. KG
- Steinbeis-Forschungszentrum Automation, Leichtbau und Prozesstechnik (ALP)
- Krause Industribedarf Automatisierung GmbH

SEV – ENTWICKLUNG EINER SEILENDVERBINDUNG AUS HOCHFESTEM FASER-MATERIAL MITTELS WARMUMFORMUNG FASERVERSTÄRKTER THERMOPLASTE

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Tobias Djoleff

Laufzeit: 10/17 – 03/20

Ausgangssituation

Für traditionelle maritime Verankerungssysteme wie z. B. bei Bohrrinseln, zum Festmachen von Schiffen und für ozeanografische Anwendungen werden traditionell Seile aus Stahldraht oder Polyesterfasern eingesetzt. Mit zunehmender Wassertiefe erreichen diese Materialien jedoch schnell ihre technischen Grenzen. Erschwerend kommt hinzu, dass nur wenige Materialien die benötigte Kombination aus mechanischen Eigenschaften, Preis und vorhandener Produktionskapazität aufweisen, um für den kommerziellen Einsatz geeignet zu sein. Aramidfasern führen aufgrund ihrer hohen Steifigkeit sowie Temperaturbeständigkeit zu einer Eigenschaftsverbesserung der Verankerungssysteme. Dem gegenüber stehen Nachteile der traditionellen Seilherstellung (Flechten, Verseilen). Der größte Nachteil besteht jedoch in der Notwendigkeit, Endverbindungen durch Spleißen herzustellen. Spleiße lassen sich nur bedingt konfektionieren und benötigen für die Herstellung ausgebildetes Fachpersonal.

Forschungsziel

Ziel des Forschungsprojektes war die Entwicklung einer neuartigen SeilEndVerbindung aus hochfestem Fasermaterial mittels Warmumformung faserverstärkter Thermoplaste. Die Endverbindung soll eine automatisierbare Herstellungstechnologie ermöglichen und den besonderen Belastungsbedingungen maritimer Anwendungen gerecht werden. Dazu müssen zunächst Matrixmaterialien auf ihre Anwendungseignung geprüft sowie die Materialpaarungen mit der bestmöglichen Faser-Matrix-Haftung entwickelt werden. Die größte Kraftübertragung zwischen Matrix und Faserseil kann nur dann erzeugt werden, wenn die Flechtstruktur des Seils aufgebrochen wird, sodass die Fasern parallelisiert und gestreckt in der Matrix eingebettet sind. Zur reproduzierbaren Herstellung der Seilstruktur soll eine Musteranlage mit Modulen entwickelt und umgesetzt werden.

Forschungsergebnis

Die entwickelte Herstellungstechnologie vereint die Fertigungsverfahren Ur- und Umformen. Als ein klassischer Vertreter des Urformens ist das Pressformen ein diskontinuierliches Verfahren, bei welchem meist duroplastische Pressmassen in Pulver oder tablettierter Form zum Einsatz kommen. Beim Thermoformen werden thermoplastische Halbzeuge unter erhöhter Temperatureinwirkung zu Formteilen verarbeitet. Thermoplastische Halbzeuge werden mit Hilfe von Druck und Temperatur zum Fließen gebracht. Durch die Verwendung von vorkonfektionierten Matrixhalbzeugen können Fertigungsfehler wie die Über- bzw. Unterdosierung von Matrixmaterial bei der Endverbindungsherstellung vor Ort vermieden werden.

Die Endverbindung wurde in Varianten mit unterschiedlichen, definierten Öffnungswinkeln hergestellt und Zugprüfungen unterzogen. Die Endverbindung mit einem Faseröffnungswinkel von 34° hatte eine Zugfestigkeit von 92 % im Vergleich zur reinen Seilzugkraft. Diese Vorzugsvariante erfüllt im arithmetischen Mittel die Forderung einer Festigkeit von wenigstens 90 % der Seilbruchkraft. Zusätzlich wurden Dauerversuche mit Zug-Schwell-Belastung durchgeführt. Da für hochfeste Faserseile im Allgemeinen und für eine derartige Endverbindung im Speziellen kein einheitliches genormtes Prüfprogramm existiert, wurde die dynamische Dauerfestigkeit wie folgt definiert: Gefordert wird das Erreichen einer Grenzschwingspielzahl von $3 \cdot 10^6$ Lastwechseln im Dauerschwingversuch sowohl bei einer zyklischen Zugkraft, welche zwischen 2,5 % und 30 % der statischen Mindestbruchkraft des Seiles sinusoidal alterniert, als auch bei zyklischen Zugkräften zwischen 10 % und 40 % der Seilmindestbruchkraft. In beiden Prüfscenarien gilt die Probe dann als dauerhaft, wenn diese nach Erreichen der Grenzschwingspielzahl in einem anschließend durchzuführenden quasistatischen Zugversuch eine Restbruchkraft von mindestens 80 % der statischen Seilmindestbruchkraft eines unbeanspruchten Seiles erreicht. Die Forderung einer Unterkraft von maximal 2,5 % der Seilmindestbruchkraft

charakterisiert dabei eine Belastung aus dem unbelasteten Zustand. Dies stellt einen Kompromiss dar, der der begrenzten Leistungsfähigkeit der Steuerungstechnik von kommerziellen Pulsatoren (Prüfmaschinen) Rechnung trägt. Um den Einfluss nicht zu prüfender Effekte zu minimieren, wird die Prüffrequenz auf maximal 5 Hz und die maximal zulässige Temperatur an der Seiloberfläche auf 50°C begrenzt. Angestrebt wurde darüber hinaus eine dynamische Dauerfestigkeit der entwickelten Endverbindung bei einer zyklischen Zugbeanspruchung zwischen 2,5 % und 50 % der Seilmindestbruchkraft.

