

CARBON COMPOSITES MAGAZIN

Die Mitgliederzeitschrift des CCeV

Ausgabe 1 | 2019

ISSN 2366-8024



CCeV auf der JEC World 2019

CCeV-Jahresthema Digital Composites: Smarte Zukunft

Neues aus den Mitgliedsunternehmen

 **CARBON
COMPOSITES**

- 4 Prof. Dr. Hubert Jäger, Vorstandsvorsitzender Carbon Composites e.V. (CCeV), BJS Ceramics GmbH, Technische Universität Dresden
- 5 Gemeinschaftsstand des CCeV auf der JEC World 2019 in Paris

NETZWERK

- 8 Marktbericht 2018 zur Carbon-Branche veröffentlicht
- 9 CCeV-Thementag fragt „Braucht man noch ein Werkzeug?“
- 10 CCeV und CC Ost zu Gast bei Dresdner Fachtagung für Werken- und Techniklehrer
- 10 Neumitglied von CC Schweiz im Porträt
- 11 Austausch zwischen deutschem und chinesischem Automotivesektor
- 11 MAI TecDay: 17 Firmen aus der Region präsentieren sich in Donauwörth
- 12 Spitzencluster MAI Carbon mit eigenem Stand auf der JEC Asia in Seoul
- 12 JEC Innovation Award für Fiber Patch Placement-Kooperation zweier CCeV-Mitglieder
- 13 Bildungskooperation: Koreanische Studenten und Professoren zu Gast
- 13 Spitzengespräch mit Bayerns Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger
- 14 MAI Job: Letztes Quartal des Projektes bricht an
- 15 MAI Job: GMA Werkstoffprüfung GmbH legt Wert auf das „Wir-Gefühl“ ihrer Azubis
- 17 CCeV Events 2019



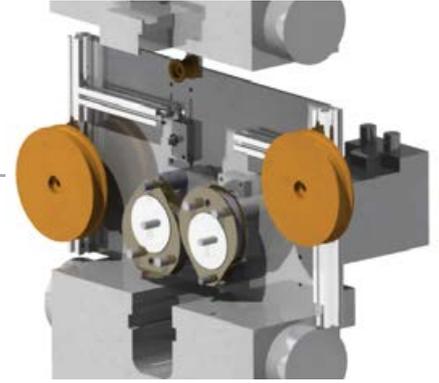
JAHRESTHEMA DIGITAL COMPOSITES

- 19 Maschinenlernen als neues Werkzeug
- 21 Digitalisierung kein rotes Tuch (mehr) für textilen Mittelstand
- 22 Faser-Bragg-Gitter-Sensoren zur Überwachung von Faserverbundstrukturen
- 23 Digitalisierung als Chance für die automatisierte Composite-Fertigung
- 24 Simulationsunterstützte Auslegung von RTM-Vorrichtungen
- 25 Wettbewerbsvorteil durch Traceability in Prepreg-, RTM- und VAP-Prozessketten



AUSLEGUNG & CHARAKTERISIERUNG

- 27 Voronoi-Gitter für homogenere Gradierung von Zellgrößen in Bauteilen
- 28 Berücksichtigung von Dehnraten bei Auslegung von CFK-Strukturbauteilen
- 30 Quantifizierung der Tow-Qualität für Fiber Placement Prozesse



FERTIGUNG & BEARBEITUNG

- 32 Für jedes Faserverbundbauteil die optimale Fiber Placement Technologie finden
- 33 Werkstoff- und prozessoptimierende Zerspanung für den internationalen Markt
- 34 Roboterwickeln und Serienfertigung von Filament Winding Maschinen



BRANCHEN & QUERSCHNITT

- 36 Sport: Sensorierter Skiroller in hybrider Leichtbauweise
- 37 Automobil: Strukturauslegung von hybriden Sicherheitsbauteilen
- 38 Automobil: Demonstrator-Tankhalter besitzt dreimal höhere Traglast
- 39 Automobil: Neues Verbindungskonzept für Multi-Material-Anwendungen
- 40 Bauwesen: Effizientes Prüfkonzept für statisch langzeitbeanspruchte Faserverbundkomponenten
- 42 Ceramic Composites: Ultraschallgestützte mechanische Bearbeitung von CMCs
- 43 Ceramic Composites: Erfolgreiche Fachabteilung Ceramic Composites im CCeV
- 44 Offshore: Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffe im Offshore-Bereich
- 46 Querschnitt: Beanspruchungsgerecht verstärkte rCF-Vliesstoffe für Tailored Fiber Placement
- 47 Querschnitt: Chancen und Risiken von hybriden Verbunden in Forschung und Praxis
- 48 Querschnitt: Alterungsbeständige Verbindung von kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff und Stahl
- 50 Querschnitt: Funktionelle hierarchische Verbundwerkstoffe für Strukturanwendungen
- 51 Querschnitt: Das MAI Carbon-Projekt MAI iBIC verband Deutschland, USA und Südkorea
- 52 Mitgliederlogos
- 54 CCeV-Mitglieder im Heft
- 55 Impressum



GANZ PERSÖNLICH

Prof. Dr. Hubert Jäger
Vorstandsvorsitzender Carbon Composites e.V. (CCeV),
BJS Ceramics GmbH, Technische Universität Dresden

Beide Vereine, der CFK Valley e.V. wie der CCeV, können mit ihrer Entwicklung im vergangenen Jahrzehnt mehr als zufrieden sein. Ihre Erfolgsgeschichten spiegeln das Interesse der mit Faserverbundtechnologie befassten Unternehmen wider, sich zu vernetzen und zu fachlichen Fragen auszutauschen. Der Zusammenschluss der beiden Vereine ist der logisch nächste Schritt, um unsere Mitglieder bei deren zukünftiger Positionierung weiter zu stärken.



Die Gründung des CFK Valley e.V. im Jahr 2004 erfolgte in enger Verbindung mit Unternehmen der Luftfahrtbranche. Firmen aus weiteren Branchen wie dem Automobilbau und dem Maschinenbau waren wichtige Ziel- und Kerngruppen des 2007 gegründeten Carbon Composites e.V. (CCeV). Beide Vereine widmen sich der wirtschaftlichen, nachhaltigen Nutzung von Leichtbau-Systemen und verzeichneten in den letzten Jahren stetig wachsende Mitgliederzahlen. Deutliche Zeichen des Wachstums sind die Gründungen der Fachabteilungen wie CC Ceramic Composites und CC Bau des CCeV bzw. die Eröffnung von Auslandsniederlassungen in Belgien und Japan durch CFK Valley.

Ein weiterer wichtiger Meilenstein hin zu einer nationalen Koordinierung der Aktivitäten im Bereich der faserverstärkten Verbundstoffe war die gemeinsame Initiative zur Bildung der **Wirtschaftsvereinigung Composites Germany im Jahr 2013**. Dazu hatten sich CFK Valley e.V. und CCeV sowie die Verbände AVK und VDMA zusammengeschlossen mit dem Ziel gemeinsamer Aktivitäten, beispielsweise in der Normung und Standardisierung.

In der gemeinsamen Arbeit wurde schnell ein Gleichklang der beiderseitigen Interessen von CFK Valley e.V. und CCeV deutlich. Das zeigte sich zum Beispiel in der engen Zusammenarbeit und inhaltlichen Abstimmung von Messe- und Veranstaltungsauftritten, im Bereich der Normen und Standardisierungen oder bei Weiterbildungskonzepten. Vor allem wurde klar, welche **wertvolle Synergieeffekte** sich für die industrielle Anwendung der Faserverbundtechnologie ergeben können. Der naheliegende Gedanke einer Zusammenführung verfestigte sich in den nunmehr sechs Jahren der Zusammenarbeit im Rahmen von Composites Germany sowohl bei den Verantwortlichen als auch bei den Mitgliedern beider Vereine.

Die Verschmelzung von CFK Valley e.V. und CCeV wird einen unmittelbaren Mehrwert schaffen durch Bündelung sowohl finanzieller Ressourcen als auch personeller Kräfte. Resultierende **administrative Synergien** können zum **Wohl der Mitglieder** genutzt werden.

Insbesondere wird die höhere Mitgliederzahl des Gesamtvereins es uns ermöglichen, die inhaltliche Arbeit qualitativ und quantitativ mit Nachdruck voranzubringen. Die Potenziale des multimaterialen Leichtbaus für möglichst umfassende Anwendungsgebiete können damit noch bekannter gemacht und die Herausforderungen bei technologischen Lösungsansätzen noch leichter angenommen und zum Erfolg geführt werden. Das wird die **nationale und auch internationale Position unserer Mitglieder weiter nachhaltig stärken**.
Ein Ziel, das jeden Einsatz lohnt!

Für den Vorstand des CCeV
Ihr

Hubert Jäger

WIEDER GEWACHSEN

Gemeinschaftsstand des Carbon Composites e.V. mit 24 Ausstellern auf der JEC World 2019 in Paris

Auch in diesem Jahr ist der Gemeinschaftsstand des Carbon Composites e.V. (CCeV) auf der JEC World in Paris sehr beliebt bei seinen Mitgliedern. Mit aktuell 24 Ausstellern ist wieder ein Ausstellerzuwachs zu verzeichnen, und dies von Instituten aus Forschung und Lehre über kleinere Unternehmen bis hin zu Großunternehmen. Der Stand ist auf der internationalen Fachmesse in Halle 5, F58/G67, zu finden.



Zu den Firmen, die auf der Standfläche F58/G67 in Halle 5 unter dem Dach des CCeV ausstellen, gehören erstmals c-m-p GmbH (Österreich), Fraunhofer Pyco, Peak Technology GmbH, Pfaff Industriesysteme und Maschinen GmbH, Svismold Kunststoffwerke AG (Schweiz), TFP Technology GmbH und V-Carbon GmbH, aber auch „Stammgäste“ wie Alpex Technologies GmbH (Österreich) sowie Biontec (Schweiz), Broetje-Automation, CirComp GmbH, DITF Denkendorf, FH Nordwestschweiz (Schweiz), Fraunhofer IWS, Germany Trade and Invest, GMA, Gustav Gerscher GmbH & Co. KG, IVW GmbH, Krelus AG (Schweiz), Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH, Schunk GmbH, Suprem SA, SWMS Systemtechnik Ingenieurgesellschaft mbH und die Tissa Glasweberei AG (Schweiz). Auch der CCeV selbst mit seinen Regional-

Fach- und Auslandsabteilungen wird an allen Ausstellungstagen mit fachkundigem Beratungspersonal am Stand vor Ort sein.

Vielfalt vor Ort

Mit dieser Vielfalt können sich die Besucher der JEC World in Paris ohne lange Wege über zahlreiche Angebote entlang der Wertschöpfungskette der Faserverbundbranche informieren.

Sehr wichtig ist dem CCeV als größtem europäischem Verbund für Composites-Spezialisten das Netzwerken innerhalb der Branche. Inzwischen fast schon als Klassiker etabliert, wird die Standparty auf „bayerische Art“ mit Weißwürsten, Brezen und Bier am Gemeinschaftsstand auch in diesem Jahr wieder ein Highlight sein.

Die Präsenz des CCeV auf der JEC World ist nur einer von mehreren Messeauftritten, die für dieses Jahr vorgesehen sind. Auf dem Plan stehen z.B. im April die Hannover Messe, im September die Composites Europe in Stuttgart und im November die JEC Asia in Seoul, auf denen der CCeV selbstverständlich wieder vertreten ist.

Weitere Informationen:
www.carbon-composites.eu/aktuelles/messe



CC&V-GEMEINSCHAFTSSTAND AUF DER JEC WORLD 2019

Halle 5 / G67

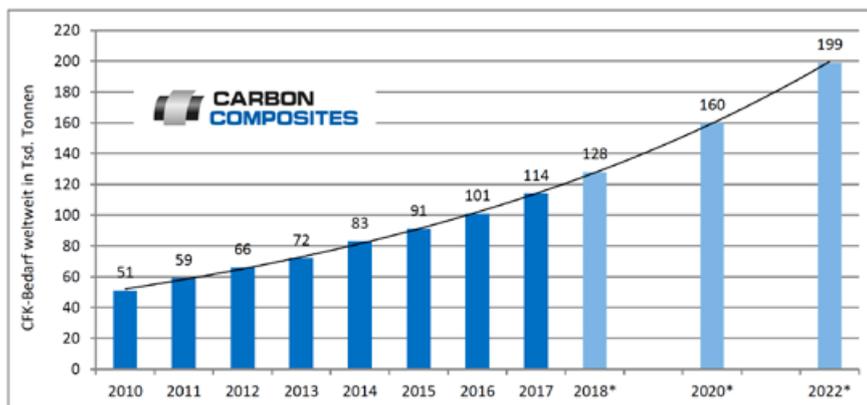
NETZWERK



STABILES WACHSTUM

Marktbericht 2018 zur Carbon-Branche veröffentlicht

Auf dem International Composites Congress (ICC) in Stuttgart, vorgelagert der Messe Composites Europe, stellten 2018 die AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe und der Carbon Composites e.V. (CCeV) ihren Marktbericht zu den Glasfaser- und Carbonfaser-Branchen vor. Dabei zeigen alle Anzeichen weiterhin auf einen stabilen Wachstumsmarkt.



In der mittlerweile neunten Auflage erstellte der CCeV den Marktbericht „Der globale CF- und CC-Markt“, der mit dem vom AVK erstellten Bericht „Der GFK-Markt Europa“ zusammen als „Composites-Marktbericht 2018“ veröffentlicht wurde. Die Berichte basieren auf Informationen und Daten von CCeV-Mitgliedern bzw. wurden vom CCeV erhoben und mithilfe externer Marktdaten überprüft und ergänzt.

Der weltweite Gesamtmarkt für Carbonfasern und Carbon-Composites zeigt auch im diesjährigen Berichtszeitraum ein stabiles Wachstum. Die mittleren Wachstumswahlen liegen aktuell zwischen ca. 10 – 12 Prozent für die Bedarfsmenge, sowie zwischen 9,5 – 12 Prozent für die erzielten Umsätze. In absoluten Zahlen beträgt der globale CF-,

CFK- bzw. CC-Bedarf dabei ca. 78,5 kt, 128 kt bzw. 154,7 kt, womit ein CF-, CFK- bzw. CC-Gesamtumsatz von ca. 2,88 Mrd. US \$, 16,48 Mrd. US \$ bzw. 23,15 Mrd. US \$ (alle Werte beziehen sich auf Schätzungen für 2018) erzielt wird.

Besonders die CF-Hersteller nehmen eine Schlüsselposition im derzeitigen Marktgefüge ein. Ihre horizontale Diversifikation ist bereits sehr weit fortgeschritten, sodass den einzelnen Herstellern anwendungsspezifisch optimierte Produkte zur Verfügung stehen. Die ausbalancierten Kosten-Nutzen-Verhältnisse ermöglichen dabei zahlreiche innovative Anwendungen. Im Hinblick auf die vertikale Integration wurden ebenfalls schon weitreichende

Wertschöpfungsketten aufgebaut, die auch im Berichtszeitraum durch zahlreiche Übernahme-Aktivitäten sowie neue strategische Kooperationen offenkundig werden. In beiden Bereichen zeigt sich eine einheitliche, starke Expansionsstrategie der Hersteller. Beispielsweise stellen die CCeV-Mitglieder Toray, SGL, TohoTenax, Hexcel und Cytec inzwischen rund 63 Prozent der weltweiten Carbonfaser-Produktionskapazität (Nameplate Capacity).

Positive Prognose für Gesamtmarkt

Auch für einen gesamtheitlichen Betrachtungshorizont ergibt sich auf Grundlage zahlreicher Impulse eine positive Prognose. Die Zusammensetzung des Gesamtmarktes umfasst stabile und langfristig etablierte Einsatzgebiete als auch eine Vielzahl innovativer Anwendungen, die erst am Anfang ihrer Marktdurchsetzung stehen. Besonders im Bereich von Multi-Material-Anwendungen qualifizieren sich zugehörige Werkstoffvarianten zunehmend für einen Platz innerhalb der Materialpalette der Zukunft.

Weitere Informationen:

www.carbon-composites.eu/de/branchen/allgemeine-informationen/marktberichte

CARBON COMPOSITES MAGAZIN 02/19

Die nächste Ausgabe des Carbon Composites Magazins erscheint zur Composites Europe in Stuttgart vom 10. bis 12. September 2019. Über den Redaktionsschluss werden die Mitglieder des CCeV wie üblich per E-Mail und Newsletter informiert.

Darüber hinaus können Sie uns als Mitglied des CCeV Meldungen und Berichte zusenden, die dann auf der Website des Vereins unter www.carbon-composites.eu veröffentlicht werden.



CCeV-Thementag fragt „Braucht man noch ein Werkzeug?“

Mit der Frage „Braucht man noch ein Werkzeug?“ beschäftigte sich der Thementag der Arbeitsgruppen „Werkzeug- und Formenbau“ und „Additive Fertigung“ im Carbon Composites e.V. (CCeV). Getagt wurde Ende Oktober 2018 bei der BaltiCo GmbH und auf Schloss Hohen Luckow nahe Rostock. Für den CCeV war dies bislang die „nördlichste AG-Sitzung“ seiner Geschichte, so Dr. Thomas Heber, Geschäftsführer der CCeV-Abteilung CC Ost.

Der Workshop bei der Firma BaltiCo war auf 20 Personen begrenzt. Die Teilnehmer aus Industrie und Wissenschaft hatten es sich nicht nehmen lassen, teilweise bis aus Österreich an die Ostseeküste zu reisen. Ein Grund hierfür: Die Anwendungen für Faser-verbundwerkstoffe verlassen in zunehmendem Maß die Nische und werden als ernsthafte Alternative zu klassischen Bauteilwürfen auf Basis traditioneller Werkstoffe akzeptiert. Damit geht jedoch einher, dass diese Anwendungen in unmittelbarem ökonomischem Wettbewerb zu alternativen technologischen Lösungen stehen.

Werkzeuge und Formen stellen in diesem Wettbewerb in der Regel ein spürbares Handicap dar. Um dieses Dilemma aufzulösen, müssen bei der Konzeption, Gestaltung und Fertigung zukünftiger Werkzeuge und Formen traditionelle Lösungspfade in Frage gestellt und ungewöhnliche Ansätze verfolgt werden. Der Thementag des CCeV sollte daher Anbieter und Nutzer von Werkzeugen und Formen, Forscher und Bauteilentwickler sowie Material- und Technologieexperten zusammenführen und zu einem offenen Denkprozess anregen.

Dritte CCeV-Ideenschmiede

Bereits zum dritten Mal trafen sich CCeV-Mitglieder unter dem Motto „CCeV-Ideenschmiede – Probleme kennen. Lösungen finden“. Mitinitiator Dr. Thomas Heber von der Regionalabteilung CC Ost berichtet: „Die Teilnehmer stürzten sich – angeregt durch spielerische Anleitung und mit einfachen Hilfsmitteln – geradezu in intensive Gespräche. Sie waren tatsächlich nur schwer wieder voneinander zu trennen.“ Heber freut sich: „Alle Teilnehmer trugen aktiv und bis zum Schluss zur Veranstaltung bei, viele neue Ideen und Projekte wurden hier geboren.“



In historischem Ambiente trafen sich Fachleute auf Einladung des CCeV

Angeregt wurde die kreative Runde von vier kurzen Impulsvorträgen. So stellte etwa Dr. Dirk Büchler, Geschäftsführer der Firma BaltiCo, sein hochinnovatives CFK-Stablegeverfahren vor. Damit werden schon heute zahlreiche kosteneffiziente Anwendungen etwa im Bootsbau, im Bauwesen oder in der Windenergietechnik realisiert – und das tatsächlich weitestgehend ohne Werkzeuge, wie Büchler beim anschließenden Firmenrundgang eindrucksvoll demonstrierte.

Der Workshop fand im wunderschönen Schloss Hohen Luckow unweit von BaltiCo statt, für die Initiatoren eine „perfekte Atmosphäre“. Workshopleiter Kai Steinbach von der Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH und Leiter der CCeV-AG Werkzeug- und Formenbau stellte zum Abschluss fest: „Es ist erstaunlich, welche Dynamik entsteht, wenn man einfach nur die Kompetenzen der einzelnen Teilnehmer nebeneinanderlegt. Gemeinsam konnten wir so kreative Ideen entwickeln und viele werden sicher

weiterverfolgt. Wir werden das Format auf jeden Fall ausbauen und unseren Mitgliedern in vielfältiger Form anbieten.“

Kooperationspartner der Veranstaltung waren der CFK Valley Stade e.V. sowie die Maritimen Netzwerke CMT e.V. und RIC MAZA e. V..

LEISTUNGSPOTENZIAL ENTDECKEN

Carbon Composites e.V. und CC Ost zu Gast bei Dresdner Fachtagung für Werken- und Techniklehrer

Zum vierten Mal fand Ende September 2018 an der Fakultät für Erziehungswissenschaften der Technischen Universität Dresden die Fachtagung „Werken – TC – WTH“ statt. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden aktuelle Themen, Entwicklungen und Problemfelder der schulischen Ausbildung in den Fächern Werken, Technik/Computer (TC) sowie Wirtschaft-Technik-Haushalt (WTH) vorgestellt und diskutiert. Die etwa 150 Teilnehmer kamen von der TU Dresden, von Schulen, Universitäten, Hochschulen, dem Sächsischen Staatsministerium für Kultus sowie von Bildungspartnern aus der Wirtschaft.

Das schulart- und fächerübergreifende Thema der diesjährigen Veranstaltung lautete „Unterrichtsmethoden zur Entwicklung fachlicher, sozialer und persönlicher Kompetenzen“. Katharina Lechler vom Carbon Composites e.V. (CCeV) und Dr. Christoph Irmeler von der CCeV-Regionalabteilung CC Ost präsentierten auf dem "Markt der Möglichkeiten" am CCeV-Stand innovative Werkstoffe, Technologien und Produkte der Faserverbundbranche. Ziel war es, die anwesenden Lehrkräfte für das Thema „Leichtbau“ zu sensibilisieren und das Leistungspotenzial, das in der Verwendung von Faserverbundwerkstoffen steckt, zu vermitteln.

Das Tagungsprogramm sah neben Fachvorträgen auch Weiterbildungsangebote für die anwesenden Lehrer und Lehrerinnen vor. Katharina Lechler und Dr. Irmeler leiteten dazu am Nachmittag ein Seminar zum Thema „Faserverbundkunststoff – Werkstoff der Zukunft“. Der Vorstellung des CCeV mit seinen Tätigkeitsfeldern folgte ein interaktiver Vortrag zu Leichtbautechnologien und den Anwendungsfel-



Dr. Christoph Irmeler von der CCeV-Regionalabteilung CC Ost führte auf der Dresdner Fachtagung für Werken- und Techniklehrer in das Thema Faserverbundwerkstoffe ein

dern faserverstärkter Kunststoffe. Praxisnah zeigte Dr. Irmeler die Herstellung einer Sandwichplatte aus Glasfaser-Laminat und einer Kartonwabe mit UV-härtendem UP-Harz. Anregungen für die theoretische Einbindung sowie die praktische Anwendung dieser Werkstoffe und Technologien in das Unterrichtsfach Werken konnten damit gegeben werden.

Mit derartigen und weiteren Maßnahmen ist der CCeV gezielt im Auftrag seiner

Mitglieder unterwegs, um dem Fachkräftemangel im Faserverbundbereich schon frühzeitig entgegenzuwirken. Werken-Lehrkräfte eignen sich hervorragend als Multiplikatoren, um junge Menschen für den Faserverbund zu begeistern. Schulen bzw. Lehrer und Lehrerinnen, die sich für das Thema „Leichtbau und Faserverbundwerkstoffe“ interessieren, können sich jederzeit gern für Informationsmaterial oder Weiterbildungsveranstaltungen an den CCeV wenden.

Neumitglied von CC Schweiz im Porträt

MultiMaterial-Welding GmbH



MultiMaterial-Welding (MM-W) entwickelt eine der weltweit innovativsten Plattformen für Befestigungstechnologien. Das Unternehmen ermöglicht Multi-Material-Lösungen in Leichtbauweise sowie intelligente Produktionsprozesse für eine nachhaltigere Nutzung natürlicher Ressourcen. Mit seiner patentierten firmeneigenen Technologie bietet MM-W eine breite Palette an Befestigungslösungen, die speziell auf die Anforderungen der Transportbranche (Automobilindustrie, Raumfahrt usw.) zugeschnitten sind.

www.mm-welding.com

BLEIBENDER EINDRUCK

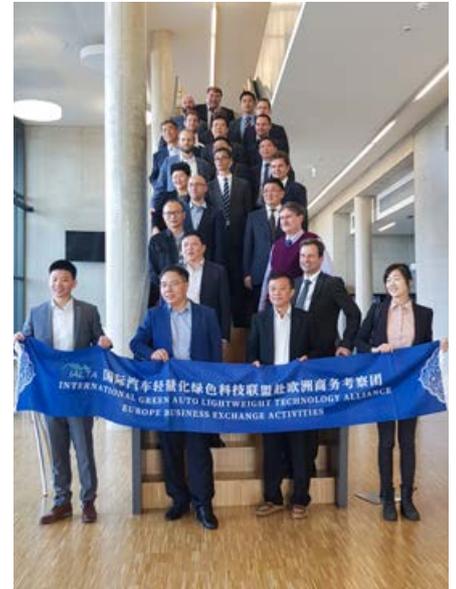
Austausch zwischen deutschem und chinesischem Automotive-Sektor

Mitte Oktober 2018 hatte die Abteilung MAI Carbon im Carbon Composites e.V. (CCeV) eine Delegation aus China zu Gast. Die Besucher erhielten einen Einblick in die süddeutsche Automotive-Fachwelt sowie eine Führung durch das benachbarte Fraunhofer Institut IGCV.

Acht Partner aus dem Netzwerk von MAI Carbon informierten die 25 Gäste aus dem chinesischen Automotive-Bereich. Die Unternehmer gehören der „International GREEN Auto Lightweight Technology Alliance“, an, einem mit dem CCeV vergleichbaren Zusammenschluss in China, dem aber auch internationale Partner angehören.

Ziel des Besuches bei MAI Carbon im Technologiezentrum Augsburg (TZA) war es, den Besuchern deutsche Unternehmen aus dem Carbon-Bereich vorzustellen und ihnen den technologischen Fortschritt nahezubringen. Dieser ist unter anderem ein Ergebnis der Arbeit des Spitzenclusters MAI Carbon.

