

INNOVATION REPORT

Dry Fiber Placement:

Ein Technolgieachweis im industriellen Maßstab

A proof of technology on an industrial scale

(DLR)

Innovation Award 2017:

Montage von CFK-Seitenleitwerken zum ersten Mal automatisiert

Assembly of CFRP vertical stabilizers automated for the first time

(Fraunhofer IFAM)

News:

Weltpremiere in Stade und Stärkung der internationalen Präsenz

World premiere in Stade and strengthening of international presence

(CFK Valley)



CFK VALLEY™



**ZUKUNFT LEBEN
MIT CARBON**

YOUR FUTURE WITH CARBON



LIEBE LESERINNEN UND



Dr. Gunnar Merz

Um in unserem Geschäft erfolgreich zu sein wird ein kontinuierlicher Innovationsprozess benötigt. Der CFK-Valley e.V. unterstützt dies durch die Organisation eines offenen Innovationsprozesses „Open Innovation“. Die zentrale Idee dahinter ist, dass es sich Unternehmen in einer Welt des weit verbreiteten Wissens nicht leisten können, ganz auf ihre eigene Forschung zu verlassen, vielmehr sollten sie stattdessen Prozesse oder Erfindungen (z.B. Patente) von anderen Unternehmen lizenzieren oder kaufen. Darüber hinaus sollten interne Erfindungen, die nicht im Geschäftsfeld eines Unternehmens verwendet werden, außerhalb des Unternehmens (z. B. durch Lizenzierung, Joint Ventures oder Spin-offs) angeboten werden.

Ein Open-Innovation-Paradigma kann so interpretiert werden, dass über die Nutzung von externen Innovationsquellen wie Kunden, Konkurrenten und akademischen Institutionen hinausgegangen wird und beinhaltet in gleicher Weise eine Änderung in der Nutzung, Management und Umsetzung des geistigen Eigentums sowie bei der technischen und Forschung getriebenen Generierung von geistigem Eigentum. In diesem Sinne versteht es sich als die systematische Förderung und Erforschung einer Vielzahl von internen und externen Quellen innovativer Möglichkeiten, die Integration mithilfe der Möglichkeiten und Ressourcen des Unternehmens und der Nutzung dieser Chancen über vielfältige Kanäle.

Dieser Innovationsbericht ist Teil unserer Open Innovation und zeigen Ihnen einige aktuelle Innovationen unserer Mitglieder.

Bitte, lassen Sie sich inspirieren!

LESER | DEAR READERS

A "non-stop innovation process" is needed to be successful in our business. CFK-Valley supports this by organizing an open innovation process. The central idea behind open innovation is that, in a world of widely distributed knowledge, companies cannot afford to rely entirely on their own research, but should instead buy or license processes or inventions (i.e. patents) from other companies. In addition, internal inventions not being used in a firm's business should be made public for other companies to use (e.g. through licensing, joint ventures or spin-offs).

The open innovation paradigm can be interpreted to go beyond just using external sources of innovation such as customers, competitive companies, and academic institutions, and can be as much a change in the use, management, and employment of intellectual property as it is in the technical and research driven generation of intellectual property. In this sense, it is understood as the systematic encouragement and exploration of a wide range of internal and external sources for innovative opportunities, the integration of this exploration with firm capabilities and resources, and the exploitation of these opportunities through multiple channel.

This innovation report is part of our open innovation and will show you some actual innovations of our members.

Please, be inspired!



Prof. Dr.-Ing. Axel S. Herrmann



VORWORT | EDITORIAL

Vorwort Dr. Gunnar Merz und Prof. Dr.-Ing. Axel S. Herrmann	4
<i>Editorial Dr. Gunnar Merz und Prof. Dr.-Ing. Axel S. Herrmann</i>	5

CFK Valley

INNOVATION & TECHNIK | INNOVATIONS & TECHNOLOGY

Integriert, automatisiert und hydraulikfrei	8
<i>Integrated, automated and hydraulic free</i>	9

ALPEX Technologies GmbH

Dry Fiber Placement - Ein Technologienachweis im Industriellen maßstab	10
<i>Dry Fiber Placement - A proof of technology on an industrial scale</i>	12

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Kompetente Hilfe bei krummen Bauteilen	14
<i>Competent Help with crooked Parts</i>	15

Faserinstitut Bremen e..V.

Montage von CFK-Seitenleitwerken zum ersten Mal automatisiert	16
<i>Assembly of CFRP vertical stabilizers automated for the first time</i>	17

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM

Mehr Produktionssicherheit durch Topocrom® carbonprocessing	18
<i>More reliability in the production process with topocrom® carbonprocessing</i>	20

Topocrom®

Innovative Prüf- und Automatisierungstechnik Sowie modernste Laser Tracker Systeme	21
<i>Innovative testing and automation technology as well as state-of-the-art laser tracker systems</i>	22

GMA-Werkstoffprüfung GmbH

Flex ^{PLAS} ® Der Effizienzmotor	24
<i>Flex^{PLAS}® The Efficiency Engine</i>	26

Infiana Germany

Hybrides Krafteinleitungselement für Hochleistungs-CFK-Strukturen	28
<i>Hybrid joining element for High-performance CFRP structures</i>	29

TU Clausthal

Trennschleifen in einer neuen Dimension – Maschinengeführte 3D Bearbeitung von CFK-Schalenbauteilen mit der Trennscheibe	30
<i>Abrasive Cutting in a new dimension – machine guided 3D processing of CFRP shell components with cutting disk</i>	31

Institut für Produktionsmanagement und -technik (IPMT)

Entwicklung der Zukunft – neues Multifilament-Wickelfverfahren in Europa	32
<i>The Wind(ing) of change – new multifilament winding technique in Europe</i>	33

Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University

Automatisierte Laserbearbeitung von dreidimensionalen CFK-Bauteilen	34
<i>Automated laser processing of three-dimensional CFRP components</i>	35

Laser Zentrum Hannover e.V.

Vision Of The Fjords – SAERTEX entwickelt CFK Multiaxiale für das Schiff des Jahres 2016	36
<i>Vision Of The Fjords – SAERTEX engineers carbon non-crimp fabric for the “Ship of the Year 2016”</i>	38

SAERTEX

90% aller Reisen innerhalb Europas sind in 4 Stunden von Tür zu Tür erledigt	40
<i>90% of all trips within Europe are done from door to door in 4 hours</i>	42

SPITZNER ENGINEERS

Die nächste Generation von Faserverbundmaterialien für Aerospace und industrielle Hochleistungsanwendungen von TenCate	44
<i>Next generation composite materials for aerospace and high performance industrial applications from TenCate</i>	45

TenCate

TeXtreme® Hat einen durchbruch in der kommerziellen Flugzeugindustrie erreicht	46
<i>TeXtreme® have reached a breakthrough in commercial aircraft</i>	48

TeXtreme®

NEUES AUS DEM NETZWERK | NEWS

Weltpremiere in Stade	50
<i>World premiere in Stade</i>	52

CFK Valley

„Nächstes Mal wird’s Gold!“	54
<i>“Next time it will be gold!”</i>	55

CFK Valley

CFK-Valley Stade Convention 2017: Wenn Visionen Wirklichkeit werden	56
<i>CFK-Valley Stade Convention 2017: When visions become reality</i>	57

CFK Valley

CFK Valley weiter auf Wachstumskurs – Zweigstelle in China eröffnet	58
<i>CFK Valley continues to expand - China branch opened</i>	59

CFK Valley

Veranstaltungen und Messeauftritte des CFK Valley e. V. – Impressionen	60
<i>Events and trade-fair appearances of CFK Valley e. V. – Impressions</i>	61

CFK Valley

Mit der Drohne von der Theorie zur Praxis	62
<i>With Drones from Theory to Practice</i>	63

PFH

Ihr Freiraum im CFK Valley Stade	64
<i>Your space within CFK Valley Stade</i>	66

Hansestadt Stade

VERANSTALTUNGSHINWEISE | EVENTS

Konstruktion und Berechnung von Verbundstrukturen	68
<i>Designing and Engineering Composite Structures</i>	69

mtec-akademie

INTEGRIERT, AUTOMATISIERT UND HYDRAULIKFREI

RTM Werkzeuge für komplexe Bauteile am Beispiel des Center Hinge Fittings

Das Center Hinge Fitting ist ein Luftfahrtbauteil im Bereich der Spoiler an den Flügeln.

Aktuell wird dieses Bauteil in einem Werkzeug mit 29 separaten Einlegern gefertigt. Diese Einleger werden jeweils einzeln manuell unter großem Aufwand positioniert. Durch diese Positionierung und der unregelmäßigen thermischen Expansion der Einleger entstehen Geometrieschwankungen im Produktionsprozess.

Um die angeführten Nachteile des aktuellen Werkzeugs zu beheben, hat ALPEX Technologies ein Advanced Resin Transfer Molding (ARTM) Schieberwerkzeug entwickelt. Dieses Werkzeug kombiniert die Automatisierung der Faserverbundherstellung in der Automobilindustrie mit einer hydraulikfreien Positionierung des Werkzeugschiebers. Abbildung 1 zeigt das entwickelte ARTM Werkzeug.

Vorteile des neuartigen Werkzeugs:

- Sehr hohe Positionierungsgenauigkeit durch gesteuerten Schieber mit einstellbarer Endlage
- Beträchtliche Reduzierung des manuellen Arbeitsaufwands
- Kein hydraulisches Medium und somit kein zusätzlicher Qualitätssicherungsaufwand
- Regelung der thermischen Expansion der Kavität mittels des eigenbeheizten Werkzeugs
- Reduzierung der Geometrieschwankungen des Bauteils im Produktionsprozess

Dieses Projekt läuft unter der Führung der Montanuniversität Leoben mit dem Lehrstuhl für Faserverbundverarbeitung und dem Lehrstuhl für Automation, sowie den Partnern ALPEX Technologies, FACC Operations GmbH und Langzauner GmbH.

Dieses Entwicklungsprojekt wird durch das österreichische Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Programmes „Take Off“ gefördert, welches von der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) verwaltet wird.

Über ALPEX Technologies:

Die Positionierung von ALPEX Technologies als Werkzeugsystemlieferant für die Luftfahrt- und Automobilindustrie ermöglicht es der Firma, die intern entwickelten Automatisierungslösungen für die Faserverbundherstellung in der Automobilbranche in das Luftfahrtumfeld zu transferieren. ALPEX Technologies deckt das gesamte Spektrum für „Tooling for Composites“ vom ersten Werkzeugkonzept bis zur Unterstützung bei der Inbetriebnahme ab und der starke F&E-Fokus ermöglicht es ALPEX Technologies, seinen Kunden stets die neuesten Entwicklungen im Werkzeugbereich anzubieten.



Abbildung 1:
Neuentwickeltes
Werkzeug

Illustration 1:
Newly developed tool

INTEGRATED, AUTOMATED AND HYDRAULIC FREE

RTM tools for complex parts using the example of a Center Hinge Fitting

The Center Hinge Fitting is an aerospace part in the area of the spoilers on the wing.

Currently this part is produced in a tool with 29 separate inserts. These inserts are installed manually and with a high positioning effort. Due to this manual positioning and the uncontrolled thermal expansion of the inserts during the production process, geometrical variations in the part geometry occur.

To remove these disadvantages of the current tool, ALPEX Technologies developed a Advanced Resin Transfer Molding (ARTM) slider tool. This tool combines the automated composite manufacturing technology of the automotive sector with a hydraulic free positioning of the slider. Illustration 1 depicts the developed ARTM tool.

Advantages of the new tool:

- Very high positioning accuracy through the controlled slider with adjustable end position
- Considerable reduction of manual labor
- No hydraulic fluid and therefore no additional quality assurance effort
- Controlled thermal expansion of the cavity by using a self heated tool
- Reduction of the geometrical variations of the part during the production process

This project is lead by the Montanuniversität Leoben with the Chair of Processing of Composites and the Chair of Automation, and the partners are ALPEX Technologies GmbH, FACC Operations GmbH, as well as Langzauner GmbH.

This development project is supported by the Austrian Ministry for Transport, Innovation and Technology via the "Take Off" program, which is managed by the Austrian research promotion society (FFG).

About ALPEX Technologies:

The positioning of ALPEX Technologies as a tooling system supplier for the aerospace and automotive sector enables the company to transfer the internally developed tool automation solutions from the automotive to the aerospace sector. ALPEX Technologies covers the whole range of "Tooling for Composites" from the first tooling concept to the commissioning support of the tool. The strong research and development focus enables ALPEX Technologies to offer its customers the newest developments in tooling.

Kontakt/Contact

ALPEX Technologies GmbH
Gewerbepark 38
A-6068 Mils
Österreich / Austria

Ansprechpartner/Contact person:

Romed Ladstätter
Technischer Vertrieb / Technical Sales
Tel.: +43(0) 5223 / 46664-546
Mobil: +43(0) 664 / 88 68 84 76
Romed.ladstaetter@alpex-tec.com





GroFi®
Forschungsplattform
Research platform
GroFi®

DRY FIBER PLACEMENT - EIN TECHNOLOGIENACHWEIS IM INDUSTRIELLEN MAßSTAB

Die technologischen und wirtschaftlichen Anforderungen an zukünftige Strukturbauteile der Luftfahrt sind vielfältig und in starker Abhängigkeit zu Einsatzfeld und Lastspektren aber auch der prognostizierten Fertigungsrate eines Flugzeugs. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. bietet mit seinen Großforschungsanlagen am Standort Stade die Möglichkeit gemeinsam mit der Industrie neue, innovative Technologien und Prozesse im Bereich der Faserverbundbauteilfertigung zu entwickeln und vom Klein- bis hin zum Realmaßstab unter Berücksichtigung der gestellten Anforderungen zu erproben.

Als Serienstandard bei der Herstellung großer Schalenbauteile in Faserverbundbauweise haben sich im kommerziellen Großflugzeugbau die Technologien Automated Tape Laying (ATL) und Automated Fiber Placement (AFP) unter Verwendung von vorimprägnierten, unidirektionalen Halbzeugen mit anschließender Aushärtung im Autoklaven etabliert. Die Kombination aus hochkomplexen und spezialisierten Anlagen mit nahezu ideal gestreckt vorliegenden Fasern sowie schlagzähem Harzsystemen erzeugt aufgrund der reproduzierbaren Fertigungsqualität herausragende gewichtsspezifische, mechanische Eigenschaften.

Im Hinblick auf die Forderung nach immer höheren Produktionsraten in Verbindung mit einer konstanten Bauteilqualität bei gleichzeitiger Reduzierung der Kosten je Bauteil sind neue Fertigungsansätze erforderlich. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden

entwickelt das DLR am Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie (ZLP) in Stade, flexible Fertigungsanlagen zur Ablage, Infusion und Aushärtung von Faserverbundstrukturen im Realmaßstab. Die GroFi®-Plattform ermöglicht sowohl einen Technologievergleich als auch eine -kombination verschiedener Faserlegeverfahren wie ATL und AFP mit bis zu vier Legeeinheiten an einem Bauteil. Die sensorbasierte Infusion und Aushärtung von Faserverbundbauteilen ist der Schwerpunkt der Forschungsplattform BALU. Für die Infusion kann das benötigte Harz mit bis zu 10 bar infiltrierte werden. Bei der Aushärtung von vorimprägnierten Halbzeugen wird hingegen ein Differenzdruck zwischen Bauteil und Autoklavumgebung von bis zu 11 bar bei einer Umgebungstemperatur von bis zu 400 °C realisiert.

Im Rahmen des BMWi Projektes Wingcover wurde die Dry Fiber Placement Technologie (DFP) zur Ablage nicht vorimprägnierter Fasermaterialien in die GroFi®-Plattform integriert und die Prozessketten zur automatisierten Herstellung von Bauteilen aus vorimprägnierten und getrockneten Faserhalbzeugen gemeinsam mit Industriepartnern an generischen Bauteildesigns untersucht. Gegenüber der Prozesskette zur Herstellung von Bauteilen mit vorimprägnierten Halbzeugen bietet die Prozesskette zur Herstellung von Bauteilen aus getrockneten Fasern verschiedene Potentiale zur Kosteneinsparung und Prozesszeitverkürzung. Aus Sicht der Bauteilkonstruktion und -auslegung können aufgrund der nahezu un-

eingeschränkter Verarbeitungszeit für die trockenen Halbzeuge, größere aber auch integraler gestaltete Bauteile entwickelt werden - ohne Einschränkung der Ablegeraten. Bei der anschließenden Imprägnierung und Aushärtung sind durch den Einsatz von beheizbaren Formwerkzeugen kürzere Prozesszeiten aufgrund schnellerer Aufheizraten möglich. Das Potential für eine Senkung der Kosten für Infrastruktur und Logistik ist aufgrund der geringeren Kosten für Öfen gegenüber Autoklaven und einer Verkleinerung von Kühllagern und weniger Kühltransporten ebenfalls gegeben.

Aufbauend auf den Erkenntnissen im Projekt Wingcover konnte im Projekt DFP-Wingcover (NBank) die entwickelte und in der Forschungsanlage GroFi® integrierte DFP-Technologie im Realmaßstab demonstriert und der Nachweis der vertikalen Faserablage mit anschließender Infiltration des Bauteils unter Verwendung eines 2-Komponenten-Harzsystems in der Forschungsanlage BALU erbracht werden.

Im Rahmen zukünftiger Arbeiten werden die entwickelten Technologien auf die Anforderungen an eine Mehrkopfablage angepasst und diese im Jahr 2017 auf der GroFi®-Plattform demonstriert. Erste Kostenbetrachtungen für eine DFP-Mehrkopfablage zeigen das Potential einer deutlichen Kosteneinsparung, so dass in naher Zukunft eine Verifizierung der Multikopfablage für die DFP Technologie angestrebt wird.



DFP-Legeeinheit auf GroFi®-Plattform
DFP layup unit on the GroFi® platform



BALU
Forschungsplattform
Research platform
BALU

DRY FIBER PLACEMENT - A PROOF OF TECHNOLOGY ON AN INDUSTRIAL SCALE

The Automated Tape Laying (ATL) and Automated Fiber Placement (AFP) technologies in combination with autoclave curing are the industrial standard in production of large scale aircraft composite shells. The combination of highly complex and specialized machines with almost ideal oriented fibres and impact resistant resin systems results in outstanding weight-specific mechanical properties by reason of a high reproducibility and quality.

With the demand for higher production rates combined with a constant quality and cost reduction, new production approaches are required. To fulfill these requirements, the DLR develops at the Center for Lightweight-Production-Technology in Stade (ZLP), flexible production technologies for fiber layup, infusion and curing in large-scale. The GroFi® platform offers the opportunity for combination and comparison of different fiber layup technologies such as ATL and AFP by using up to four fiber layup units simultaneously on one mould. Main focus of the research platform BALU is the sensor controlled infusion and curing of composite structures. The resin, needed for the infusion process, can be infiltrated with a pressure up to 10 bar. For the curing process of prepreg materials, a differential pressure up to 11 bar and temperatures up to 400°C are feasible.

Within the scope of the BMWi funded project Wingcover, the Dry Fiber Placement Technology (DFP) was integrated into the GroFi® platform and the process chain for the production of DFP parts were analysed and compared to the production chain for AFP parts.

Untersuchung der DFP-Technologie im Projekt Wingcover
Analysis of the DFP technology in the project Wingcover



Generisches
DFP Bauteil im Projekt
DFP Wingcover
Generic DFP preform
in the project DFP
Wingcover

Compared to the process chain of prepreg material, the process chain for dry fiber components offers various potentials for cost and time savings. Due to an almost unrestricted processing time for DFP materials, the development of larger and more integral shaped components are realizable without restrictions of the layup rate. For the following steps of impregnation and curing, shorter process times are possible by usage of heatable tools that enables higher heating rates. The potential for additional cost savings is given by less costs for ovens compared to autoclaves and less refrigerated transports and cold storage houses.

Based on the results in the project Wingcover, the developed and integrated DFP technology was demonstrated on a generic full scale part within the project DFP-Wingcover (NBank). With the research platform GroFi®, the proof of a vertical fiber layup was verified as well as an infiltration concept by using a two-component resin system inside the research platform BALU.

In future activities, the developed technologies will be adapted to the requirements of a multi-head layup process and demonstrated on the GroFi® platform in 2017. First cost assessments indicate a further potential for significant cost reductions for a DFP multi-head approach and will be verified in near future.

NBank

Wir fördern Niedersachsen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

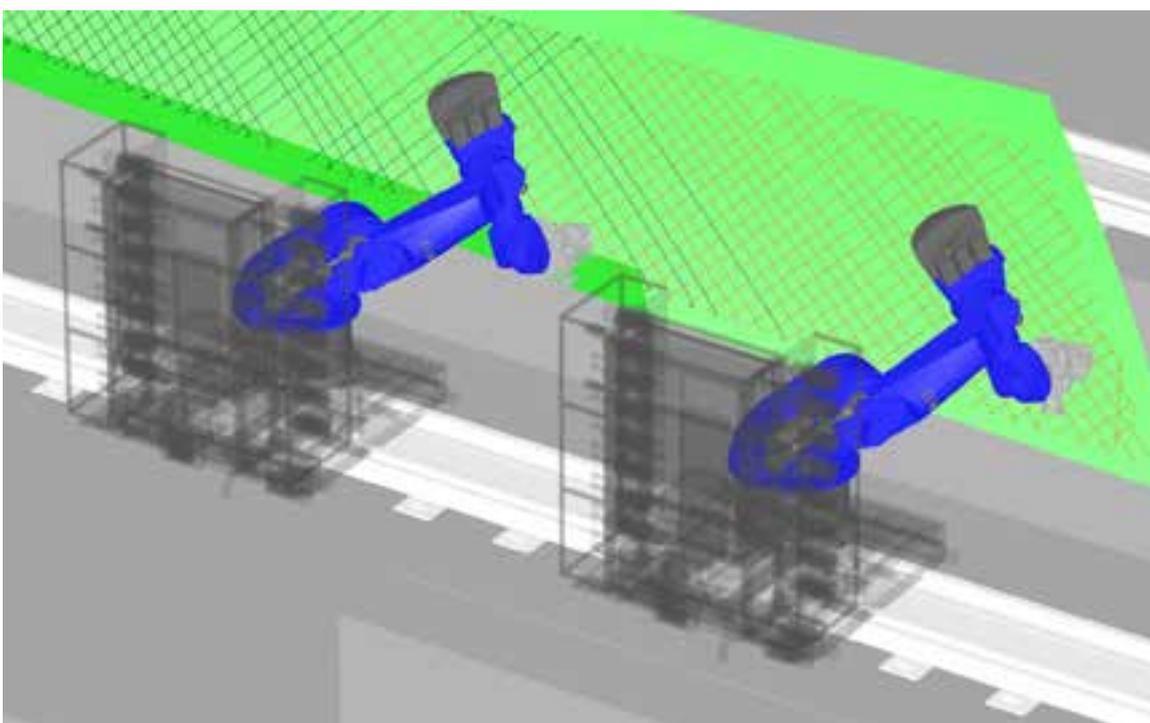
Kontakt/Contact

Andreas Kolbe & Christian Krombholz

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik
Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie Stade (ZLP)
Ottenbecker Damm 12
21684 Stade, Germany

Mail: andreas.kolbe@dlr.de
christian.krombholz@dlr.de

Phone: +49531 295 3736
+49531 295 3712

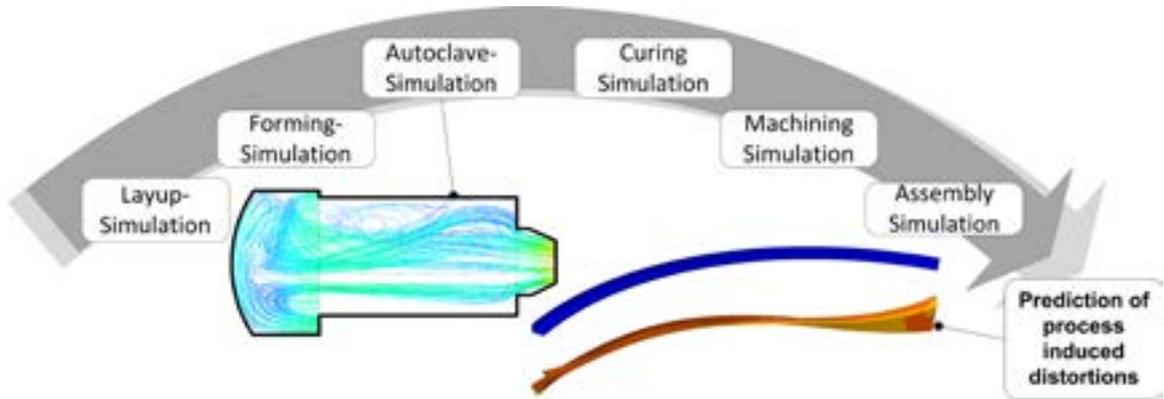


Simulation der
Mehrkopf-Faserablage
für die Forschungsplat-
tform GroFi®

Simulation of a mul-
ti-head layup process
for the research plat-
form GroFi®

Physikalisch basierte Simulation von fertigungsbedingtem Verzug für den Prepreg-Autoklav-Prozess

Physical based simulation of process induced distortions for the prepreg autoclave process



KOMPETENTE HILFE BEI KRUMMEN BAUTEILEN

Am Faserinstitut Bremen entwickelte Simulationen verbessern die Maßhaltigkeit von CFK-Bauteilen. Auf die Herausforderungen abgestimmte Methoden erlauben dabei maßgeschneiderte Lösungen.

