

TourAtlas

biogene Heavy Tows



Zukunft unternehmen!

Unsere Anwendungsfelder



Automotive



BuildTech



InduTech



Luftfahrt



MedTech



MobilTech



SportTech



Windenergie

➤ Über das Forschungsprojekt futureTEX

Das Projekt futureTEX ist ein Gewinner im Programm „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Bis 2021 arbeiten wissenschaftliche Einrichtungen, Unternehmen und Verbände an der Entwicklung wesentlicher Bausteine eines Zukunftsmodells für Traditionsbranchen. Das Projektkonsortium futureTEX verfolgt das Ziel, die führende Position bei der Umsetzung der vierten industriellen Revolution im Textilmaschinenbau und in der Textilindustrie zu erringen und damit beispielhaft bis 2030 das modernste textilindustrielle Wertschöpfungs-

netzwerk Europas aufzubauen. Mit der Entwicklung eines Zukunftsmodells werden die Forschungsschwerpunkte Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft, kundenintegrierte flexible Wertschöpfungsketten, textile Zukunftsprodukte, Wissens- und Innovationsmanagement sowie Arbeitsorganisation und Nachwuchssicherung gemeinschaftlich mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft bearbeitet. Das Konsortium umfasst aktuell über 300 involvierte Partner, darunter 70 Prozent aus der Industrie. Das Projekt futureTEX ist Preisträger im Wettbewerb „Ausgezeichneter Ort“ im Land der Ideen 2016.

➤ **Abschlussdokumentation Umsetzungsvorhaben biogene Heavy Tows**

Entwicklung einer industrietauglichen Prozesskette zum nachhaltigen Einsatz von Hanfbastrinde als biogene Heavy Tows in textilen Leichtbauprodukten

Laufzeit: 1. Juli 2016 – 30. Juni 2018

Biogene Heavy Tows war eines von insgesamt 26 Umsetzungsvorhaben des Projekts futureTEX im Rahmen des Programms „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Inhalt

Management Summary	6
Partner	7
Problemstellung und Motivation	9
Beitrag zur Realisierung der futureTEX-Ziele	10
Lösungsansatz	10
Ergebnisse	12
Verwertung und Wirtschaftliche Bedeutung	15
Ausblick	16
Biogene Heavy Tows – Konkurrenz für glasfaserverstärkte Verbundwerkstoffe	17

➤ Management Summary

Vorhabenziel war eine Technologieentwicklung für die Verarbeitung von Hanfbast zu unidirektionalen und multiaxialen Gelegen als Halbzeuge für Hochleistungscomposites. Dazu wurde eine industrielle Prozesskette entwickelt, um die Bastrinde, die halbschalenförmig vom Stängel abgeschält wird, ohne schädigende Aufbereitungsschritte für Anwendungen im textilen Leichtbau zu nutzen. Für hochwertige Lamineigenschaften wurden diese Naturfasern auf Bändchenform mit einheitlicher Breite und normierter Dicke kalibriert und anschließend mittels modifiziertem Nähwirkverfahren zu Flächengebilden verarbeitet.

Zur Realisierung biobasierter Composites wurden pflanzenölbasierte Harzsysteme als Matrices entwickelt. Press- und Injektionsverfahren wurden modifiziert und auf das Ablege- und Tränkverhalten der neuen Halbzeuge angepasst. Hinsichtlich absoluter mechanischer Eigenschaften wurden Werte im Bereich konventioneller GFK-Lamine angestrebt und erreicht.

Folgende Projektergebnisse liegen vor:

- Angepasste, faserschonende Ernte- und Faseraufbereitungsprozesse
- Technik zur Bildung flächiger Faserhalbzeuge
- Biogene Harzsysteme für Fertigungsprozesse der Faserverbundtechnologie
- Fertigungsprozesse für die Verarbeitung von biogenen Heavy Tows mit biogener Matrix zur Herstellung biobasierter Hochleistungscomposites
- Demonstratoren auf Basis der biobasierten Hochleistungscomposites zur Verifikation und Bewertung der neuen Technologien
- Verwertungskonzepte für Produktionsabfälle und Produkte

➤ Partner



INVENT Innovative Verbundwerkstoffe Realisation
und Vermarktung neuer Technologien GmbH
Christian-Pommer-Straße 47 | 38112 Braunschweig
Ansprechpartner: Maik Wonneberger
T: +49 531 24466-95 | maik.wonneberger@invent-gmbh.de

INVENT GmbH

Die INVENT GmbH übernahm die Koordination des Vorhabens. INVENT entwickelt, realisiert und vermarktet maßgeschneiderte Faserverbundtechnologien für hochwertige technische Bauteile. Im Rahmen von Produktentwicklungen bietet die INVENT GmbH als international ausgerichtetes Ingenieurbüro geschlossene Konzepte von der Werkstoffauswahl, Konstruktion, Gestaltung und Berechnung über die Konzeption der Fertigungstechnologie bis hin zur Serienreife. Im Rahmen des Vorhabens hat sich INVENT mit der technischen Umsetzung von Faserverbundbauteilen auf Basis der im Projekt erarbeiteten neuartigen Halbzeuge befasst. Außerdem wurden durch INVENT die wesentlichen Anforderungen und Randbedingungen für das Fasermaterial auf Basis von Hanfbastrinde formuliert. Zum Abschluss des Projekts wurden verschiedene Technologiedemonstratoren realisiert.



Technitex Sachsen GmbH
Altchemnitzer Straße 27 | 09120 Chemnitz
Ansprechpartner: Erik Schmiedl
T: +49 371 573230 | info@technitex-sachsen.de

Technitex Sachsen GmbH

Mit über 20 Jahren Erfahrung in der Textilindustrie hat sich Technitex Sachsen auf die Herstellung Technischer Textilien spezialisiert. Hergestellt werden diese in der hauseigenen Produktion auf Nähwirkmaschinen (Malimo, Maliwatt, Malivlies und deren Sonderspezifikationen), Nadelvliesmaschinen und Sondermaschinen der Wirkerei. Im Vorhaben hat Technitex die industrielle Umsetzung der Textilerstellung übernommen. Dazu wurde eine Textilmaschine aufgebaut und modifiziert, um die Verarbeitung der Hanfbastrinde zu flächigen Halbzeugen zu realisieren. Auf dieser Maschine wurden unterschiedliche Halbzeugvarianten realisiert und den Verbundpartnern für die weitere Verarbeitung zur Verfügung gestellt.