Sechs deutsche Partnerunternehmen stellten sich in 15-minütigen Vorträgen vor und kamen anschließend mit den chinesischen Unternehmern ins Gespräch. Zum Abschluss des Besuchs erhielten die chinesischen Gäste eine Führung durch das Fraunhofer-Institut IGCV. „Die hochrangig besetzte Delegation hat in kurzer Zeit einen Einblick über die Aktivitäten von MAI Carbon erhalten und konnte sich mit deutschen Unternehmen und Forschungseinrichtungen vernetzen,“ so das Fazit von Sven Blanck, bei MAI Carbon verantwortlich für die Internationalisierung. „Der erste Schritt für mögliche Kooperationen ist getan und wir haben einen bleibenden Eindruck hinterlassen,“ freut sich Blanck.



TECDAY IN SCHWABEN

17 Firmen aus der Region präsentieren sich in Donauwörth beim ersten MAI Carbon TecDay

Zum ersten MAI Carbon TecDay hatte die CCeV-Abteilung MAI Carbon im Herbst 2018 zu Airbus Helicopters nach Donauwörth geladen. 17 Unternehmen nutzten die Gelegenheit, mit Mitarbeitern des Hubschrauber-Spezialisten ins Gespräch zu kommen.



„Mit dem MAI Carbon TecDay führen wir ein neues Format ein, das zur gezielten Vernetzung der Firmen beiträgt,“ erläutert Dr. Tjark von Reden, Abteilungsgeschäftsführer von MAI Carbon. Das regionale Netzwerk, das für Faserverbundfirmen und -institutionen zwischen München, Augsburg und Ingolstadt da ist, hatte seine Mitglieder nach Donauwörth eingeladen. Bei Airbus Helicopters, ebenfalls Mitglied im CCeV, wollte man den direkten Kontakt zwischen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und einem potenziellen oder schon vorhandenen Partner herstellen. Dabei hatten die KMU die Möglichkeit, sich und ihre Kompetenzen mit einem Vortrag und einem kleinen Stand zu präsentieren sowie gezielt Lösungsansätze für Problem-

stellungen zu adressieren. Die KMU deckten dabei Schwerpunkte wie Prüfverfahren, Bearbeitung- und Produktionsprozesse von CFK sowie Automatisierungs- und Digitalisierungsthemen ab.

Die Veranstaltung wurde zum ersten Mal von der Abteilung MAI Carbon im CCeV durchgeführt und soll in Zukunft fester Bestandteil des Serviceportfolios von MAI Carbon werden. „Mit rund 90 Besuchern war das Interesse am MAI Carbon TecDay riesig. Wir freuen uns sehr, dass das Format einen so großen Zuspruch erfahren hat. Das zeigt, dass wir hier einen Bedarf unserer Mitglieder erkannt und eine Lösung dafür umgesetzt haben,“ so von Reden in seinem Fazit zur Veranstaltung.

INTERNATIONAL PRÄSENT

Spitzencluster MAI Carbon mit eigenem Stand auf der JEC Asia in Seoul

Vom 14. bis 16. November 2018 fand in Seoul die JEC Asia statt. Bereits zum zweiten Mal war der Carbon Composites e.V. (CCeV) durch seine Abteilung MAI Carbon dort mit einem eigenen Stand vertreten.

230 Aussteller und mehr als 7.000 Gäste besuchten in diesem Jahr die JEC Asia. Der Spitzencluster MAI Carbon im CCeV konnte im Rahmen der Messe mehrere Meilensteine des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten internationalen Kooperationsprojekts MAI iTeCK (Eckert Schulen, MINT_Bildung des Anwenderzentrums der Universität Augsburg und MAI Carbon) erreichen. So organisierte man das Studenten- und Schülerprogramm „Vorteile von Carbon Composites und verschiedene Anwendungsbranchen“, das parallel zur Messe stattfand und mehr als 140 Jugendliche begeisterte. Neben einem Workshop führten die Projektmitarbeiter die Jugendlichen in einer

Guided Tour über das Messegelände. Zudem stellte MAI Carbon in einem Gemeinschaftsvortrag MAI iTeCK und die Zielstellungen des Projekts auf der Begleitkonferenz internationalen Teilnehmern vor.

„Wir konnten auf der JEC Asia projektübergreifend den Cluster und unsere Kompetenzen öffentlichkeitswirksam einem Fachpublikum präsentieren und gezielt das Netzwerk ausbauen. Wir haben einmal mehr bewiesen, dass MAI Carbon und der Carbon Composites e.V. gefragte Kooperationspartner im Ausland sind“, fasste Sven Blanck, verantwortlich für die internationale Zusammenarbeit in der Abteilung, die Tage in Südkorea zusammen. „Wir gratu-



Dr. Tjark von Reden (li.), Abteilungs- geschäftsführer MAI Carbon im CCeV, mit interessierten Jugendlichen auf der JEC Asia.

lieren zudem den beiden CCeV-Mitgliedern Premium Aerotec GmbH und Cevotec GmbH zum Erhalt des JEC Innovation Awards im Bereich Nachhaltigkeit,“ so Blanck.

WERTVOLLE RESTE

JEC Innovation Award für Fiber Patch Placement-Kooperation zweier CCeV-Mitglieder

Mit den neuesten Entwicklungen der Fiber Patch Placement (FPP) Technologie überzeugte Cevotec im Herbst 2018 auch auf internationalen Messen wie der JEC Asia in Seoul, Südkorea. Eine der vorgestellten Neuerungen ist eine ökonomische Recycling-Anwendung. Gemeinsam mit Premium Aerotec erhielt Cevotec dafür den JEC Award für Nachhaltigkeit, einen der renommiertesten Preise der Branche.



Unterstützt von der Software Artist Studio, die eine virtuelle Prozesskette mit Laminatgenerierung, FEM-Simulation und automatisierter Offline-Roboterprogrammierung bereitstellt, eröffnet die Industrie 4.0-Technologie Fiber Patch Placement der gesamten Composite-Industrie bislang ungeahnte Perspektiven.

Ein hochinteressanter Nebeneffekt ergibt sich aus der Verwendung von Restbandmaterial, wie es bei AFP-Produktionsprozessen anfällt. Diese Möglichkeit loteten die Kooperationspartner Cevotec und Premium Aerotec in einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt aus. Gemeinsam stellten

sie eine spezielle, hochkomplexe Druckkappe her, mit einer anspruchsvollen, doppelt geschwungenen Form und einem Umfangsflansch für Nieten.

Die erfolgreiche Entwicklung und Herstellung der OP-Box mit der FPP-Technologie unter Verwendung von Rest-AFP-Band reduzierte das Gewicht des Bauteils um 70 Prozent. Die wiederkehrenden Kosten sanken um 75 Prozent, die Kostenreduzierung durch die Umnutzung des Materials betrug nahezu 88 Prozent. Für diese Ergebnisse erhielten Premium Aerotec und Cevotec am 15. November 2018 in Seoul den JEC Innovation Award in der Kategorie Nachhaltigkeit.

BILDUNGSKOOPERATION

Koreanische Studenten und Professoren zu Gast

Im Januar 2019 besuchten 13 südkoreanische Studentinnen und Studenten sowie vier Professoren aus den Universitäten Chonbuk, Wonkwang und Jeonju die „Carbon-Welt“ im Süden Deutschlands. Sie waren Gast des Projektes MAI iTeCK. Partner des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projektes sind MINT_Bildung des AMU Augsburg sowie die Eckert Schulen und der Carbon Composites e.V. (CCeV) mit seinem Spitzencluster MAI Carbon.

Eine Woche lang wurden die Gäste sowohl im Technologiezentrum Augsburg (TZA) als auch bei ausgewählten Partnern betreut. Vorträge von Coriolis, ITA Augsburg, Innovationspark Augsburg und Projekt WiR (Universität Augsburg) vermittelten den Gästen zunächst theoretische Einblicke. Vertiefen konnten sie ihr reges Interesse während der Besuche bei Airbus Helicopters und Voith Composites, bei den Institutsbesuchen im DLR und Fraunhofer IGCV sowie an der Universität Augsburg und an der TU München mit ihrem Lehrstuhl für Carbon Composites (LCC) und dem Ludwig-Bölkow-Campus in Taufkirchen. Zum Abschluss der fünf Tage gab es eine Besichtigung der BMW Welt in München.

Ziel war es, einen universitären Austausch voranzutreiben, Ideen zur weiteren Koope-



Die südkoreanische Studentendelegation zu Besuch bei Airbus Helicopters in Donauwörth

ration zu diskutieren sowie Deutschland als Standort für Spitzenforschung zu stärken und weltweit sichtbarer zu machen. „Ein herzlicher Dank geht an die unterstützenden Institutionen dieser erfolgreichen Woche. Unsere koreanischen Gäste waren

begeistert. Wissenschaft ist international und bedeutet Kooperation und fachlichen Austausch über Ländergrenzen hinweg“, so Sven Blanck, verantwortlich für das Thema Internationalisierung bei MAI Carbon.

SPITZENGESPRÄCH MIT BAYERNS WIRTSCHAFTSMINISTER AIWANGER

Im Januar 2019 fand in München ein zweistündiges Spitzengespräch über neue Entwicklungschancen in der Luft- und Raumfahrt beim neuen bayerischen Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger (Freie Wähler) statt. Dieser zeigte sich beeindruckt von der hohen Fachkompetenz der Vertreter von Wirtschaft und Gewerkschaft und bekräftigte, dass die Digitalisierung eine herausragende Chance für einen starken Wirtschaftsstandort Bayern auch in der Zukunft sei. Hier müssten schnell die richtigen Entscheidungen getroffen werden, um den Technologievorsprung zu halten.



Bayerns Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger (vorne links) traf sich mit Vertretern der Leichtbaubranche: Prof. Dr.-Ing. Heinz Voggenreiter, Institutsdirektor DLR (vorne rechts), dahinter von links Prof. Dr.-Ing. Klaus Drechsler, Leitung Fraunhofer IGCV, Augsburg, Prof. Dr.-Ing. Michael Kupke, Leiter DLR ZLP Augsburg, Alexander Gundling, Hauptgeschäftsführer CCeV, Bernhard Pohl, MdL, Freie Wähler, Tjark von Reden, Abteilungsgeschäftsführer MAI Carbon im CCeV, Joachim Nägele, Leiter Programme und Vertrieb, Premium Aerotec, Dr. Thomas Ehm, Vorsitzender der Geschäftsführung, Premium Aerotec, Andreas Stöckle, Vizepräsident Airbus Helicopters, Standort Donauwörth, Dr. Fabian Mehring, MdL, Freie Wähler, und Michael Leppek, Geschäftsführer IG Metall, Augsburg.

KARRIERE MACHEN. MIT LEICHTIGKEIT!

Ausbildungsberufe in der Zukunftsbranche der Faserverbundwerkstoffe

MAI JOB



ENDSPURT

MAI JOB

Letztes Quartal des Projektes MAI Job bricht an

Das letzte Quartal des seit rund zwei Jahre laufenden Projekts MAI Job beginnt Anfang April. Das Projektteam blickt zufrieden und zuversichtlich auf eine positive Endbilanz. Auch in den vergangenen Monaten wurde wieder einiges getan, um das Thema Ausbildung in der Faserverbundbranche in die Öffentlichkeit zu bringen.

Katharina Lechler und Phillip Scherer vom Projektteam MAI Job nahmen sowohl an Aktionen für Schülerinnen und Schüler als auch an Veranstaltungen für Multiplikatoren teil.

So besuchten sie eine Veranstaltung zur Studien- und Berufsorientierung an einem Münchener Gymnasium und berieten hier Jugendliche zu ihren beruflichen Möglichkeiten in der Faserverbundbranche. Auch an der Berufsfindungsbörse der Reischle-

schen Wirtschaftsschule in Augsburg war das Projekt MAI Job des CCeV mit einem eigenen Stand vertreten. Beraten wurden hier Jugendliche ebenso wie Eltern. Zur Information von Multiplikatoren nahm das Projektteam an einer Fachtagung zum Übergang von der Schule in den Betrieb teil. Beim Clustertreff von "go cluster" war der CCeV Gastgeber des „Expertenforum Aus- und Weiterbildung“ und bei der Bildungskonferenz der ZHW (Zentralstelle

für die Weiterbildung im Handwerk) bestückten CCeV und das Jobstarter-Regionalbüro Süd einen gemeinsamen Stand. Anfang Dezember 2018 stellte sich MAI Job bei der Lehrerfortbildung „Leichtbau“ in Deggendorf Lehrkräften von Mittelschulen, Realschulen, Gymnasien und Berufsschulen vor. Und ganz individuell wurden etliche KMU über die Möglichkeiten beraten, die die Schaffung von Ausbildungsstellen bieten.

KOSTENLOSE BERATUNG FÜR KMU

Im Rahmen des staatlich geförderten „JOBSTARTER plus“ Programms bietet der CCeV noch bis Mitte des Jahres Unterstützung für klein- und mittelständische Unternehmen bezüglich Fachkräftenachwuchs durch Ausbildung an. Wir stehen bei allen Fragen rund um das Thema Ausbildungstätigkeit und Gewinnung von Auszubildenden zur Seite und informieren Sie gerne in einem KOSTENLOSEN und UNVERBINDLICHEN Gespräch.

Bei Interesse melden Sie sich gerne bei **Phillip Scherer, +49 (0)821/268 41-112, phillip.scherer@carbon-composites.eu**

Die GMA Werkstoffprüfung GmbH legt Wert auf das „Wir-Gefühl“ ihrer Azubis

An mehreren Standorten in Deutschland bildet die GMA Werkstoffprüfung GmbH aus. Geschäftsführer Ante Kaselj beantwortete dazu die Fragen des Carbon Composites Magazins.

? Seit wann wird bei Ihnen ausgebildet?

Ante Kaselj: Seit über 15 Jahren wird regelmäßig an den wichtigsten Standorten in Düsseldorf (Zentrale), Stade, Essen, Nordham und Augsburg/Friedberg ausgebildet. Einige unserer ganz frühen Azubis bekleiden heute verantwortungsvolle Führungspositionen in unserem Unternehmen.

? Welche Berufe werden bei Ihnen zur Ausbildung angeboten?

! Im technischen Bereich bleiben wir unserem operativen Schwerpunkt treu und bilden vielseitige Werkstoffprüfer/innen aus. Im Kaufmännischen liegt der Fokus auf Verwaltungskräften, wo wir klassische Ausbildungsplätze für Bürokaufleute anbieten.

? Wie werden die Berufe bei Ihnen ausgebildet?

! Praxis, Praxis, Praxis! Unsere Azubis sind vom ersten Tag an in die Abläufe der jeweiligen Niederlassungen eingebunden und unterstützen den Betrieb als vollwertige Teammitglieder. Natürlich überwiegen am Anfang die Lern- und Lehrkomponenten sowie die Betreuung durch erfahrene Kolleginnen und Kollegen. Im Laufe der Zeit und mit wachsender Fachkompetenz wird unseren Azubis immer mehr Selbstständigkeit eingeräumt, sodass sie immer wieder die Möglichkeit haben, sich im „echten“ Betriebsalltag zu beweisen.

? Welche Stärken bzw. Merkmale sollen die künftigen Auszubildenden mitbringen?

! Wir legen großen Wert auf die Persönlichkeit unserer Auszubildenden. Als Dienstleistungsbetrieb erwarten wir von allen unseren Mitarbeitern, auch den Azubis, eine entsprechende Dienstleistungsmentalität. Damit ist die Bereitschaft gemeint, immer das Beste für das optimale Ergebnis zu geben, auch wenn es manchmal anstrengender sein kann, als nur „Dienst nach Vorschrift“. Weil die Azubis bei uns sehr stark in den Betriebsalltag integriert sind, sind eine selbst-

ständige Arbeitsweise und Bereitschaft, über den sprichwörtlichen Tellerrand zu schauen, ebenfalls wichtig. Auch gute Teamplayer haben bei uns beste Chancen!

? Wie läuft das Bewerbungsverfahren bei Ihnen ab?

! Ausbildungsplätze werden über die üblichen Kanäle veröffentlicht (Arbeitsagentur, unsere Online-Jobbörse, regionale Jobbörsen im Internet). Aus den Bewerbern suchen wir gezielt Kandidaten aus, die zu persönlichen Gesprächen direkt in die jeweiligen Niederlassungen eingeladen werden. Diese persönlichen Begegnungen geben schnell die Antwort auf die Fragen, ob die „Chemie“ zwischen den Parteien stimmt, ob ein Ausbildungsvertrag angeboten und im Optimalfall akzeptiert wird.

? Wann ist der besten Zeitpunkt für eine Bewerbung bei Ihnen und wie geht ein Bewerber am besten vor?

! Sobald eine Ausbildungsstelle ausgeschrieben wird, steht einer Bewerbung nichts mehr im Wege. Wir freuen uns selbstverständlich über jeden neuen Interessenten! In der Regel werden unsere Ausbildungsplätze im Frühjahr angeboten, sodass der Ausbildungsstart im Spätsommer (August/September) erfolgen kann.

? Gibt es Highlights oder Meilensteine im Laufe der Ausbildung bei Ihnen im Unternehmen?

! Jede unserer auszubildenden Niederlassungen hat eine etwas andere Struktur und andere Schwerpunkte. Highlights sind unsere Mitarbeitererevents, die unterschiedlich geplant und umgesetzt werden. Unsere Azubis sind bei jeder Veranstaltung dabei und partizipieren an allen Eventformaten. Das fördert die Motivation und das „Wir-Gefühl“.



Ante Kaselj, Geschäftsführer der GMA Werkstoffprüfung GmbH

? Wie kann die Zukunft der Auszubildenden aussehen?

! Die Idee hinter der Ausbildung bei GMA ist immer mit der Investition in die eigene Zukunft verbunden. Wir planen grundsätzlich, unsere Auszubildenden direkt nach der Ausbildung bei uns einzustellen und zu behalten. Das funktioniert sehr gut und hat zu beispiellosen Karrieren in der GMA Gruppe geführt. Natürlich gibt es immer Ausnahmen, aber wir freuen uns über jede erfolgreiche Übernahme. Und selbst, wenn es gelegentlich anders verläuft wissen wir, dass unsere Azubis bestens für die künftigen Jobs vorbereitet sind.

? Was muss aus Ihrer Sicht von politischer Seite getan werden, um auch künftig gut ausbilden zu können?

! Junge Menschen haben direkt nach der Schule manchmal große Schwierigkeiten, sich auf einen spezifischen Beruf zu fokussieren bzw. den überhaupt erst richtig einzuordnen und mit den eigenen Interessen/

Fähigkeiten in Einklang zu bringen. Manchmal geschieht das erst, nachdem die Wahl getroffen wurde und manchmal war diese Wahl leider falsch. Eine größere Flexibilität im Ausbildungsaufbau, die eine „Kurskorrektur“ leichter macht oder ggf. eine stärkere Unterstützung und Begleitung dieser beruflichen Selbstfindung durch mehr Aufklärung und Beratung, könnte eine mögliche Lösung sein.

? Was wünschen Sie sich in Bezug auf Ausbildungsthemen für die Zukunft?

! Besonders in den Industriesparten, in denen ein Azubi-Mangel herrscht, ist es wichtig, die Azubis von Morgen bereits heute anzusprechen und ihnen die Vorzüge bestimmter Ausbildungswege und der folgenden Jobs aufzuzeigen. Das muss bereits in den Schulen passieren! Unternehmen und insbesondere Industrieverbände könnten hier noch eine aktivere Rolle übernehmen und durch eine entsprechende „Früherziehung“ für den „Nachwuchssegen“ sorgen.

JEC WORLD 2019
The Leading International Composites Show

Halle 5 / F58/G67



Gefördert als JOBSTARTER plus-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Europäischen Sozialfonds.

CCeV-THEMENTAG

„Presstechnologien für die Faserverbund-Großserie“



Am 28. Mai 2019 findet ab 9.30 Uhr beim Sächsischen Textilforschungsinstitut e.V. (STFI) in Chemnitz der CCeV-Thementag „Presstechnologien für die Faserverbund-Großserie“ statt. Bei dieser Veranstaltung, die von den CCeV-Arbeitsgruppen (Multi-Material-Design, Thermoplastische Composites, Automatisierung, Herstellverfahren, Werkzeug- und Formenbau, UAG-Technologiedatenmanagement & KI) fachlich betreut und von den CCeV-Regionalabteilungen CC Ost und CC West unterstützt wird, handelt es sich um eine öffentliche Veranstaltung, an der auch Nichtmitglieder teilnehmen können. Diese zahlen eine Teilnahmegebühr von 95 Euro.

Weitere Informationen: www.carbon-composites.eu/de/netzwerk/abteilungen/cc-ost/termine/ccev-thementag-presstechnologien-für-die-faserverbund-großserie

COMPOSITES CONVENTION 2019

„Future Factory for Composites“



Zum Thema „Future Factory for Composites“ laden der CFK Valley Stade e.V. und der Carbon Composites e.V. (CCeV) am 12. und 13. Juni 2019 die Fachwelt nach Stade ein. Partnerland der Veranstaltung ist in diesem Jahr die USA.

Die thematischen Schwerpunkte sind:

- Future Factory and Sustainability
- Empowerment through Simulation
- Enablement through Automation
- Efficiency through self-regulatory Processes
- Future Factory from different Application Areas

Weitere Informationen: www.cfk-valley.com/de/cfk-convention/cfk-convention-2019

9. IfW-TAGUNG

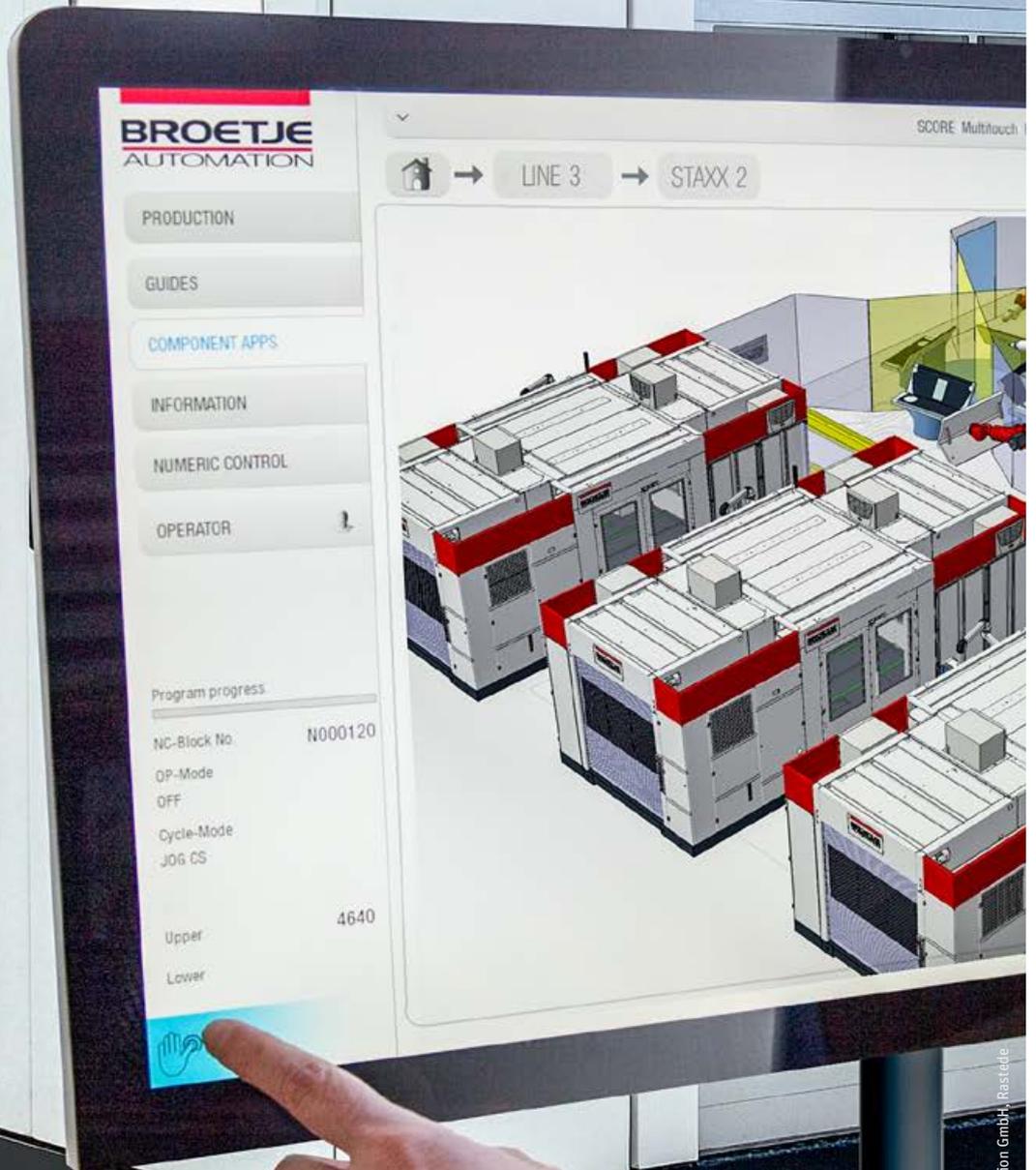
„Bearbeitung von Verbundwerkstoffen“



Am 21. November 2019 findet im Kultur- und Kongresszentrum Liederhalle (Silcher-Saal) in Stuttgart die 9. IfW-Tagung „Bearbeitung von Verbundwerkstoffen“ statt. In diesem Jahr werden erneut die klassischen Verfahren wie Bohren und Fräsen, die zugehörigen Werkzeuge, Maschinen und deren Peripherie betrachtet. Schwerpunkt wird die Wasserstrahl- und Laserbearbeitung sein. Mitglieder des Carbon Composites e.V., der WGP, des Vereins Zukunftsorientierte Zerspanung e.V., des Vereins zur Förderung produktionstechnischer Forschung e.V. sowie des Vereins der Freunde des IfW bezahlen eine reduzierte Teilnahmegebühr in Höhe von 315 Euro (inkl. MwSt.).