Während der Werkstoff CFK viele vorteilhafte Eigenschaften aufweist, so bringt er, im Vergleich zu Metallen, auch neue Herausforderungen mit sich. Eine dieser Herausforderungen ist das Auftreten von fertigungsbedingtem Verzug. Hochleistungs-Verbundwerkstoffe werden bei erhöhten Temperaturen ausgehärtet. Zunächst entstehen dabei Spannungen durch die chemische Schwindung des Harzes. In der anschließenden Abkühlphase kommen thermisch induzierte Spannungen hinzu. Der so entstandene Spannungszustand wird durch die Werkstoffanisotropie, das Formwerkzeug und im Prozess entstehende Gradienten in Temperatur und Faservolumengehalt beeinflusst. Eine Vorhersage der Spannungen und des daraus resultierenden Verzugs stellt daher eine große Herausforderung dar.

Am Faserinstitut Bremen werden zwei Ansätze verfolgt, um eine Vorhersage zu erreichen:

Schnelle Vorhersage mit phänomenologischen Modellen

In einem phänomenologischen Ansatz werden, basierend auf Kalibrierungs-Coupons, sogenannte äquivalente Wärmeausdehnungskoeffizienten bestimmt. Diese Koeffizienten berücksichtigen die wesentlichen Effekte, wie chemische Schwindung und Werkzeuginflüsse, und erlauben es mittels einer linearen Abkühlsimulation den Verzug vorherzusagen. Die Methode ermöglicht dadurch einen schnellen Vergleich verschiedener Bauweisen. Voraussetzungen für Formwerkzeuge, beispielsweise notwendige Vorhaltewinkel, können effektiv und schnell bestimmt werden.

Physikalisch basierter Ansatz für Prozessoptimierungen

In einem zweiten Ansatz wird physikalisch basierend gerechnet: Mittels einer nicht-linearen FEM-Simulation wird der komplette Herstellungsprozess von der Aushärtung bis zur Montage betrachtet und die dabei auftretenden Effekte nachgestellt. Über CFD-Simulationen wird die ungleichmäßige Wärmeverteilung im Autoklaven berücksichtigt. Dieses Vorgehen erlaubt eine detaillierte Untersuchung des Einflusses von Prozessparametern auf das fertige Bauteil.

Beide Methoden kann das Faserinstitut für verschiedene Materialien mit thermoplastischer und duromerer Matrix und allen gängigen Herstellungsprozessen anwenden und somit praxistaugliche Lösungen für ein breites Spektrum an Problemen anbieten.

COMPETENT HELP WITH CROOKED PARTS

Simulation methods developed at the Faserinstitut Bremen improve the dimensional accuracy of CFRP-parts. Problem-adjusted methods enable us to come up with tailor-made solutions.

While CFRP has many beneficial properties, new challenges arise in the comparison to metallic materials. One of these challenges is the occurrence of process induced distortions. High-performance composite materials are usually cured at elevated temperatures. While curing, chemical induced stresses arise due to cure shrinkage of the polymer matrix. During cooldown to room temperature thermally induced stresses are added. The resulting stress state is influenced by the materials anisotropy, the interaction with the mould and gradients in temperature and fiber volume fraction occurring in the part. Therefore a prediction of the stress state and the resulting distortion constitutes a significant challenge.

Two approaches for a prediction are followed by the Faserinstitut Bremen:

Fast distortion prediction using a phenomenologic model

In a phenomenologic approach so called equivalent thermal expansion coefficients are determined based on calibration coupons. These coefficients consider the essential effects, such as chemical shrinkage and tool-part-interactions and can be used in a linear cooling simulation to predict distortion. This method allows for a rapid comparison of different designs. An effective and rapid preliminary design of moulds, for example the determination of lead angles, can be performed.

Process optimization using a physical based approach

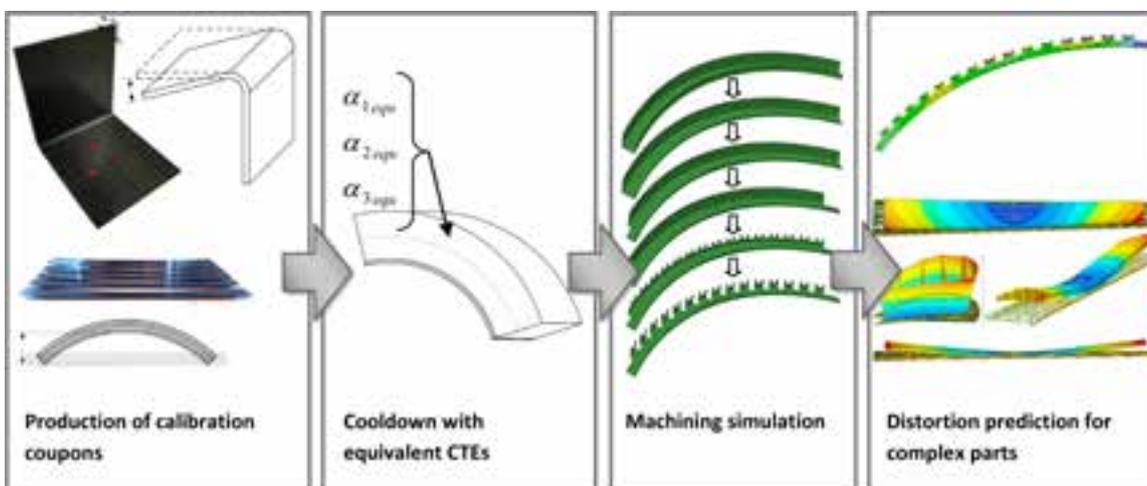
The second approach uses physical based calculations: The complete production process from curing to assembly is considered in a non-linear FEM-simulation and occurring effects are modeled. Using CFD-simulations unequal temperature distributions occurring in the autoclave are also considered. This enables a detailed investigation concerning the influence of process parameters on the final part.

Both approaches can be applied to a variety of materials, with both, thermoset and thermoplastic matrices, as well as to all relevant production processes. This enables the Faserinstitut to find industrially applicable solution for a wide variety of problems.

Kontakt/Contact

Faserinstitut Bremen e..V.
Tim Frerich
Am Biologischen Garten 2 | Geb. IW3
28359 Bremen

Tel.: +49 (0) 421 218-59652
E-Mail: frerich@faserinstitut.de



Die phenomenologische Methode zur Bestimmung von fertigungsbedingtem Verzug.

Phenomenologic method for the determination of process induced distortion.

Station zur Rippenmontage in der Fraunhofer IFAM-Montagehalle des CFK Nord – Roboter mit Rippen-Multifunktionsgreifer (© Fraunhofer IFAM).
Rib assembly station in the Fraunhofer assembly hall of the CFK Nord (CFRP Research Center) – robot with ribbed multifunctional gripper (© Fraunhofer IFAM).



MONTAGE VON CFK-SEITENLEITWERKEN ZUM ERSTEN MAL AUTOMATISIERT

Ziel des vom Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr geförderten Verbundprojekts »Flexmont« war eine signifikante Reduzierung von Montagezeiten und -kosten für die CFK-Box des Seitenleitwerks von Passagierflugzeugen der A 320-Familie. Als konkretes Beispiel diente ein zukunftsweisendes Boxdesign (VTP-NG; Vertical Tail Plane – Next Generation), das die Automatisierung von Montageprozessen unterstützt. Zu den Besonderheiten der Designlösung gehören Seitenschalen aus CFK-Sandwich, die auf der Innenseite der Box jeweils mit acht horizontal verlaufenden Halbrippen mit Doppel-T-Profil versteift werden. Geometrische Toleranzen akkumulieren sich beim Schließen der Box im Abstand der im spitzen Winkel aufeinander zulaufenden Halbrippen nach innen. Der sich daraus ergebende Spalt wird mit einem individuell 3D-gedruckten Schubkeil geschlossen.

Die technologischen Herausforderungen für das Fraunhofer IFAM und die Partner Airbus Deutschland, CTC, FFT Produktionssysteme, Mahr Metering Systems und QuISS waren bei der Automatisierung der bisher manuell ausgeführten Boxmontage sowohl vielfältig als auch äußerst anspruchsvoll.

Als erstes automatisierte das Projektteam das Kleben der Halbrippen auf die Schalen. Im Einzelnen war dies das Eintakten der Bauteile, die Reinigung und Vorbehandlung der Klebflächen, den für jeden Klebspalt individuell ermittelten, spaltmaßangepassten Klebstoffauftrag, das Verquetschen des hochviskosen Klebstoffs beim präzisen Fügen sowie das anschließende Fixieren der Rippen bei der Aushärtung. Da es das Ziel war,

schwere Stahlkonstruktionen zu vermeiden, waren die enormen, durch das großflächige Verpressen des Klebstoffs erforderlichen Kräfte, die mit bis zu 4000 N die Maximalkraft der verwendeten Roboter weit überstiegen, ein besonderes Problem. Gelöst haben Fraunhofer IFAM und FFT Produktionssysteme die Herausforderung mit einem zweiteiligen Multifunktionsgreifer am Roboter, der sowohl die Rippen aufnimmt als auch den Klebstoff durch Vakuumsaugkraft gleichmäßig verpresst. Als besonderes Merkmal enthält der Greifer eine kleine Fixiereinheit, die bei der Aushärtung an der Rippe verbleibt, während der Roboter mit dem äußeren Kombigreifer bereits die nächste Rippe fügt.

Weitere außergewöhnliche Fügeleistungen ermöglichen das Schließen der Box mit Vorder- und Hinterholm in einer Box-Montagestation. Nachdem Roboter die Bauteile automatisiert eingetaktet haben, schließt eine Verpress-Einheit die Klebnähte zwischen Hinterholm und Seitenschalen. Ein Leichtbauroboter, der von einem Industrieroboter als Endeffektor über die Box navigiert wird, setzt dann den Schubkeil ein.

Das Fraunhofer IFAM rundete die Arbeiten durch die Entwicklung eines Handapplikators zum Versiegeln aerodynamisch relevanter Nähte im Außenbereich sowie von automatisierten Prozessen zur verlässlichen Versiegelung von Nietköpfen und unregelmäßig breiten und tiefen Stoßkanten ab. Parallel inspiziert ein robotergeführtes Kamerasystem mit automatischer Bildauswertung die Klebungen und Dichtungen hinsichtlich festgelegter Qualitätskriterien.

ASSEMBLY OF CFRP VERTICAL STABILIZERS AUTOMATED FOR THE FIRST TIME

The goal of the joint project "Flexmont", funded by the Lower Saxony Ministry of Economy, Labor, and Transport was to significantly reduce assembly times and costs for the vertical tail plane's CFRP box on the A 320 family of passenger planes. This included the future-forward box design (VTP-NG; Vertical Tail Plane – Next Generation), which assists the automation of the assembly process. What is special about the design solution is that the side panels made of CFRP sandwich are stiffened on the inside of the box, each with eight horizontally extending half-ribs with a double-T profile. On closing the box, geometrical tolerances accumulate inwardly at the distance of the half ribs, which converge at an acute angle. The resulting gap is closed with an individually 3D-printed wedge.

Fraunhofer IFAM and its partners Airbus Germany, CTC, FFT Production Systems, Mahr Metering Systems, and QuISS faced many diverse technological challenges in automating the box assembly process, which had previously been conducted manually.

As a first step, the project team decided to automate the bonding of the half-ribs to the panel skin. There were many steps involved here: the synchronization of the components; cleaning and pre-treatment of the surfaces to be joined; the application of adhesive to each and every gap individually depending on distance; applying pressure to the highly viscous adhesive for minimizing gap widths; and finally, setting the ribs to cure. The goal of avoiding heavy steel construction meant that the necessary pressure for the adhesives of up to 4000 N over a wide area was much more than the robots could provide. Fraunhofer IFAM and FFT solved this problem by using a two-part multifunction gripper on the robot that both arranged the ribs and uniformly applied pressure to the adhesive with vacuum suction. One special feature was a small fixation unit on the gripper that stayed on the rib during curing while the robot reached for the next rib with the outer combination gripper.

Other exceptional joining solutions allow the box to be closed with the front and rear spars in a box assembly station. After the robots have automatically synchronized the components, a press unit closes the adhesive seams between the rear spar and side panels. A lightweight construction robot, controlled by an industrial robot as an end effector, then inserts the wedge.

Fraunhofer IFAM completed the work by developing a handheld applicator which seals the aerodynamical relevant seams on outside areas, as well as automated processes for the reliable sealing of rivet heads and irregularly broad and deep hems. Parallel, a robot-guided camera system with automatic image analysis inspected the bonds and seals regarding specified quality criteria.



Station zur Boxmontage mit Verpress-Einheit im CFK Nord (© Fraunhofer IFAM).
Box assembly station with a press unit at the CFK Nord (© Fraunhofer IFAM).

Kontakt/Contact

Dr. Dirk Niermann
Abteilungsleiter Automatisierung und Produktionstechnik

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte
Materialforschung IFAM | Klebtechnik und Oberflächen

Forschungszentrum CFK Nord
Ottenbecker Damm 12
21684 Stade
Germany

Phone: +49 (0) 4141 78707-101

E-Mail: dirk.niermann@ifam.fraunhofer.de

Internet: www.ifam.fraunhofer.de



MEHR PRODUKTIONSSICHERHEIT DURCH TOPOCROM® CARBON-PROCESSING

Wie sich durch schonendere Verarbeitungsprozesse von Carbon-, Basalt- und anderen Hightech-Fasern längere Standzeiten erreichen lassen.

Kohlenstofffasern sind sehr leicht und zugleich rostfrei, temperaturbeständig sowie extrem reißfest im Verhältnis zum Eigengewicht. Doch die Vorteile überwiegen nicht nur: Sie sind in der Herstellung und Verarbeitung hochempfindlich und verletzungsanfällig.

Herausforderungen bei der Faserherstellung und Roving-Weiterverarbeitung

Der Verarbeitungsprozess von Hightech-Fasern ist mit vielen Risiken verbunden. Die hauchdünnen Kohlenstofffasern (Filamente) weisen eine Dicke von lediglich 5 bis 7 Mikrometern (1 Mikrometer = 1/1.000 Millimeter) auf. Diese werden tausendfach zu einem Faserbund (Roving) gebündelt.

„Eine unsauber verarbeitete oder abgenutzte Stelle auf einer Rolle, Spule oder Umspülwalze genügt und die Filamente, die mit hoher Geschwindigkeit verarbeitet werden, spleißen oder reißen gar“, beschreibt Marina Lehmann, Vertriebsleiterin der Topocrom GmbH Stockach, die Herausforderungen bei der Produktion von Hightech-Fasern. Prozessunterbrechungen sind die Folge, mit Mehraufwendungen im Bereich Zeit, Geld und Material.

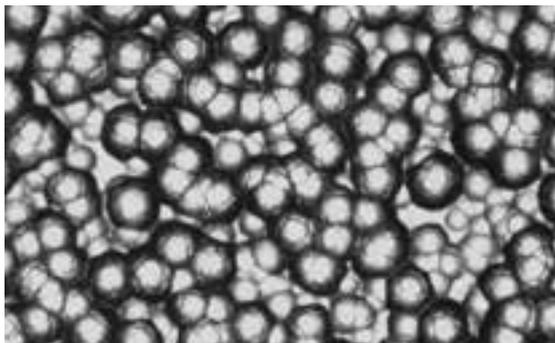
Topocrom® carbonprocessing Oberflächen-topografie

Topocrom produziert einzigartige Chrombeschichtungen für vielfältige technische Anwendungen und gewährleistet somit eine faserschonende Verarbeitung. Die faden- und filamentschonende Topocrom®-Oberfläche ist völlig frei von Kanten und Ecken und weist besonders robuste und abriebfeste Eigenschaften auf.

Bei diesem Verfahren zur Herstellung von strukturiertem Topocrom® werden maßgenaue Schichten und Schichtsysteme mit spezifischer, halbkugelförmiger Oberflächentopografie hergestellt. Beim

Bild 1:
Makroaufnahme einer Topocrom® carbonprocessing Oberfläche mit geschlossener Struktur. „Dichte“ (Spitzenzahl) und „Höhe“ der halbkugeligen Ausbildungen sind individuell einstellbar.

Picture 1:
Microscopic picture of a Topocrom® carbonprocessing surface with closed structure. „Closeness“ (peak account) and „height“ of the hemispherical surface is individually adjustable.



Abscheidungsprozess bilden sich die in Höhe und Anzahl variierbaren Halbkugeln. Durch diese Variationsmöglichkeit stehen für die jeweilige Anwendung individuell einstellbare Oberflächentopografien zur Verfügung. Gegenüber andersartig beschichteten oder strukturierten Oberflächen erbringt Topocrom® carbonprocessing markant bessere Ergebnisse.

Kurz gesagt: Durch die Topocrom® carbonprocessing Beschichtung der faden- und filamentführenden Oberflächen wird eine wesentlich höhere Prozesssicherheit erreicht.

Die Vorteile bei der Nutzung von Topocrom® carbonprocessing Oberflächen im Überblick

- hervorragende Gleiteigenschaften für Carbon-, Aramid-, Basalt- und Glasfasern
- (in der Regel Rz 4–6µm, geschlossene Struktur)
- hervorragende Eigenschaften zur Unterstützung des Spreizprozesses (in der Regel Rz 9–12µm, halboffene Struktur)
- Topocrom® Oberflächen für Sizing-Walzen (gleichmäßiger Flüssigkeitstransport)
- wesentliche Reduktion von Faserbruch, Splissbildung, dadurch markant weniger Staub- und Flusenbildung, weniger Aufwicklungen
- gleichmäßige, homogene, gut reproduzierbare Oberflächentopografien
- herstellbare Rauheiten Rz 4–70µm offene/halboffene/geschlossene Topografien
- hohe Verschleiß-, Korrosions- und Abrasionsfestigkeit, Oberflächenhärte 900–1.100 HV. Daraus ergeben sich sehr hohe Standzeiten bei den Bauteilen mit Topocrom® Beschichtung

Oberflächentechnologie als Kernstärke seit über 40 Jahren

Topocrom GmbH beschäftigt ca. 50 Mitarbeiter und verfügt über eine sehr lange industrielle Erfahrung im Bereich der Oberflächentechnologien.

Die Topocrom GmbH verfügt über modernste Produktionsanlagen. Die halbkugelförmig strukturierten Topocrom®-Schichten werden in situ emissions- und abwasserfrei abgeschieden. Mit den Problemlösungen von Topocrom gehen wegweisende Produktionsverbesserungen in mehreren Branchen einher. Die Auftraggeber sind vielseitig: von der Maschinen- und Automobilindustrie bis hin zu Stahlwerken und Verarbeitungsbetrieben.



Bild 2:
Firmengebäude mit Verwaltung und Produktion der Topocrom GmbH in Stockach. Das Unternehmen gilt als Vorzeigebetrieb in Sachen Umweltschutz, da umweltfreundliche, moderne und energieeffiziente Reaktorverfahren zum Einsatz kommen.

Picture 2:
Company building with administration and plating shop of Topocrom GmbH in Stockach. Topocrom is a „flagship“ company in regard to environmental protection. Only modern, energy efficient and environmentally friendly closed reactor systems are used.

MORE RELIABILITY IN THE PRODUCTION PROCESS WITH TOPOCROM® CARBONPROCESSING

How to get longer service life when processing carbon-, basalt or other high-tech fibers in gentle way

Carbon fibers are very lightweight and at the same time rust-free, heat resistant and highly strong compared to their weight. These advantages are clouded by the fact that they are easy damageable during the manufacturing process.

Challenges during the production process of the fibers and the further processing of the rovings

Processing high-tech fibers involves some dangers. The brittle carbon fibers (filaments) have a size of only 5-7 micrometer (1 micrometer 0 1/1000 millimeter). Thousands of them are bundled to a roving.

„Only an insufficiently smoothed or worn out surface of a roll, roller or guiding element may generate splicing or breaks of filaments during the manufacturing process“, explains Marina Lehmann, CMO of Topocrom GmbH Stockach the challenge of processing high-tech fibers. This causes process interruptions with additional costs for time and material.

Topocrom® carbonprocessing surface topography

Topocrom generates unique hard chrome coatings for various technical applications and therefore guarantees a gentle treatment of the fibers. The hemispherical Topocrom® surface is free of sharp edges and undercuts, moreover is very hard and abrasion-resistant.

With the specific production process of Topocrom dimensionally accurate layers and layer systems with a hemispherical surface structure can be created. During the plating process, the hemispheres build up; they are variable in size and quantity to get adjustable surfaces for individual applications. Compared to differently structured surfaces Topocrom® shows much better results.

In short: By using Topocrom® carbonprocessing coatings for filament guiding elements much more reliability in the production processes is achieved.



Advantages when using Topocrom® carbonprocessing coating at a glance:

- Excellent sliding ability for Carbon, Aramid-, Basalt- and glass fibers (generally Rz 4-6µm, closed structure)
- Excellent characteristics to support the spreading process (generally 9-12µm, half open structure)
- Adjusted Topocrom® surfaces for sizing rolls (even distribution of fluids)
- Significant reduction of filament breaks, splicing and therefore less formation of dust and fluff, less rewinds
- Even, homogeneous and reproducible surface topographies
- Roughness Rz 4-70µm, open/half open/closed topographies
- High resistance to abrasion, corrosion and wear, surface hardness 900 – 1100 HV
- resulting in long service life of Topocrom® coated work pieces

Surface technology as a core competence since more than 40 years

Topocrom GmbH has about 50 employees and uses a very long industrial experience in surface technology.

Topocrom GmbH produces only with state of the art plating facilities. The hemispherical Topocrom® layers are generated in situ, emission and wastewater free. Important process enhancements in various industries are due to the problem solving of Topocrom.

Customers are the machine or automotive industry but also steel works or many sectors of processing industries.

Kontakt/Contact

Marina Lehmann
Vertrieb

Hardtring 29
78333 Stockach

Phone: +49 7771 9363 32
Fax: +49 7771 9363 10
Mail: m.lehmann@topocrom.com
Web: <http://www.topocrom.de>

topocrom

INNOVATIVE PRÜF- UND AUTOMATISIERUNGSTECHNIK SOWIE MODERNSTE LASER TRACKER SYSTEME

Ganz im Sinne der Industrie 4.0 nutzt und entwickelt GMA maßgeschneiderte Lösungen in Form von intelligenten, digital vernetzten Prüf- und Assistenzsystemen sowie modernste Laser Tracker Systeme für den ganzheitlichen Prozess der Materialprüfung.