Die nachfolgende Tabelle zeigt einen Auszug der im Zug-Schwell-Versuch ermittelten Kenngrößen. In Testreihe 1 wurde die Abbruchschwingspielzahl erreicht und die Restbruchkraft lag im arithmetischen Mittel mit 83,34 % der Seilbruchkraft oberhalb des geforderten Schwellwertes. Diese Testreihe bildet das typische Einsatzspektrum laufender Seile ab, sodass hierfür eine hohe Eignung der Endverbindung nachgewiesen werden konnte.

Testreihe	Unterkraft F_u in % von F_B	Unterkraft F_u in % von F_B	Schwingspielzahl N (arithmetisches Mittel)	Restbruchkraft in % von F_B (arithmetisches Mittel)
1	2,5	30	$3 \cdot 10^6$	83,43
2	10	40	$3 \cdot 10^6$	68,85
3	2,5	50	604.520	-



Werkzeug der Gebrüder Ficker GmbH mit hergestellter Endverbindung

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Die komplexen Effekte, die durch die Kombination der verschiedenen Materialien mittels eines verhältnismäßig komplexen Fertigungsprozesses entstehen, führen zu einer relativ starken Streuung der Ergebnisse. Es ist davon auszugehen, dass diese Streuung durch die weitere Erprobung des Fertigungsprozesses verringert werden kann. Das Versagen der Verbindung erfolgte teilweise im Austrittsbereich des Seiles, teilweise in der Endverbindung selbst. Für den aktuellen Entwicklungsstand wurde das faserverstärkte POM (Polyoxymethylen) der Endverbindung optimal hinsichtlich seiner Festigkeit dimensioniert. Weiteres Potenzial besteht hinsichtlich der elastischen Eigenschaften.

Potenzielle Anwendungsgebiete für diese Endverbindung bilden traditionelle maritime Anwendungen (Bohrinseln, Festmachen von Schiffen). Die Befestigungsseile können direkt vor Ort automatisiert konfektioniert werden.

Projektpartner

- S&F Maschinen- und Werkzeugbau GmbH
- GEBRÜDER FICKER GMBH Formen- und Werkzeugbau
- Technische Universität Chemnitz, Professur Fördertechnik

MAREMO – MATERIALEFFIZIENTER LEICHTBAU FÜR EINE RESSOURCENEFFIZIENTE MOBILITÄT

Projektleiter: Dipl.-Ing. Christian Link

Laufzeit: 10/17 – 03/20

Ausgangssituation

Faser-Kunststoff-Verbunde mit Langfaser-, Endlosfaser- oder Textilverstärkung gehören zu den etablierten Strukturwerkstoffen im Automobilbau. Gegenüber metallischen Werkstoffen können je nach Zusammensetzung des Verbundwerkstoffs Vorteile hinsichtlich des Stoffleichtbaus, des Gestaltleichtbaus, der Ermüdungsfestigkeit, der Struktur- und Funktionsintegration sowie der Korrosionsbeständigkeit erreicht werden. Höchste Leichtbaugrade lassen sich mit dem Einsatz von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) erreichen, da diese Werkstoffgruppe höchste spezifische Festigkeiten und Steifigkeiten aufweist, welche unmittelbar zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der CO₂-Emission beitragen. Die Herstellung von Kohlenstofffasern ist erdöl-, kosten- und energieintensiv. Deshalb müssen Konstruktion und Technologie so gestaltet werden, dass dennoch über das gesamte Produktleben deutliche Vorteile hinsichtlich des Energie- und Ressourcenverbrauchs realisiert werden.

Forschungsziel

Ziel des Verbundprojektes MAREMO war die Erarbeitung neuer Ansätze einer ressourceneffizienten Fertigung durch materialeffizienten Leichtbau, primär im Automobilbau. Hierzu sollte die gesamte Prozesskette von der Entwicklung eines ganz neuen Ausgangsmaterials bis hin zu neu entwickelten Fertigungstechnologien betrachtet werden. Die Entwicklungsbasis sollten vorimprägnierte Near-Net-Shape-Faserverbund-Halbzeuge bilden. Diese Halbzeuge bestehen aus einem flächigen, recyclingfaserverstärkten Basismaterial und darauf beanspruchungsgerecht und endkonturnah platzierten Towpreg-Zuschnitten mit unidirektionalen Kohlenstofffasern. Auf Basis einer bereits erprobten Technikumsanlage zur Herstellung dieser Flächenhalbzeuge wurden folgende Arbeitsziele definiert:

- Realisierung automobilgerechter Towpreg-Tapes (nicht klebrig, lange lagerfähig bei Raumtemperatur)
- Maßstabsvergrößerung und Optimierung der Technikumsanlage zur Fertigung von Near-Net-Shape-Prepregs
- Weiterentwicklung des recyclingfaserverstärkten Basismaterials hinsichtlich Drapierbarkeit und Bauteilfestigkeit
- Materialeffiziente Bauweise

Der Arbeitsschwerpunkt von Cetex lag auf der Entwicklung und dem Bau der neuartigen Versuchsanlage zur Verlegung des Towpreg-Materials.