Weitere Informationen: www.ifw.uni-stuttgart.de/aktuelles/veranstaltungen

JAHRESTHEMA DIGITAL COMPOSITES



MASCHINENLERNEN ALS NEUES WERKZEUG

Techniken des Maschinenlernens unterstützen Prozessauslegung und Gestaltung von Faserverbundbauteilen

Physikalisch begründete, aber rechenintensive Simulationen der Faserverbundherstellung ermöglichen es, das Materialverhalten im Prozess realitätsnah vorherzusagen. Moderne Maschinenlern-Algorithmen können dieses Verhalten aus Datensätzen erlernen. Ihre Einsatzmöglichkeiten zur schnelleren Vorab-Bewertung verschiedener Prozess- und Bauteilvarianten untersuchen Ingenieure am KIT-FAST, dem Institut für Fahrzeugsystemtechnik (FAST) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

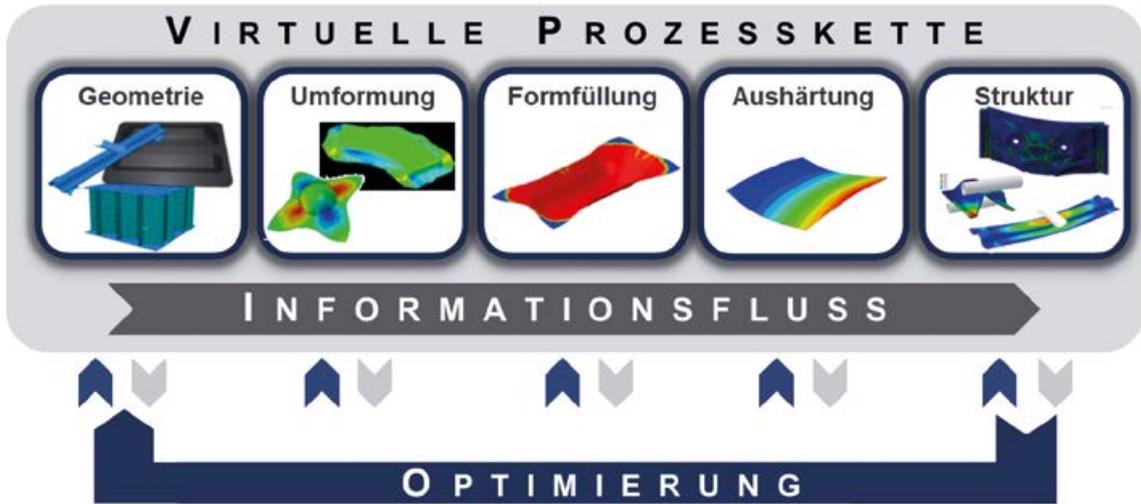


Abb. 1: Schematische Darstellung der virtuellen Prozesskette

Im Fertigungsprozess verhalten sich textilbasierte Faserverbundkunststoffe (FVK) komplex. Ihre herausfordernde Handhabung und die mehrschrittige Prozesskette erfordern leistungsfähige Anlagentechnik sowie eine sorgfältige Abstimmung zugehöriger Prozessparameter. Damit stehen den exzellenten gewichtsspezifischen Eigenschaften der FVK insgesamt erhöhte Entwicklungsaufwände, Stückkosten (Taktzeit, Material) und Investitionen gegenüber.

ren (Abb. 1). Das ist allerdings sehr rechenintensiv, besonders bei iterativen Optimierungsrechnungen.

Um die Rechenzeit zu verkürzen, untersuchen Wissenschaftler derzeit, inwiefern Techniken des Maschinenlernens (ML), z. B. künstliche neuronale Netze, den Optimierungsprozess unterstützen und beschleunigen können. In der Umformsimulation beispielsweise ‚lernt‘ ein ML-Algorithmus den Zusammenhang zwischen Prozesspa-

rametern und Umformergebnis. Das darauf basierende ML-Modell dient dem Optimierer dann als Orientierung während der Parametersuche (Abb. 2). Im Gegensatz zu klassischen Regressionsmodellen sind heutige Modelle in der Lage, nicht nur vorausgewählte Merkmale, sondern das gesamte Umformergebnis einer Drapiersimulation nachzubilden. Dies beschleunigt einerseits den Optimierungsprozess, andererseits ermöglicht es dem Prozessingenieur eine ganzheitliche Interpretation.

Beschleunigung der virtuellen Prozessauslegung

Leistungsfähige numerische Simulationen, etwa FEM-Umformsimulationen für textile Halbzeuge, erlauben es, das physikalische Materialverhalten im Prozess realitätsnah abzubilden. Jüngste Entwicklungen ermöglichen sogar, Prozesseffekte in spätere Simulationen zu übertragen und so die gesamte Prozesskette virtuell nachzuvollziehen und zu optimie-

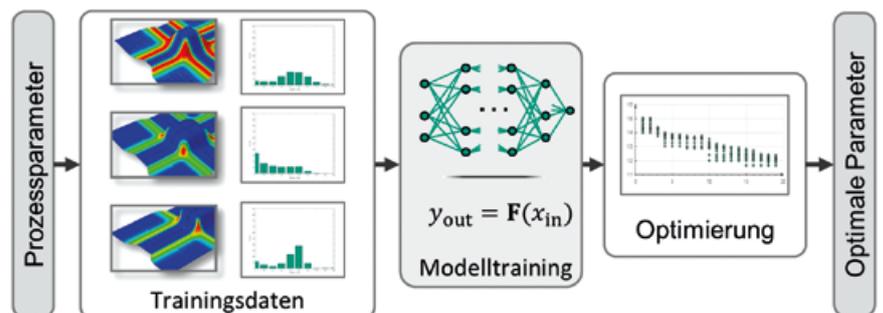


Abb. 2: Ablaufdiagramm zur Prozessoptimierung unterstützt durch Maschinenlernen (ML)

Maschinenlernen in der Bauteilgestaltung

Neben der Prozessführung beeinflusst auch die Gestalt eines Bauteils dessen Herstellbarkeit. In der Textilumformung beispielsweise sind scharfe Kofferecken auch bei einer optimierten Prozessführung fehleranfällig und erfordern häufig eine lokale Bauteil-Neugestaltung. Die erforderlichen Iterationsschleifen aus Neugestaltung und Simulation sind schwer automatisierbar und damit zeitintensiv.

Hier sind ML-Algorithmen aussichtsreiche Ansätze zum ‚Abkürzen‘: Aus FE-Umformsimulationen von Beispiel-Geometrien ‚lernen‘ sie den Zusammenhang zwischen Geometrie und Umformergebnis und können dann auf unbekannte Geometrien schließen (Abb. 3).

Virtueller Prozessexperte als Ziel

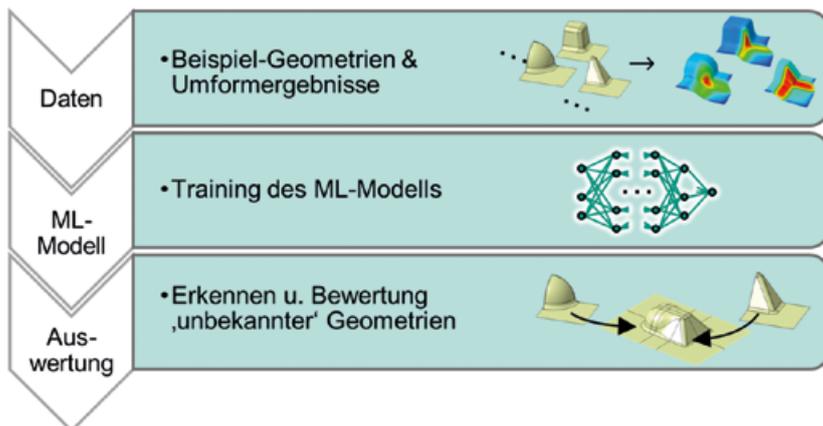
Mit leistungsfähigen ML-Algorithmen und zunehmend umfangreicheren Datensätzen rückt das Ziel eines virtuellen Prozessexperten näher: Wissenschaftler des KIT-FAST arbeiten daran, leistungsfähige moderne Prozesssimulationen mit schnellen ML-Algorithmen zu verbinden. Hier zeichnet sich bereits ein künftiges Entwicklungswerkzeug ab, das schon früh in der Bauteilentwicklung eine gute Näherung an das physikalische Verhalten im Prozess erlauben könnte.

Weitere Informationen:

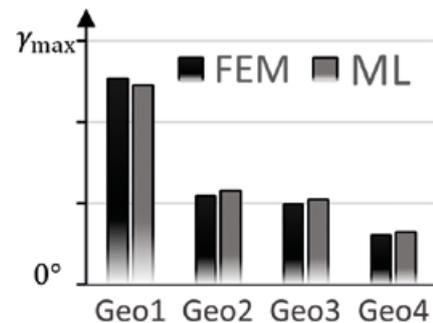
Dipl.-Ing. Clemens Zimmerling,
Karlsruher Institut für Technologie (KIT),
Institut für Fahrzeugsystemtechnik (FAST),
+49 (0) 721 / 608-454 09,
clemens.zimmerling@kit.edu,
www.fast.kit.edu

Die präsentierten Ergebnisse entstanden im Projekt „Forschungsbrücke KIT – Uni Stuttgart“, gefördert vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg am KIT-FAST unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Frank Henning und Dr.-Ing. Luise Kärger sowie in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern am IFB Stuttgart unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Peter Middendorf.

Abb. 3: Bewertung der Umformbarkeit einer Geometrie mithilfe von Maschinenlern-Techniken



Schematische Schritte der Umformbarkeitsbewertung mit Techniken des ML



Vorhergesagte Scherwinkel γ nach FEM und nach ML für verschiedene Kofferecken

CARBON COMPOSITES MAGAZIN 02/19

Die nächste Ausgabe des Carbon Composites Magazins erscheint zur Composites Europe in Stuttgart vom 10. bis 12. September 2019. Über den Redaktionsschluss werden die Mitglieder des CCEV wie üblich per E-Mail und Newsletter informiert.

Darüber hinaus können Sie uns als Mitglied des CCEV Meldungen und Berichte zusenden, die dann auf der Website des Vereins unter www.carbon-composites.eu veröffentlicht werden.



Digitalisierung kein rotes Tuch (mehr) für textilen Mittelstand

Wo steht der textile Mittelstand in Nord- und Ostdeutschland, wenn es um Digitalisierung geht? Eine 2018 in Auftrag gegebene Umfrage ergab: Digitalisierung ist noch nicht in „trockenen Tüchern“, aber die Unternehmen sind auf einem guten Weg.

„Digitalisierung von Geschäftsprozessen in der Textilindustrie“ war die Mitgliederbefragung überschrieben, die das Sächsische Textilforschungsinstitut e.V. (STFI) im Frühjahr 2018 beim Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und Bekleidungsindustrie e.V. (vti) in Auftrag gegeben hatte. Im Mittelpunkt der erstmalig durchgeführten Umfrage standen vor allem Erwartungen an den Mehrwert digitaler Lösungen, Hürden sowie Schwerpunkte bei der Umsetzung im eigenen Unternehmen. Die mehr als 60 teilnehmenden Betriebe sind kleineren Unternehmen bis 50 Mitarbeiter (57 Prozent) und mittleren Unternehmen bis 250 Mitarbeiter (37 Prozent) zuzurechnen. Technische Textilien dominieren das Tätigkeitsfeld der Befragten.

Ausgewählte Ergebnisse

Basis für die Einführung von digitalen Lösungen ist eine durchgehende IT-Infrastruktur. MS Office (97 Prozent), Systeme zur Finanzbuchhaltung (69 Prozent), Warenwirtschaftssysteme (42 Prozent) sowie ERP-Systeme (40 Prozent) sind bereits breit im Einsatz. Durchgängige IT-Systeme hingegen (z. B. Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme oder Manufacturing Execution-Systeme) können aktuell nicht vorausgesetzt werden und bedürfen des Auf- bzw. Ausbaus.

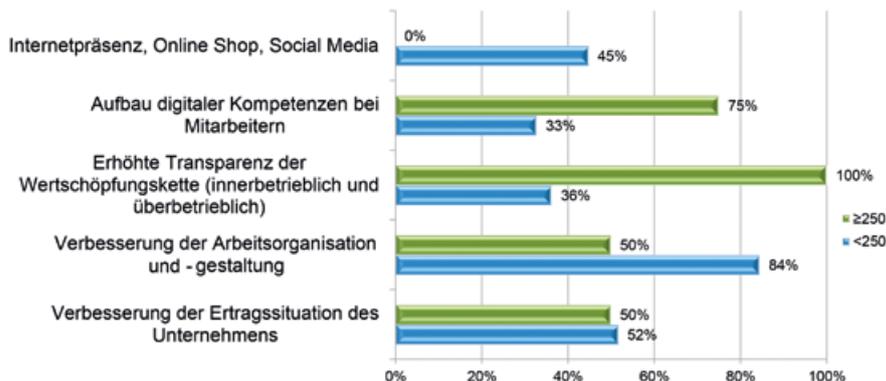
Schwerpunkte künftiger Digitalisierungen umfassen Ausbau der Infrastruktur für Internetanbindung (47 Prozent), digitale Aufrüstung bestehender Produktionssysteme (48 Prozent), Verbesserung der Datenkonsistenz und der digitalen Dokumentation von Produktionsprozessen (40 Prozent) sowie Erhalt der vorhandenen Fachkräfte (42 Prozent). Damit verbunden sind die Ziele, Geschäftsprozesse besser zu strukturieren (61 Prozent), neue Geschäftsmodelle zu entwickeln (42 Prozent) sowie die eigenen Mitarbeiter weiterzubilden (44 Prozent).



Textiler Mittelstand: Vom Nähkästchen zum digitalen Werkzeugkoffer



3. Erwartungen Digitalisierung



Interessantes Detail: Erwartungen an den Mehrwert digitaler Lösungen unterscheiden sich tendenziell nach Unternehmensgröße (blau = bis 250, grün = mehr als 250 Beschäftigte)

Impulsgeber für den textilen Mittelstand

Genau hier setzt das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum „Textil vernetzt“ an. Individuell und kostenfrei können sich Unternehmen hier über digitale Lösungen entlang der textilen Wertschöpfungskette und ihren Mehrwert informieren und so ihre digitale Fitness ausbauen. Seit der Eröffnung von „Textil vernetzt“ im November 2017 nutzen bereits mehr als 900 Führungs- und Fachkräfte, vorrangig aus der Textilwirtschaft, diese Möglichkeit. Das Interesse der Textilindustrie am Thema Digitalisierung ist also vorhanden und die Unternehmen wollen diese Herausforderung auch aktiv angehen.

Weitere Informationen:

Frizzi Seltmann,
Projektkoordination Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum „Textil vernetzt“ am Schaufenster STFI, Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI), An-Institut der TU Chemnitz,
+49 (0) 371 / 52 74-291,
frizzi.seltmann@stfi.de,
www.stfi.de

JEC WORLD 2019
The Leading International Composites Show

Halle 5 / C70

Integration von Faser-Bragg-Gitter-Sensoren zur Überwachung von Faserverbundstrukturen

Mit Faser-Bragg-Gittern können Lichtwellenleiter in Faserverbundstrukturen integriert und so zu deren Zustandsüberwachung genutzt werden. Dieses Potenzial steht im Fokus mehrerer Forschungsprojekte des Instituts für Konstruktion und Verbundbauweisen (KVB). Das Institut beschäftigt sich hierbei unter anderem mit neuartigen Methoden zur Kontaktierung und Applikation in gängigen Fertigungsverfahren.

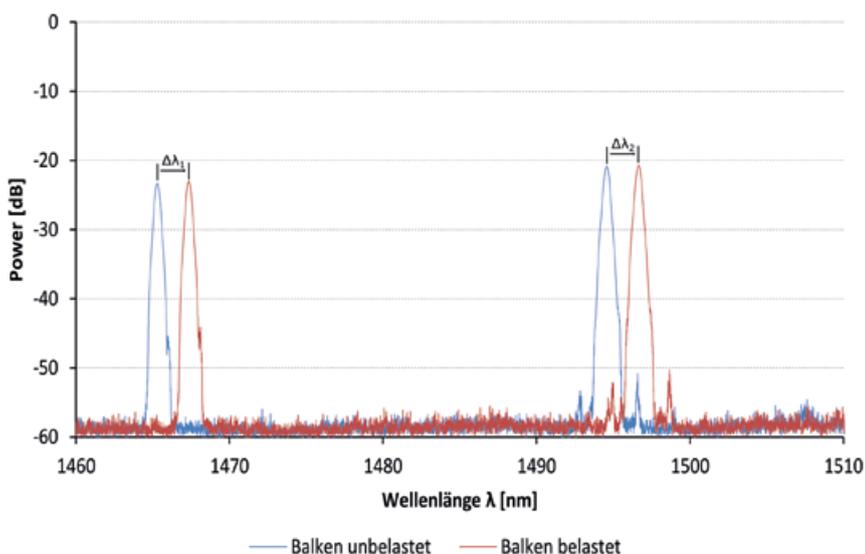
Durch die Digitalisierung und die steigenden Anforderungen in allen Bereichen der Industrie gewinnen „smarte“ Bauteilstrukturen mehr und mehr an Bedeutung. Im Fall von Faserverbundbauteilen können innere Schäden während der Prototypenphase einer Neuentwicklung oder im Betrieb beispielsweise nicht bzw. nur mit großem Aufwand erkannt werden. Hier bietet die Integration eines Sensornetzwerks zur Überwachung des vorherrschenden Dehnungszu-

standes weitreichende Vorteile. Verschiedenste Messverfahren wie Ultraschall, akustische Emission, Widerstandsmessung oder optische Übertragung sind für solche Anwendungen grundsätzlich denkbar.

Faser-Bragg-Gitter Sensoren

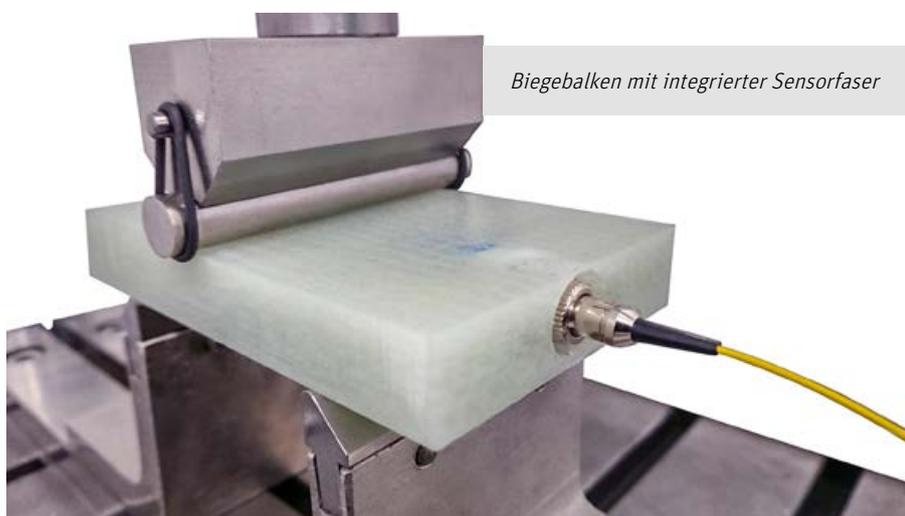
Die Wissenschaftler am KVB entwickeln Lösungen zur fasergerechten Integration

von Lichtwellenleitern mit Faser-Bragg-Gitter. Die Vorteile dieses Sensortyps liegen in der hohen Sensitivität, Multiplexingfähigkeit, elektromagnetischen Verträglichkeit, Miniaturisierung und Möglichkeit zum Aufbau komplexer Netzwerke. Bragg-Gitter sind in eine Glasfaser eingeschriebene optische Interferenzfilter, die ein bestimmtes Wellenlängenband reflektieren. Eine auftretende Belastung der Struktur und die damit verbundene Streckung des Gitters verhält sich proportional zu dessen Dehnung. Mit Hilfe einer geeigneten Auswerteinheit können somit beispielsweise Grenzüberschreitungen in Bauteiltests in der Entwicklungsphase, im Betrieb oder bei der Wartung frühzeitig erkannt und entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.



Wellenlängenverschiebung aufgrund von Belastung des Biegebalkens

Biegebalken mit integrierter Sensorfaser



Verfahrensunabhängige Forschung zur Integration

Neben der Untersuchung des Einflusses der 125 μm breiten Sensorfaser auf die mechanischen Eigenschaften des Verbundes und einer fasergerechten Kontaktierung wird im hauseigenen Versuchsfeld die verfahrensunabhängige Ablage in mehreren Projekten erforscht. Neben klassischen Handlaminier-, Autoklav-, Infusions- bzw. Injektionsverfahren ist auch die Applikation im automatisierten Wickelverfahren möglich. Daraus resultierend kann das KVB eine Strukturüberwachung je nach Kundenwunsch sowohl in komplexen flächigen als auch rotationssymmetrischen Bauteilen integrieren.

Weitere Informationen:

M.Sc. Martin Zießler,
Wiss. Projektleiter, Institut für Konstruktion und
Verbundbauweisen (KVB) gGmbH, Döbeln,
+49 (0) 34 31 / 734 25 95,
martin.ziessler@kvb-forschung.de,
www.kvb-forschung.de

TURNKEY DANK INDUSTRIE 4.0

Digitalisierung als Chance für die automatisierte Composite-Fertigung

Die Digitalisierung von Produktionsprozessen insbesondere in der Luft- und Raumfahrtindustrie bietet neue Chancen für signifikante Produktivitätsgewinne in der gesamten Composite-Fertigung. Der Fertigungslinien-Hersteller Broetje-Automation hat sich gezielt als Anbieter kompletter Produktionssysteme aufgestellt. Eine Schlüsselrolle dabei spielen Industrie 4.0-Anwendungen.

Bei steigenden Produktionsraten muss sich die Composite-Fertigung heute den Anforderungen einer reifen, serientauglichen industriellen Fertigung stellen. Ohne stabile „End-to-End“-organisierte Produktionsprozesse ist ein industrieller Einsatz von Faserverbundbauteilen in der Luftfahrtindustrie auf Dauer nicht wettbewerbsfähig.

Turnkey-Fähigkeit als Voraussetzung für die Industrialisierung

Das volle Potenzial der Digitalisierung will die Broetje-Automation Gruppe gemeinsam mit ihren Kunden ausschöpfen. Vorteilhaft sind dabei die langjährigen Erfahrungen mit spezialisierten Produktionsanlagen für die Luftfahrtindustrie sowie das Prozessverständnis der Composite-Produktion. Schwerpunkte neuer Produktionsverfahren der letzten Jahre sind innovative Fiber Placement- und Tape Laying-Anlagen, kontinuierliches Preforming sowie 3D-Handling-, Cutting- und Draping-Systeme für alle Arten von Verbundwerkstoffen bis hin zu automatisiertem Sealing. Sie alle können nach Kundenwunsch passgenau in vorhandene Produktionssysteme integriert werden.

Standardisierte Maschinen-Kommunikation als Enabler für Industrie 4.0

Die Anlagen sind bereits heute für den Einsatz in der vernetzten Produktion gerüstet. Rückgrat jeder integrierten Lösung ist dabei eine standardisierte Maschinen-Kommunikation. Kernkomponenten nahezu aller Anlagen für die Luftfahrtindustrie von Broetje-Automation sind High-End-CNC-Steuerungen Sinumerik 840D sl. Deren Funktionalität und Performance ermöglicht selbst sehr anspruchsvolle und komplexe Funktionen auf Basis einer einheitlichen Plattform.



Line Management System mit Schnittstelle in die MES/ERP-Systeme des Kunden

Assembly / Line Management für effektive Produktionssteuerung

Vernetzt werden die einzelnen Komponenten durch das Assembly/Line Management System, das von Broetje-Automation entwickelt wurde, um die nötige Transparenz in der Produktion sicherzustellen. Die Software erstellt Montageanweisungen, erlaubt papierlose Dokumentation und insbesondere auch die prozessbegleitende Flow-Kontrolle mithilfe von KPI Indikatoren (QCDP) über die gesamte Fertigungskette. Eine offene Schnittstelle in das jeweilige MES/ERP des Kunden schließt eine heute noch oftmals auftretende Lücke in der Digitalisierung der Produktionsprozesse.



Prozessintegration über verschiedene Produktionsschritte: STAXX flex End-effektor für die 2D- und 3D-Faserablage

Digitalisierung für industrialisierte Composite-Produktion

Damit steht dem Kunden eine einheitliche Schnittstelle zur effektiven Steuerung sowohl einzelner Anlagen als auch der gesamten Fertigungslinie zur Verfügung. Bei konsequenter Anwendung moderner Industrie 4.0-Prinzipien steht somit dem Übergang der Composite-Produktion zur Industrialisierung nichts mehr im Wege.

Weitere Informationen:

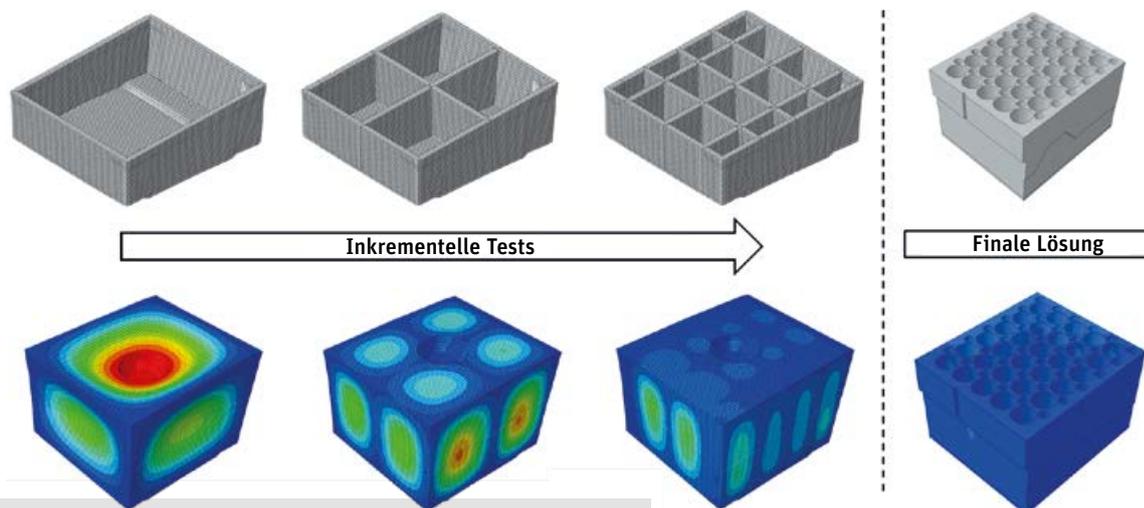
Thomas Oetken,
Senior Sales Manager,
BA Composites GmbH, Rastede,
+49 (0) 44 02 / 966-0,
Thomas.Oetken@broetje-automation.de,
www.broetje-automation.de

JEC WORLD
2019
The Leading International
Composites Show

Halle 5 / F58/G67

Simulationsunterstützte Auslegung von RTM-Vorrichtungen

Bei der Entwicklung und Auslegung ihrer Fertigungsmittel setzt Airbus Helicopters verstärkt auf Simulationen. Langwierige und kostenintensive Versuchskampagnen zur Einführung neuer Technologien werden somit mehr und mehr durch simulationsunterstützte Parameterstudien ersetzt.