Hanffaser Uckermark eG
Brüssower Allee 90 | 17291 Prenzlau
Ansprechpartner: Rainer Nowotny
T: +49 3984 807730 | info@hanffaser.de

Hanffaser Uckermark eG

Die Hanffaser Uckermark (HFU) betreibt am Standort Prenzlau seit 1996 eine Anlage zum mechanischen Faserpflanzenaufschluss. Das Unternehmen entwickelt, produziert und vermarktet vielfältige Halbzeuge, Produkte, Baustoffe und Technologien zum effizienten und nachhaltigen Einsatz der in der eigenen Faseraufschlussanlage in Prenzlau aufbereiteten Hanffasern und Hanfschäben für die Bereiche ökologisches Bauen und technische Anwendungen. Im Rahmen des Vorhabens wurde die Technologie zum Schälen von Hanfstängeln sowie zum Fügen zu Endlosmaterialien aufgebaut. Diese Endlosbänder wurden dann den Partnern aus der Textiltechnik zur Verfügung gestellt, um diese zu flächigen Halbzeugen weiterzuverarbeiten.



Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)
Annaberger Straße 240 | 09125 Chemnitz
Ansprechpartner: Elke Thiele
T: +49 371 5274-243 | elke.thiele@stfi.de

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)

Seit der Gründung 1993 liegen die Kernkompetenzen des STFI bei klassischen Textiltechnologien, Vliesstoffen, Technischen Textilien sowie Textilprüfung/-zertifizierung, aber auch bei der Anwendungstechnologie im Faserverbundbereich. Als Forschungspartner hat das STFI die textilen Basistechnologien erarbeitet, Endlosbänder und flächige Halbzeuge in unterschiedlichen Verfahren aus der Hanfbastrinde hergestellt sowie Laminatversuche einschließlich Werkstoffprüfung durchgeführt. Neben den textiltechnischen Kompetenzen brachte das Sächsische Textilforschungsinstitut e.V. (STFI) die enge Verzahnung zum futureTEX-Netzwerk ein.

➤ Problemstellung und Motivation

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Aufbereitungsmethoden von Bastfaserpflanzen bekannt. Herkömmlich werden Bastpflanzen nach der Ernte und dem Transport einer stationären Aufbereitung unterzogen. Die Naturmaterialien werden dabei mechanischen und hydrothermischen Prozessen unterzogen, um Bast- und Holzbestandteile voneinander zu trennen. Die stationäre Aufbereitung kann dabei zusätzlich chemische, bakterielle oder enzymatische Prozessschritte enthalten. Ziel ist, die Faser für nachfolgende mechanische Aufschlussverfahren weiter zu konditionieren, um unerwünschte Bestandteile von der Bastrinde vollständig zu trennen. Diese zur Hanfbastgewinnung genutzten Prozessschritte führen zu einer irreversiblen Schädigung der Naturfaserstruktur, welche mit einem Festigkeitsverlust einhergeht.

Aus diesem Grund wurde Hanfbast bisher überwiegend in der Garnherstellung für Bekleidungsprodukte genutzt und als Kurzfasern zur Fertigung von Vliesstoffen für wenig beanspruchte Naturfaserverbundwerkstoffe (NFK). Mit einem seit 2013 bekannten Bastgewinnungsverfahren ist es möglich, Fasern in einer impactfreien, maschinellen Prozessabfolge ohne mechanische Schädigungen in ihrer biogenen Primärstruktur vom Holzkörper zu isolieren. Die so gewonnene, relativ biegesteife Hanfbastrinde liegt in unregelmäßiger Geometrie (Breite, Dicke) vor und kann Längen bis ca. 2,50 m aufweisen.



Abbildung 1: Hanfstängel als Basismaterial für biogene Heavy Tows. Quelle: STFI



Abbildung 2: Hanfbaststreifen als Basismaterial für biogene Heavy Tows. Quelle: STFI

Eine Technologie zur Weiterverarbeitung dieser Hanfbast-rindenstreifen zu flächigen textilen Halbzeugen über den Weg von endlosen Bändern existierte noch nicht. Zudem gab es keine Erfahrung in der Weiterverarbeitung der Hanfbastrinde zu Faserverbundwerkstoffen.

Im Vergleich zu den bisher bekannten Methoden erwartet man mit dem neuen Aufschlussverfahren durch die faserschonende Verarbeitung eine Steigerung der Kennwerte der daraus hergestellten Faserverbundbauteilen. Ziel ist die Nutzung der Hanfbastrinde für Verbundwerkstoffe.

In Vorversuchen konnten Kennwertsteigerungen um bis zu 40 Prozent gegenüber konventionellen Naturfaser-materialien erzielt werden. So können sich neue Anwendungsfelder im strukturellen Bereich ergeben, die bisher ausschließlich durch Glasfaserlaminat besetzt waren. Durch die um 35 bis 45 Prozent geringere Dichte der Laminat auf Basis von Hanfbastrinde gegenüber Glasfaserlaminaten eröffnet sich hier ein großes Leichtbaupotenzial gepaart mit einem Werkstoff, der aus erneuerbaren Rohstoffquellen gewonnen werden kann.

➤ Beitrag zur Realisierung der futureTEX-Ziele

Das Umsetzungsvorhaben richtet sich im Projekt futureTEX an den Themenkomplex Materialeffizienz. Die Reduzierung und Substitution kostenintensiver Hochleistungsfasern bei textilbasierten Leichtbaukonstruktionen soll durch den Einsatz von neuartigen naturfaserbasierten Textilhalbzeugen erfolgen.

