

# CARBON COMPOSITES MAGAZIN

Die Mitgliederzeitschrift des CCEV

Ausgabe 1 | 2016

ISSN 2366-8024



Neues aus dem Netzwerk

CCEV-Jahresthema Recycling

Composites-News entlang der Wertschöpfungskette

# INHALTSÜBERSICHT

- 3 Dr. Wolfgang Biegel zur Mitwirkung der GMA-Werkstoffprüfung im CCeV
- 4 CCeV-Gemeinschaftsstand auf der JEC World 2016



## NETZWERK

- 6 CCeV-Präsenz auf 20. Internationalen Dresdner Leichtbausymposium
- 6 CC Südwest erweitert auf CC West
- 7 CCeV-Seminare 2016
- 10 Neues Weiterbildungsprogramm des Carbon Composites e.V. ist da
- 11 Auf der ECCM17 in München ist das Who-is-who der Wissenschaft vor Ort
- 12 CCeV-Studienpreis
- 13 Maschinenbau bietet Potenzial für CFK
- 14 EMPA-Forschungsabteilung Mechanical Systems Engineering
- 14 Mitglieder wählen neuen Vorstand
- 15 MAI Carbon begeistert Jugendliche beim „Tag der Talente“ für den Werkstoff
- 16 Connova akquiriert Geschäftseinheit von Huber + Suhner
- 17 Sika AG erweitert ihr Angebot im Tooling- und Composites-Bereich
- 17 Schleifmittelspezialist für den optimalen Schliff aller Oberflächen
- 18 Vom UD-Tape zum thermoplastischen Faserverbundbauteil im Minutentakt
- 19 Projektforum MAI Carbon dokumentiert Fortschritt des Spitzenclusters
- 19 Gemeinschaftsstand auf der Swiss Plastics Expo 2017
- 20 EHA Composite Machinery übernimmt Waltritsch & Wachter
- 21 „Experience Composites – powered by JEC“ 2016
- 23 Norwegischer Cluster zu Gast
- 23 CirComp und IVW erhalten RLP Innovationspreis 2016



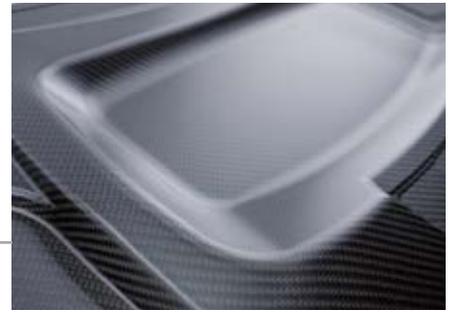
## JAHRESTHEMA RECYCLING

- 25 Sekundär-Roving aus recycelten Carbonstapelfasern
- 27 Ressourcen- und energieeffiziente Herstellung aus Recyclingmaterialien
- 28 Großes Interesse am 12. STFI-Kolloquium „recycling for textiles“
- 29 Thementag „Recycling – Mittel zum Zweck?!“



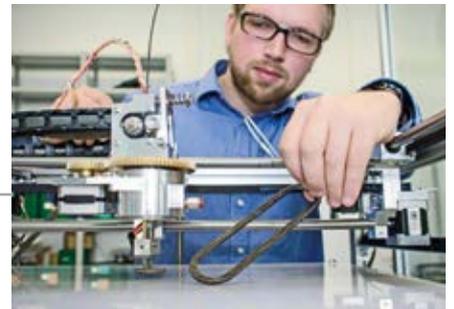
## AUSLEGUNG & CHARAKTERISIERUNG

- 31 Carbon als Design-Element
- 32 Kostenreduktion durch Fiber Placement bei Halbzeugen
- 33 Hybride Verbindungen aus Faser-Thermoplast und Metall für die Großserie
- 35 Dielektrische Analyse zur Prozessüberwachung in der CFK-Fertigung
- 36 Verbessertes Ablege-Verfahren steigert CFK-Materialeffizienz
- 37 DFG fördert Forschung zum Ermüdungsverhalten von FKV



## FERTIGUNG & BEARBEITUNG

- 39 Eigenbeheizte Klebevorrichtungen für Composites
- 40 Leichtbau mit Automated Potting Machine
- 41 AICC – automatisierte Qualitätskontrolle für Bohrungen und Fräskanten von CFK
- 42 Automatisierte Legeplanung für die Composites-Fertigung
- 43 Neu entwickelter Druckkopf ermöglicht 3D-Druck mit Hybridgarnen
- 44 3D-Faserablage: Generative Fertigung für die Großserie
- 45 Thermoplastische Composite-Hybride in Skelettbauweise für die Serienanwendung
- 46 Netzwerk im Netz



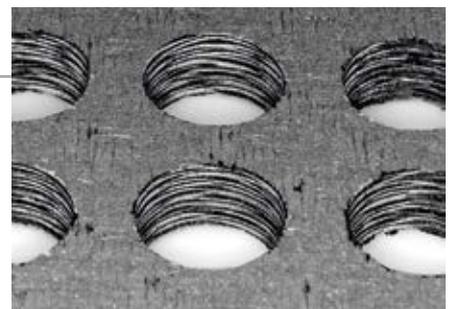
## QUERSCHNITTSTHEMEN & BRANCHEN

- 48 Flexible Fertigungsanlage für hybride Fügetechnik
- 49 Leichter elektrischer Antriebsstrang beschäftigt das europäische Forschungsprojekt 3Ccar
- 50 C<sup>3</sup> erprobt neue Bauweisen und Werkstoffe für das Bauen der Zukunft
- 51 Preisgekrönter CFK-Türrahmen für Langstreckenflugzeug
- 52 Automatisiertes Aufbringen von Blitzschutz im Flugzeugbau
- 53 Grundlagenforschung zu FVW-Miniaturstrukturen
- 54 CFK-Torsionswelle für zweiblättrige Envision-Offshore-Windkraft-Anlage



## CERAMIC COMPOSITES

- 56 Vorwort Dr. Henri Cohrt
- 57 Fraunhofer-Forschung an der Hochschule Hof
- 58 Mechanische Bearbeitung von CMCs im Fokus der Forschung
- 59 Mitgliederlogos
- 61 Impressum



# GANZ PERSÖNLICH

Dr. Wolfgang Biegel zur Mitwirkung der „GMA-Werkstoffprüfung“ im CCeV

---



**Das Netzwerk Carbon Composites e.V. (CCeV) lebt vom Engagement seiner Mitglieder. An dieser Stelle äußern sich Vertreter der Mitgliedsfirmen und -institutionen über ihre Gründe für dieses Engagement. Dr. Wolfgang Biegel ist ein CCeV-Mann der ersten Stunde und arbeitet als Technischer Leiter der GMA-Werkstoffprüfung GmbH in Augsburg.**

Seit mehr als 30 Jahren agiert die GMA-Werkstoffprüfung GmbH als erfolgreiches Prüfdienstleistungsunternehmen im Bereich der Qualitätssicherung. Für viele Branchen sind die GMA-Services rund um zerstörende und zerstörungsfreie Prüfmethode, Abnahme und Qualitätssicherung ein Garant dafür, dass ein fehlerfreies Bauteil mit absoluter technischer Verlässlichkeit seine Aufgabe dauerhaft erfüllt.

Dies gilt in besonderem Maße für nahezu alle Komponenten der Luft- und Raumfahrt. Aber auch darüber hinaus müssen Branchen wie z.B. die Energieerzeugung (Windrotorblätter aus Faserverbund), der Automotive-Bereich (mit neuartigen CFK-Bauteilen und Baukonzepten) oder auch der Maschinenbau beim Verbauen von Carbon-Werkstoffen hohe Qualitätsstandards ihrer Produkte gewährleisten, denn: „halb-gut“ kann man anderswo auf der Welt besser als hier!

Die Augsburger Wirtschaftsregion mit ihrer Vielfalt an technologisch hochwertig produzierenden Unternehmen im Leichtbaubereich war daher die treibende Motivation dafür, die bundesweit 14. Niederlassung der GMA im Jahr 2012 als Prüflabor für CFK-Werkstoffe und -Bauteile im bayerisch-schwäbischen Oberzentrum zu gründen. Ein weiterer wichtiger Aspekt lag in der lokalen Nähe des sehr agilen und aktivitätsstarken Carbon Composites e.V. mit seinem hervorragenden Netzwerk in der deutschsprachigen CFK-Szene.

Und das ist auch schon der Grund für die Mitwirkung der GMA-Werkstoffprüfung im CCeV. „Mitwirkung“ nicht nur im Sinne eines zahlenden Mitglieds, sondern eben auch als mitarbeitendes Mitglied. Im CCeV sind mittlerweile alle „Stationen“ der CFK-Wertschöpfungskette vertreten. Somit ergibt sich in diesem Netzwerk nicht nur eine ideale Plattform für den Austausch von Leistungen untereinander, sondern auch von bilateralen Kooperationen oder Verbundprojekten im Bereich F&E.

Der einzige Nachteil (wie immer): Es passiert nicht von allein! Der Nutzen und der Gewinn, den die Erschließung dieses gemeinsamen Potenzials birgt, fällt leider nicht vom Himmel, er muss „eingefangen“ werden: durch die Teilnahme möglichst vieler Mitglieder an den vielfältigen Angeboten des Vereins. Zu nennen sind hierbei vor allem die mittlerweile über 20 Arbeitsgruppen, die Fachveranstaltungen und die Gemeinschaftsstände auf diversen Messen und Kongressen, die jährliche Mitgliederversammlung oder die gestaltende Mitarbeit in den Gremien des CCeV.

Dieses Engagement ist kein leichter Weg, denn der Nutzen des Carbon-Composites-Netzwerks ist nicht allgemeiner Art oder für alle Mitglieder derselbe. Von jedem Mitglied muss dieser Nutzen individuell identifiziert und bewertet werden. Viele Fragen werden auch erst die nächsten Jahre und Jahrzehnte beantworten: Setzt sich CFK weiterhin erfolgreich in der Luftfahrt „fest“? In welchem Tempo erfolgt die Ausbreitung des Werkstoffs im Automobilbereich und wie entwickelt sich der Absatz der Carbonfaser in der absoluten Massenbranche, der Bauwirtschaft? Gibt es in 15 Jahren noch verfügbare Ansiedlungsflächen im Innovationspark? Beschäftigen uns dann andere Themen, die den funktionellen Leichtbau von den ersten Plätzen unserer „Innovationsliste“ verdrängt haben?

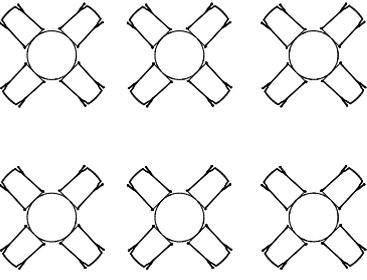
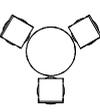
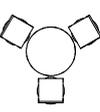
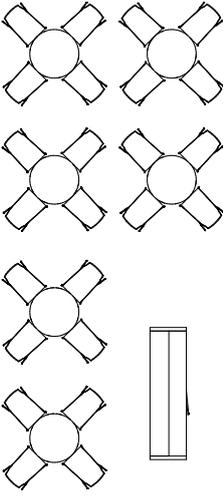
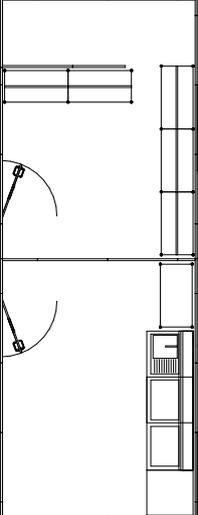
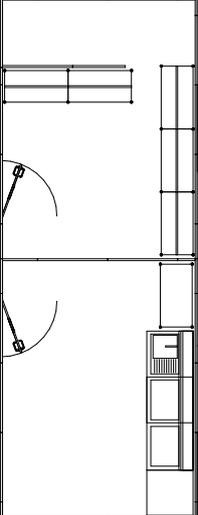
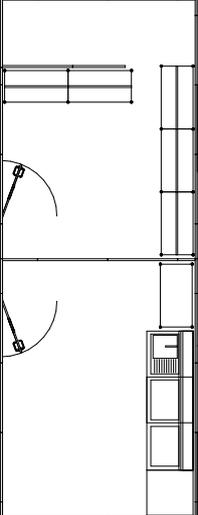
Es mag uns, als Mitgliedern des Vereins, vielleicht nicht so aufgefallen sein, aber der CCeV hat seine Sichtbarkeit, seinen Einfluss und seine Strahlkraft in den letzten Jahren vervielfacht! Dabei soll nie der Verein als Selbstzweck im Vordergrund stehen, es müssen immer seine Mitglieder und ihre Interessen als treibende Kraft des Vereins wichtigster Inhalt bleiben. Ich bin sehr zuversichtlich, dass dies auch in Zukunft weiterhin so gut gelingen wird!

Der Verein ist, was seine Mitglieder daraus machen. Ich rege Sie daher zum Mitmachen und zum „Coming Out“ an: Zeigen Sie Ihre Begeisterung für den CCeV und seine Mission. Tragen Sie die CCeV-Anstecknadel an Ihrer Bluse oder am Revers, Sie sind sicher nicht allein.

## Dr. Wolfgang Biegel

Technischer Leiter Niederlassung Augsburg,  
GMA-Werkstoffprüfung GmbH

# CCEV-GEMEINSCHAFTSSTAND AUF DER JEC WORLD 2016

<p><b>TISSA GLASWEBEREI AG</b> produziert anspruchsvolle, technische Gewebe nach kundenspezifischen Anforderungen aus Glas-, Carbon-, Stein- oder Kunststofffasern.</p>	     	<p><b>ALPEX TECHNOLOGIES</b> ist auf hochwertige Fertigungsmittel für die Herstellung von Composite-Bauteilen spezialisiert.</p>
<p><b>GMA-WERKSTOFFPRÜFUNG GMBH</b> ist auf zerstörungsfreie und zerstörende Prüfmethoden für CFK-Bauteile und -Strukturen spezialisiert und präsentiert dieses Portfolio auch auf der JEC.</p>		<p><b>FRAUNHOFER IWS</b> betreibt anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung von den physikalischen und werkstofftechnischen Grundlagen bis hin zur Systementwicklung; Schwerpunkte Lasertechnik und Oberflächentechnik.</p>
<p><b>CEVOTEC</b> bringt mit Fiber Patch Placement die erste CFK Produktionstechnologie mit Fiber Patches auf den Markt, die es Herstellern ermöglicht, komplexe Bauteile in hohen Stückzahlen zu fertigen.</p>		<p><b>FRAUNHOFER PYCO</b> entwickelt hochvernetzte Polymere für Anwendungen in allen Branchen, insbesondere für die Verkehrstechnik (vor allem Luftfahrt), Informations-, Kommunikations- sowie Gerätetechnik.</p>
<p><b>SUPREM SA</b> ist führend in der Entwicklung und Herstellung von Halbzeugen aus thermoplastischen Hochleistungsfaserverbunden.</p>		<p><b>ICOTEC AG</b> entwirft, entwickelt und produziert Carbon/PEEK-Verbundwerkstoffe für hochfeste Komponenten verschiedener Anwendungsbereiche, darunter medizinische Produkte, Automobil-, Luft- und Raumfahrttechnik.</p>
<p><b>DIE SUPERTEX COMPOSITES GMBH</b> produziert frei formbare 3D-gekrümmte Faserverbundstrukturen für Architektur, Design sowie industrielle Anwendungen im Bereich Automotive und Aerospace.</p>		<p><b>DIE KRELUS AG</b> hat sich auf die Lieferung von kundenspezifischen Lösungen im Infrarot-Bereich spezialisiert.</p>
<p><b>DIE KOMET GROUP</b> hat eine völlig neue Klasse von Diamant-Werkzeugen entwickelt, die sich gut für das Zerspanen von Faserverbundwerkstoffen eignen.</p>		<p><b>KSL / PFAFF INDUSTRIAL</b> ist Hersteller von Automatisierungslösungen zur Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen und allen Arten technischer Textilien.</p>
<p><b>FRAUNHOFER FIL</b> betreibt anwendungsorientierte Forschung für intelligenten Leichtbau mit automatisierten Fertigungsverfahren.</p>		<p><b>DAS ITM DER TU DRESDEN</b> betreibt grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung sowie Maschinen- und Produktentwicklungen entlang der gesamten textilen Prozesskette.</p>
<p><b>DAS INSTITUT FÜR VERBUNDWERKSTOFFE (IVW)</b> entwickelt Anwendungen für Verbundwerkstoffe, prüft neue sowie weiterentwickelte Werkstoffe und Fertigungsprozesse und führt Auftrags- und Eigenforschung durch.</p>		<p><b>CERAMIC COMPOSITES IM CCEV</b> deckt die Wertschöpfungskette von F&amp;E über Vorprodukte, Herstellung, Anwendung bis hin zum fertigen Produkt im Bereich der keramischen Faserverbundwerkstoffe ab.</p>

# NETZWERK



# BRANCHENTREFF DER LEICHTBAUER

## CCeV-Präsenz auf 20. Internationalen Dresdner Leichtbausymposium

**Auch in diesem Jahr wird der CCeV mit seiner Regionalabteilung CC Ost wieder als Partner dabei sein. CCeV-Mitglieder erhalten 20 Prozent Rabatt als Tagungsteilnehmer bzw. Aussteller.**



Das vom Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der Technischen Universität Dresden ausgerichtete Internationale Dresdner Leichtbausymposium ist die etablierte Diskussionsplattform für einen branchen- und produktübergreifenden Wissens- und Erfahrungstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. 2016 findet sie am 9. und 10. Juni in der sächsischen Landeshauptstadt statt.

Seit dem ersten Dresdner Leichtbausymposium im Jahre 1997 wird hier als durchgängiges Credo das inzwischen bei allen führenden Industrien akzeptierte und angewandte Dresdner Modell eines „Funktionsintegrativen Systemleichtbaus in Multi-Material-Design“ verfolgt. Dank seiner inhärenten Material- und Energieeffizienz genießt er einen guten Ruf als ‚Innovationstreiber für die Mobilität im Digitalzeitalter‘.

Weitere Informationen:

**Dr.-Ing. Thomas Heber,**

Carbon Composites e.V.,

Abteilung CC Ost, Dresden,

Telefon +49 (0) 3 51/46 34 26 41,

E-Mail: [thomas.heber@carbon-composites.eu](mailto:thomas.heber@carbon-composites.eu),

[www.cc-ost.eu](http://www.cc-ost.eu),

[www.leichtbausymposium.de](http://www.leichtbausymposium.de)



*Das letztjährige Internationale Dresdner Leichtbausymposium konnte über 400 Teilnehmer aus Wissenschaft und Wirtschaft begeistern.*



*Auch die parallel zur Tagung abgehaltene Alumni-Session war gut besucht.*



## CC SÜDWEST ERWEITERT AUF CC WEST



Der Vorstand des Carbon Composites e.V. (CCeV) hat in seiner Sitzung Ende 2015 beschlossen, die Aktivitäten des CC Südwest über die Bundesländer Rheinland-Pfalz, Hessen und Saarland hinaus auf die Bundesländer Bremen, Hamburg, Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen auszuweiten. Seit dem 01. Januar 2016 firmiert die bisherige Regionalabteilung CC Südwest deswegen als CC West. Hintergrund dieser Entscheidung ist das strategische Ziel des CCeV, im deutschsprachigen Raum flächendeckend aktiv zu sein. Hierdurch soll die Netzwerk-Effizienz weiter erhöht und eine intensivere Betreuung der Mitglieder erreicht werden.

Die Regionalabteilung CC West plant 2016 mehrere Veranstaltungen, damit sich alle Firmen und Organisationen der nunmehr erweiterten Zielregion in die Arbeit des Netzwerks einbringen können.

## Basiswissen der Faserverbundfertigung – qualitäts-gerechte Fertigung, Schadensvermeidung, Arbeitsschutz

### Nutzen:

Das Seminar vermittelt Grundlagen der Bearbeitung von Faserverbund-Bauteilen. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse über den Umgang mit Werkstoffen, die Verfahren zur Herstellung von Faserverbund-Bauteilen und das Vermeiden von Schäden.

### Teilnehmerkreis:

Technisch orientierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Metall-, Kunststoff- und Holzbereich.

### Augsburg:

**23. Juni 2016**, 0,5 Tage, 14:00 bis 16:30 Uhr

## Infiltrationstechnik – Theorie und Praxis

### Nutzen:

Die Teilnehmer erhalten einen allgemeinen Einblick in die Vielzahl von Infusionstechniken und im Speziellen in die VAP®-Technik und deren Vorteile. Sie lernen die Funktionsweise und den Infiltrationsaufbau theoretisch wie praktisch kennen.

### Teilnehmerkreis:

Technisch orientierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Metall- und Kunststoffbereich.

### Hurlach:

**11. Mai 2016**, 1 Tag, 09:00 bis 16:00 Uhr

**09. November 2016**, 1 Tag, 09:00 bis 16:00 Uhr

## Zerstörende Materialprüfung von CFK und zerstörungsfreie Bauteilprüfung von CFK-Bauteilen unter Luftfahrtaspekten

### Nutzen:

Die Anforderungen der Luftfahrtindustrie an die Qualitätsprüfung von Materialien und Bauteilen weist viele branchenspezifische Merkmale auf. Es geht hierbei nicht nur um die Vorgabe der „100%-Prüfung“, sondern auch um die generellen Anforderungen an das Qualitätssystem der prüfenden Instanzen. Hierbei müssen sowohl die selbst prüfenden Bauteilhersteller als auch die Prüfdienstleister hohe Anforderungen erfüllen.

### Teilnehmerkreis:

Entwicklungsingenieure, Bauteilverantwortliche und Techniker aus der Produktion, auch „Newcomer“.

### Augsburg:

**29. April 2016**, 1 Tag, 09:00 Uhr bis 17:00 Uhr

**14. Oktober 2016**, 1 Tag, 09:00 Uhr bis 17:00 Uhr

## Zerspanung: Bohren von Composites und deren Metallhybridverbunde

### Nutzen:

Die Teilnehmer erweitern ihre Fachkompetenz in der zerspanenden Bearbeitung von Composites, indem sie Rahmenbedingungen, Strategien und Lösungsansätze kennenlernen, um hohe Prozesssicherheit und Wirtschaftlichkeit beim Bohren von Composites und deren Metallhybridverbunden (CFK/Alu/Titan u.a.) zu erreichen.

### Teilnehmerkreis:

Technisch orientierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Metall- und Kunststoffbereich der Branchen Flugzeugbau, Windkraftanlagenbau, Automobilbau und der Zulieferindustrie.

### Augsburg:

**15. Juni 2016**, 1 Tag, 09:00 bis 17:00 Uhr

## Zerspanung: Besäumen und Fräsen von Composite-Materialien

### Nutzen:

Die Teilnehmer erhalten einen umfassenden Einblick in verschiedene zerspanende Bearbeitungsmöglichkeiten von Composite-Materialien. Ziel ist ein umfangreiches Prozessverständnis, um fachlich kompetente Entscheidungen treffen zu können und so hohe Prozesssicherheit und Wirtschaftlichkeit beim Besäumen und Fräsen von Composites anwenden zu können.

### Teilnehmerkreis:

Technisch orientierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Metall- und Kunststoffbereich der Branchen Flugzeugbau, Windkraftanlagenbau, Automobilbau, Zulieferindustrie.

### Augsburg:

**11. November 2016**, 1 Tag, 09:00 Uhr bis 17:00 Uhr

## Anwenderseminar/Workshop für Maschinen-, Anlagen- und Werkzeugbauer

### Nutzen:

Die Umsetzung von Leichtbaulösungen – z. B. um träge Massen in Maschinenbauanwendungen zu reduzieren – erfordert grundlegendes Verständnis der Eigenschaften, Fertigungsverfahren und Bauweisen im Einsatz von z. B. carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK). In diesem Seminar werden nach einer theoretischen Einführung durch den Dozenten die Vor- und Nachteile des CFK-Einsatzes in Kleingruppen an konkreten Anwendungsbeispielen aus den genannten Branchen erarbeitet und gemeinsam diskutiert. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf möglichen hybriden Lösungen.

### Augsburg:

**06. Juli 2016**, 1 Tag, 09:00 Uhr bis 16:30 Uhr

## Öffentlichkeitsarbeit leicht gemacht

### Nutzen:

CFK ist eine Zukunftsbranche. Doch wie lassen sich die oft komplexen technischen Inhalte so vermitteln, dass sowohl Fachleute als auch Laien Lust auf Carbon bekommen? Das Seminar beantwortet diese Frage und zeigt den Teilnehmern einfache Mittel und Wege, um ihr Unternehmen und den Werkstoff bekannt zu machen. Die Teilnehmer erfahren, wie sie eine nachhaltige Öffentlichkeitsarbeit aufbauen und zum gefragten Gesprächspartner für Medien und Multiplikatoren werden.

### Teilnehmerkreis:

Unternehmer aus der CFK-Branche und ihrem Umfeld, Start-ups, leitende Ingenieure und Marketingverantwortliche.

### Augsburg:

12. Mai 2016, 0,5 Tage, 09:00 bis 12:00 Uhr

## Grundlagenseminar/Workshop – Theorie und Praxis in der Entwicklung und Fertigung von CFK-Bauteilen

### Nutzen:

Im zweitägigen theoretischen Grundlagenteil werden Werkstoffe, Fertigungsverfahren, Auslegungsmethoden und Bauweisen auf Grundlagenniveau vorgestellt. Im ebenfalls zweitägigen praktischen Teil wenden die Teilnehmer das erlernte Wissen an, indem sie im Technikum des CCEV-Partners Premium AEROTEC selbst eine Faserverbundstruktur herstellen.

### Teilnehmerkreis:

Das Seminar wendet sich insbesondere an Personen, die sich erstmals mit der Entwicklung von Composite-Bauteilen in den Branchen Maschinen-, Anlagen- und Werkzeugbau befassen.

### Augsburg:

07. und 08. sowie 14. und 15. Oktober 2016, 4 Tage, jew. 09:00 Uhr bis 16:30 Uhr

## Grundlagenseminar Thermoplastische Faser-Kunststoff-Verbunde



### Nutzen:

Im Mittelpunkt dieses Seminars steht die Vermittlung von Grundlagen über spezifische Eigenschaften, Aufbau, Einsatzgebiete und Verarbeitung von thermoplastischen Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV). Darüber hinaus wird auch auf die wichtigsten Produktionstechnologien wie Thermoformen, Pressen, Fügen u.a. eingegangen.

### Teilnehmerkreis:

Technisch orientierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Metall- und Kunststoffbereich.

### Augsburg:

20. September 2016, 1 Tag, 10:00 Uhr bis 17:00 Uhr

## Organisation des Change Managements beim Einsatz von Carbonbauteilen



### Nutzen:

Die Teilnehmer lernen, auf welche Abläufe sie in den einzelnen Abteilungen achten müssen, wo sie im Unternehmen vorausschauend agieren und ihre Kolleginnen und Kollegen einweisen und schulen sollten. Es kommen auch die Punkte zur Sprache, die bei der Beschaffung auswärts gefertigter Bauteile zu beachten sind.

### Teilnehmerkreis:

Techniker und Ingenieure, die abteilungsübergreifend Prozesse gestalten, sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Unternehmen, die erstmals Bauteile aus CFK produzieren, beschaffen oder einbauen.