Forschungsergebnis

Mit Hilfe der seriennahen Prototyp-Anlage konnte nachgewiesen werden, dass bei voller Ausbaustufe der Anlage großflächige Automobil-Faserverbundbauteile in Abmessungen bis 1.200 x 1.200 mm endkonturnah und kosteneffizient in größeren Stückzahlen herstellbar sind. Die Anlage wurde so ausgeführt, dass alle Funktionen, Geschwindigkeiten, Legewinkel und Verfahrenswege einer späteren Serienmaschine getestet werden konnten.

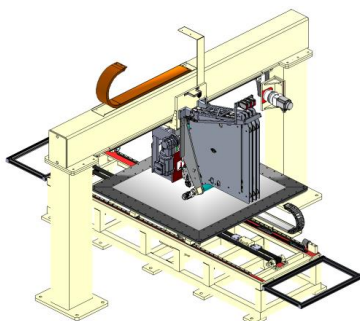


Bild 1: CAD-Modell der MAREMO-Tapelegeanlage
(Quelle: Cetex/Tisora/AFPT)

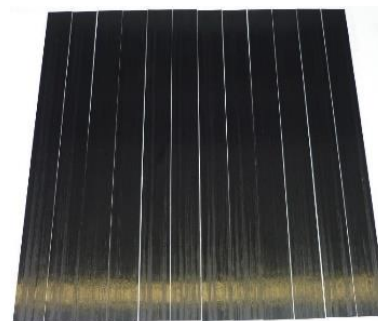


Bild 2: Gefertigte Prüfplattengeometrie (300x300mm)

Die Konstruktion mit 3 Legeköpfen erfüllt in Verbindung mit der Verfahrsoftware die Anforderungen der Automobilindustrie. Als Optimum zwischen Produktivität und Randverschnitt der Near-Net-Shape-Strukturen wurde eine Bändchenbreite von 25 mm errechnet und realisiert. Um Verlegegeschwindigkeiten bis 1 m/s realisieren zu können, musste das Schneiden der Towpregs bei voller Geschwindigkeit, d.h. „cut on the fly“ und die Lieferung des Bändchenmaterials aus einer im Leerhub gebildeten Speicherlänge erfolgen. Der Abstand der Andruckrolle zur Schere ermöglicht eine minimale Towpreg-Länge von 120 mm als kürzeste Legelänge bei einer Positioniergenauigkeit von $\pm 0,1$ mm. Das Speichervolumen der Kassetten wurde so gewählt, dass bei einem Spulendurchmesser von 630 mm und einem Bewicklungsdurchmesser von 600 mm für ein Towpreg mit einem Flächengewicht von 300 g/m² eine Länge von ca. 1.600 m je Kassette gespeichert werden kann. Damit ließe sich über 1300mal die volle Legelänge von 1.200 mm ablegen. Je nach Anzahl der Kassetten der späteren Serienmaschine wäre ein Kassettenwechsel pro Schicht oder jeweils nach 3 Schichten erforderlich. Bei einem dreischichtigen Betrieb der Anlage könnten damit im Jahr bis zu 75.000 Near-Net-Shape-Prefoms in 5-lagigen Aufbau für die Automobilindustrie auf einer Anlage hergestellt werden. Um Overlaps zu vermeiden sind die Towpregs bei der Herstellung auf ein Breitenmaß von $24,8 \pm 0,2$ mm zu kalibrieren. Damit ist gewährleistet, dass die zulässige Gap-Toleranz von 0,1 bis 1,0 mm eingehalten werden kann.

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Die Projektergebnisse bieten Möglichkeiten für eine Technologieübertragung vom Automobilbau hin zu anderen Anwendungen wie z. B. Flugzeug- und Maschinenbau sowie Medizintechnik.