Die Automatisierung der zerstörungsfreien oder zerstörenden Prüfung von faserverstärkten Kunststoffen spielt in der Qualitätssicherung eine immer wichtigere Rolle. Schaut man sich z. B. die immer größeren Rotorblätter in der Windkraft oder die Anzahl der verbauten Teile in einem Flugzeug bzw. Schienenfahrzeug an, kann die manuelle Prüfung kaum eine hohe Performance und Wirtschaftlichkeit leisten. Zusätzlich wird die Produktionszeit solcher Bauteile immer kürzer, so dass die Prüfung auch diesem Bestreben nach effizienterer Fertigung folgen muss.

Automatisierte 4-Achs Ultraschallanlage

Um den hohen Qualitätsanforderungen gerecht zu werden, hat das CFK-Prüfzentrum der GMA in Stade eigene Automatisierungsanlagen selber entwickelt. Diese Eigenentwicklungen umfassen zum einem Tauchbecken, die durch eine automatisierte Prüfkopfführung die Bauteile schnell erfassen. Durch die Erweiterung der Prüfxen um Rotationsachsen des Prüfkopfs können auch komplex geformte Objekte schnell gescannt werden. Zum anderen sind motorisierte Systeme für die Rotorblattprüfung entwickelt worden, die die Fläche in kurzer Zeit scannen und die Rohdaten speichern. Die Ergebnisse werden dokumentiert und vollständig archiviert. So können die

Ergebnisse auch noch nach Jahren als Referenz bei Untersuchungen genutzt werden, um zu vergleichen, ob sich der interne Zustand des Laminates oder der Verklebung durch die jahrelangen Belastungen geändert hat.

Vollautomatische Prüfung für ILSS sowie Zugprüfungen

Zur Erweiterung der Prüfung für ILSS (interlaminare Scherfestigkeit) ist GMA als eines der ersten Kompetenzzentren für Werkstoffprüfung in der Lage, durch seine autonomen Prüfanlagen, jährlich bei zehntausenden FVK-Proben die interlaminare Scherfestigkeit sowie verschiedenste Formen der Zugfestigkeit vollautomatisch zu bestimmen. Das schafft Kapazität, verringert die Bearbeitungszeiten und maximiert durch höchste Wiederholgenauigkeit die Prozessstabilität.

Mit seinem jüngsten Projekt, einer automatischen Biegeprüfung bei Temperaturen bis 150°C, möchte GMA seinen Vorsprung noch in diesem Jahr weiter ausbauen. Die Anlage wird mit einer ausgefeilten Heiz- und Kühltechnik ausgestattet, sodass in weniger als 45 Minuten zwischen Raum- und Maximaltemperatur gewechselt werden kann.

Automatische Prüfung für ILSS

Fully automated tests for ILSS





Modernste Laser Tracker Systeme: Leica AT960-XR mit T-Probe und T-Scan 5 /API OmniTrac 2 mit vProbe

Mit den jüngsten Laser Tracker Systemen stehen der GMA modernste Werkzeuge für ein breites Spektrum anspruchsvollster geometrischer Messungen in der Industrie zur Verfügung. Sie verbinden höchste Messgenauigkeit mit Ultramobilität. Es können Messvolumina von bis zu 100 m Durchmesser von einem Standpunkt mit Genauigkeiten im 0,1 mm Bereich erfasst werden. Zudem sind beide Systeme mit optionalen Messtastern – der Probe – ausgestattet, so dass auch Punkte ohne direkte Sichtverbindung messbar werden.

Der Laser Tracker AT960-XR verfügt neben der T-Probe auch über einen T-Scan 5 mit dem non-taktile Messungen in Form von Oberflächenscans möglich sind. So können auf glänzenden, metallischen oder dunklen Oberflächen detaillierte Dimensionsmessdaten erfasst werden. Die zu prüfenden Oberflächen müssen nicht vorbereitet werden. Dies spart Zeit und schont das Material. Die gesammelten Daten können in einem weiteren Arbeitsschritt – dem Reverse Engineering – in ein 3D-Modell überführt werden. Das Reverse Engineering wird zu einem immer wichtigeren Werkzeug, wenn es darum geht aus einem gefertigten Prototypen ein 3D-Modell zu generieren.

Automatisierte 4-Achs Ultraschallanlage
Automated 4-axis ultrasonic system

INNOVATIVE TESTING AND AUTOMATION TECHNOLOGY AS WELL AS STATE-OF-THE-ART LASER TRACKER SYSTEMS

According to industry 4.0, GMA uses and develops tailor-made solutions in form of intelligent, digitally networked testing and assistance systems as well as state-of-the-art laser tracker systems for the holistic process of materials testing.

The automation of non-destructive or destructive testing of fiber-reinforced plastics plays an increasingly important role in terms of quality assurance. If, for example, you are looking at the ever larger rotor blades in the wind energy industry or the number of installed parts in an aircraft or rail vehicle, manual inspections can hardly afford high performance and economy. In addition, the production time of such components is becoming ever shorter, so that the inspection time must also follow this effort for more efficient production.

Automated 4-axis ultrasonic system

In order to meet the high quality requirements, GMA in Stade has developed its own automation systems. These proprietary developments include immersion tanks with motorized guided ultrasonic probe for a fast inspection process. Through adding a rotating axis of the probe, curved or complex parts could also be easily and fast inspected. Furthermore, motorized systems for rotor blade testing have been developed, which quickly scans the surface and store the raw data. For example, the results can also be used as a reference during investigations to compare whether the laminate quality or bonding has changed due to many years of usage.



Fully automated tests for ILSS and tensile tests

In order to extend the tests for ILSS (interlaminar shear strength), GMA is one of the first competence centers for material testing to be able to fully determine the interlaminar shear strength by means of its automated tests for ten thousands of FVK samples annually, as well as the most diverse forms of tensile tests. This creates capacity, reduces processing times and maximizes process stability through maximum repeatability.

With its latest project, an automatic bending test at temperatures of up to 150° C, GMA would like to extend its lead even further this year. The system is equipped with a sophisticated heating and cooling system, so that it can be switched between room and maximum temperature in less than 45 minutes.

State-of-the-art laser tracker systems: Leica AT960-XR with T-Probe and T-Scan 5, API OmniTrac 2 with vProbe

With the latest laser tracker systems, GMA offers state-of-the-art tools for a wide range of the most demanding geometrical measurements in industry. They combine the highest measuring accuracy with ultra-mobility. Measurement volumes up to 100 m in diameter can be detected from one standpoint with accuracies in the 0.1 mm range. In addition, both systems are equipped with optional measuring probes - the Probe - thereby points can also be measured without a direct visual connection.

In addition to the T-probe, the AT960-XR laser tracker also has a T-Scan 5. With this measurement sensor are non-tactile measurements in terms of scans of surface are possible. In this way detailed dimensional

measurement information can be detected on shiny, metallic or dark surfaces. The surfaces to be tested do not need to be prepared. This saves time and protects the material. The collected data can be transferred to a 3D model in a further step - the reverse engineering. Reverse engineering is becoming an increasingly important tool when it comes to generating a 3D model from a prototype.

Leica AT960-XR mit T-Probe
Leica AT960-XR with T-Probe

Kontakt/Contact

Dipl.-Ing. Rüdiger Vollmerhaus
Niederlassungsleiter / Prokurist

GMA-Werkstoffprüfung GmbH
CFK-Prüfzentrum Stade
Julius Leber Weg 24
21684 Stade

Phone: +49 (0)4141 7944-0
E-Mail: r.vollmerhaus@gma-group.com
Internet: www.gma-group.com





FLEXPLAS®

DER EFFIZIENZMOTOR

Neue Flex^{PLAS}®-Entwicklungen bieten weitere Effizienzen in der trennmittelfreien FVK-Herstellung

Flex^{PLAS}®, die preisgekrönte und innovative Trenntechnologie, die in Zusammenarbeit zwischen Infiانا und dem Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM entstand – ist ein ideales Beispiel, wie das Netzwerk im CFK Valley revolutionäre Industrielösungen entfacht.

Effizientere Produktion durch kontaminationsfreie Bauteiloberflächen und Formen

Die Flex^{PLAS}®-Trennfolie ermöglicht die Produktion von Faserverbundkunststoffen (FKV) ohne konventionelle Trennmittel und bietet daher rückstandsfreie Bauteiloberflächen, die sofort lackier- bzw. verklebbar sind.

Diese Trennfolie – bis zu 300 Prozent dehnbar und bis zu 190 °C temperaturstabil – wird in die Form appliziert wie eine zweite Haut. Flex^{PLAS}® kann für unterschiedliche Prozesse eingesetzt werden – z.B. Prepreg-/Autoklav-, Vakuuminfusions- oder Pressprozesse – und optimiert damit die Produktion von Verbundmaterialien, insbesondere große und komplexe Strukturen wie Flugzeugbauteile, Rotorblätter für Windenergieanlagen oder Bauteile für die Automobilindustrie. Die Trennfolie kann entweder als Transportschutz auf dem Bauteil verbleiben oder sicher und leicht abgezogen werden. Da der zeitintensive Schleif- und Aktivierungsprozess der Bauteiloberfläche entfällt, wird die Produktion erheblich vereinfacht, die Herstellung beschleunigt, und die Oberflächenqualität verbessert. Die Werkzeugformen halten länger und die Kosten werden reduziert.

Weiterentwicklung mit strukturierten Folien

Im vergangenen Jahr haben Forschungsteams von Fraunhofer IFAM und Infiانا das Flex^{PLAS}®-Konzept noch weiter entwickelt. Neben einer rückstandsfreien Oberfläche ist auch die Oberflächengüte ein wichtiges

Merkmal bei der Herstellung von FVK-Bauteilen. Abhängig von der Anwendung werden glänzende oder matte Oberflächen mit spezifischen optischen Merkmalen bevorzugt. Es besteht auch Bedarf für hochstrukturierte und daher vergrößerte spezifische Oberflächen, z.B. zur Unterstützung des Klebprozesses, was normalerweise durch den Abzug eines Abreißgewebes („Peel Ply“) von der gehärteten Bauteiloberfläche erzeugt wird.

Da die Oberflächengüte des Bauteiles von der Topografie und den Oberflächenmerkmalen der Flex^{PLAS}®-Folie bestimmt wird, wurden unterschiedliche Herstellungsmethoden für strukturierte Folien untersucht – in diesem Fall die Erzeugung von Mikrorauigkeit durch die Einarbeitung von anorganischen Füllstoffen sowie die Verwendung von Heißprägungen, um die Rauigkeit der Oberfläche zu steigern. Unterschiedliche Prägedesigns sind verfügbar, darunter Pearl, Pyramide/„Peel Ply“-Oberfläche oder Bienenwabe mit Gravurtiefen zwischen 50 und 600 µm. Durch Modifizierung der Basisfolie kann eine gemittelte Rautiefe (R_z) von 2 bis 5 µm erzeugt werden. Abreißtests gemäß DIN EN ISO 4624 zeigten ausgezeichnete Lack- und Farbhafung ohne jegliches Schleifen oder Aktivierung.

Um zu verifizieren, in welchem Ausmaß sich die ange-deutete Oberflächenrauigkeit auf ein entsprechendes Verbundteil überträgt, wurde ein Flugzeugfenster in einem Mehrlagen-Faseraufbau und einer Atlas 3-geprägten Flex^{PLAS}® FS (Flexible Structured) Trennfolie hergestellt.

Die strukturierte Trennfolie und der strukturierte CFK-Demonstrator zeigen bei der Analyse per digitalem Lichtmikroskop und Profilometer jeweils fast identische Oberflächenprofile – was beweist, dass in diesen Beispielen die Rautiefe der Flex^{PLAS}®-Trennfolie vollständig an die CFK-Oberfläche übertragen wurde.

Wie Abbildung 1 demonstriert, zeigen die strukturierte Trennfolie und der strukturierte CFK-Demonstrator bei der Analyse per digitalem Lichtmikroskop und Profilometer jeweils fast identische Oberflächenprofile – was beweist, dass in diesen Beispielen die Rautiefe der Flex^{PLAS}[®]-Trennfolie vollständig an die CFK-Oberfläche übertragen wurde.

In Abbildung 2 ist das Ergebnis der Analyse eines GFK-Demonstrators dargestellt, bei dem die durch eine Atlas 3-geprägte Flex^{PLAS}[®] FS-Trennfolie erzeugte Oberfläche (a) mit der durch ein herkömmliches Abreißgewebe geschaffenen Oberfläche (b) verglichen wird. Das Oberflächenprofil der Folie und des Bauteils sind in Profilhöhe und Peakdistanz deutlich vergleichbar. Ein weiterer Vorteil dieser Folie ist, dass man sie sehr leicht vom Bauteil abziehen kann. Der notwendige Aufwand, ein Abreißgewebe zu entfernen, ist deutlich höher, was insbesondere bei der Herstellung von größeren Bauteilen wie Rotorblättern von Bedeutung ist.

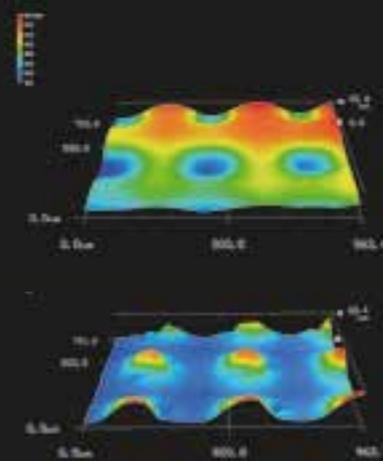


Abbildung 1:

Topografie der strukturierten Trennfolie (oben) und des texturierten CFK-Demonstrators (unten) per digitalem Lichtmikroskop (© Fraunhofer IFAM).

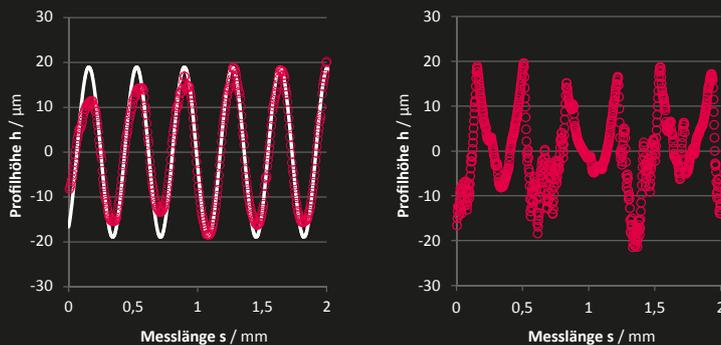


Abbildung 2:

- Profilhöhe des Demonstrators, der mit der Atlas 3-geprägten Flex^{PLAS}[®] FS (Flexible Structured)-Folie produziert wurde.
- Profilhöhe des Demonstrators, der mit einem herkömmlichen Abreißgewebe produziert wurde. Die grauen Punkte entsprechen den gemessenen Daten; die schwarze Linie einer Sinusausgleichung (© Infiana Germany).

Abbildung 3:

Abzug einer Atlas 3-geprägten Flex^{PLAS}[®] FS-Folie von einem Flugzeugfenster-Demonstrator (© Fraunhofer IFAM).



Kontakt

Infiana Germany GmbH & Co. KG
www.infiana.com

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte
Materialforschung IFAM
www.ifam.fraunhofer.de

Ansprechpartner

Soheila Salehi-Schneider
Tel: +49 9191 81-417
Email: soheila.salehi-schneider@infiana.com





FLEXPLAS®

THE EFFICIENCY ENGINE

New Flex^{PLAS}® developments further streamline release agent-free FRP manufacture

Flex^{PLAS}®, the award-winning, innovative release film technology developed in collaboration between Infiانا and the Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials IFAM – an ideal example of how contacts fostered by CFK Valley spark revolutionary industry solutions.

Faster Production through Residue-Free Surfaces and Clean Molds

Designed for release agent-free production of fibre-reinforced plastic parts (FRP), Flex^{PLAS}® provides an excellent, ready-to-paint or ready-to-bond surface finish without any contamination by residues.

The release film, which is extensible up to 300 percent and thermally stable up to 190 °C, is applied to the mold like a second skin. It can be used for a wide range of processes (such as prepreg technology/autoclave, vacuum infusion or press process) and thus optimizes the production of composites parts – complex large structures in particular – such as those used for manufacturing aircraft, rotor blades for wind turbines, or automotive parts. The release film can either remain on the component as a protective layer for transportation, or it can be safely and easily peeled off. By cutting out time-intensive grinding and activation processes, production is streamlined, reducing costs, speeding manufacture, extending mold life, and improving the part's surface quality.

Further Refinements in Textured Film

Over the past year, teams from Fraunhofer IFAM and Infiانا have continued refining the Flex^{PLAS}® concept. Beyond the residue-free surface, surface finish is also a crucial characteristic in the manufacture of many

FRP components. Depending on the application, high-gloss finished surfaces may be preferred, whereas other parts require matte surfaces or special optical designs. There is also a need for highly structured and therefore enlarged specific surface areas, e.g. for secondary bonding, which are typically created by peeling off (nylon) fabrics from cured component surfaces ("peel ply surface"). As the surface finish of the composite part is determined by the topology and surface properties of Flex^{PLAS}®, different ways of creating structured films were investigated, namely the incorporation of inorganic fillers to achieve micro-roughness on one hand as well as (hot) embossed films for a higher surface roughness. Different embossing designs are available, including pearls, pyramids/"peel ply surface" or honeycomb patterns, with engraving depths between 50 – 600 µm. Through base film modification, a micro-roughness with a surface roughness (R_z) from 2 to 5 µm can be achieved. Pull-off tests (according to DIN ES ISO 4624) showed an excellent paint and gel coat adhesion without grinding and activation.

In order to verify to which extent the referenced surface roughness can be transferred to a corresponding composite part, a typical aircraft window panel was produced with a multiple fibre layup and on Atlas 3-embossed Flex^{PLAS}® FS (Flexible Structured) release film.

Both the structured release liner and the textured CFRP demonstrator respectively show almost identical surface profiles when analyzed by digital light microscopy and profilometry, proving that in these examples, the roughness depth of the Flex^{PLAS}® film was almost entirely transferred to the CFRP surface.

As seen in Figure 1, both the structured release liner and the textured CFRP demonstrator respectively show almost identical surface profiles when analyzed by digital light microscopy and profilometry, proving that in these examples, the roughness depth of the Flex^{PLAS}® film was almost entirely transferred to the CFRP surface.

Figure 2 shows an analysis of an GFRP infusion part demonstrator, comparing the composite surface created by an embossed Flex^{PLAS}® FS film (a) with a “peel ply surface” (b). Surface profiles of the film and part are comparable in terms of profile height and peak distance. However, the greater advantage of the film lies in how easily it can be removed from the part. The effort to take off a peel-ply is much higher, which becomes of greater importance especially with larger parts like rotor blades.

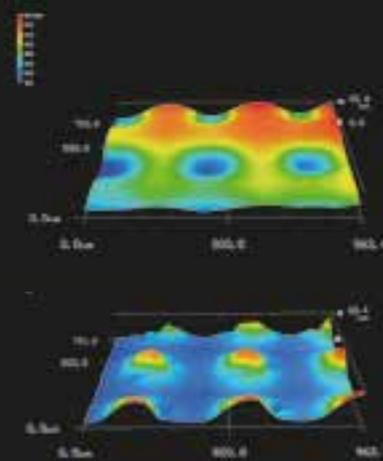


Figure 1:
Topography of structured release film (top) and textured CFRP demonstrator (bottom) as determined by digital light microscopy. (© Fraunhofer IFAM)

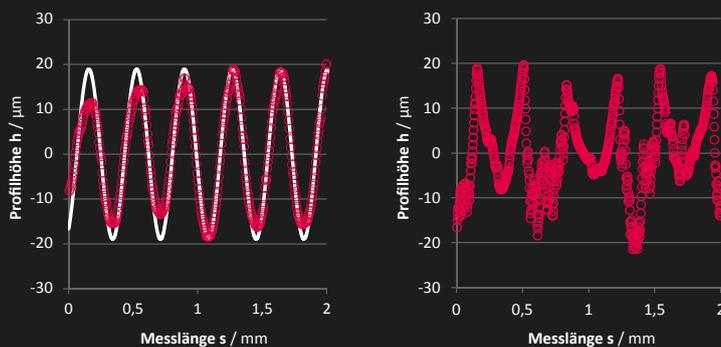


Figure 2:
a) Profile height of the demonstrator plate manufactured with an Atlas 3-embossed Flex^{PLAS}® FS (Flexible Structured) film.
b) Profile height of the demonstrator plate manufactured with a standard peel-ply. The grey points correspond to the measured data, the black full line to a sinusoidal fit function. (© Infiana Germany)

Figure 3:
Peeling off Atlas 3-embossed Flex^{PLAS}® FS film from an aircraft window panel demonstrator (© Fraunhofer IFAM).



Contact

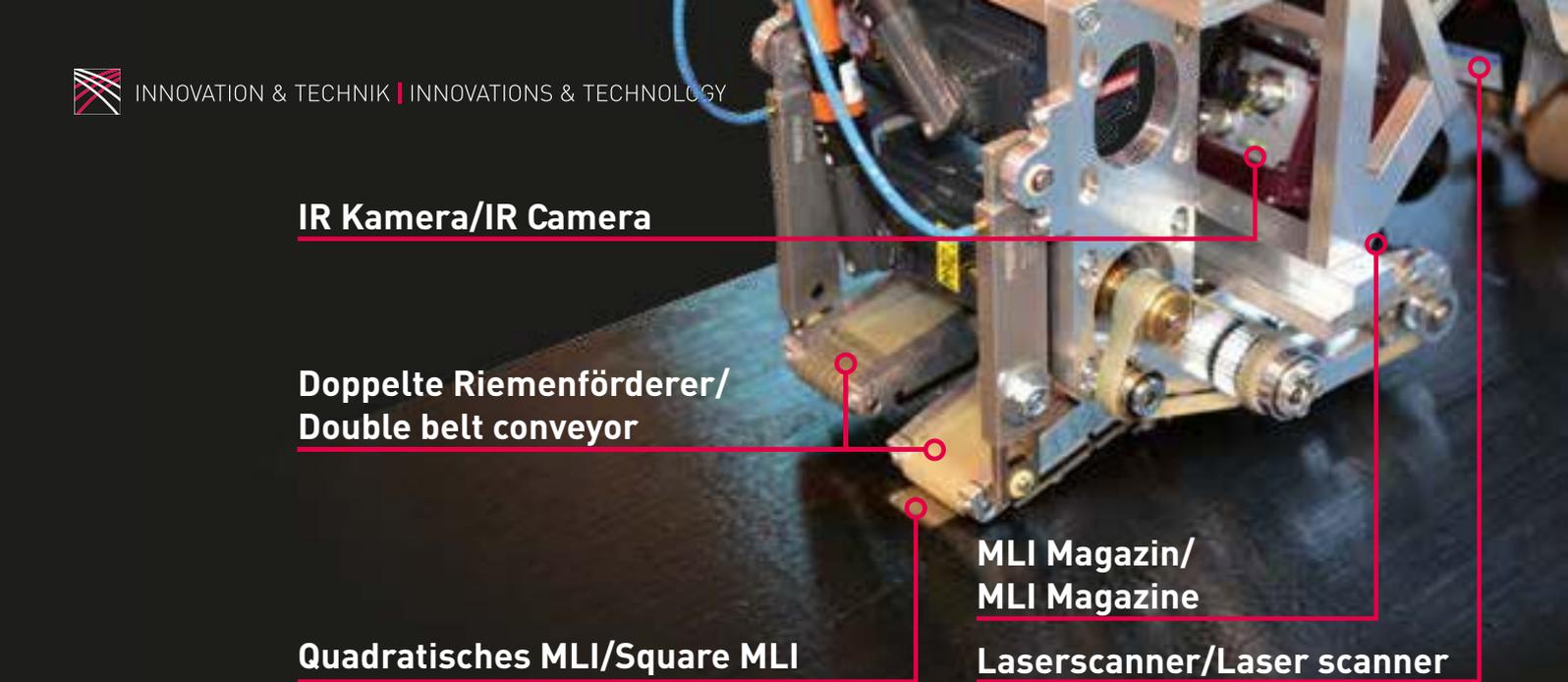
Infiana Germany GmbH & Co. KG
www.infiana.com

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte
Materialforschung IFAM
www.ifam.fraunhofer.de

Contact Person

Soheila Salehi-Schneider
Tel: +49 9191 81-417
Email: soheila.salehi-schneider@infiana.com





IR Kamera/IR Camera

**Doppelte Riemenförderer/
Double belt conveyor**

**MLI Magazin/
MLI Magazine**

Quadratisches MLI/Square MLI

Laserscanner/Laser scanner

HYBRIDES KRAFTEINLEITUNGSELEMENT FÜR HOCHLEISTUNGS-CFK-STRUKTUREN

Das Forschungskonsortium bestehend aus dem Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik (PuK), dem Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) und dem Institut für Flugzeugbau und Leichtbau (IFL), hat im Rahmen des Schwerpunktprogrammes SPP1712 – Intrinsische Hybridverbunde für Leichtbaustrukturen, ein neuartiges, werkstoffgerechtes Krafteinleitungselement für Faserverbundstrukturen entwickelt.