### Augsburg:

22. September 2016, 0,5 Tage, 09:00 Uhr bis 13:30 Uhr

## Technisches Englisch



### Nutzen:

Vielfältige Rollenspiele und realistische Szenarien regen im Seminar dazu an, freier und effektiver in englischer Sprache zu kommunizieren. Dabei bezieht der Trainer auch die praktischen Erfahrungen der Teilnehmer mit ein. Besonderer Wert wird auf technisches Englisch gelegt, es gibt aber auch Tipps für besseres Alltagsenglisch. Konkrete Projekte der Teilnehmer werden herangezogen, um sie zu analysieren und diskutieren. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf dem Verstehen und Präsentieren von Zeichnungen, Entwürfen, Ideen und Problemen.

### Teilnehmerkreis:

Mitarbeiter, die Fachenglisch für ihren Beruf benötigen.

### Augsburg:

20. und 21. September 2016, 1,5 Tage, Tag 1: 09:00 bis 17:00 Uhr, Tag 2: 09:00 bis 13:00 Uhr

## Innovative Werkstofflösungen für den Maschinenbau



### Nutzen:

Die Teilnehmer werden mit der Strategie der innovativen Materialmischbauweise vertraut gemacht. Sie sind nach dem Seminar in der Lage, mit Hilfe der Leichtbauprinzipien und den Möglichkeiten der Funktionsintegration neue Lösungen für die Aufgabenstellungen im Maschinenbau, im Flugzeugbau und in der Automobilindustrie zu definieren.

### Teilnehmerkreis:

Verantwortliche im Bereich der Technologiedefinition und Strukturanalyse, Entwicklungsingenieure, Produktionsingenieure.

### Augsburg:

21. September 2016, 0,5 Tage, 09:00 Uhr bis 13:00 Uhr

## Automatisierte Handhabung formlabiler Halbzeuge

### Nutzen:

Das Seminar beleuchtet das Thema sowohl aus Sicht der Mechatronik als auch vor dem Hintergrund der speziellen Anforderungen bei der Produktion von CFK-Bauteilen. Hierfür erarbeiten die Teilnehmer gemeinsam mit einem Dozenten aus der Mechatronik und einer Dozentin aus dem Bereich CFK das schrittweise methodische Vorgehen zur Entwicklung einer automatisierten Lösung und setzen ein Konzept für eine ganzheitliche Automatisierungsstruktur um.

### Teilnehmerkreis:

Ingenieure, Techniker, Facharbeiter aus den Bereichen Mechatronik oder Kunststoffverarbeitung.

### Augsburg:

**10. November 2016**, 1 Tag, 09:00 bis 17:00 Uhr

## Auswirkungen der aktuellen Rechtspraxis im Gewerblichen Rechtsschutz in Europa, Asien und Nordamerika auf Technologieunternehmen

### Nutzen:

Das Seminar macht die Teilnehmer auf die Unterschiede der einzelnen Rechtssysteme in den drei grundverschiedenen Regionen aufmerksam und weist auf aktuelle Besonderheiten hin. Beispiele belegen anschaulich mögliche Auswirkungen auf die Praxis. Es werden aber auch Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt, um aktuelle Anpassungen an bereits bestehende Patent- und Markenstrategien vornehmen zu können.

### Teilnehmerkreis:

Geschäftsführer, Manager, Entscheider, Teamleiter, Abteilungsleiter aus Unternehmen der Technik-Branche.

### Augsburg:

**01. Juli 2016**, 0,5 Tage, 09:00 Uhr bis 12:00 Uhr

## Zertifikatslehrgang – Herstellen und Betreiben von Maschinen und Anlagen im CFK-Produktumfeld

### Nutzen:

Der Werkstoff CFK stellt im Vergleich zu Metall oder Holz andere Anforderungen an Maschinenkonzeption, Produktgestaltung und Produktionsprozesse. Bereits im Frühstadium der Planung sollte man sich mit diesen technischen und regulativen Anforderungen auseinandersetzen. In diesem Seminar lernen die Teilnehmer den werkstoffgerechten Umgang mit CFK in Bezug auf die Herstellung und den Betrieb von Maschinen kennen. Es bietet einen Einblick in die CFK-Herstellung und -Bearbeitung in direktem Zusammenhang mit den Regularien und Vorschriften für die Herstellung/Produktion und deren Folgen für den Maschinen- und Anlagenbau.

### Inhalt:

Der Zertifikatslehrgang besteht aus drei Tagen mit unterschiedlichen Schwerpunkten und wird mit einer Prüfung abgeschlossen. Beide Referenten sind erfahrene Praktiker aus den Bereichen CFK und Maschinenbau und an allen Seminartagen vor Ort und vermitteln die Inhalte gemeinsam. Auf diese Weise lernen die Teilnehmer Handlungsfelder und Lösungsansätze für das Herstellen und Betreiben von Maschinen und Anlagen im CFK-Produktumfeld aus beiden (Fach-)Perspektiven – CFK und Maschinenbau – kennen.

### Teilnehmerkreis:

Das Seminar wendet sich an Hersteller, die Bauteile aus CFK einbauen, an Hersteller von CFK-Produkten sowie an Mitarbeiter mit Erfahrung in diesem Bereich aus dem Metall-, Maschinen- und Anlagenbau.

### Augsburg + Ingolstadt:

**14. und 15. April (Augsburg) und 22. April 2016 (Ingolstadt)**, 3 Tage, jew. 09:00 Uhr bis 17:00 Uhr

## Schutz des geistigen Eigentums für KMUs

### Nutzen:

Nach dem Seminar kennen die Teilnehmer die vom Gesetzgeber geschaffenen Möglichkeiten zum Schutz des geistigen Eigentums. Sie wissen, wie eigene Entwicklungen, der Ruf des Unternehmens und ästhetische Erscheinungsbilder rechtlich geschützt werden können. Gerade für Entscheider in Unternehmen wie Geschäftsführer/Manager und Abteilungs-/Teamleiter in der Entwicklung aber auch Ingenieure wird ein umfassender Überblick gegeben.

### Teilnehmerkreis:

Geschäftsführer, Manager, Entscheider, Teamleiter, Abteilungsleiter aus KMUs der Technik-Branche.

### Augsburg:

**03. Juni 2016**, 0,5 Tage, 09:00 bis 12:00 Uhr

## ANMELDUNG UND WEITERE INFORMATIONEN

Das vollständige Weiterbildungsprogramm sowie die Online-Anmeldung finden Sie unter: [www.carbon-composites.eu/wissen/weiterbildungsprogramm/](http://www.carbon-composites.eu/wissen/weiterbildungsprogramm/)

## INHOUSE-TRAININGS CARBON COMPOSITES UND CERAMIC COMPOSITES!

Gerne bieten wir Inhouse-Trainings zu allen im Weiterbildungsprogramm genannten Themen an. Passgenaue Themenabgrenzung in Verbindung mit Praxisbezug zur eigenen Firma und hausinternem Personal garantieren einen schnellen Wissenszuwachs und dessen Umsetzung am Arbeitsplatz.

Weitere Informationen und Anmeldung:

**Katharina Lechler**, CCeV, Telefon +49 (0) 8 21/26 84 11-05, E-Mail: [katharina.lechler@carbon-composites.eu](mailto:katharina.lechler@carbon-composites.eu)

# NOCH MEHR EXPERTISE

Neues Weiterbildungsprogramm des Carbon Composites e.V. ist da

**Bereits zum neunten Mal hat der Carbon Composites e.V. (CCeV) sein Weiterbildungsprogramm herausgegeben. Es will Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den Bereichen Konstruktion, Fertigung und Montage ansprechen, die bereits Erfahrung im Umgang mit Faserverbundbauteilen haben, aber auch diejenigen, die sich erst für die Zukunft in diesem Bereich fit machen wollen. Die Seminare des CCeV und seiner Abteilungen finden im gesamten deutschsprachigen Raum statt.**



Als besondere Highlights bietet das Carbon Composites Netzwerk im Jahr 2016 Seminare, die im Rahmen der neuen Messe „Experience Composites“ in Augsburg stattfinden werden, sowie technologieübergreifende Seminare in Kooperation mit dem Cluster Mechatronik & Automation.

Das CCeV-Weiterbildungsprogramm 2016 trägt nicht nur der rasanten Entwicklung der CFK-Branche Rechnung, sondern auch der Entwicklung des Netzwerks als deren Interessensvertretung. Der CCeV ist mittlerweile mit Weiterbildungsseminaren in Deutschland, Österreich und der Schweiz präsent. Das Programm macht es damit Interessierten aus dem deutschsprachigen Raum leichter, an den Weiterbildungsangeboten teilzunehmen.

„Die Faserverbundtechnologie wird in Zukunft einen noch höheren Stellenwert einnehmen als bisher und in weiteren Branchen Einzug halten. Dies bringt neue Fertigungstechniken, Materialien und Qualitätssicherungsmaßnahmen hervor, welche die Unter-

nehmen ein- und umsetzen müssen, wenn sie konkurrenzfähig bleiben wollen. Dafür müssen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weitergebildet werden – auch diejenigen, die zuvor weniger mit Composites in Berührung gekommen waren“, so Katharina Lechler, beim CCeV verantwortlich für Aus- und Weiterbildung. Die Referenten der praxisnahen Qualifizierungen sind erfahrene Mitarbeiter aus CCeV-Mitgliedsfirmen.

Das CCeV-Weiterbildungsprogramm 2016 ist im Internet über die Seite des CCeV ([www.carbon-composites.eu](http://www.carbon-composites.eu)) als Dokument abrufbar. Gedruckte Exemplare sind bei der Geschäftsstelle des CCeV in Augsburg kostenfrei erhältlich.

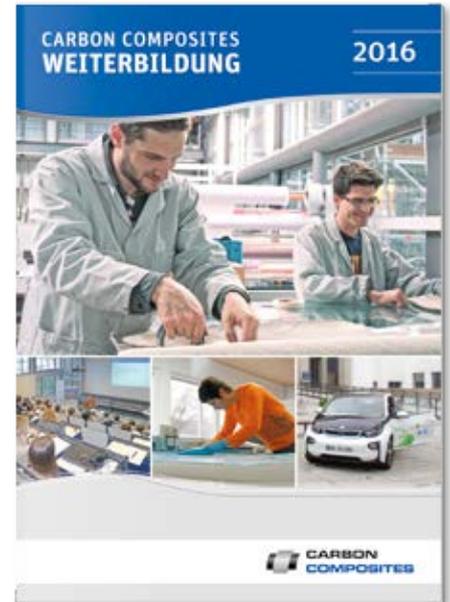
Weitere Informationen:

**Katharina Lechler,**

Carbon Composites e.V. (CCeV), Augsburg,  
Telefon +49 (0) 8 21/26 84 11-05,

E-Mail:

[katharina.lechler@carbon-composites.eu](mailto:katharina.lechler@carbon-composites.eu),  
[www.carbon-composites.eu](http://www.carbon-composites.eu)



# SPONSOREN GESUCHT

Auf der ECCM17 in München ist das Who-is-who der Wissenschaft vor Ort

Vom 26. bis 30. Juni 2016 findet erstmalig in Deutschland der zweijährliche European Congress for Composites Materials ECCM17 statt, Veranstaltungsort ist München. Die TUM LCC und der Spitzencluster MAI Carbon des Carbon Composites e.V. sind unter der Schirmherrschaft der European Society for Composites Materials (ESCM) diesmal die Ausrichter des Kongresses.

17<sup>th</sup> EUROPEAN CONFERENCE  
ON COMPOSITE MATERIALS  
**ECCM17**

Die ECCM ist die führende Konferenz für Composites Materialien in Europa und zieht Forscher und Entwickler aus der ganzen Welt an. Das Internationale Congress Center München (ICM), direkt an der Messe, bietet die entsprechenden Räumlichkeiten und Platz für ca. 1.500 Fachbesucher, die erwartet werden. Die Abstracts sind bereits eingereicht und lassen eine vielschichtige, höchst fundierte Veranstaltung erwarten.

Ein attraktives Rahmenprogramm ergänzt die interessanten Präsentationen und Vorträge anlässlich der ECCM17. Zum ersten Mal gibt es ein Abendprogramm mit genügend Raum für Diskussionen und Networking für PhD-Studenten, das zusätzlich zum großen Gala-Abend stattfindet. Einen Blick wert sind auch die begleitenden Angebote, die München und Bayern von ihrer schönsten Seite zeigen.

Die Promotion-Pakete sind unterschiedlich in Größe und Umfang. Selbstverständlich sind auch individuelle Lösungen verhandelbar.

Weitere Informationen:

**Stefan Steinacker,**

MAI Carbon Cluster Management GmbH,

Telefon +49 (0) 8 21/26 84 11-13,

E-Mail: stefan.steinacker@eccm17.org,

www.mai-carbon.de

## SPONSORING PAKETE

	Neuschwanstein	Hohenschwangau	Nymphenburg	Residenz
<b>Preis (zzgl. MwSt.)</b>	<b>20.000 €</b>	<b>15.000 €</b>	<b>10.000 €</b>	<b>5.000 €</b>
Standfläche im Ausstellungsbereich	12x2,5m <sup>2</sup>	9x2,5m <sup>2</sup>	6x2,5m <sup>2</sup>	3x2,5m <sup>2</sup>
Anzahl der kostenfreien Registrierungen	Bis zu 4 Komplett- oder 16 Ein-Tages Pässe	Bis zu 4 Komplett- oder 16 Ein-Tages Pässe	Bis zu 3 Komplett- oder 13 Ein-Tages-Pässe	Bis zu 2 Komplett- oder 8 Ein-Tages-Pässe
Platzierung bei den Sponsoren im Programmheft (gedruckt und online)	1. Kategorie	2. Kategorie	3. Kategorie	4. Kategorie
Unternehmensname sichtbar an/bei...	Anmeldungstheke und bei offiziellen Events	Anmeldungstheke	Bei offiziellen Events	-
Einlagen in Teilnehmer-Paket	4 Seiten	2 Seiten	1 Seite	-
Nennung auf Printmedien als offizieller „ECCM17 Sponsor“	x	x	x	x
Unternehmensname mit Logo (verlinkt) auf der ECCM17 Webseite	x	x	x	x
Unternehmensname auf Teilnehmer-Badge	x	-	-	-
Unternehmensprofil auf der ECCM17 Webseite	x	x	-	-
Unternehmensprofil-Seite in der Programm-Broschüre	x	-	-	-
Max. Sponsorenanzahl pro Paket	1	2	4	5

## ZUSÄTZLICHE SPONSORING-MÖGLICHKEITEN

	Anzahl	Preis (zzgl. MwSt.)
Tasche/Rucksack	1	2.500 €
Unternehmensname auf Teilnehmer-Badge	1	5.000 €
1-Seite-Einlage in Teilnehmer-Paket	5	2.500 €
Mouse-Pad in Teilnehmer-Paket	1	1.500 €
Notizblock in Teilnehmer-Paket	1	1.000 €
USB-Stick mit Kurzform der Papers	1	1.000 €
Stift in Teilnehmer-Paket	1	750 €

## CCeV-STUDIENPREIS



Severin Neudorfer (links, Masterarbeit, Johannes Kepler Universität Linz) und Milan Harnischfeger (rechts, Bachelorarbeit, Technische Universität München) sind die Preisträger des diesjährigen CCeV-Studienpreises. Die mit Prof. Clemens Dransfeld (FHNW), Prof. Andre Baeten (HS Augsburg), Dr. Tilo Hauke (SGL), Günter Deinzer (Audi) und Marco Zichner (Korropol) hochkarätig besetzte Jury hatte aus 17 eingereichten Arbeiten die beiden besten zu wählen. Die Preisverleihung des CCeV-Studienpreises fand im Rahmen der Fachtagung Carbon Composites am 02. Dezember 2015 in Augsburg statt. Auch 2016 werden wieder innovative Studienabschlussarbeiten aus dem Composites-Bereich ausgezeichnet. Einsendeschluss ist der 01. Juli 2016.



Nähere Informationen unter [www.carbon-composites.eu/de/wissen/studienpreise](http://www.carbon-composites.eu/de/wissen/studienpreise). Ein Flyer zum CCeV-Studienpreis liegt diesem Magazin bei.

## Faser schonende Verarbeitung von Carbon-Filamenten und Rovings

**TOPOCROM® carbonprocessing Oberflächen erhöhen die Prozesssicherheit. Verspleissung und Fadenbrüche werden wesentlich reduziert.**

**topocrom**  
carbonprocessing

### 40 Jahre Erfahrung in der Beschichtung von Filament führenden Teilen

TOPOCROM® ist Technologieführer in diesem Sektor. Die Erfahrung und Forschung aus der klassischen Textilmaschinenindustrie konnte im Bereich der Verarbeitung von Carbonfasern und Rovings erfolgreich genutzt werden.

### TOPOCROM® carbonprocessing Oberflächen-Beschichtung im geschlossenen Reaktorverfahren

Herstellung von exakt definierten Oberflächenrauheiten und Oberflächentopografien

- halbkugelförmig
- stochastisch
- hart und verschleißfest



### Vorteile bei der Nutzung der TOPOCROM® carbonprocessing Oberfläche

- Hohe Standzeiten der Bauteile
- Gute Flüssigkeitsführung und Benetzbarkeit der Funktionsoberfläche
- Hervorragende Gleiteigenschaften für Carbon-, Aramid-, Glas-, Keramik- und Basaltsteinfasern



### Topocrom GmbH

Hardtring 29 • 78333 Stockach / Deutschland  
Tel. 0049 (0)7771 93 630 • [info@topocrom.com](mailto:info@topocrom.com)

[www.topocrom.com](http://www.topocrom.com)

**JEC**

8. – 10. März 2016, Paris  
Besuchen Sie uns in der  
Halle 5A, Stand N62

# MASCHINENBAU BIETET POTENZIAL FÜR CFK

35 Teilnehmer bei der ersten AG-Sitzung „CFK im Maschinenbau“ des Carbon Composites e.V. gemeinsam mit AG „Endbearbeitung/Ceramic Composites“

**Am 20. November 2015 fand an der Hochschule Augsburg die erste Arbeitsgruppensitzung „CFK im Maschinenbau“ des Carbon Composites e.V. (CCeV) in gemeinsamer Organisation mit der Arbeitsgruppensitzung „Endbearbeitung/Ceramic Composites“ statt.**

Die beiden Arbeitsgruppenleiter, Prof. André Baeten (AG CFK im Maschinenbau) und Prof. Ralf Goller (AG Endbearbeitung/Ceramic Composites), begrüßten die Teilnehmer am Campus der Hochschule Augsburg am Roten Tor. Die 35 Fachleute trugen mit ihrem Expertenwissen und ihrem großen Engagement wesentlich zu einer gelungenen Veranstaltung bei.

Die Arbeitsgruppe „CFK im Maschinenbau“ traf sich zur ersten operativen Sitzung nach dem erfolgreichen gleichnamigen Thementag im April 2015 erneut an der Hochschule Augsburg. Nach einer kurzen Einführung und Motivation durch den Arbeitsgruppenleiter Prof. André Baeten eröffnete Desislava Jordanova-Ilic die Diskussion mit der Präsentation der Ergebnisse aus ihrer Marktforschungsanalyse zum Potenzial von CFK im Maschinenbau. Sämtliche Beiträge aus dieser Diskussion wurden für alle Teilnehmer transparent dargestellt und gleichwertig berücksichtigt. Im Anschluss wurden die wesentlichen Ergebnisse aus dem Forschungs-Verbundprojekt Forcim3a von sieben Referenten aus den jeweiligen Teilprojekten vorgestellt und diskutiert. Dieser Workshop diente der Verstärkung der Ergebnisse aus dem Projekt und der Generierung von Folgeprojekten. In der anschließenden Strategie-Diskussion stellte Prof. Baeten ein mögliches Konzept für die Organisation und Zielsetzung der Arbeitsgruppe vor, welches von den Teilnehmern positiv aufgenommen wurde. Die Arbeitsgruppe traf sich erneut im Februar 2016 und wird bis zur Fachmesse „Experience Composites“ im September 2016 erste Ergebnisse ihrer Arbeit präsentieren.

Im Anschluss an diesen Teil der AG-Sitzung diskutierte Prof. Rolf Goller, Arbeitsgruppenleiter „Endbearbeitung/Ceramic Composites“, zusammen mit dem Abteilungs geschäftsführer Ceramic Composites, Dr. Henri Cohrt, und Teilnehmern aus der CCeV-



*Zur ersten ordentlichen Sitzung traf sich die AG CFK im Maschinenbau zusammen mit der Arbeitsgruppe „Endbearbeitung / Ceramic Composites“ der CCeV-Abteilung Ceramic Composites in Augsburg.*

Abteilung Ceramic Composites die Strategie dieser Arbeitsgruppe. Im Rahmen der Arbeitsgruppensitzung präsentierte auch Achim Rösiger, wissenschaftlicher Mitarbeiter von Prof. Goller, den aktuellen Stand seiner Arbeit.

Am Ende blickten alle Teilnehmer auf eine erfolgreiche CCeV-Veranstaltung mit vielen wegweisenden Impulsen zurück.

Weitere Informationen:

**Prof. André Baeten,**  
Hochschule Augsburg,  
Fakultät für Maschinenbau  
und Verfahrenstechnik,  
Telefon +49 (0) 8 21/55 86 31 76,  
E-Mail: andre.baeten@hs-augsburg.de

**Prof. Dr.-Ing. Ralf Goller,**  
Telefon +49 (0) 8 21/55 86 20-68,  
E-Mail: ralf.goller@hs-augsburg.de,  
www.hs-augsburg.de

## EMPA-Forschungsabteilung Mechanical Systems Engineering

**Einst Prüfanstalt für Baumaterialien, wuchs die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt – kurz EMPA – zum heute nationalen materialwissenschaftlichen Großlabor. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Forschungsabteilung Mechanical Systems Engineering, die sich mit der Entwicklung neuartiger lasttragender Leichtbaukomponenten beschäftigt.**



Bei Tennis kennt sich Giovanni Terrasi aus und betont: „Ich spiele mit Carbon Composites.“ Kein Wunder, denn beruflich leitet der einstige Spieler der Schweizer Nationalliga heute die Abteilung Mechanical Systems Engineering bei der EMPA und hat daher viel mit diesem wandlungsfähigen Material zu tun. Sein Fachbereich bearbeitet Fragestellungen im Ingenieurwesen, speziell bezüglich der Betriebsfestigkeit und der Entwicklung hochbelasteter Konstruktionen aus metallischen Werkstoffen, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (Composites und Sandwichmaterialien).



*Die EMPA-Forschungsabteilung Mechanical Systems Engineering ist Partner von Bertrand Piccards Projekt „Solar Impulse“.*

„Wir entwickeln gemeinsam mit unseren Industriepartnern innovative lasttragende Produkte mit neuen Funktionalitäten. Derzeit sind dies rund 150 Dienstleistungsmandate für die Industrie jedes Jahr. Parallel dazu laufen in der Abteilung sechs von der Kommission für Technologie und Innovation geförderte Entwicklungsprojekte sowie drei vom Schweizer Nationalfonds finanzierte Forschungsvorhaben.

Terrasi ist überzeugt, dass Verbundwerkstoffe wie im Sport auch in anderen Bereichen immer mehr Raum einnehmen werden, im Bau- oder Transportwesen, in der Maschinenindustrie oder in der Biomedizin. Die Dynamik in der Entwicklung und Forschung hat in jüngerer Zeit deutlich zugenommen. In der

Medtech-Branche etwa liegen zwischen Produktentwicklung und Praxiseinsatz oft nur noch zwei Jahre. Nach oben ist aber noch viel Luft, zumal Carbon Composites „bisher erst zaghaft den Weg in die Chirurgie und Implantate-Technik gefunden haben.“

Ein weiterer Schwerpunkt von Mechanical Systems Engineering liegt im Bausektor. Auch hier geht es um Sicherheit und Haltbarkeit, um Gewichtseinsparung und Versagensmechanismen von Werkstoffen und ganzen Strukturen. Prüfungen unter möglichst realitätsnahen Belastungsbedingungen sind hier ebenso gefragt wie Neuentwicklungen. Das können fast federleichte Trägerelemente für moderne Hochhäuser sein oder – als aktuelles Beispiel – die filigranen, mit Car-

bonfasern vorgespannten Hochleistungsbetonelemente (4 bis 5 cm Wandstärke und bis zu 12 m lang), die gemeinsam mit dem Industriepartner SACAC Lenzburg AG entwickelt werden. Letztere können Trägerelemente, im Fassadenbau oder als Beleuchtungsmasten eingesetzt werden.

Weitere Informationen:

**Dr. Giovanni Terrasi,**  
Abteilungsleiter EMPA Mechanical Systems Engineering,  
CH-8600 Dübendorf,  
Telefon +41 (0) 5 87 65 4117,  
E-Mail: giovanni.terrasi@empa.ch,  
[www.empa.ch/web/s300/mechanical-systems-engineering](http://www.empa.ch/web/s300/mechanical-systems-engineering)

## MITGLIEDER WÄHLEN NEUEN VORSTAND



Die jährliche Mitgliederversammlung des CC Austria (CCA) fand am 17. November 2015 in der Universitätsstadt Leoben, Steiermark, am Rande des Thementags „Recycling – Mittel zum Zweck?!“ (s. S. 29) statt. Turnusgemäß wurde dabei auch der Vorstand des CC Austria neu gewählt. Nach dieser Wahl setzt sich der Vorstand zusammen aus: Obmann Ralf Schledjewski (Montanuniversität Leoben, Verarbeitung von Verbundwerkstoffen), seinen beiden Stellvertretern Karl Heinz Semlitsch (Secar Technologie GmbH) und Konstantin Horejsi (FACC AG), Schriftführer Gerald Pinter (Montanuniversität Leoben, Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe) sowie Kassier Martin Payer (Polymer Competence Center Leoben GmbH).

## MAI Carbon begeistert Jugendliche beim „Tag der Talente“ für den Werkstoff

Im Herbst 2015 fand in Berlin der „Tag der Talente“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) statt. Mit dabei war auch das Spitzencluster MAI Carbon mit seinem Projekt MAI Bildung, um den Jugendlichen vor Ort den Zukunftswerkstoff Carbon nahe zu bringen.



Ziel des Workshops von MAI Carbon beim Tag der Talente der Universität der Künste war es, die Charakteristika des Zukunftswerkstoffes Carbon zu verstehen und anhand eines Beispiels live zu erleben: Die insgesamt 18 Teilnehmer hatten die Aufgabe, in jeweils drei Gruppen gemeinschaftlich drei Miniatur-Städte mit Hilfe von Carbon so zu verbinden, dass eine durchgängige und tragfähige Kugelbahn entsteht. Dabei war es sehr wichtig, die Eigenschaften (z.B. Leichtigkeit, Steifigkeit) von Carbon während der Konstruktionsphase zu berücksichtigen, um dem Eigengewicht der Kugel standzuhalten und eine durchgängige Bahn zu ermöglichen. Mit großer Begeisterung gingen die Workshop-Teilnehmer zu Werke. Entstanden ist eine Stadt mit einer Kugelbahn, die sich sehen lassen kann.



Die jugendlichen Teilnehmer im Workshop des Spitzenclusters MAI Carbon beim „Tag der Talente“ in Berlin legten Hand an und bauten die „Stadt der Zukunft“.

Auf der festlichen Abendveranstaltung wurde das Workshop-Ergebnis im Plenum vor mehr als 300 Teilnehmern vorgestellt. Hier kamen auch zwei Teilnehmer zu Wort, die mit Hilfe eines Films und der Carbon-Brücken live auf der Bühne ihre Erlebnisse schilderten. Damit lieferten sie eine perfekte Verdeutlichung des Leitthemas „Stadt der Zukunft“, das die Schirmherrin Cornelia Quennet-Thielen, Staatssekretärin im BMBF, ausgegeben hatte.