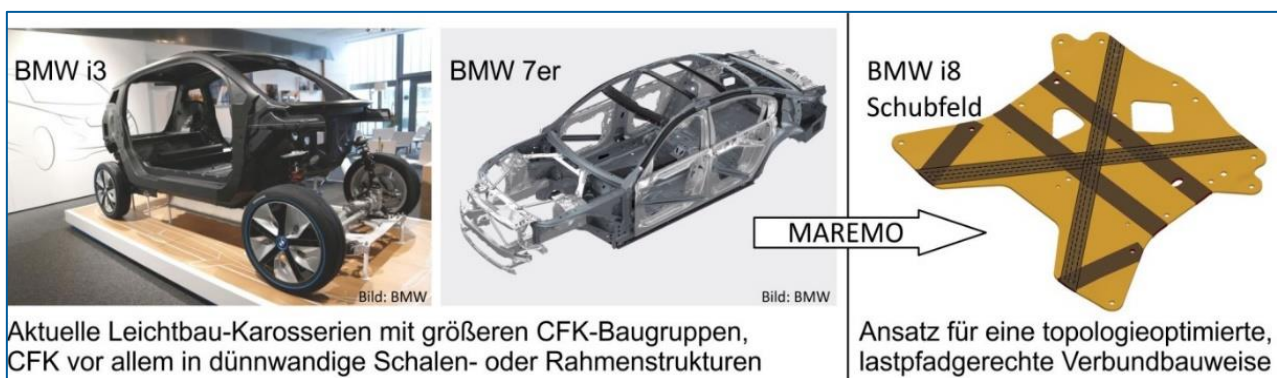


Bild 3: Aktuelle und zukünftige Faserverbund-Leichtbauweisen für den Automobilbau (Quelle: BMW)

Für die betrachtete Automobilstruktur ergeben sich mit der MAREMO-Anlage folgende Effekte (siehe obiges Bild):

- Reduzierung des Bedarfs an neuen Kohlenstofffasern: -66 %
- Reduzierung des Energiebedarfs: -66 %
- Anteil recycelter Kohlenstofffasern an der gesamten Faserverstärkung: 40 %
- Verringerung der Fertigungskosten aufgrund von höherer Materialeffizienz und vereinfachten Prozessen: -31 %
- Höhere Wertschöpfung bezogen auf die eingesetzten Rohstoffe
- Vermeidung von Abfällen.

Projektpartner

- Wethje Carbon Composites GmbH
- TISORA Sondermaschinen GmbH
- AFPT GmbH
- BMW Group
- SWMS Systemtechnik Ingenieurgesellschaft mbH
- AT Automated Technology GmbH
- Fraunhofer IWU



INVESTITIONEN MASCHINENTECHNIK

Investitionsförderung BMWI

Die Materialentwicklung von unidirektionalen Tapes und Organoblechen aus derartigen Tapematerialien gehört zu den Schwerpunktaufgaben des Institutes. Dabei soll die Prüfung von funktionellen Mustern in Form von Platten bzw. Probekörpern der verschiedenen Materialien in Zukunft stärker ausgebaut werden. Die Prozesse müssen automatisiert verkettet und unter dem Gesichtspunkt Industrie 4.0 intelligent verknüpft werden.

Mit Mitteln aus dem Modul „Investitionszuschuss (IZ) im Rahmen des Programmes „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM-Ost)“ konnte die Erweiterung der technischen Infrastruktur zur Leichtbauforschung auch 2020 fortgesetzt werden.

Die steigenden Anforderungen zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes bedingen die Entwicklung von neuartigen Leichtbaumaterialien für Großserienanwendungen. Entscheidend für erfolgreiche Entwicklungsarbeiten im Rahmen von Projekten, ist eine allumfassende Anlagentechnologie um die komplexen Prozesse vollumfassend abbilden zu können. Dafür wurde für die Intervallheißpresse der Firma Teubert Maschinenbau GmbH eine **10-fach-Abwicklung** vor der Presse sowie ein **Schneid- und Aufspulmodul** nach der Presse angeschafft.

Zur Reduktion der Durchlaufzeiten in der Presse wurde in eine **induktive Vorwärmstation** des Steinbeis-Transferzentrums Umform-, Füge- und Erwärmungstechnik vor der Presse investiert. Das Modul zur flächigen Erwärmung von Halbzeugen mittels induktiver Erwärmung ermöglicht es, den Temperaturanstieg von Raumtemperatur bis auf Schmelztemperatur nicht erst im Presswerkzeug realisieren, sondern bereits außerhalb in der Vorwärmstation. Dadurch kann die Verweilzeit im Werkzeug reduziert und die Geschwindigkeit der Anlage erhöht werden.



3D-Filament-Produktionsanlage

Die **3D-Filament-Produktionsanlage** der Fa. Labtech Engineering Europe SA wurde entwickelt für die Herstellung von Filamenten mit einem exakten Durchmesser von 1,75 bis 3,00 mm mit einer Produktionsgeschwindigkeit von bis zu 100 m/min mit absoluten Fokus auf Homogenität und Defektlosigkeit. Die Vakuumkanibrierung ermöglicht Genauigkeiten von +/- 0,025 mm des Strangdurchmessers. Der bereits vorhandene 3D-Drucker kann somit für neue Materialentwicklungen genutzt werden.

Aktuell laufen im Cetex Institut zahlreiche Forschungsvorhaben, welche sich mit der Materialentwicklung für Organoblechanwendungen und den nachfolgenden Automatisierungsprozessen beschäftigen. Es werden vermehrt 3D-gedruckte Komponenten für Versuchsstände eingesetzt. Die Cetex erweitert dadurch das Angebotsspektrum und vergrößert die Attraktivität als Partner für neue Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.