Verschiedene Designs für RTM-Kerne (o.) und deren Verformungsanalyse (u.)

Um kurze Produktionszeiten bei gleichzeitig hoher Bauteilqualität zu erzielen, ist das schnelle und gleichmäßige Aufheizen von RTM-Formen ebenso wichtig wie die gute Handhabbarkeit ihrer Einzelteile. Ein Haupttreiber hierfür ist das Gewicht der in die Vorrichtung eingesetzten Formkerne. Die meist händisch einzusetzenden Kerne sind im Normalfall als Vollmaterial ausgeführt. Mit Hohlkernen gingen Aufheizen und Handhabung schneller und einfacher, sofern ein adäquates Verformungsverhalten und eine gute Wärmeleitung gewährleistet wären.

Inkrementelle Design-Verbesserung

Verschiedene Designmöglichkeiten für Hohlkerne wurden virtuell untersucht, um minimale Verformung und Aufheizzeit mit minimalem Gewicht zu kombinieren (Abb. oben). Dabei ist zu beachten, dass eine Reduktion von Rippenanzahl und Wanddicke zwar das Gewicht verringert, die Verformung und die thermische Leitfähigkeit jedoch negativ beeinflusst. Um dennoch ein optimales Design für alle Anforderungen zu finden, wurde eine klassische Spannungs- und Verformungsanalyse mit thermischen Simulationen kombiniert.

Die Verformungsanalysen zeigen, dass ein Kerndesign ohne Versteifungsrippen nicht ausreichend ist (Abb. unten li.), weshalb weitere Kerne mit verschiedenen Rippenkonfigurationen untersucht wurden. Deren thermische Simulation zeigt zwar ein minimal schnelleres, aber auch deutlich ungleichmäßigeres Aufheizen. Der Grund hierfür ist die durch die dünnen Rippen bzw. Wanddicken stark eingeschränkte Wärmeleitung. In Vollmaterial kann sich die Wärme auf direktem Wege von heiß nach kalt ausbreiten, was zu einer deutlich gleichmäßigeren Temperaturverteilung führt.

Alternatives Design

Als sinnvolle Alternative zu den Rippen erschien daher ein Design mit Bohrungen entlang der Hauptrichtung des Wärmestroms, um die Wärmeleitung zu verbessern. Verformungsanalysen zeigen hier ein sehr gutes Verhalten mit minimaler Deformation (Abb. unten re.). Auch die Aufheizzeit ist besser, obwohl die thermische Masse des Kerns höher ist als bei den ursprünglichen Varianten. Weitere Simulationen ermöglichen die Entwicklung eines optimalen Lochbildes. So werden mini-

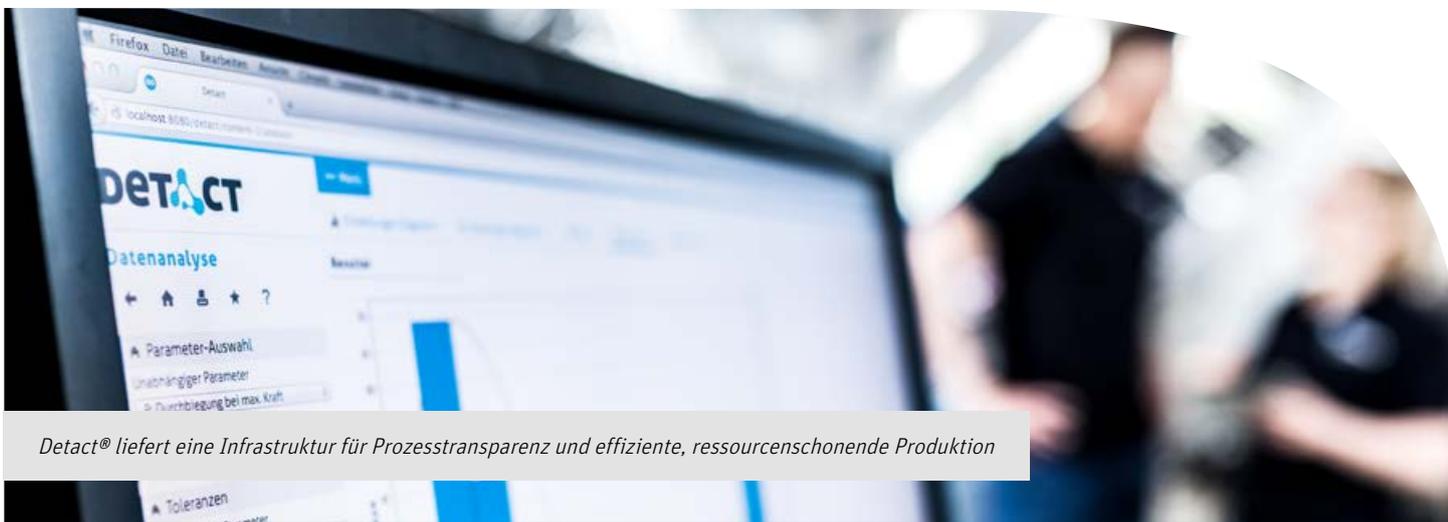
male Aufheizzeit mit maximaler Temperaturgleichmäßigkeit kombiniert und gleichzeitig das Gewicht des Kerns so gering wie möglich gehalten.

Wertvolle digitale Hilfe

Der Hauptgewinn dieser Untersuchung liegt weniger im Kerndesign selbst als in dem Fakt, dass die digitale simulationsunterstützte Optimierung des Fertigungsmittels die Entwicklungszeit und -kosten erheblich reduzieren konnte. Eine experimentelle Parameterstudie mit diesem Umfang hätte sicherlich keinen positiven Business Case für die Entwicklung innovativer RTM-Kerne ergeben.

Weitere Informationen:

Dr.-Ing. Tobias A. Weber,
Manufacturing Process Simulation,
Tooling Innovation & Systems – EDDCT,
Airbus Helicopters Deutschland GmbH, Donauwörth,
+49 (0) 906 / 71 28 78,
tobias.t.weber@airbus.com,
www.airbus.com



Detact® liefert eine Infrastruktur für Prozesstransparenz und effiziente, ressourcenschonende Produktion

IMMER IM BILD

Wettbewerbsvorteil durch Traceability in Prepreg-, RTM- und VAP-Prozessketten

Die leichten und extrem robusten Carbon-Fahrrad-Komponenten der Black East GmbH weisen herausragende mechanische Eigenschaften auf, werden am Limit produziert und sind sehr individualisierbar hinsichtlich Farben, Materialmix etc. Um Kosten zu sparen, müssen die Fertigungsprozessketten permanent optimal geplant und gesteuert werden. Dafür nutzt das junge Dresdner Unternehmen die umfassende Softwarelösung Detact®.

„Für die Verbesserung der operativen Abläufe konnten wir bisher kaum unsere eigenen Daten einsetzen“, schildert Mirko Filler, Geschäftsführer der Dresdner Black East GmbH, das Ausgangsproblem. Zum einen wurden viele Parameter gar nicht dokumentiert oder lediglich auf Papierbasis, zum anderen mussten dezentrale Datenquellen wie SAP, Excel-Tabellen oder Anlagensteuerungen vor einem Zugriff jeweils einzeln aufgerufen werden. Ganz zu schweigen von der komplexen Zusammenführung der Datenformate, um überhaupt analysefähige Daten zu generieren.

Prozesstransparenz und Produktion

Die Lösung fand Black East in Detact® vom Symate. Die Software erfasst automatisiert die permanent anfallenden Datenmengen aus den unterschiedlichsten Datenquellen – bei Black East aus Excel-Dateien, Steuerungen von Autoklav, RTM/VAP-Pressen und dem SAP System. Für die Digitalisierung manueller Montageschritte geben Werker und QS wichtige Informationen über mobile Displays an Detact® weiter. Im zentralen Detact-Server werden alle Rohdaten prozesskettenübergreifend zusammengeführt.

Dazu Filler: „Die Kombination aller Prozess-, Montage- und Qualitätsdaten führt zu einer enormen Steigerung der Prozesstransparenz und wir können nun das Tracking von Bauteilen auf Basis der zugehörigen Technolgie-daten einführen. Jeder Kunde soll sich zukünftig den Fingerabdruck seiner Komponenten digital ansehen und die absoluten Qualitätsansprüche unserer Komponentenfertigung nachvollziehen können. Wir gestalten unsere operativen Abläufe künftig auf Basis automatisierter Datenauswertungen in Detact.“

Implementierung und Handling

Die Einführung von Detact® ist in wenigen Wochen realisierbar. Das cloudbasierte Lizenzmodell (SaaS) ermöglicht ein bedarfsgerechtes, schrittweises Einsteigen in die Digitalisierung. Die benötigten Apps sind on demand buchbar. Das ist nahezu via Plug-and-Play möglich. Dr. Martin Juhirsch, Geschäftsführer der Symate GmbH, ergänzt: „Selbst hochkomplexe technische Prozesse können in kurzer Zeit und mit einem überschaubaren Budget digitalisiert werden. Teure Implementierungsprojekte mit mehrjähriger Laufzeit und großen Projektteams sind nicht nötig.“

Detact® wurde in großangelegten Forschungsprojekten vom Industrie 4.0 Start-up Symate entwickelt. Das Unternehmen entstand im Jahr 2012 als Spin-off der TU Dresden. Umfangreiche Referenzen von OEM und 1st-Tier-Lieferanten liegen vor.

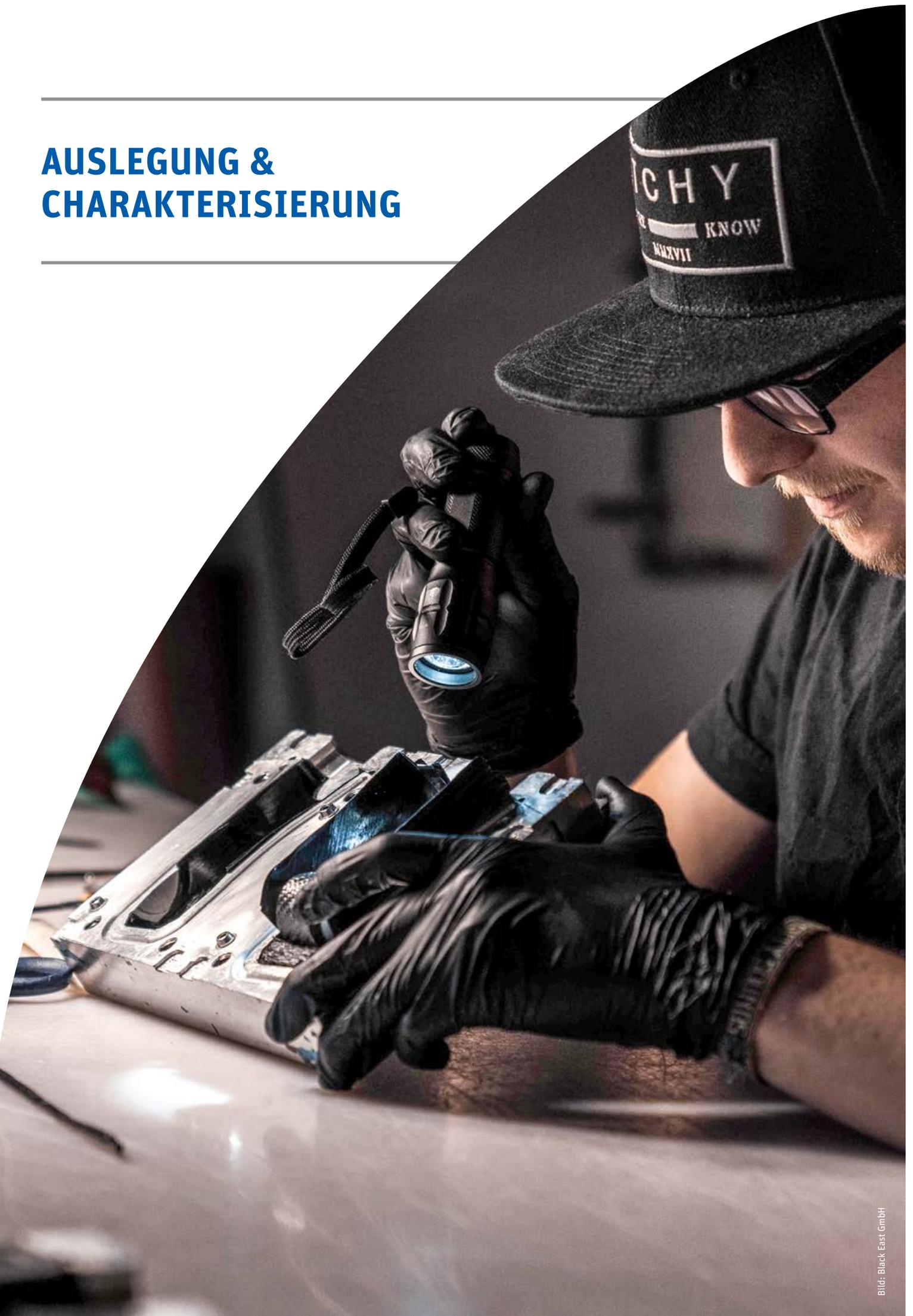
Nutzen

- maximale Prozesstransparenz (digitaler Zwilling)
- mehr Prozessstabilität und bessere Maschinenverfügbarkeit (OEE)
- schnellere Fehleranalyse
- frühzeitiges Erkennen von Qualitätsschwankungen und Ausschussreduzierung
- weniger QS-Aufwand, weniger Kundenreklamationen

Weitere Informationen:

Dr. Martin Juhirsch,
Geschäftsführer Organisation und Vertrieb,
Symate GmbH, Dresden,
+49 (0) 351 / 89 99-46 82,
martin.juhirsch@symate.de,
www.symate.de

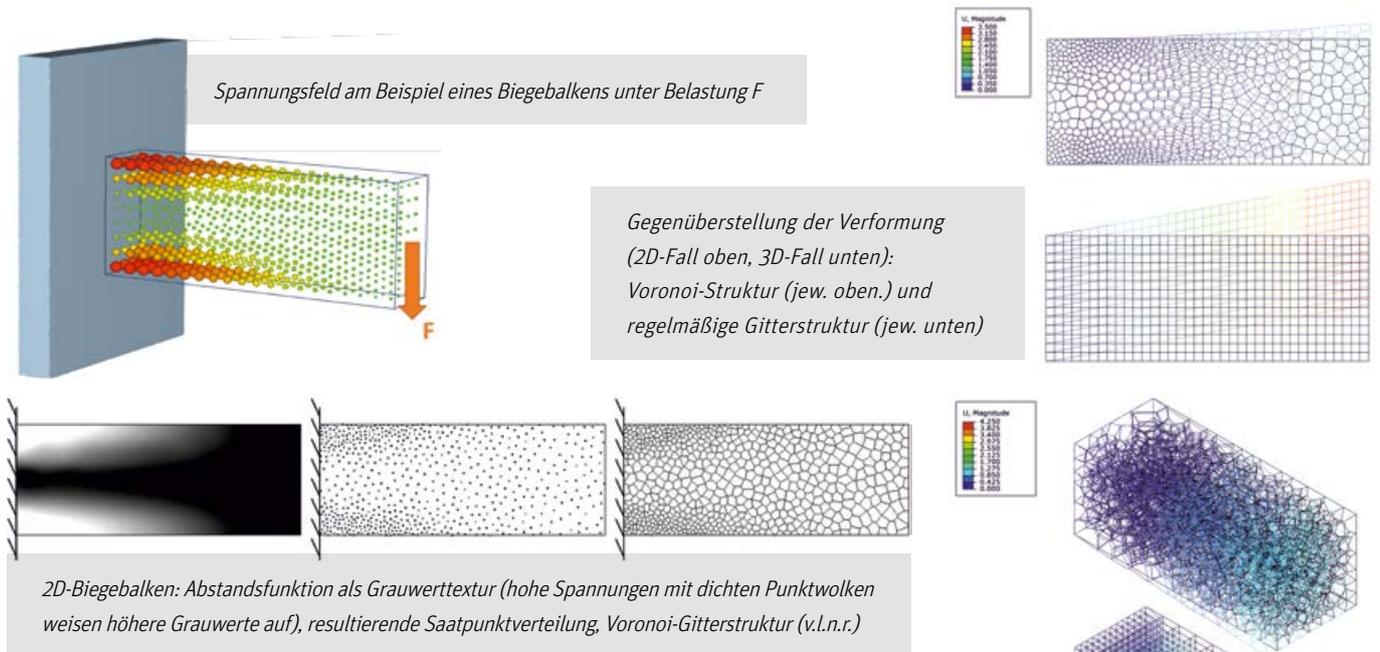
AUSLEGUNG & CHARAKTERISIERUNG



LEICHTERE GITTERSTRUKTUREN

Irreguläre Voronoi-Gitter für homogenere Gradierung der Zellgröße innerhalb eines Bauteils

Man kann die Masse einer Komponente bei gleichbleibender äußerer Gestalt reduzieren, wenn schon im Auslegungsprozess Gitterstrukturen berücksichtigt werden. Hier bieten irreguläre Voronoi-Strukturen einen klaren Vorteil gegenüber regelmäßigen Gitterstrukturen, da bei den Voronoi-Mustern die lokale Zellgröße über die Wahl der Saatpunkte gezielt angepasst werden kann.



Adaptive Fertigungsverfahren erlauben innerhalb eines additiv gefertigten Bauteils die gezielte Anpassung unregelmäßiger Gitterstrukturen an Belastungen. Meist sind solche Strukturen jedoch regelmäßig und die Anpassung der Abstufung ist auf die Größe der Elementarzelle beschränkt. Umgangen werden kann dies bislang nur durch eine komplexe, adaptive Anpassung der Zellgröße.

Lastabhängige Saatpunktverteilung

Nun arbeitet ein Team von Wissenschaftlern des Instituts für Leichtbau und Kunststofftechnik sowie des Instituts für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktionen der TU Dresden daran, Gitterstrukturen basierend auf Voronoi-Mustern zu generieren. Im Fokus steht dabei die Einstellung der Zellgrößen in Abhängigkeit der auftretenden Lasten innerhalb einer Komponente. Die Saatpunkte hierfür werden durch Poisson-Disk-Sampling erzeugt. Die danach angepasste Zellgröße in bestimmten Komponentenbereichen erzeugt bei höheren Lasten kleinere und somit dichtere Gitter-

zellen. Außerdem ist die Verteilung lokal homogen, die Zellen also weniger degeneriert (z. B. durch spitze Winkel).

Die Saatpunktverteilung wird mit einer Abstandsfunktion generiert, die zudem Belastungszustände innerhalb des Bauteil-Materials einbezieht. Finite Berechnungen ergeben ein räumliches Spannungsfeld, das als Voxelmodell gespeichert wird. Dabei ist jedem Knoten im Bauteil neben der 3D-Koordinate auch der lokale Spannungswert zugeordnet. So lässt sich für jede beliebige Position der auftretende Spannungstensor anhand trilinearer Interpolation der Voxelwerte berechnen.

Gesteuertes Steifigkeitsverhalten

FE-Analysen ergeben, dass Voronoi-Gitterstrukturen deutlich steifer sind als geordnete Strukturen. Wenn Zellgrößen an die Haupt- und Nebenlasten angepasst werden, können Bauteile mit gezielten Dichtegradienten leichter, fester und flexibel steifer gebaut werden. Eine noch bessere richtungsabhängige Anpassung an lokale

Spannungstensoren könnte möglich werden durch die zusätzliche a) lokale Einstellung der Stabdicken und die b) Orientierung der Gitterzellen durch lokale Anordnung der Saatpunkte. Gerade im Hinblick auf individualisierte Anwendungen unter multidirektionalen Belastungen sind lokal einstellbare Steifigkeiten von enormer Bedeutung. Hier lassen sich solche strukturierte Voronoi-Gitter einen enormen Mehrwert erwarten, etwa bei medizinischen Strukturkomponenten für Implantate, Orthesen und Prothesen oder in der Sportgeräteindustrie.

Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Rico Blei, Wiss. Mitarbeiter,
Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK),
Technische Universität Dresden,
+49 (0) 351 / 463-425 97,
rico.blei@tu-dresden.de,
www.tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/ilk

DEHNRATEEFFEKTE NUTZEN

Effiziente Auslegung von CFK-Strukturbauteilen durch Berücksichtigung von Dehnrateneffekten bei der Crashesimulation

Die dehnratenabhängigen Eigenschaften von dreidimensionalen CFK-Strukturen wurden im Leichtbauzentrum der Audi AG nun erstmals untersucht. Die Studien erfolgten im Zuge einer Masterarbeit und mithilfe einer eigens entwickelten Prüfvorrichtung. Ihre Ergebnisse liefern wichtige Grundlagendaten zur Schärfung der Prognosegüte von Crashesimulationen.

Als strukturelle Komponenten in Fahrzeugen finden kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) immer weitere Verwendung. Die kosteneffiziente Auslegung dieser Strukturen erfordert numerische Modelle, die für die Gesamtfahrzeugsimulation nutzbar sind und das Werkstoffverhalten beim Crash zuverlässig abbilden. Dafür muss man freilich das Verhalten struktureller CFK-Komponenten bei hohen Belastungsraten genau kennen.

Materialcharakterisierung und Methode

Mit einer servohydraulischen Prüfmaschine und modernster optischer Messtechnik erfolgte im Vorfeld die umfangreiche dehnratenabhängige Charakterisierung des verwendeten unidirektionalen Prepregmaterials. Die daraus abgeleitete Materialkarte ist nutzbar für ein etabliertes Materialmodell, das sowohl die Anisotropie als auch die Dehnratenabhängigkeit des Werkstoffs berücksichtigt.

Ein standardisiertes Vorgehen zur Validierung existiert nicht. Deshalb wurde eine neue Methode entwickelt, bei der geschlossene Hutprofile mit unterschiedlichen Lagenaufbauten einer Biegeprüfung unterzogen werden. Die eigens entwickelte Prüfvorrichtung, gekoppelt mit intelligenter Datenerfassung und -verarbeitung, führt selbst bei hohen Prüfgeschwindigkeiten zu einem schwingungsarmen Mess-Signal und zu reproduzierbaren Ergebnissen.

Experiment vs. Simulation

Die experimentell ermittelte Last beim ersten (makroskopischen) Versagen steigt mit zunehmender Belastungsgeschwindigkeit um bis zu 19 Prozent gegenüber dem quasistatischen Festigkeitskennwert. Das Simulationsmodell prognostiziert im selben

PREISTRÄGER CCEV STUDIENPREIS 2018

Für seine Masterarbeit „Methodenentwicklung zur quasi-statischen und dynamischen Biegeprüfung von generischen Faserverbundstrukturen“ wurde Timo Schäfer mit dem CCEV-Studienpreis 2018 ausgezeichnet.

Kolbenstange der Prüfmaschine

Piezelektrische Kraftmessdose

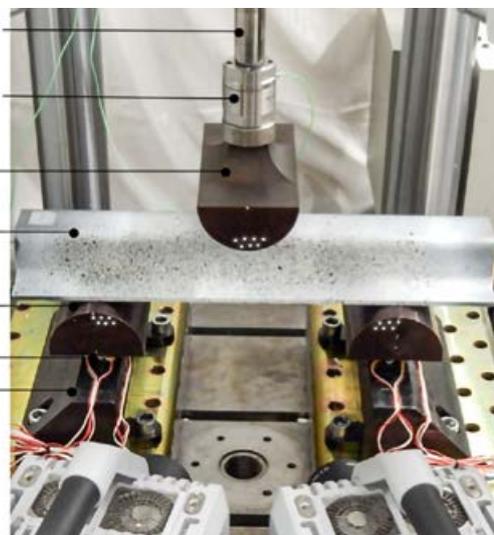
Impaktor

Hutprofil Prüfkörper

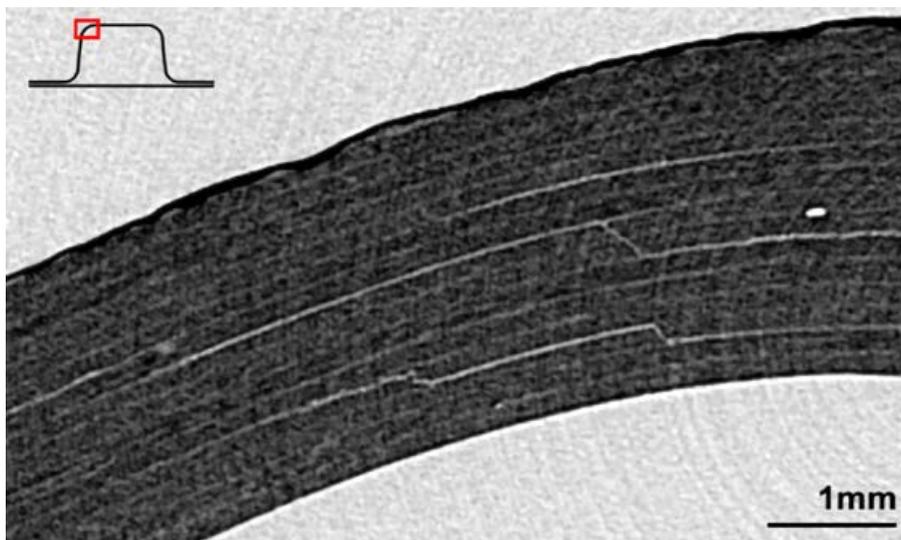
Auflager

Stützen mit DMS

Grundblock



Versuchssetup für quasistatische und kurzzeitdynamische Biegeprüfungen

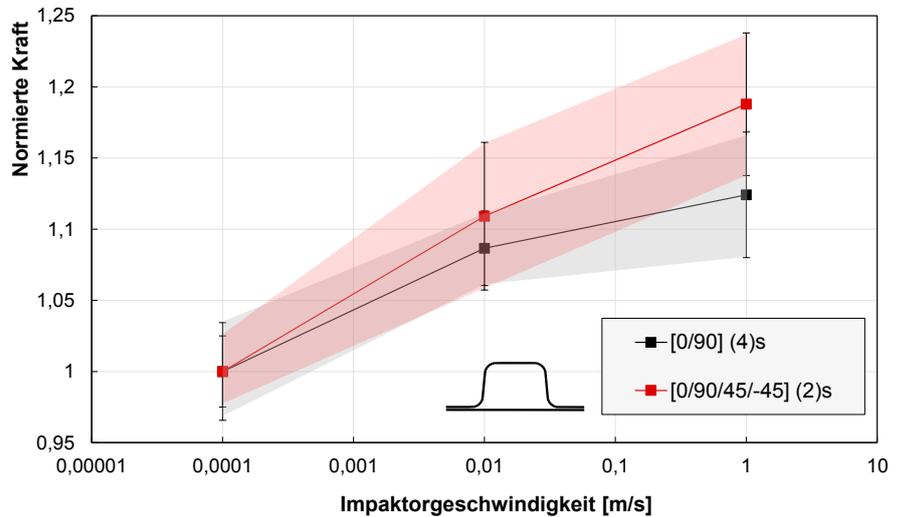


CT-Aufnahme zeigt Delaminationen im Übergangsradius zwischen der oberen Fläche und des seitlichen Steges des Hut-Profiles in Folge einer quasistatischen Belastung bis zum ersten Versagen (bzw. zum ersten Kraftabfall)

Geschwindigkeitsbereich eine geringere Festigkeitszunahme. Die abweichenden Ergebnisse rühren daher, dass einfache Schalenelemente verwendet und daher eine Delamination nicht berücksichtigt wurde. Die tritt aber im Experiment als initialer Versagensmechanismus auf.