„Mit unserer Workshop-Idee konnten wir die Jugendlichen für den Werkstoff Carbon begeistern und zum wiederholten Male einen wichtigen Beitrag auf dem Tag der Talente in Berlin leisten. Mit dem einen oder anderen Jugendlichen bleiben wir sicherlich in Kontakt“, resümierte Sven Blanck, Workshopleiter des Spitzenclusters MAI Carbon im CCeV.

Weitere Informationen:

**Sven Blanck,**  
MAI Carbon Cluster Management GmbH,  
Augsburg,  
Telefon +49 (0) 8 21/26 84 11-15,  
E-Mail: sven.blanck@mai-carbon.de,  
www.mai-carbon.de

## IHRE NEWS – UNSER SERVICE



Redaktionsschluss für das nächste Carbon Composites Magazin ist der **13. Mai 2016**.

Gerne können Sie uns als Mitglied des CCeV Ihre Meldungen und Berichte schon vorher zusenden oder uns in Ihren Presseverteiler aufnehmen: „Neues aus den Mitgliedsunternehmen“ veröffentlichen wir gerne auf der Website des CCeV unter [www.carbon-composites.eu](http://www.carbon-composites.eu).

Weitere Informationen:

**Doris Karl,** CCeV, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit,  
Telefon +49 (0) 8 21/26 84 11-04,  
E-Mail: [doris.karl@carbon-composites.eu](mailto:doris.karl@carbon-composites.eu)



## CONNOVA AKQUIRIERT GESCHÄFTSEINHEIT VON HUBER + SUHNER



Mit dem Verkauf der Geschäftseinheit Composites an die Connova AG zum Ende 2015 stößt die Huber + Suhner Gruppe, Hersteller von Komponenten und Systemen der elektrischen und optischen Verbindungstechnik, die letzte ihrer nicht-strategischen Aktivitäten ab.

Jon Andri Jörg, CEO der Connova, erklärt zur Transaktion: „Die Business Unit von Huber + Suhner passt ideal in unser Dienstleistungsportefeuille. Das gut ausgebaute Wickeltechnologie-Geschäft gibt Kunden den Zugang zu allen Hightech-Composite-Dienstleistung auf dem Markt. Die konsolidierte Gruppe wird auch eine deutlich bessere Auslastung ihrer Ressourcen umsetzen können.“

Die Entscheidung bietet für alle Beteiligten eine zukunftsorientierte Lösung. Kunden werden in Zukunft von einer Firma betreut und profitieren von umfassenden Dienstleistungen der Hightech-Carbon-Produkte. Und Connova stärkt als einer der führenden Anbieter von Engineering- und Faserverbundprodukten sein Kerngeschäft rund um Luft- und Raumfahrt, Automotive und Medizintechnik. 20 Beschäftigte wechseln mit einer zwölfmonatigen Arbeitsplatzgarantie ebenfalls zu Connova.

Weitere Informationen:

**Jon Andri Jörg**, CEO Connova AG, CH-5612 Villmergen, Telefon +41 (0)56 6 19 10 96,  
E-Mail: joerg@connova.com, www.connova.com



## Polymer Competence Center Leoben GmbH - PCCL

Polymer Competence Center Leoben (PCCL) has led collaborative research in polymer technology and polymer science in Austria for more than a decade. Our hundred and more experts carry out R&D in diverse polymer applications, including automotive, aerospace, packaging and solar energy.

The basic and application-oriented research activities at the PCCL in the field of short and continuous fiber-reinforced polymer composites cover the entire value chain, from the raw material via processing technology to the resulting ma-

terial structure on various length scales. Process simulation and structural analysis of fiber reinforced polymers add to the research activities in this field, thus providing a comprehensive view. For this purpose, commercially available finite element software as well as specially developed finite element tools, based on analytical material models, are used.

We can also support our customers in the preparation of R&D activities, drawing on our extensive experience and knowledge of securing national and international funding opportunities.



Polymer Competence Center Leoben GmbH  
Roseggerstrasse 12 · 8700 Leoben  
Phone: +43 3842 42962 0  
office@pccl.at · www.pccl.at

# PREMIERENAUFTRITT

## Sika AG erweitert ihr Angebot im Tooling- und Composites-Bereich

**Im März 2015 schloss die Sika AG die Akquisition der Axson Technologies erfolgreich ab. Nun geht nun das dadurch neu formierte Unternehmen SikaAxson als führender Hersteller für Harze für Tooling und Composites an den Markt.**



BUILDING TRUST



„SikaAxson formiert sich zu einem starken globalen Player im Tooling und Composites-Geschäft, wodurch wir einen größeren Markt mit einem umfangreicheren und ganzheitlichen Angebot bedienen können.“ so Morten Muschak, Head of SikaAxson.

Offiziell startete SikaAxson am 1. Januar 2016. Mit einem Jahresumsatz von rund 130 Millionen Euro und 450 Mitarbeitenden zählt das Unternehmen nun zu den führenden Herstellern von Polyurethan- und Epoxidharzen.

Ziel ist es, den Kunden und Partnern vorteilhafte Synergien und Mehrwerte zu bieten. Die Kernkompetenzen liegen auf Blockmaterialien und Modellpasten, Composites- und Laminiersystemen, Strukturklebstoffen und Verbundwerkstoffen, Vakuum-Gießharzen und RIM-Systemen, EP-, PUR- und elastomeren Gießharzen.

Haupteinsatzbereiche sind Automobil- und Schiffbau, Luft- und Raumfahrt, erneuerbare Energien, die Sport- und Freizeitbranche

sowie der Bausektor. Ein weiterer Fokus wird auf den Werkzeug- und Prototypenbau sowie die Elektrik- und Elektronikbranche gelegt.

SikaAxson ist Teil der Sika AG, die ihren Firmensitz in Baar, Schweiz, hat. Zu Sika gehören Tochterunternehmen in 90 Ländern mit insgesamt rund 17.000 Beschäftigten in mehr als 160 Produktionsstätten.

Weitere Informationen:

**Timo Kitzmann,**  
Market Field Manager Composites,  
Sika Deutschland GmbH – SikaAxson,  
Bad Urach,  
Telefon +49 (0) 71 25/9 40 48 02,  
E-Mail: [kitzmann.timo@de.sika.com](mailto:kitzmann.timo@de.sika.com),  
[www.sika.de](http://www.sika.de)



# RICHTIG GLATT

## Schleifmittelspezialist für den optimalen Schliff aller Oberflächen

**Als 100-prozentige Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH steht sia Abrasives für 135 Jahre Know-how, Innovationskraft und für umfassende Sortimente mit Lösungen jegliche Werkstoffe, verschiedenste Einsätze und Schleifmittel in allen Formen.**



fische Anforderungen und Anwendungen zugeschnittene Schleifsysteme zur Bearbeitung von Oberflächen aller Art. Schleifen wird so zur Oberflächentechnologie.

Auch wenn es um Verbundwerkstoffen geht, bietet sia Abrasives prozessoptimierte Oberflächenlösungen für Bearbeitung und Behandlung, für Instandhaltung und Reparatur von faserverstärkten Kunststoffen und beschichteten Oberflächen aus Glasfaser, Carbon, Aramidfaser etc. Die entsprechenden Schleifsysteme sind modular aufgebaut und dadurch passgenau auf die spezifischen

Anwendungen abstimbar: Kanten werden geschnitten oder entgratet, Oberflächen geschliffen und poliert. Die differenzierten Schleifmittellösungen versprechend beste Resultate im Hinblick auf Kräftelinien, Funktionalität, Veredelung und Optik.

Weitere Informationen:

**Vienna Wandler,**  
Marketing/Brand Management,  
sia Abrasives Deutschland GmbH, Solingen,  
Telefon +49 (0) 2 12/2 58 19-38,  
E-Mail: [vienna.wandler@sia-abrasives.com](mailto:vienna.wandler@sia-abrasives.com),  
[www.siaabrasives.com](http://www.siaabrasives.com)

## Vom UD-Tape zum thermoplastischen Faserverbundbauteil im Minutentakt

Am 16. und 17. März 2016 veranstaltet die Neue Materialien Bayreuth GmbH erstmals die TechDays in ihrem Hause. Die Fachtagung beschäftigt sich mit der Herstellung von thermoplastischen Faserverbundkunststoffen (FVK) entlang der gesamten Prozesskette.

## NMB TechDay

Ziel der NMB TechDays ist es, den aktuellen Stand der Technik in Bezug auf Materialien und Prozesse zur kosteneffizienten Herstellung von thermoplastischen FVK-Bauteilen darzustellen und im Expertenkreis zu diskutieren. Ein besonderer Fokus liegt auf unidirektional faserverstärkten, thermoplastischen Tapes (UD-Tapes).

Die Fachbeiträge namhafter Rohmaterial-, Halbzeug- und Maschinenhersteller sowie von Anwendern aus dem Bereich Automotive behandeln die komplette Prozesskette vom Organoblech oder UD-Tape bis zum einbaufertigen Faserverbundprodukt. Eine Tech-Show präsentiert hochmoderne anlagentechnische Lösungen für das großserientaugliche Preforming und die effiziente Verarbeitung

thermoplastischer FVK im Technikum der Neue Materialien Bayreuth GmbH. Im Mittelpunkt steht eine automatisierte Fertigungszelle für das hybride Spritzpressen, bestehend aus einem Paternoster-Umluftofen und einer maßgeschneiderten 2.500 t-Spritzpresse. Gezeigt werden weiterhin eine Preformingstation, die eine UD-Tape-Multiaxiallegeanlage sowie eine Doppelbandpresse zur Vorkonsolidierung der Gelege umfasst.

Die NMB TechDays 2016 unter der fachlichen Leitung von Prof. Dr.-Ing. Volker Altstädt richten sich an alle interessierten Akteure entlang der gesamten Prozesskette. Die Neue Materialien Bayreuth GmbH möchte damit die FVK-Technologie vorantreiben und weitere Serienanwendungen initiieren.



Weitere Informationen:

**M. Sc. Michael Kropka,**

Neue Materialien Bayreuth GmbH,  
Bayreuth,

Telefon +49 (0) 9 21/5 07 36-402,

E-Mail: [nmbtechdays@nmbgmbh.de](mailto:nmbtechdays@nmbgmbh.de),

[www.nmbgmbh.de/techdays](http://www.nmbgmbh.de/techdays)



## OPTIMALE LÖSUNGEN FÜR ALLE ANFORDERUNGEN



RTM-Press (2.000 to)



Großformat-RTM-Press (1.000 to)



Thermoform-Press (3.000 to)

Langzauner Gesellschaft m.b.H., 4772 Lambrecht 52, Austria  
Tel. +43 7765 / 231-0, Fax +43 7765 / 231-85  
e-mail: [office@langzauner.at](mailto:office@langzauner.at), [www.langzauner.at](http://www.langzauner.at)



**Langzauner**  
PERFECT

# ES GEHT IMMER SCHNELLER

## Projektforum MAI Carbon dokumentiert Fortschritt des Spitzenclusters

**Ende Oktober 2015 fand in Augsburg das jährliche Projektforum des Spitzenclusters MAI Carbon statt. Rund 120 Fachbesucher verfolgten die Fortschritte, die in den verschiedenen Projekten rund um das Thema CFK-Serienfertigung präsentiert wurden.**



Innerhalb der letzten drei Jahre entstanden im Cluster Verfahren, welche Zykluszeiten unter 60 Sekunden pro Bauteil zulassen und dennoch höchsten mechanischen Ansprüchen genügen. Es wurde dargelegt, welche Reduzierung der Produktionskosten an welchen Stellen bereits umgesetzt ist und an welchen Stellen noch Forschungsbedarf besteht. Mittlerweile gelingt es, wie diverse Demonstratoren beispielhaft zeigten, die Produktionskosten drastisch zu senken – teilweise um bis zu 90 Prozent. „Voraussetzung für die Reduktion von Produktionskosten sind unter anderem auch zusätzlich sinkende Materialkosten, eine Verringerung des Ausschusses und die Erhöhung der Recyclingquote“, stellt Denny Schüppel fest, im Spitzencluster von MAI Carbon zuständig für das Monitoring und die Evaluation der einzelnen Verbundvorhaben.

Die bereits abgeschlossenen Projekte MAI Q-fast und MAI Skelett konnten eindrucksvoll unter Beweis stellen, dass CFK sowohl wirtschaftlich sinnvoll sein kann, als auch,

dass es bereits Anwendungen für Sekundärfasern gibt. Die im Sommer 2015 ausgetesteten Leitprojekte MAI Plast, MAI Design und MAI Recycling beschäftigten sich, wie der Name andeutet, mit der durchgängigen Schaffung einer Thermoplastischen Prozesskette und dem ganzheitlichen (Struktur-, Aushärte-, Infiltration- und Umform-) Simulationsdesign, mit dem Leichtbaugrade der Anwendung erhöht werden können. Im Bereich Recycling konnten gezielt Möglichkeiten von End of Life-Anwendungen aufgezeigt werden. Ein weiteres abgeschlossenes Vorhaben – MAI Speed – zeigte unter anderem, dass RTM-Zeiten von 60 Sekunden durchaus realistisch sind. MAI Enviro als Querschnittsprojekt untersuchte die Standardprozessrouten und vielversprechende innovative Prozessführungen hinsichtlich des ökobilanziellen Impacts.

Alle anderen Vorhaben befinden sich noch in der Projektlaufzeit und werden bis 2017 weiterhin dazu beitragen, dass CFK großserientauglich sein kann.



*120 Fachbesucher trafen sich in Augsburg, um die Fortschritte der MAI-Carbon-Projekte besser kennenzulernen.*

Weitere Informationen:

**Denny Schüppel,**

MAI Carbon Management GmbH,

Augsburg,

Telefon +49 (0) 8 21/26 84 11-18,

E-Mail: [denny.schueppel@mai-carbon.de](mailto:denny.schueppel@mai-carbon.de),

[www.mai-carbon.de](http://www.mai-carbon.de)

## GEMEINSCHAFTSSTAND AUF DER SWISS PLASTICS EXPO 2017



Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Swiss Plastics 2014 wird CC Schweiz auch 2017 mit einem Gemeinschaftsstand die CFK-Branche vertreten. Der Gemeinschaftsstand ist auch Plattform und Möglichkeit für Mitglieder, sich zu präsentieren und mit einem sehr interessanten und interessierten Fachpublikum in Kontakt zu treten.

Weitere Informationen:

**Stève Mérellat,** CC Schweiz, CH-5210 Windisch, Telefon +41 (0) 325 20 22-00, [steve.merillat@carbon-composites.eu](mailto:steve.merillat@carbon-composites.eu), [www.cc-schweiz.ch](http://www.cc-schweiz.ch)

## EHA Composite Machinery übernimmt Waltritsch & Wachter

**Mit der Übernahme will EHA Composite Machinery, ein Tochterunternehmen von Roth Industries, den Geschäftsbereich Filament Winding (FW) weiter ausbauen und sich damit noch erfolgreicher im internationalen Wettbewerb aufstellen.**

„Mit unseren FW-Maschinen und -Anlagen sowie unserer Expertise für komplexe Fertigungseinrichtungen zählen wir zu den Weltmarktführern in diesem Sektor.“ erklärt Dr. Andreas Reimann, Geschäftsführer der EHA Composite Machinery. „Neuen Anwendungen und sich stetig weiterentwickelnden technologischen und ökonomischen Anforderungen wollen wir mit Flexibilität und Zukunftsorientierung begegnen.“

Die Zusammenführung des Know-hows und der Aktivitäten von EHA Composite Machinery und Waltritsch & Wachter Ende 2015 schafft Synergien, die EHA in die Lage versetzen, Kundenanforderungen und grundsätzliche Aufgaben auf noch breiterer technologischer Basis zu lösen. Dazu Klaus Ritter, Verkaufsleiter bei EHA: „Die Realisierung wirtschaftlicher und betriebsrobuster Wickelprozesse für unsere Kunden steht in einem besonderen Fokus. Unsere Entscheidung, die FW-Aktivitäten von Waltritsch & Wachter zu übernehmen, generiert dafür gute zusätzliche Impulse.“

Die Geschäftstätigkeit wird bei EHA Composite Machinery GmbH in Steffenberg angesiedelt. Beide Unternehmen sorgen gemeinsam für einen reibungslosen Übergang des Geschäftsfeldes, um eine langfristige Betreuung der Waltritsch & Wachter-Kunden durch EHA sicherzustellen.



Weitere Informationen:

**EHA Composite Machinery GmbH,**  
Steffenberg,  
Telefon +49 (0) 64 64/9150-0,  
E-Mail: [sales@ehacomma.com](mailto:sales@ehacomma.com),  
[www.ehacomma.com](http://www.ehacomma.com)



[www.kometgroup.com/leichtbau](http://www.kometgroup.com/leichtbau)

## SCHWERARBEIT MIT LEICHTIGKEIT.

Ein Grund, warum unsere Leichtbaukompetenz verstärkt gefragt ist. Weil Verbundmaterialien individuelle Schneiden- und Werkzeugdesigns bevorzugen. THE CUTTING EDGE by KOMET – Spitzentechnologie, die in der Schneide steckt.

KOMET<sup>®</sup> Leichtbaukompetenz. Werkzeuge aus VHM oder mit PKD sowie nanokristallinen Diamantschichten – für den kompletten Bearbeitungsprozess.

Bohren. Reiben. Gewinden. Fräsen.

TOOLS+IDEAS<sup>®</sup>



## „EXPERIENCE COMPOSITES – POWERED BY JEC“ 2016

### Ambitionierte Ziele und tolle Resonanz

Vom 21. bis 23. September 2016 wird das neue Multi-Location-Event „Experience Composites – powered by JEC“ in Augsburg das erste Mal die Pforten öffnen. Die Macher der Veranstaltung – Messe Augsburg, JEC Group und das Netzwerk Carbon Composites e.V. – arbeiten mit viel Leidenschaft, Akribie und höchstem Anspruch an einem wegweisenden Event für den Wachstumsmarkt Composites. Das Angebot wird bereits hervorragend angenommen. Eine Reihe namhafter Unternehmen aus dem In- und Ausland sind schon dabei. So wird beispielsweise die SGL Group nicht nur auf der Ausstellung vertreten sein, sondern auch die Pforten ihres Werkes in Meitingen öffnen.



„Experience Composites – powered by JEC“ zeigt Composites-Unternehmen und -Anwendungen in zwei Hallen auf rund 10.000 m<sup>2</sup> und positioniert die Aussteller anwendungsorientiert. Im September 2016 heißen Augsburg und Bayerisch-Schwaben Composites-Professionals, -Entscheider und -Spezialisten aus aller Welt willkommen.

#### Breitenwirkung

Das Event will Großunternehmen, Mittelständler, Start-ups und Noch-Nicht-Anwender von Faserverbundmaterialien zusammenbringen und schreibt daher Anwendungswissen und Innovationsimpulse groß. Stand der Technik, neue Ideen und Pi-

lotprojekte aus der Faserverbund-Welt sollen anfassbar und erlebbar werden, ganz im Sinne von „Experience Composites“.

Die Region Bayerisch-Schwaben kennzeichnet eine in Europa einzigartige Bündelung von anwendenden Unternehmen, Forschungseinrichtungen, wissenschaftlichen Institutionen, Verbänden und Netzwerken in der Composites-Welt. „Experience Composites“ wird auf dieser Grundlage mit Exkursionen zu Unternehmen, Anwendern und Einrichtungen der Wissenschaft den Know-how-Transfer mit Composites-Materialien befördern und Produktentwicklungen anregen. „Experience Composites“ möchte damit zum persönlichen Composites-Erlebnis-Marktplatz in Europa werden.

#### Neues Event-Format: Multi-Location

Composites als Werkstoff der Zukunft fordern auch ein zukunftsträchtiges Event-Format speziell für die „Experience Composites“: Mit dem Multi-Location-Konzept werden Faserverbund-Materialien aus zahlreichen Perspektiven gezeigt und beleuchtet. Die Weiterentwicklung dieser wachstumsstarken Branche und die Erlebnisorientierung werden also groß geschrieben. So generiert „Experience Composites“ neue Impulse für Faserverbund-Materialien und deren Wertschöpfungsprozesse. Neben der Messe in zwei Hallen in Augsburg geben zahlreiche weitere Programmpunkte die Möglichkeit, Kontakte zu pflegen und zu ent-

wickeln, Geschäfte vorzubereiten und abzuschließen: zwei messebegleitende Kongresse (Experience Composites Symposium und 8. Anwendertagung Textilbeton), Besuche bei Unternehmen wie beispielsweise SGL in Meitingen, Exkursionen in die Wissenschaft („Science Shuttles“) etwa zur Universität Augsburg, zur Hochschule Augsburg, zum ITA Süd im Sigma-Park, zum DLR und zum Fraunhofer-Institut (beide im Augsburg Innovationspark), ein attraktives Schulungsprogramm sowie gemeinsamer Genuss kultureller Highlights in und um Augsburg.

### Herzstück des Multi-Location Events: Die Messe

Im Zentrum des Multi-Location-Events steht die Messe. Eine Halle der „Experience Composites“ widmet sich der Faserverbund- und Leichtbau-Wertschöpfung. „Wertschöpfungsinseln“ für die Herstellungsphase, prozessübergreifende Bereiche (Qualitätsmanagement, Steuerung, Software, IT etc.), die Phase des „End of Life“ (Recycling, Re-Using) und die Bereiche „Wissenschaft, Bildung, Forschung und Beratung“ strukturieren die Composites-Industrie entlang der Wertschöpfungskette. Die zweite Halle präsentiert sechs „Branchen-Schauenfenster“ (Maschinen- und Anlagenbau, Automotive und Transport, Luft- und Raumfahrt, Bau und Infrastruktur, Windenergie und Medizintechnik). Hier werden den wichtigsten B2B-Zweigen für Composites Exponate, Neuigkeiten, Innovationen und Pilotprojekte präsentiert.

Weitere Informationen:

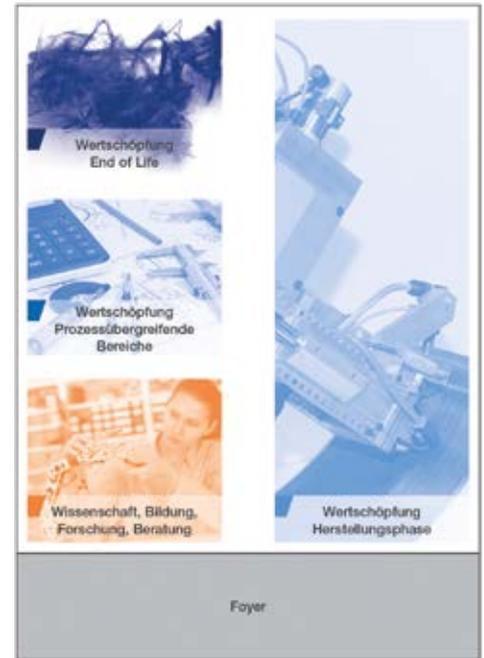
[www.experience-composites.com](http://www.experience-composites.com)

HALLE 3



HALLENSTRUKTUR

HALLE 1



### DIE UNTERNEHMENSSESUCHE

Viele Unternehmen der süddeutschen Composites-Industrie sind im Raum Augsburg angesiedelt. Als Bereicherung eines Besuchs der „Experience Composites“ werden Besuche bei führenden Unternehmen in der Region um Augsburg angeboten.

### DIE WISSENSCHAFTS-EXKURSIONEN

Die Region Augsburg ist eines der internationalen Wissenschafts-, Forschungs- und Entwicklungszentren für Leichtbau und Faserverbund. „Experience Composites“ offeriert Besuche beim Fraunhofer Institut für Chemische Technologie (Fraunhofer ICT), beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), bei der Hochschule für angewandte Wissenschaften, der Universität Augsburg und dem ITA Süd. Das Event zeigt außerdem den gerade entstehenden „Augsburg Innovationspark“, einer Clusterung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit dem Fokus auf Leichtbau nahe der Messe Augsburg.

### DIE SCHULUNGEN

Besucher und Aussteller haben die Möglichkeit, ihren Besuch auf der „Experience Composites“ weiter abzurunden und ihr Know-how zu erweitern. Schulungen zu thermoplastischen Faser-Kunststoff-Verbunden, technischem Englisch für Composites-Spezialisten oder innovativen Werkstofflösungen für den Maschinenbau sind Teile des ausgewählten Schulungsprogrammes. Ein besonderes Highlight ist das Seminar zum Change Management beim Einsatz von Carbonbauteilen.

### DIE SIDE EVENTS

Ganz nach dem Motto „Augsburg und Bayerisch-Schwaben heißen die internationale Composites Community willkommen“, lädt die „Experience Composites“ zu Veranstaltungen an kulturellen Highlights in und um Augsburg ein. Für seine Gäste öffnet das Event etwa den Goldenen Saal im Augsburger Rathaus, das Textilmuseum und eine der ältesten Brauereien der Welt.

# NORWEGISCHER CLUSTER ZU GAST

## Intensiver Austausch zwischen Cluster, Forschung und Industrie

**Ende letzten Jahres besuchte eine norwegische Delegation des Clusters GCE NODE für zwei Tage den Spitzencluster MAI Carbon, eine Initiative des Carbon Composites e.V.. Neben Führungen bei Instituten der Forschung und Lehre in Augsburg sowie in Garching hatten Partner von MAI Carbon die Gelegenheit, sich vorzustellen.**



Aufmerksam auf den deutschen Spitzencluster mit Sitz in der Region München – Augsburg – Ingolstadt wurde Norwegen durch ein Screening der internationalen Clusterlandschaft. Dabei ist die Arbeit rund um MAI Carbon positiv aufgefallen. Dies war Auslöser für eine Stippvisite in Augsburg, um eine mögliche Zusammenarbeit zu erörtern und den aktuellen technologischen Stand im Bereich der Faserverbundwerkstoffe kennenzulernen, denn der norwegische Cluster zählt Offshore- und Windenergie zu seinen Kerngebieten.

Das zweitägige Programm des deutschen Spitzenclusters mit dem Schwerpunkt Carbon zeigte einen Querschnitt seiner beteiligten Partner an der durch das Bundesmi-

nisterium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten High-Tech-Strategie. Auf der Agenda standen Führungen bei DLR und Fraunhofer in Augsburg sowie bei Unternehmen, wie beispielsweise Voith Composites, in Garching bei München oder Vorträge von Weißgerber, Foldcore, Cadcon, Munich Composites und P+Z. „Von der Performance MAI Carbons sowie den facettenreichen Vorträgen und Führungen war die Delegation begeistert“, so Sven Blanck, Organisator des Delegationsbesuchs.

Bei beiden Clustern sind durchaus Parallelen erkennbar. So erhielt der norwegische Cluster als einer der ersten die europäische Zertifizierung „Gold Label“ – ebenso wie MAI Carbon. Das Interesse an neuen Tech-

nologien sowie neuen Anwendungsfeldern im Sinne der Clusterpartner ist auf beiden Seiten sehr groß. Angesiedelt sind die Norweger im Süden ihres Landes und agieren gemeinsam mit mehr als 70 Partnern – wiederum ein ähnliches Größenverhältnis wie bei MAI Carbon. Eine weitere Zusammenarbeit liegt also durchaus nahe, auch wenn Norwegen und die MAI Region geografisch auseinander liegen.