Dazu ist die Entwicklung flexibler Technologien zur industriellen Herstellung von biogenen Hochleistungsverbundwerkstoffen erforderlich. Verfolgt wird hierfür ein offener Lösungsansatz durch Erprobung unterschiedlicher Endlosbildungsprozesse (Nähen, Kleben, Kemafilieren), verschiedener Flächenbildungstechnologien zur Erzeugung der Halbzeuge sowie Nutzung unterschiedlicher Verarbeitungstechnologien (Pressen, Autoklavhärtung, Harzinjektion etc.) zur Herstellung der Verbundbauteile. Hierdurch wird der Technologieaustausch gefördert und die Möglichkeit geschaffen, Synergien zwischen unterschiedlichen Branchensektoren aufzubauen. Dadurch beschränkt sich die Wertschöpfung nicht auf wenige hochspezialisierte Einzelspieler, sondern findet in der Breite über die gesamte textiltechnologische Handlungskette statt. Den Anfang macht die Fasergewinnung und die Aufbereitung über die textilen Technologien zur Endlosbandherstellung und Flächenherstellung bis zur Verbundherstellung, welche wiederum einen wichtigen Zielmarkt der Technischen Textilien bildet und damit indirekt ebenfalls zur

Stärkung der Textilindustrie beiträgt. Die Komplexität der Technologie liegt in den Einzelprozessen, aber auch wesentlich im Zusammenspiel der Prozesskette. Denn nur, wenn jedes Einzelglied dieser Kette großes Augenmerk auf die Qualität der durchgeführten (Teil-)Prozesse legt, kann die prognostizierte Steigerung der strukturellen Leistungsfähigkeit gegenüber konventionellen Naturfaserverbundwerkstoffen sichergestellt werden. Vergleichsuntersuchungen im Rahmen des Vorhabens mit Hanfbastrinde aus alternativen Quellen nichteuropäischen Ursprungs haben genau diesen Gesichtspunkt untermauert, da hiermit signifikant schlechtere Festigkeitswerte erreicht wurden.

Zielsetzung ist eine Wertschöpfung, die überwiegend an einem hochindustrialisierten Standort wie Deutschland stattfinden und damit einen stärkenden Effekt für die deutsche Textiltechnologie bewirken wird. Konkret auswirken wird sich dies durch die Schaffung neuer und die Erweiterung bestehender Produktionsanlagen mit zusätzlichen Arbeitsplätzen in Industrie und Landwirtschaft. Darüber hinaus werden sich auch neue Bedarfe für grundlegende und anwendungsbezogene Forschung in der Textiltechnologie ergeben. So ist es notwendig, die in den Vorhaben erarbeitete Technologie zu einer höheren Reife zu bringen, um die Effizienz der Verfahren zu verbessern und damit anwendungsbezogene Fragestellungen zu lösen.

➤ Lösungsansatz

Der Stand der Technik bei Vorhabenstart lässt erkennen, dass aufgrund fehlender Verfügbarkeit endloser biogener Heavy Tows auf Basis von Hanfbastrinde auch deren Verarbeitung auf Textilmaschinen bisher nicht erfolgte. Kenntnisse zu dem Verarbeitungsverhalten und den erzielbaren textilphysikalischen Leistungskennwerten der Halbzeuge sowie daraus erzeugbarer Faserverbundteile unter Nutzung biogener Harzsysteme sind zu Vorhabenbeginn nicht bekannt. Andererseits haben Voruntersuchungen ergeben, dass in naturfaserverstärkten Verbundwerkstoffen durch die Nutzung von Hanfbastrinde als Verstärkungsmaterial gegenüber konventionellen Naturfasern eine signifikante Steigerung der mechanischen Kennwerte erreichbar ist. Dies liegt unter anderem darin begründet, dass die Aufbereitung der biogenen Heavy Tows mit textilen Technologien erfolgt, die faserschonend sind und dadurch weniger Eigenschaftsverlust durch Faserschädigung bei der textilen Verarbeitung in Kauf genommen werden muss.

Im Vorhaben sollen die neuen Lösungen dazu beitragen, das Leistungspotenzial der biogenen Materialien auszuschöpfen und eine Leistungsbewertung zu ermöglichen. Diese Kenntnisse bilden die Basis für die Erschließung neuer Anwendungsfelder für Naturfaserkunststoffe (NFK). Die im Vorfeld durchgeführten Patent- und Literaturrecherchen ergaben, dass Schutzrechte oder Schutzrechtsanmeldungen Dritter einer eigenen Ergebniswertung nicht entgegenstanden.

Mit einem seit 2013 bekannten Bastgewinnungsverfahren ist es möglich, Fasern in einer impactfreien, maschinellen Prozessabfolge ohne mechanische Schädigungen in ihrer biogenen Primärstruktur vom Holzkörper zu isolieren. Die sonst beim Faserpflanzenaufschluss notwendige Konditionierungsphase der Pflanzenstängel in der Feldliegezeit entfällt. Somit können zusätzlich witterungsbedingte Schwankungen der Fasereigenschaften reduziert werden. Insgesamt ermöglicht das neue Aufschlussver-

fahren im Vergleich zu bisher bekannten Technologien eine Steigerung der Kennwerte von daraus hergestellten Faserverbundbauteilen um bis zu 40 Prozent. Die so gewonnene relativ biegesteife Hanfbastrinde liegt in unregelmäßiger Geometrie (Breite, Dicke) vor und kann Längen bis ca. 2,50 m aufweisen. Wissenschaftlich technisches Arbeitsziel des Vorhabens ist die Nutzbarmachung der Potenziale der neuen Hanfbaststrukturen durch die Entwicklung einer durchgehenden weiterverarbeitenden Prozesskette bis hin zum Faserverbundbauteil.