Fazit

Die Festigkeitssteigerung mit zunehmender Dehnrate bietet ein hohes Potenzial zur Gewichts- und Kosteneinsparung bei kurzzeitdynamisch belasteten Fahrzeugkomponenten. Für exakte Prognosen des Crashverhaltens reichen numerische Modelle mit einfachen Schalenelementen (trotz Berücksichtigung von Dehnrateneffekten) nicht aus.



Kraft beim ersten Versagen: experimentelle Ergebnisse bei unterschiedlichen Impaktorgeschwindigkeiten

Weitere Informationen:

Timo Schäfer, TECOSIM Technische Simulation GmbH, Rüsselsheim, +49 (0) 151 / 210 281 43, t.schaefer@de.tecosim.com, www.tecosim.com

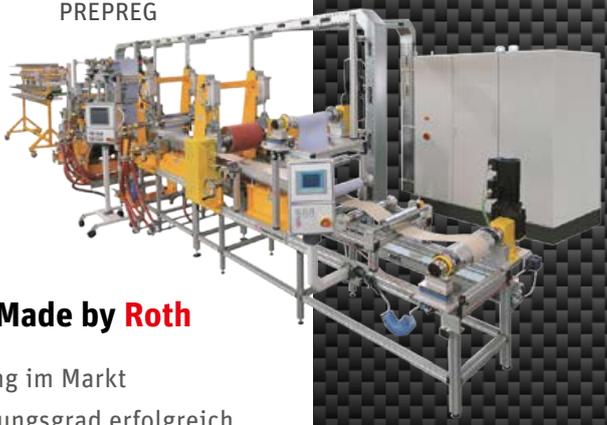
Tobias Schmack, Porsche Consulting GmbH, Bietigheim-Bissingen, +49 (0) 1523 / 911-15 26, tobias.schmack@porsche.de, www.porsche-consulting.com



WORLD CLASS Composite Machinery



FILAMENT WINDING



PREPREG

Your Performance - Made by Roth

- Über 50 Jahre Erfahrung im Markt
- Höchster Automatisierungsgrad erfolgreich in Großserienbetrieben etabliert
- Mehr als 500 Maschinen weltweit installiert



Roth Composite Machinery GmbH
 Werk Steffenberg · Bauhofstr. 2 · 35239 Steffenberg · Deutschland
 Tel.: +49 (0)6464/9150-0 · Fax +49 (0)6464/9150-50
 www.roth-composite-machinery.com · info@roth-composite-machinery.com





... DANN REISST DER FADEN

Quantifizierung der Tow-Qualität für Fiber Placement Prozesse

Qualitativ hochwertige Halbzeuge tragen zur Reduktion von Anlagenausfällen bei. Das ist eine bekannte Tatsache. Trotzdem existiert derzeit kein Verfahren zur Qualitätsprüfung von Tow-Material, das für viele Fiber Placement Technologien eingesetzt wird. Ein am Fraunhofer IGCV neuentwickelter Prüfstand ermöglicht nun die quantitative Beurteilung der Splice-Qualität solcher Materialien.



Tows werden üblicherweise über Splicing-Verfahren miteinander auf einer Spule verbunden. Diese Verbindungsstellen, die sogenannten Splices, stellen eine Schwachstelle im Halbzeug dar, da bei exzessiver Spannung das Material häufig genau an dieser Stelle reißt. Dennoch ist bislang noch keine Eigenschaftsspezifikation dieser Splices bekannt.

Entwicklung eines flexiblen Prüfstandes

Am Fraunhofer IGCV werden zurzeit eine Vorrichtung sowie ein entsprechendes Verfahren entwickelt, um die Splicing-Qualität quantitativ beurteilen zu können. Das Verfahren basiert auf der Nachbildung realer Prozessbedingungen aus der AFP-Technologie. Hierbei wird das jeweilige Material durch eine multiwinch®-ähnliche Rollenkonfiguration geführt und gespannt (s. Abb.). Die Vorrichtung ist modular aufgebaut,

sodass die Tow-Spannung sowie Winkel und Abstand zwischen den Rollen flexibel variiert werden können. Zudem ist es möglich, die Splices unter statischen oder dynamischen Bedingungen zu untersuchen. Eine Variation der thermischen Bedingungen ermöglicht es überdies, das Verhalten unter prozessnahen Bedingungen zu beschreiben.

Vielfältiger Nutzen

Die aktuellen Arbeiten am Fraunhofer IGCV dienen einer flexiblen und quantifizierten Beurteilung der Splice-Qualität, um darüber Ausfallzeiten in der Produktion zu reduzieren. Außerdem ermöglicht eine reproduzierbare Eigenschaftsermittlung, den Splicing-Prozess hinsichtlich Temperatur, Zeit etc. zu optimieren.

Weitere Informationen:

Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV, Augsburg, www.igcv.fraunhofer.de

Dr. Iman Taha,
Abteilungsleitung Materialien und Prüftechnik,
+49 (0) 821 / 906 78-252,
iman.taha@igcv.fraunhofer.de

Christina Aust,
+49 (0) 821 / 906 78-240,
christina.aust@igcv.fraunhofer.de

Der Prüfstand ist in Anlehnung an die Materialführung durch die Multiwinch® einer AFP-Anlage konstruiert

JEC WORLD
2019
The Leading International
Composites Show

Halle 6 / S84

CARBON COMPOSITES MAGAZIN 02/19

Die nächste Ausgabe des Carbon Composites Magazins erscheint zur Composites Europe in Stuttgart vom 10. bis 12. September 2019. Über den Redaktionsschluss werden die Mitglieder des CCeV wie üblich per E-Mail und Newsletter informiert.

Darüber hinaus können Sie uns als Mitglied des CCeV Meldungen und Berichte zusenden, die dann auf der Website des Vereins unter www.carbon-composites.eu veröffentlicht werden.



FERTIGUNG & BEARBEITUNG

TECHNOLOGIEAUSWAHL LEICHT GEMACHT

Für jedes Faserverbundbauteil die optimale Fiber Placement Technologie finden

In den letzten Jahren wurden unterschiedliche Fiber Placement Technologien entwickelt. Je nach gewünschter oder erforderlicher Bauteilgeometrie, Materialkombination usw. eignen sich manche Verfahrensprinzipien besser als andere. Um den Überblick zu behalten, entwickeln die Partner des Fiber Placement Centers im schwäbischen Meitingen eine intelligente Software, die in Abhängigkeit vom Anwendungsfall spezifische Kennzahlen für jede Technologie prognostiziert.

Mehr als 500 m² Laborfläche, acht Fiber Placement (FP) Technologien, verschiedene Kooperationspartner aus Industrie und Forschung – das Fiber Placement Center (FPC) in Meitingen bietet neben der Auswahl des geeigneten Herstellungsprozesses u. a. die Möglichkeit, Material- und Machbarkeitsstudien auf den verschiedenen Anlagen durchzuführen. Initiiert durch SGL Carbon und die Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik (IGCV) vereinen sich im FPC die Experten aus Industrie und angewandter Forschung entlang der gesamten Composite-Wertschöpfungskette, vom Material bis zum fertigen Bauteil.



Fiberforge Relay 2000 Tapelaying

Prognose von Produktionskennzahlen

Beispielsweise wird im Rahmen der Kooperation eine Software entwickelt, die auf Basis von Bauteildaten bzw. CAD-Modellen die verschiedenen FP-Verfahren in Form von Technologie Kennzahlen bewertet. Prognostiziert werden u. a. Legerate, Personaleinsatz, Materialeinsatz von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, Produktionskosten und Prozessstabilität.

Die Software greift dafür auf eine Datenbank zurück, die teils manuell, teils automatisch erfasste Prozess- und Bauteildaten für alle Bauteile enthält, die bislang im Fiber Placement Center gefertigt wurden. Daten von Industriekunden werden auf Wunsch entweder nicht in die Datenbank integriert oder anonymisiert verwendet, um die Prognosegenauigkeit stetig zu verbessern.

Analysen auf mehreren Wegen

Die Prognose der Technologie Kennzahlen für neue Bauteile erfolgt zunächst mit klassischen Analyseverfahren wie Vari-

anz- und Regressionsanalysen. Parallel wird zudem der Einsatz von maschinellen Lernverfahren getestet, die ab einer bestimmten Datengrundlage die Prognosegenauigkeit der klassischen Analyseverfahren übertreffen könnten.

Hannah Paulus, Leiterin des FPC, ist sich jedenfalls schon heute sicher: „Wenn Sie wissen möchten, welche Fiber Placement Technologie für Ihren Anwendungsfall die bestmögliche ist, sind Sie beim Fiber Placement Center in Meitingen an der richtigen Adresse.“

Weitere Informationen:

Thomas Neuhäuser,
Fraunhofer Einrichtung für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV, Augsburg,
+49 (0) 821 / 906 78-239,
thomas.neuhaeuser@igcv.fraunhofer.de,
www.igcv.fraunhofer.de

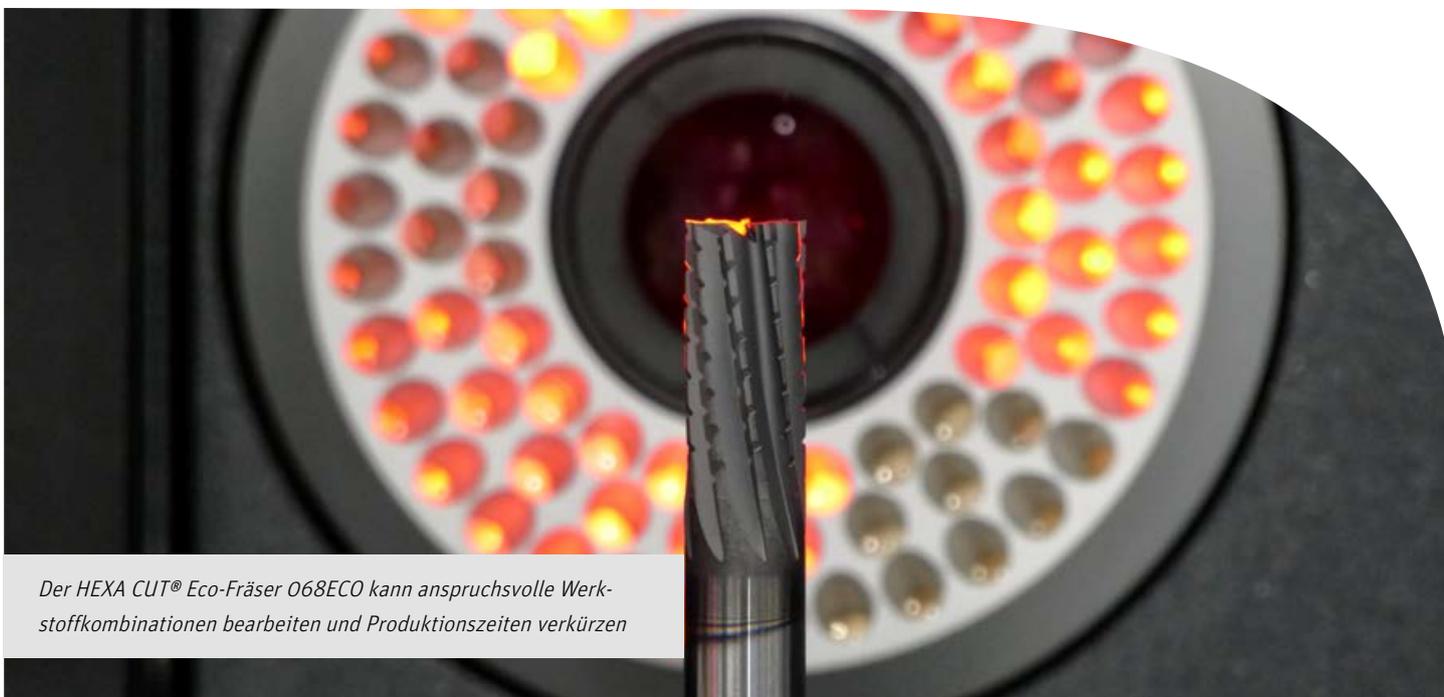
Hannah Paulus,
SGL Carbon, Meitingen,
+49 (0) 82 71 / 83-34 60,
info@fiberplacementcenter.com,
www.fiberplacementcenter.com



BA Composites STAXX C1700

JEC WORLD
2019
The Leading International
Composites Show

Halle 6 / S84



Der HEXA CUT® Eco-Fräser O68ECO kann anspruchsvolle Werkstoffkombinationen bearbeiten und Produktionszeiten verkürzen

NEUE FRÄSER FÜR NEUE IDEEN

Werkstoff- und prozessoptimierende Zerspanung für den internationalen Markt

Die Zerspanung von Komposit-Materialien bringt besondere Herausforderungen mit sich. Die Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH bietet dafür anforderungsoptimierte Werkzeuge und Verfahren – für die klassische Zerspanung von Verbundwerkstoffen beispielsweise die Werkzeugreihe HEXA CUT® Eco, für die effiziente Bearbeitung von Wabenmaterial die neuartigen Monoblock-VHM-Ultraschallklingen.

Diese Monoblock-VHM-Klingen gleiten mit bis zu zehnfach höheren Schwingungsamplituden und bis zu 100 Prozent mehr Schneidleistung als bisherige Klingen durch das empfindliche Wabenmaterial. Die optimierten Klingen sind in Längen zwischen 7 mm und 125 mm über die Anbieter der Ultraschallsysteme erhältlich.

Abgestimmte Werkzeug-Highlights

Mit Stolz präsentiert das Unternehmen aus der Kompositentechnik-Region Augsburg auch die Werkzeugreihe HEXA CUT® Eco als Antwort auf die besonderen Ansprüche bei der Zerspanung von Verbundwerkstoffen. Durch eine perfekte Abstimmung von Schneidengeometrie sowie eine patentierte Diamantbeschichtung können diese Fräswerkzeuge mit hohen Geschwindigkeiten sowohl schrappen als auch schlichten.

Insbesondere bei anspruchsvollen Werkstoffkombinationen mit Kupfer-Mesh, wie dem CFK-M21E-Material aus der Luftfahrtindustrie, kann mit diesen Werkzeugen

meist auf zeit- und kostenintensive Nachbearbeitungsprozesse verzichtet werden. Die für CFK-/GFK-Materialien typischen Delaminationen, Absplitterungen, Faserüberstände oder thermischen Schäden werden mit dem neuen Werkzeug minimiert. Hohe Abtragsleistung und lange Standzeiten machen sich bezahlt: In Kundenprojekten konnten nachweislich bis zu 40 Prozent der Prozesskosten eingespart werden.

Kombinierte Vorteile

Um die Zerspanung sowohl für das Material wie auch für das Werkzeug möglichst schonend zu machen, stimmte Hufschmied in der Entwicklung von HEXA CUT® Eco zwei Aspekte aufeinander ab: Zum einen lässt sich über die spanbrechende Schneidengeometrie der Schnittdruck reduzieren. Gleichzeitig schützt die neue patentierte Diamantbeschichtung DIP6p das Fräswerkzeug vor aggressiven Verschleißmechanismen bei der Bearbeitung abrasiver und inhomogener Verbundfasermaterialien. Sie macht das Werk-

zeug widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse und verhindert die Anhaftung der Harze aus dem Verbundwerkstoff am Werkzeug.

Schruppen und Schlichten können aufgrund der speziellen Geometrie ohne Werkzeugwechsel in einem Arbeitsgang erfolgen. Das freut insbesondere Anwender im Luftfahrtbereich, denn die Geometrie und Beschichtung der neuen Fräsgeneration reduzieren auch deutlich die Bauteilschwingung größerer Bauteile, die die Zerspanung immer schwierig macht.

Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Ralph Hufschmied,
Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH, Bobingen,
+49 (0) 82 34 / 96 64-0,
info@hufschmied.net,
www.hufschmied.net

JEC WORLD
2019 The Leading International
Composites Show

Halle 6 / F73

Roboterwickeln und Serienfertigung von Filament Winding Maschinen

Mit neuen Technologien erweiterte Roth Composite Machinery sein Produktprogramm. Neben Roboter Filament Winding Maschinen (Roboter Faserwickel-Maschinen) entwickelte der Sondermaschinenbauer die neue Maschine Typ 1-ECO. Sie ist die standardisierte Variante einer maßgeschneiderten Filament Winding Portalmaschine. Für Roth ist es ein Einstieg in die Serienfertigung von Filament Winding Maschinen.

Die Typ 1-ECO ist mit allen Grundfunktionen ausgestattet und wurde konzipiert, um kostenbewussten Neueinsteigern in die Faserwickel-Technologie Robustheit, Langlebigkeit und Präzision zu bieten. Die Maschine nutzt ein modulares Konzept mit bis zu vier Spindeln. Maximal vier Wickelachsen und zwei Längenvarianten (4.000 und 10.000 Millimeter) sind konfigurierbar. Jede Spindel verfügt über einen separaten Antrieb und ermöglicht so eine leichte und kostengünstige Nachrüstung.

Roboterwickeln für Kleinserienproduktion

Für die Entwicklung und Kleinserienauflage von Produkten für Leichtbauanwendungen eignen sich die neuen Roboter Filament Winding Anlagen besonders. Bei dieser Technologie wird das Verlegeauge zur Fadenführung der Wicklung mit einem Sechachsroboter bewegt.

Für das neue Maschinenprogramm kooperiert Roth Composite Machinery mit einem führenden Roboterhersteller und kombiniert so modernste Robotertechnik mit seinem über 50-jährigen Erfahrungsschatz in der Faserwickeltechnik. Fadenführung und Wickelachsenmimik wurden standardisiert, die Maschinenkonzepte punkten mit modu-



Für Anwendungen mit geringer Produktkomplexität oder zum Einstieg in die Filament Winding Technologie eignet sich die Typ 1-ECO besonders gut

larem Aufbau, kurzen Liefer- und Installationszeiten. Die Anlagen kommen insbesondere in Forschungseinrichtungen und an Universitäten zum Einsatz. Während eine CNC-Maschine mit moderner Steuerungstechnik Produkte in hoher Stückzahl automatisch fertigt, eignet sich der Wickelroboter für kleine Stückzahlen, die mit geringerer Wickelgeschwindigkeit produziert werden.

Fertigungsschritte inklusive

Bestandteile der Roth Roboter Filament Winding Anlagen sind die Imprägnierstation, der Faserabspulautomat sowie die technologisch bewährte Verlegeeinrichtung. Für jeden Fertigungsschritt kann das Unternehmen auf umfassende Kenntnisse in der Verfahrenstechnik zurückgreifen.

Denn erst die Feinjustierung jedes Herstellungsschritts führt beim Filament Winding zu einem optimalen Ergebnis. So ist etwa die richtige Anwendung des Imprägnierbades oder die präzise geregelte Fadenspannung beim Wickelprozess ausschlaggebend für eine hochwertige Produktqualität der produzierten Teile.

Weitere Informationen:

Bernd Fischer,
Vertriebsleitung,
Roth Composite Machinery GmbH, Steffenberg,
+49 (0) 64 64 / 91 50-0,
bernd.fischer@roth-industries.com,
www.roth-composite-machinery.com



Mit seinen Roboter Filament Winding Anlagen vervollständigt Roth Composite Machinery sein Produktprogramm

JEC WORLD
2019
The Leading International
Composites Show

Halle 5 / D39

BRANCHEN & QUERSCHNITT





SMARTES LEICHTGEWICHT AUF ROLLEN

SPORT

Sensorierter Skiroller in hybrider Leichtbauweise aus Glas- und Kohlenstofffaserhalbzeugen

Leichte Anwendungen aus Faser-Kunststoff-Verbunden werden bereits seit Jahrzehnten im Spitzensport eingesetzt. Ein innovativer Skiroller – entwickelt in dem vom BMBF geförderten Verbundvorhaben „SmartFrame+ | Sicherheit für Leichtbau-Fortbewegungsmittel“ – soll auch dem Breitensport ein neues Fahrerlebnis durch zusätzliche Funktionen ermöglichen.

Die Auslegung des Skirollers erfolgte mithilfe computergestützter Simulation, um sowohl die Festigkeit während des Einsatzes gewährleisten zu können, als auch einen möglichst hohen Leichtbaugrad bei gleichzeitig hoher Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Als Folge wurden teure Kohlenstofffasern nur an den besonders belasteten Stellen eingesetzt. Neben UD-Rovings aus Glas und Kohlenstoff wurden Quadraxialgelege aus Glas und Flechtbänder aus Kohlenstoff verwendet, um die bei Anwendung auftretenden Belastungen aufzunehmen.

Skigefühl dank Radiuspultrusion

Der Grundkörper des Sommerskis wird durch das wirtschaftliche Verfahren der Radiuspultrusion hergestellt. Dabei werden trockene Faserhalbzeuge von Spulen abgezogen, durch eine Imprägnierstrecke geführt und sekundenschnell im beheizten

Werkzeug ausgehärtet. Durch das gebogene Profildesign erreicht der Sommerski eine erhöhte Bodenfreiheit, wodurch der Nutzer ein deutlich realistischeres Skigefühl erhält, als es bei derzeit üblichen aluminiumprofilbasierten Skirollern der Fall ist.

Nutzerfeedback dank Sensorik

Innovativer Kern des Skirollers ist ein Piezo-Sensor, welcher dank Pultrusionstechnik direkt in der Herstellung integriert werden kann. Dieser Sensor misst während des Trainings alle auftretenden Belastungen und überträgt zukünftig die Informationen kabellos an eine App.

So erhält der Nutzer eine Rückmeldung über sein Training und kann dieses bei technischen Fehlern entsprechend anpassen. Ebenso können komplette Trainingsprofile erstellt, aufgezeichnet und nachträglich analysiert werden.



Multimaterialer textiler Lagenaufbau

Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. David Löpitz,
Fraunhofer IWU – Institut für Werkzeugmaschinen
und Umformtechnik, Chemnitz,
+49 (0) 371 / 53 97-13 64,
david.loepitz@iwu.fraunhofer.de,
www.iwu.fraunhofer.de/pultrusion

Strukturauslegung von hybriden Sicherheitsbauteilen im Automobilbau

Bei der Serienfertigung von Bremspedalen setzt der Automobilzulieferer Boge Rubber & Plastics auf lokal verstärkte Faserverbundwerkstoffe. Als Projektpartner verfolgte Technologieanbieter und Entwicklungsdienstleister Cevotec mit seinem Know-how im Bereich der Patch-Technologie eine optimierungsintensive Strukturauslegung und qualifizierte die nächste Generation von Bremspedalen in Leichtbauweise.

Das besondere Interesse bei der Serienfertigung von hybriden Kunststoffstrukturen gilt dem wirtschaftlichen Leichtbau für hohe Stückzahlen und dem dafür geeigneten Anteil an unterschiedlichen faserverstärkten Kunststoffen (kurz-, lang- und/oder endlosfaserverstärkt). Die Boge Rubber & Plastics strebt auf Basis der bisherigen Faserverbundfertigung von Bremspedalen aus Organoblech (endlosfaserverstärkt) und Spritzgussmasse (kurzfaserverstärkt) bei der nächsten Bremspedalgeneration eine Evolution an: Gewichts- und Kosteneinsparung durch Einführung einer belastungsgerechten Verstärkung des Organoblechs mit unidirektionalen Patches (langfaserverstärkt, Abb. 1). Allerdings steigen mit Einführung von Patches auch die Anzahl an Materialien im Verbund und damit die Freiheitsgrade bei der Strukturauslegung.

Lokal patchverstärkt

Die FE-basierte Auslegung mit der Software OptiStruct bereitete Cevotec vor, indem einerseits die Materialmodelle der Komponenten auf Basis der Materialkennwerte mit Hilfe experimenteller Versuche aufgebaut wurden, der Faserverlauf vom Organoblech dagegen über eine kinematische Drapiersimulation genähert wurde. Mit dem bisherigen Ansatz wurde die konstante Wandstärke eines Organoblechs auf die maximale Belastung in der Schale ausgelegt. Daher waren die benachbarten Bereiche überdimensioniert.

Es ist aber besser, wenn der Faserverbundanteil sich den Anforderungen der Schale lokal anpassen kann, etwa durch eine lokale Ausrichtung von Fasern. Dabei stellte sich die Frage, wie viele Patches erforderlich sind, wie lang sie sein müssen, wo platziert und mit welcher Ausrichtung.

Virtuelle entwickelt

Mit dem Bauraum für die kurzfaserverstärkte Spritzgussmasse (3D-Elemente) und dem auf der Organoblechschale zusätzlich modellierten Lagenaufbau (2D-Elemente) wurde eine Topologieoptimierung durchgeführt. Das ergab Änderungen im Lagenaufbau, die über eine Rückkopplung zur Topologieoptimierung der Rippenstruktur in der Spritzgussmasse führten.

Mit diesem Ergebnis ließen sich dann die Anzahl, Ausrichtung und Länge der Patches sowie die Rippenstruktur ableiten. In einem letzten Schritt konnte mit einem detaillierten FE-Modell des Bremspedals die erforderliche Steifigkeit und Festigkeit nachgewiesen werden (Abb. 2). Damit qualifizierte Cevotec zusammen mit Boge Rubber & Plastics den virtuellen Entwicklungsprozess von Bremspedalen mit einer Gewichteinsparung von 45–60 Prozent gegenüber einer metallischen Leichtbauweise.