Die Entwicklung wurde interdisziplinär in den Bereichen Werkstofftechnik (PuK), Produktionstechnik (IFW) und Mechanik (IFL) durchgeführt. Dabei ist ein schichtweise aufgebautes, lokales Faser-Metall-Laminat mit Reinmetallbereich zur Krafteinleitung entstanden, das sogenannte Multilayer-Insert (MLI). Das MLI entsteht durch lokale Substitution der CFK-Lagen durch Metalleinleger derselben Stärke. Durch die Wahl geeigneter Geometrien besitzen die Metalllagen eine große Anbindungsfläche zum Faserverbund und können Kräfte in alle Laminatlagen einleiten. Durch den schichtweisen Aufbau des MLI kann dieses simultan zum Laminat im AFP-Prozess abgelegt werden. Im Vergleich zu konventionellen Technologien führt der so entstehende, hybride Anbindungspunkt zu einer minimalen Umlenkung der Fasern und damit zu einer Reduzierung des Störeinflusses. Dieser fasergerechte Aufbau erlaubt eine signifikante Erhöhung der einleitbaren Lasten in das CFK.

Beim Aufbau des MLI kommen derzeit zwei unterschiedlich großen Einleger zum Einsatz. Die Kombination aus einem kleinen und großen Einleger ermöglicht den Aufbau eines reinmetallischen Bereichs

im Zentrum. Die freistehenden Bereiche des größeren Einlegers dienen zur Lastübertragung. Die Geometrie der Einleger kann je nach Anwendung variiert werden. Für die Auslegung ist ein elliptischer Einleger die beste Wahl. Die aktuelle Ausbaustufe des verwendeten Experimentalsystems erlaubt indes den automatisierten Ablagevorgang nur für rechteckiger Einleger. Deshalb befasst sich das Forschungskonsortium u. a. mit der Weiterentwicklung der Schneidtechnologie des AFP-Prozesses, um die Freiheitsgrade der Metalleinlegergeometrie für die automatisierte Fertigung zu erhöhen.

Das Standard-MLI verfügt über eine Durchgangsbohrung. Bei In-Plane-Schubversuchen erreicht das MLI eine Versagenslast von 21 kN, was einer Steigerung von 80 % gegenüber kommerziell verfügbaren Anbindungslösungen darstellt. Das MLI kann aufgrund der hohen Festigkeit der CFK-Metall-Anbindung auf Lochleibungsversagen im Metallbereich ausgelegt werden, sodass im Versagensfall keine Schädigung des umliegenden Laminats auftritt. Der rein metallische Bereich erhöht die Flexibilität der einsetzbaren Verbindungsmethoden, da die Ausgestaltung derselben in einem nachgelagerten Prozess erfolgen kann: Neben der Standardlösung mit einer Durchgangsbohrung, sind z. B. auch stoffschlüssige Fügeprozesse, wie Bolzen- oder Punktschweißen umsetzbar. Diese Flexibilität eröffnet ein großes Anwendungsspektrum für MLIs als innovative Krafteinleitungselemente.



HYBRID JOINING ELEMENT FOR HIGH-PERFORMANCE CFRP STRUCTURES

The research consortium which consists of the Department for Polymer Materials and Plastic Engineering (PuK), the Department of Production Engineering and Machine Tools (IFW) and the Department of Aircraft Design and Lightweight Structure (IFL) developed a novel joining element specially designed for the material properties of lightweight CFRP structures. This research was conducted as part of the Priority Program SPP1712 – Intrinsic Hybrid Composites for Lightweight Structures.

The research was carried out interdisciplinarily in the fields of material science (PuK), production engineering (IFW) and structural mechanics (IFL). The result is a local fiber-metal laminate with a neat metal core for load introduction – the so-called Multilayer-Insert (MLI). The MLI is built up by local substitution of CFRP laminas with metal layers of the same thickness. The multilayer design allows for a large contact area between metal and CFRP and hence for load distribution into every CFRP laminas. The layered structure of the MLI can be built up simultaneously with the laminate in an AFP process. In comparison to conventional joining technologies, this hybrid joining element leads to a minimal fibre deflection and hence to a reduction of perturbation. Therefore, this material-adapted design allows to significantly increase loads introduced into CFRP structures.

The MLI consists of metal sheets of two different sizes. The combination of a small and a large sheet allows for having a neat metal area in the center of the MLI. The areas of the large sheet, which are not covered by the smaller one, serve as the bonding area for load transmission. Depending on the application, the geometry of the metal layer can be varied. From the point of view of structural design, the best insert geometry resembles an ellipse. However, current manufacturing restrictions only allow for an automated cutout of rectangular

geometries in the CFRP prepregs. Therefore, further development of the cutting unit of the AFP process is conducted to increase the geometrical degree of freedom of the metal sheets in the automated process.

The standard MLI has a through bore. In in-plane shear tests the MLI achieves a maximum load of 21 kN. This corresponds to an increase of 80 % in comparison to conventional joining technologies. Due to the high strength of the joint between CFRP and metal, the MLI can be designed to fail by bearing stress in the metal area. Thus, no damage in the surrounding laminate occurs. Furthermore, the neat metal area increases the flexibility of the applicable joining technologies: In addition to the standard joining technology with a through bore, other joining methods such as stud- or spot-welding can be realized. Initial investigations on these processes already show promising results. Such flexibility in joining opens a wide range of applications for MLIs as novel load introduction elements.

Kontakt/Contact

TU Clausthal
Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik
www.puk.tu-clausthal.de

Ansprechpartner/Contact Person:

Herr Jonathan Serna
jonathan.serna@tu-clausthal.de
Tel.: +49 41 417763818



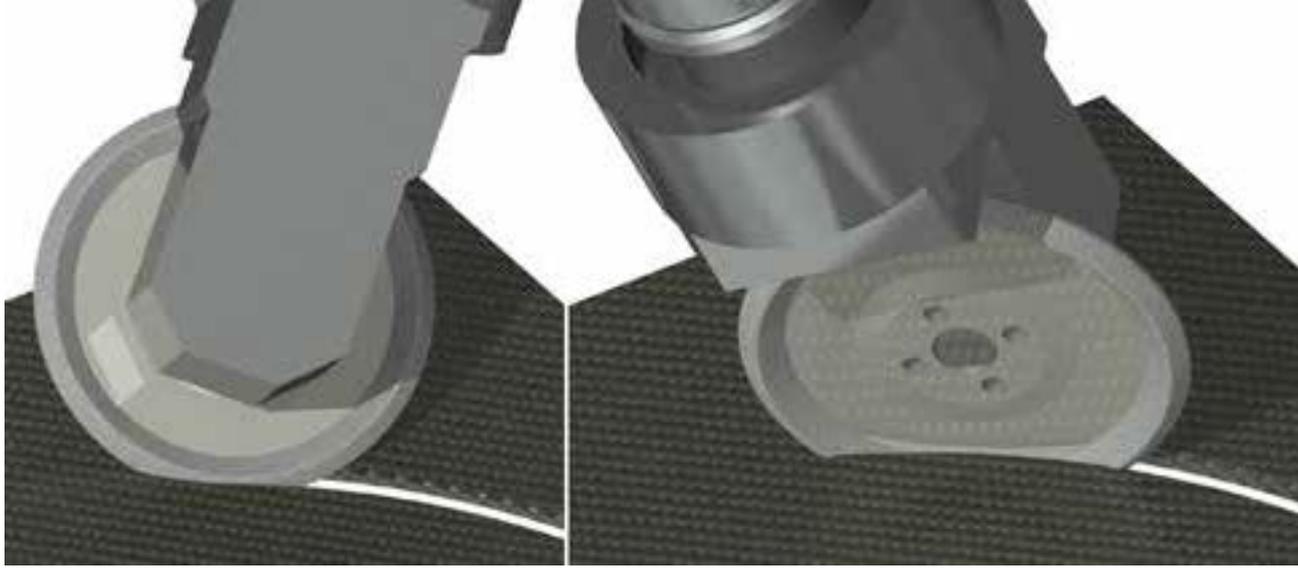


Abbildung 1:
Verfahrensvarianten
Outer Cone Cutting
(links) und Front Edge
Cutting (rechts)

Figure 1: Technology
variants Outer Cone
Cutting (left) and Front
Edge Cutting (right)

TRENNSCHLEIFEN IN EINER NEUEN DIMENSION – MASCHINENGEFÜHRTE 3D BEARBEITUNG VON CFK-SCHALENBAUTEILEN MIT DER TRENNSCHEIBE

Hohe Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten bei gleichzeitig hohen Werkzeugstandzeiten und gute Schnittkantenqualitäten machen das Trennschleifen für ebene Bearbeitungsoperationen an dünnwandigen CFK-Bauteilen grundsätzlich sehr attraktiv. Für entsprechende Bearbeitungsaufgaben, wie z.B. das Ablängen wird das Verfahren daher heute bereits vielfach eingesetzt. Eine weitaus größere industrielle Bedeutung hat jedoch das Besäumen von CFK-Schalenbauteilen, welche typischerweise leichte räumliche Krümmungen aufweisen.

Eine neuartige, am Institut für Produktionsmanagement und -technik (IPMT) der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH) entwickelte und patentierte Trennschleiftechnologie ermöglicht nun die Bearbeitung solcher Schalenbauteile, welche in der Automobil und Luftfahrtindustrie vielfach Anwendung finden. Hierbei gelingt es mithilfe einer speziellen Werkzeuggeometrie, das maschinengesteuerte Trennschleifen im Raum (3D Bearbeitung) aus kinematischer Sicht beherrschbar zu machen, wobei Konturen mit variablen Radien größer 90 mm problemlos hergestellt werden können. Für das Einbringen von Bohrungen und für Bereiche mit kleineren konkaven Radien ist das Verfahren durch entsprechende Bohr- und Fräsoperationen zu ergänzen.

Die eingesetzte Trennscheibe ist starr und verfügt über seitlich angestellte, konisch zulaufende Schneidflächen sowie eine Freistellung zwischen dem Schneidbereich und Werkzeuggrundkörper. Wie Abbildung 1 veranschaulicht, lassen sich hierdurch zwei Verfahrensvarianten realisieren. Um das Werkzeug in beiden Fällen entlang der gewünschten Schnittkantenengeometrie im Raum zu positionieren, wurde ein entsprechender Bahnplanungsprozess prototypisch umgesetzt, welcher sich durch eine hohe kinematische Komplexität auszeichnet. Im Weiteren ist es das Ziel, diesen Prozessschritt zu optimieren und in eine industrietaugliche CAD/CAM Lösung zu integrieren.

Erfolgreiche Tests des Verfahrens wurden auf einem 5-Achs-Bearbeitungszentrum (Abbildung 2) und mit einem Industrieroboter (Abbildung 3) an CFK-Schalenbauteilen aus der Automobilindustrie durchgeführt. Die Versuche bestätigten, dass sich geeignete Bauteile bei geringem Werkzeugverschleiß sehr produktiv und nacharbeitsfrei herstellen lassen. Dabei werden im Trockenschnitt Vorschubgeschwindigkeiten von bis zu 15 m/min bei 8000 1/min erreicht.

Abbildung 2: Verfahrensdemonstration auf 5-Achs-Bearbeitungszentrum

Figure 2: Process demonstration on 5-axis machining center





ABRASIVE CUTTING IN A NEW DIMENSION – MACHINE GUIDED 3D PROCESSING OF CFRP SHELL COMPONENTS WITH CUTTING DISK

High cutting speeds and feed rates combined with long tool life and good cutting edge quality make abrasive cutting very attractive for 2D machining operations on thin-walled CFRP components. For appropriate processing tasks such as crosscut, this procedure is already frequently in use today. However, edge trimming of CFRP shell components, which typically have a light spatial curvature, is of greater industrial importance.

An advanced abrasive cutting technology, developed and patented by the Institute of Production Management and Technology (IPMT) at Hamburg University of Technology (TUHH), enables processing such shell components, which are numerous found in automotive- and aerospace applications. Due to a special tool geometry the kinematic control of three-dimensional abrasive cutting is possible. In contrast to conventional abrasive cutting, contours with varying radii larger than 90 mm can be machined without any difficulty. For inserting bores and machining sections with smaller concave radii, appropriate drilling and milling operations need to be implemented into the procedure.

The used cutting tool is stiff and features conically tapered cutting edges. To avoid collisions, the tool body is recessed compared to the cutting edge area. Two variants of the developed technology are available, using this tool geometry (figure 1). To position the tool in both cases along the desired cutting edge geometry, the prototype of a corresponding tool path planning

process was realized. This process is characterized by a high kinematic complexity. Further development will aim to optimize this processing step and to implement it into an industrial-level CAD/CAM solution.

Successful tests of the procedure were performed on a 5-axis machining center (figure 2) as well as an industrial robot (figure 3) on typical CFRP shell components from the automotive industry. The tests confirm that suitable components are manufactured very productively and rework free with minor tool wear. Thereby, feed rates of 15 m/min at 8000 1/min can be reached using dry cutting.

Kontakt/Contact

Institut für Produktionsmanagement und -technik (IPMT)
Technische Universität Hamburg-Harburg
www.tuhh.de/ipmt

Ansprechpartner/Contact Person:
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Hintze, Lars Köttner
IPMT TUHH
Tel.: +49 40 42878 3233



Abbildung 3: Verfahrensdemonstration mit Industrieroboter

Figure 3: Process demonstration with industrial robot

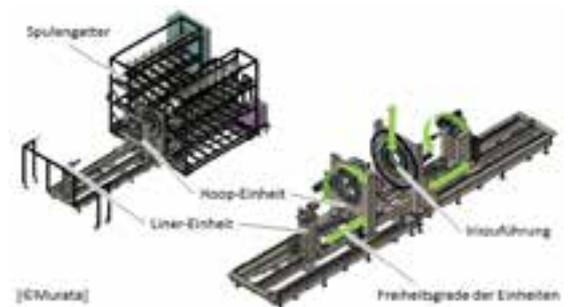


ENTWICKELUNG DER ZUKUNFT – NEUES MULTIFILAMENT-WICKELVERFAHREN IN EUROPA

Leicht, stabil, effizient – Forderungen, die an Faserverbundwerkstoffe gestellt werden. Aufgrund der hervorragenden gewichtsspezifischen Eigenschaften hat sich der Leichtbau-Werkstoff in vielen Industriebranchen in den letzten Jahren bereits etabliert. Ein neues Multifilament-Wickelverfahren, welches in den Markt drängt, verspricht nun durch kürzere Zykluszeiten eine ökonomische Herstellung von Faserverbund-Profilen.

Mit der neuen Multifilament-Wickeltechnologie der Firma Murata Machinery Ltd., Japan, kann eine Vielzahl von Prepreg-Fasern gleichzeitig verarbeitet werden. Ein Wickelkern wird dazu in die Liner-Einheit der Maschine eingespannt. Über die Iris werden die Fasern aus den seitlich angeordneten Spulengattern zum Kern geführt. Durch die horizontale und gleichzeitig rotatorische Bewegung des Kerns durch die Iris werden die Fasern auf dem Kern abgelegt und so eine vollständige Wickellage in einem Arbeitsschritt erzeugt. Der Ablagewinkel kann dabei über die Geschwindigkeit und den Kerndurchmesser an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Über die sogenannte „Hoop“-Einheit können zusätzlich Umfangslagen erzeugt werden.

Durch die unidirektionale und ungekrümmte Ablage der Verstärkungsfasern können die mechanischen Eigenschaften in Faserrichtung vollständig genutzt werden. Gleichzeitig erlaubt die Technologie durch kurze Zykluszeiten eine wirtschaftliche Fertigung von Profilbauteilen und ist so auch für die Serienfertigung geeignet. Seit Januar 2017 erweitert eine in Europa einzigartige Maschine des Typs MFW48-1200 den Maschinenpark des Instituts für Textiltechnik der RWTH Aachen (ITA). Die technischen Eigenschaften des Prozesses sowie die gewickelter Bauteile, wie z. B. Faserverbund-Druckbehälter zur Speicherung von Wasserstoff, werden hier untersucht und bewertet. Durch die Zusammenarbeit des Instituts und der Firma Murata soll das innovative Verfahren am deutschen und europäischen Markt vorgestellt und etabliert werden.



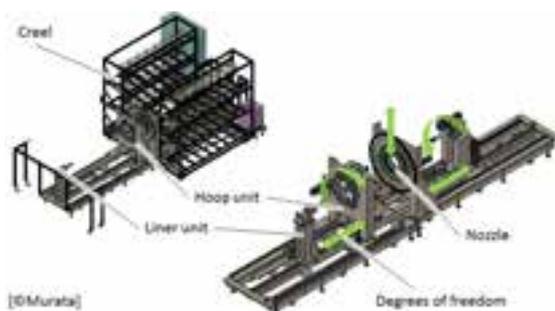
THE WIND(ING) OF CHANGE – NEW MULTIFILAMENT WINDING TECHNIQUE IN EUROPE

Lightweight, strong, efficient – demands placed on fibre reinforced composites. Due to their outstanding weight-related properties, the light-weight material has already been established in many industrial sectors in recent years. A new multifilament winding technique entering the market and characterized by short cycle times has the potential to reduce process cost significantly.

The new technology of Murata Machinery Ltd., Japan, offers the capability to process multiple fibres simultaneously. For this purpose, a mandrel is fixed into the liner unit of the machine. The fibres are guided from the laterally arranged creels through the so-called Nozzle to the mandrel. By the horizontal and simultaneous rotary movement of the liner unit through the Nozzle, the fibres are positioned on the mandrel. A complete wound layer is produced in one working step. According to the application, the winding angle can be adjusted as a function of the winding speed and the mandrel diameter. Additional layers in peripheral direction can be produced by the Hoop unit.

Due to the unidirectional and non-crimped position of the reinforcing fibres, the structures take full advantage of the mechanical properties in fibre direction. Additionally, the machinery allows short manufacturing times for profile shaped components as well as high economic efficiency and is thus suitable for series production.

In January 2017, a machine of the type MFW48-1200 was installed and put into operation at the Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen (ITA) and is the first machine of its type in Europe. The technical properties of the process as well as the potential components, e.g. pressure vessels for hydrogen storage, will be analyzed and evaluated. The cooperation between the institute and Murata intends to present and establish the innovative winding technique in the German and European market.



Kontakt/Contact

Pia Münch, M.Sc.
E-Mail: Pia.muench@ita.rwth-aachen.de
Tel.: +49 (0) 241 80-22089

Dr.-Ing. Michael Lengersdorf
E-Mail: michael.lengersdorf@ita.rwth-aachen.de
Tel.: +49 (0) 241 80-24754



AUTOMATISIERTE LASERBEARBEITUNG VON DREIDIMENSIONALEN CFK-BAUTEILEN

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojektes HolQueSt 3D hat das Laser Zentrum Hannover e.V. zusammen mit der Volkswagen AG und fünf weiteren Partnern Laserprozesse zum automatisierten Besäumen, Bohren und Reparieren von dreidimensionalen Bauteilen entwickelt.

Ein wichtiger Bestandteil bei der Betrachtung einer prozesssicheren und effizienten Bearbeitungskette von CFK-Strukturen bildet die Endkonturbearbeitung von Bauteilen. Ein weiterer bedeutender Aspekt ist das lagenweise Abtragen zur Vorbereitung von Reparaturen oder der Nachbearbeitung von Fehlstellen. Die Bearbeitung von CFK-Bauteilen bringt dabei viele Herausforderungen mit sich. Für viele dieser Herausforderungen bieten photonische Verfahren Lösungen: Dazu zählen die hohe Flexibilität und insbesondere die berührungslose, verschleißfreie Wirkungsweise des Lasers, welche Vorteile für die Bearbeitung von CFK-Werkstoffen bieten. Für die Bearbeitung von komplexen Bauteilen oder temperaturempfindlichen Werkstoffen bietet die lokale und für die jeweilige Fertigungsanforderung maßgeschneiderte Energieeinbringung neue Möglichkeiten. Eine industrielle Umsetzung von laserbasierten Bearbeitungsprozessen in einer Serienfertigung erfordert dabei ein hohes Prozessverständnis, einen hohen Grad der Automatisierung sowie die Betrachtung von Aspekten des Umwelt- und Bedienschutzes.

Auf Basis eines Realbauteils aus der Automobilbranche wurden vom Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) Prozesse zum Schneiden dreidimensionaler Bauteile entwickelt. Ein neu entwickelter Hochleistungsscheibenlaser der TRUMPF Laser GmbH bildete dafür die prozesstechnische Grundlage. Von der KMS Automation GmbH wurden angepasste Spannvorrichtungen entworfen, wobei diese an die Besonderheiten

bei der Lasermaterialbearbeitung angepasst wurden. Eine dieser Besonderheiten ist die integrierte Absaugung der Prozessemissionen. Der Einfluss der Laserbearbeitung auf die Eigenschaften der Bauteile sowie auf mögliche Folgeprozesse wurde von den Firmen Volkswagen AG und INVENT GmbH untersucht.

Einen weiteren Schwerpunkt bildete die Entwicklung von Reparaturkonzepten für 2D- und 3D-Bauteile. Dafür entwickelte das LZH Prozessstrategien für die Schäftung geschädigter Bereiche. Aufgrund der flexiblen Anlagentechnik ist es möglich, große Flächen auf komplexen Freiformflächen abzutragen. Nach der Reparaturvorbereitung mittels Laser entwickelte das Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik der TU Clausthal Reparaturkonzepte, welche ohne Aushärtung im Autoklaven auskommen, wodurch eine flexiblere und kostengünstigere Reparatur möglich wird.

Ein weiteres Ziel stellte die Erfassung und Analyse der auftretenden Prozessemissionen sowie die Entwicklung einer katalytischen Abluftnachbehandlung dar, welche auf die Anforderungen bei der Laserbearbeitung von CFK abgestimmt wurde. Basierend auf Emissionsmessungen während der Bearbeitung entwickelte die Jenoptik Automatisierungstechnik GmbH ein vollständig regeneratives, kontinuierlich arbeitendes Abluftreinigungssystem.

Die Prozessentwicklung wurde während der gesamten Projektlaufzeit kontinuierlich von der Volkswagen AG begleitet und im Hinblick auf die Serientauglichkeit bewertet. Durch die Bearbeitung eines automobilen Realbauteils konnte zum Projektende die Konzepttauglichkeit der entwickelten Prozesse nachgewiesen werden.



Auf dem Weg zum Serieneinsatz: Laser-Remote-Bearbeitung von CFK (Quelle: LZH).