Gefördert durch:



INNO-KOM

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

UMBAU- UND MODERNISIERUNGSMASSNAHMEN

Trafostation und Kühlsystem



Im Zuge der in den letzten Jahren getätigten Investitionen in die Maschinentechnik hatte die bisherige Versorgungslösung ihre Belastungsgrenze erreicht.

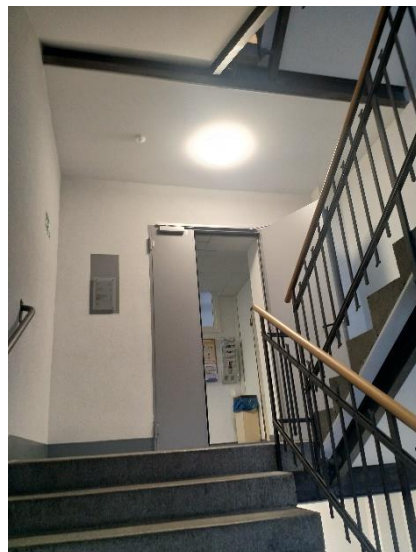
Aus diesem Grund wurde im Juli 2020 zur Absicherung insbesondere der Maschinentechnik des „Black Center“ über die eins Energie eine hauseigene Trafostation installiert.

Damit in Verbindung standen eine neue Niederspannungsverteilung im Kellergeschoss sowie ein Kühlsystem für die Rucks-Pressen.

Sanierung Treppenhaus und sonstige Maßnahmen



vorher



nachher



Im Zuge der Sanierung wurden das Material der Deckenbalken und Geländer in seiner ursprünglichen Farbe wieder sichtbar gemacht. Zudem wurden Decken abgehängt, die Beleuchtung erneuert und Brandschutzmaßnahmen umgesetzt.

Ein Monitor im Eingangsbereich informiert zu Veranstaltungen und vermittelt Informationen für Besucher und Mitarbeiter. Das neu installierte Zeiterfassungssystem ermöglicht auch ein mobiles Einloggen aus dem Home Office.

Coronabedingt wurde in Ausstattung für Videokonferenzen investiert, sowohl stationär in den Beratungsräumen als auch als mobile Varianten für die Arbeitsplätze der Mitarbeiter. Außerdem wurden die Voraussetzungen für eine effektive Arbeit der Mitarbeiter im Homeoffice geschaffen.

AUS- UND WEITERBILDUNG

Betreuung von Studierenden

Thema

Anlagenentwicklung, Konstruktion und Versuchsdurchführungen an einem Near-Net-Shape-Versuchsstand zur Ablage von verschiedenen fasergebundenen Tapematerialien

Bearbeitungszeitraum: 03/2020-08/2020 (Aufgabenstellung zur Erstellung einer Masterarbeit im Rahmen des Studiums an der Hochschule Mittweida)

Weiterbildung von Mitarbeitern

Inhalte

„Hochleistungsbearbeitung mit Widia-Werkzeugen und modernen Programmstrategien von SolidCam“, 06.10.2020

„Seminar Zerspanung – Holemaking Solutions“, 08.10.2020

„Betrieblicher Datenschutzbeauftragter - Fachkundeseminar“, 08.10.2020

Schulung Personalabrechnung „Theoretische Grundlagen Lohn & Anfänger Sage Lohn am PC“, 16.01.-17.01.2020; 13.02.-14.02.2020



Europäische Union

Europa fördert Sachsen.



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

MESSEN

Das Messegesehen 2020 wurde durch die Auswirkungen der COVID19-Pandemie entscheidend geprägt.

Die ursprünglich für März 2020 geplante **JEC World** in Paris musste kurzfristig abgesagt werden. Auch die **8. mtex+ Convention & Fair for Hightech** in Chemnitz, die Entwickler, Produzenten und Anwender von Hightech Textiles & Composites Textiles inmitten der mitteldeutschen Industrie- und Forschungsregion zusammenführen sollte, konnte nicht stattfinden. Die für November 2020 geplante **Composites for Europe** fiel ebenfalls aus und wird vom Veranstalter Reed Exhibitions auch künftig nicht mehr veranstaltet.

Einer der ersten Messeveranstalter, die auf ein komplett digitales Messeformat setzten, war die Messe Bremen. Vom 13. bis 15. Oktober 2020 ging die **ITHEC 2020 – Virtual Edition** an den Start.

Die digitale ITHEC fand laut Veranstalter viel positive Resonanz. Drei Tage lang tauschten sich 387 Fachleute aus Forschung und Industrie auf www.ithec.de zu neuen Entwicklungen bei thermoplastischen Verbundwerkstoffen aus (2018: 365). 55 Aussteller präsentierten über die Plattform ihre aktuellen Projekte und Produkte (2018: 52).



Cetex Institut gGmbH

✉ nendel@cetex.de
 ☎ +49 371 5277 0
 🌐 <https://www.cetex.de>




Basic Exhibitor





✕

Cetex is the application-oriented research institute in Germany for new technologies and machines for the production of technical textiles, textile-based semi-finished products, functional components and high-performance structures.