Abb. 1: Zwischenprodukt – Organoblech, mit Patches verstärkt

Weitere Informationen:

Dr. Neven Majic,
Executive Vice President,
Cevotec GmbH, Taufkirchen b. München,
+49 (0) 89 / 231 41 65-31,
neven.majic@cevotec.com, www.cevotec.com

Dr. Daniel Häffelin,
Prozessingenieur,
Boge Elastmetall GmbH, Damme,
www.boge-rubber-plastics.com

JEC WORLD
2019 The Leading International
Composites Show

Halle 5 / Q73

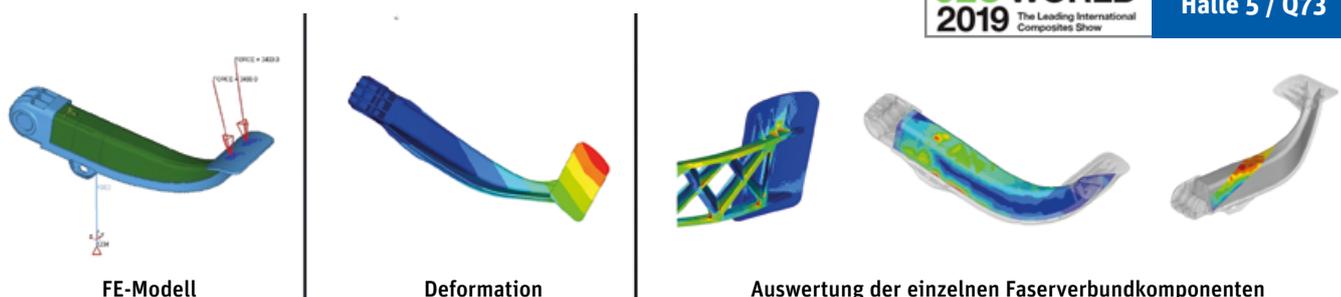
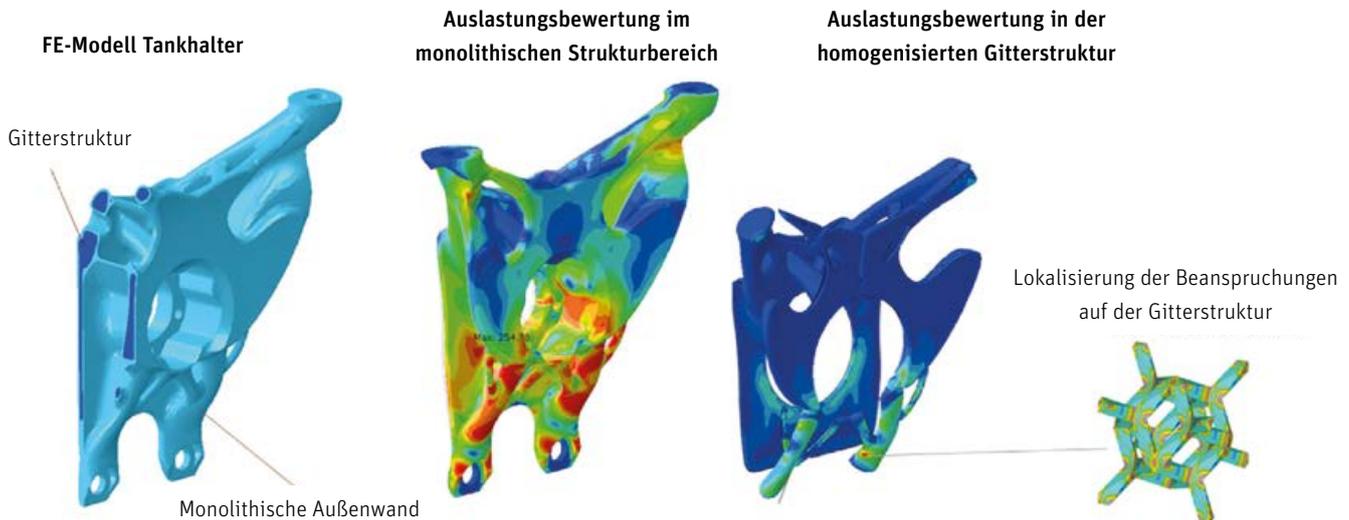


Abb. 2: FE-Modell des Bremspedals und Auswertung der daraus abgeleiteten mechanischen Eigenschaften

Demonstrator-Tankhalter besitzt dreimal höhere Traglast dank Gitterstrukturen

Die neuen Designfreiheiten durch additive Fertigungsverfahren werden von wichtigen Prozessrandbedingungen begleitet. Besonders bedeutsam ist, dass Prozesswärme kontrolliert abgeführt und dünnwandige Überhänge im Druckprozess häufig abgestützt werden müssen. Die frühzeitige Berücksichtigung dieser Randbedingung in der Bauteilentwicklung ist somit Potenzial und notwendige Voraussetzung für leichtbaugerechtes und erfolgreiches Strukturdesign zugleich.



Additive Fertigungsverfahren ermöglichen es in einer bis dato nicht realisierbaren Art und Weise, lastpfadgerecht optimierte Strukturen mit hohem Leichtbaugrad zu fertigen. Solche Strukturen muten oft geradezu organisch an.

Mit dem Ziel, diese Potenziale zu heben, wurde am Leichtbau-Zentrum Sachsen (LZS) eine durchgängige Strategie etabliert. Sie erlaubt es, prozessspezifisch vorteilhafte Gittergeometrien virtuell zu charakterisieren und als wirkungsvolle Tragstrukturen in den Konstruktionsprozess einzubinden. Eine besondere Herausforderung besteht hier in der Ermittlung zuverlässiger Materialkennndaten, da diese sich im generativen Fertigungsprozess baurichtungs- und geometrieabhängig unterschiedlich ausprägen können.

Durch geeignete Kombination experimenteller und virtueller Prüfumgebungen wird der aufwändige und kostenintensive Prüfanteil auf ein Minimum reduziert. Im Ergebnis erlauben allein die Charakterisierung des Basismaterials sowie ausgewählte Validierungsversuche auf Gitterstrukturebene die Kalibrierung einer virtuellen Modellierungskette vom Grundmaterial über das virtuelle Gitterdesign bis hin zum topologieoptimierten Strukturbauteil.

Demonstratorbauteil Tankhalter

Als ein Beispiel für die Zuverlässigkeit der Methode entwickelte und realisierte das LZS gemeinsam mit dem Institut für Festkörpermechanik der TU Dresden und dem Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden einen generativ gefertigten Tankhalter aus ALMgSi10. Dafür wurden innere Gitterstrukturen mit örtlich veränderlichen Gitterdichten berücksichtigt. Das führt gegenüber einer vergleichbaren Hohlstruktur auf eine um Faktor 3 höhere Traglast im kritischen Stabilitätslastfall – das richtige Gitter an der richtigen Stelle für den prozessoptimalen Strukturleichtbau.

Simulationsstrategie auf Bauteilebene



Additiv gefertigter Tankhalter

Weitere Informationen:

Dr.-Ing. Matthias Berner,
Berechnung und Methodenentwicklung,
Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH (LZS), Dresden,
+49 (0) 351 / 463-426 17,
matthias.berner@lzs-dd.de, www.lzs-dd.de

Aufbau nach Modell

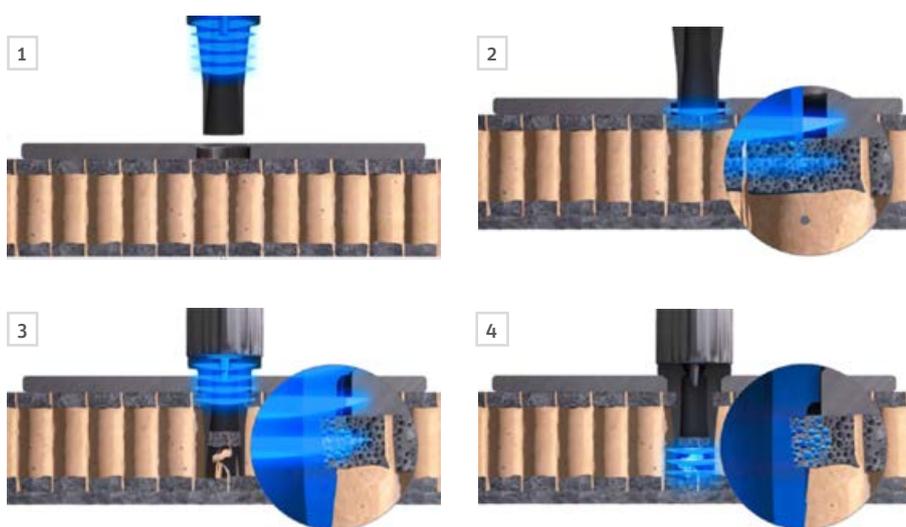
Die Strategie basiert auf einem strukturierten, mehrskaligen Modellierungsansatz. Er erfasst die richtungsabhängigen Eigenschaften im generativ gefertigten Basismaterial und berücksichtigt technologische Einflüsse auf Substrukturebene.

JEC WORLD
2019
The Leading International
Composites Show

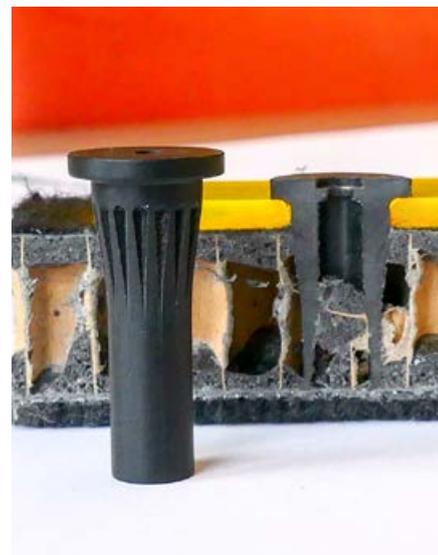
Halle 5 / F58/G67

Neues Verbindungskonzept für Multi-Material-Anwendungen im Fahrzeugbau

Ein vielversprechendes Verbindungskonzept für Leichtbaumaterialien in Industrieanwendungen bietet die von der Schweizer Firma MultiMaterial-Welding AG (MM-Welding) entwickelte LiteWWeight™ Technologie. Sie wurde bereits unter den Namen WoodWelding® und BoneWelding® in der Holzverarbeitungs- und Medizinindustrie erfolgreich umgesetzt. In ihrer Weiterentwicklung kann sie jetzt auch im Fahrzeugbau sowie in der Luftfahrtindustrie eingesetzt werden.



Prozessschritte der MM-W LiteWWeight™ Pin-Technologie



MM-Welding™ LiteWWeight Pin-Technologie

Das Verfahren an sich ist bewährt: Es stammt ursprünglich aus der Holzverarbeitungs- (z. B. Möbelfertigung) und Medizinaltechnik und wird nun in weiterentwickelter Form auf den Bereich Mobilität und Transport übertragen. Mit Unterstützung des Instituts für Kunststofftechnik an der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW führt es das Entwickler-Unternehmen MM-Welding zur Anwendungsreife.

Ultraschall verbindet

Im Gegensatz zu anderen Insert-Verfahren kommt dieses LiteWWeight™-Verfahren ohne vorgelagerten Bohrvorgang aus. Stattdessen werden thermoplastische Elemente mittels Ultraschallenergie in ein zu fügendes Material/Substrat (vor allem Leichtbaumaterialien und Sandwich-Paneele) getrieben. Bei diesem Vorgang wird Reibung erzeugt und das Schweißelement partiell aufgeschmolzen: Das Element beginnt teilweise zu fließen und verbindet sich mit dem Material, sodass ein Formschluss erzeugt wird.

So können unterschiedliche Materialien zusammengefügt werden – eine schnelle Verbindungs-Alternative zu traditionellen Methoden wie Nieten, Schrauben oder Kleben. Ein weiterer Vorteil ist die im Vergleich deutlich kürzere Prozesszeit, die zu einer effizienteren Inline-Verarbeitung führt. Der gesamte Fügeprozess dauert weniger als eine Sekunde. Auch Abkühlphasen oder Aushärtezeiten müssen nicht beachtet werden, jede einzelne Verbindung ist unmittelbar nach Freigabe der Verbindungsstelle belastbar.

Bewährte Technologie mit großem Potenzial

Das Konzept ist vor allem für Anwendungen geeignet, bei denen im Materialinneren poröse Strukturen bestehen. So zum Beispiel beim menschlichen Knochen, insbesondere beim Setzen von Implantaten (BoneWelding®). Eingesetzt wird die Technologie aber auch in der Möbelindustrie, etwa von IKEA. Sehr viel Potenzial bringt die Automobil- und Luftfahrtindustrie mit,

da sich hier der Trend zu Leichtbaumaterialien und Multi-Material-Konstruktionen immer weiter beschleunigt.

Genau in diesem Bereich arbeitet die Firma MM-Welding mit dem Institut für Kunststofftechnik der Fachhochschule Nordwestschweiz zusammen, woraus bereits erste Anwendungen für die Industrie entstanden. So etwa Verbindungselemente für einen Leichtbau-Kofferraum-Ladeboden, hinter dem das Reserverad verstaut werden kann.

Weitere Informationen:

MultiMaterial-Welding AG, Stansstad,
+41 41 530 43 02,
info@mm-welding.com,
www.mm-welding.com

JEC WORLD
2019 The Leading International
Composites Show

Halle 5 / F58

Effizientes Prüfkonzept für statisch langzeitbeanspruchte Faserverbundkomponenten im Baubereich

Wärmebrückenverluste im Wohnbau können substanziell reduziert werden durch den Einsatz spezieller thermischer Entkopplungselemente auf Basis von Hochleistungsverbundkunststoffen. Dafür muss freilich das Versagensverhalten solcher polymerbasierter Strukturbauteile bekannt sein. Als Grundlage für eine effiziente experimentelle Langzeitabschätzung bietet sich ein neuartiges, an der Montanuniversität Leoben entwickeltes prüftechnisches Konzept an.

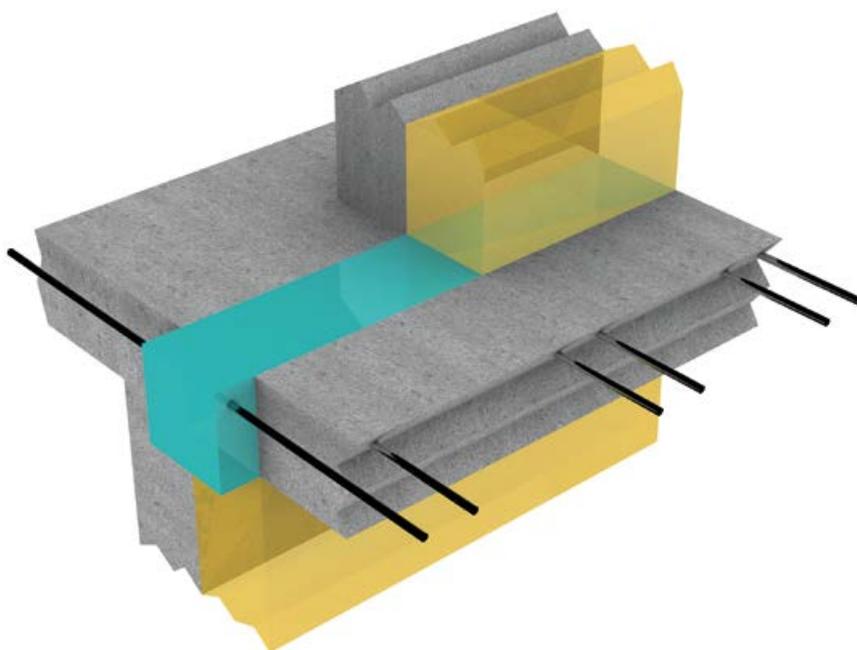
Der moderne Wohnbau mit Passivhausstandard benötigt wärmebrückenfreie Konstruktionen. Fassadenanbauten wie Balkone, Loggias etc. stellen dabei besondere Herausforderungen, die herkömmliche thermische Entkopplungselemente nicht erfüllen. Deutlich besser funktionieren Hochleistungsverbundkunststoffe mit erheblich reduzierten Wärmeleitkoeffizienten.

Kluge Materialwahl

Die Herausforderung liegt zunächst in der Auswahl geeigneter Faserverbundwerkstoffe. Sie müssen ausreichende Zug- und Druckbeanspruchbarkeit aufweisen, vor allem auch hinsichtlich einer zuverlässigen Anbindungsqualität an angrenzende Bauelemente. Geeignete hybride Strukturelemente bestehen aus Faserverbundkunststoffen und angebondenen metallischen Lastein- bzw. -ausleitungskomponenten. Sie müssen entwickelt und auf Einsatztauglichkeit überprüft werden (Abb. 1).

Pragmatisches Vorgehen

Allerdings schließt sich eine unmittelbare Langzeit-Prüfung derartiger Strukturbauteile für den statischen Lastfall mit normativ vorgegebenen Einsatzzeiten von 30, 50 oder gar 100 Jahren aus. Daher erfolgt die Langzeitabschätzung des Deformations- und Versagensverhaltens üblicherweise in beschleunigten Prüfverfahren mittels gesteigerten Last- und/oder Temperaturniveaus. Für zuverlässige Aussagen ist jedoch auch hier in der Regel eine zeitaufwändige experimentelle Prüfung wie etwa in Kriechversuchen bei unterschiedlichen erhöhten Laststufen erforderlich.



(aus: N. Fleischhacker: Potential nichtmetallischer Bewehrung [...], Innsbruck, 2016)

Abb. 1: Schematische Darstellung eines thermischen Entkopplungselementes für Fassadenanbauten

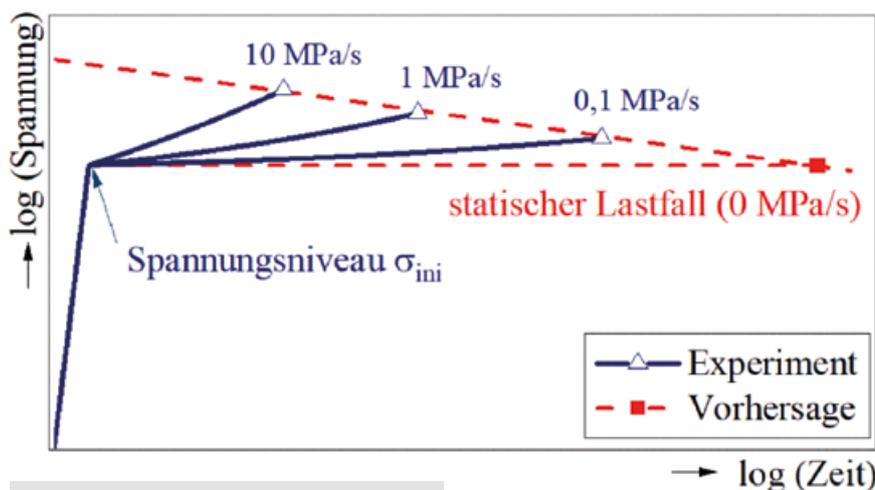


Abb. 2: Prüfschema für die SRCR-Methode

(aus: S. Gloggnitzer, P. Guttman and G. Pinter, Accelerated approaches [...], in Proc. ECCM18, Athens, 2018)

Zeiteffiziente Prüfung

Sehr viel zeiteffizienter ist das Langzeitversagensverhalten von Faserverbundkunststoffen mit einer neuartigen Prüf- und Extrapolationsmethode bestimmbar, die am Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe entwickelt wurde.

Kern dieses SRCR (Stress Rate accelerated Creep Rupture)-Prüfkonzeptes ist die mechanische Lastaufbringung auf ein einflussrelevantes Lastniveau mit anschließender monotoner Steigerung der Last bis zum Bruch (Abb. 3). Eine Serie von Einzelversuchen mit schrittweiser Reduzierung der Belastungsgeschwindigkeit ergibt eine

Folge von zunehmenden Versagenszeiten. Extrapoliert auf die fiktive Belastungsgeschwindigkeit „null“ machen sie die Versagenszeit für das zugrunde liegende initiale Lastniveau bestimmbar (Abb. 2).

Die prinzipiell gute Aussagekraft dieses Verfahrens konnte bereits für GFK-Standardprüfkörper gezeigt werden. Ein Gemeinschaftsprojekt des Leobener Lehrstuhls für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe mit der Universität Innsbruck prüft nun die Übertragbarkeit dieses Prüfverfahrens auf hybride Faserverbundkomponenten und evaluiert seine Aussagekraft für den Langzeiteinsatz.

Weitere Informationen:

Gerald Pilz,

Wiss. Mitarbeiter, Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe, Montanuniversität Leoben, +43 (0) 38 42 / 402-21 09, gerald.pilz@unileoben.ac.at, www.unileoben.ac.at

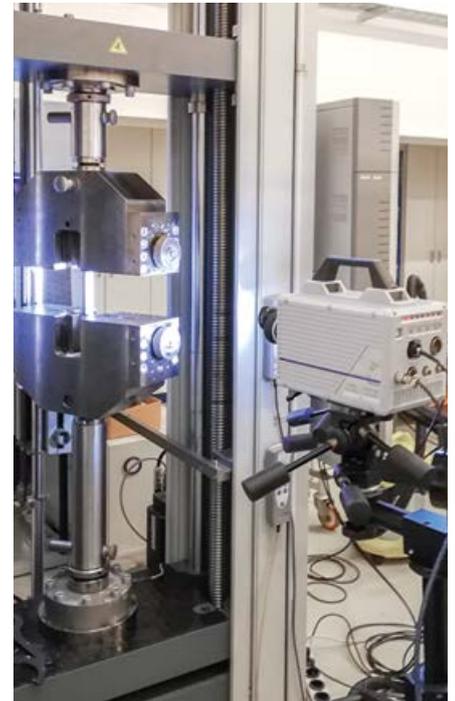


Abb. 3: Mechanische Prüfung von Hochleistungsverbundkunststoffen

Texmer GmbH & Co. KG | Gerhardsweg 7 | D-36100 Petersberg
Tel: +49 (0) 6 61 – 96 529 – 0 | Fax: +49 (0) 6 61 – 96 529 – 10
Info@texmer.de | www.texmer.de



Fixture for the efficient unrolling of glass rovings without core

Glass fibers are intended to be processed in a great many fiber composites, which are normally intended for center-pull due to their production-related coil geometry. But as it is particularly important in the production of many fiber composites that the fibers don't have any twists through the pull, there was a great need for alternative unwinding methods. At TEXMER, we are always interested in providing our customers with efficient and inexpensive solutions for their problems; we have thus invested a lot of energy and time in the development of a suitable product.

Since the introduction of our SKE mandrel just under five years ago, there have been more and more new processes, in which glass fibers can now be unwound efficiently and inexpensively. The SKE mandrel enables a good torque transmission due to its hexagon receiver. And it therefore also allows for high thread tensions. The dimensions of the holder geometry are adapted to our electronically controlled unwinding units (EGA2000) and our mechanical belt brakes, and thus enable an unwinding process with a constant thread tension from the full to the almost empty glass fiber roving.



JEC WORLD
2019 The Leading International
Composites Show
March 12-13-14, 2019 | PARIS-NORD
VILLEPINTE

Technical data:
Maximum Roving Weight: 20kg
Maximum unrolling speed: 180m/min
Tension range for inside roving diameter: 145-175mm
Maximum input pressure for pneumatic cylinder: 6bar



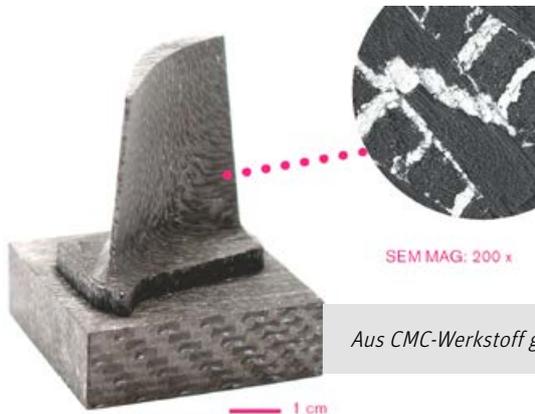
If we have sparked your interest and if you are looking for a simple affordable and efficient solution for unwinding glass fiber rovings, please feel free to contact us. We'd be happy to present you with an offer for our products.

Projekt zur ultraschallgestützten mechanischen Bearbeitung von CMCs

Die Bearbeitung von keramischen Verbundwerkstoffen stellt im Vergleich zu homogenen Werkstoffen wesentlich höhere Anforderungen an Prozesse, Werkzeuge und Maschinen. Im Projekt CERAMEC untersuchen Fachleute der Hochschule Augsburg zusammen mit industriellen Herstellern und Anwendern innovative Bearbeitungsmethoden und entwickeln sie zur Produktionsreife weiter.



5-Achs-Ultraschall-Bearbeitungszentrum Ultrasonic 40 TZA



REM-Aufnahme eines CMC-Gefüges nach der Bearbeitung

Aus CMC-Werkstoff gefräste Turbinenschaufel

Keramische Verbundwerkstoffe sind eine Werkstoffklasse mit besonderen Eigenschaften und sehr hohem Zukunftspotenzial. Diese CMCs (Ceramic Matrix Composites) sind leicht, flexibel, extrem fest und auch bei hohen Temperaturen beständig. Die neuen Werkstoffe erobern die Luftfahrt im Turbinenbau, die Raumfahrt mit Satellitenspiegeln und den Automobilbau mit Hochleistungsbremsen.

Die Vorteile in der Anwendung müssen allerdings bei der Herstellung und Bearbeitung der keramischen Verbundwerkstoffe noch teuer bezahlt werden. Hier fehlt es an grundlegenden Erkenntnissen und an Erfahrung in der Serienfertigung. Die Frage ist nun: Wie können CMCs möglichst schnell, präzise, verschleißarm und ressourcenschonend bearbeitet werden?

Fräsen und Schleifen mit Ultraschall

Das Projekt CERAMEC verfolgt den Ansatz, keramische Verbundwerkstoffe mit ultraschallgestütztem Schleifen und Fräsen zu bearbeiten und das Ergebnis mittels optischer und mechanischer Prüfungen zu analysieren. So zeigten beispielsweise

neue Untersuchungen, dass solche Verfahren den Werkzeugverschleiß positiv beeinflussen können. Denn die Bearbeitung mit Ultraschall reinigt zum einen die Werkzeuge und setzt zum anderen die „Zerspan“-Kräfte herab – schon also Werkzeuge und Material. Die optimale Abstimmung der Maschinen-, Werkzeug- und Prozessparameter auf den jeweiligen Verbundwerkstoff ist dabei von entscheidender Bedeutung und deshalb auch Gegenstand aktueller Forschungsprojekte.