Towards serial production: Laser-Remote-Processing of CFRP (Source: LZH).

AUTOMATED LASER PROCESSING OF THREE-DIMENSIONAL CFRP COMPONENTS

Within the scope of the BMBF-funded joint research project HolQueSt-3D, the Laser Zentrum Hannover e.V. has developed laser processes for the automated trimming, drilling and repairing of three-dimensional components in cooperation with the Volkswagen AG and five other partners.

An important aspect when examining a reliable and efficient process chain for CFRP structures is the processing of the final contours of a component. Another point is the layer-by-layer removal to prepare the repair or rework of defects. In this regard, the processing of CFRP components brings many challenges. Photonic processes, however, offer solutions for many of these: Including the high flexibility and, in particular, the contactless, wear-free mechanism of the laser that offers advantages for the processing of CFRP materials. For the processing of complex components or temperature-sensitive materials, the locally limited and to the given manufacturing requirements adjusted energy input offers new opportunities. An implementation of laser-based processes in serial production in industry, however, requires a thorough understanding of the process, a high degree of automation as well as the consideration of environmental and occupational safety aspects.

Based on an existing component used in automotive industry, the Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) has developed cutting processes for three-dimensional structures. A newly developed high-power disc laser of the TRUMPF Laser GmbH serves as the basic process technology. The KMS Automation GmbH has designed a clamping system that is customized to the specific requirements of laser material processing. One of these requirements is an integrated exhaust system for the process emissions. The impact of laser processing on the characteristics of the components as well as on possible subsequent processes has been investigated by the Volkswagen AG and the INVENT GmbH.

Another priority is the development of repair concepts for 2D and 3D components. For this purpose, the LZH developed process strategies for the scarfing of defective areas. Due to the flexible system technology, it is possible to remove large areas on complex free-form surfaces. After the repair preparation using the laser, the Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik of the TU Clausthal developed repair concepts that work without hardening in autoclaves, making a more flexible and cost-efficient repair possible.

Another goal is the detection and analysis of the process emissions as well as the development of a catalytic exhaust air treatment system matching the requirements of laser-based CFRP processing. Based on the emission measurement during the processing, the Jenoptik Automatisierungstechnik GmbH has developed a fully regenerative, continuously working exhaust air cleaning system.

The Volkswagen AG supported the development of the process during the whole duration of the project and evaluated its suitability for serial production. By processing an existing component used in automotive industry, the suitability of the developed processes was proven at the end of the project.



Laserbasierte Reparaturvorbereitung (Quelle: LZH).
Laser-based repair preparation (Source: LZH).

Kontakt/Contact

Dr.-Ing. Peter Jäschke
Head of Composites Group

Laser Zentrum Hannover e.V.
Production and Systems Department
Hollerithallee 8
30419 Hannover
Germany

www.lzh.de
Tel: +49 511 2788-432
Fax: +49 511 2788-100
Email: p.jaeschke@lzh.de





VISION OF THE FJORDS" – SAERTEX ENTWICKELT CFK MULTIAXIALE FÜR DAS SCHIFF DES JAHRES 2016

Schon seit den 1970er Jahren setzen die Bootsbauer der in Hyen, an der Westküste Norwegens, gelegenen Werft BRØDRENE AA auf Leichtbaumaterialien und Composite Lösungen. Das jetzt unter Verwendung von SAERTEX Carbonfasergelegten entstandene Sightseeing-Schiff "Vision Of The Fjords" ist gleich in mehrerer Hinsicht zukunftsweisend: Rumpf und Aufbauten bestehen zu großen Teilen aus Carbon und es verfügt über einen der modernsten Hybridantriebe.

Die Idee

Unser Kunde, BRØDRENE AA, erhielt den Auftrag, ein Schiff zu entwickeln, das für touristische Ausflugsfahrten im längsten und tiefsten Fjords Europas eingesetzt werden sollte. Massentourismus und die Schönheit unberührter Natur miteinander in Einklang zu bringen, war dabei die große Herausforderung. Gleichzeitig hat die norwegische Regierung den Schiffbauern ambitionierte Vorgaben und Ziele zur Abgasreduzierung im Fährbetrieb des Landes gesetzt.

Der mit dem neuen und in Katamaran-Bauweise entwickelten Schiff befahrene Nærøfjord gehört seit vielen Jahren zum Unesco-Welterbe. Daher sollte die Fähre leise und umweltschonend betrieben werden können. Die den Fjord umgebende Landschaft wurde in das Design des Wasserfahrzeuges mit einbezogen. Der so genannte "Trollstigen" - ein historischer Serpentin-Pfad - diente als Vorlage für die innovativen, diagonal in Zick-Zack-Richtung aufsteigend verlaufenden Decks.

Für das Erreichen der Ziele bei der Reduktion von Lärm- und Abgasemission setzte BRØDRENE AA auf konsequente Leichtbauweise. Mit einer Länge von 41 Metern und einer Breite von 15 Metern fasst das Schiff bis zu 400 Passagiere. Trotzdem bestehen Schiffsrumpf, Decks und Aufbauten zu großen Teilen aus leichten Carbon Sandwich-Laminaten anstatt aus massivem Aluminium oder Stahl. Durch die so entstandenen Gewichtseinsparungen von beinahe 50 Prozent wurde der sinnvolle Einsatz eines Hybrid-Antriebs erst möglich und führte so zu einer Senkung der Emissionswerte um mehr als 20 Prozent.

Technische Vorteile

- Energieeinsparung durch Gewichtsreduktion
- Emissionseinsparung durch Verwendung von Hybrid Antrieb
- Längere Betriebszeiten durch höhere Korrosionsbeständigkeit

Wie SAERTEX diese Idee unterstützt hat

90 Prozent der im Lebenszyklus eines Schiffs entstehenden CO₂-Emissionen fallen während des Betriebs des Wasserfahrzeuges an. Daher setzten die an der Entwicklung der "Vision Of The Fjords" beteiligten Unternehmen und Ingenieure auch genau hier an und kombinierten eine energiesparende Katamaran-Bauweise mit der Verwendung von leichten und langlebigen Materialien und dem Einsatz von umweltfreundlicher Antriebstechnologie.

Wo bislang Strukturbauteile aus Stahl und Aluminium verbaut wurden, kamen jetzt Bauteile aus Carbon zum Einsatz. Basis waren multiaxiale Carbonfasergelege von SAERTEX, deren Faserausrichtung und Lagenanzahl je nach Bauteilanforderung individuell für dieses Projekt angepasst wurden. Für die "Vision Of The Fjords" wurden je nach mechanischer Anforderung unidirektionale, biaxiale, triaxiale und quadraxiale Gelegekonstruktionen verwendet. Technisches Highlight und größte Herausforderung dieses Projektes war die Produktion der Rumpfelemente aus Carbon. Diese 41-Meter-langen und 5-Meter-hohen Bauteile wurden an einem im Vakuuminfusionsverfahren mit einem Spezialharz imprägniert. Dazu war es erforderlich, die Drapierfähigkeit des Geleges in der Form so lange wie möglich so hoch wie möglich zu halten. Das SAERTEX-Entwicklungs-Team hatte dazu im Labor die perfekte Kombination aus Carbonfasergelege, Fließigenschaften und Vinylesterharz erforscht. Das, sowie das jahrzehntelange Knowhow der Mitarbeiter von BRØDRENE AA, führten das Projekt am Ende zu einem erfolgreichen Abschluss.



Die Erfolgsgeschichte

In weniger als einem Jahr Entwicklungszeit konnte BRØDRENE AA das Zukunft weisende Bootprojekt realisieren. Die "Vision Of The Fjords" ist seit Juli 2016 auf der 32 Kilometer langen Strecke zwischen den Häfen Flåm und Gudvangen und in Betrieb. Pro Jahr sind etwa 700 Fahrten der "Vision Of The Fjords" geplant. Auf dem landschaftlich reizvollsten Teil der Passage gleitet die "Vision Of The Fjords" bei reinem Elektroantrieb mit 10 Knoten nahezu lautlos durch die Fjordlandschaft und ermöglicht den Touristen so nachhaltig beeindruckende Naturerlebnisse. Bei Einsatz der Dieselmotoren beträgt die Leistung der "Vision Of The Fjords" 19 Knoten. Die Reederei The Fjords AS hat bereits weitere Fähren gleicher Bauart in Auftrag gegeben.

SAERTEX gratuliert BRØDRENE AA zudem zur Prämierung mit dem prestigeträchtigen „Ship Of The Year 2016“ Award, den die norwegischen Carbon-Schiffbauer auf der diesjährigen SMM Messe in Hamburg verliehen bekommen haben.



Gemeinsam wurden Brødrene Aa und SAERTEX auf der JEC WORLD 2017 für dieses Projekt mit dem JEC INNOVATION AWARD ausgezeichnet.

Kontakt

Sehen Sie sich auch den Film zu diesem Projekt an auf www.saertex.com

SAERTEX GmbH & Co. KG, Franziska Pohl,
Global Marketing; f.pohl@saertex.com

SAERTEX GmbH & Co. KG, Daniel Stumpp,
Global Marketing; d.stumpp@saertex.com





VISION OF THE FJORDS – SAERTEX ENGINEERS CARBON NON-CRIMP FABRIC FOR THE “SHIP OF THE YEAR 2016”

Shipbuilders BRØDRENE AA, whose shipyard is located in Hyen on the west coast of Norway, have relied on lightweight construction materials and composite solutions since the 1970s. The sight-seeing ship Vision Of The Fjords, which was recently built using SAERTEX carbon materials, is visionary in many respects: The hull and superstructures consist largely of carbon parts and the ship has one of the most state-of-the-art hybrid drives.

THE IDEA

Our customer, BRØDRENE AA, was commissioned to develop a ship for use on tourist excursions in the longest and deepest fjord in Europe. Combining both mass tourism and the beauty of untouched nature was a great challenge. At the same time, the Norwegian government set ambitious targets and objectives for the reduction of emissions in the country's ferry operations.

The Nærøyfjord has been a UNESCO World Heritage Site for many years and will be the area of operations for the new ship which was designed as a catamaran. As a result, the requirements stipulated that the ferry should operate quietly and preserve the environment. The landscape surrounding the fjord was actually included in the design of the ship. The so-called “Trollstigen” – a historic serpentine path – served as the template for the innovative decks which wind upward in a diagonal zigzag design.

BRØDRENE AA consistently used lightweight construction methods to achieve its objectives to reduce noise and exhaust emissions. With a length of 41 meters and a width of 15 meters, the ship holds up to 400 passengers. Nonetheless, the ship's hull, decks and superstructures consist largely of lightweight carbon sandwich laminate instead of solid aluminum or steel. The resulting weight savings of nearly 50 percent made the practical use of a hybrid drive possible, leading to a reduction in emission values of more than 20 percent.

Technical benefits

- Energy savings due to weight reduction
- Reduced emissions due to the use of hybrid propulsion
- Longer service life due to greater corrosion resistance

REINFORCING THIS IDEA

Ninety percent of the carbon emissions generated during a ship's service life occur while the vessel is in operation. That is why the companies and engineers involved in the development of the Vision Of The Fjords collaborated on precisely this feature to combine an energy-saving catamaran design with the use of lightweight, durable materials, and ecological drive technology.

Component parts made of carbon were used to replace structural components which were previously made of steel and aluminum. These component parts were based on multiaxial carbon fiber non-crimp fabrics made by SAERTEX. Their fiber orientation and number of layers were adapted to this specific project, depending on component requirements. Unidirectional, biaxial, triaxial, and quadraxial non-crimp fabric designs were used on the Vision Of The Fjords, depending on the mechanical requirements. The technical highlight, as well as the greatest challenge during this project, was the production of the hull parts using carbon. The parts measuring 41 meters long and 5 meters high were impregnated with a special resin using the vacuum infusion process. Here, it was necessary to keep the drapability of the non-crimp fabric as high as possible in the mold and for as long as possible. The SAERTEX development team conducted research in the laboratory on the best way to combine carbon fiber non-crimp fabric, flow properties, and vinyl ester resin. Together with decades of expertise amassed by BRØDRENE AA employees, all this resulted in the successful completion of the project.



THE SUCCESS STORY

In less than one year of development time, BRØDRENE AA was able to complete the visionary ship project. The Vision Of The Fjords has operated on the 32-kilometer route between the ports of Flåm and Gudvangenund since July 2016. Approximately 700 trips are scheduled for the Vision Of The Fjords every year. On the most scenic part of the passage, the Vision Of The Fjords glides almost silently at 10 knots through the fjord landscape on electric-only drive, enabling tourists to experience the impressive wonders of nature sustainably. When the diesel engines are used, the Vision Of The Fjords can reach 19 knots. The shipping company "The Fjords AS" has already commissioned more ferries of the same design.

SAERTEX also congratulates BRØDRENE AA on receiving the prestigious "Ship Of The Year 2016" award which was handed over to the Norwegian shipbuilders at this year's SMM maritime trade fair in Hamburg.



On JEC WORLD 2017 in Paris, Brødrene Aa and SAERTEX have been awarded with the JEC INNOVATION AWARD for this project.



Contact

Watch the movie about this project on www.saertex.com

SAERTEX GmbH & Co. KG, Franziska Pohl,
Global Marketing; f.pohl@saertex.com

SAERTEX GmbH & Co. KG, Daniel Stumpp,
Global Marketing; d.stumpp@saertex.com





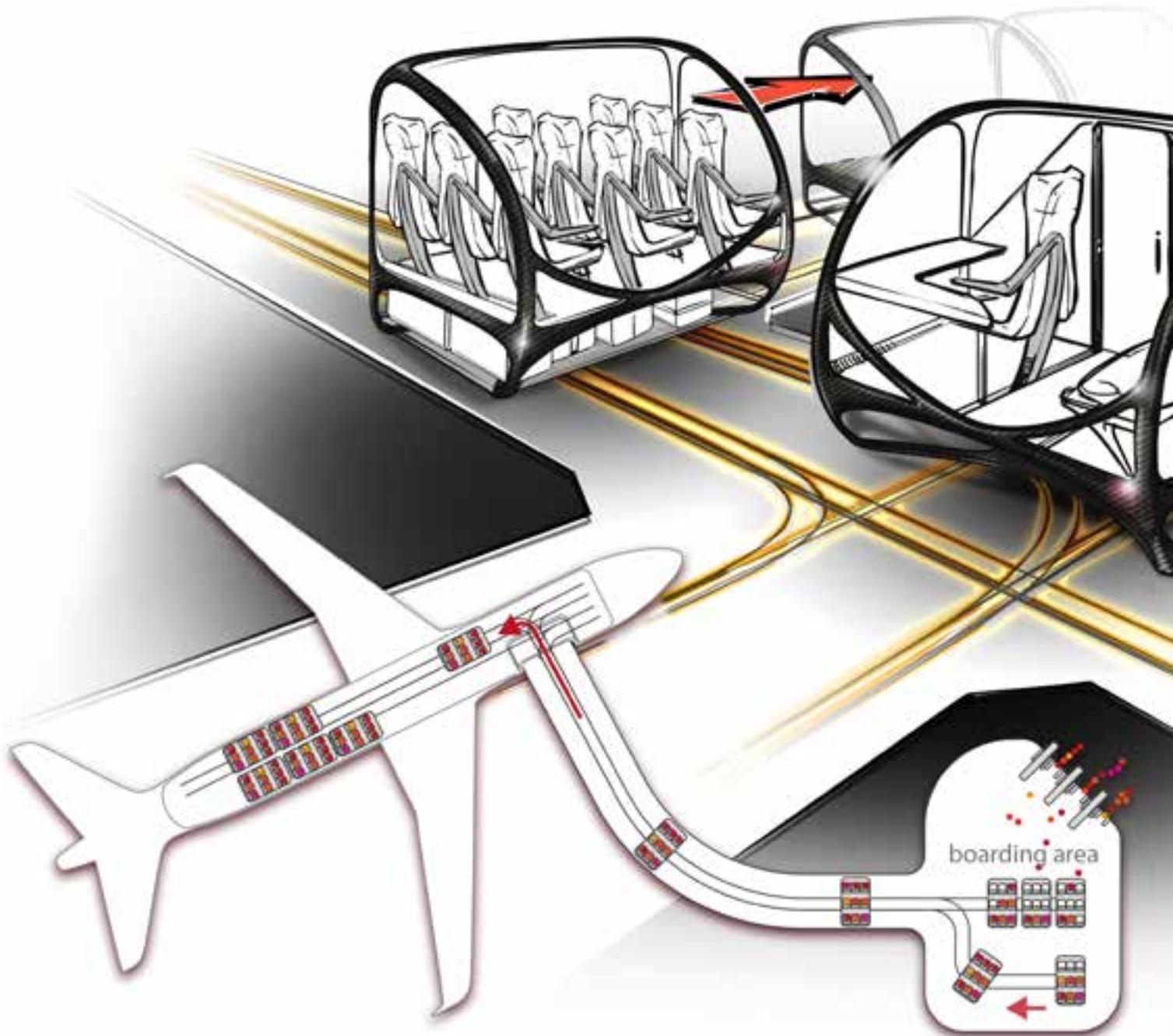
90% ALLER REISEN INNERHALB EUROPAS SIND IN 4 STUNDEN VON TÜR ZU TÜR ERLEDIGT

Dies ist eines der Ziele, das die Europäische Luftfahrtindustrie sich im Rahmen von ACARE (Advisory Council of Aeronautical Research in Europe) gesetzt hat. Nur, wie lässt sich dieses Ziel umsetzen?

Bereits seit 2013 arbeitet die SPITZNER ENGINEERS GmbH an einer Vision, die das Fliegen zukünftig deutlich effektiver gestalten wird. Das "Alternative Boarding System" ermöglicht es, Flughäfen und Fluggesellschaften die zukünftigen Herausforderungen zu meistern. Passagiere profitieren von mehr Reisekomfort und Individualität, sowie verkürzten Reisezeiten.

Das autonome Kabinenmodul

Zur Umsetzung dieses Konzeptes bietet der Faserverbundwerkstoff CFK große Potentiale. Das Gewichtspotential und die Gestaltungsfreiheit können hier zielführend für diese Module optimal eingesetzt werden. Eine erste Designidee wurde von zweigrad GmbH & Co. KG vorgestellt. Die Luftfahrtindustrie zeigt derzeit bereits großes Interesse an solchen modularen Kabinenkonzepten.



Die Benefits

Heute benötigen Passagiere zu viel Zeit für einen Flug. Vor allem für proportional kurze Flüge. Das "Alternative Boarding System" mit ihren CFK-Modulen reduziert die Boardingzeiten deutlich. Das Flugzeug wird schnell und automatisiert beladen, wobei das heutige Frachtladesystem und das Frachttor mit kleinen Modifikationen verwendet werden kann.

Passagiere nehmen bereits im Flughafengebäude in einer „Boarding Area“ in dem autonomen Kabinenmodul Platz. Diese Minikabinen sind standardisierte Module und können von den Fluggesellschaften individuell entworfen und ausgerüstet werden. Sie sind mobil und verfügen über das entsprechend exklusive Interieur. Die Passagiere bewegen sich in diesem autonomen Kabinenmodul vom Gate direkt in das Flugzeug.



Zukünftig kann man sich vorstellen, dass diese Beförderungsmodule bereits in Bussen und S-Bahnen integriert oder als separater Shuttleservice buchbar sind. Somit nimmt der Passagier zu Beginn seiner Reise Platz und verlässt das Modul erst am Zielort. Verzögerungen beim Boarding und lange Standzeiten der Flugzeuge am Flughafen werden damit der Vergangenheit angehören.

Erhöhte Flexibilität für Fluggesellschaft und erhöhter Komfort für Passagiere

Mit unterschiedlichen Modulen kann die Kabinenausstattung je nach Auslastung oder Anforderung für jeden einzelnen Flug optimiert werden. Derzeit wählt der Passagier nur die Klasse, in der er fliegen möchte. Zukünftig bietet diese Art der Kabinengestaltung völlig neue Möglichkeiten. Der Businesspassagier kann den Konferenzraum wählen und mit seinen Geschäftspartnern die Reisezeit sinnvoll nutzen. Für eine kleine Pause steht das Kaffeemodul einer bekannten Rösterei oder eine Saft- und Snackbar zur Verfügung. Von standardisierten Passagiersitzen in allen Klassen und Ausführungen, über Schlafmodule, Verzehrseinheiten, Einkaufsmöglichkeiten bis Fitnessmodulen - alles ist denkbar. Die Fluggesellschaften haben die Möglichkeit, den verfügbaren Raum ihrer Flugzeuge bedarfsgerecht anzupassen.

Brand Customization

Hier bekommt auch der Begriff „brand customization“ eine ganz neue Bedeutung. Die Fluggesellschaft wäre mit diesem Konzept in der Lage, Einheiten direkt zu vermieten und zu vermarkten. Die Mieter dieser Einheiten können Ihre autonomen Kabinenmodule selber gestalten und mit Ihrem eigenen Branding versehen.

Das Fliegen ist dann nicht mehr nur Fortbewegung, sondern wird zu einem Erlebnis und bietet neue Vermarktungsansätze für Fluggesellschaften und Flugzeughersteller.

Kontakt

Dipl.-Ing. Lars Meyer

SPITZNER ENGINEERS GmbH
Hein-Saß-Stieg 9
21129 Hamburg

Phone: +49 (0) 40 3708 6264
Mobil: +49 (0) 176 494 466 28
lars.meyer@spitzner-engineers.de



Visualisierung durch unseren Designpartner
zwei grad GmbH & Co. KG





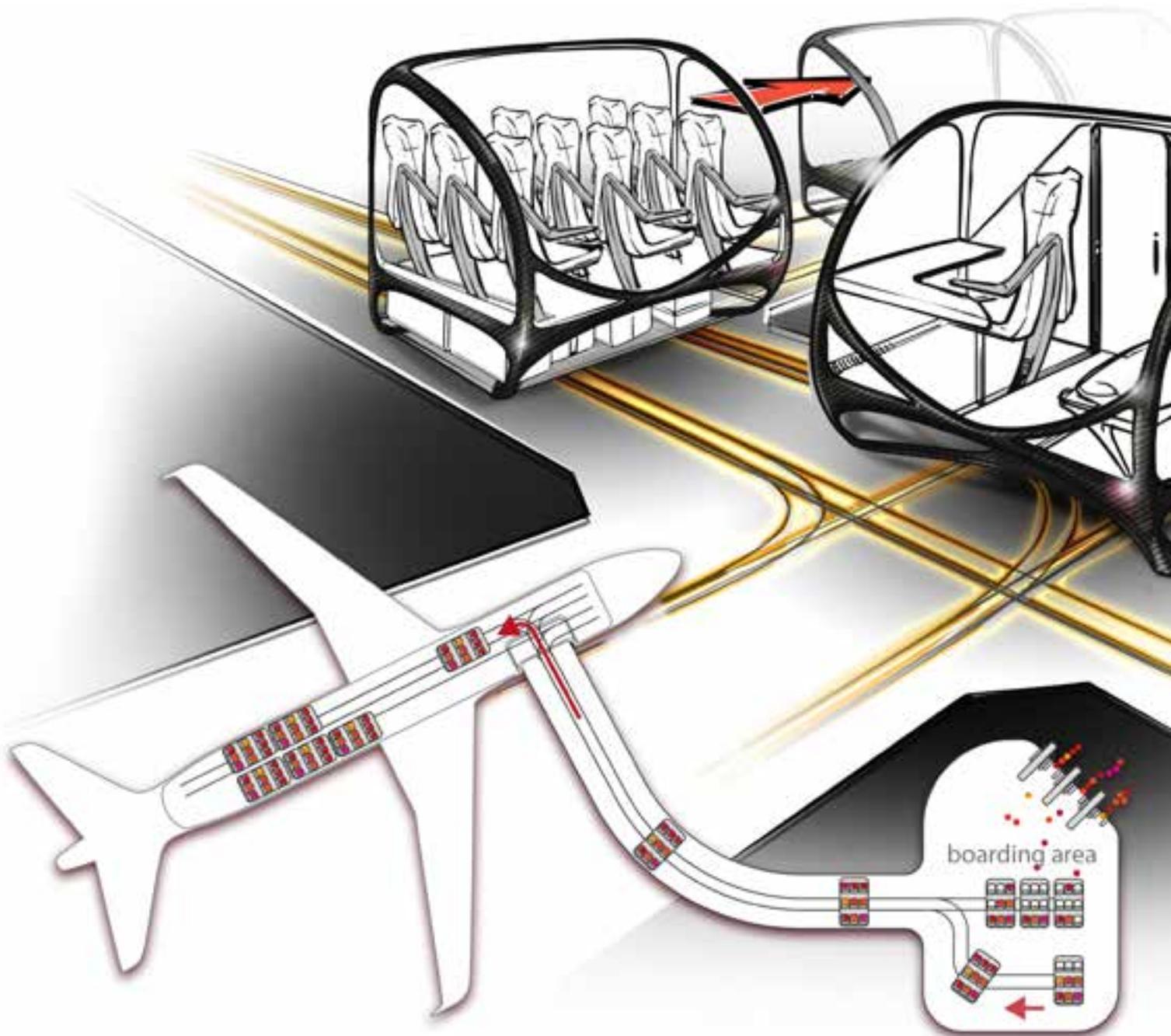
90% OF ALL TRIPS WITHIN EUROPE ARE DONE FROM DOOR TO DOOR IN 4 HOURS

This is one of the objectives the European aviation industry has set itself in the context of ACARE (Advisory Council of Aeronautical Research in Europe). But how can this goal be achieved?