Weitere Informationen:

**Sven Blanck,**

MAI Carbon Cluster Management GmbH,  
Augsburg,  
Telefon +49 (0) 8 21/26 84 11-15,  
E-Mail: sven.blanck@mai-carbon.de,  
www.mai-carbon.de

## CIRCOMP UND IVW ERHALTEN RLP INNOVATIONSPREIS 2016

**CirComp**



Für ihre Arbeiten im Projekt „CyWick“ zur neuen Generation hochtemperaturbeständiger Faserverbundwerkstoffbauteile zeichnete Landeswirtschaftsministerin Eveline Lemke die CirComp GmbH und das Institut für Verbundwerkstoffe (IVW) am 20. Januar 2016 in Mainz mit dem Innovationspreis des Landes Rheinland-Pfalz 2016 aus.

Im gemeinsamen Projekt CyWick erarbeitet das IVW mit seiner Ausgründung CirComp neue Produkte aus hochtemperaturbeständigen, zähmodifizierten Hybridharzen und Hochleistungsfasern (über 60 Vol.-Prozent Carbon- bzw. Aramidfasern). Sie können mit preiswerten Verarbeitungstechnologien hergestellt werden, was für etablierte Hochtemperaturharze wie Polyimide oder Bismaleimide bis dato sehr schwierig ist.

Konkret erlaubte ein optimiertes Wickelverfahren die Herstellung des Composite-Bezugs eines Turboladers aus neuem, hochtemperaturbeständigem Hybridharz und Hochleistungsfasern. Der Bezug schützt innenliegende Magnete, die durch Rotation des Generators Induktionsstrom erzeugen. Magnetische Transparenz ist nötig, gleichzeitig belasten die hohen Drehzahlen (bis ca. 60.000 U/Min) und die Motorumgebung des Bauteils den Faser-Kunststoff-Verbund thermisch (~250°C) wie auch mechanisch sehr. Daher wurde eine Endlosfaserverstärkung gewählt.

Allerdings musste dafür eigens ein effizientes Verarbeitungsverfahren entwickelt werden. Die CirComp GmbH arbeitete die Prozessparameter für die Wickeltechnologie aus und passte die neuen Hybridharze den Anforderungen an. Diese Hybridharze eröffnen neue Marktsegmente für Hochtemperaturanwendungen, etwa Hybridantriebe, Elektromotoren (zum Beispiel als Starter in Gasturbinen), Rotoren und Generatoren, Turboanwendungen, Turbinen, Triebwerke, Auspuffsysteme, motornaher strukturelle Bauteile in Maschinen-, Transport-, Flugzeug- und Raumschiffbau, Hochenergie-Physik, Elektronik, Elektrotechnik und viele mehr.

---

# JAHRESTHEMA RECYCLING

---



# LÄNGERES LEBEN

## Sekundär-Roving aus recycelten Carbonstapelfasern

**Die rasant zunehmende Verwendung von carbonfaserverstärkten Kunststoffen im textilen Leichtbau bringt unterschiedlichste Produktionsabfälle mit sich. Für deren Aufbereitung und Wiederverwertung setzt das Sächsische Textilforschungsinstitut (STFI) seine erfolgreichen Entwicklungen zur Verarbeitung von recycelten Carbonstapelfasern fort.**

Als einen seiner jüngsten Erfolge kann das STFI melden, dass inzwischen neben der Vliesbildung auch eine sichere Stapelfaserbandbildung aus 100 Prozent Carbonfasern möglich ist und ebenso die anschließende In-line-Verfestigung zum strangförmigen textilen Halbzeug (Sekundär-Roving).

ge. Primär-Carbonfasern im Endlos-Roving zeichnen sich durch hohe Steifigkeit und Festigkeit aus. Diese hervorragenden Eigenschaften sollen möglichst auf endlich lange rezyklierte Carbonfasermaterialien in einen Sekundär-Roving, also einem fixierten Faserband, übertragen werden.

partner kardiert werden. Um das Band zu verfestigen, wird ein epoxidharzverträglicher schmelzbarer Binder über den kompletten Bandumfang aufgetragen.

Der für den Versuchsstand im Carbonfasertechnikum des STFI gefertigte Wickler befüllt sowohl zylindrische als auch Scheibenspulen. Beide Spulenaufmachungsformen erlauben eine passive Zuführung als UD-Fadensystem in Arbeitsrichtung (0°) an die Flächenbildungsmaschine. Die verfestigten rCF-Bänder können der Arbeitsstelle auf Stoß zugeführt und mittels maschenbildender Fäden zu einem UD-Gewirk verfestigt werden. Zur Ermittlung erster FVK-Kennwerte wurden unterschiedliche Lagenaufbauten manuell realisiert, lagenweise mit Harz benetzt, verpresst und ausgehärtet.

### Ausgangslage

Ausgangsmaterial für Kardierung und Faserbandbildung sind Sekundär-Carbonfasern (rCF) zwischen 60 und 120 mm Faserlän-

### Lösungsansätze

Die rCF-Stapelfasern können ohne massiven Faserbruch bzw. mit vertretbarer Faser-einkürzung ohne zusätzlichen Mischungs-

### Erfolg

Als Ergebnis stehen nun strangförmige, flexible, dehnbare und damit besser drapierbare Carbonfaserstrukturen aus aufbereiteten Produktionsabfällen für die uni-

Reinforced fibre 100%	Matrix EP-Resin curing	Composites (dry structures manually laid and impregnated)	FVC [%]	Bending modulus [GPa]		Bending strength [MPa]	
				MD / 0°	CD / 90°	MD / 0°	CD / 90°
Primary-CF	cold	Woven structure (400 g/m <sup>2</sup> )	54	61		923	
Primary-CF	cold	UD-structure	60	140		1.600	
rCF-Hoover waste	cold	Nonwoven	24	15	31	306	548
rCF-Silver	cold	silver manually laid (V2)	29	43	10	738	188
rCF-Silver	hot	silver manually laid (V3)	33	52	11	743	164
rCF-Silver	hot	UD-knitted structure (V4)	31	46	8	629	78

FVK-Kennwerte im Vergleich

direktionale Lastaufnahme zur Verfügung. Damit können ausgewählte kostengünstige textile Halbzeuge durch die Substitution von Primärfaser-Rovings bzw. Tapes aus Carbon hergestellt werden.

Weitere Informationen:  
**Dipl.-Ing./Dipl.-Wi. Ina Sigmund,**  
 Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI),  
 Chemnitz,  
 Telefon +49 (0) 3 71/52 74-203,  
 E-Mail: ina.sigmund@stfi.de,  
 www.stfi.de



Stapelfaserband aus 100 Prozent rCF

## GEMEINSCHAFTSSTAND „SACHSEN LIVE“

Das STFI präsentiert sich auf der JEC World in Paris auf dem Gemeinschaftsstand „Sachsen live“ der Sächsischen Wirtschaftsförderung. Vorgestellt werden neben Konzepten zum Recycling von Carbonfasern auch textile 3D-Kernstrukturen für Sandwiches mit ausgezeichneten Drapiereigenschaften und hoher Kraftabsorption beim Crash sowie rezyklierbare biobasierte Formteile für den Automobilinnenausbau.

Darüber hinaus informiert das Chemnitzer Institut über den derzeitigen Aufbau des Zentrums für Textilien Leichtbau, in dem künftig die Kompetenzen des STFI gebündelt und intensiviert werden.

Besuchen Sie uns am 08.–10. März 2016 in Paris Nord Villepinte/Halle 5a/Stand C77.



## Optimierte Bearbeitungsstrategien durch neue Geometrien.

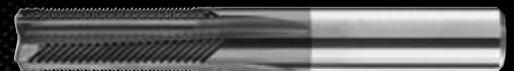


Hufschmied hat sich bereits vor über 20 Jahren auf die Zerspaltung von komplexen Verbundwerkstoffen wie GFK und CFK spezialisiert.

Namhafte Unternehmen und Zulieferer der Automobil- und Luftfahrtindustrie setzen auf unsere werkstoffoptimierten Werkzeuge in der Serienfertigung – wie z.B. BMW mit der perfekten Bearbeitung der CFK-Komplett-Karosserie des BMW i3. Sie erreichen damit perfekte Bearbeitungsergebnisse bei höchster Qualität und extremen Standzeiten.

Hufschmied hat in mehrmonatigen Versuchsreihen die neue Werkzeuggeneration T-Rex für die Zerspaltung von CFK-Strukturbauteilen entwickelt.

Das Besondere dabei: Diese innovativen Werkzeuge vereinen mit ihrer variablen Schnittgeometrie die Vorteile einer Routergeometrie mit der delaminationsfreien Beschnittqualität eines Kompressionswerkzeugs.



Daraus ergibt sich eine hohe Abrasionsbeständigkeit – gepaart mit einer langen Standzeit. Aus dem kombinierten Schruppen und Schlichten in nur einem Prozessschritt ergibt sich ein extremer Tempogewinn bei der Kantenbearbeitung in nachbearbeitungsfreier Qualität. Denn die Einsparung des zweiten Umlaufs senkt die Bearbeitungskosten um 30% und erhöht die Fertigungskapazität auf der Maschine um 40%.

Hufschmied Engineers sind bei der Bearbeitung von Faser-Verbundwerkstoffen die richtigen und kompetenten Ansprechpartner. Sprechen Sie uns an. Wir lösen auch Ihre Bearbeitungsaufgabe in kürzester Zeit und überzeugender Qualität.



**Hufschmied.  
 Einen Schnitt  
 voraus.**

HUFSCHMIED Zerspaltungssysteme GmbH  
 Edisonstraße 11 d · 86399 Bobingen · Tel.: 0 82 34/96 64-0

Mehr Informationen finden Sie im Internet unter:  
[www.hufschmied.net](http://www.hufschmied.net)

# UMFORMEN, HINTERSPRITZEN, SPAREN

Ressourcen- und energieeffiziente Herstellung von Automotive-Leichtbauteilen aus Recyclingmaterialien

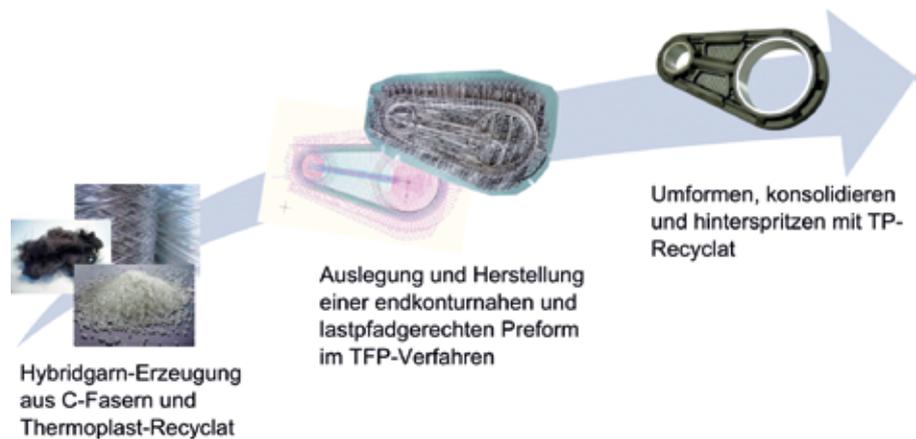
**Strukturbauteile mit möglichst hohem Anteil rezyklierter Fasern und Matrix herzustellen, ohne die Güte der mechanischen Eigenschaften drastisch zu beeinträchtigen, ist das Ziel dieses hochschulübergreifenden Forschungsprojekts.**

Faserkunststoffverbunde (FKV) bergen ein hohes Potenzial für die Auslegung und Gestaltung von energieeffizienten Leichtbaustrukturen. Einzigartig vereint diese Werkstoffgruppe hohe Festigkeiten und Steifigkeiten mit geringem Gewicht. Daher gewinnen sie in vielen Industriebereichen, insbesondere in der Automobilindustrie, zunehmend an Bedeutung. Schwierig gestaltet sich aber derzeit noch die Fertigung von Bauteilen in großserienähnlichen Stückzahlen und ihre Rückführung in den Stoffkreislauf nach vollendetem Lebenszyklus.

Ein Problem der FKV-Serienproduktion ist, dass durch herstellungsbedingten Verschnitt und Altbauteile viele Abfallmaterialien anfallen. Hier setzt ein institutsübergreifendes, interdisziplinäres Forschungsprojekt an: Bei möglichst gleichbleibend guten mechanischen Eigenschaften sollen Strukturbauteile mit möglichst hohem Anteil rezyklierter Fasern und Matrix hergestellt werden. Dafür setzen die Fachleute auf gleichzeitiges Umformen und Hinterspritzen von Preforms.

Für den Prozess werden zunächst am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf die aus einem Recyclingprozess gewonnenen Carbonfasern mit rezyklierten Polyamidfasern zu Hybrid-Rovings aufbereitet.

Aus diesen Roving entstehen am Institut für Flugzeugbau der Universität Stuttgart Preforms mittels Tailored Fiber Placement. Dieses Verfahren ermöglicht eine gezielte lastpfadgerechte Faserablage entsprechend der Bauteilanforderungen und damit einen effizienteren Einsatz von Faser und Matrix gegenüber bisherigen Verfahren.



*Projektüberblick: Von der Herstellung des Hybridgarns bis zum fertigen hinterspritzten Bauteil*

Zusätzlich erlaubt das Hinterspritzen eine Funktionsintegration im Bauteil, was sowohl Gewicht als auch Montageaufwand verringert.

Für das vom Institut für Kunststofftechnik der Universität Stuttgart durchgeführte Preformhinterspritzen mittels Spritzgießcompounder werden ebenfalls rezyklierte Carbonfasern und rezykliertes Matrixgranulat verwendet, um deren Einfluss auf die mechanischen Bauteileigenschaften zu untersuchen.

Abfälle von FKV sinnvoll in den Werkstoffkreislauf zurückzuführen, trägt erheblich zu einem ressourcenschonenden Umgang mit Carbonfasern bei.

Ein besonderer Dank geht an die Baden-Württemberg Stiftung für die Finanzierung dieses wichtigen Projekts.

Weitere Informationen:

**M.Sc. Johannes Schwingel,**  
Wiss. Mitarbeiter, IFB – Institut für Flugzeugbau, Universität Stuttgart,  
Telefon +49 (0) 7 11/68 56 19 98,  
E-Mail: [schwingel@ifb.uni-stuttgart.de](mailto:schwingel@ifb.uni-stuttgart.de),  
[www.ifb.uni-stuttgart.de](http://www.ifb.uni-stuttgart.de)

Am Projekt beteiligt sind:

Institut für Flugzeugbau (IFB) und Institut für Kunststofftechnik (IKT) der Universität Stuttgart sowie das Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) Denkendorf, vertreten durch die Mitarbeiter Dr. Stefan Carosella (Projektleiter), M.Sc. Stephan Baz, M.Sc. Jochen Wellekötter und M.Sc. Johannes Schwingel.

# BESUCHERREKORD

Großes Interesse am 12. STFI-Kolloquium „recycling for textiles“

**Mehr als 80 Fachleute trafen sich am 2. und 3. Dezember 2015 in Chemnitz zum Erfahrungsaustausch in Sachen Textilrecycling. Der neuerliche Besucherrekord zeugt vom wachsenden Interesse an der Thematik.**

Treffende und lebhaftere Beispiele bereicherten den Plenarvortrag, der Cradle to Cradle-Strategien vorstellte. Verbunden mit einem kritischen Blick auf das Konsumverhalten stellte ein weiterer Redner die Frage nach der Sinnhaftigkeit von Textilrecycling, die durchaus kontrovers diskutiert wurde. Industrievertreter ließen in Präsentationen die Zuhörer teilhaben an ihren Erfahrungen mit Recycling und der Verarbeitung von Rezyklaten. Das Potenzial des Maschinenbaus war Schwerpunkt weiterer Referate, in denen etwa eine neue Reißmaschine vorgestellt und die Trends der eben zu Ende gegangenen ITMA aufgezeigt wurden. Carbonfaserrecycling stand wiederholt im Fokus des Kolloquiums. Neben aktuellen

Forschungsergebnissen erfuhren die Teilnehmer Neues über die industrielle Umsetzung eines Recyclingkonzepts. Auch die Entwürfe und Exponate, die die Absolventinnen der Kunsthochschule Halle traditionell in diesem Rahmen präsentieren, standen allesamt in engem Zusammenhang mit Nachhaltigkeit und Recycling.

Der Tagungsband kann zum Preis von 38 Euro zzgl. MWSt. bezogen werden bei:

**Bernd Gulich,**

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI),  
Telefon +49 (0) 3 71/52 74-204,  
E-Mail: bernd.gulich@stfi.de,  
www.stfi.de



*Das 13. STFI-Kolloquium „recycling for textiles“ findet am 6. und 7. Dezember 2017 in Chemnitz statt.*

## Innovative Lösungen ...

Zukunftsweisende Technik  
für Filament Winding und Prepreg

Stark in die Zukunft

**EHA + SCHLESINGER = Roth**  
Composite Machinery

Ein Unternehmen der ROTH INDUSTRIES



**EHA Composite Machinery GmbH** ist ein international tätiger Maschinenbau-Systemlieferant mit individuellen Lösungen, die Ihre Produktionsprozesse neu gestalten und optimieren. Unsere hochproduktive Maschinenteknologie mit patentierten Funktionen beschleunigt Ihre Produktion zur höchsten Materialeffizienz. Mit über 50 Jahren Erfahrung und weltweit mehr als 500 Maschinen im Einsatz ist EHA der globale Technologieführer. Neben den renommiertesten Hochschulinstituten profitieren die führenden Hersteller aus Luft- und Raumfahrt, Windenergie und Elektrotechnik und insbesondere die erfolgreichen Druckbehälter-Großserienhersteller von unseren zuverlässigen Systemen.

**Fordern Sie unsere Experten zur Beratung an.**

Mehr Informationen finden Sie unter: [www.ehacomma.com](http://www.ehacomma.com)

**EHA Composite Machinery GmbH** Bauhofstraße 2 - 35239 Steffenberg/Germany - Tel.: +49 (0) 6464. 9150-0



# THEMENTAG „RECYCLING – MITTEL ZUM ZWECK?!“

CC Austria stellt aktuelles Zukunftsthema in den Fokus

Am 17. November 2015 fand im österreichischen Leoben der Thementag „Recycling – Mittel zum Zweck?!“ mit Workshop statt. Gut 70 Teilnehmer verfolgten mit großem Interesse das Vortragsprogramm, das sich in sieben Beiträgen dem Thema aus ganz unterschiedlichen Perspektiven widmete.



Rechtliches, Facts und Figures zum Recycling von Polymeren und insbesondere faserverstärkten Polymeren zum Beispiel stellte Dr. Gernot Kreindl vor. Therese Schwarz erläuterte unter der Überschrift „Von Energien, Emissionen und Kunststoffen“ verschiedene Aspekte von Ökobilanz und Eco-Design von polymeren Systemen sowie die jeweiligen Herausforderungen.

Weitere Informationen:  
**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Schledjewski**,  
Lehrstuhlleiter Verarbeitung von Verbundwerkstoffen, Montanuniversität Leoben,  
A-8700 Leoben,  
Telefon +43 (0) 38 42/4 02 27 00,  
E-Mail: [lvv@unileoben.ac.at](mailto:lvv@unileoben.ac.at),  
[www.kunststofftechnik.at/verbundwerkstoffe](http://www.kunststofftechnik.at/verbundwerkstoffe)



Die Frage der ökobilanziellen Analyse und die diesbezüglich im Spitzencluster MAI Carbon laufenden Arbeiten mit Blick auf die Großserientauglichkeit von CFK griff Denny Schüppel auf. Ergänzend hinterfragte Dr. Michael Feuchter den Stand zu Forschung und Technik beim Recycling von faserverstärkten polymeren Werkstoffen.

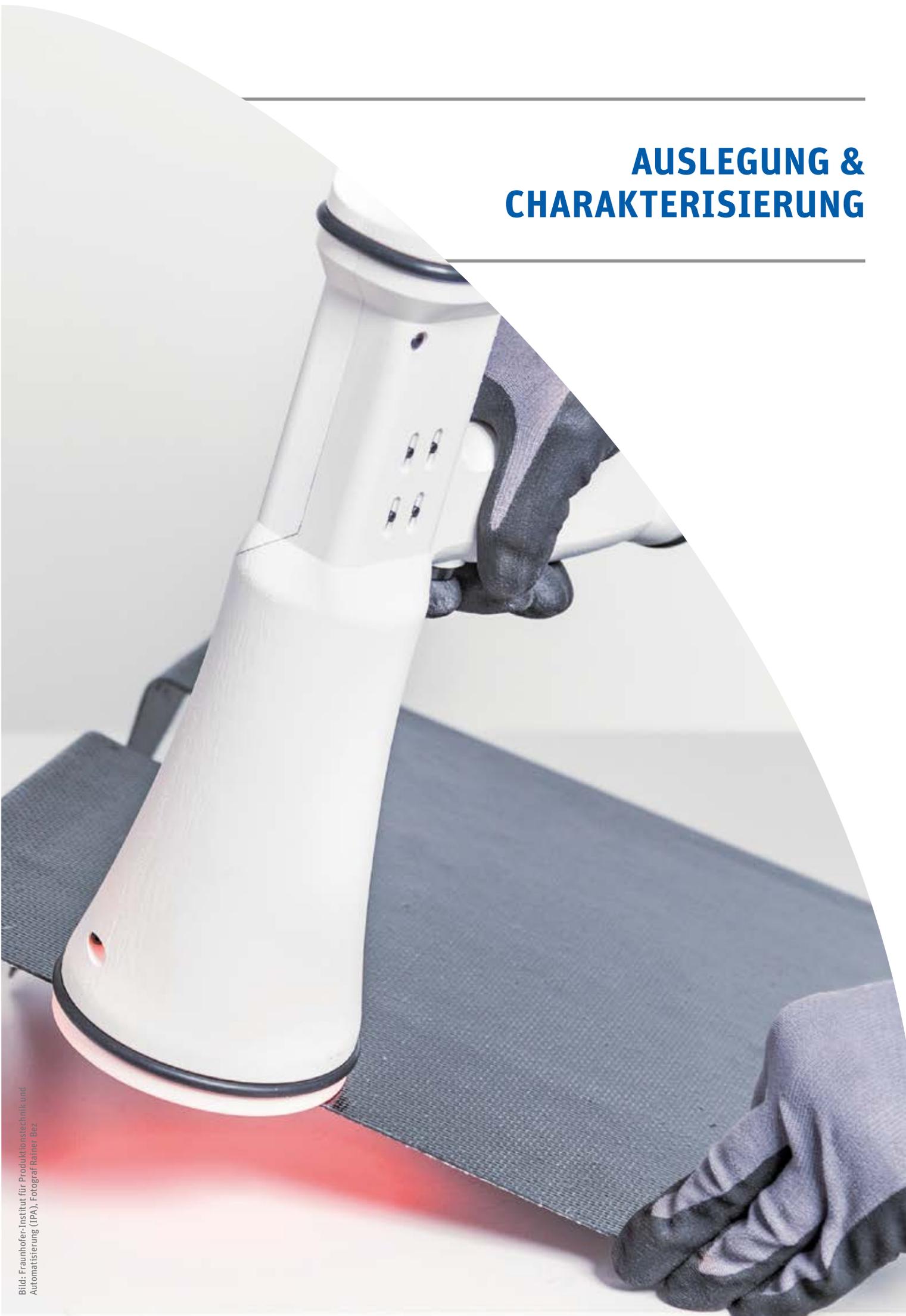


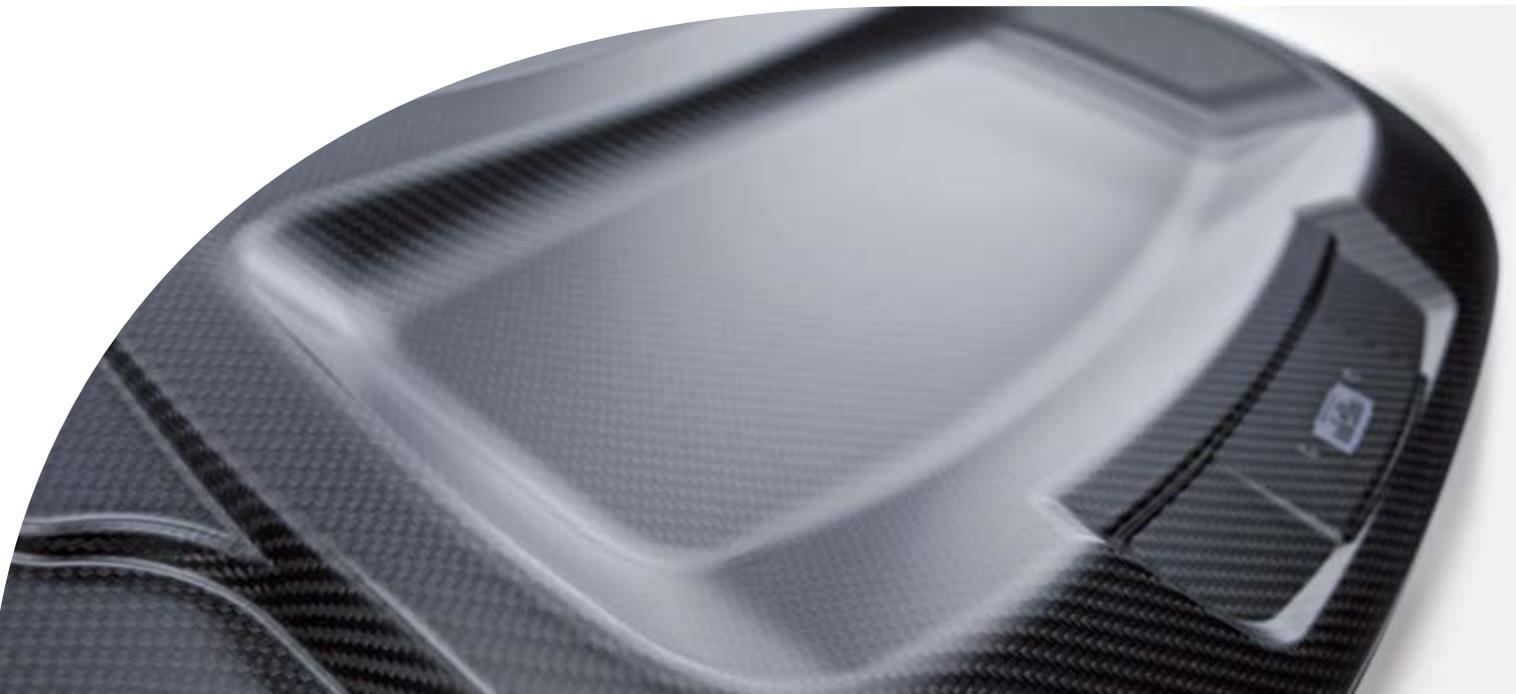
Alle Beiträge wurden im Auditorium intensiv und oft kontrovers diskutiert. Das Thema war offensichtlich bestens geeignet zu begeistern. Abgeschlossen wurde der Workshop mit der Konzeptfindung für ein geplantes Forschungsvorhaben, Stichwort: K-Projekt.