Gut angelegte Fördermittel

Die diesbezüglichen Fördergelder des Bundes wurden in ein speziell für keramische Verbundwerkstoffe ausgerüstetes 5-Achs-Bearbeitungszentrum mit ultraschallgestützter Arbeitsspindel, hoher Drehzahl (bis 40.000 U/min) und Drehmomentmessung in der Spindel investiert.

Erstmals setzt die Hochschule Augsburg mit CERAMEC die Prozesstechnologie der ultraschallgestützten Bearbeitung von keramischen Verbundwerkstoffen in Forschung und Lehre ein. Dabei sind Partner aus der mittelständischen Industrie ein-

gebunden. Schwerpunktthemen sind die Optimierung der Prozesszeiten, die Reduktion des Werkzeugverschleißes, die Untersuchung der Einflüsse auf den Werkstoff (Rauheit, Festigkeit) und nicht zuletzt die Entsorgung der beim Bearbeitungsprozess entstehenden Mikropartikel.

Zukunftspotenzial

Die ultraschallgestützte mechanische Bearbeitung besitzt hohes Potenzial zur Optimierung der Bearbeitungsprozesse bei keramischen Verbundwerkstoffen. Der ganzheitliche Ansatz im Projekt CERAMEC betrachtet Material, Werkzeug und Prozessparameter als Einheit und optimiert sie für die jeweilige Anwendung. Der Technologietransfer in die Wirtschaft steht neben Forschungs- und Lehrprojekten im Vordergrund.

Weitere Informationen:

Prof. Dr.-Ing. Ralf Goller,
Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik,
Hochschule Augsburg,
+49 (0) 821 / 55 86-20 68,
ralf.goller@hs-augsburg.de,
www.hs-augsburg.de

Der Fachabteilung Ceramic Composites im CCEV ist das erfolgreiche Jahr 2018 Ansporn für 2019

Für die Fachabteilung Ceramic Composites im CCEV verlief das Jahr 2018 sehr erfolgreich. Beispielsweise konnte die MTU Aero Engines AG als neues Mitglied gewonnen werden. Die Firma ist ein weltweit gefragter Anbieter von Flugzeuggasturbinen und Gasturbinen für industrielle Anwendungen. Mit der MTU verstärkt ein bedeutender Endanwender für faserverstärkte Keramiken (CMC) die Fachabteilung, von dem wichtige Impulse für die weitere Entwicklung dieser Werkstoffklasse zu erwarten sind. Und auch sonst hat die Abteilung noch viel vor.

Zu ihrer turnusmäßig zweiten Jahressitzung trafen sich die Arbeitsgruppen der Fachabteilung Ceramic Composites am 26. Oktober 2018 im Technologiezentrum Augsburg. Zentrales Thema war die strategische Ausrichtung der Arbeitsgruppenarbeit.

Die regen Diskussionen der Delegierten drehten sich vor allem um die Definition von Leitanwendungen, beschlossen wurden schließlich „Turbinenschaufel“ und „Chargenträger für Hochtemperatur-Wärmebehandlungsprozesse“. Ausschlaggebend war, dass anhand dieser virtuellen Leitanwendungen weitgehend alle Anforderungen beschrieben werden können, die Werkstoffe und Bauteile aus CMC im Einsatz erfüllen müssen. Und zwar auch unter extremen Beanspruchungskollektiven aus mechanischen, thermischen und korrosiven Lasten. Die oxidischen und nichtoxidischen CMC-Werkstoffsysteme, alle Aspekte der Herstellung, die erforderlichen Werkstoff- und Bauteilprüfverfahren (auch prozessbegleitend), die notwendigen Beschichtungen und die Endbearbeitung können einbezogen werden, ohne dass die Vorwettbewerblichkeit der Arbeiten verloren geht.

Die nächste gemeinsame Sitzung findet am 14. März 2019 statt, tags darauf trifft sich der Arbeitskreis „Verstärkte keramische Werkstoffe“. Gastgeber beider Veranstaltungen ist das DLR (BT) in Stuttgart.

Förderung von Vorlaufprojekten

Auch künftig fördert die Abteilung Ceramic Composites in CCEV aus ihrem Budget in begrenztem Maße Vorlauf-Forschungsprojekte. Sie zielen darauf, technisch-wissenschaftliche Fragestellungen soweit einzugrenzen und potenzielle Wege zu ihrer Beantwortung aufzuzeigen, dass Förder-



Abschied unter Freunden (v.l.n.r.): Prof. Walter Krenkel, Dr. Wolfgang Rossner, Dr. Bertram Kopperger, Dr. Roland Weiß, Prof. Dietmar Koch und Dr. Henri Cohrt. Zu den Abschiedsgeschenken für Dr. Weiß (3.v.r.) gehörte auch ein Satz C/C-SiC-Bremsscheiben für sein Fahrrad (re.)

mittel erfolgreich beantragt werden können oder sich zumindest die Aussicht auf positiven Bescheid deutlich verbessert. 2018 wurden fünf Vorlaufprojekte bewilligt:

- Universität Chemnitz, Stiftungsprofessur Textile Kunststoff- und Hybridverbunde (TKV): Entwicklung eines adaptierten Feedstocks zum Spritzgießen von faserverstärkten oxidischen Keramiken – Feedstockdesign (OCMC-CIM)
- Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Keramik: Validierung der zerstörungsfreien Bestimmung elastischer Kennwerte durch die simulationsgestützte Schall-Resonanz-Analyse für komplexe Geometrien
- Deutsche Institute für Textil und Faserforschung DITF, Denkendorf, und Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Keramik: C/SiC-Verbundkeramiken aus Hybridgarnen – Neuer Ansatz zur Nutzung von C-Faser-Recyclaten (rCF)
- Hochschule Augsburg, Professur Prozesstechnik für polymere und keramische Faserverbundstoffe: Einfluss von Kühlmitteln auf die Oberflächen von CMCs
- DLR (BT): Vorlaufprojekt „RoBrake“ am DLR

Die Projekte haben eine Laufzeit von sechs Monaten. Über die Ergebnisse wird 2019 berichtet.

Ehrenkolloquium für Dr. Roland Weiß

Im Oktober 2018 traf sich der Arbeitskreis „Verstärkte keramische Werkstoffe“ zu seiner 52. Sitzung im modernen Konferenzzentrum der Schunk Kohlenstofftechnik GmbH in Heuchelheim. Der Arbeitskreis wird getragen von der Abt. Ceramic Composites im CCEV, der Deutschen Keramischen Gesellschaft (DKG) der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM) und dem Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt – Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie (DLR-BT).

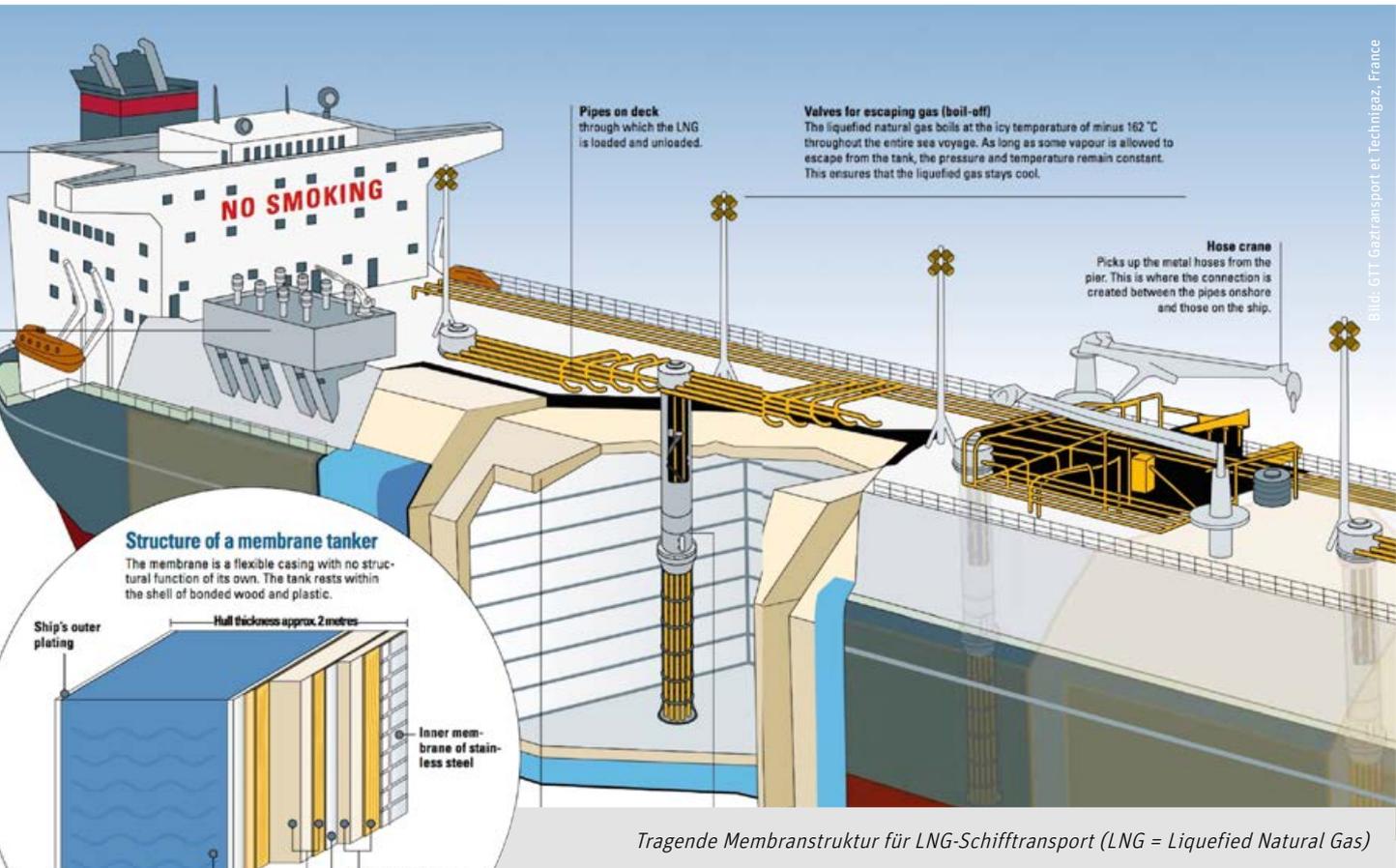
Gewidmet war das Treffen dem Wirken von Dr. Roland Weiß, geschätztes Gründungsmitglied der Fachabteilung Ceramic Composites im CCEV und Mitte 2018 ausgeschiedener Vorsitzender des Abteilungsvorstandes.

Weitere Informationen:

Dr. Henri Cohrt,
Abteilungsgeschäftsführer Ceramic Composites
im CCEV,
henri.cohrt@carbon-composites.eu,
www.carbon-composites.eu

Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffe im Offshore-Bereich

Neue Werkstoffe können technische Herausforderungen der Energiegewinnung und Infrastruktur auch unter den extremen Umweltbedingungen im Ozean lösen. Die Forschungsgruppe HSA_comp der Hochschule Augsburg setzt in ihrem Forschungsgebiet „Engineering und Design“ Akzente zum sinnvollen Einsatz von Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffen im Offshore-Bereich, etwa in carbonfaserverstärkten Membrantankern und -tanks.



Seit mehr als zehn Jahren arbeitet in diesem Bereich die Hochschule Augsburg eng zusammen mit der US-amerikanischen ISOPE, der „International Society of Offshore and Polar Engineers“. Forschungsprofessor André Baeten ist Mitglied im Technischen Komitee bei ISOPE und engagiert sich hier insbesondere in Sachen hydrodynamische Wechselwirkung von carbonfaserverstärkten Membrantanks für Flüssigkeiten.

Industriefelder unter rauen Bedingungen

Auch unter den teils extremen Umweltbedingungen, die Offshore herrschen, müs-

sen technische Prozesse über Jahrzehnte hinweg zuverlässig funktionieren. Das betrifft u. a. Erdöl- und Erdgasförderung, Windenergiegewinnung, Hochseeschifffahrt und Unterwasserfahrzeuge.

Bisher wurden in stationären Strukturen wie Ölbohrplattformen überwiegend metallischen Werkstoffe eingesetzt. Sie erreichen mittlerweile das Ende ihrer vorgesehenen Lebensdauer und müssen mittelfristig ersetzt werden. Salzwasser, Stürme und tiefe Temperaturen in der Arktis begrenzen die Lebensdauer von Stahlrohren und Schweißverbindungen deutlich. Zudem wird auch die Tiefsee immer weiter erschlossen, um wertvolle Rohstoffe aus großer Tiefe fördern zu können.

Effektive Zusammenarbeit

Die Zulassungsbehörden für Transportschiffe arbeiten eng mit der Offshore-Industrie zusammen, um Bauteile für den maritimen Einsatz mithilfe innovativer Werkstofflösungen sicherer und haltbarer zu gestalten. Innerhalb dieses Netzwerks entwickelt die Forschungsgruppe HSA_comp der Hochschule Augsburg in Zusammenarbeit mit ISOPE und dem MAI Carbon Spitzencluster Lösungen für einen nachhaltigen Einsatz faserverstärkter Polymere in Offshore-Strukturen.

CFK bietet sich an

Ein Beispiel: Durch immer größere Transportmengen insbesondere von Flüssiggas in Tankschiffen kam es in der Vergangen-

heit bereits zum lokalen Versagen von Tankhüllen in schwerer See. Dabei besteht Gefahr für die Besatzung, das Schiff und die Umwelt.

Heute ist ein Membrantank in Multi-Materialbauweise Stand der Technik. Im Pipelinebau werden seit Jahren faserverstärkte Kunststoffe mit speziellen Beschichtungen eingesetzt, die korrosionsresistent sind und den chemischen wie thermischen Bedingungen der Transportmedien standhalten. Auch die Reparatur von Stahlpipelines mit Hilfe von Faserverbundwerkstoffen ist möglich.

Transportgerüste, Speichertanks und Rohre auf Öl- und Gasplattformen bieten ebenfalls ein hohes Potenzial für die Substitution durch faserverstärkte Polymere. Wellen-Energiekonverter, Verankerungen

von Windkraftanlagen auf dem Meeresboden, Verladestationen auf hoher See und Schutzanlagen vor Tsunamis sind weitere potenzielle Einsatzbereiche für Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffe.

Weitere Informationen:

Prof. Dr.-Ing. André Baeten,
Forschungsprof. Leichtbau und Faserverbund-
technologie, Fakultät für Maschinenbau und
Verfahrenstechnik, Hochschule Augsburg,
+49 (0) 821 / 55 86-31 76,
andre.baeten@hs-augsburg.de
ISOPE, (International Society of Offshore and
Polar Engineers), Cupertino, CA, USA,
www.isopec.org



Tissa Glasweberei AG
CH-5727 Oberkulm

Telefon +41 (0)62 768 86 66
Telefax +41 (0)62 768 86 68
E-Mail info@tissa.ch
Website www.tissa.ch

Sie haben die Innovation – wir das kundenspezifische Gewebe
Reinforce your innovation with taylormade woven fabrics

Besuchen Sie uns
auf der Composite
Europe in Stuttgart
vom 06. – 08.11.
Halle 7, Stand E 51.

Sie haben die Innovation – wir das kundenspezifische Gewebe



Reinforce your innovation with taylormade woven fabrics

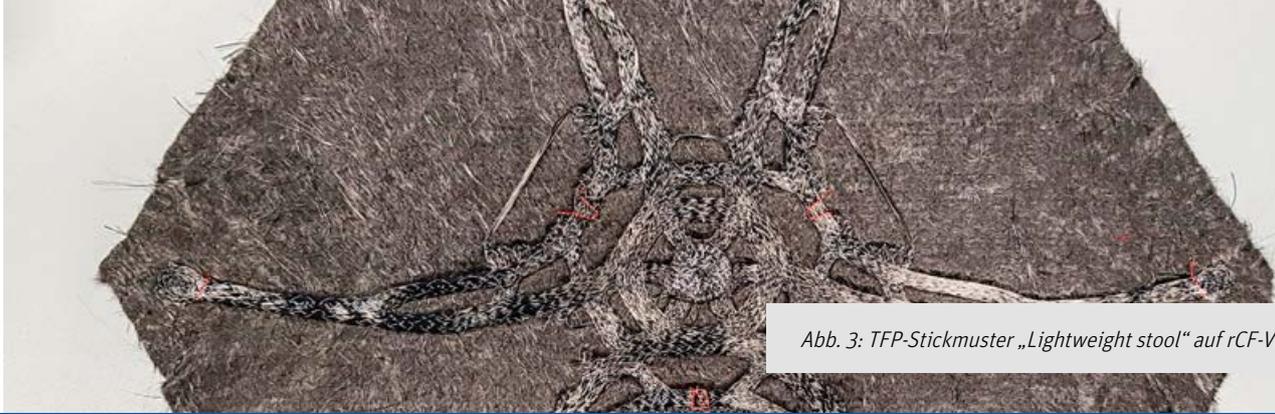


Abb. 3: TFP-Stickmuster „Lightweight stool“ auf rCF-Vliesstoff

CARBONSTICKGRUND

QUERSCHNITT

Beanspruchungsgerecht verstärkte rCF-Vliesstoffe für Tailored Fiber Placement

Vliesstoffe auf Basis recycelter Carbonfasern (rCF) im Tailored Fiber Placement (TFP) Prozess sind eine gute Wahl, um CFK-Bauteile sortenrein und ressourcenschonend zu fertigen. Darüber hinaus ermöglicht ihr Einsatz die Integration von variabelaxialen Faserverläufen und damit eine materialeffiziente Nutzung von Primär-Carbonfasern in Kombination mit recycelten Carbonfasern.

Erneut arbeiten die Kooperationspartner Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. – STFI und Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. – IPF in einem von der Sächsischen Aufbaubank (SAB) geförderten Vorhaben zusammen. Gemeinsam entwickeln und qualifizieren sie einen Stickgrund auf Basis recycelter Carbonfasern zur Verwendung im TFP-Prozess.

Projektziel und Forschungsansätze

Die Kombination von beanspruchungsgerecht abgelegten Primär-Carbonfasern mit dem quasiisotropen Vliesstoff aus recycelten Carbonfasern soll es möglich machen, strukturell hochbelastbare CFK-Bauteile mit einem Recyclingfaseranteil von bis zu 50 Prozent zu fertigen. Die im Vergleich zum Stand der Technik deutlich ressourcenschonendere und kostengünstigere Fertigung von FKV-Bauteilen unter Beibehaltung bzw. sogar Verbesserung der mechanischen Eigenschaften ist die Hauptmotivation für das Vorhaben. Im Rahmen des Projektes „Carbonstickgrund“ werden zwei Ansätze betrachtet. Es geht sowohl um die Entwicklung von reinen rCF-Vliesstoffen für duromere Matrixen als auch um Hybridvliesstoffe (rCF-TP), die neben den Carbonfasern auch thermoplastische Stapelfasern enthalten und damit als Matrixkomponente dienen. In Abb. 1 sind die Prinzipskizzen für beide Ansätze dargestellt.

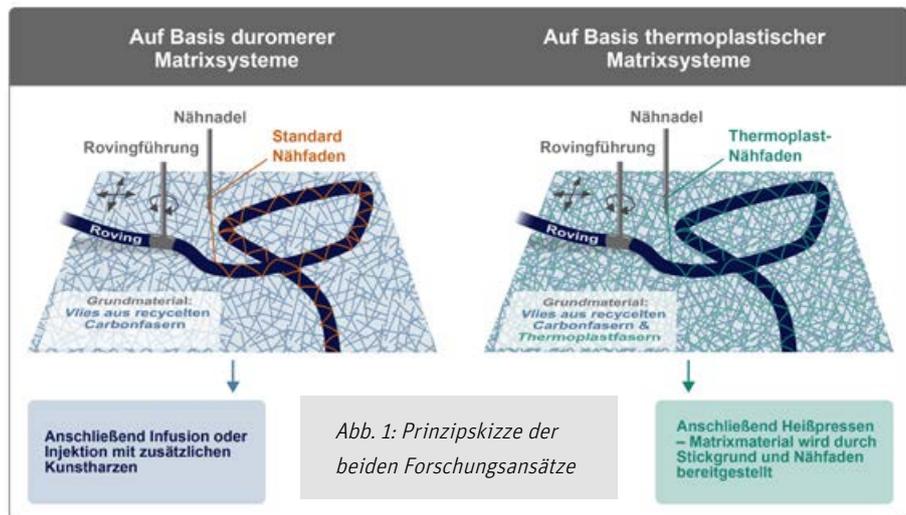


Abb. 1: Prinzipskizze der beiden Forschungsansätze

Aktuelle Ergebnisse

Die prinzipielle Eignung von am STFI hergestellten 100-prozentigen rCF-Vliesstoffen als Stickgrund im TFP-Prozess konnte in Versuchen am IPF nachgewiesen werden. Um die Ablagegenauigkeit zu bewerten, wurde ein Benchmark-Stickmuster mit unterschiedlichen Stichdichten entwickelt. Alle Durchläufe wurden fotografisch erfasst und anschließend die Soll-Stichposition mit der Ist-Stichposition verglichen. Dies ermöglichte die Bewertung unterschiedlicher Vliesstoffvarianten (Vliesbildverfahren und Grammat) hinsichtlich ihrer Eignung als Stickgrund (Abb. 2).

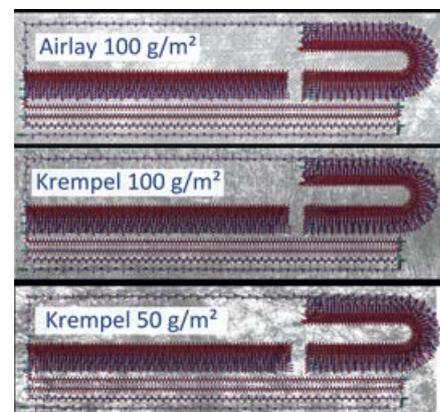


Abb. 2: Durchlichtaufnahmen unterschiedlicher, mit Primärcarbonfasern bestickter rCF-Vliesstoff-Stickgrundmaterialien, überlagert sind die Sollpositionen abgebildet

Zudem wurde das vom IPF entwickelte Stickmuster für den sog. „Lightweight stool“ verwendet. Das wies nach, dass auch mehrlagige komplexe Geometrien auf dem rCF-Vliesstoff reproduzierbar sticktechnisch fixiert werden können (Abb. 3).

Weitere Ziele

Im Fokus steht die Entwicklung von Hybridvliesstoffen mit einem geeigneten

Mischungsverhältnis zur Imprägnierung des aufgestickten Rovings. Darüber hinaus soll das Aufsticken des am STFI ebenfalls aus rCF entwickelten Sekundärovings näher untersucht werden.

JEC WORLD
2019
The Leading International Composites Show

Halle 5 / C70

Projektförderung von der Sächsischen Aufbaubank (SAB).

Weitere Informationen:

Katharina Heilos, M. Eng.,
Textiler Leichtbau | rCF-Nonwovens,
Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. – STFI,
Chemnitz,
+49 (0) 371 / 52 74-227,
Katharina.Heilos@stfi.de, www.stfi.de
Kai Uhlig, Dr.-Ing.,
Abt. Mechanik und Verbundwerkstoffe,
Leibniz-Institut für Polymerforschung
Dresden e. V. – IPF,
+49 (0) 351 / 46 58-423,
uhlig@ipfdd.de, www.ipfdd.de

HYBRIDE AUF DEM PRÜFSTAND

QUERSCHNITT

Chancen und Risiken von hybriden Verbunden in Forschung und Praxis

Leichtbauwerkstoffe bewegen sich im Spannungsfeld neuer Werkstoffkombinationen, Herstellungs- und Fügetechnologien sowie von Lebensdauer und Nachhaltigkeit. Besondere Aufmerksamkeit sollte daher hybriden CFK-Metallverbunden gelten. Gefördert von der Internationalen Bodensee Hochschule IBH untersucht etwa das Werkstoffprüflabor der Hochschule Konstanz (HTWG) in einem internationalen Forschungsprojekt die Festigkeit von Sandwich-Verbunden aus Aluminium und CFK.

Für umweltschonende Antriebe und um die Verbreitung von Elektromobilität zu fördern sind Leichtbaustrukturen notwendig. Zum einen, weil sie das Fahrzeuggewicht herabsetzen und so beispielsweise das Batteriegewicht kompensieren. Zum anderen werden Strukturen funktionalisiert.

Unverzichtbare Hybride

Daraus ergibt sich eine bereits seit vielen Jahren praktizierte Mischbauweise. Sie nutzt vielfach verschiedene maßgeschneiderte Metallstrukturbauteile aus Alumi-



Bild: TUC

Beispiel: Hybrider Sandwichverbund mit Aluminium-Schaumkern und Decklagen aus faserverstärktem thermoplastischem Hybridlaminat

ni-um-, Magnesium- und Stahlliegierungen. Gleichzeitig resultieren aus der Kombination verschiedener etablierter Verfahren neue Herstellungstechnologien und Fügeverfahren wie z. B. das Hybridfügen. Mit solchen Möglichkeiten wird der Bedarf an Hybridstrukturen in den nächsten Jahren in allen Anwendungsgebieten steigen.

Spezifische Herausforderungen

Bei der Kombination verschiedener Werkstoffsysteme kann aufgrund des elektrochemischen Potenzialunterschiedes der einzelnen Werkstoffe Korrosion auftreten. Besonders Fügestellen unterliegen einer erhöhten Korrosionsbelastung.

Der Einsatz von Carbonfasern verschärft diese Problematik. Das liegt an der elektrischen Leitfähigkeit der Carbonfasern und daran, dass sie im Vergleich zu Metallen elektrochemisch edler sind. Der Einfluss von Korrosionsprozessen kann die Festigkeitskennwerte herabsetzen und birgt so das Risiko einer kürzeren Lebensdauer von hybriden Verbunden. Um auch für diesen Bereich Aussagen treffen zu können, bedarf

es einer umfangreichen kombinierten Werkstoffprüfung, die auch korrosive Einflüsse berücksichtigt.

Aktuelles Forschungsvorhaben

In einem laufenden Forschungsprojekt werden deshalb an der Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung (HTWG) Sandwich-Verbundproben aus Aluminium und CFK im Labormaßstab hergestellt und an der Interstaatlichen Hochschule für Technik NTB Buchs (Schweiz) geprüft. Die Festigkeitsprüfung wird sowohl an originalen, als auch an durch Korrosion vorgeschädigten Proben mittels statischen und dynamischen Werkstoffprüfverfahren durchgeführt. Dabei zeigt sich in ersten Ergebnissen ein Einfluss der Probengeometrie auf die Grenzflächenfestigkeit hybrider Verbunde.