Zur prozesstechnischen Verarbeitung der Bastrinde müssen die nachstehenden maschinenbaulichen und technologischen Entwicklungsziele umgesetzt werden:

- Sortierung/Kalibrierung des Ausgangsmaterials „Bastrinde“ nach funktionsrelevanten Merkmalen zu Bast-Bändchen (biogene Heavy Tows) oder Segmenten
- Variable Zuführbarkeit der biogenen Ausgangsmaterialien (Segmente und/oder Endlosmaterial auf Spulenkörpern) zur Textilmaschine
- Gerichtete, definierte Ablage der Bast-Bändchen; sowohl einlagig als auch mit definierter/reduzierter Materialdicke bei hoher Parallelität und definierter Gassenbreite
- Bereitstellung modular implementierbarer Baugruppen und Maschinenelemente für die flexiblen produktspezifischen Fertigungslinien
- Optimierung der Fertigungstechnologie hinsichtlich des Automatisierungsgrads und der Reproduzierbarkeit der Eigenschaften der neu entwickelten Bauteile
- Entwicklung von Verwertungskonzepten für die biogenen Hochleistungscomposites von der Produktentstehung bis zum Recycling

➤ Ergebnisse

Im Ergebnis dieses Forschungsvorhabens liegen nun Kenntnisse über die Möglichkeiten und Grenzen der Verarbeitung biogener Heavy Tows auf verschiedenen Textilmaschinen vor. Diese Informationen bilden die Basis für eine schnelle Überführung der Forschungsergebnisse in die gewerbliche Wirtschaft. Besonders die interdisziplinäre Zusammensetzung des Verbundkonsortiums entlang der Wertschöpfungskette ist ein Garant für die schnelle Umsetzung der Ergebnisse in alle Bereiche der Textilbranche und wird darüber hinaus eine Ausweitung des Kenntnistransfers auf andere Industriezweige ermöglichen. Eine Umsetzung der Vorhabenergebnisse in die Bereiche der betrachteten Wertschöpfungskette wird im Zeitraum von zwei bis fünf Jahren nach Vorhabenende angestrebt. Das ergibt sich aus den voraussichtlich notwendigen Überarbeitungen im Bereich des Maschinenbaus und der Qualifizierung neuer, angepasster Produkte, wie z. B. textiler Naturfaserhalbzeuge, konsolidierter Bauteile oder spezieller Werkzeuge beim Endkunden.

Mit Vorhabenende ist ein Stand erarbeitet, der die Fertigung hochwertiger Lamine aus bHT-basierten Halbzeugen ermöglicht. Das umfasst:

- Technologische Parameter der Bastgewinnung und Aufbereitung (HFU)
- Technologische Parameter der Halbzeug-Herstellung (Technitex, STFI)
- Technologische Parameter der Harztränkung für verschiedene Technologien (Injektion, Pressen (STFI), Autoklav-Verfahren (INVENT))
- Klassische EP-Systeme und biogene Harzsysteme
- Mechanische Eigenschaften zur Bauteilauslegung
- Aussagen zur Drapierfähigkeit

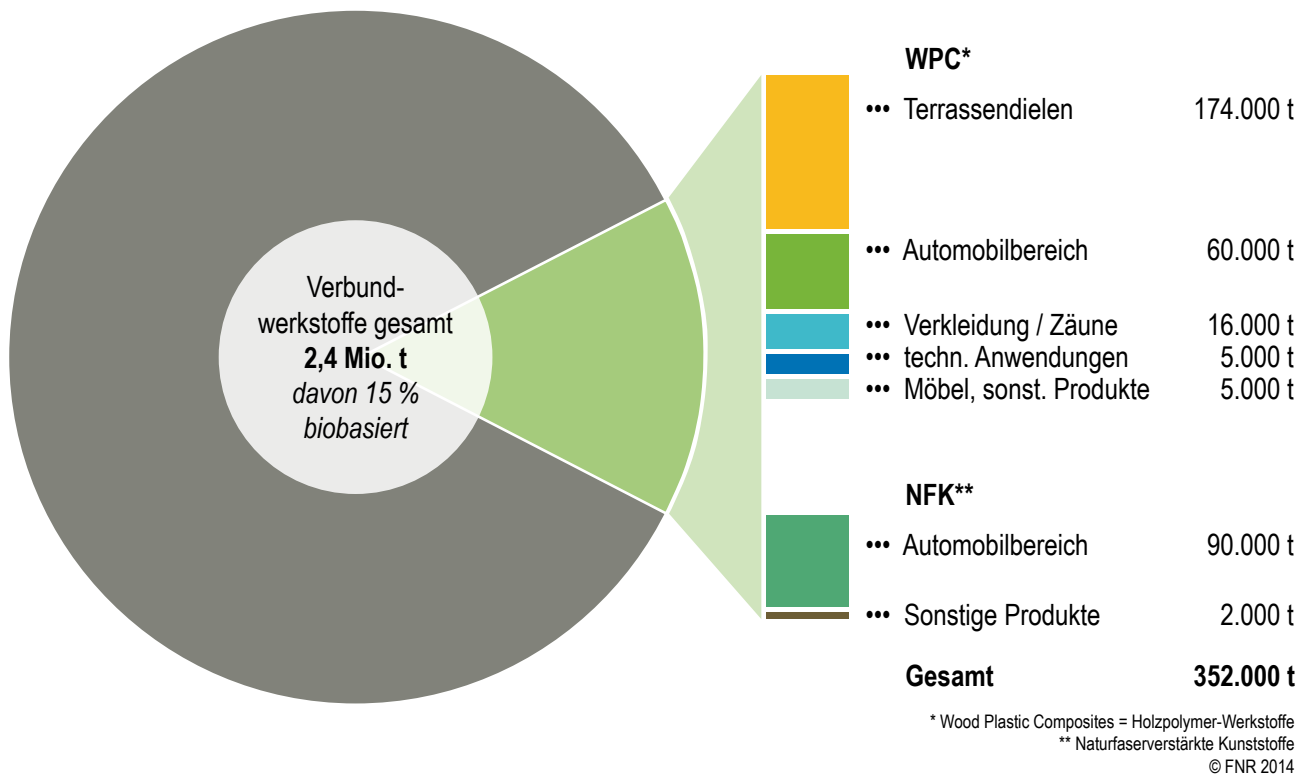


Abbildung 3: Produktion von Bio-Verbundwerkstoffen Europa 2014. Quelle: Carus et al., WPC/NFK Market study 2014-10, www.bio-based.eu/markets (2014)

Mit dem Erreichen der angestrebten Forschungsziele liegen im Projektergebnis biobasierte Faserverbundbauteile vor, die eine niedrige Dichte im Leistungspotenzial von Glasfaserverbundbauteilen aufweisen. Das ermöglicht Herstellern von Naturfaserverbunden die Erschließung

neuer Marktsegmente in allen Leichtbauanwendungsbereichen, wo preiswerte Lösungen mit Masseinsparpotenzial gefragt sind. *Abbildung 3* zeigt den aktuellen Bedarf an solchen Materialien.