---

# AUSLEGUNG & CHARAKTERISIERUNG

---





## BLACK IS BEAUTIFUL

### Carbon als Design-Element

**Neben seinen mechanischen Vorteilen besticht das Material Carbon auch durch geradezu klassische Schönheit. Es ist schlicht und dabei irritierend aufregend. Das tiefe Schwarz, der kühle Schimmer der Faser, die changierende Optik je nach Betrachtungswinkel – der Werkstoff ist wie geschaffen für optische Akzente in edlem Ambiente.**



*Sigratex® textile Gelege erlauben vielfältige, neue und effiziente Konstruktionen.*

Schmuck, Accessoires, Smartphones, Möbel, Innenverkleidungen in Fahrzeugen – viele Bereiche nutzen bereits die gestalterischen Vorzüge von Carbon im Design-Bereich. Leider zerstören kleinere Fehler im Gewebe oder milchige Verfärbungen der Matrix unweigerlich den Zauber dieser speziellen Optik. Hersteller hochwertiger Bauteile kämpfen daher mit hohen Ausschussraten und daraus entstehenden Kosten.

Die SGL Group hat sich dieser Herausforderung gestellt und kann heute eine Reihe unterschiedlicher Carbonfaser-Halbzeuge anbieten, die genau auf dieses eine Ziel hin

entwickelt wurden: die einzigartige Ästhetik des Materials Carbon zu betonen und dem Anwender zuverlässig zugänglich zu machen.

#### Gewebe

So erschließen beispielsweise aus 3k-Carbonfasern entwickelte Sigratex® Textilien die klassische CFK-Gewebe-Optik für Designelemente. Mit Leinwand-, Köper- und Satin-Geweben stehen hier drei deutlich unterschiedliche Strukturen zur Auswahl, je nachdem, welchen optischen Effekt ein Kunde für seine Anwendung bevorzugt.

#### Prepreg-Harzsystem

Bauteile mit höchster Oberflächenqualität und besonders edler Optik entstehen, wenn diese Gewebe mit dem ebenfalls speziell für Design-Anwendungen konzipierten Prepreg-Harzsystem Sigrapreg® kombiniert werden. Es bringt durch optische Brillanz und Transparenz die dreidimensionale Erscheinung ei-

nes Carbonfaser-Gewebes besonders gut zur Geltung. Außerdem sind mit diesem neuen Material milchige Verfärbungen der Matrix und weiße Partikel an der Oberfläche praktisch ausgeschlossen.

#### rCF-Vlies

Der Design-Baukasten der SGL Group wird komplettiert durch das gleichfalls neu entwickelte Isotrope Carbonfaser-Vlies (ICV) aus recycelten Carbonfasern (rCF). Die Oberfläche sog. ICV-Prepregs erinnert an Schiefergestein oder, in Kombination mit einem ausgewählten Epoxidharz, an schwarzen Marmor.

Weitere Informationen:

**Stefan Geh,**  
SGL Technologies GmbH, Meitingen,  
Telefon +49 (0) 82 71/83 13 58,  
E-Mail: stefan.geh@sglgroup.com,  
www.carbonfibers.com,  
www.sglgroup.com

## Kostenreduktion durch Fiber Placement bei Halbzeugen

**Eine kosteneffiziente Fertigungstechnologie beachtet die Materialeinsatzquote und ist in der Lage, eine bauteilspezifische Anisotropie abzubilden. Broetje Automation bietet dies mit seinem CNC-Fiber-Placement Zentrum STAXX Compact 1700, das Fertigungskosten entlang der Prozesskette senkt und dabei auf industriellen Standards aufbaut.**

Es ist bekannt, dass hohe Kosten eine weitere Durchdringung des Marktes von CFK-Bauteilen und deren Hybride verhindern. Besonders im automobilen Sektor sind die Kosten von entscheidender Bedeutung. Dabei ist sich die Branche der theoretischen Vorteile von CFK etwa gegenüber dem Wettbewerbsmaterial Metall durchaus bewusst. Die Innovationskraft des Maschinenbaus schuf in der jüngeren Vergangenheit zahlreiche Individuallösungen, die alle in ihrem jeweiligen Anwendungsgebiet optimal scheinen. Doch verhinderten sie gleichzeitig, dass Standards am Markt entstanden.

### Kosten

Es bleibt die Herausforderung, den Werkstoff CFK in weiteren Produkten kostengünstig umzusetzen und ein stabiles Lieferantennetzwerk aufzubauen. Alle Anwendungen und Technologien für die serienmäßige Herstellung von CFK-Bauteilen werden maßgeblich von den Kosten für die Halbzeuge dominiert. Doch die alleinige Forderung, hier Kosten zu senken, wäre zu einfach. Mindestens gleichwertig müssen die Materialeinsatzquoten betrachtet werden, die das Verhältnis abbilden zwischen der eingesetzten Menge und der im Bauteil verbleibenden Menge CFK. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls die Ausnutzung der Anisotropie notwendig.

### Standards

In zweifacher Hinsicht bleibt die Forderung nach Standards in der Produktion bestehen: einerseits für Maschinen und andererseits für Halbzeuge. Im Hinblick auf die Materialeinsatzquote wird global gefordert, dass



Broetje Automation GmbH STAXX Compact 1700 – CNC-Fiber-Placement-Zentrum

Bauteile eine beliebige Form und Kontur aufweisen. Oft wird ebenso ein beliebiger Laminataufbau verlangt, neben dessen Orientierung auch ein definiertes Flächengewicht zu berücksichtigen ist.

Werden diese Anforderungen auf Halbzeuge übertragen, sind sog. unidirektionale Towpregs erfolgversprechend. Sie sind vergleichsweise einfach herzustellen und daher gut geeignet, den Ausgangswerkstoff innerhalb eines Prozessschrittes in ein für die automatisierte Verarbeitung geeignetes Halbzeug mit einem definiertem Flächengewicht und Faservolumenanteil zu überführen.

### Verarbeitung von Towpregs

Verarbeitet wird dieses Halbzeug im Fiber Placement Prozess. Zur Abbildung der Anforderungen des Bauteils, der Automatisierung und einfachen Handhabung bietet Broetje Automation mit dem STAXX Compact 1700 das erste CNC-Fiber-Placement Zentrum an, das speziell hinsichtlich der Reduktion von Fertigungskosten entlang der Prozesskette entwickelt wurde und dabei auf industriellen

Standards aufbaut. Mit dieser Technologie sind bereits heute Kosteneinsparungen von mehr als 30 Prozent möglich.

Weitere Informationen:

**Dr.-Ing. Matthias Meyer**

Vice President, BA Composites GmbH,  
Grenzach-Wyhlen,

Telefon + 49 (0) 76 24/3112,

E-Mail:

[matthias.meyer@broetje-automation.de](mailto:matthias.meyer@broetje-automation.de),

[www.broetje-automation.de](http://www.broetje-automation.de)



## KRÄFTIGES LEICHTGEWICHT

### Hybride Verbindungen aus Faser-Thermoplast und Metall für die Großserie

**Dresdner Leichtbauer entwickeln Prozess zur Herstellung von intrinsisch gefertigten Profilverbindungen mit skalenübergreifendem Formschluss für hybride Faser-Thermoplast-Verbunde (FKV). Das ermöglicht weniger Prozessschritte und kürzere Zykluszeiten.**

Einen effizienten, automatisierbaren Herstellungsprozess für hochbelastbare Profilverbindungen entwickeln Wissenschaftler des Instituts für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der Technischen Universität Dresden in Kooperation mit dem Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU). Damit können Hohlprofile aus Faser-Thermoplast-Verbund (FKV) mit metallischen Lasteinleitungselementen in einem einzigen Fertigungsschritt hergestellt und gefügt werden.

Ein eigens am ILK entwickeltes Tape-Flechtverfahren ermöglicht es, vorkonsolidierte Faser-Thermoplast-Halbzeuge, sog. Tapes, zu geflochtenen Tape-Preforms zu verarbeiten. Anschließend werden diese Preforms in einem intrinsischen Schlauchblas-Integral-Verfahren konsolidiert und mit einem konturierten metallischen Lasteinleitungselement gefügt.

#### Vorteile in der Herstellung

Werden im Herstellungsprozess vorkonsolidierte Tape-Halbzeuge mit thermoplastischer Matrix verwendet, entfällt der aufwändige Schritt der Faserimprägnierung. Das verkürzt die Prozesszeit gegenüber dem konventionellen Schlauchblasverfahren mit unkonsolidierten Halbzeugen signifikant.

Zudem verbessert die Verarbeitung von Tape-Preforms die mechanischen Eigenschaften und die Faserausrichtung bei gleichzeitig deutlich weniger Faserschädigung im Herstellungsprozess.

#### FKV und Metall

Solche Profil- und Konturverbindungen empfehlen sich durch ihren werkstoff- und fertigungsgerechten Aufbau als vielversprechen-

de Alternative zu anderen Fügeverfahren wie Kleben oder Nieten für neuartige Hochleistungs-Leichtbaustrukturen in Faserverbund-Metall-Mischbauweise. Die stoff- und formschlüssig wirkenden Verbindungssysteme gestatten die Einleitung höchster Lasten in stab- und rohrförmige Faserverbundstrukturen, wie beispielsweise Zug-Druckstreben oder Antriebswellen. Die notwendige Verbindungsfestigkeit zwischen FKV und der Metallkomponente wird durch das auf die Geflechtarchitektur abgestimmte Design einer skalenübergreifenden Strukturierung sichergestellt.

#### So funktioniert's

Die mehrskalig strukturierten Aluminium-Lasteinleitungselemente werden in einem serienfähigen und zum Patent angemeldeten zweiphasigen Hochdruck-Umform-

verfahren hergestellt. In einem ersten Umformschritt wird zunächst eine Mikro- und Mesostrukturierung auf die Innenseite des Lasteinleitungselements geprägt, bevor in einem zweiten Umformschritt die Herstellung der Makrokontur erfolgt.

Der eigentliche Hybridverbund entsteht in einem modularen Formwerkzeug, in das das Lasteinleitungselement als Formwerkzeug integriert wird. Ein kombiniertes Erwärmungsverfahren aus Induktion und Infrarot erwärmt Preform und Werkzeug. Damit können Zykluszeiten unter 90 Sekunden erreicht werden.

### Schwerpunktprogramm 1712

Maßgebend für die Entwicklung von Profil- und Konturverbindung ist ein umfassendes Werkstoff- und Strukturverständnis, um die vorherrschenden Spannungszustände in der Verbindungzone bewerten und optimieren zu können. Im Schwerpunktprogramm 1712 „Intrinsische Hybridverbunde – Grundla-

gen der Fertigung, Charakterisierung und Auslegung“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft erarbeiteten die ILK-Wissenschaftler die notwendigen Grundlagen und Auslegungsmodelle. Daraus leiten sie Gestaltungsrichtlinien ab, die eine schnelle und kosteneffiziente Auslegung für zukünftige industrielle Anwendungen, beispielsweise in der Luftfahrt, möglich machen.

Weitere Informationen:

#### Dipl.-Ing. Daniel Barfuß,

Wiss. Mitarbeiter, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK), TU Dresden, Telefon +49 (0) 3 51/46 34 23 16, E-Mail: daniel.barfuss@tu-dresden.de, www.tu-dresden.de/mw/ilk

#### M. Sc. Raik Grützner,

Wiss. Mitarbeiter, Gruppenleiter Prozess- und Baugruppenprüfung, Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU), Dresden, Telefon +49 (0) 3 51/47 72 24 15, E-Mail: raik.gruetzner@iwu.fraunhofer.de, www.iwu-fraunhofer.de



Innenstrukturiertes und makrokonturiertes metallisches Lasteinleitungselement (Schnitt durch das Element)



## JEC Innovation Award 2016

**NEHMEN SIE DEN AUFZUG ZU DEN STERNEN. MIT LEICHTBAU AUS DER RAUMFAHRT.**

Das Stahlzeitalter in der Aufzugstechnik geht zu Ende. Leichtbau aus Carbon, in der Luft- und Raumfahrt schon lange etabliert, hält Einzug in Personenaufzügen.

Neben erstaunlichen technischen **Eigenschaften** entstand ein innovatives Produkt mit ausgefallenem Design und individueller Note. Der Innenraum lädt mit einzigartig edlen Carbonoberflächen zum Mitfahren ein – der Abschied vom Riffelblech.

Wir haben die überragenden Merkmale von Carbon bei der Entwicklung und Herstellung des preisgekrönten Aufzugs gebündelt und umgesetzt.

- reduzierter Platzbedarf für den Aufzugsschacht
- Nebenaggregate werden filigraner
- halbiertes Gewicht gegenüber Standardaufzügen
- ermöglicht höhere Traglast



## Dielektrische Analyse zur Prozessüberwachung in der CFK-Fertigung

**Für den Einsatz in Kunststoffen mit elektrisch leitfähigen Füllstoffen unterstützt das Fraunhofer ICT Institutsteil Funktionsintegrierter Leichtbau (FIL) in Augsburg die Firma Netzsch-Gerätebau bei der Entwicklung dielektrischer Sensoren, die eine robuste Analyse carbonfaserverstärkter Werkstoffe sowohl mit duromerer als auch thermoplastischer Matrix gewährleisten.**

Die Charakterisierung des Aushärte-/Kris-tallisationsverhaltens duromerer und teil-kristalliner thermoplastischer Werkstoffe im Fertigungsprozess stellt Wissenschaft und Wirtschaft wieder und wieder vor neue Herausforderungen. Vor allem der Einsatz von Kohlenstofffasern als Verstärkungsmaterial bringt bestehende Analyseverfahren an ihre Grenzen und lässt enormen Spielraum in der Interpretation der Messdaten.

Dagegen ist die dielektrische Analyse sehr empfindlich und kann in Fertigungsprozesse integriert werden. So spielt sie bereits seit vielen Jahren eine bedeutende Rolle in der Charakterisierung von Lacken und Kunststoffen. Aber bedingt durch ihr Messprinzip konnte sie im Bereich der carbonfaserverstärkten Kunststoffe bisher nur eingeschränkt eingesetzt werden.

Das Fraunhofer ICT-FIL in Augsburg entwickelt die dielektrische Analyse weiter, um relevante Kunststoffeigenschaften wie Aushärteverhalten und Glasübergangstemperatur in CFK-Verbunden während des Herstellungsprozesses charakterisieren zu können. Gemeinsam mit dem bayerischen Unternehmen Netzsch-Gerätebau baute das ICT-FIL über die letzten Jahre hinweg in diesem Feld erweiterte Fachkompetenz auf.

Getestet wurden erste Weiterentwicklungen bereits im BMBF-geförderten Projekt PulForm. Dessen Ziel war die Entwicklung einer einstufigen wirtschaftlichen, ressourcen- und energieeffizienten Technologie zur Fertigung von Hochleistungsfaserverbundbauteilen komplexer Geometrie für Serienanwendungen mittlerer und hoher Stückzahlen. Dies führte durch die Verkettung von Pultrusion, In-line Flechten, Blasumformung und Endbearbeitung zu einer flexiblen, durchgängigen, qualitätsgesicherten und vollautomatisierten Fertigungsprozesskette. Dabei kam ein zweistufig härtendes PU-System zum Einsatz, dessen Vernetzung mittels



*Dielektrik-Werkzeugsensor*

dielektrischer Analyse im Blasformprozess erfolgreich überwacht werden konnte. Dies reduzierte die Prozesszeit zusätzlich.

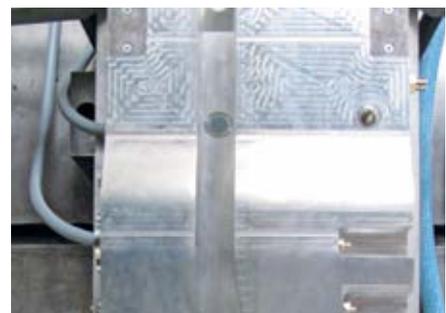
Zudem zeigte sich in der Charakterisierung von CFK-Compounds, dass eine starke Korrelation zwischen den Materialeigenschaften hergestellt werden kann, bestimmt durch die dielektrische Analyse sowie durch weit verbreitete Messverfahren wie Differenzkalorimetrie, dynamisch-mechanische Analyse und Rheologie.

Weitere Informationen:

**M. Sc. Alexander Chaloupka**,  
Fraunhofer ICT-FIL, Augsburg,  
Telefon +49 (0) 8 21/90 67 82 44,  
E-Mail:  
alexander.chaloupka@ict.fraunhofer.de,  
www.ict.fraunhofer.de/fil



*CFK-Demobauteil aus dem Projekt PulForm*



*Integrierter Dielektrik-Sensor im Fertigungsprozess*

# NEUES ABLAGESYSTEM

## Verbessertes Ablege-Verfahren steigert CFK-Materialeffizienz

**MAI Preform 2.0 arbeitet an einem Prozess für den wirtschaftlichen Großserieneinsatz von CFK-Strukturen. Dafür entwickelt die Compositence GmbH ihr patentiertes Verfahren zum dreidimensionalen Ablegen einer komplexen, endlosfaserverstärkten Preform direkt aus dem Roving für die Integration in einem verketteten Fertigungsprozess weiter.**

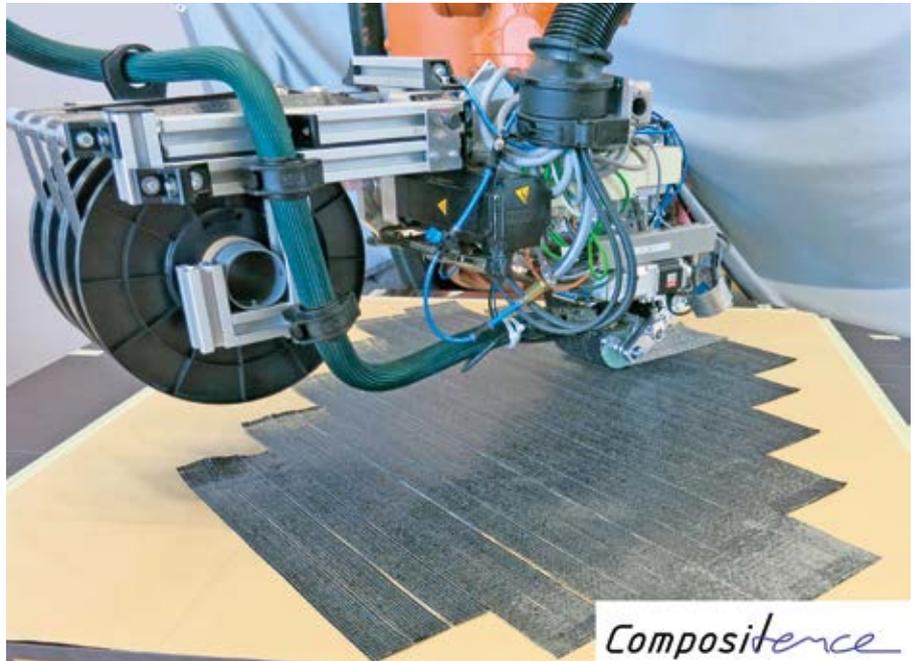
Noch gilt es als teuer, Hochleistungsfaser-Verbundstrukturen aus carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK) herzustellen. Die hohen Material- und Fertigungskosten sind für kleine Stückzahlen ebenso problematisch wie für eine industrielle Serienfertigung.

### Ziel von MAI Preform 2.0

Fünf Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft erarbeiten daher im Verbund MAI Preform 2.0 einen Prozess für den Großserieneinsatz, der auf erhebliche Materialeinsparung durch weniger Verschnitt und leichtere Bauteile durch lastgerechte Auslegung zielt. Projektpartner Compositence GmbH hat bereits ein Verfahren zum dreidimensionalen Ablegen einer komplexen, endlosfaserverstärkten Preform direkt aus dem Roving patentiert. Das entwickelt sie nun für die Integration in einem verketteten Fertigungsprozess weiter. Dazu sollen der Ablege-Prozess, die automatische Bestückung und Zuführung des Rovings sowie ein neuer optimierter Binderauftrag angepasst bzw. entwickelt werden.

### Projektfortschritte

Neue Anlagenkonzepte berücksichtigen optimierte Prozessstabilität, Ablagemenge und Anlagenkosten. In zahlreichen Versuchen und Tests wurden die erforderlichen Anlagenparameter wie Abzugsgeschwindigkeiten, Schmelztemperaturen und Schnittgeschwindigkeiten bestimmt. Die Infiltrierbarkeit der direkt abgelegten Preformen wurde in einem seriennahen Plattenwerkzeug im HD-RTM Prozess untersucht. Gezielt gesteuertes Harzfluss und veränderte Faser-



*Belastungsgerechte automatisierte Ablage ist ein Schlüsselansatz zur kostengünstigeren Produktion von Hochleistungsfaser-Verbundstrukturen aus CFK.*

konfigurationen definieren Imprägnierungsgrad und Laminatqualitäten.

Außerdem soll eine Inline-Binderauftrags-einheit für die Online-Bebinderung des Rovings entwickelt werden. Hier steht ein homogener und reproduzierbarer Binderauftrag unter dynamischen Rovingabzugsgeschwindigkeiten im Vordergrund, der im Preforming-Prozess zwischen Rovinggatter und Legekopf eingebunden wird. Dieses Teilsystem wurde in einem eigens entwickelten Versuchstand im Labormaßstab am Fraunhofer ICT-FIL geprüft und die Funktionalität des Konzepts bereits erfolgreich nachgewiesen.

Die Prozess- und Produktqualität des gesamten Verfahrens soll anhand einer auto-

matischen Identifizierung von prozess- und qualitätsrelevanten Parameter abgesichert werden. Dazu nehmen die entlang des Bearbeitungsprozesses implementierten Messsysteme relevante Daten auf und verarbeiten sie.

Weitere Informationen:

**M. Sc. Michael Wolf**,  
Koordinator MAI Preform 2.0,  
P3 automotive GmbH, Stuttgart,  
Telefon +49 (0) 151/19 56 90 15,  
E-Mail: michael.wolf@p3-group.com,  
www.p3-group.com

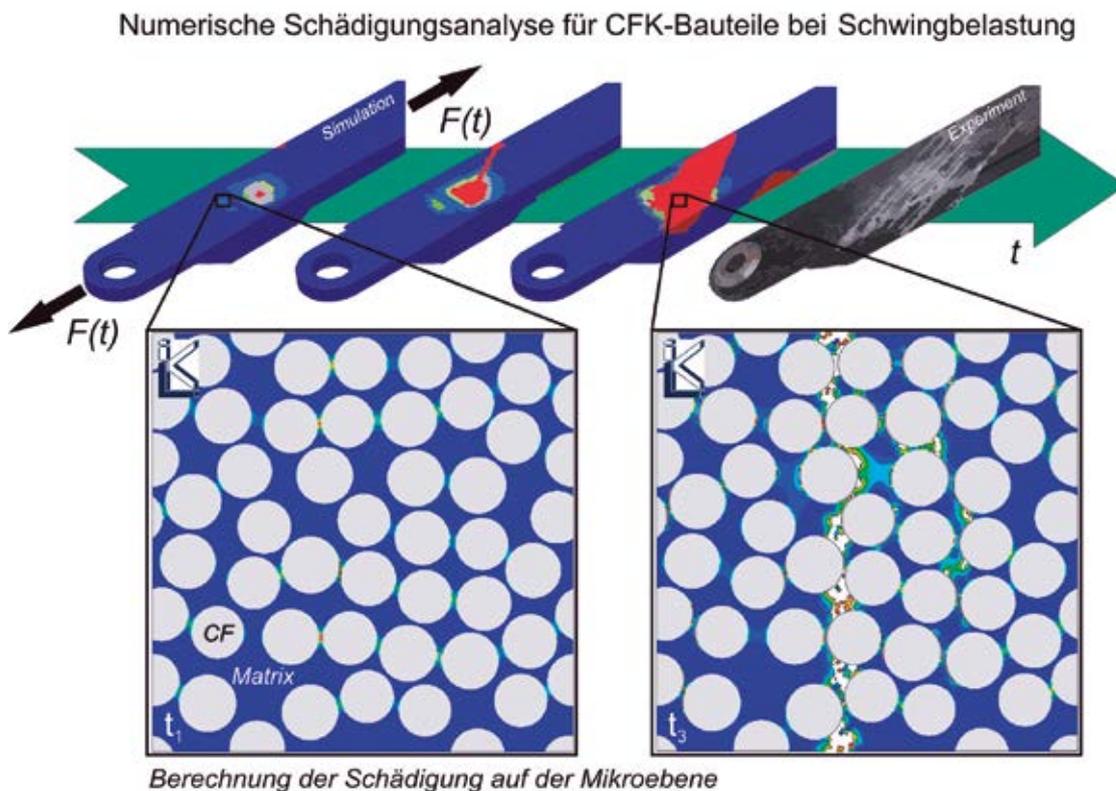
MAI Preform 2.0-Konsortium:

BMW AG, Compositence GmbH, Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie, Karl Mayer Technische Textilien GmbH, P3 group.

# KEINE ANGST VOR ATMENDEN RISSEN

DFG fördert Forschung zum Ermüdungsverhalten von FKV

**Wussten Sie, dass Druckbeanspruchungen bei Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV) kaum zur Rissentstehung beitragen? Bereits bestehende Risse können aber sehr wohl bei Druckbelastung wachsen. Wie stark sich dieser Effekt bei mehrschichtigen Faser-Kunststoff-Verbunden unter schwingender Belastung auswirkt, wird jetzt erforscht.**



*Ziel der Forschung ist die mathematische Beschreibung der Schädigung von FKV bei Schwingbelastung mit Lastrichtungswechsel auf verschiedenen Skalenebenen.*

Dem Problem widmet sich seit Frühjahr 2016 ein Konsortium aus vier führenden nationalen Forschungsinstituten. Ihre diesbezügliche Grundlagenforschung fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) mit etwa 1,2 Millionen Euro. Dabei geht es um Analyse und Beschreibung der schädigenden Aspekte sich fortwährend öffnender und schließender, sog. „atmender“ Risse auf verschiedenen Skalenebenen.

Unter Federführung des Institutes für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden führen die Forschungspartner am Beispiel kohlenstofffaserverstärkter Epoxidharze umfangreiche experimentelle und analytische Arbeiten von der Filament-Matrix-Ebene (Mikroebene) bis zur Laminatenebene (Makroebene) durch.

So sind beispielsweise mikroskopische Untersuchungen an Einzelfilamenten und -bündeln während der Schwingbelastung am Institut für Kunststoffe und Verbundwerkstoffe der TU-Hamburg-Hamburg geplant. Sie sind durch numerische Detailstudien mittels repräsentativer Volumenelemente am Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) der RWTH Aachen modellhaft abzubilden. Diese Arbeiten auf der Mikroebene werden am ILK der TU Dresden mit Hilfe der in-situ-Computertomografie auf der Einzelschicht- und Laminatenebene validiert und mathematisch für eine rechnerische Auslegung aufbereitet.

Die so gewonnenen Erkenntnisse zum Einfluss von wechselnden Schwingbelastungen fließen am Institut für Statik und Dynamik

(ISD) der Leibniz Universität Hannover direkt in ein neues Werkzeug zur Analyse des Schädigungs- und Versagensverhaltens von Verbundstrukturen bei realitätsnahen zyklischen Beanspruchungen ein.

Weitere Informationen:

**Dr.-Ing. Ilja Koch,**

Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK), TU Dresden, Telefon +49 (0) 3 51/46 33 83 94, E-Mail: [ilja.koch@tu-dresden.de](mailto:ilja.koch@tu-dresden.de), [www.tu-dresden.de/mw/ilk](http://www.tu-dresden.de/mw/ilk)

---

# FERTIGUNG & BEARBEITUNG

---



# MANCHE MÖGEN'S HEISSER

## Eigenbeheizte Klebevorrichtungen für Composites

**Die Herstellung von carbon- und glasfaserverstärkten Bauteilen erfordert ein Umdenken gegenüber konventionellen Fertigungsansätzen. Weite Teile der Produktionsketten wurden und werden überarbeitet, um die Kosten- und Qualitätsziele im Automobil- und Luftfahrtsektor zu erreichen. Das betrifft auch das Kleben von faserverstärkten und/oder metallischen Bauteilen.**

Die Verbindung von Bauteilen zu Funktionsgruppen ist ein entscheidender Fertigungsprozess und kann auf mehreren Lösungsweisen geschehen. Klebprozesse ermöglichen beispielsweise im Vergleich zu anderen Fügeprozessen teils erhebliche Gewichtersparnis, minimale Designbeeinträchtigungen, Erhalt der Langfaserverstärkung und minimale Korrosion.