Its work centres on developing processes, materials and machines for continuous fiber-reinforced semi-finished products and complex preforms. The design and the testing of technologies for major production runs for multi-functional lightweight applications are essential for this. Research focal points include the processing of carbon fibers, the fiber deposition according to the flow of forces, new technologies for fiber spreading and the production of near net shape preforms.

We develop for you the complete value chain from the material to the machine.

Cetex manages the ZIM-cooperation networks "FÜKOMP_hybrid", "RESSOURCETEX" and "INMOLDNET".

Powered by 

Das Cetex Institut sowie das vom Institut gemanagte Netzwerk RESSOURCETEX präsentierten sich mit einem virtuellen Stand auf der Veranstaltungsplattform. **ARWeS – Automatic Roving Change System for Continuous Textile Processes** lautete der Beitrag zum Vortragsteil der Veranstaltung.

Die nächste ITHEC ist für den **12. und 13. Oktober 2022** in Bremen als Präsenzveranstaltung geplant.

PRESSE- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Veröffentlichungen

Fachvorträge

Sebastian Nendel
"HyRov - Entwicklung neuartiger Hybrid-Roving-Materialien"
 Composites Lounge Conference, live & online @ Zoom, 04.06.2020

S. Nendel, F. Mehlhorn
"ARWeS - Automatic Roving Change System for Continuous Textile Processes"
 ITHEC - 5th International Conference & Exhibition on Thermoplastic Composites, Virtual Edition, 13.-15.10.2020

Fachartikel und Projektinformationen

"Cetex: Innovative Herstellungstechnologie für thermoplastische Organobleche - VeHo"

Innovation & Markt, 1/2020

Cetex schließt eine langfristige Kooperation zur Entwicklung, Herstellung und Vermarktung von Hybridrovings ab

plasticker.de, textination.de, zuse-gemeinschaft.de u.a., 10/2020

Franziska Gebauer, Steffen Schramm; Papiertechnische Stiftung, PTS
Johannes Tietze, Sebastian Nendel; Cetex Institut gGmbH

"Carbonfaserverstärkte thermoplastische Halbzeuge im Nassvliesstoff-Verfahren"

TEXTIL plus, 11/12 2020

Johannes Tietze, Sebastian Nendel; Cetex Institut gGmbH
Franziska Gebauer, Steffen Schramm; Papiertechnische Stiftung, PTS

"Carbonfaserverstärkte thermoplastische Halbzeuge im Nassvliesstoffverfahren"

"Carbon fiber-reinforced products based on wetlaid nonwovens"

nonwovensTRENDS, 4-5/2020

Projekt- und Institutsinformationen in Veröffentlichungen Dritter

PM ZUSE: „Kohlenstoff mit mehreren Leben: Innovationen beim Recycling von Carbonfasern an den Markt bringen“ vom 28.10.2020

Originalmeldung: <https://www.zuse-gemeinschaft.de/presse/pressemitteilungen/kohlenstoff-mit-mehreren-leben-innovationen-beim-recycling-von-carbonfasern-an-den-markt-bringen>

Zuse-Gemeinschaft - Innovationen beim Recycling von Carbonfasern an den Markt bringen

Bringing carbon fiber recycling innovations into the market

nonwovensTRENDS, 4-5/2020

Bringing carbon fiber recycling innovations into the market

Chemical Fibers International, 4/2020

Kohlenstoff mit mehreren Leben - Innovationen beim Recycling von Carbonfasern

Allgemeine Bauzeitung; 15.01.2021

<https://textination.de/de/news/entry/innovationen-beim-recycling-von-carbonfasern>

<https://www.recyclingmagazin.de/2020/11/12/loesungen-fuer-recycling-von-carbonfasern/>

<https://www.bvse.de/recycling/recycling-nachrichten/6425-kohlenstoff-mit-mehreren-leben-innovationen-beim-recycling-von-carbonfasern-an-den-markt-bringen.html>

<https://www.umweltdialog.de/de/wirtschaft/circular-economy/2020/Wo-bleibt-das-Recycling-von-Carbonfasern.php>

http://www.umweltruf.de/2020_Programm/news/news3.php3?nummer=5399

<https://www.blechnet.com/papier-know-how-soll-carbonfaser-bauteilen-ein-zweites-leben-schenken-a-975590/>

<https://www.maschinenmarkt.vogel.de/papier-know-how-soll-carbonfaser-bauteilen-ein-zweites-leben-schenken-a-975589/>

<https://www.ingenieur.de/fachmedien/vdi-z/fertigungstechnik/wertvolle-faser-ueberzeugt-mit-mehreren-leben/>

<https://www.springerprofessional.de/energieeffizienz/ressourceneinsatz/wie-man-carbon-idealerweise-recycelt/18575826>