EP-basierte Lamine	Zug-E-Modul [GPa]	Zugfestigkeit [MPa]	Dichte [g/cm ³]
Glasgewebe-Laminat	22	600 - 700	2,0
Flachsfaser-Laminat 0°/90°	8,8	89	1,3
Hanffaser-Laminat 0°/90°	15**	175**	1,3**
bHT-Laminat 0°/90°	27*	157*	1,2
bHT-UD-Laminat	37,7*	238*	1,2

* Test-Ergebnisse

**Flachs- und Hanffaser-Composites, eine Marktstudie; CELC, veröffentlicht durch JEC 2018

Tabelle 1: Vergleich der Kennwerte von Faserverbundwerkstoffen. Quelle: INVENT

Der wissenschaftliche und der wirtschaftliche Nutzen der Projektergebnisse stehen in engem Zusammenhang mit den erreichten technischen Kennwerten der neuen Verbundwerkstoffe (siehe *Tabelle 1*). Aus *Abbildung 4* – Diagramm der spezifischen Steifigkeit – wird deutlich,

dass die im Vorhaben hergestellten und geprüften UD-Lamine mit biogenen Hanfbaststreifen bessere Werte als Stahl erreicht haben. Das Material zeigt für viele Anwendungsbereiche ein vielversprechendes Leistungspotenzial.