Für das effektive Kleben von faserverstärkten und auch von metallischen Bauteilen nutzt die Firma Qpoint Composite einen neuartigen Ansatzpunkt. Der Einsatz von Faserverbundvorrichtungen zum Fixieren des Bauteils und Pressen der Klebestellen ist nicht neu, die Vorteile – gleiche Wärmeausdehnung, kostengünstige Herstellung und lange Standzeit – sind bereits lange bekannt. Neu hingegen ist die Integration von Qpoint-Heizstrukturen in die Vorrichtungen aus glas- oder carbonfaserverstärkten Kunststoffen (GFK oder CFK), sobald eine thermische Aktivierung des Klebers notwendig ist. Dadurch lassen sich die Klebestellen lokal und unabhängig voneinander beheizen. Zum einen wird nur dort Energie aufgewendet, wo sie auch benötigt wird, zum anderen können kleberspezifische Temperaturprofile gefahren werden. Verdeutlicht an einem Beispiel können un-



*Variotherme Klebewerkzeuge mit unterschiedlichen Heizzonen und Temperaturprofilen (beispielsweise rot T = 140 °C und orange T = 80 °C)*

abhängig voneinander Klebestellen für Kleber A bei max. T = 80 °C und Klebestellen für Kleber B bei T = 140 °C aktiviert werden. In einer nicht variabel beheizten Vorrichtung würde die Aktivierung von Kleber B bei lediglich T = 80 °C entweder die Prozesszeit um ein Vielfaches erhöhen oder bei gleicher Zeit schlechtere Qualität bringen.

Aktuell werden die Qpoint-Heizvorrichtungen erfolgreich in der Serienproduktion für große Innenraumstrukturen im Flugzeug- oder bei Klappen und Dächern im Automobilbau verwendet. Es eröffneten

sich technische Möglichkeiten, die ohne den Einsatz von variothermen Qpoint-Vorrichtungen nicht möglich gewesen wären. Dass gleichzeitig Prozesszeit und Energieverbrauch erheblich reduziert werden, ist umso positiver.

Weitere Informationen:

**Dipl. Wirtsch.-Ing. Christian Kohser**,  
Qpoint Composite GmbH, Dresden,  
Telefon +49 (0) 351/6 53 94 31,  
E-Mail: kohser@qpoint-composite.de,  
www.qpoint-composite.de

## PRÄSENTIEREN SIE SICH IN DER NÄCHSTEN AUSGABE DES CARBON COMPOSITES MAGAZINS

Seien Sie in der kommenden Ausgabe dabei und profitieren Sie von dem fachlich optimalen redaktionellen Umfeld sowie der interessierten Zielgruppe des CARBON COMPOSITES **MAGAZINS**. Nutzen Sie die Möglichkeit einer Anzeigenwerbung, mit der Sie über die gedruckte Version hinaus auch in der Online-Ausgabe präsent sind.



# KEINE NIETEN AM HIMMEL

## Leichtbau mit Automated Potting Machine

**Sie haben das Zeug zur Revolution: Die Ingenieure von Ruag Space erfanden neuartige Inserts für den Leichtbau mit Sandwich-Paneelen – und die passende Maschine gleich dazu, welche die Inserts vollautomatisch verarbeiten kann.**



Sandwich-Paneele sind leicht wie Pappe und biegesteif wie kaum ein anderes Material – ideal also für Leichtbauteile für Satelliten, Flugzeuge, Bahnzüge oder Automobile. Sandwich-Platten für Satelliten bestehen aus einer feinen wabenförmigen Aluminiumstruktur, die zwischen zwei dünne Deckschichten aus Kohlefaser, Aluminium oder glasfaserverstärkten Kunststoffen eingeklebt wird.

### Vollautomatisierte Verarbeitung

Bei allen Vorzügen von Sandwich-Paneelen war es bislang sehr aufwändig und zeitintensiv, an ein Leichtbauteil ein solides Befestigungssystem anzubringen. Alle Naben, Schraubverschlüsse oder Halterungen mussten von Hand angebracht werden. Das verursacht bei bis zu 800 Befestigungspunkten an einem einzigen Satelliten-Sandwich-Panel enorme Kosten.

Drei- bis viermal schneller als von Hand und in mehreren Arbeitsschritten setzt nun die innovative, neu entwickelte Ruag Automated Potting Machine (APM) ein patentiertes Insert vollautomatisch in Sandwich-Paneele ein – vom Zuschnitt der Platten über das Lochbohren bis zum Platzieren des Inserts. Abschließend wird die Position des Inserts verifiziert und dokumentiert, d.h. jedes Panel wird getestet und die Parameter für jedes einzelne Insert in einem Report festgehalten.

### Großes Marktpotenzial

Ruag Space erhielt für diese Erfindung inzwischen den begehrten JEC Composites Innovation Award. Gewürdigt wurden dabei vor allem die enorme Zeitersparnis und die damit verbundene markante Kostensenkung für Sandwich-Paneele. Weitere Vorteile sind größere Flexibilität für den Kunden, mehr Präzision und eine wesentlich geringere Fehlerquote. Über den Daumen gepeilt rechnet die Raumfahrtindustrie mit einer um einen Monat kürzeren Produktionszeit und damit mit einer möglichen Einsparung von mehreren Hunderttausend Euro pro Satellit.

In weiteren Industrien sind Kostenersparnisse in noch größeren Dimensionen denkbar. Etwa in der Luftfahrt, wo ebenfalls Hunderttausende Inserts pro Jahr verarbeitet werden. Oder in der Bahn- und Automobilindustrie, wo der Leichtbau gleichfalls immer mehr gefragt ist.

Weitere Informationen:

**Jim Bingen,**  
Senior Manager Sales,  
RUAG Schweiz AG, RUAG Space,  
CH-8052 Zürich,  
Telefon +41 (0) 4 43 06 24 20,  
E-Mail: jim.bingen@ruag.com,  
www.ruag.com



*Schneiden, Bohren, Kleben: Vollautomatisch übernimmt die Automated Potting Machine (APM) Herstellung und Dokumentation von Leichtbau-Paneelen.*



*Auch die neuartigen Inserts platziert die APM passgenau.*

**ERSCHEINUNGSTERMIN: 26. JUNI 2016**  
**ANZEIGENSCHLUSS: 27. MAI 2016**  
**REDAKTIONSSCHLUSS: 13. MAI 2016**

#### Redaktion

Doris Karl  
Alter Postweg 101  
86159 Augsburg  
Tel. 0821 268411-04  
doris.karl@carbon-composites.eu

#### Mediaberatung/Anzeigen

vmm wirtschaftsverlag  
Sandra Goschenhofer  
Tel. 0821 4405-424  
sandra.goschenhofer@  
vmm-wirtschaftsverlag.de





## BEARBEITUNGSFEHLER IM VISIER

AICC – automatisierte Qualitätskontrolle für Bohrungen und Fräskanten von CFK

**Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) befasst sich mit der wirtschaftlichen Endbearbeitung von CFK und verwendet dabei einen optischen Lösungsansatz zur automatisierten Bewertung von Bohrungen und Fräskanten. Dieser ist in ein Handgerät integriert, sodass die Qualität der Werkstücke jederzeit und an jedem Ort bestimmt werden kann.**

Moderne Verbundwerkstoffe wie kohle- oder glasfaserverstärkte Kunststoffe unterscheiden sich von konventionellen Werkstoffen durch ihren anisotropen Aufbau. Sie zeigen folglich eigene, spezifische Schadensbilder, die nur mit eigens dafür entwickelten Messverfahren und Messmitteln erfasst und bewertet werden können.

Noch bewertet die Bearbeitungsqualität von Schnittkanten und Bohrungen zumeist ein Werker manuell mithilfe von Grenzskatalogen. Diese subjektive Bewertung ist fehleranfällig und zeitaufwändig, was eine Prozessüberwachung und -optimierung erschwert. Darum hat die Abteilung Leichtbautechnologien des Fraunhofer IPA das automatisierte optische Prüfsystem AICC für die Bestimmung von werkstoffspezifischen Qualitätskennzahlen entwickelt.

### Einfache Handhabung

Eine hochauflösende Kamera zeichnet dazu mithilfe einer Dunkelfeldbeleuchtung Bilder des zu vermessenden Werkstücks auf. Auf

dem aufbereiteten Bild erkennt AICC innerhalb eines ROI (region of interest) Bohrungen oder Schnittkanten, bestimmt den Durchmesser der Bohrungen und quantifiziert verschiedene Schadensmuster wie Delamination, Ausfransung, Abplatzungen und Gratbildung.

Das Handgerät ist einfach zu handhaben und erlaubt daher eine schnelle und objektive Bewertung der Bearbeitungsqualität eines Werkstücks. Das System ist ebenfalls als stationäre Variante für Messlabore und -räume verfügbar.

### Robuste Resultate

AICC ermöglicht die Vermessung von Freiformteilen in nahezu beliebiger Orientierung. Das Bauteil kann entweder nach der Bearbeitung mit dem Handgerät geprüft werden oder hauptzeitparallel mittels einer maschinenintegrierten Lösung. Eine Bewertung erfolgt wahlweise durch quantitative Kennzahlen oder durch die Unterscheidung in Gutteil oder Ausschussteil.

Die Ergebnisse werden in Datenbanken abgelegt und stehen so für eine vollständige Prozessüberwachung und Dokumentation zur Verfügung. Somit empfiehlt sich AICC für die Kontrolle und Optimierung des Bearbeitungsprozesses ebenso wie für Wareneingangskontrolle oder die Dokumentation direkt beim Zulieferer.

Weitere Informationen:

**Dipl.-Ing. Andreas Gebhardt**,  
Gruppenleiter Bearbeitungstechnologien,  
Abt. Leichtbautechnologien,  
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA),  
Stuttgart,  
Telefon +49 (0) 7 11/9 70 15 38,  
E-Mail: andreas.gebhardt@ipa.fraunhofer.de,  
www.ipa.fraunhofer.de

## Automatisierte Legeplanung für die Composites-Fertigung

**Für die automatisierte Fertigung von CFK-Strukturen entwickelte das Unternehmen SWMS die Softwaresuite CAESA® Composites. Sie bietet innovative Methoden von Analyse und Optimierung bis zur NC-Programmierung der zu fertigenden CFK-Struktur speziell für Fiber Placement- und Tapelege-Technologien.**

Für die Herstellung von Bauteilen aus Hochleistungsfaserverbundkunststoffen bietet SWMS die Software CAESA® Composites als unabhängige Programmier- und Simulationssoftware zur automatisierten Ablage von Prepreg-Tows und Tapes mittels AFP- und ATL-Technologien an. Die Software stellt umfangreiche Methoden bereit, um das Ablegen der Halbzeuge auf Basis von CAD-Daten zu planen, zu visualisieren und zu analysieren. Darüber hinaus können zur Fertigung von mehrfach gekrümmten Teilen Werkzeugbahnen für einen anschließenden Umformprozess optimiert werden. Zur endkonturnahen Ablage lassen sich Course Programme unter Einhaltung von bauteilspezifischen Design Requirements generieren.

Gleichzeitig bietet ein generischer Ansatz eine maschinen- und herstellerunabhängige Softwarelösung. Das bedeutet für Kunden, dass für jede beliebige AFP- und ATL-Anlage prozesssichere NC-Programme automatisiert generiert werden können. Mit Blick auf eine durchgängige Prozesskette werden neben dem Postprocessing zusätzliche Anpassungsmöglichkeiten bereitgestellt, etwa zur Optimierung von Verschnitt, Legezeit und Manipulation der Legestrategie.

### Kundenspezifische Software

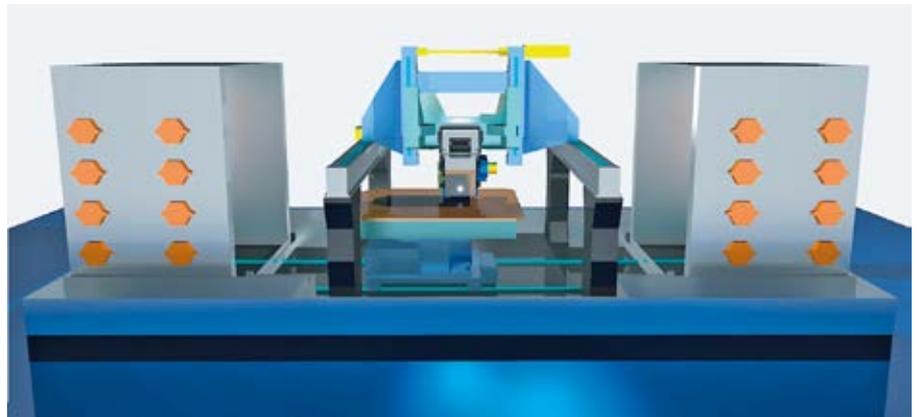
Im Forschungsprojekt MAI Re-car entwickelt(e) SWMS eine auf den STAXX Compact 1700 der Firma BA Composites GmbH maßgeschneiderte Version seiner CAM-Software CAESA® Composites TapeStation. Die Software hilft dem Anwender, das Einsparpotenzial, bezogen auf Verschnitt und Prozesszeit, der neuartigen Fiber Placement-Anlage optimal auszunutzen.

SWMS Systemtechnik Ingenieurgesellschaft mbH ist ein Beratungs- und Technologieunternehmen im Bereich Softwarekonzeption

und -entwicklung sowie der virtuellen Produktentwicklung. Dem Product Lifecycle Management – PLM – bietet das Unternehmen herstellerunabhängige Lösungen für die Optimierung von Produktentwicklungs- und Fertigungsprozessen. Ziel ist eine durchgängige Informationskette im Produktlebenszyklus mit effizienten Prozessen von der Entwicklung bis zur Fertigung.

Interessenten können sich über die aktuellsten Entwicklungen der Softwarelösung CAESA® Composites auf der JEC World 2016 auf dem Messestand Halle 6, N67, vom 08. bis 10. März 2016 in Paris informieren.

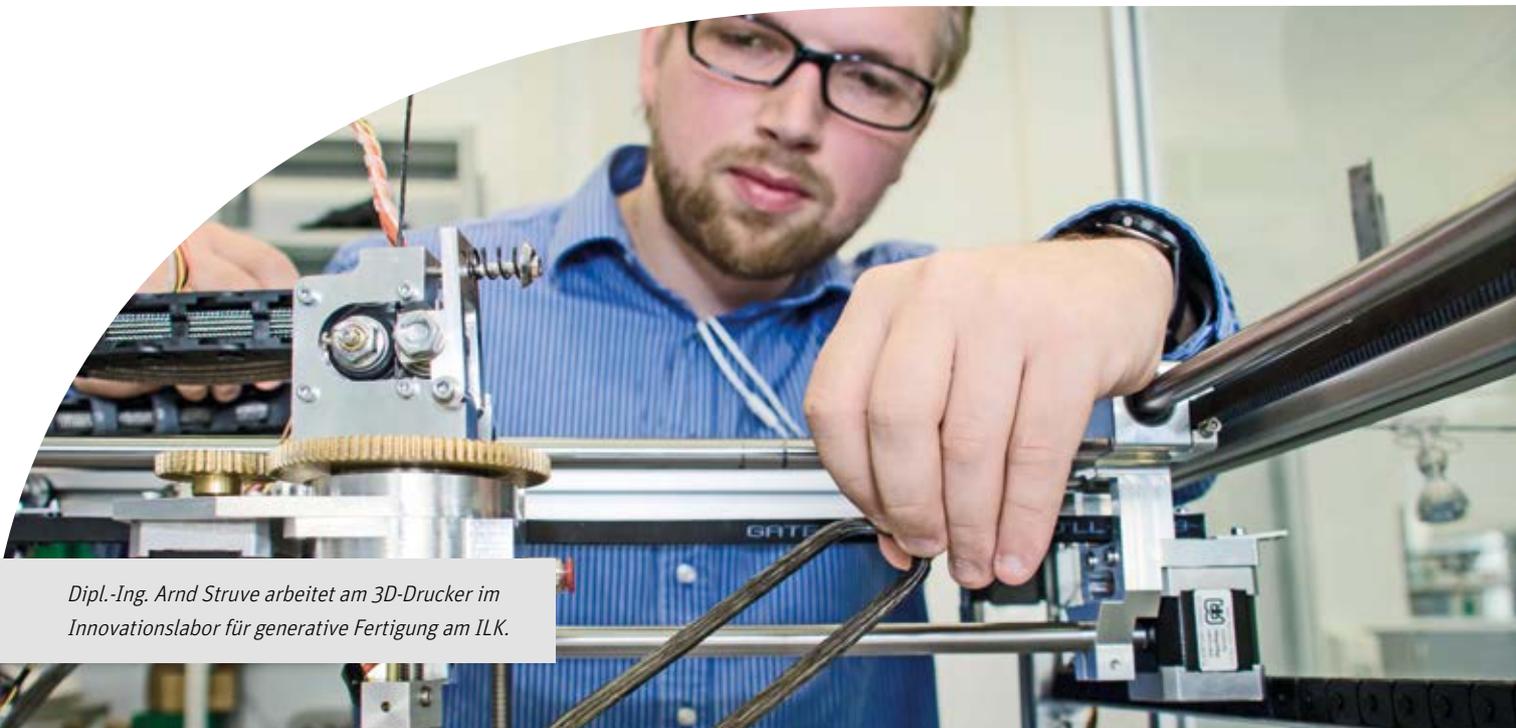
Weitere Informationen:  
**Dipl.-Ing. Lars Windels,**  
Head of PLM,  
SWMS Systemtechnik Ingenieurgesellschaft mbH, Oldenburg,  
Telefon +49 (0) 4 41/96 02 10,  
E-Mail: windels@swms.de,  
www.swms.de



*In CAESA TapeStation integriertes Maschinenmodell des STAXX Compact 1700 von der BA Composites GmbH*



*HP CFK-Legkopf des Instituts für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW), Hannover, und in CAESA TapeStation integriertes Robotermodell*



Dipl.-Ing. Arnd Struve arbeitet am 3D-Drucker im Innovationslabor für generative Fertigung am ILK.

## LEICHTBAU AUS DEM 3D-DRUCKER

### Neu entwickelter Druckkopf ermöglicht 3D-Druck mit Hybridgarnen

Einen System-Druckkopf für die Verarbeitung von Verstärkungsfasern aus Hybridgarn im 3D-Druck-Verfahren entwickelten Wissenschaftler am Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der Technischen Universität Dresden. Der neu entwickelte Druckkopf kommt im Innovationslabor für generative Fertigung am ILK zum Einsatz.

Additive Fertigungsverfahren sind durch ihre nahezu grenzenlose Formfreiheit sehr interessant für den Leichtbau. Zu den erfolgreichsten Verfahrensvarianten gehört das Schmelzschicht-Verfahren (Fused Deposition Modeling – FDM). Doch bisher sind die strukturellen Eigenschaften derart hergestellter Komponenten durch den Einsatz von unverstärkten Thermoplasten begrenzt. Für die Anwendung von endlosfaserverstärkten Thermoplasten im 3D-Druck-Verfahren wurde nun am ILK ein Druckkopf entwickelt, der die spezifischen Verarbeitungseigenschaften und -anforderungen von Faserverbunden berücksichtigt. Der neuartige Druckkopf kann erstmals kommerzielle Hybridgarne im 3D-Druck verarbeiten und dreidimensionale Objekte mit hohem Faservolumengehalt erzeugen.

#### Komplexe und belastbare Bauteile

Ausgangsmaterial ist ein Hybridgarn aus Glasfasern und Polypropylen als Verstär-

kungs- und Matrixkomponente. Damit stellen die ILK-Wissenschaftler endlosfaserverstärkter Strukturen mit 35 Prozent Faservolumengehalt her. Umfangreiche Prozessstudien gingen der 3D-Druck-Verarbeitung des komplexen Werkstoffes voraus. In angepassten Versuchen bestimmten die Forscher bereits die relevanten elastischen Kennwerte und Festigkeiten und erarbeiteten eine Modellierungsstrategie zur Auslebung der neuen Werkstoffe.

Das neue Verfahren ermöglicht es, flexibel komplexeste Bauteile effizient und günstig herzustellen, die hohen mechanischen Beanspruchungen gerecht werden. Mit dem entwickelten Faserdrucker wurden am ILK bereits erste Demonstratoren wie Biegeträger oder Zugstreben gedruckt und getestet. Sie veranschaulichen die Möglichkeit, verschiedene Faserorientierungen innerhalb derselben Schicht beanspruchungsgerecht umzusetzen und im Multi-Material-Design mit anderen Werkstoffen zu kombinieren.

#### Innovationslabor für die Praxis

Im Fokus der Forschung am ILK stehen der gezielte Einsatz von Hochleistungswerkstoffen und deren synergetische Verbindung für einen ressourcenschonenden und kosteneffizienten Multi-Material-Leichtbau. Ein Innovationslabor für generative Fertigung wurde über die Professur für Funktionsintegrativen Leichtbau eingerichtet. Lehrstuhlinhaber Prof. Dr.-Ing. Niels Modler ist sich sicher: „Der Leichtbau kann durch bionische Verstärkungsstrukturen, Multi-Material-Design und maßgeschneiderte Faserverbundtechnologie von der generativen Fertigung profitieren.“

Weitere Informationen:

**Dipl.-Ing. Eike Dohmen,**

Wiss. Mitarbeiter, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK), TU Dresden, Telefon +49 (0) 3 51/46 34 25 08, E-Mail: eike.dohmen@tu-dresden.de, [www.tu-dresden.de/mw/ilk](http://www.tu-dresden.de/mw/ilk)

# VIELSEITIGE ANLAGE

## 3D-Faserablage: Generative Fertigung für die Großserie

Mit der multifunktionalen Preforming-Anlage RoboMAG-T der Firma Compositence GmbH zur Verarbeitung endlosfaserverstärkter Thermoplaste erweitert das Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden sein Innovationslabor für generative Fertigung.



Die neue Anlage kann mehrere faserverstärkte Thermoplast-Tapes schnell, individuell, belastungsgerecht und endkonturnah auf räumlichen Strukturen ablegen. Im Rahmen der Forschungsaktivitäten am ILK und in Kooperation mit der Compositence GmbH werden die Anlage und der Verarbeitungsprozess genutzt und gezielt weiterentwickelt, um die Fertigung von maßgeschneiderten Leichtbaustrukturen beispielsweise für die Automobil- und Luftfahrtindustrie zu verbessern. Ein Ziel der ILK-Forscher ist etwa die verschnittfreie Herstellung eines kompletten Karosserie-Seitenteils – inklusive der Anbindungselemente für Gurte, Scharniere oder Fenster sowie von Funktionselementen wie Lautsprechern oder Beleuchtung – in einem Fertigungsschritt.

Das ILK mit den drei Kompetenzzentren Leichtbau-Innovationszentrum (LIZ), Kunststoff-Anwendungszentrum (KAZ) und Prozess-Entwicklungszentrum (PEZ) bildet den Kern des Leichtbaucampus der TU Dresden in Dresden-Johannstadt. Mit dem Aufbau der neuen Preforming-Anlage im Freitaler Technologie- und Gründerzentrum stärkt das ILK diese Forschungsregion mit einem neuen Standort.

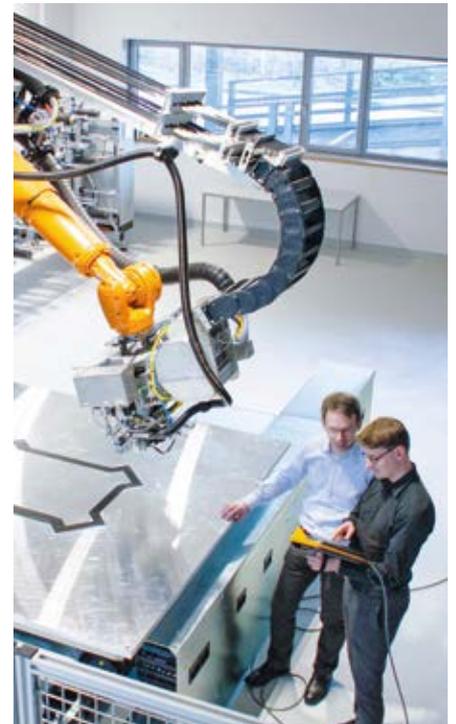
ILK-Vorstandsmitglied Prof. Dr.-Ing. rer. nat. Hubert Jäger betont: „Im Zeitalter globaler, weltumspannender Vernetzung dürfen die lokalen Beziehungen nicht in den Hintergrund treten.“ Und Vorstandsmitglied Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude ergänzt: „Mit der stetigen Ausweitung unseres Technologieparks und der Erweiterung unseres Leichtbaustandortes gehen wir einen großen Schritt, um unsere Leichtbau-Kompetenzen nachhaltig zu stärken und auszubauen.“

Die Anschaffung der Preforming-Anlage RoboMAG-T wurde aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und des Freistaates Sachsen gefördert.

Weitere Informationen:

**Dipl.-Ing. Johann Maaß,**

Wiss. Mitarbeiter, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK), TU Dresden, Telefon +49 (0) 3 51/46 34 25 01, E-Mail: [johann.maass@tu-dresden.de](mailto:johann.maass@tu-dresden.de), [www.tu-dresden.de/mw/ilk](http://www.tu-dresden.de/mw/ilk)



*Die Diplom-Ingenieure Johann Maaß (re.) und Michael Krahl (li.) testen am ILK die neue Preforming-Anlage.*

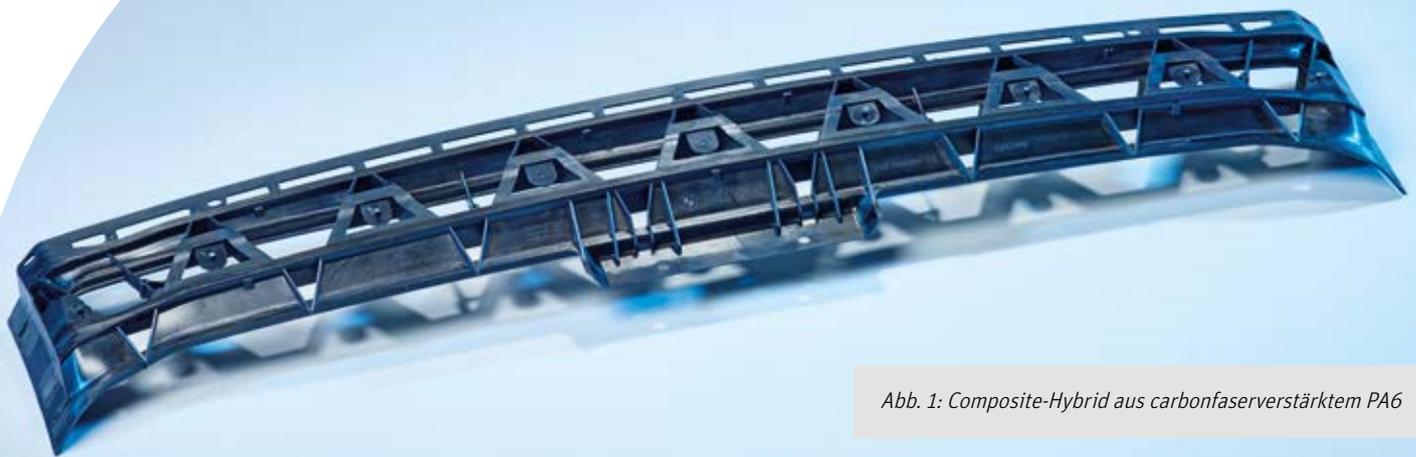


Abb. 1: Composite-Hybrid aus carbonfaserverstärktem PA6

## INNERE WERTE

### Thermoplastische Composite-Hybride in Skelettbauweise für die Serienanwendung

**Das Forschungsprojekt „MAI Skelett“ zielt auf die Entwicklung eines neuen Fertigungsverfahrens zur Herstellung von Bauteilen aus carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK) in Skelettbauweise. Fünf Projektpartner arbeiten an einer kompletten Prozesskette, die auch eine kostengünstigere Produktion in der Großserie ermöglichen soll.**

Branchenübergreifend steigt gegenwärtig die Nachfrage nach hochfesten CFK-Bauteilen. Im Bereich Automotive sorgt vor allem BMW mit der i-Reihe für einen wahren CFK-Boom. Gerade in diesem Bereich ist aber die technische Notwendigkeit für den Einsatz des extrem leichten, doch vergleichsweise teuren Werkstoffs Carbon nicht so hoch wie etwa in der Luft- und Raumfahrt oder dem Windenergiesektor. Daher müssen die Bauteilkosten weiter gesenkt werden, um hochfeste Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) in High Volume-Anwendungen platzieren zu können.