Since 2013, SPITZNER ENGINEERS GmbH has been working on a vision that will make flying much more effective in the future. The "Alternative Boarding System" allows airports and airlines to manage future challenges. Passengers benefit from more travel comfort and individuality as well as shortened travel times.

The autonomous cabin module

The fiber composite CFRP offers great potential for implementing this concept. The weight potential and the design freedom can be used optimally for these mobile modules. A first design idea was presented by zweigrad GmbH & Co. KG. The aviation industry is currently showing great interest in such modular cab designs.



The benefits

Today, passengers have to spend too much time for a flight. Especially for proportionally short flights. The "Alternative Boarding System" with its CFRP modules reduces the boarding times significantly. The aircraft is loaded quickly and automatically, and today's cargo loading system and the cargo door can be used after small modifications.

The passengers take place at the airport building in a "boarding area" into the autonomous cabin module. These cabins are standardized modules and can be individually designed and equipped by airlines. They are mobile and contain the corresponding exclusive interior. With this autonomous cabin module, the passengers are moving directly from the gate into the aircraft.

In the future, it can be imagined that these transport modules are already integrated into buses and sub-

ways, or can be booked as a separate shuttle service. Thus, the passenger takes place at the beginning of his trip and leaves the module at the destination. Delays in boarding and long periods of the aircraft at the airport will thus be history of the past.

Increased flexibility for the airline and increased comfort for passengers

By using different modules, the cabin equipment can be optimized depending on payload or requirement for each individual flight. Currently, the passenger chooses only the class in which he wants to fly. In future, this type of cabin design offers completely new possibilities. The business passenger can choose the conference room to use the travel time wisely with his business partners. For a small break, the coffee module of a well-known coffee company or a juice and snack bar is available. Standardized passenger seats in all classes and designs, sleep modules, consumption units, shopping areas or fitness modules - everything is thinkable. The airlines get the possibility to adjust the available space of their aircraft according to their needs.

Brand Customization

Also the term "brand customization" becomes a new meaning. With this concept, the airline would be able to rent the different modules. The tenants of these units can design their autonomous cabin modules by themselves and provide them with their own branding.

Flying is no longer just a locomotion, it becomes more an experience and offers new marketing approaches for airlines and aircraft manufacturers.



Contact

Dipl.-Ing. Lars Meyer

SPITZNER ENGINEERS GmbH
Hein-Saß-Stieg 9
21129 Hamburg

Phone: +49 (0) 40 3708 6264
Mobil: +49 (0) 176 494 466 28
lars.meyer@spitzner-engineers.de



Visualisierung durch unseren Designpartner
zwei grad GmbH & Co. KG

the beauty
of understanding
2°

DIE NÄCHSTE GENERATION VON FASERVERBUNDMATERIALIEN FÜR AEROSPACE UND INDUSTRIELLE HOCHLEISTUNGSANWENDUNGEN VON TENCATE

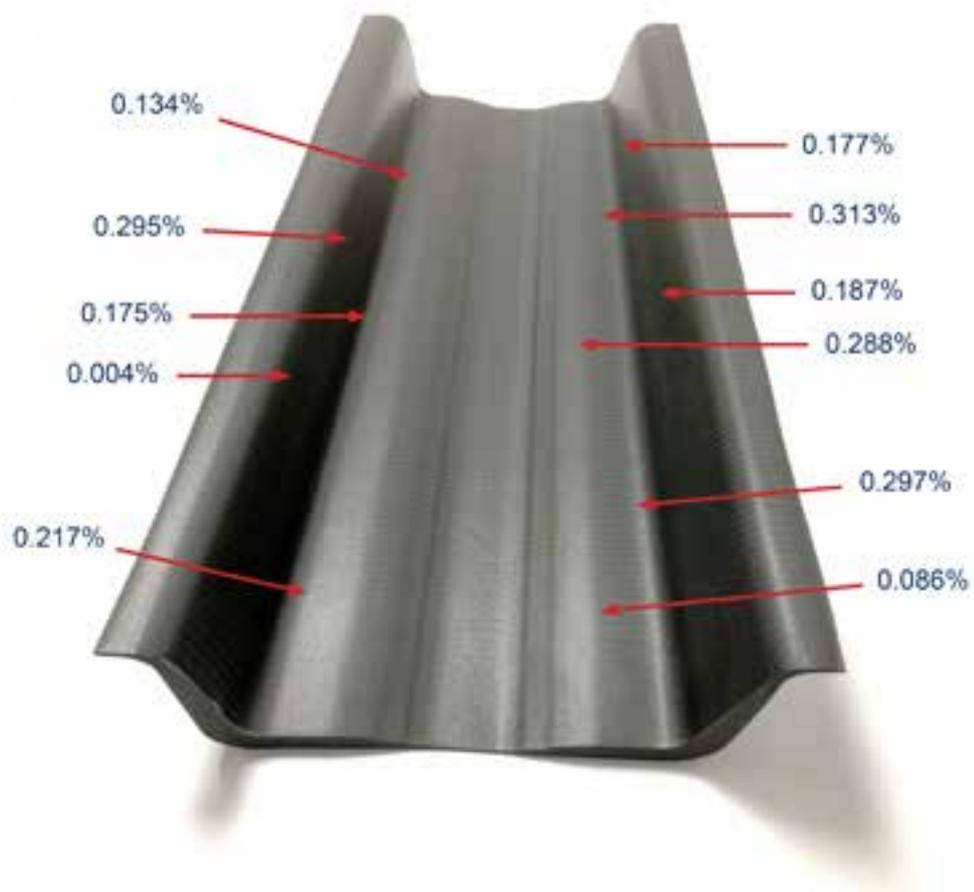
TenCate Advanced Composites hat eine neue Generation von faserverstärkten Verbundwerkstoffen für Aerospace und industrielle Hochleistungsanwendungen während der JEC World im März vorgestellt.

Die neuen thermoplastischen und duroplastischen Prepregsysteme bieten verbesserte Verarbeitungsmöglichkeiten und Materialeigenschaften. Für den Bereich Aerospace hat TenCate zwei wegweisende Produkte vorgestellt. TenCate Cetex® TC1225 ist eine Weiterentwicklung innerhalb der PEAK Produktfamilie und bietet hohe mechanische Eigenschaften bei einer gleichzeitig niedrigeren Verarbeitungstemperatur als PEEK. Zur Realisierung detaillierter Geometrien lässt sich das System mit einer PEEK-Matrix umspritzen (over-molding). Dadurch ist eine freie Formgestaltung und Bauteilkonsolidierung für Hochleistungsanwendungen gewährleistet.

Eine Neuentwicklung bei den Duroplasten ist TenCate TC380, ein schlagzähres Prepregsystem auf Epoxidbasis, welches speziell für Aerospace-Anwendungen

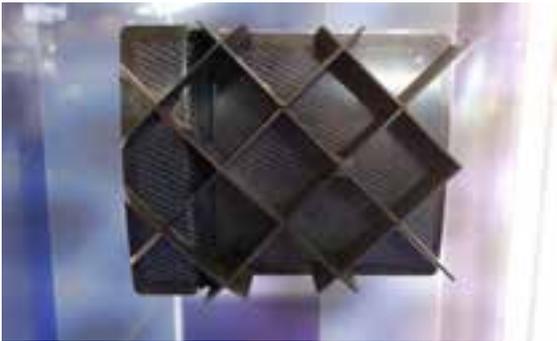
entwickelt wurde. Für die Auslegung hocheffizienter Strukturen liegen die Vorteile unter anderem in der speziellen Kombination von Schlagzähigkeit und Lochleibungsfestigkeit.

Für den industriellen Markt bietet TenCate mit E732 ein für das Pressformverfahren ausgelegtes Snap Cure Prepreg auf Epoxidbasis an, welches einen Tg von 170°C (338°F) bei einer Aushärtung von 4 Minuten bei 160°C (320°F) aufweist. Dieses Prepregsystem eignet sich für größere Volumina bei Industrieanwendungen, verfügt über ein benutzerfreundliches Prozessfenster und kann auch im Autoklav ausgehärtet werden.



NEXT GENERATION COMPOSITE MATERIALS FOR AEROSPACE AND HIGH PERFORMANCE INDUSTRIAL APPLICATIONS FROM TENCATE

TenCate Advanced Composites launched their next generation of fibre reinforced composite materials for aerospace and high performance industrial applications during the JEC World exhibition this March.



The new thermoplastic and thermoset prepreg systems feature enhanced processability and performance capabilities. For aerospace, TenCate have introduced two game changing products across their thermoset and thermoplastic technologies. TenCate Cetex® TC1225 is a next generation PAEK family development, that delivers high performance mechanics with lower processing temperatures than PEEK. This system can be overmoulded with PEEK resin for fine details, which enables form freedom and part consolidation in the highest performance applications.

Recent thermoset-based innovations from TenCate include TenCate TC380, a toughened epoxy-based prepreg developed specifically for aerospace, which



delivers a unique combination of high impact resistance and open hole compressive strength that allows for the design of a highly efficient aircraft structure.

For industrial markets, TenCate have launched E732, a snap cure epoxy-based prepreg which achieves a full T_g of 170°C (338°F) in 4 minutes at 160°C (320°F), for press moulding processing. Suitable for high volume industrial applications, this prepreg system has a robust processing window and can also be used in autoclave processing.

Kontakt/Contact

Andreas Neugebauer

Tel: +49 626 1846 4311

Fax: +49 626 1846 4312

Mobile: +49 172 600 0390

Email: a.neugebauer@tencate.com

Internet: www.tencateadvancedcomposites.com


materials that make a difference



TEXTREME® HAT EINEN DURCHBRUCH IN DER **KOMMERZIELLEN** **FLUGZEUGINDUSTRIE** ERREICHT

Kontakt

TeXtreme®

Phone: +46 (0) 33 340 18 00

E-mail: contact@textreme.com

www.textreme.com

TeXtreme®

Spread Tow Fabrics for ultra light composites

TeXtreme® sind stolz mitteilen zu können, dass sie, nach mehreren Jahren der Simulation und des Testens innerhalb der Luftfahrtbranche, für kommerzielle Luftfahrtanwendungen zertifiziert und durch einen führenden Flugzeughersteller qualifiziert worden sind.

HAECO suchte nach einem Material für eine weitere Gewichtsreduktion und daraus resultierenden signifikante Einsparungen bei den Kraftstoffkosten für die Airlines. HAECO wandte sich an TeXtreme®, um mit ihnen gemeinsam ihr aktuelles Flugsitzdesign hinsichtlich des Gewichts und unter Beibehaltung der mechanischen Eigenschaften zu optimieren. TeXtreme® nutzte Berechnungen, Simulationen und Fertigungsunterstützung, um HAECO dabei zu helfen, das Gewicht des Flugsitzes bis zu 20% zu reduzieren.

Dank ihrer weitreichenden Erfahrungen mit ihrem Spread Tow Gewebe, hat TeXtreme® den Faserverbund-Lagenaufbau sinnvoll optimiert, indem sie das entsprechende TeXtreme® Produkt an die richtige Stelle und in der richtigen Orientierung platzierten. Desweiteren wurde das TeXtreme® Gewebe so eingesetzt, dass seine spezifische Gewebearchitektur eine bessere Tragfähigkeit und Rissfortschrittsbeständigkeit erzielt.

TeXtreme® hat nicht nur eine erhebliche Gewichtsreduzierung unter Beibehaltung der gewünschten Steifigkeit erreicht, sondern hat auch zur Reduzierung des Arbeitsaufwands durch die Verringerung der Patchanzahl beigetragen.

Andreas Martsman, VP von Oxeon: "In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden, bieten wir umfangreiche technische Unterstützung, beginnend mit der Auswahl der optimalen faserverstärkten Struktur über den Erfolg im Fertigungsprozess bis zum Endprodukt. Betrachtet man den Markt der Luft- und Raumfahrt, steigt der Bedarf für ultraleichte und langlebige Produkte. Zusammen mit HAECO haben uns die Simulationsergebnisse sowie unsere Kenntnisse über hochentwickelte Kohlefaserverstärkungen geholfen, ein Bauteil mittels TeXtreme® zu produzieren, welches die gewünschten Gewichtseinsparungen erreicht."

Die TeXtreme® Technologie ist bekannt als die beste Wahl für ultraleichte kohlefaserverstärkte Produkte. Neuartige TeXtreme® Materialien werden für die Luftfahrt und Industrie verwendet, wie auch von mehreren großen Marken in der Sportartikelindustrie eingesetzt.

Dieses mittels TeXtreme® hergestellte Bauteil wird jetzt produziert und die Auslieferung ist in 2017 geplant.





TEXTREME® HAVE REACHED **COMMERCIAL**

TeXtreme® is proud to announce that after several years of simulation and testing within the aero market, TeXtreme® has been certified for use in commercial aero applications and qualified by a leading aircraft manufacturer.

HAECO searched for a material that would reduce weight and thereby enable significant savings in fuel costs for the airlines. HAECO turned to TeXtreme® to help optimize their current seat design for weight, while still maintaining mechanical properties. TeXtreme® used calculation, simulation and manufacturing support to help HAECO reduce the weight of the aircraft seat by almost 20%.

Thanks to its extensive experience with its Spread Tow Fabric, TeXtreme® has wisely optimized the composite lay-up by placing the appropriate TeXtreme® product in the right position and orientation. Also, the TeXtreme® fabric has been judiciously used so that its specific architecture could help for a better bearing performance and resistance to cracks propagation.

Not only has TeXtreme® achieved a significant weight reduction while maintaining the desired stiffness but it has also contributed to save some manufacturing labor by decreasing the number of patches used.

Andreas Martsman VP of Oxeon, "We work in close cooperation with our clients, giving them technical support, all the way from selecting the optimal reinforcement structure to making it work in the manufacturing process for the end product. When looking into the aerospace market the need for ultra-light products, that are designed to last, is growing. Together with HAECO the simulation results as well as our knowledge of advanced carbon reinforcements helped to produce a part which uses TeXtreme® to achieve the desired significant weight savings."

The TeXtreme® Technology is established as the best choice for making ultra-light weight carbon fiber products. Novel TeXtreme® materials are being used in aero and industrial applications, and by several major brands in the sporting goods market.

This part made of TeXtreme® is now in production and is scheduled to be delivered in 2017.

Contact

TeXtreme®

Phone: +46 (0) 33 340 18 00

E-mail: contact@textreme.com

www.textreme.com

TeXtreme®

Spread Tow Fabrics for ultra light composites

A BREAKTHROUGH IN **AIRCRAFT**





WELTPREMIERE IN STADE

Bauingenieur aus Dubai übergibt innovative Bus Stops aus Sichtcarbon – neue gestalterische Möglichkeiten in der Architektur

Enthüllung der Sponsorenlogos



In einer offiziellen Feier wurden am 12. Dezember 2016 am CFK Valley in Stade die weltweit ersten Bus Stops aus Sichtcarbon (carbonfaserverstärkter Kunststoff (CFK)) eingeweiht. Hergestellt wurden die zwei Bus Stops von Dr.-Ing. Amer Affan aus den Vereinigten Arabischen Emiraten, der mit der Übergabe dem CFK Valley seinen Dank ausspricht.

„Ich war so fasziniert von dem Werkstoff Carbon, dass ich mich fragte, ob man ihn auch im Bauwesen einsetzen könne“ erinnert sich Affan. „2010 besuchte ich eine Fachmesse in Paris. Zur Beantwortung meiner zahlreichen Fragen wurde mir der Gemeinschaftsstand des CFK Valley und seiner Mitglieder empfohlen. Ich wurde Mitglied, nutzte die Expertise des Vereins und heute kann ich spektakuläre Wünsche der Architekten umsetzen, indem ich Carbon einsetze. Ohne das Stader Kompetenznetzwerk wäre dies so niemals möglich gewesen.“ Als Pionier in der Anwendung von CFK im Bauwesen wurde Affan im Jahr 2014 mit dem „Vision Award“ des CFK Valley ausgezeichnet.

Die Entwicklung der Gesamtkonzeption der neuen Bus Stops erfolgte in enger Kooperation mit der im CFK Valley bestehenden Expertengruppe für CFK im Bauwesen. Für die gestalterische und konstruktive Bearbeitung zeigten sich die Hamburger Architekten Julia-Elise Hoins und Arnd-Benedikt Willert-Klasing verantwortlich, ergänzt um den Prüfenieur für Bautechnik, Dr.-Ing. Christian Böttcher (Hamburg) und Prof. Dr.-Ing. Henning Hoins (Stade). Diese Projektgruppe hat schon im Jahr 2013 erfolgreich die flexiblen gestalterischen und konstruktiven Anwendungsmöglichkeiten von Faserverbundwerkstoffen (CFK und GFK) im Bauwesen bei der Realisierung der Skulptur „Virtual Tectonics“ nachgewiesen. Diese Skulptur schmückt heute den Vorplatz der CFK Valley Geschäftsstelle in Stade.

Die Einweihungszeremonie inmitten des Industrieparks in Stade-Ottenbeck wurde vom geschäftsführenden Vorstandsvorsitzenden des CFK Valley, Dr. Gunnar Merz, eröffnet. Er wies auf das enorme Potential für CFK im Bauwesen hin und dankte Dr. Ing. Amer Affan sowie der Expertengruppe. Affan gab dann einen kurzen Einblick in sein nächstes spannendes Projekt: den Bau eines modularen Einfamilienhauses in Südfrankreich – aus Carbon! Niels Schütte, Geschäftsführer vom lokalen Bauunternehmen Lindemann, verkündete, dass bald schon eine Übertragung in Carports möglich wäre. Silvia Nieber, Bürgermeisterin der Hansestadt Stade betonte im Anschluss die außerordentliche Bedeutung des CFK Valley über die Region hinaus und prophezeite, dass schon bald erste Einfamilienhäuser aus CFK in Stade gebaut werden. Abschließend wurden die Logos der Sponsoren, die zahlreiche vorbereitende Arbeiten wie die Errichtung der Fundamente mit ihren Spenden ermöglicht haben, enthüllt.

War CFK zunächst hauptsächlich dem Flugzeugbau vorbehalten, hat er inzwischen erfolgreich Einzug in zahlreiche andere Branchen gehalten und wird mittlerweile auch von immer mehr Architekten weltweit für



Dr.-Ing. Amer Affan,
AFFAN Innovative
Structures L.L.C.



Silvia Nieber,
Bürgermeisterin der
Hansestadt Stade



Niels Schütte,
Geschäftsführer
des Hauptsponsors
Lindemann

seine Eigenschaften und Gestaltungsmöglichkeiten geschätzt und eingesetzt. Er ermöglicht Konstruktionen, die mit herkömmlichen Werkstoffen wie Stahl oder Beton nicht umsetzbar wären. Eindrucksvolle Beispiele hierfür wurden insbesondere im Nahen Osten bereits realisiert.

Kontakt

Carsten Stichweh
CFK Valley e.V.
Tel.: + 49 4141 40740-12
E-Mail: stichweh@cfk-valley.com
Web: www.cfk-valley.com





WORLD PREMIERE IN STADE

Construction engineer from Dubai hands over innovative CFRP bus stops - new design possibilities in architecture



In an official ceremony on December 12th, 2016, the world's first bus stops made of carbon (carbon fiber reinforced plastic (CFRP)) were inaugurated at the CFK Valley in Stade. The two bus stops are made by Dr.-Ing. Amer Affan from the United Arab Emirates, who wants to thank CFK Valley with the bus stops.

"I was so fascinated by the material Carbon, that I asked myself whether it could be used in construction, too," recalls Affan. "In 2010, I visited a trade fair in Paris. In order to answer my numerous questions, the joint booth of CFK Valley and its member companies was recommended to me. I became a member, used the expertise of the network and today I can implement spectacular wishes of the architects by using carbon. Without the Stade competence network, this would never have been possible. "As a pioneer in the application of CFRP in construction, Affan was awarded the "CFK Valley Vision Award" in 2014.

The overall concept of the new bus stops was developed in close co-operation with the CFK Valley expert group for CFRP in construction. The Hamburg-based architects Julia-Elise Hoins and Arnd-Benedikt Willert-Klasing were responsible for the design and construction work, supplemented by the test engineer for structural engineering, Dr.-Ing. Christian Böttcher (Hamburg) and Prof. Dr.-Ing. Henning Hoins (Stade). In 2013, this project group successfully demonstrated the flexible design and construction possibilities of fiber composite materials (CFRP and GRP) in the construction industry in the realization of the sculpture "Virtual Tectonics". This sculpture today adorns the forecourt of the CFK Valley office in Stade.

The inauguration ceremony in the middle of the industrial park in Stade-Ottenbeck was opened by the CEO of CFK Valley, Dr. Gunnar Merz. He pointed out the enormous potential for CFRP in construction and thanked Dr.-Ing. Amer Affan and the expert group. Affan then gave a brief insight into his next exciting project: the construction of a modular detached house in the South of France - made of carbon! Niels Schütte, managing director of the local construction company Lindemann, announced that a transfer into carports would soon be possible. Silvia Nieber, Mayor of the Hansestadt Stade emphasized the extraordinary importance of the CFK Valley beyond the region and predicted that the first single-family CFRP houses will soon be built in Stade. Finally, the logos of the sponsors, which have made numerous preparatory work such as the foundation of the fundaments possible with their donations, were revealed.

Although CFK was primarily reserved for aircraft construction, it has successfully grown into a number of other industries and is now widely recognized and used by more and more architects worldwide for its properties and design potentials. It allows for constructions which would not be possible with conventional materials such as steel or concrete. Impressive examples have already been realized, especially in the Middle East.



Dr.-Ing. Amer Affan,
AFFAN Innovative
Structures L.L.C.