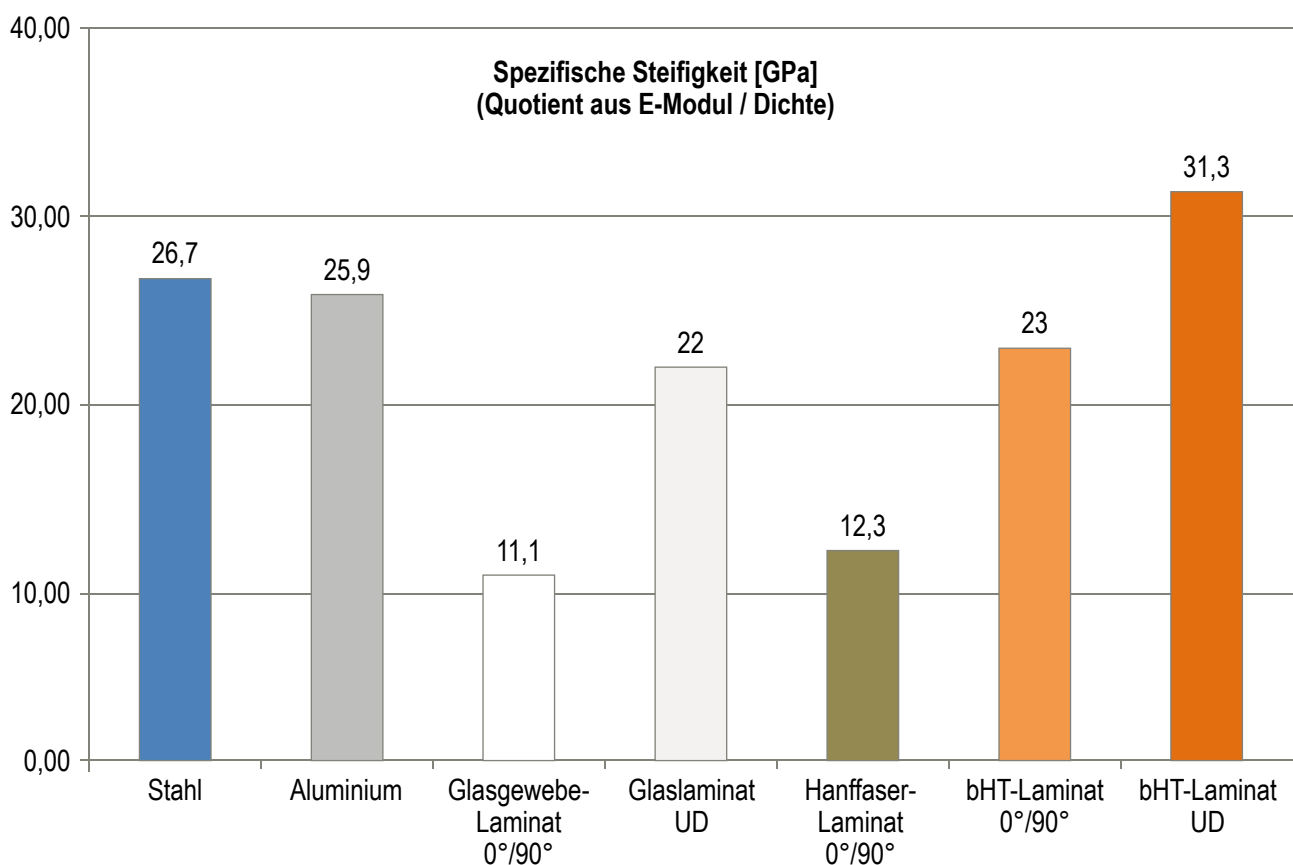


Abbildung 4: Vergleich der spezifischen Steifigkeitswerte. Quelle: INVENT



Abbildung 5: Endlosmaterial – Kernaffilierte Spule. Quelle: STFI

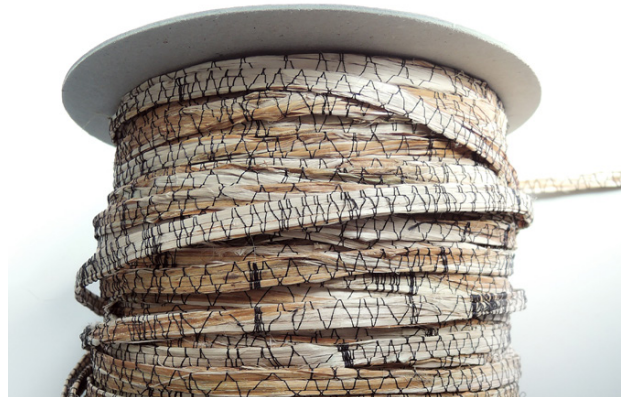


Abbildung 6: Endlosmaterial – Genähte Spule. Quelle: STFI



Abbildung 7: Herstellung der Halbzeuge – RS 3 MSUS-V mit Schusseintrag. Flächenbildung, 90°-Schusseintrag der bHT auf einer Verbundwirkmaschine. Quelle: STFI

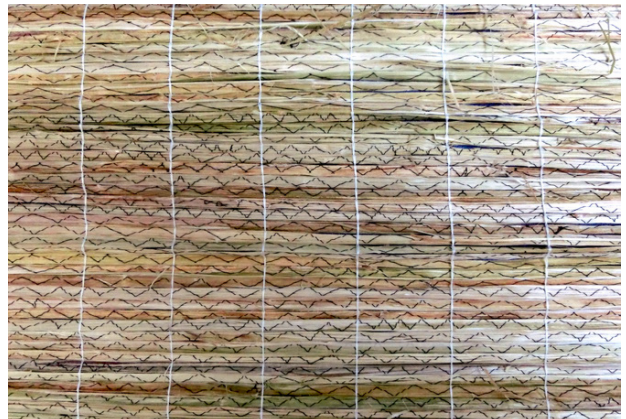


Abbildung 8: Textiles Halbzeug – UD Gewirke. Quelle: STFI



Abbildung 9: Laminate aus textilen Halbzeugen. Quelle: STFI

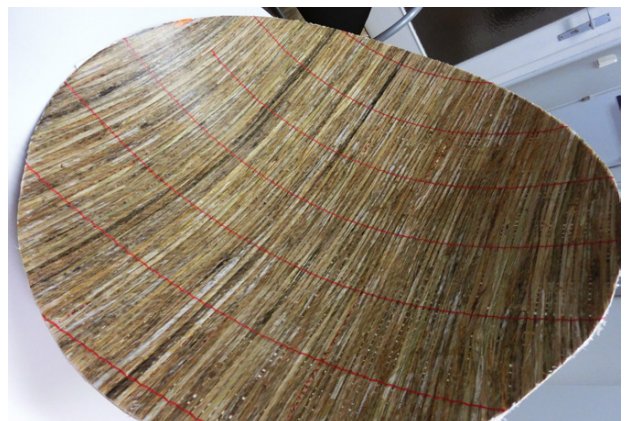


Abbildung 10: Laminate aus textilen Halbzeugen. Quelle: STFI

➤ Verwertung und Wirtschaftliche Bedeutung

Durch den Einsatz von hochwertigen Naturfasern in unidirektionaler Ausrichtung sollen künftig ressourcenintensive Hochleistungsfasern aus Carbon, Glas oder Aramid ersetzt werden. Im Ergebnis des Forschungsprojekts liegen optimierte Bauteilkonzepte und Prozesstechnologien vor, die eine industrielle Fertigung von textilen Naturfaserhalbzeugen mit deutlich reduziertem energetischem Energieeintrag ermöglichen (auf bis zu 30 Prozent der bisherigen Energiekosten für Faserverbunde). Durch Reduzierung des Flächengewichts der Bauteile kann der kumulierte Energieverbrauch bis hin zur Endanwendung gesenkt werden. So ist aufgrund der geringeren Dichte der Naturfaserverbunde eine Gewichtsersparnis bis zu 50 Prozent gegenüber konventionellen Produkten aus Glas möglich. Darüber hinaus sollen durch optimierte Potenzialausnutzung der eingesetzten Materialkomponenten die mechanischen Eigenschaften der Verbundkonstruktionen deutlich verbessert werden (bis zu 20 Prozent der Verbundstrukturen aus Glas).

Durch die neuartigen textilen Naturfaserhalbzeuge sowie die darauf anzupassenden Fertigungstechnologien ist es künftig möglich, Faserverbundbauteile mit verbesserter Materialeffizienz industriell herzustellen und neue, nachhaltige Anwendungen zu erschließen.

Bei der Markteinführung werden u. a. folgende Zielapplikationen untersucht und angestrebt:

- Erprobung der Technologien für Luftfahrtanwendungen
- Flugzeuginterieur (Sandwichpaneele für z. B. Wandverkleidungsteile, Gepäckfächer, Galley, Lavatory)
- Erprobung Materialeinsatz für strukturell beanspruchte Komponenten in der Flugzeugkabine (z. B. Sitze)
- Komponenten für Anlagen zur Gewinnung von regenerativer Energie (Windkraftanlagen)
- Sportgeräte
- Innenausbau von Yachten und Caravans
- Karosserieaußen- und -innenteile für den Fahrzeugbau/Elektromobilität
- Leichtbaukonstruktionen im Maschinen- und Anlagenbau und Fassadenelemente im Bauwesen

➤ Ausblick

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit der neuen Werkstoffgruppe ist anhand von Demonstratoren aus der Luftfahrt erbracht. Bis zur Anwendung bHT-basierter Halbzeuge und Lamine in Serienbauteilen sind weitere Entwicklungsleistungen notwendig. Das betrifft u. a. die Bauteilauslegung und Berechnung, die Entwicklung einer Serientechnologie sowie Untersuchungen zum Zustandsverhalten am Bauteil unter Praxisbelastung.