#### Projektanforderungen

Geringere Kosten resultieren u.a. aus Prozessverbesserungen und aus geschickten Gestaltungsansätzen. An beiden Punkten setzt das Forschungsprojekt „MAI Skelett“ an. Vordringlich war eine Lösung gesucht für die Herstellung kostengünstiger CFK-Hochleis-

tungsbauteile in hoher Stückzahl, beispielhaft umgesetzt am konkreten Beispiel eines Dachspriegels für den Automobilbau. Dabei arbeiten fünf Projektpartner aus unterschiedlichen Branchen zusammen:

- BMW: Projektleitung, Produktgestaltung und Umformung,
- CirComp GmbH: Herstellung endlosfaserverstärkter Thermoplast-Profile,
- Eckerle GmbH: Spritzgießen und Werkzeugbau,
- P+Z Engineering GmbH: Bauteilauslegung, Simulation und Optimierung,
- SGL-ACF: Herstellung Spritzgusscompound und Carbonfasern.

Bei der Bauteilkonzipierung wurden alle drei klassischen Leichtbaupotenziale – Material-, Struktur- und Systemleichtbau – ausgeschöpft. Das Ergebnis ist ein Composite-Hybrid aus carbonfaserverstärktem Thermoplast in Skelettbauweise (Abb. 1).

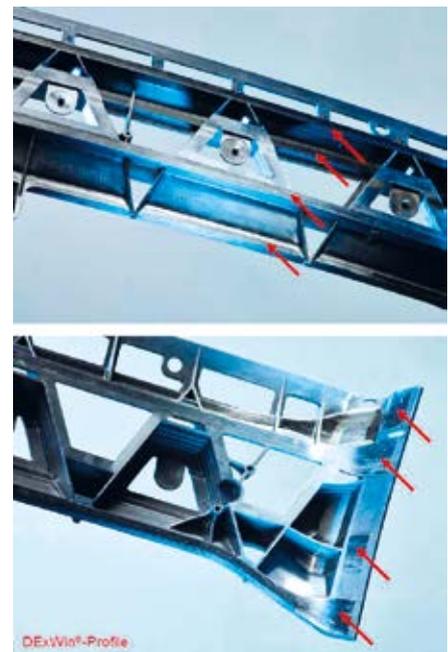


Abb. 2: Endlosfaserverstärkte Thermoplast-Profile entlang der Bauteillastpfade (rote Pfeile)

## Aufbau des Beispielsriegels

Entlang der Bauteillastpfade werden endlosfaserverstärkte Thermoplast-Profile eingesetzt (Abb. 2). Aufgrund der unidirektionalen Ausrichtung der Carbonfasern kann die maximale Leistungsfähigkeit des Materials genutzt werden. Zudem sind die Profile am Bauteilende zur exakten Abdeckung des Lastpfades umgeformt. Umgeben werden die Profile von Spritzguss-Compound, hergestellt auf Basis rezyklierter Carbonfasern. Das ermöglicht eine ideale stoffschlüssige Anbindung der Verstärkungsprofile an die Rippenstruktur.

Der CFK-Dachspiegel kann wirtschaftlich hergestellt werden, weil die Zykluszeiten beim Verarbeiten thermoplastischer Kunststoffe kurz sind. Wichtig ist auch die Reduktion auf nur wenige Prozessschritte: Herstellung der endlosfaserverstärkten Thermoplast-Profile, Umformen sowie anschließendes Umspritzen zum fertigen Bauteil. Die letzten beiden Prozesse einschließlich des Handlings der umgeformten Profile sind automatisiert.

## CirComps Beitrag

Die endlosfaserverstärkten Thermoplast-Profile stellt die Fa. CirComp mithilfe kontinuierlicher Pultrusion (DExWin®-Prozess, Abb. 3) in einem einstufigen Prozess her. Dabei werden die Rovings mit plastifiziertem Kunststoff imprägniert und anschließend in einem Kalibrierwerkzeug in Form gebracht und konsolidiert.

Im Rahmen von MAI Skelett werden die Profile aus sog. Heavy Tows aus Carbon hergestellt. Die lassen sich aber wegen ihrer vielen Einzelfilamente und der hohen Packungsdichte nur schwer mit dem thermo-

plastischen Kunststoff imprägnieren. Um eine vollständige Benetzung der 50k Faser – bestehend aus 50.000 Filamenten – zu gewährleisten, entwickelte die Fa. CirComp ein zusätzliches Anlagenmodul zur Spreizung der Rovings. Eine Konzeptüberarbeitung der Schmelzprägnierwerkzeuge optimierte zudem den Matrixfluss.

Weitere Informationen:

**Dipl.-Ing. Jens Jung,**

Projektingenieur,  
CirComp GmbH, Kaiserslautern,  
Telefon +49 (0) 63 01/71 52-215,  
E-Mail: jung@circomp.de,  
www.circomp.de



Abb. 3: DExWin®-Prozess

Das dieser Veröffentlichung zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen O3MAI19D gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## NETZWERK IM NETZ



Der Internetauftritt des Netzwerks Carbon Composites e.V. (CCeV) präsentiert sich neu: In einem zeiteffizienten Projekttablauf wurde [www.carbon-composites.eu](http://www.carbon-composites.eu) modernen Kommunikationsanforderungen angepasst. Auch die fortgeschriebene Kommunikationsstrategie des CCeV wurde in Struktur und Inhalten der neuen Website bereits umgesetzt.

Die Mitglieder des CCeV stellen aktuell das umfassendste Experten-Netzwerk zum Werkstoff Carbon und seiner industriellen Anwendung im deutschsprachigen Raum dar. Die Öffentlichkeitsarbeit des CCeV basiert auf vernetzter interner Kommunikation und orientiert sich verstärkt nach außen. Das verlangt ebenfalls eine neue, aktualitätsbezogene Darstellung im Webauftritt. Diese wird in Zukunft auch die Artikel aus dem Carbon Composites Magazin für eine größere Öffentlichkeit online aufbereiten: ein weiterer Vorteil für CCeV-Mitglieder.

Ob das Berufsfeld der Webseitenbesucher schon in der Carbonbranche liegt oder sie sich neu orientieren wollen, ob sie Kontakt zu Wissensträgern suchen oder einfach mehr über diesen faszinierenden, innovativen Bereich erfahren möchten – der Internetauftritt unter [www.carbon-composites.eu](http://www.carbon-composites.eu) bietet für alle Interessierten die passende Information – einfach, leicht und schnell!

---

# QUERSCHNITTSTHEMEN & BRANCHEN

---



## Flexible Fertigungsanlage für hybride Fügetechnik

**Premiere am Forschungsstandort Kaiserslautern: Mit „FlexHyJoin“ koordiniert das Institut für Verbundwerkstoffe (IVW) seit Oktober 2015 erstmalig ein Verbundprojekt im EU-Rahmenprogramm „Horizon 2020“ für Forschung und Innovation. Ziel ist die Entwicklung eines neuen vollautomatisierten Fügeverfahrens für die Automobilindustrie.**



Die Mission lautet, eine zukunftsweisende Fügetechnik zu entwickeln, die den Produktionsprozess von Hybridbauteilen, basierend auf Metall und thermoplastischen Faser-Kunststoff-Verbunden (TP-FKV), beschleunigt.

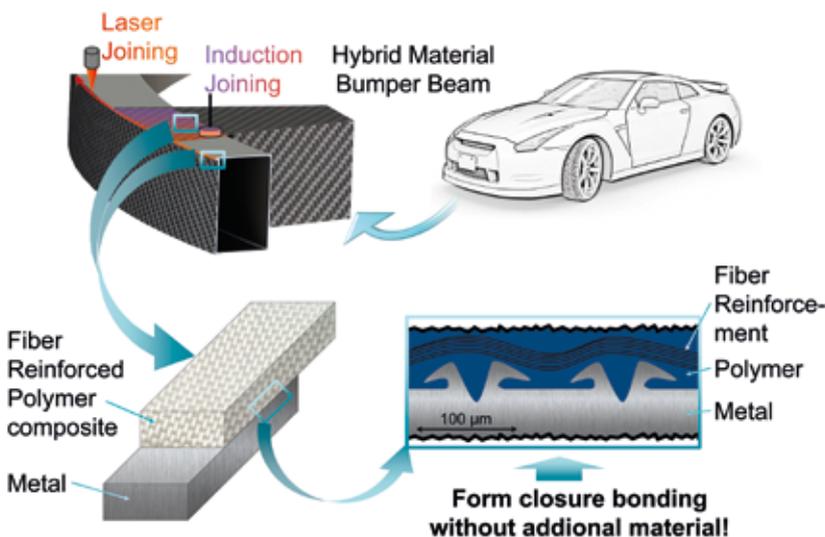
Hybrid-Komponenten spielen eine wesentliche Rolle im Leichtbaubereich, zum Beispiel bei der Reduzierung des Fahrzeuggewichts. Insbesondere die Multimaterialbauweise aus Metall und TP-FKV erweist sich als besonders vielversprechend für diesen Zweck, da TP-FKV sehr gute spezifische mechanische Eigenschaften und eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit vorweisen. Allerdings existiert bis heute kein geeignetes Fügeverfahren für Metall und TP-FKV, das die erforderliche mechanische Verbindungsgüte ohne das Einbringen zusätzlicher Materialien sicherstellt und gleichzeitig in ausreichendem Maße automatisiert werden kann.

Diesen Ansatz verfolgen internationale Forschungspartner im Projekt FlexHyJoin: Die beiden Technologien Induktions- und Laserschweißen ergänzen sich hervorragend und werden in einer vollautomatisierten Fertigungsanlage kombiniert. Innovative Oberflächenstrukturen ermöglichen Formschluss und eine verbesserte Verbindung der Fügekomponenten, ohne dass weiteres Material, wie etwa Klebstoff, erforderlich ist. Die kombinierte Prozesssteuerung der Oberflächenbehandlung mit den Schweißverfahren ermöglicht einen sehr hohen Automatisierungsgrad und sehr kurze Zykluszeit. Dadurch unterstützt „FlexHyJoin“ den weiteren Einsatz von hybriden Bauteilen aus Metall und TP-FKV in der Automobilserienfertigung.

Das Projekt startete im Oktober 2015 mit einem erfolgreichen Kick-off-Meeting in Brüssel. Bis Ende Dezember 2018 koope-



*FlexHyJoin-Konsortium: Kick-off-Meeting in Brüssel am 28. und 29. Oktober 2015*



*FlexHyJoin-Konzept der formschlüssigen Verbindung von Metall und TP-FKV ohne Zusatzmaterial mittels Induktions- und Laserschweißen*

rieren innerhalb des FlexHyJoin-Konsortiums zehn Partnern aus fünf Ländern.

Das Projekt „FlexHyJoin – Flexible Fertigungsanlage für hybride Fügetechnik“ wird vom EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizon 2020“ unter Kennzeichen Nr. 677 625 gefördert.

Weitere Informationen:

**Dr.-Ing. Birgit Bittmann,**  
Institut für Verbundwerkstoffe GmbH (IVW), Kaiserslautern,  
Telefon +49 (0) 631/20 17-427,  
E-Mail: [birgit.bittmann@ivw.uni-kl.de](mailto:birgit.bittmann@ivw.uni-kl.de),  
[www.ivw.uni-kl.de](http://www.ivw.uni-kl.de),  
[www.horizon2020-rlp.de](http://www.horizon2020-rlp.de)

# STARKER SCHUB FÜR ELEKTROAUTOS

Leichter elektrischer Antriebsstrang beschäftigt das europäische Forschungsprojekt 3Ccar

**Die Entwicklung eines neuartigen elektrischen Antriebsstrangs für E-Fahrzeuge steht im Mittelpunkt des Forschungsprojekts 3Ccar (Integrated Components for Complexity Control) am Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden. Das Vorhaben wurde gemeinsam mit namhaften Partnern wie Siemens, Infineon und Daimler initiiert.**

Die drei Hauptschwerpunkte des Projekts 3Ccar sind: 1) Beherrschung der Komplexität und 2) Reduktion der Produktionskosten bei gleichzeitiger 3) Erhöhung des Gebrauchswerts von Elektrofahrzeugen. Mit insgesamt 50 Akteuren aus 14 Ländern und einem Projektvolumen von 58 Millionen Euro ist es das größte Forschungsprojekt innerhalb der europäischen ECSEL JU Initiative (Electronic components and systems for European Leadership – Joint Undertaking).

Im Projektteam entwickeln die ILK-Forscher einen innovativen Antriebsstrang, der sich durch hohen Gebrauchswert, geringes Gewicht sowie durch hohe Ausfallsicherheit und Schadenstoleranz auszeichnet. Sie gehen dafür von den Erkenntnissen des hochintegrierten 9-Phasen Elektromotors aus, der im europäischen Forschungsprojekt Motor Brain ebenfalls am ILK mitentwickelt wurde. Im Weiteren definieren die Wissenschaftler zentrale Komponenten wie die Steuerungs- und Leistungselektronik, Rotor und Stator sowie die Gehäusekomponenten neu, um



leichtere und leistungsstärkere Antriebsstränge bauen zu können. Dabei sollen die Vorteile des Leichtbaus und der Mehrphasigkeit genutzt werden, um effizientere Elektrofahrzeuge künftig günstiger herstellen zu können und somit die Attraktivität für Kunden zu steigern.

Weitere Informationen:

**Dipl.-Wirt.-Ing. Peter Lucas,**  
Wiss. Mitarbeiter, Institut für Leichtbau  
und Kunststofftechnik (ILK), TU Dresden,  
Telefon +49 (0) 3 51/46 33 85 93,  
E-Mail: peter.lucas@tu-dresden.de,  
www.tu-dresden.de/mw/ilk

## IHRE NEWS – UNSER SERVICE



Redaktionsschluss für das nächste Carbon Composites Magazin ist der **13. Mai 2016**.

Gerne können Sie uns als Mitglied des CCeV Ihre Meldungen und Berichte schon vorher zusenden oder uns in Ihren Presseverteiler aufnehmen: „Neues aus den Mitgliedsunternehmen“ veröffentlichen wir gerne auf der Website des CCeV unter [www.carbon-composites.eu](http://www.carbon-composites.eu).

Weitere Informationen:

**Doris Karl,** CCeV, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit,  
Telefon +49 (0) 8 21/26 84 11-04,  
E-Mail: [doris.karl@carbon-composites.eu](mailto:doris.karl@carbon-composites.eu)



## C<sup>3</sup> erprobt neue Bauweisen und Werkstoffe für das Bauen der Zukunft

**Nach dem Vorsatz „Das Bauen neu denken“ soll bis zum Jahr 2020 Carbonbeton zu einem nachhaltigen, also gesellschaftlich relevanten, ökologisch sinnvollen und wirtschaftlich bedeutsamen Baustoff entwickelt werden.**

Stahlbeton ist heute als konstruktiver Werkstoff in der Architektur und im Bauwesen etabliert. Allerdings sind Stahlbewehrungen sehr korrosionsanfällig und müssen mit Betonüberdeckungen geschützt werden. Carbon dagegen ist viermal leichter (1,8 statt 7,8 g/cm<sup>3</sup>) und sechsmal tragfähiger (3.000 statt 500 N/mm<sup>2</sup>) als üblicher Bewehrungsstahl und rostet nicht. So steigt in den letzten Jahren das Interesse, neuartige Carbon-Bewehrungsstäbe mit hohem Eigenschaftspotenzial für ein neues Bauen der Zukunft zu entwickeln.

Voraussetzungen für diese neue Art des Bauens sollen mehrere Projekte schaffen, an denen sich das Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) und die Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH (LZS) im Rahmen des C<sup>3</sup> Carbon Concrete Composite-Vorhabens beteiligen. Das umfangreiche C<sup>3</sup>-Forschungsvorhaben ist eines von zehn Projekten des Programms „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“, mit dem das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Förderprogramme von „Unternehmen Region“ unterstützt.

Im Rahmen von C<sup>3</sup> werden bis zum Jahr 2020 neuartige Ansätze zu Bewehrung, Bindemittel und Betonen sowie Konstruktion, Bemessung und Prüfung erarbeitet. Die enge Zusammenarbeit von wissenschaftlichen Instituten und Industriepartnern soll innerhalb der C<sup>3</sup>-Plattform einen beschleunigten Übergang in die reale Baupraxis ermöglichen.

Nicht nur Unternehmen, Verbände, Forschungseinrichtungen und die Bundesregierung haben das große Potenzial von Carbonbeton erkannt. Auch Experten für grüne Technologien, Nachhaltigkeit und Rohstoffeffizienz sehen Carbonbeton als künftige Alternative zu Stahlbeton. Das C<sup>3</sup>-Projekt wurde 2014 mit dem GreenTec Award, Europas größtem Umwelttechnologiepreis, und 2015 mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis Forschung des BMBF sowie dem Deutschen Rohstoffeffizienzpreis des Bundesministeriums für Wirtschaft und Umwelt (BMWi) ausgezeichnet.



Bild: filmaton.tv

Stahl- und Carbon-Bewehrungsstäbe im Vergleich



Bild: Sylke Scholz

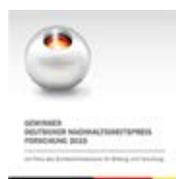
Bauen der Zukunft mit zwei der zukünftigen Nutzer

Weitere Informationen:

**Dr.-Ing. Mike Thieme,**  
Institut für Leichtbau und  
Kunststofftechnik (ILK), TU Dresden,  
Telefon +49 (0) 3 51/46 33 80 80,  
E-Mail: [mike.thieme@tu-dresden.de](mailto:mike.thieme@tu-dresden.de),  
[www.tu-dresden.de/mw/ilk](http://www.tu-dresden.de/mw/ilk)

**Nico Weckend**

Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH (LZS),  
Dresden,  
Telefon +49 (0) 3 51/46 34 26 19,  
E-Mail: [weckend@lzs-dd.de](mailto:weckend@lzs-dd.de),  
[www.lzs-dd.de](http://www.lzs-dd.de)



## Preisgekrönter CFK-Türrahmen für Langstreckenflugzeug

Für die Airbus-Version A350-1000 liefert Premium AEROTEC seit 2015 aus CFK gefertigte Türrahmen. Alle vier daran beteiligten Projektpartner wurden nun für die zugrundeliegende neue Technologie mit dem JEC Innovation Award ausgezeichnet. Der Preis wird während der JEC World Anfang März 2016 in Paris feierlich überreicht.



JEC Innovation Award für den CFK-Türrahmen von Premium Aerotec



Auf der Airtec 2015 wurde der CFK-Türrahmen für den Airbus erstmals öffentlich vorgestellt.

Erstmals kommt eine Türrahmenstruktur aus Kohlenstoffaserverbundwerkstoff (CFK) in einem zivilen Airbus-Flugzeug zum Einsatz. Möglich wurde dieses technologische Novum durch die Weiterentwicklung der CFK-Fertigungstechnologie im Verbund mit Airbus Operations als Erstausrüster/OEM, Premium Aerotec als Strukturlieferant, Fraunhofer ICT-FIL als Bindeglied zwischen Industrie und Forschung sowie Coriolis Composites als Lieferant der Automationstechnik.

Die Einführung dieses innovativen Fertigungsprozesses markiert einen weiteren Meilenstein der effizienten und leichtbauoptimierten Fertigung bei Premium Aerotec. Im Vergleich zu herkömmlichen Tür- und Torrahmen aus Metall können mit dieser CFK-Türrahmenstruktur Gewicht und Kosten eingespart werden. Insgesamt ist jedes A350-1000 Flugzeug mit elf Tür- und Torrahmen bestückt. Sechs davon wurden im Rahmen der Neuentwicklung durch CFK ersetzt. Der CFK-Anteil dieser Türrahmen liegt bei 85 Prozent, die restlichen 15 Prozent entfallen auf Titan und Aluminium.

Von Anfang an war Premium Aerotec bei der A350 XWB maßgeblich an der Mitgestaltung des technologischen Wandels vom bisher vorwiegend metallischem Flugzeugbau hin zur CFK-Technologie für neue Passagierflugzeuge beteiligt: Der Rumpf der A350 XWB besteht ausschließlich aus CFK. Airbus bietet damit erstmals ein weitgehend aus CFK gefertigtes Flugzeug an – und Premium Aerotec ist der größte Zulieferer für diese neuen Rümpfe.

Bei dem neuen, rund 74 m langen Langstreckenflugzeug A350-1000 verantwortet Premium Aerotec die vollständige vordere Rumpfsektion (Sektion 13/14), die Seitenschalen des hinteren Rumpfs (Sektio-

on 16/18) sowie die Fußbodenstruktur und das CFK-Druckschott. Bei den u.a. in Augsburg produzierten hinteren Rumpfseitenschalen handelt es sich um die größten in Europa gefertigten CFK-Flugzeugbauteile. Jede der beiden Schalen ist über 17 m lang und knapp 5,5 m breit.

Weitere Informationen:

**Markus Wölfe,**

Leiter Kommunikation und politische Beziehungen,

Premium AEROTEC GmbH, Augsburg,

Telefon +49 (0) 8 21/80 16 37 70,

E-Mail:

markus.woelfle@premium-aerotec.com,

www.premium-aerotec.com

## MIT RÜCKENWIND INS NÄCHSTE JAHRHUNDERT

**100** JAHRE  
FLUGZEUGBAL  
AUGSBURG

Premium Aerotec startet in ein besonderes Jubiläumsjahr: 1916 begann der industrielle Flugzeugbau am Standort Augsburg. In seiner wechselvollen Geschichte war der Standort stets dem Leichtbau verbunden. Sein heutiges Composite-Portfolio mit Rumpfschalen, Druckalotten und Türrahmen baut auf einer rund 40-jährigen Erfahrung mit CFK-Materialien auf.

## Automatisiertes Aufbringen von Blitzschutz im Flugzeugbau

**Ein FVW-Flugzeugrumpf benötigt an seiner Außenhaut eine zusätzliche Blitzschutz-Schicht. In den Projekten AZUR und ROCK entwickelte das Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie (ZLP) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) zusammen mit Industriepartnern eine Lösung für den automatisierten und damit kostengünstigeren Blitzschutzauftrag.**

Ein metallischer Flugzeugrumpf wirkt wie ein Faradayscher Käfig: bei einem Blitzeinschlag leitet er die Elektrizität an seiner Außenseite weiter, die Passagiere im Inneren sind sicher. Bei einem Rumpf aus Faserverbundwerkstoffen (FVW) muss ein Kupfer-Gitter als zusätzliche äußere Schicht die Leitfähigkeit erhöhen.

Das Blitzschutzmaterial wird in einem aufwändigen Ablage- und Drapiervorgang auf den kompletten Außenflächen des FVW-Flugzeugrumpfes drapiert. Zunächst erfolgte dieser zusätzliche Arbeitsschritt in der Rumpffertigung noch manuell. Doch mit den Stückzahlen stieg auch der Bedarf für einen automatisierten Blitzschutz-Auftrag, um die kommende Flugzeuggeneration wirtschaftlich produzieren zu können.

### Aufgabe und Lösung

Eine solche Automatisierungslösung musste sowohl das faltenfreie Ergebnis der bisher manuellen Feinarbeit erreichen, als auch verbesserte Materialausnutzung und enge Toleranzen ermöglichen. All dies gelang dem ZLP mit der Entwicklung eines automatisierten Legekopfes (Abb. 1). Die Umsetzung eines derart komplexen mechatronischen Systems erforderte das Zusammenspiel der drei Disziplinen Hardwareentwicklung, Steuerung bzw. Regelung und Bahnplanung (Abb. 2).

### Erfolgreiches Zusammenspiel

Die Legekopf-Hardware wurde zusammen mit der Emil Bucher GmbH & Co. KG und der Premium Aerotec GmbH konzeptioniert, entwickelt und umgesetzt. Ausgehend von den nötigen Funktionen in den jeweiligen Prozessschritten wurde ein Ablagesystem aus den Funktionseinheiten Schneideeinheit, Ablösekeil, Andrückwalze, Drapiereinheit und Folienspeicher konzeptioniert und erfolgreich sowohl konkav als auch konvex



Abb. 1: Rumpfschale während der automatisierten Ablage von Blitzschutz



Abb. 3: Gesamtsystem für die automatisierte Blitzschutzablage



Abb. 2: Automatisierter Ablageprozess für Blitzschutz

(dreilagig; beteiligte Materialien: Folie grün, Blitzschutz kupferfarben, Trägerpapier weiß)

getestet. Ein Robotersystem führt Position und Orientierung des Legekopfes und steuert sämtliche Antriebe (Abb. 3).

Die Ablage führt der Endeffektor bis zum Leeren der 90 cm breiten Materialrolle autonom aus, lediglich bestückt wird manuell. Für den Materialtransport sorgen drei geregelte Antriebe mit einem statischen Gleichgewicht zwischen den materialführenden Achsen. Zwei weitere Antriebe bewegen zwei Ultraschall-Messer bahnsynchron in der Schneideinheit.

Die Bahnplanung für den Roboter beschreibt den Bewegungsverlauf des Endeffektors. Die Herausforderung liegt im Finden der optimalen Ablagestrategie. Ein material- und prozessoptimierter Ansatz nutzt nun mithilfe eines zugrunde liegenden generischen Algorithmus nahezu die volle Breite der Materialrolle.

### Projekterfolg

In den Projekten AZUR und ROCK wurde erstmals die Ablage von Blitzschutzprepregs

auf großflächigen, doppelt-gekrümmten Luftfahrtbauteilen in einen vollständig automatisierten Prozess überführt. Dabei entstand eine ganzheitliche Automatisierungslösung, die über Ablage und Drapieren hinaus auch Ablagestrategien und Prozessplanung adressiert – ein vielseitiges und validiertes mechatronisches System.

Die Projekte AZUR und ROCK wurden gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie laut einem Beschluss des Deutschen Bundestages.