Silvia Nieber,
Mayor of the
Hanseatic City of Stade



Niels Schütte,
CEO of main sponsor
Lindemann

Contact

Carsten Stichweh
CFK Valley e.V.
Tel.: + 49 4141 40740-12
E-Mail: stichweh@cfk-valley.com
Web: www.cfk-valley.com





„NÄCHSTES MAL WIRD'S GOLD!“

Debbie Klijn vom CFK Valley feiert Erfolge mit niederländischer Damen-Handball-Nationalmannschaft

Debbie Klijn ist freie Marketing-Mitarbeiterin des CFK Valley e.V. und u.a. verantwortlich für die Organisation und den reibungslosen Ablauf des gemeinschaftlichen CFK Valley Messeauftritts auf der JEC. Viele von Ihnen waren mit ihr zu diesem Thema sicher schon einmal in Kontakt. Was Sie vielleicht nicht wissen – Sie ist auch Torwarttrainerin der niederländischen Damen-Hand-



ball-Nationalmannschaft. Und die Bilanz kann sich sehen lassen: Nach der Vizeweltmeisterschaft 2015 in Dänemark und Platz 4 bei Olympia 2016 wurde bei der jüngsten EM in Schweden die Silbermedaille geholt und damit der dritte respektable Erfolg innerhalb nur eines Jahres gefeiert.

Gerade erst zurück aus Schweden, stattet Debbie Klijn der CFK Valley Geschäftsstelle in Stade wieder einen Besuch ab. Schließlich will die nächste JEC in Paris gut vorbereitet sein. Natürlich nicht ohne die Silbermedaille im Gepäck, die Debbie stolz präsentiert. Doch ein bisschen Pech war auch dabei: „Wir haben im Finale nur ganz knapp mit 29:30 gegen Norwegen verloren. Das Ergebnis im Finale der WM 2015 –ebenfalls gegen Norwegen– fiel deutlicher aus. Nächstes Mal wird's Gold!“ schmunzelt Klijn und berichtet weiter über die erfolgreich absolvierte Vorrunde in Kristianstad, die Hauptrunde, das Halbfinale gegen Dänemark und das packende Finale in Göteborg. Allein drei niederländische Spielerinnen wurden in das Allstar Team gewählt, eine davon sogar als beste Spielerin des Turniers ausgezeichnet. Ein Riesenerfolg für die internationale Truppe mit dänischer Trainerin, bei der übrigens keine einzige Spielerin mehr in den Niederlanden spielt.

Doch den etwas nachhaltigeren Eindruck hat wohl die Olympiade in Brasilien hinterlassen. Schließlich war es das erste Mal überhaupt, dass die niederländische Damen-Handball-Nationalmannschaft bei Olympia teilnahm – noch dazu im fernen, exotischen Brasilien. Dabei waren die Vorzeichen alles andere als gut. Immer wieder kam es im Vorfeld zu massiven Protesten der Einheimischen gegen die Großveranstaltung und kaum einer hat es noch für möglich gehalten, dass bis zur Eröffnungsfeier am 5. August alles rechtzeitig fertig wird und die Sicherheit für alle Beteiligten gewährleistet werden kann. Doch es wurde alles rechtzeitig fertig – zumindest fast, und auch sonst lief alles wie am Schnürchen. „Ich war wirklich positiv überrascht und kann Brasilien nur ein dickes Lob aussprechen!“ so Klijn. „Für das neu gebaute olympische Dorf und die Arenen, die tolle Organisation und die offenen, netten Leute. Auch habe ich mich zu jedem Zeitpunkt absolut sicher gefühlt.“



Auch wenn man die Bronzemedaille (ausgerechnet schon wieder gegen Norwegen!) knapp verpasst hat – Debbie sieht es mit Sportsgeist. Schließlich ist es nicht anders als im Fußball: Nach dem Turnier ist vor dem Turnier. Und das nächste steht schon vor der Tür. Die Weltmeisterschaft 2017 in... Deutschland.

Veel succes, Debbie!

“NEXT TIME IT WILL BE GOLD!”

Debbie Klijn from CFK Valley celebrates successes with the Dutch women's national handball team

Debbie Klijn is a freelance marketing employee of CFK Valley, e.g. responsible for the organization and smooth running of the CFK Valley joint booth at the JEC exhibition in Paris. Many of you have already been in touch with her regarding this topic. What you may not know - she is also the goalkeeping coach of the Dutch women's handball national team. And she does this quite successful: after the vice world championship 2015 in Denmark and 4th place at the Olympic Games in 2016, the silver medal was won at the last European Championship in Sweden, thus celebrating the third respectable success in only one year.

Just back from Sweden, Debbie Klijn visits the CFK Valley office in Stade. Finally, the next JEC in Paris wants to be well prepared. Of course, not without the silver medal, which Debbie proudly presents. But a little bit of bad luck was also there: "We lost in the finals only very close with 29:30 against Norway. The result in the finals of the 2015 World Cup -also against Norway- was clearer. Next time it will be gold!" Klijn smiles, reporting on the successful preliminary round in Kristianstad, the main round, the semi-final against Denmark and the gripping final in Gothenburg. Finally three Dutch players were selected into the Allstar team, one of them even being the best player in the tournament. A huge success for the international team with Danish coach, from which, by the way, not a single player plays in the Netherlands anymore.

But the Olympics in Brazil have probably left the somewhat more lasting impression. After all, it was the first time ever that the Dutch women's handball national team had participated in the Olympics – on top of that in the distant, exotic Brazil. But the signs were anything but good. Again and again there were massive protests by the natives against the big event, and hardly anyone considered it possible that everything would be ready in time until the opening ceremony on August 5th and that the security for all parties involved could be ensured. But everything was ready in time - at least almost, and everything else went like clockwork. "I was really positively surprised and can only praise Brazil", says Klijn. "For the newly built Olympic village and the arenas, the great organization and the open, friendly people. I also felt absolutely safe at all times. "

Even if the bronze medal has been missed (of all things against Norway again!) - Debbie sees it with sports spirit. After all, it is the same in football: after the tournament is before the tournament. And the next one is already close: The World Cup 2017 in ... Germany.

Veel succes, Debbie!



Kontakt/Contact

Carsten Stichweh
CFK Valley e.V.
Tel.: + 49 4141 40740-12
E-Mail: stichweh@cfk-valley.com
Web: www.cfk-valley.com





Die MOU Signing Ceremony im Insel Restaurant Stade
The MOU signing ceremony at the „Insel“ restaurant in Stade

CFK-VALLEY STADE CONVENTION 2017: WENN VISIONEN WIRKLICHKEIT WERDEN

Mehr als 300 Besucher aus 20 Nationen besuchten die zweitägige 11. internationale CFK-Valley Stade Convention, die am 17. Mai 2017 im Stadeum zu Ende ging. Diesjähriger Träger des Innovation Awards ist ein Projektkonsortium um das Fraunhofer IFAM, das erstmalig die Montage von CFK-Seitenleitwerken automatisiert. Bereits am Vorabend wurde mit der koreanischen Stadt Gumi ein MOU auf dem Weg zu einem CFK Valley Korea geschlossen.

Nachdem Korea letztes Jahr bereits Partnerland der Convention war und die Stadt Gumi schon seit einiger Zeit Mitglied des CFK Valley e.V. ist, ließ es sich der Bürgermeister der Stadt, Dr. Yoo-Chin Nam, nicht nehmen, auch dieses Jahr persönlich samt einer 20-köpfigen Delegation aus Wirtschaft und Wissenschaft der Hansestadt Stade und der CFK-Valley Stade Convention einen Besuch abzustatten. Und er hatte etwas ganz besonderes im Gepäck: Ein Memorandum Of Understanding, welches die Gründung eines CFK Valley Korea in Gumi vorsieht und am Montag, dem Vorabend der Convention, feierlich im Insel Restaurant Stade unterzeichnet wurde. Die Stadt mit mehr als 400.000 Einwohnern gilt nicht zuletzt aufgrund der Ansiedlung von Unternehmen wie Samsung und LG als Silicon Valley Südkoreas und hat es sich zum Ziel gesetzt, bald auch zu den Top 3 Carbon-Städten weltweit zu gehören. Hierfür ist die Partnerschaft mit dem CFK Valley e.V., das nicht nur das älteste Kompetenznetzwerk für CFK ist, sondern auch weltweit in der Branche am besten vernetzt, der nächste logische Schritt für beide Seiten. „Dies ist ein weiterer wichtiger Meilenstein in der Umsetzung unserer Internationalisierungsstrategie“, freut sich Dr. Gunnar Merz, CEO des CFK Valley e.V. „Nach den Außenstellen in Belgien und Japan wird dies ein nächster internationaler Standort sein. Damit kommen wir unserer Vision, im Jahr 2020 das technologisch weltweit führende und innovativste Composites Meta-Cluster zu sein, wieder einen großen Schritt näher“.

Bei aller Bewegung auf der internationalen Bühne kommen auch die lokalen Partner nicht zu kurz. So ging der diesjährige CFK-Valley Innovation Award, der traditionell während der Abendveranstaltung am ersten Tag der Convention verliehen wird und mit 7.500 € dotiert ist, dieses Jahr an das Projekt FlexMont rund um das Fraunhofer IFAM. Weitere, überwiegend lokale, Partner sind an dem Projekt beteiligt. Zielsetzung des vom Land Niedersachsen geförder-

ten Projekts war eine signifikante Reduzierung von Montagezeiten und -kosten für die CFK-Box des Seitenleitwerks von Passagierflugzeugen der Airbus A 320-Familie. Als konkretes Beispiel diente ein zukunftsweisendes Boxdesign (VTP-NG; Vertical Tail Plane – Next Generation), das die Automatisierung von Montageprozessen unterstützt. Dr. Dirk Niermann, Leiter des Fraunhofer IFAM im Forschungszentrum CFK Nord nahm als Repräsentant des Projektkonsortiums den von der Hansestadt Stade gestifteten Preis von Prof. Dr.-Ing. Axel Herrmann sowie Stades Wirtschaftsförderer Thomas Friedrichs sichtlich bewegt in Empfang. Auch die Projektpartner von Airbus Deutschland, der CTC GmbH, FFT Produktionssysteme, Mahr Metering Systems und QuISS zeigten sich hochofren über die Würdigung der gemeinsam geleisteten Projektarbeit. Schließlich ist das CFK Valley bereits zur Vereinsgründung im Jahr 2004 mit einem großen Ziel angetreten: Senkung der Kosten für die Herstellung von CFK-Bauteilen durch industrielle Automatisierung. Mit dem FlexMont-Projekt wurde nun ein wichtiges Etappenziel erreicht.

Diesjähriges offizielles Partnerland der Convention war Österreich, das sich mit einer über 20-köpfigen Delegation, einer eigenen Vortragsession und einem großen österreichischen Gemeinschaftsstand stark in die Veranstaltung einbrachte. Zum Abschluss konnte bereits das Partnerland für die CFK-Valley Stade Convention 2018 verkündet werden: China.

CFK-VALLEY STADE CONVENTION 2017: WHEN VISIONS BECOME REALITY

Stade, May 17th, 2017. More than 300 visitors from 20 nations visited the two-day 11th International CFK-Valley Stade Convention, which took place at the Stadeum in Stade. This year's winner of the Innovation Award is a project consortium headed by Fraunhofer IFAM, which automates the assembly of CFRP vertical tails for the first time. Already on the eve of the convention, a MOU regarding a CFK Valley Korea was signed with the City of Gumi.

After Korea was already the partner country of last years' convention and the city of Gumi became a member of CFK Valley some time ago, the city's mayor, Dr. Yoo-Chin Nam, visited the Hanseatic City of Stade and the CFK-Valley Stade Convention with a 20-person delegation of business and science people. And he brought a very special present with him: a Memorandum Of Understanding which contains the founding of a CFK Valley Korea at the City of Gumi and which was signed on Monday, on the eve of the convention, at the "Insel Restaurant" in Stade. The city with more than 400,000 inhabitants is known as the Silicon Valley of South Korea due to the establishment of companies such as Samsung and LG and has set itself the goal of becoming one of the top three carbon cities in the world. The next logical step for both parties is the partnership with CFK Valley e.V., which is not only the oldest competence network for CFRP in the world but also the best connected. "This is another important milestone in the implementation of our internationalization strategy," says Dr. Gunnar Merz, CEO of CFK Valley e.V. "After the branch offices in Belgium and Japan, this will be a next international location. This brings us a big step closer to our vision of becoming the world's leading and most innovative composites meta cluster in 2020".

CFK Valley is not only strengthening its international presence but also the local partners. This year's CFK-Valley Innovation Award, traditionally awarded during the evening event on the first day of the convention and endowed with € 7,500, went to the Flex-Mont project headed by the Fraunhofer IFAM. Also other, mainly local partners are involved in the project. The goal of the joint project "FlexMont", funded by the Lower Saxony Ministry of Economy, was to significantly reduce assembly time and costs for the vertical stabilizer's CFRP box on the A320 family of passenger planes. This includes the future-forward box design (VTP-NG – Vertical Tail Plane Next Generation), which assists the automation of the assembly process. Dr. Dirk Niermann, Head of Fraunhofer IFAM at the Research Center CFK Nord, received the prize as representative of the project consortium deeply moved from Prof. Dr.-Ing. Axel Herrmann as well as Stades economic promoter Thomas Friedrichs. The project partners Airbus Germany, CTC GmbH, FFT Production Systems, Mahr Metering Systems and QuISS were also very pleased to be honored for the jointly executed project work. After all, CFK Valley has already set a great goal when founding the association in 2004: Reducing the production costs for the CFRP component production by industrial automation. With the FlexMont pro-

ject an important milestone could be reached.

This year's official partner country for the convention was Austria, which contributed a delegation of more than 20 participants, its own lecture session and a large Austrian joint booth to the Convention. The partner country for the CFK-Valley Stade Convention 2018 is already fixed: China.



Verleihung des
CFK-Valley Innovation
Awards 2017
Bestowal of the
CFK-Valley Innovation
Award 2017



Impressionen von der
11. internationalen
CFK-Valley Stade
Convention
Impressions of the
11th international
CFK-Valley Stade
Convention

Kontakt/Contact

Carsten Stichweh
CFK Valley e.V.
Tel.: + 49 4141 40740-12
E-Mail: stichweh@cfk-valley.com
Web: www.cfk-valley.com





Feierliche Übergabe
der Vereinsplakette von
Dr. Gunnar Merz an
Divis Han
Ceremonious handover
of the club plaque from
Dr. Gunnar Merz to
Divis Han

CFK VALLEY WEITER AUF WACHSTUMSKURS – ZWEIGSTELLE IN CHINA ERÖFFNET

Am Freitag, den 26. Mai 2017, wurde die nach Belgien und Japan mittlerweile dritte internationale Dependence des CFK Valley e.V. in einem feierlichen Akt in der chinesischen Provinz Sechuan eröffnet. Die Zeremonie ereignete sich vor rund 200 hochrangigen Gästen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik in Shi fang, unweit der Millionenmetropole Chengdu.

Bereits am Dienstag, den 23. Mai reiste eine zehnköpfige Delegation aus Deutschland, bestehend aus Vertretern des CFK Valley e.V. sowie seinen Mitgliedsunternehmen Composite Technology Center, Private Fachhochschule Göttingen, Siempelkamp Maschinen- und Anlagenbau sowie FFT Produktionssysteme aus Deutschland an, um vor Ort weitere Vertreter der Mitgliedsunternehmen Hexcel, Saertex, Olin und Textreme anzutreffen. Im Vorfeld der Veranstaltung wurden Werksbesichtigungen sowie Business Meetings initiiert, um neue Kontakte zu knüpfen.

Die Technologien rund um carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) sind in China noch weniger entwickelt als beispielsweise in Europa, umso größer sind die potentiellen Kooperationsbereiche und gemeinsame Wachstumsmöglichkeiten. Der CFK Valley hat diesen Trend frühzeitig erkannt und zusammen mit seinem chinesischen Mitgliedsunternehmen Future Aerospace Industry LLC, die Gründung eines CFK Valley China forciert. Ähnlich wie 2004 in Stade, als das CFK-Kompetenznetzwerk nicht zuletzt aufgrund der Initiative von Airbus gegründet wurde, ist es nun erneut ein Großunternehmen aus der Luftfahrt, das den Aufbau des jüngsten Standortes maßgeblich vorantreibt, aber bereits jetzt die wichtigen Anwendungsbereiche Automotive, Maritime Technology, Windenergie und Bauwesen mit einbezieht. Ziel ist zunächst die Belieferung der internationalen Luftfahrtindustrie mit Bauteilen aus CFK, aber auch die chinesische Flugzeugindustrie wird stark von dieser Zusammenarbeit profitieren.

In allen erwähnten Branchen scheint das Einsatzpotential von Carbon in China enorm zu sein. „Wir rechnen damit, dass sich das CFK Valley China schnell etablieren und signifikante Mehrwerte für alle Mitglieder weltweit bieten wird“, so Divis Han, Chairman der Future Aerospace Industry Group und CEO des CFK Valley China während seiner Eröffnungsrede. Auch Prof. Dr.-Ing. Axel Hermann (CTO) und Dr. Gunnar Merz (CEO) vom CFK Valley e.V. zeigten sich in Ihren Grußworten von den Chancen für alle Mitgliedsunternehmen überzeugt, bevor feierlich die Vereinsplakette an Divis Han überreicht wurde. Peggy Repenning und Linh Dieu Dinh von der PFH Göttingen luden im Anschluss chinesische Studieninteressierte herzlich dazu ein, Composite Technology am Hanse-campus Stade zu studieren. Zhao Hui, Bürgermeister der 400.000-Einwohner-Stadt Shi fang, begrüßte am Abend während des auf seine Einladung hin ausgerichteten Festbanketts die Anwesenden und beglückwünschte die Verantwortlichen zu der Entscheidung, seine Stadt als neues chinesisches Kompetenzzentrum für carbonfaserverstärkten Kunststoff ausgewählt zu haben und betonte nochmals die Bedeutung und das große Potential des Werkstoffs. Noch am selben Abend wurde zwischen dem Management des CFK Valley e.V. und der Future Aerospace Industry LLC ein Memorandum of Understanding über die weitere Ausgestaltung und Entwicklung des CFK Valley China unterzeichnet.

Damit wurde ein weiterer wichtiger Meilenstein in der Internationalisierungsstrategie des CFK Valley e.V. erreicht.

CFK VALLEY CONTINUES TO EXPAND - CHINA BRANCH OPENED

Stade, May 31st. On Friday, May 26, 2017, after Belgium and Japan the third international branch of CFK Valley e.V. was opened in a solemn ceremony in the Chinese province of Sechuan. The ceremony took place with 200 high-ranking guests from business, science and politics in Shi Fang, not far from the metropolis of Chengdu.

A 10-member delegation from Germany, consisting of representatives of CFK Valley as well as its member companies Composite Technology Center, PFH Göttingen, Siempelkamp and FFT already traveled on Tuesday, May 23rd to China to meet other representatives of the member companies Hexcel, Saertex, Olin and Textreme. Previous to the event, factory visits as well as business meetings have been arranged in order to establish new contacts.

The technologies for carbon fiber reinforced plastics (CFRP) in China are less developed than in Europe, the greater are the potential cooperation areas and joint growth opportunities. CFK Valley has recognized this trend at an early stage and, together with its Chinese member company Future Aerospace Industry LLC, initiated the founding of CFK Valley China. Similar to Stade in 2004, when the CFRP competence network was founded on an Airbus initiative, it is now again a large aerospace company that is driving forward the establishment of the new location. Other important fields of application such as automotive, maritime technology, wind energy and construction are also taken into consideration. The aim is to supply the international aviation industry with components made of CFRP, but the Chinese aircraft industry will also benefit from this cooperation.

In all sectors mentioned above, the potential of the CFRP-application in China seems enormous. "We expect that CFK Valley China will be quickly established and provide significant value to all member companies worldwide," said Divis Han, Chairman of the Future Aerospace Industry Group and CEO of CFK Valley China during his opening speech. Also Prof. Dr.-Ing. Axel Hermann (CTO) and Dr. Gunnar Merz (CEO) of CFK Valley e.V. were convinced of the opportunities for all member companies in their speeches before the club plaque was handed over to Divis Han. Peggy Repening and Linh Dieu Dinh from PFH Göttingen subsequently invited Chinese prospective students to study Composite Technology at the Hansecampus in Stade. Zhao Hui, mayor of the 400,000-inhabitant city of Shi Fang, greeted the audience during the banquet in the evening and congratulated the responsible persons for the decision to choose his city as a new Chinese competence center for carbon fiber-reinforced plastic. He emphasized the importance and the great potential of the material. Later in the evening, a memorandum of understanding on the further development of CFK Valley China was signed between the management of CFK Valley e.V. and Future Aerospace Industry LLC.

This was another important milestone in the internationalization strategy of CFK Valley e.V.



Symbolischer Startschuss für CFK Valley China
Symbolic starting shot for CFK Valley China



Rund 200 Gäste besuchten die Einweihungszeremonie des CFK Valley China
About 200 guests visited the inauguration ceremony of CFK Valley China

Kontakt/Contact

Carsten Stichweh
CFK Valley e.V.
Tel.: + 49 4141 40740-12
E-Mail: stichweh@cfk-valley.com
Web: www.cfk-valley.com



VERANSTALTUNGEN UND MESSE- AUFTRITTE DES CFK VALLEY E. V. – IMPRESSIONEN



16.02.2017: 15. Innovation Day: Magic Matrix - Flame Retardancy for Composites and Applications (Ort: Solarhalle, CFK Nord Stade, ca. 100 Teilnehmer)

February 16th, 2017: 15th Innovation Day: Magic Matrix - Flame Retardancy for Composites and Applications (Place: Solar hall, CFK Nord Stade, about 100 participants)



01.03.2017: Feierlichkeiten zum Verleih des Silber Labels für Cluster Management Excellence (Ort: Solarhalle, CFK Nord Stade)

March 1st, 2017: Celebration of the Silver Label for Cluster Management Excellence (Place: Solar hall, CFK Nord Stade)



EVENTS AND TRADE-FAIR APPEARANCES OF CFK VALLEY E. V. – IMPRESSIONS



14.-16.03.2017: JEC World Messe in Paris: Gemeinschaftsstand des CFK Valley mit 144 qm Ausstellungsfläche und einer Rekordbeteiligung von 17 Mitausstellern (Ort: Paris Villepinte)

March 14th-16th, 2017: JEC World fair in Paris: CFK Valley joint booth with 144 sqm exhibition space and a record attendance of 17 co-exhibitors (Place: Paris Villepinte)



24.-28.04.2017: Hannover Messe: Gemeinschaftsstand des CFK Valley mit 88 qm Ausstellungsfläche und sieben Mitausstellern

April 24th-28th: Hannover Messe: CFK Valley joint booth with 88 sqm exhibition space and seven co-exhibitors



IHR FREIRAUM IM CFK VALLEY STADE

Die Hansestadt Stade als wirtschaftliches Zentrum und Teil der Metropolregion Hamburg bietet Ihnen Ansiedlungsflächen nach Maß im CFK Valley Stade.

Die Hansestadt Stade hat sich als Gründungsmitglied des CFK Valley e.V. die Aufgabe gestellt, den Standort zu entwickeln und die erforderliche Infrastruktur für die Unternehmen und Einrichtungen im CFK Valley Stade bereitzustellen.

So hat ein städtisches Tochterunternehmen mit dem CFK Valley Stade TECHNOLOGY und dem CFK Valley Stade SERVICE zentral gelegen in unmittelbarer Nähe zu Airbus rund 6.000 qm Büro- und Hallenfläche erstellt. Ein weiteres städtisches Unternehmen errichtete den CFK Valley Stade CAMPUS, in dem die PFH Göttingen Studiengänge mit Bachelor- und Masterabschlüssen im Bereich Verbundwerkstoffe / Composites und inzwischen General Management anbietet.

Auch das fast 20.000 qm große Forschungszentrum CFK NORD wurde durch städtische Tochterunternehmen umgesetzt.

Haben Sie Bedarf an Büroraum oder Grundstücken zum Bau eines Gebäudes im CFK Valley Stade? Aktuell haben wir Büroraum in der Größe von 30-50 qm im CFK Valley Stade Service und Grundstücke rund um das Forschungszentrum CFK NORD zum Preis von 40,- €/qm incl. Erschließungskosten im Angebot.