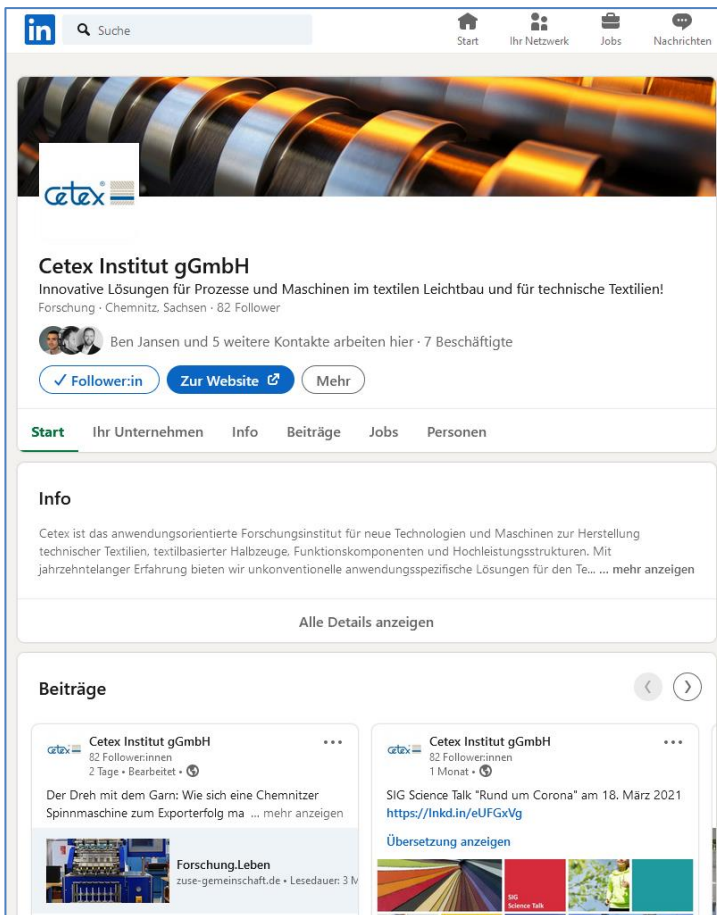
<https://idw-online.de/de/news756650>

<https://allgemeinebauzeitung.de/abz/kohlenstoff-mit-mehreren-leben-innovationen-beim-recycling-von-carbonfasern-41831.html>

Soziale Medien

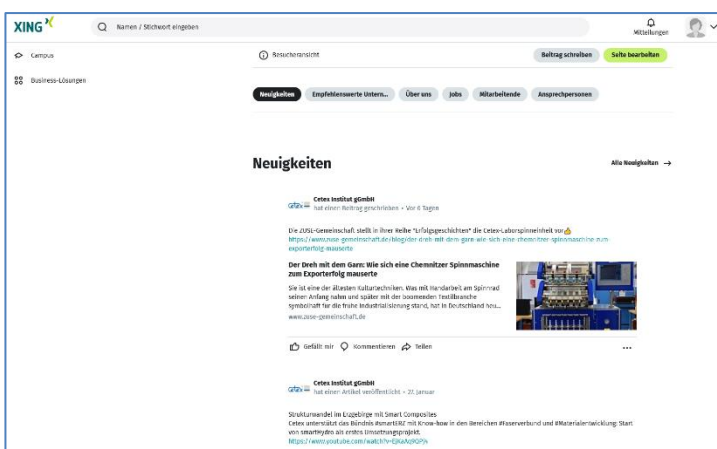
Die zahlreichen Absagen von Messen und Veranstaltungen machten direkte Präsentationen von Produkten und Projekten nahezu unmöglich. Umso wichtiger wurde die Erschließung neuer Kommunikationswege.

Das Institut hat sich für die sozialen Medien **LinkedIn** und **Xing** entschieden.




Das weltweit größte Berufsnetzwerk **LinkedIn** eignet sich bestens um neue Geschäftskontakte zu knüpfen und bestehende Kontakte zu unseren Geschäftspartnern zu intensivieren.

Durch die Vernetzung mit Unternehmenspartnern und Institutionen wie den Forschungsgemeinschaften ZUSE und SIG profitieren alle Beteiligten durch die gegenseitige Unterstützung bei der Öffentlichkeitsarbeit.




XING ist das soziale Netzwerk für berufliche Kontakte.

Das Institut ist mit einem kostenfreien Arbeitgeberprofil gestartet.

MITARBEIT IN ANDEREN KÖRPERSCHAFTEN

Mitgliedschaften der Forschungseinrichtung

- Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V., Berlin
- Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft e.V. (SIG), Dresden
- Verband innovativer Unternehmen und Einrichtungen zur Förderung der wirtschaftsnahen Forschung in den neuen Bundesländern und Berlin e. V., Berlin
- Textilforschungsverbund Nord-Ost Kompetenzzentrum Maschinenbau Chemnitz/ Sachsen e. V.
- Arbeitsgemeinschaft „Hybride Leichtbau Technologien“ des VDMA
- Allianz Textiler Leichtbau (ATL), Chemnitz
- thermoPre® e.V., Chemnitz
- Internationale Föderation von Wirkerei- und Strickerei-Fachleuten e. V., Landessektion Bundesrepublik Deutschland

Persönliche Mitgliedschaften des Geschäftsführenden Direktors, Herrn Sebastian Nendel

- Vorstand der Sächsischen Industrieforschungsgemeinschaft e.V. (SIG), Dresden
- Innovationsrat der Deutschen Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V.
- Vorstand Junger Mittelstand im BVMW - Bundesverband mittelständische Wirtschaft, Unternehmerverband Deutschlands e.V.
- Messebeirat der mtex+, Chemnitz

Mitgliedschaften des Fördervereines Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung e. V.

- Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e. V., Rudolstadt-Schwarza
- Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V., Greiz
- Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e. V., Chemnitz
- Institut für Innovative Technologien, Technologietransfer, Ausbildung und berufsbegleitende Weiterbildung e. V., Chemnitz
- Angewandte Mikroelektronik Chemnitz e. V., Chemnitz
- Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V. – STFI, Chemnitz
- Verein zur Förderung des Forschungsinstitutes für Leder- und Kunststoffbahnen (FILK), Freiberg/Sachsen e. V.
- Kreditschutzverein für Industrie, Handel und Dienstleistungen e. V., Frechen
- Förderverein Industriemuseum Chemnitz e. V.
- ICM - Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e. V.

SONSTIGES

Bereitstellung von Visieren



Im 3D-Druck wurden Halterungen für Visiere als Gesichtsschutz hergestellt. Unser Institut wurde dabei von der Technischen Universität Chemnitz und den Steinbeis-Zentren aus Chemnitz unterstützt.

Als optionale Hilfsmittel zur Pandemiebekämpfung wurden die Visiere an Krankenhäuser, Senioreneinrichtungen, Kindertagesstätten sowie an verschiedene Dienstleister und Händler übergeben.

Die Visiere sollten Freiräume bei der täglichen Arbeit schaffen und ein Stück Normalität in den Alltag bringen.

Übergabe von Visieren an das DRK-Krankenhaus Rabenstein (Foto: DRK Krankenhaus Rabenstein)

Firmenlauf 2020



Grafik: Die Sportmacher

Coronabedingt fand der Firmenlauf Chemnitz am 22.09.2020 als Selbstläufer-Firmenlauf statt.

Die gewählte Strecke führte unser Laufteam kreuz und quer durch den Chemnitzer Stadtpark.

Das Cetex-Laufteam zum Firmenlauf

TK Gesundheitstag



Die Angebote zum TK Gesundheitstag am 22.09.2020 wurden von den Mitarbeitern rege genutzt. Neben Stoffwechselanalysen und Tipps zu gesunder Ernährung stand insbesondere die Rückengesundheit im Mittelpunkt der Aktivitäten. Dazu gab es individuelle Haltungsanalysen für alle interessierten Mitarbeiter.

SCHNELLESTELLE FIRMEN-CROSSDELUXE

Der „schlammige Hindernislauf“ in Sachsen machte seinem Namen alle Ehre und führte das Team durch eine laut Veranstalter einzigartige Kulisse und Strecke im Leipziger Neuseenland. Die Strecke wartet mit künstlichen und natürlichen Hindernissen rund um den Markkleeberger See auf alle, die auf Hautpeeling mittels Sanddornbüschen und Matschpackungen stehen.



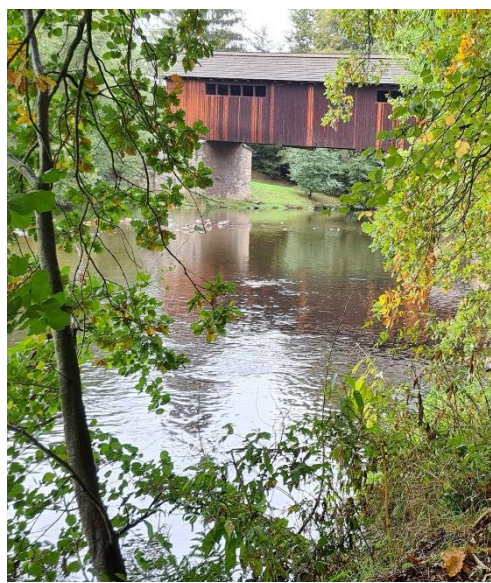
Das „noch saubere“ Team Cetex vor dem Start



und nach erfolgreicher Bewältigung des Parcours (Foto: Sportograf)

Das Cetex-Team bewältigte gemeinsam alle Hindernisse mit Bravour und freut sich schon auf die nächste Ausgabe!

Wandertag



Unsere Cetex-Wanderung führte uns an einem regnerischen Oktobertag ins Tal der Flöha.

Von Hohenfichte aus ging es zunächst mit der Erzgebirgsbahn bis zur Station Floßmühle. Von dort aus verlief die Wanderstrecke über 11 km immer entlang der Flöha über Grünhainichen, Priemsmühle, Leubsdorf zurück nach Hohenfichte.

Impressum

Herausgeber:

Cetex Institut gGmbH
Altchemnitzer Str. 11
09120 Chemnitz

Telefon: +49 371 5277-0
Fax: +49 371 5277-100
sekretariat@cetex.de
www.cetex.de



Fotos und Grafiken:

siehe Quellenangaben in Bildbeschriftung

Fotos/Grafiken ohne Quellenangaben: Cetex Institut gGmbH

Redaktion: Bereich Forschungskooperation

Erstellungstermin: September 2021