Ausgehend von der Tatsache, dass im Projekt neuartige Materialkomponenten untersucht und genutzt wurden, ist zu erwarten, dass sich für diese Textilhalbzeuge völlig neuartige, bisher noch nicht betrachtete Anwendungsmöglichkeiten ergeben. Denkbar wären hier z. B. Nutzungen als Armierungsmaterial im Bauwesen oder der Möbelindustrie. Im Anschluss an das Vorhaben sind deshalb weitere wissenschaftliche Untersuchungen der Materialien in Folgeprojekten vorgesehen.

Darüber hinaus sind weiterführende Forschungsarbeiten sinnvoll, um das Prinzip der Verwendung ungeschädigter, originärer Naturhalbzeuge anhand anderer Pflanzenrohstoffe untersuchen und anwenden zu können.

Biogene Heavy Tows – Konkurrenz für glasfaserverstärkte Verbundwerkstoffe

Drei Fragen an Maik Wonneberger, INVENT Innovative Verbundwerkstoffe Realisation und Vermarktung neuer Technologien GmbH, Braunschweig



Abbildung 11: Maik Wonneberger ist Koordinator im Vorhaben biogene Heavy Tows, wo er gemeinsam mit den Partnern an der Entwicklung von hanffaserbasierten Verbundwerkstoffen arbeitet. Quelle: INVENT

Maik Wonneberger ist langjähriger Mitarbeiter der INVENT GmbH, wo er als Ingenieur der Produktions- und Verfahrenstechnik in vielfältigen Forschungs- und Entwicklungsprojekten eingebunden ist. Die Ergebnisse der Erarbeitung und Erprobung neuartiger Materialkonzepte, optimierter Prozesse und innovativer Technologien bilden eine wichtige Grundlage für den wirtschaftlichen Erfolg der INVENT GmbH, die sich als mittelständisches Unternehmen immer wieder mit neuen Ideen am Markt beweisen muss, um nachhaltig erfolgreich zu sein.

Schwerpunkt der INVENT GmbH sind hochpräzise Strukturkomponenten für Luftfahrt und Raumfahrt sowie für Anwendungen im kundenspezifischen Leichtbau. 1996 als Spin-off des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt gegründet, hat sich INVENT als anerkannter Engineering-Spezialist am Markt etabliert. Das Unternehmen deckt dabei die gesamte Wertschöpfungskette der Faserverbundindustrie ab, beginnend bei der Auslegung, Konstruktion und Berechnung der Strukturen über Werkzeug- und Formenbau, Entwicklung von Verfahrenstechnik und der Fertigung von Prototypen bis

zur Serienproduktion. Komplettiert wird das Leistungsspektrum durch entsprechendes Know-how in der Nacharbeit und der Beschichtung der Bauteile.

➤ Welche Ziele verfolgen Sie mit Ihrer Arbeit im Projekt futureTEX?

Wir wollen eine Alternative für konventionelle Faserverbundwerkstoffe schaffen, indem wir Naturfasern als Verstärkungsfasern nutzen. Die Idee an sich ist nicht neu. Seit über 20 Jahren wird diesbezüglich Forschung betrieben. In einigen Anwendungen hat sich das Material bereits durchsetzen können, beispielsweise beim PKW-Interieur. Das sind aber hauptsächlich Verkleidungsbauteile, die wenig bis keine lasttragende Funktion haben. Wir wissen aber, dass in den Faserpflanzen gerade in Bezug auf höhere Traglasten noch viel ungenutztes Potenzial steckt. Genau das wollen wir in unserem Vorhaben abrufen. Dazu beschreiten wir einen neuen Weg, der bereits bei der faserschonenden Ernte und Aufbereitung der Pflanzen beginnt. Hierfür wurde ein spezieller Schälroboter entwickelt und in Betrieb genommen, der die Faserstruktur schützt und erhält. Mit ihm wird automatisiert die Rinde von Hanfstängeln abgeschält. Aus diesen endlichen Segmenten wird anschließend ein Endlosmaterial gewonnen, das für einen Textilprozess anwendbar ist.

Unser neuartiges Ernte- und Isolierverfahren macht die Garnherstellung und das damit verbundene Verdrillen überflüssig. Das entstehende flächige Textil ist die Ausgangsbasis, um faserverstärkte Bauteile zu fertigen. Diese verfügen über vergleichbare Eigenschaften wie glasfaserverstärkte Verbundwerkstoffe. Als Besonderheit ist zu nennen, dass wir anstelle konventioneller Kunstharze mit biogenen Matrixsystemen arbeiten, um einen besonders nachhaltigen Werkstoff zu gewinnen.

Die grundlegende Technologiekette ist inzwischen aufgebaut und in der verbleibenden Zeit werden wir die Prozesse weiter optimieren und unseren neuen Werkstoff intensiv charakterisieren. Die ersten Prüfergebnisse liegen bereits vor und haben unsere Erwartungen teilweise deutlich übertroffen. In Sachen Steifigkeit und Festigkeit steht unser Werkstoff glasfaserverstärkten Verbundwerkstoffen kaum in etwas nach. Ganz im Gegenteil: Er hat darüber hinaus den Vorteil, wesentlich leichter zu sein.

➤ **In welchen Vorhaben arbeiten Sie aktiv mit? Was sind Ihre Aufgaben?**

Wir sind Koordinator des futureTEX Vorhabens „bHT – biogene Heavy Tows“, dessen Thema die Entwicklung einer industrietauglichen Prozesskette zum nachhaltigen Einsatz von Hanfbastrinde als biogene Heavy Tows in textilen Leichtbauprodukten ist. Unsere Aufgabe ist vor allem die Entwicklung der Technologie und Verarbeitungsmethodik zur Nutzung der neuen Fasermaterialien. INVENT ist ein Unternehmen der Luft- und Raumfahrtbranche, deshalb haben wir uns auch für einen entsprechenden Demonstrator aus einer Luftfahrtanwendung entschieden. Dieser soll beim „4. Interdisziplinären Fahrzeugkolloquium“ am STFI im Juni präsentiert werden. Die Präsentation markiert gleichzeitig den Abschluss unseres Vorhabens, denn im Rahmen der Veranstaltung wird auch unser Abschlusstreffen stattfinden.