Weitere Informationen:

Prof. Dr.-Ing. Verena Merklinger,
Labor für Werkstoffprüfung, HTWG Konstanz
(Hochschule Konstanz für Technik, Wirtschaft
und Gestaltung),
+49 (0) 75 31 / 206-316,
verena.merklinger@htwg-konstanz.de,
www.htwg-konstanz.de

Alterungsbeständige Verbindung von kohlenstoffaserverstärktem Kunststoff und Stahl

Im Projekt „Grenzschichten“ gelang den beteiligten Forschungsstellen ein fester und alterungsbeständiger Stoffschluss zu intrinsisch gefügtem kohlenstoffaserverstärktem Kunststoff. Das wurde möglich durch die Entwicklung einer innovativen nasschemischen Oberflächenbehandlung des verzinkten Stahlsubstrats.

Aufgrund herausragender gewichtsspezifischer Eigenschaftswerte können kohlenstoffaserverstärkte Kunststoffe zur leichtbaugerechten Verstärkung von Stahlstrukturen eingesetzt werden. Eine wesentliche Anforderung an stoffschlüssige Hybridverbindungen stellt eine zur Funktionserfüllung hinreichende Adhäsion und Alterungsbeständigkeit zwischen den artverschiedenen Werkstoffen dar. Einen vielversprechenden Ansatz bieten in diesem Zusammenhang chemische Oberflächenvorbehandlungen des Stahlsubstrats.

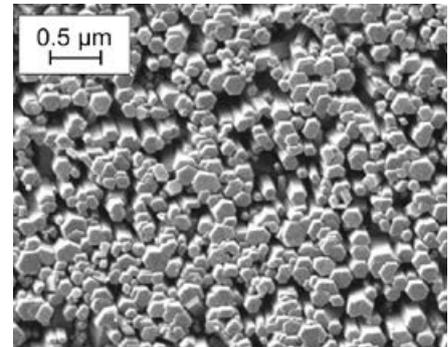
Einstellung der Oberflächenmorphologie durch Zinkoxid-Nanostäbchen

Ziel des Forschungsprojekts „Grenzschichten“ war die Entwicklung einer nasschemischen Beschichtungstechnologie verzinkter Stahlsubstrate, die feste und alterungsbeständige Hybridverbindungen zu kohlenstoffaserverstärktem Kunststoff ermöglicht. Die Oberflächenbehandlung basiert dabei im Gegensatz zu verbreiteten (i. d. R. abrasiven) Verfahren auf einer Beschichtung der Substratoberfläche mit

Zinkoxid-Nanostäbchen. Die Bildung dieser hexagonalen Nanostrukturen erfolgt hydrothermal aus einer wässrigen Lösung. Die Morphologie der Substratoberfläche ist unter anderem durch die Belegung der Oberfläche und die Orientierung der Nanostäbchen charakterisiert und kann über die Wahl der Beschichtungsparameter systematisch eingestellt werden.

Auswirkungen auf Festigkeit und Alterungsbeständigkeit

Die Oberflächenmorphologie des Stahlsubstrats beeinflusst die Haftung zum kohlenstoffaserverstärkten Polymerwerkstoff. Steigerungen der anfänglichen Haftungsfestigkeit werden dabei unter anderem durch die Vergrößerung der wahren Substratoberfläche hervorgerufen. Darüber hinaus entstehen durch das Eindringen des zwischenzeitlich niedrigviskosen Polymerwerkstoffs in oberflächliche Poren und Hohlräume zahlreiche mechanische Verankerungen. Hinsichtlich des Alterungsverhaltens wirkt sich neben der submikroskopisch rauen Oberfläche auch



Nanostrukturierte Substratoberfläche

das zur Vermeidung galvanischer Korrosion berücksichtigte elektrochemische Verhalten der Beschichtung aus. Durch das Zusammenspiel dieser Mechanismen kann die entwickelte Beschichtungstechnologie einen wesentlichen Beitrag zur Befähigung intrinsisch gefügter Hybridsysteme aus kohlenstoffaserverstärktem Kunststoff und Stahl für den Einsatz in korrosiven Umgebungsbedingungen bieten.

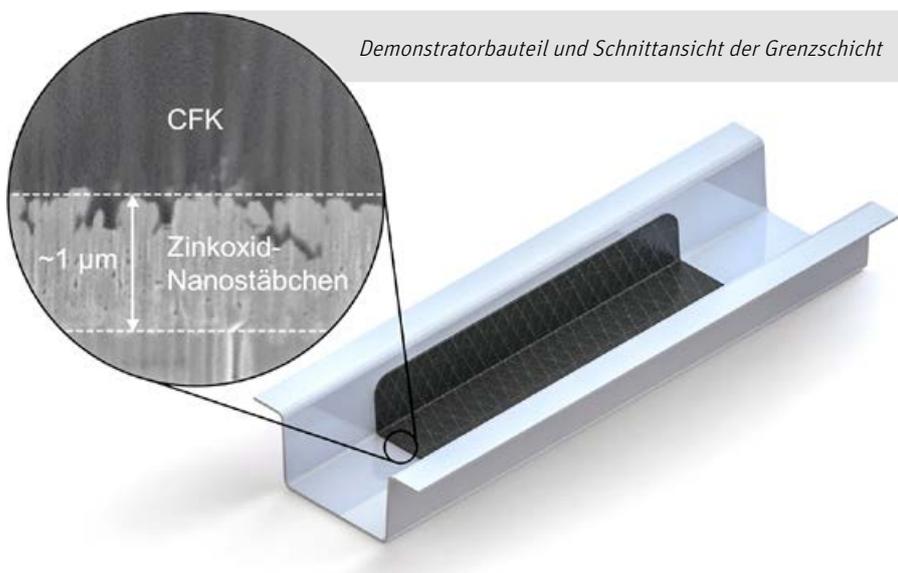
Weitere Informationen:

Universität Paderborn,
www.uni-paderborn.de

Jan Striewe, M.Sc.,
Lehrstuhl für Leichtbau im Automobil,
+49 (0) 52 51 / 60-59 48,
jan.striewe@uni-paderborn.de

Richard Grothe, M.Sc.,
Technische und Makromolekulare Chemie,
+49 (0) 52 51 / 60-57 50,
richardg@uni-paderborn.de

Jannik Kowatz, M.Sc.,
Laboratorium für Werkstoff und Fügetechnik,
+49 (0) 52 51 / 60-52 68,
jannik.kowatz@lwf.uni-paderborn.de



Demonstratorbauteil und Schnittansicht der Grenzschicht

Forschungsstellen des Projekts „Grenzschichten“ (IGF-Nr.: 19246N) sind die Lehrstühle Leichtbau im Automobil, Technische und Makromolekulare Chemie und das Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik der Universität Paderborn. Das IGF-Vorhaben der Europäischen Forschungsvereinigung für Blechverarbeitung e.V. (EFB) wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

WAS WIR AUS CFK-WERKSTOFFEN MACHEN: NEUE IDEEN. NEUE PRODUKTE. UND EINEN NEUEN JOB FÜR SIE.

Unter dem Markennamen :CCOR entwickelt und produziert die Schäfer MWN GmbH im Verbund mit den international etablierten Muttergesellschaften SchäferRolls und MWN Niefern innovative Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen sowie hybride Metall-Kunststoff-Baugruppen.

Mit Leidenschaft, Innovationskraft und großem Know-how für Advanced-Composites-Komponenten entwickeln wir kunden- und einsatzspezifische Lösungen für individuelle Aufgabenstellungen, beispielsweise in den Bereichen Energie, Antriebstechnik und Maschinenbau.

Dabei reicht das Leistungsspektrum von der Konzeption über die Konstruktion und FE-Berechnung bis zur Produktion des fertigen Bauteils.

Unsere Mitarbeiter bieten wir einen interessanten, stets abwechslungsreichen Arbeitsplatz in einem dynamischen, teamorientierten Arbeitsumfeld sowie zahlreiche Entwicklungschancen.

Jetzt heißt es, unser Unternehmen hinsichtlich neuer Geschäftsfelder weiter auszubauen!

Auf dem Weg in eine vielversprechende Zukunft suchen wir engagierte und motivierte Verstärkung für unser Team (m/w/d):

ENTWICKLUNGSINGENIEUR VERBUNDWERKSTOFFE / COMPOSITES

IHRE AUFGABEN

- _Planung, Betreuung und Durchführung von Entwicklungsprojekten für neue und bestehende Produkte aus Faser-Kunststoff-Verbund im Bereich Automotive, Maschinenbau, Energie und maritime Anwendungen
- _Analyse der Kundenbedürfnisse und Ableiten von Anforderungsprofilen für Neuentwicklungen
- _ganzheitliche Anwendung von Prinzipien des Leichtbaus hinsichtlich Bauweise, Material und Produktion
- _Koordination und Betreuung von validierenden Tests im Haus sowie bei externen Instituten
- _enge Zusammenarbeit mit Kunden und dem internen Projektteam
- _Vorstellung der Ergebnisse im Projektteam und bei Kundenpräsentationen

VERTRIEBSINGENIEUR TECHNISCHER VERTRIEB

IHRE AUFGABEN

- _Entwicklung und Umsetzung der Vertriebsstrategie zum Ausbau bestehender und zum Aufbau neuer Kundenbeziehungen
- _Verantwortung von der Akquise über die Produktkalkulation und Angebotsstellung bis zum Vertragsabschluss
- _Verkauf von CFK-Produkten in die Papier- und Folienindustrie
- _Entwicklung neuer Ideen zur Erschließung von Marktpotenzialen und zur Weiterentwicklung des Produktportfolios unter Berücksichtigung von Markttrends und Kundenbedürfnissen
- _Entwicklung einsatzspezifischer Produktlösungen und Projekte in enger Zusammenarbeit mit der Entwicklung
- _Unterstützung der Muttergesellschaften sowie der Handelsvertreter bei CFK-relevanten Fragestellungen

:CCOR
lightweight
components

NEUE WEGE GEHEN !

Schäfer MWN GmbH
Personalabteilung
Herr Dietmar Graf

Benzstraße 40,
71272 Renningen

Telefon
07159 / 806-500

Mail
jobs@ccor.com



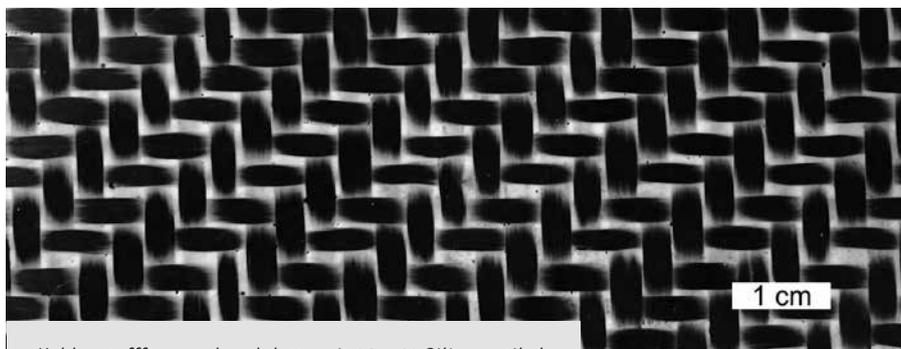
Wenn Sie an einer neuen Herausforderung interessiert sind, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung!
Weitergehende Informationen finden Sie auf www.ccor.com

www.ccor.com

Funktionelle hierarchische Verbundwerkstoffe für Strukturanwendungen

Die gezielte Anwendung von Nanopartikeln in Faserverbundwerkstoffen kann dem Material Eigenschaften hinzufügen und seine mechanische Performance verbessern. Aspekte des Einbringens über die Matrix bzw. über die Fasern werden derzeit in zwei länderübergreifend angelegten Projekten an der Montanuniversität Leoben erforscht.

Als Referenzpunkt für die im ersten Projekt bereits entwickelten Materialien dienen epoxidbasierte Faserverbundwerkstoffe. Die neuen Materialien werden vorerst auf Prototyp-Ebene in die industrielle Produktion integriert, z. B. in Windkraftanlagen (Composite Ltd.) und im automobilen Sektor (SGL Composites GmbH). Außerdem besteht die Möglichkeit, spezielle Epoxidharze für weitere Anwendungen (bto-Epoxy) zu entwickeln.

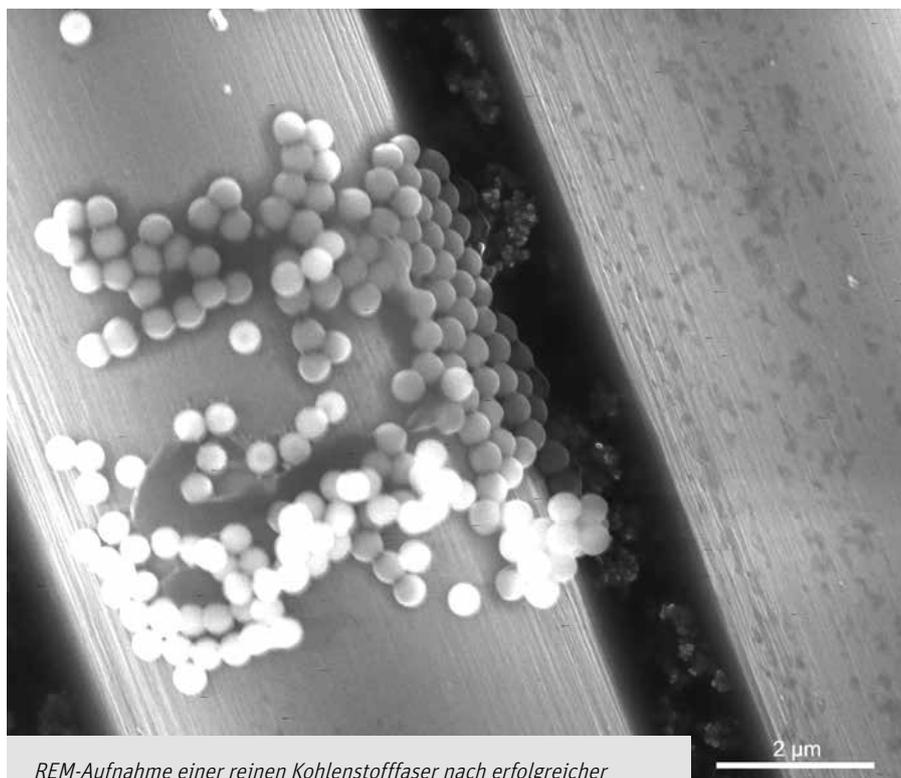


Kohlenstofffaserverbundplatte mit 10 m% Silicapartikel

Füllstoffe in der Matrix

Ziel des ersten transnationalen Projektes (Österreich, Rumänien) ist die Entwicklung, Charakterisierung und technologische Umsetzung einer neuen Klasse von Verbundwerkstoffen. Diese neuen Werkstoffe besitzen auf allen Größenebenen (Mikro- und Nanoskala) einstellbare Strukturparameter. Dadurch können auf einfache Weise Materialien mit verbesserten mechanischen Eigenschaften entwickelt werden.

Dies geschieht mithilfe von nanoskaligen Füllstoffen, deren Oberflächen mit reaktiven organischen Gruppen modifiziert werden. Werden diese funktionellen Gruppen spezifisch bestrahlt, können sowohl Füllstoffe mit schwacher Matrix-Wechselwirkung zur Erhöhung der Zähigkeit, als auch Füllstoffe mit starker Matrix-Wechselwirkung zur Erhöhung der Festigkeit und des Moduls hergestellt werden. Zusätzlich ermöglicht die nanoskalige Struktur (CNT, Graphene) eine Überwachung von Bauteilen während ihres Betriebes.



REM-Aufnahme einer reinen Kohlenstofffaser nach erfolgreicher Ablagerung von Silicapartikeln (400 nm als mittlerer Durchmesser)

Füllstoffe in den Fasern

Im Gegensatz zum ersten Projekt werden im zweiten transnationalen Projekt (Österreich, Schweiz) die Fasern mit unter-

schiedlichen nanoskaligen Füllstoffen modifiziert. Dies geschieht mittels elektrophoretische Ablagerung. Die modifizierten Fasern können dann in gewöhnlichen Verarbeitungsverfahren (z. B. RTM) zu Faserverbundwerkstoffen weiterverarbeitet werden. Das Projekt zielt auf eine einstellbare Modifizierung des optischen Eindruckes von Faserverbundoberflächen ab.

Weitere Informationen:

Dr. Michael Feuchter,
Dep. Kunststofftechnik, Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe,
Montanuniversität Leoben,
+43 (0) 38 42 / 402 21-10,
michael.feuchter@unileoben.ac.at,
www.kunststofftechnik.at

Das MAI Carbon-Projekt MAI iBIC verband erfolgreich Deutschland, USA und Südkorea

Der Spitzencluster MAI Carbon des Carbon Composites e. V. (CCeV) ist in diversen Handlungsfeldern aktiv, um die Internationalisierung in seinem breit ausgerichteten Tätigkeitsfeld voranzutreiben. Entscheidend ist, dass die Bedarfe der Partner zielgerichtet adressiert und damit Mehrwerte generiert werden, um den Standort Deutschland zu stärken und durch internationale Sichtbarkeit Kooperationen auszubauen.



Ein gutes Beispiel für die erfolgreiche Arbeit ist das nun abgeschlossene Projekt MAI iBIC (International Bridges for Innovation in Carbon Composites). Im Rahmen seiner zweijährigen Laufzeit entwickelte MAI Carbon ein Strategiekonzept zur internationalen Zusammenarbeit mit den Partnerländern USA und Südkorea. Dieses Konzept beruht auf folgenden fünf Säulen:

Forschung, Entwicklung und Innovation

Innerhalb der Strategiephase wurden mit internationalen Partnern aus den USA und Südkorea zwei Projektskizzen entwickelt: MAI ScrapSeRo zur Weiterentwicklung von CF Recyclat-Materialien und MAI iSpan zur Prozesssicherheit und Ausschussminimierung in der Bearbeitung von CFK-Bauteilen. Beide Kooperationsprojekte zielen darauf, neue Märkte und Anwendungen zu erschließen und die Tauglichkeit von CFK für den Massenmarkt voranzutreiben.

Wissenschaftliche Kooperation

Ein neu erstellter Universitäts- und Hochschulatlas für Studierende und Studieninteressierte bildet die Studiengänge, Fakultäten und Forschungsgebiete der Universitäten und Hochschulen aller CCeV-Abteilungen ab.

Zudem begrüßte MAI Carbon ausländische Professorinnen und Professoren sowie ausgewählte Studierende in Bayern und brachte sie mit deutschen Universitäten und Hochschulen zusammen. Der so initiierte wissenschaftliche Austausch soll fortgeführt werden, um Kooperationen auszubauen.

Business

In diesem Handlungsfeld wurde der Kompetenzatlas weiterentwickelt. In ihm können deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen ihr Profil und Leistungsportfolio sowohl webbasiert als auch gedruckt darstellen. So finden ausländische Interessenten schnell den richtigen Kooperationspartner. Außerdem stellte MAI Carbon vier Seminare (Ländertraining USA, Ländertraining Südkorea, Internationales Vertragsrecht und IP-Schutz sowie Verhandlungstraining) zusammen und bot sie den Partnern kostenfrei an.

Netzwerkaktivitäten

MAI Carbon nahm mit eigenen Ständen an der JEC World und der JEC Asia in Seoul teil. Außerdem konnten Delegierte von MAI Carbon auf einer USA-Reise im Februar 2017, organisiert von der AHK

Chicago, diverse Partner des amerikanischen Clusters IACMI kennenlernen und machten MAI Carbon als Exzellenzcluster in den USA bekannt. Ein Gegenbesuch in Deutschland fand im Juli 2017 statt. Gemeinsam mit IACMI organisierte MAI Carbon auf der JEC World 2018 erstmals ein partnerschaftliches Austauschforum.

Marketingmaßnahmen

Neben der Erstellung von Printmaterialien forcierte MAI Carbon vor allem das Thema MAI Fair Scout und Social Media. Dieses Format stellt MAI Carbon Partner, die auf Messen vertreten sind, international sichtbar über Social Media Channels wie Facebook, Twitter oder LinkedIn dar. Auch im MAI Carbon Newsletter wurde regelmäßig über den Projektfortschritt informiert. Das im Projekt MAI iBIC generierte Wissen, die Strukturen und Prozesse sollen auch im Jahr 2019 weiterentwickelt und den Partnern zugänglich gemacht werden.

Weitere Informationen:

Sven Blanck,
Leitung Internationale Zusammenarbeit,
Controlling & Development,
MAI Carbon,
+49 (0) 821 / 26 84 11-15,
sven.blanck@mai-carbon.de,
www.mai-carbon.de

CCeV-MITGLIEDER

Januar 2019



PRÄSENTIEREN SIE SICH IM CARBON COMPOSITES MAGAZIN

Gestalten Sie Ihre Anzeige entsprechend und erreichen Sie Kunden, Partner sowie interessiertes Fachpublikum aus ganz Europa. Nutzen Sie die Möglichkeit, mit der Sie über die gedruckte Version hinaus auch in der Online-Ausgabe präsent sind. Seien Sie in der kommenden Ausgabe dabei und profitieren Sie von dem fachlich optimalen Umfeld und der interessierten Zielgruppe des **CARBON COMPOSITES MAGAZINS**.

Übrigens: Das Jahresthema 2019 beschäftigt sich mit „Digital Composites“.

Redaktion CCeV

Doris Karl, CCeV Marketing, Kommunikation,
+49 (0) 821 / 26 84 11-04,
Elisabeth Schnurrer, Redaktion,
+49 (0) 821 / 364 48,
redaktion@carbon-composites.eu

Mediaberatung/Anzeigen

vmm wirtschaftsverlag,
Barbara Vogt,
+49 (0) 821 / 44 05-432,
barbara.vogt@
vmm-wirtschaftsverlag.de



CCeV-Mitglieder im Heft

Seite

Airbus Helicopters Deutschland GmbH	24
BA (Broetje Automation) Composites GmbH	23
Cevotec GmbH	12, 37
Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Hochschule Augsburg	42, 44
FHNW – Fachhochschule Nordwestschweiz	39
Fraunhofer IGCV	30, 32
Fraunhofer IWU	36
GMA Werkstoffprüfung GmbH	15
HTWG Konstanz, Labor für Werkstoffprüfung	47
Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH	33
Institut für Konstruktion und Verbundbauweisen (KVB) gGmbH	22
Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK), TU Dresden	27
KIT-FAST	19

Seite

Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. – IPF	46
Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH (LZS)	38
Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe	40, 50
MultiMaterial-Welding AG	10, 39
Premium Aerotec GmbH	12
Roth Composite Machinery GmbH	34
Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. – STFI	21, 32
SGL Carbon	46
Symate GmbH	25
Universität Paderborn	48

IMPRESSUM

Herausgeber:

Carbon Composites e.V.
Am Technologiezentrum 5, 86159 Augsburg
+49 (0) 8 21/26 84 11-0
info@carbon-composites.eu

Verantwortlich für Herausgabe und Inhalt:

Carbon Composites e.V.
Amtsgericht Augsburg
Vereinsregister No. 2002 46

Vorstandsvorsitzender:

Prof. Dr. Hubert Jäger

Geschäftsführer:

Alexander Gundling
Postanschrift siehe oben
alexander.gundling@carbon-composites.eu

Redaktion:

Doris Karl (Chefredaktion)
Postanschrift siehe oben
+49 (0) 821 / 26 84 11-04,
doris.karl@carbon-composites.eu

Elisabeth Schnurrer
Redaktionsbüro Strobl + Adam
Nibelungenstr. 23, 86152 Augsburg
+49 (0) 8 21/364 48,
redaktion@carbon-composites.eu
www.redaktion-plus.org

Umsetzung:

Bestmarke Werbeagentur GmbH & Co. KG
Spicherer Str. 10, 86157 Augsburg
+49 (0) 8 21/79 63 11 95
info@bestmarke.de
www.bestmarke.de

Druck:

Mayer & Söhne
Druck- und Mediengruppe GmbH & Co. KG
Oberbernbacher Weg 7, 86551 Aichach
+49 (0) 82 51/880-0
info@mayer-soehne.de
www.mayer-soehne.de

Anzeigen:

vmm wirtschaftsverlag gmbh & co. kg
Barbara Vogt
Kleine Grottenau 1, 86150 Augsburg
+49 (0) 8 21/4 40 54 32
barbara.vogt@vmm-wirtschaftsverlag.de

Bildnachweis:

Sofern nicht anders vermerkt, wurden Grafiken
und Bilder von den im Text genannten Mitgliedern
des Carbon Composites e.V. zur Verfügung gestellt.

Titelbild: Symate GmbH, Dresden

Erscheinungsweise:

Zweimal jährlich (2019)

Verbreitung:

Das Carbon Composites Magazin ist die
Mitgliederzeitschrift des Carbon Composites e.V.
Der Bezug des Carbon Composites Magazins ist
im Mitgliedsbeitrag des Carbon Composites e.V.
enthalten.

Haftung:

Der Inhalt dieses Heftes wurde sorgfältig erarbei-
tet. Dennoch übernehmen Autoren, Herausgeber
und Redaktion keine Haftung für die Richtigkeit
der Angaben, Hinweise und Ratschläge sowie für
eventuelle Druckfehler. Die Verantwortung für na-
mentlich gezeichnete Beiträge trägt der Verfasser.

Urheberrecht:

Alle abgedruckten Beiträge sind urheberrechtlich
geschützt. Nachdruck oder anderweitige Verwen-
dung sind nur mit vorheriger Genehmigung des
Herausgebers gestattet.

Verbreitete Auflage: 1.500 Exemplare
ISSN 2366-8024

NEED A LIFT?



EXPERTS FOR LIGHTWEIGHT

COMPOSYST has been applying its know-how from the **aerospace industry** to build the **elevator cabs of the future**. Working together with the leading OEMs of the branch like **ThyssenKrupp** and **Wittur** we have provided tailor-made solutions to fulfill each of their requirements while **dramatically reducing** the elevator cabin **weight**.



GERMAN
DESIGN
AWARD
WINNER
2018

Visit us on the fair JEC Paris
Booth Q30 – Hall 5



LIMITLESS COMPETENCE FOR YOUR BUSINESS

Our team of experts for lightweight will help you create the perfect composite structure for your needs:



ACCESSORIES



MEDICAL



WINDENERGY



NAVAL



AEROSPACE



VAP® TECHNIQUE