Bei Interesse finden Sie in der städtischen Wirtschaftsförderung den richtigen Ansprechpartner. Darüber hinaus ist die Wirtschaftsförderung bei Fragen zu Fördermitteln, zum Bau- und Planungsrecht oder der Kontaktvermittlung behilflich. Die Dienstleistungen der Wirtschaftsförderung sind übrigens kostenlos!



YOUR SPACE WITHIN CFK VALLEY STADE

The Hanseatic City of Stade as economic centre and part of the metropolitan region of Hamburg offers made-to-measure development space within CFK Valley Stade.

The Hanseatic City of Stade as a founding member of CFK Valley e.V. has assigned itself to the task of developing the location and providing the necessary infrastructure for the companies and facilities of CFK Valley Stade.

Thus, a municipal subsidiary has created 6,000 sqm of office and warehouse space within CFK Valley Stade TECHNOLOGY and CFK Valley Stade SERVICE centrally located and in direct proximity to Airbus. Another subsidiary has built the CFK Valley Stade CAMPUS, where PFH Göttingen offers degree programmes with bachelor's and master's degrees in the fields of composite materials / composites and now also general management.

Even the nearly 20,000 sqm research centre CFK NORD has been realized by municipal subsidiaries.

Are you interested in office space or construction land within CFK Valley?

Currently we have office space on the scale of 30-50 sqm and construction land at the price of 40,- €/ sqm incl. development costs across the research centre CFK NORD available.

If you are interested you find the right partner in the municipal economic development department.

In addition, the economic development department assists you in all questions regarding funding, construction and planning law or networking. By the way, the economic development department provides services free of charge!



Kontakt/Contact

Ihr Ansprechpartner, wenn Sie mehr wissen wollen/
your partner for further information:

Hansestadt Stade
Wirtschaftsförderer Thomas Friedrichs
Hökerstr. 2
D-21682 Stade

TeL. +49 4141 401-140
Fax +49 4141 401-142
wirtschaftsfoerderung@stadt-stade.de
www.stade.de



Das Team "Phoenix"
(v.l.n.r.):
Dennis Höper,
Viola Jordan,
Andi Fichna,
Natalia Nagel,
Matthias Meyer,
Svea Nitsche,
Mareike Schuster,
Elena Peters,
Lars Bantle,
Alexander Keck,
Keanu Engelskirchen,
Nesrin Kerschek,
Luca Fitschen,
Leo Schmies und
Niklas Helk.
Nicht im Bild:
Ben Turner und
Christoph Albers.



MIT DER DROHNE VON DER THEORIE ZUR PRAXIS

Studentische Projekte am PFH Hansecampus Stade

Begeisterung und Kompetenz für die Arbeit mit Faserverbundwerkstoffen: In anspruchsvollen Projekten beweisen die CFK-Studierenden des PFH Hansecampus Stade beides regelmäßig. Ihr Curriculum sieht vor, dass sie ihr theoretisches Wissen in Praxisprojekten anwenden sollen. Doch das Engagement der Studentinnen und Studenten geht weit darüber hinaus, was der Lehrplan verlangt. Nicht selten führen Studierende in ihrer Freizeit fort, was sie im Studium begonnen haben. Nach allen Regeln der Ingenieurskunst entstehen so leistungsfähige, innovative und superleichte Produkte aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK), wie etwa ein Motorrad, eine Drohne, ein Akuschrauberfahrzeug und ein Segelboot, aber auch Kugelschreiber und Modellflugzeuge aus Carbon.

Besonders erfolgreich waren die Studierenden in den vergangenen Jahren beim Konstruktions- und Flugwettbewerb "Payload Challenge". Bereits sechsmal haben studentische Teams der PFH einen Leichtbau-Modellflieger für den Wettbewerb entworfen und gebaut, der ein Vielfaches seines eigenen Gewichts transportieren kann. Dreimal flogen sie dabei der internationalen Konkurrenz davon und landeten am Ende auf dem ersten Platz. Ein Schlüssel zum Erfolg war die semesterübergreifende Teamarbeit. Die jüngeren Studierenden profitierten von den Erfahrungen, die die Kommilitonen aus höheren Semestern in das Projekt eingebracht haben.

Technik- und BWL-Know-how gefragt

Momentan widmen sich 13 Studierende einer ganz neuen Herausforderung: Sie bauen eine Drohne aus CFK. Im Vergleich zu herkömmlichen Modellen soll sie kleiner und leichter ausfallen, damit sie sich zum Beispiel auch für die Inneninspektion von Gebäuden optimal nutzen lässt. Diese Vorgaben stammen von einer Jury, die aus den Ausbildungsleitern der beteiligten Kooperationsunternehmen und dem PFH-Professor Dr.-Ing. Marc Siebert besteht. "Wir versuchen, den Teams ihre Projektaufgaben so zu stellen, wie es auch im späteren Berufsleben der Fall sein wird. Das heißt, die Studierenden entscheiden selbst, auf welchem Weg sie die gesteckten Ziele erreichen möchten. Das komplette Projektmanagement inklusive Budgetplanung sowie der technische Entwurf, die Fertigung und alle weiteren Schritte liegen in ihren Händen", erläutert Siebert. Auf diese Weise setzen die Studierenden zugleich ihr ingenieurwissenschaftliches wie ihr BWL- und Projektmanagementwissen ein, welches sie sich beides im Bachelorstudiengang "Verbundwerkstoffe/Composites" angeeignet haben.

Auch das Drohnenteam unter dem Projektnamen "Phoenix" begann seine Aufgabe strukturiert und planvoll. Vor dem Gang in die Werkstatt standen die zeitliche und finanzielle Ressourcenplanung sowie technische Berechnungen zur Leistung unterschiedlicher Drohnentypen. Die Studierenden entschieden sich für eine ungewöhnliche Tri-Copter-Konfiguration,



Noch nicht fertig,
aber bereits flugfähig:
Tri-Copter "Phoenix".

also eine Drohne mit drei Auslegern. Die Besonderheit besteht darin, dass jeder Arm zwei Rotoren aufweist. Die Rotoren sind übereinander beziehungsweise ober- und unterhalb eines jeden Auslegers angebracht. "Diese so genannte Y6-Bauweise ist besonders kompakt. Außerdem bleibt die Drohne steuerbar und lässt sich noch sicher landen, wenn einmal ein Motor ausfällt – weil sie sich durch die redundant angeordneten Rotoren stabilisieren kann", erklärt Teammitglied Dennis Höper. Die zweite Grundentscheidung betraf die Bauweise der Arme: "Nach Tests mit drei verschiedenen Varianten haben wir die Fachwerkbauweise gewählt. Es ist die eindeutig leichteste Lösung mit der höchsten Steifigkeit", so Höper weiter. Gemeinsam mit vier Studenten der Hochschule21 gehen sie nun noch die Themen Steuerungs- und Kamertechnik an.

Parallel zum Drohnenprojekt arbeiten andere Teams zeitgleich an einem Leichtbau-Motorrad, einem Akuschrauber-Gefährt und an einem Segelboot aus Faserverbundwerkstoffen. "Bemerkenswert ist die hohe Motivation der Studierenden, mit der sie oft bis in die Abendstunden hinein in der hochschuleigenen Werkstatt an Konzepten und Produkten feilen", so Siebert, der zur Technologie der Faserverbundwerkstoffe am PFH Hansecampus Stade lehrt und forscht.

Sobald der erste Prototyp der Drohne einsatzbereit ist, steht für Team "Phoenix" der nächste Schritt an. Dann möchten sie ausloten, ob aus dem Projekt ein Startup-Unternehmen entstehen kann, das Tri-Copter in Serie produziert. Außerdem stoßen im weiteren Projektverlauf neue Teammitglieder aus dem dritten Fachsemester hinzu. So soll praktisches Know-how wieder von einer Studentengeneration zur nächsten weitergegeben werden – und umgekehrt kann man mit frischen Ideen zur Projektfortführung rechnen.



Drei Arm-Konstruktionen aus Carbon im Vergleich: Das Team entschied sich für die filigrane Fachwerkbauweise (unten).

Unterstützer des Projekts "Phoenix" sind der PFH Hansecampus Stade, Airbus, die Wirtschaftsförderung Landkreis Stade, die Hansestadt Stade und Evonik.

Kontakt

Mehr Informationen zum Projekt finden Sie im Blog der Studierenden: www.scp-stade.com/drohnenprojekt. Weitere Informationen zum Bachelor-Studium "Verbundwerkstoffe/Composites" der PFH sind unter www.pfh.de/cfk-bachelor zu finden.



Team "Phoenix"
 (l. to r.): Dennis Höper,
 Viola Jordan,
 Andi Fichna,
 Natalia Nagel,
 Matthias Meyer,
 Svea Nitsche,
 Mareike Schuster,
 Elena Peters,
 Lars Bantle,
 Alexander Keck,
 Keanu Engelskirchen,
 Nesrin Kerschek,
 Luca Fitschen,
 Leo Schmies und
 Niklas Helk.
 Not in the picture:
 Ben Turner and
 Christoph Albers.



WITH DRONES FROM THEORY TO PRACTICE

Student Projects at PFH Hansecampus Stade

Enthusiasm and skill in working with composite fibre materials: CFRP students at the PFH Hansecampus Stade demonstrate both of these attributes regularly in challenging projects. Their curriculum requires that they apply their theoretical knowledge to practical projects. But student engagement goes far beyond the demands of the lecture timetable. It's not seldom the case amongst students that they sacrifice their leisure time to finish what they began during their studies. By applying the rules of engineering, students are able to construct high-performance, innovative and super-light products made of carbon fibre reinforced polymers (CFRP), such as motorcycles, drones, sailboats and even vehicles based on battery-powered screwdrivers, as well as ballpoint pens and model aircraft made from carbon.

In previous years, students have gained particular success in the Payload Challenge construction and flight competition. Student teams at PFH have designed and built a lightweight model airplane for the competition six times now, which can transport its own weight many times over. Three times they managed to sail past their international competitors and land in first place. A key component of their success was the team spirit that carried them through semester after semester. During the project, the younger students benefitted from the experience of their fellow students in higher semesters.

Technical and business studies expertise required

Right now, 13 students are dedicated to a completely new challenge: they're building a drone from CFRP. Compared with conventional models, it will be smaller and lighter and therefore perfect for internal building inspections, for example. These specifications were determined by a jury consisting of trainers from the partner companies and the PFH professor Dr.-Ing. Marc Siebert. "We try to design projects for the teams that will be typical of their later careers. That means the students decide for themselves just how they want to achieve the required goals. All of the project management including budget planning as well as technical development, production and all other steps is in their hands", explains Siebert. This allows the students to employ their engineering knowledge, as well as their business acumen and expertise in project management, which they've learnt in the Composites bachelor programme.

The drone team also began its activities in a structured and well-planned manner under the project name Phoenix. Before entering the workshop, they were required to complete scheduling and financial resource planning as well as technical calculations relating to the power of various drone types. The students decided on an unusual tri-copter configuration, i.e. a drone with three rotor arms. What's special here is that each arm holds two rotors. The rotors are attached one above the other, one above and one below each arm.



Not quite finished, but already capable of flight: the Phoenix tri-copter.

“This so-called Y6 design is particularly compact. In addition, the drone remains controllable and can be landed safely if a motor fails, as it is stabilised through the redundant rotor arrangement”, explains team member Dennis Höper. The second fundamental decision affected the design of the arms: “After testing three different versions, we selected a lattice-frame construction. It is clearly the lightest solution offering the highest rigidity”, Höper continues. They are now investigating control and camera systems together with four students from Hochschule21.

Concurrent to the drone project, other teams are working on a lightweight motorcycle, a vehicle based on an electric screwdriver and a sailboat made of carbon fibre composite material. “The high motivation of the students is remarkable, and they’re often seen in the evening hours in the university’s workshop working on concepts and products”, says Siebert, who teaches and conducts research on carbon fibre composite technologies at the PFH Hansecampus Stade.

As soon as the first prototype of the drone is ready, Team Phoenix will have to face the next step. They want to see whether the project can provide the basis for a start-up company that would mass produce the tri-copter. In addition, new members are joining the team from the third semester as the project continues. This allows practical knowledge to flow from one student generation to the next, as well as the absorption of fresh ideas into the project.

The supporters of Project Phoenix are PFH Hansecampus Stade, Airbus, Evonik, Wirtschaftsförderung Landkreis Stade and the Hanseatic City of Stade.



Three carbon-based arm constructions: the team opted for the fine lattice-frame construction (below).

Contact

Please see the student blog for more information on the project: www.scp-stade.com/drohnenprojekt. Further information on the bachelor programme “Composites” at PFH is available at www.pfh.de/CFRP-bachelor.

KONSTRUKTION UND BERECHNUNG VON VERBUNDSTRUKTUREN

Zertifikatsprogramm "Composite Design Specialist" der mtec-akademie

In mehr als zwei Dutzend unterschiedlichen Lehrgängen vermitteln die Referentinnen und Referenten der mtec-akademie praxisorientiertes Know-how für das Technologiefeld der Faserverbundwerkstoffe. Den Kern des Angebotes bilden fünf Zertifikatsprogramme, die neben den CFK-/GFK-Grundlagen die gesamte Prozesskette von der Materialtechnologie über das Design und die Fertigung bis zum Recycling von Faserverbundstrukturen in den Blick nehmen. Für das Themenfeld Design zeichnen dabei die erfahrenen Experten Prof. Dr.-Ing. Wilm F. Unckenbold und Prof. Dr.-Ing. Richard Degenhardt verantwortlich.

Sie leiten das Zertifikatsprogramm "Composite Design Specialist", das im September und Oktober wieder in Stade stattfindet. Es setzt sich aus dem Pflichtseminar "Fertigungsgerechte Konstruktion von Faserverbundwerkstoffen" am 14. und 15. September sowie den beiden

Stade, erläutert die Besonderheiten funktionsorientierter Faserverbundstrukturen sowie Produktionstechnologien und Montageprozesse. Auch anhand einer Fallstudie erlernen die Teilnehmer, wie sie Faserverbundstrukturen fertigungsgerecht konstruieren.

Entwurf & Berechnung

Im zweiten Lehrgang vermittelt Unckenbold fachspezifische Kenntnisse zum konzeptionellen Entwurf von Faserverbundstrukturen sowie zu ihrer Berechnung und Auslegung. Insbesondere das Verformungsverhalten von Faserverbundwerkstoffen steht dabei im Mittelpunkt. Im Einzelnen behandelt der Kurs etwa lineares und nichtlineares elastisches Werkstoffverhalten, die Gesetze der unidirektionalen Einzelschicht, Mehrschichtverbundwerkstoffe sowie Umwelteinflüsse auf faserverstärkte Kunststoffe. Ein Praxisbeispiel für den Entwurf einer Faserverbundstruktur untermauert die theoretischen Inhalte.

FEM-Berechnungen und Simulation

Im Seminar "FEM-Berechnungen & Softwaregestützte Simulation" thematisiert Referent Degenhardt (PFH Hansecampus Stade/ Stabilität der Faserverbundwerkstoffe) Grundlagen und Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) in der Faserverbundtechnologie. Er zeigt auf, wie bislang nicht ausgeschöpfte Tragreserven in CFK-Strukturen ausgenutzt werden können – bei voller Stabilität. Am letzten Seminartag

Prof. Dr.-Ing. Wilm F. Unckenbold ...
Prof. Dr.-Ing. Wilm F. Unckenbold ...



Wahlseminaren "Entwurf & Berechnung von Faserverbundwerkstoffen" vom 20. bis zum 22. September und "FEM-Berechnungen & Softwaregestützte Simulation" vom 16. bis zum 18. Oktober zusammen.

Fertigungsgerechte Konstruktion

Der erste Lehrgang thematisiert die fertigungsgerechte Konstruktion von Composite-Strukturen vor dem Hintergrund verschiedener Bauweisen, wie den Integral-, Differential-, Sandwich- und Hybridbauweisen. Referent Unckenbold, Professor für Strukturmechanik der Faserverbundwerkstoffe am PFH Hansecampus



... und Prof. Dr.-Ing. Richard Degenhardt leiten das Zertifikatsprogramm.
... and Prof. Dr.-Ing. Richard Degenhardt, lead lecturers of the certificate program.



vertieft Dr.-Ing. Janko Kreikemeier (DLR/ Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik) die Thematik im Hinblick auf die Simulation von Leichtbaustrukturen mithilfe von FEM-Softwareprogrammen.

Veranstaltungsort für die auch einzeln buchbaren Seminare ist der PFH Hansecampus Stade, Airbus-Str. 6 in Stade. Unterrichtssprache an den genannten Terminen ist deutsch, alle Lehrgänge können aber auch in englischer Sprache durchgeführt werden, zum Beispiel in Form einer Inhouse-Schulung.

DESIGNING AND ENGINEERING COMPOSITE STRUCTURES

Certificate Program "Composite Design Specialist" at mtec-akademie

In more than two dozens of courses and industry-relevant qualification programs, mtec-akademie's lecturers offer know-how around the fibre reinforced plastics technology. Five different certified qualification programs form the core: Starting from elementary



knowledge of carbon and glass fibre reinforced plastic technology (CFRP and GFRP), the program covers the full composites process chain and ends with seminars that focus on end-of-life strategies for composite materials and recycling. Prof. Dr.-Ing. Wilm F. Unckenbold and Prof. Dr.-Ing. Richard Degenhardt – both experienced engineers and lecturers – are responsible for knowledge transfer in the specific field of designing and engineering composite structures.

Both experts conduct the certified qualification program "Composite Design Specialist", which is scheduled in September and October in Stade. In order to obtain the certificate, it is mandatory to participate in the main seminar "Manufacturing-optimized Design of Composite Structures" (September, 14 - 15). After that the participants can choose between two elective courses: "Conceptual Design and Engineering Fibre-Reinforced Structures" which takes place from September 20th to 22nd. The second elective course covers "FEM-Analysis and Software-based Simulation of Composite Structures" and is conducted from October 16th to 18th.

Manufacturing-optimized Design

The first course of the program deals with methods employed in composite structures design for manufacturing optimization. In detail, different designing methods are presented, such as integral, differential, sandwich and hybrid composite structure design methods. Prof. Unckenbold, lecturer at PFH Hanse-campus Stade, covers the special characteristics of multi-functional composite structures, production technologies and assembling processes. Additionally, case studies enable participants themselves to design composite structures in a manufacturing-optimized manner.

Conceptual Design and Engineering

In the next course, Unckenbold offers in-depth technical knowledge in terms of designing composite structures conceptually as well as in terms of technical design. The key topic covered is deformation behaviour of fibre-reinforced composite structures. In more detail, characteristics of linear and non-linear elastic material behaviour, unidirectional single layer properties, multi-layer composite materials and finally, external environmental factors affecting fibre-reinforced plastics are discussed. After that, a practical example of a conceptually designed composite structure is given to support and clarify the theoretical issues covered.

FEM-analysis and Software-based Simulation

The course "FEM-analysis and Software-Based Simulation" led by Degenhardt deals with the basic principles and application of this technology. Degenhardt demonstrates the extensive potential that carbon-fibre reinforced structures offer in terms of maxing out bearing capacities – while providing full stability. On the last seminar day, Dr.-Ing. Janko Kreikemeier (DLR, Institute for Composite Lightweight Engineering and Adaptronics) delves into the topic of lightweight structure simulations using FEM software.

Education venue is at PFH Hanse-campus Stade, Airubs-Str. 6 in Stade. The course language is German, but all courses described above are available upon request in English as an individual inhouse seminar.

Kontakt/Contact

Detaillierte Informationen zum Zertifikatsprogramm erhalten Interessierte online unter www.mtec-akademie.de/FC117 oder telefonisch unter 0551/82000-153. Das gesamte Weiterbildungsangebot im Technologiefeld Faserverbundwerkstoffe ist unter www.mtec-akademie.de/leichtbau zu finden.

Further information on the certificate program is available online here: www.mtec-akademie.de/FC117 or by phone +49 (0)551 82000-153. The full program in the field of composite technology can be found here: www.mtec-akademie.de/leichtbau.

mtec-akademie

Management & Technologie Akademie
an der PFH Private Hochschule Göttingen

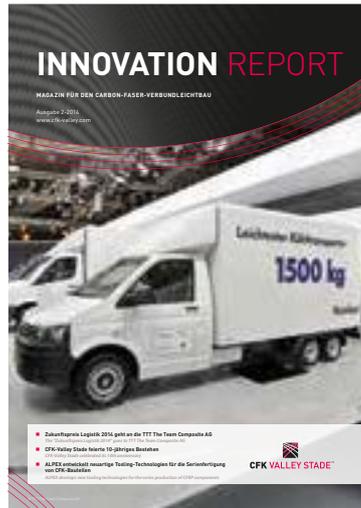
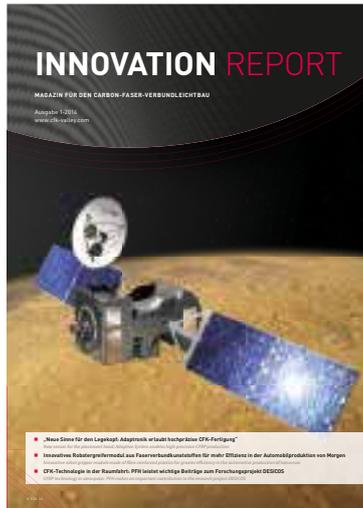


BITTE VORMERKEN!

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe: 20.10.2017 Wir freuen uns auf Ihre redaktionellen Beiträge.

PLEASE NOTE!

Editorial deadline of the next issue 20.10.2017 We look forward to your editorial contributions.



Nähere Informationen / More information:

Marketing/PR
Carsten Stichweh

CFK Valley e.V.
Tel.: + 49 4141 40740-12
stichweh@cfk-valley.com
www.cfk-valley.com



CFK VALLEY™

ANTWORTFAX | FAX REPLY

+49 4141 40740-29

Ich möchte gerne kostenlos die INNOVATION REPORT Ausgaben beziehen, bitte nehmen Sie mich in den Verteiler auf.

I would like to receive the next issues of the INNOVATION REPORT for free, please include my adress into your distribution.

Company / Institute

Name (Title)

Position / Department

Street (incl. No.)

Postal Code, Town

Phone, Fax

Email

Date

Signature

We Make Composites Work For You



The Industry Leader in Prepreg Composite Formatting

Aerospace fabricators can trust our PrecisionSlit™ technologies to produce best-in-class slit tape, thermoplastic chop, and ply kits customized to streamline workflow, free up internal resources, and improve manufacturing efficiencies.

Learn how to simplify your production.

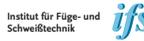


1 508.573.7979 | sales@webindustries.com | webindustries.com





MITGLIEDER | MEMBERS



PREMIUM SPONSOREN | PREMIUM SPONSORS



GOLD SPONSOREN | GOLD SPONSORS





SILBER SPONSOREN | SILVER SPONSORS



BRONZE SPONSOREN | BRONZE SPONSORS





TERMINE | DATES

14.09.17

Innovation Day: "Additive Layer Manufacturing – of and for Composites"

Stade

18.-19.09.17

3rd International Composites Congress

Stuttgart

19.-21.09.17

Composites Europe

Stuttgart

18.-19.10.17

16. Innovation Day – Composite Repair

Fliegerhorst Fassberg

24.-26.10.17

Airtec 2017

München

IMPRESSUM | IMPRINT

Herausgeber:

CFK Valley e.V. · Ottenbecker Damm 12 · 21684 Stade · Tel.: +49 4141 40740-0
Fax: +49 4141 40740-29 · info@cfk-valley.com · www.cfk-valley.com

Inhalte:

Die Inhalte dieses Newsmagazins werden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Die Redaktion übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit,

Vollständigkeit und Aktualität der bereitgestellten Inhalte. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der jeweiligen Institution wieder. Die Rechte für Inhalte und Darstellungen unterliegen dem deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht.

Bildquellen:

CFK Valley · Rechte der Bilder innerhalb der redaktionellen Beiträge liegen bei der jeweiligen Institution.

powered by

taufisch.