Natürlich ist das im Vorhaben entwickelte Fasermaterial auch für andere Branchen von Interesse. Ein Transfer in den Automobilbereich ist durchaus denkbar und auch angestrebt. Denn sowohl in der Luftfahrt als auch in der Automobilindustrie besteht eine hohe Nachfrage nach Werkstoffen, die einerseits leistungsfähig und kostengünstig, andererseits aber nachhaltig und ökologisch sind. Diese Lücke hoffen wir schließen zu können.

➤ **Welche Erwartungen und Wünsche haben Sie an die Zusammenarbeit im Konsortium?**

Die INVENT GmbH als Hersteller von Faserverbundbauteilen hat natürlich schon immer eine gewisse Schnittmenge mit der Textilindustrie gehabt, denn schließlich sind Textilprodukte in Form von Geweben und Gelegen eine unserer Arbeitsgrundlagen.

Im Rahmen von futureTEX sind wir nun in der neuen Situation, nicht nur bei der Anwendung von Textilien, sondern auch in den gesamten textilen Entwicklungsprozess eingebunden zu sein – von der Rohstoffaufbereitung bis zum flächigen Halbzeug. Daraus erwarten wir völlig neue Aspekte der Mitgestaltung des finalen Produkts und generell ein tieferes Verständnis der textilen Technologien. Wir sehen darin als Endanwender textiler Halbzeuge einen großen Vorteil, denn wir können nur dann qualitativ hochwertige Bauteile produzieren, wenn textile Produkte hoher Qualität verfügbar sind. Andererseits können die

Partner aus der Textilindustrie ein gutes Verständnis dafür entwickeln, auf was es bei der Verarbeitung ihrer Produkte beim Anwender ankommt. Dadurch haben beide Seiten einen Vorteil.

Für den Erfolg des Vorhabens war es zu Anfang entscheidend, die verschiedenen Sichtweisen der Partner abzugleichen und ein gemeinsames Grundverständnis zu schaffen. Dementsprechend war auch ein intensiver Gedankenaustausch erforderlich, was sich in den vielen Arbeitstreffen und Telefonkonferenzen widerspiegelt, die stattgefunden haben. Dadurch sind wir zu einem guten Team zusammengewachsen.

Mein Wunsch ist, dass wir diese gute Zusammenarbeit nach Vorhabenabschluss weiterführen werden, um gemeinsam eine gute Verwertung der Ergebnisse zu realisieren. Im Moment sieht es ganz danach aus, dass dieser Wunsch in Erfüllung gehen wird.

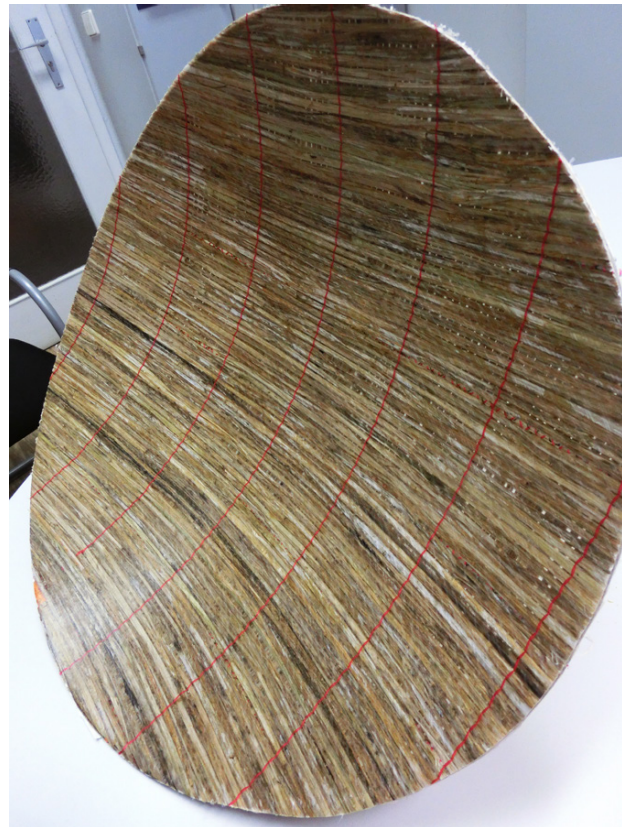


Abbildung 12: Biogene Heavy Tows stellen eine Alternative zu glasfaserverstärkten Verbundwerkstoffen dar, da sie einerseits leistungsfähig und kostengünstig, andererseits aber nachhaltig und ökologisch sind. Quelle: STFI

März 2018

➤ Impressum

Konsortialführer Projekt futureTEX:

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)
An-Institut der Technischen Universität Chemnitz
Geschäftsführung: Dipl.-Ing.-Ök. Andreas Berthel |
Dr.-Ing. Yves-Simon Gloy

Postanschrift:

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)
Postfach 13 25
09072 Chemnitz

Besucheradresse:

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)
Annaberger Straße 240
09125 Chemnitz

Kontakt:

Projektleitung: Dirk Zschenderlein
Tel.: +49 371 5274-283
Fax: +49 371 5274-153
E-Mail: dirk.zschenderlein@stfi.de
www.futuretex2020.de

Verbundkoordinator Umsetzungsvorhaben biogene Heavy Tows:

INVENT Innovative Verbundwerkstoffe Realisation
und Vermarktung neuer Technologien GmbH
Christian-Pommer-Straße 47
38112 Braunschweig
Ansprechpartner: Maik Wonneberger
Tel.: +49 531 24466-95
E-Mail: maik.wonneberger@invent-gmbh.de

Lektorat und Gestaltung:

P3N MARKETING GMBH
Deubners Weg 10
09112 Chemnitz
Tel.: +49 371 243509-00
Fax: +49 371 243509-19
E-Mail: info@p3n-marketing.de