Weitere Informationen:

**Dr. Tobias Gerngross,**

Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie (ZLP), Augsburg, Telefon +49 (0) 8 21/31 98 74-1040, E-Mail: tobias.gerngross@dlr.de, www.dlr.de/augsburg

# FÜR DEN HOHLEN ZAHN

## Grundlagenforschung zu FVW-Miniaturstrukturen

**Für Anwendungen im zahnmedizinischen Bereich sind Werkstoffverbunde und Faserverbundwerkstoffe (FVW) wegen ihrer hervorragenden mechanischen und funktionalen Eigenschaften wie Steifigkeit, Festigkeit und Versagenstoleranz vielversprechende Materialgruppen.**

Im Rahmen der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Nachwuchsakademie wird das gemeinschaftliche interdisziplinäre Forschungsprojekt MINDENDO der beiden wissenschaftlichen Mitarbeiter Dr. Marie Weber, Poliklinik für Zahnerhaltung mit Bereich Kinderzahnheilkunde (ZMK) des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus, und Dr.-Ing. Martin Dannemann, ILK, gefördert.

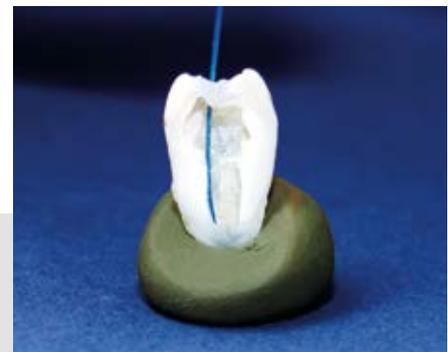
Hintergrund ist, dass bei der endodontischen Behandlung bakteriell infizierter Zahnwurzelkanäle die Entfernung nekrotischer Zahnschubstanz besonders wichtig ist. Dazu werden heute entweder mechanisch abtragende Systemen verwendet oder Vibrationssysteme mit ultraschallerregten Instrumentenspitzen.

In ihrem Projekt „Mimendo – Entwicklung von Miniaturstrukturen aus Faserkunststoffverbundwerkstoffen für die ultraschallbasierte Dekontamination von non-shedding surfaces im menschlichen Organismus“ erarbeiten die beiden Nachwuchswissenschaftler standardisierte methodische und experimentelle Grundlagen zu Konzeption, Modellierung und Entwicklung von Miniaturstrukturen aus Faserkunststoffverbunden. Diese Strukturen könnten etwa in Form ultraschall-erregter Instrumentenspitzen zur oberflächenschonenden Reinigung von Wurzelkanalsystemen eingesetzt werden.

*Forschungsgegenstand: Halbschnitt eines humanen Zahnes mit in den Wurzelkanal eingeführter GFK-Instrumentenspitze (blau)*

Weitere Informationen:

**Dr.-Ing. Martin Dannemann,**  
Wiss. Mitarbeiter, Leiter Funktionsintegration,  
Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK), TU Dresden,  
Telefon +49 (0) 3 51/46 33 81 34,  
E-Mail: martin.dannemann@tu-dresden.de,  
www.tu-dresden.de/mw/ilk



## IHR KOMPETENZZENTRUM VON DER FORM BIS ZUR MECHANISCHEN FERTIG-BEARBEITUNG IHRER BAUTEILE



Formenbau | Vorrichtungsbau | Serienteile-Fertigung | Großteil-Bearbeitung | Aluminium-Integralfrästeile | Produktentwicklungen in CFK/GFK



Formen aus Aluminium oder Kunststoff Ihrer Wahl.



Herstellung komplexer Aluminium-Integralfrästeile.



Bauteilgerechte Aufspannung und Bearbeitungen Ihrer CFK/GFK-Strukturen.



Individueller Vorrichtungsbau. CAD-Konstruktion und CAM mittels CATIA V6.



CARBOMILL AG  
Birren 28 | 5703 Seon | Schweiz  
T: +41 62 824 08 24 | M: +41 79 300 18 75  
www.carbomill.ch | info@carbomill.ch



Herstellung von Schaum oder CFRP-Inserts.

# FLEXIBLE WELLEN FÜR JEDEN WIND

## CFK-Torsionswelle für zweiblättrige Envision-Offshore-Windkraft-Anlage

Für Offshore-Windkraft-Anlagen mit 3,6 MW Leistung entwickelten die Schäfer MWN GmbH (:CCOR) und das Institut für Verbundwerkstoffe GmbH (IVW) Kaiserslautern gemeinsam eine hochbelastbare, wartungsarme Torsionswelle aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK). Dieser flexibel gestaltete „FlexShaft“ kann selbst hohe Torsionsmomente von bis zu 5000 kNm direkt zwischen Rotornabe und Generator übertragen.



FlexShaft mit Probekörper zur Untersuchung des Lasteinleitungsbereichs



Prototyp FlexShaft

Von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich werden hohe Leistungen im Megawattbereich gefordert. Bei ihrem Betrieb muss die Welle große Drehmomente von der Rotornabe auf den Generator übertragen. Zusätzlich kann die Triebstrangkette zum Beispiel durch problematische Windverhältnisse oder einbaubedingt immer wieder auch durch Querkräfte belastet werden. Darum werden in der Regel flexible Verbindungskupplungen eingebaut, um Welle und Lager vor übermäßiger Belastung zu schützen.

Um aufwändige Kupplungen einzusparen und die Lebensdauer der Welle sowie der angeschlossenen Komponenten zu erhöhen, entwickelten die Schäfer MWN GmbH (:CCOR) und das IVW eine CFK-Torsionswelle zur Anwendung in der neuartigen, auf 3,6 MW Leistung ausgelegten zweiblättrigen Envision-Offshore-Windkraft-Anlage. Dieser FlexShaft ist 8,6 m lang und besitzt einen Durchmesser von nahezu 1 m. Er kann das hohe Torsionsmoment von bis zu 5000 kNm direkt zwischen Rotornabe und Generator übertragen und wurde so flexibel gestaltet, dass montage- und betriebsbedingte Ungleichmäßigkeiten ohne den Einbau zu-

sätzlicher Kupplungen aufgenommen werden können.

### Ausgezeichnete Zusammenarbeit

Die Fachleute des IVW erstellten die Konzepte zu der gewickelten CFK-Welle und den anzuschließenden Stahlflanschen. Sie entwickelten mit der Finite Elemente-(FE-) Methode auch das detaillierte Design, das Schäfer MWN als Prototyp fertigte. Dieser kam erstmals im Oktober 2012 in der Windkraftanlage Envision E128 zum Einsatz. Für die Entwicklung des FlexShaft wurden das IVW und Schäfer MWN bereits mit dem JEC Innovation Award, Kategorie Windenergie, ausgezeichnet.

### Weitere Forschungen

Die besondere Herausforderung im Projekt lag neben der Wellenentwicklung im Design und in der Berechnung der Lasteinleitung zwischen CFK-Torsionswelle und Stahlflansch. Um den Lasteinleitungsbereich zu optimieren, wurde 2014 am IVW das Pro-

jekt „ZIM-FlexShaftX – Entwicklung und experimentelle Validierung einer FE-basierten Einheitszellenmethodik zur Analyse von FKV-Metall-Verbindungen für hochbelastete Torsionswellen“ gestartet (gefördert von der AiF/Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. im Rahmen des ZIM/Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand). Die Frage ist, ob eine Krafteinleitung über metallische Pins zwischen CFK und Stahl realisiert werden kann, also eine tragfähige, kostengünstige und montagefreundliche Bolzenverbindung.

Weitere Informationen:

#### Frank Wadle,

Technischer Leiter, :CCOR, Schäfer MWN GmbH, Renningen, Telefon +49 (0) 71 59/80 65 24, E-Mail: f.wadle@ccor.com, www.ccor.com

#### Dr.-Ing. Nicole Motsch,

Kompetenzfeldleiterin Bauweisenentwicklung, Institut für Verbundwerkstoffe (IVW) GmbH, Kaiserslautern, Telefon +49 (0) 6 31/2 01 74 23, E-Mail: nicole.motsch@ivw.uni-kl.de, www.ivw.uni-kl.de



# **CERAMIC COMPOSITES**

---



das Jahr 2015 kann wieder als sehr erfolgreich für die Abteilung Ceramic Composites gewertet werden, auch wenn sich nicht alle Wünsche so umsetzen ließen, wie ursprünglich geplant. Ein großes interdisziplinäres Forschungsprojekt mit der Zielsetzung, die keramischen Verbundwerkstoffe für die Anwendung in Gasturbinen nutzbar zu machen durch ein Zusammenführen aller nötigen Kompetenzen aus der Industrie und den universitären und außer-universitären Forschungseinrichtungen ließ sich leider in der gewünschten Form nicht realisieren. Positiv ist aber zu vermerken, das auch im Jahr 2015 zahlreiche, zum Teil bilaterale Forschungsprojekte initiiert werden konnten, die Einzelziele verfolgen und auf diese Weise helfen, der weiteren Einführung von faserverstärkten Keramiken in die technische Anwendung den Weg zu bereiten.

Erfreulicherweise konnte die Abteilung Ceramic Composites im CCeV auch im Jahr 2015 einige neue Mitglieder in ihren Reihen begrüßen. Sie ergänzen die in der Abteilung vereinten technologischen Kompetenzen hervorragend und stellen damit eine wertvolle Bereicherung für die Arbeit der Abteilung dar.

Sicher ist Ihnen bereits aufgefallen, dass sich das Erscheinungsbild des CCeV im Internet und damit auch der Abteilung Ceramic Composites im CCeV geändert hat. Der „geschützte Bereich“ der Abteilung, in dem Sie vereinsinternen Angelegenheiten finden, ist nun auf der Plattform Carbon Connected [www.carbon-connected.de](http://www.carbon-connected.de) zu finden. Bisher hochgeladene Inhalte sind:

- die Protokolle aller Mitgliederversammlungen
- die Protokolle aller Arbeitsgruppensitzungen

Weitere Inhalte werden folgen. Als nächstes steht die Überarbeitung der Datenbank „Wer macht was?“ auf dem Programm, die ebenfalls auf Carbon Connected umgezogen ist. Die Datenbank soll wesentlich feiner strukturiert werden und damit unsere Mitglieder noch besser unterstützen.

Für den Zugriff auf Carbon Connected ist eine Registrierung erforderlich. Zwischenzeitlich sind alle Abteilungsmitglieder eingeladen worden, ihren Zugang zu aktivieren. Sollten hierbei Schwierigkeiten auftreten, wenden Sie sich gerne an mich.

Aufmerksam machen möchte ich noch einmal auf die Arbeit in unseren Arbeitsgruppen. Deren Ziele sind in einem Leitfaden für Arbeitsgruppen fixiert. Auch dieser Leitfaden kann unter Carbon Connected eingesehen werden. Die Arbeitsgruppen sind ausschließlich vorwettbewerblich aktiv. Ihre Ergebnisse stehen ausschließlich den Mitgliedern der Abteilung zur Verfügung. Die Arbeitsgruppen leben von der aktiven Mitwirkung der Mitglieder. Alle Mitglieder können durch ihre Beiträge und Anregungen den Output der Arbeitsgruppen wesentlich positiv mitgestalten. Arbeitsgruppensitzungen finden in der Regel zweimal im Jahr statt. Einladungen dazu werden auch künftig frühzeitig versandt. Abteilungsvorstand, Abteilungsgeschäftsführung, die Leiter der Arbeitsgruppen und alle Arbeitsgruppenmitglieder freuen sich auf Ihre tatkräftige Mitwirkung!

Abschließend möchte ich Sie noch auf unsere Mitgliederversammlung am 2. Juni 2016 hinweisen. Im Vorfeld wird am 1. Juni 2016 eine gemeinsame Sitzung aller Arbeitsgruppen stattfinden. Auch zu diesen Veranstaltungen erhalten Sie rechtzeitig Einladungen. Wir bitten Sie aber schon heute, sich diese Termine frei zu halten.

Mit freundlichen Grüßen

**Dr.-Ing. Henri Cohrt**  
Abteilungsgeschäftsführer  
Ceramic Composites im CCeV





Fadenzähler war gestern – das TFK arbeitet mit modernsten Digitalmikroskopen

## WAHLVERWANDSCHAFT

### Fraunhofer-Forschung an der Hochschule Hof

**Nicht umsonst gehört das Fraunhofer-Anwendungszentrum für Textile Faserkeramiken (TFK) in Münchberg zur Hochschule Hof. Die Forschungseinrichtung nutzt die an ihrer Alma mater vorhandenen Kompetenzen und Ausstattungen im Bereich der textilen Faserverarbeitung und -prüfung und überträgt textile Verarbeitungstechniken auf Keramikfasern.**

Die Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof bildet an drei Fakultäten – Wirtschaft, Informatik und Ingenieurwissenschaften – ca. 3.700 Studierende aus. Neben deren fachlicher Bildung betreibt die Hochschule intensive Forschung und Entwicklung am Institut für Informationssysteme (iisys), am Institut für Materialwissenschaften (ifm) und am Institut für Wasser- und Energiemanagement (iwe). Jüngstes Mitglied der Institutsfamilie ist das Fraunhofer-Anwendungszentrum für Textile Faserkeramiken (TFK), das seit Juni 2014 am Campus Münchberg arbeitet.

#### Universitäre Kooperation

Das TFK an der Hochschule Hof ist an das Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau (HTL) in Bayreuth angebunden. Gemeinsam forschen sie im Schwerpunkt an der Herstellung von Keramikfasern sowie an der lastgerechten Auslegung und Wei-

terverarbeitung textiler Preformen zu Ceramic Matrix Composites (CMC). Das TFK legt den Fokus im Speziellen auf den Zwischenschritt, nämlich auf die textile Verarbeitung heute noch hochpreisiger und schwer verarbeitbarer keramischer Fasern. Diese spröden, bruchempfindlichen Rohstoffe lassen nur vergleichsweise geringe Verarbeitungsgeschwindigkeiten zu und verlangen ein Höchstmaß an Sorgfalt und Vorsicht im Handling.

#### Praxiskopplung

Am TFK wird erforscht, ob und wie bewährte textile Verarbeitungs- und Prüftechnologien auf keramische Erzeugnisse übertragen werden können. Falls nötig, werden neue Lösungen entwickelt. Darüber hinaus besteht eine der wesentlichen Zielsetzungen darin, mit geringsten Fasermengen Aussagen über die textile Verarbeitbarkeit zu treffen und so zielgerichtet die Optimierung von Fa-

sern für die wirtschaftliche Herstellung von Preformen für den Hochtemperatureinsatz voranzutreiben.

Mit der Zusammenführung der Kompetenzen der beiden Einrichtungen HTL und TFK entsteht eine in Europa einzigartige Einrichtung, welche die gesamte Entwicklung keramischer Verbundwerkstoffe von der Faser über die Verarbeitung bis zum Endprodukt abdeckt. Diese durchgängige Prozesskette spricht Unternehmen sowohl aus der Materialherstellung als auch der Materialanwendung an.

Weitere Informationen:

**Alexandra Luft,**

Fraunhofer-Anwendungszentrum TFK,  
Hochschule Hof, Münchberg,  
Telefon +49 (0) 92 81/4 09 86 15,  
E-Mail: alexandra.luft@isc.fraunhofer.de,  
www.htl.fraunhofer.de

## Mechanische Bearbeitung von CMCs im Fokus der Forschung

Für die industrielle Anwendung von CMCs, zum Beispiel im Bereich der Gasturbinentechnik oder der Hochleistungsbremsen, müssen zum einen effiziente Bearbeitungsmethoden entwickelt werden, zum anderen müssen die Einflüsse unterschiedlicher Bearbeitungsmethoden auf die Materialperformance besser verstanden werden.

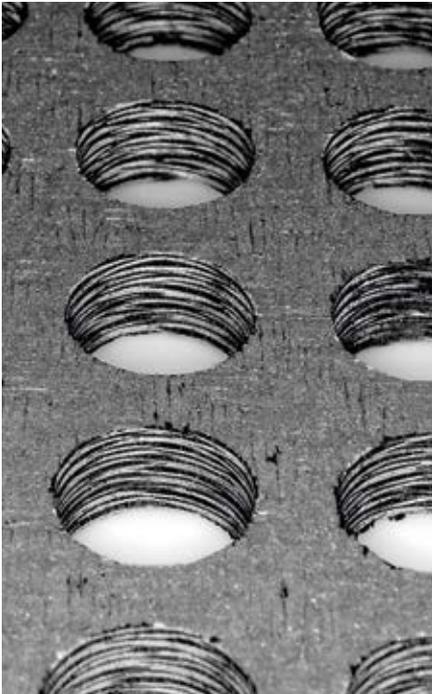


Abb. 1: Digitalmikroskopische Aufnahme von Bohrungen in einem 2D-C/SiC-Strukturbauteil (Bohrungsdurchmesser 6 mm)

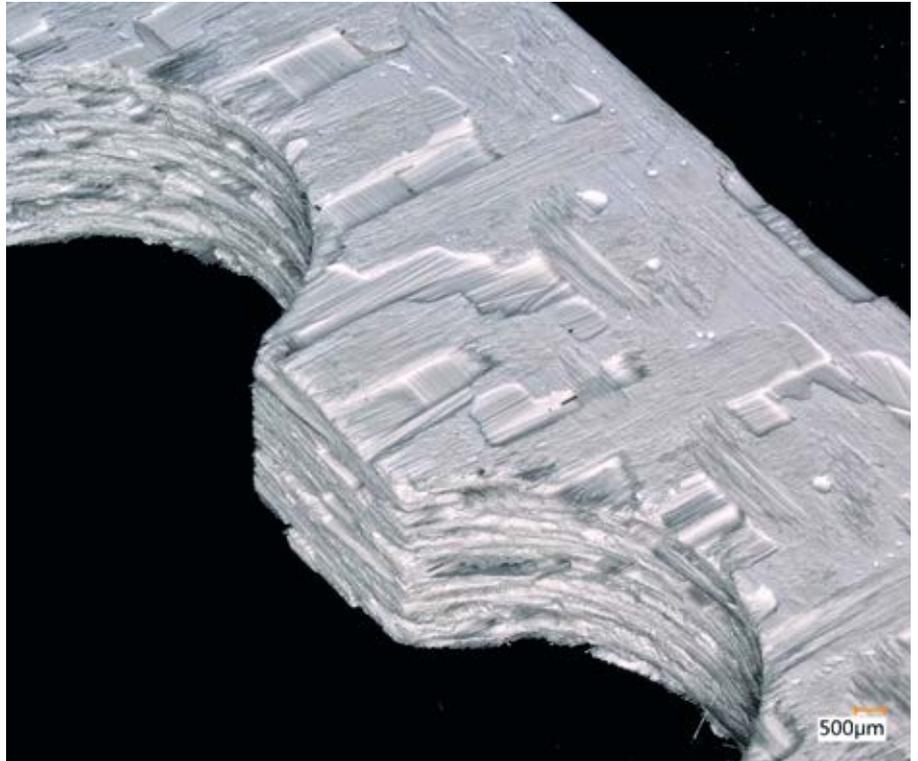


Abb. 2: Digitales 3D-Bild, erzeugt mithilfe der Fokusvariationsmethode

Stand der Technik bei der CMC-Bearbeitung ist nach wie vor das Schleifen mit Diamantwerkzeugen. Diese Methode ist weitgehend entwickelt, hat allerdings ihre Grenzen, was Abtragleistung und Werkzeuglebensdauer betrifft. Neue Bearbeitungsmethoden wie Laser, Wasserstrahl oder die ultraschallgestützte mechanische Bearbeitung werden mit wenigen Ausnahmen bisher hauptsächlich für Prototypen oder Kleinstserien eingesetzt.

Der Forschungsbereich „Prozesstechnik für polymere und keramische Faserverbundwerkstoffe“ der Hochschule Augsburg hat sich zum Ziel gesetzt, die Endbearbeitungsprozesse von Faserverbundwerkstoffen bes-

ser zu verstehen und weiterzuentwickeln. Abb. 1 zeigt zum Beispiel als Makroaufnahme Bohrungen in einem C-SiC Strukturbauteil.

### Laufende Forschungsaktivitäten

Im Rahmen einer Doktorarbeit wird beispielsweise der Einfluss unterschiedlicher Bearbeitungsmethoden auf die mechanische Festigkeit von CMCs (C-SiC und OX/OX) untersucht. Besonderer Wert wird dabei auf die Analyse der Schädigungen (Abb. 2) gelegt und auf die spezifischen Schädigungsmechanismen, die bei der Bearbeitung entstehen.

Die Forschungsgruppe sieht ihr mittelfristiges Ziel im Aufbau des ersten Kompetenzzentrums für die Ceramic Composites-Bearbeitung und will auch ein Handbuch der Bearbeitungstechnologie für CMCs erstellen.

Weitere Informationen:

**M.Eng. Achim Rösiger,**

Telefon +49 (0) 8 21/55 86 20-67,

E-Mail: achim.roesiger@hs-augsburg.de

**Prof. Dr.-Ing. Ralf Goller,**

Telefon +49 (0) 8 21/55 86 20-68,

E-Mail: ralf.goller@hs-augsburg.de,

Hochschule Augsburg,

Fakultät für Maschinenbau

und Verfahrenstechnik,

www.hs-augsburg.de

# CCeV-MITGLIEDER

JANUAR 2016


				S.23 S.48 S.54		
				S.50		
S.14 S.29						
S.18			S.36			
		S.51	S.39			
		S.40	S.25 S.28			
S.54						S.31
		S.17			S.17	
		S.42				
S.6 S.33 S.37 S.43 S.44 S.49 S.50 S.53						
S.27						

# IMPRESSUM

## Herausgeber:

Carbon Composites e.V.  
Alter Postweg 101  
86159 Augsburg  
Telefon +49 (0) 8 21/26 84 11-0  
E-Mail: 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  
E-Mail: alexander.gundling@carbon-composites.eu

## Redaktion:

Doris Karl (verantwortlich),  
Postanschrift siehe oben  
Telefon +49 (0) 8 21/26 84 11-04  
E-Mail: doris.karl@carbon-composites.eu

Elisabeth Schnurrer  
Redaktionsbüro Strobl + Adam  
Nibelungenstr. 23  
86152 Augsburg  
Telefon +49 (0) 8 21/3 64 48  
E-Mail: redaktion@carbon-composites.eu

## Umsetzung:

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

## Druck:

KESSLER Druck + Medien GmbH & Co. KG  
Michael-Schäffer-Str. 1  
86399 Bobingen  
Telefon +49 (0) 8 234 /96 19-0  
E-Mail: info@kesslerdruck.de  
www.kesslerdruck.de

## Anzeigen:

vmm wirtschaftsverlag gmbh & co. kg  
Sandra Goschenhofer  
Kleine Grottenau 1D  
86150 Augsburg  
Telefon +49 (0) 8 21/4 40 54 24  
E-Mail: sandra.goschenhofer@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: Fraunhofer-Anwendungszentrum TFK, Hochschule Hof

## Erscheinungsweise:

Viermal jährlich

## 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 erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren, Herausgeber und Redaktion keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben, Hinweise und Ratschläge sowie für eventuelle Druckfehler. Die Verantwortung für namentlich gezeichnete Beiträge trägt der Verfasser.

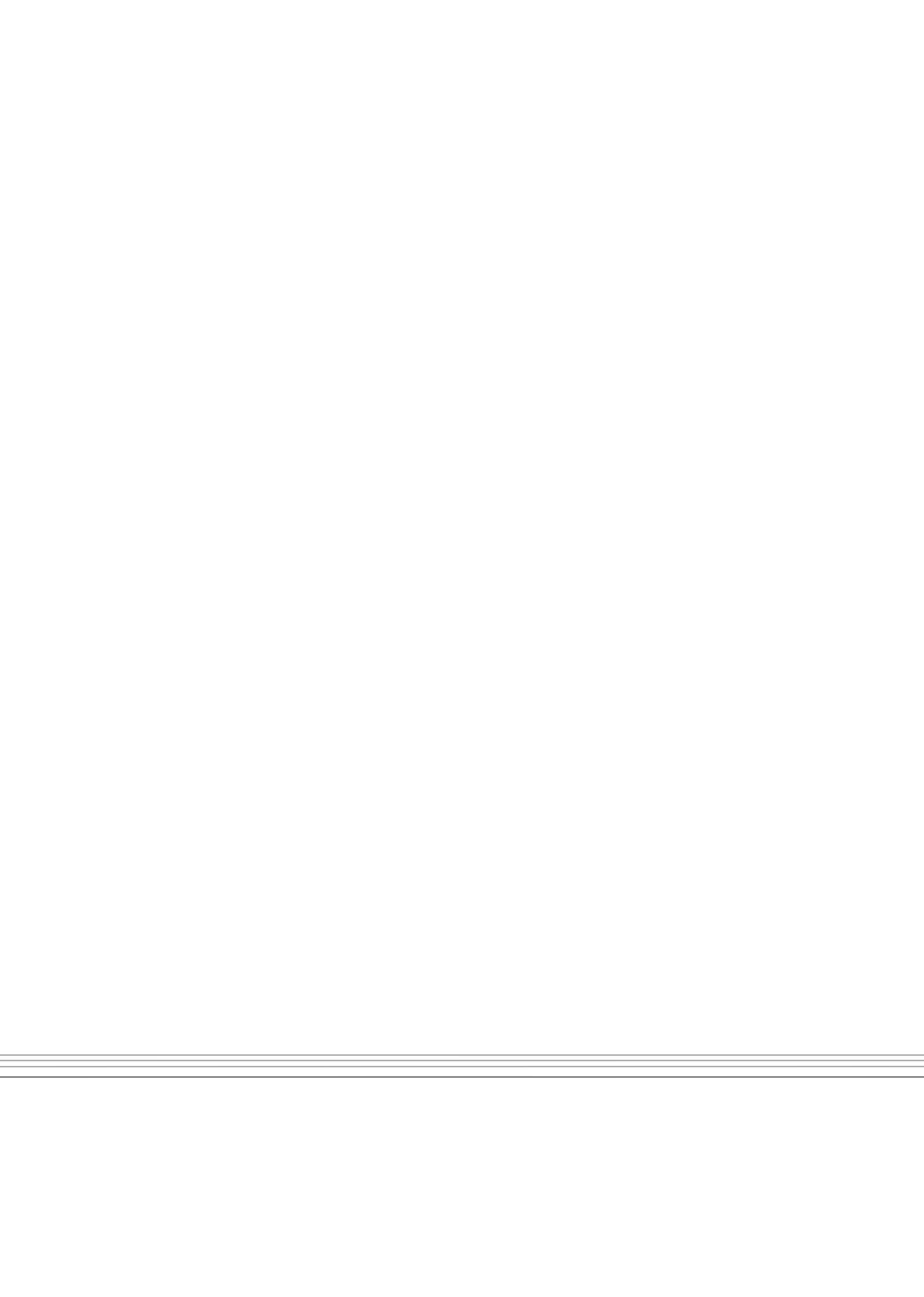
## Urheberrecht:

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

**Verbreitete Auflage:** 1.500 Exemplare

**ISSN 2366-8024**





Award winning  
technology



**BROETJE**  
AUTOMATION



Expert in Machinery and Plant Engineering for Producers of Composite Components

BA Composites GmbH is a subsidiary of Broetje-Automation GmbH and manufactures machinery for the production of premium-quality fiber-reinforced components. BA Composites particularly specializes in fiber-placement and tape-laying machines.

#### **STAXX Compact 1700**

With its product line STAXX, the company places an innovative technology on the market. Especially unique characteristics are the multi-line fiber-placement and a 4-axes orientation. This technology facilitates the highest flexibility and saves vast quantities of material during the production of composite components.