

## Liebe Mitglieder,

mit Freude dürfen wir Ihnen in dieser Ausgabe gleich mehrere Erfolge und Neuigkeiten aus unserem Netzwerk präsentieren. Besonders hervorzuheben ist ein wichtiger Meilenstein für den Leichtbau in der Automobilbranche: Auf europäischer Ebene wurde der aktuelle Entwurf zur Altfahrzeugrichtlinie (ELV) entschärft. Damit ist das drohende Verbot von Carbonfasern im Fahrzeugbau vorerst abgewendet – ein Erfolg, zu dem Composites United als Teil einer starken Branchenallianz maßgeblich beigetragen hat.

International setzen wir auf Ausbau und Vernetzung. Mit dem Innovative Composite Center in Japan und Composites NL in den Niederlanden konnten wir unsere Kooperationen intensivieren – von Fachveranstaltungen bis zu geplanten Delegationsreisen. Diese Partnerschaften bringen frische Impulse, erweitern Marktchancen und stärken die europäische wie globale Wettbewerbsfähigkeit unserer Mitglieder.

Mit unseren neuen bzw. aktualisierten und exklusiven Infopapieren stellen wir Ihnen kompaktes, wissenschaftlich fundiertes Wissen zu strategisch wichtigen Themen zur Verfügung – von CFK-Recycling über Rohstoffverfügbarkeit bis hin zur geopolitischen Bedeutung der Carbonfaser-Industrie.

Ein ganz besonderes Format startet mit dieser Ausgabe, unsere Interview-Reihe „Was wurde aus unseren Trainees?“. Den Auftakt macht Prof. Dr.-Ing. habil. Lars Hahn, ehemaliger CU-Trainee und heute Professor für nachhaltige textile Werkstoffe – ein inspirierender Karriereweg.

Viel Freude beim Lesen – und hoffentlich bis bald auf einem unserer Netzwerkevents, zur Mitgliederversammlung oder im Frühjahr in Paris bei der JEC World 2026!

## Dear members,

we are delighted to present several successes and news from our network in this current issue. Particularly noteworthy is an important milestone for lightweight design in the automotive industry: At the European level, the current draft of the End-of-Life Vehicles Directive (ELV) has been watered down. This has averted the impending ban on carbon fibers in vehicle construction for the time being – a success to which Composites United, being part of a strong industry alliance, has contributed significantly.

Internationally, we are focusing on expansion and networking: With the Innovative Composite Center in Japan and Composites NL in the Netherlands, we have been able to intensify our cooperation – from trade events to planned delegation trips. These partnerships bring fresh impetus, expand market opportunities, and strengthen the European as well as the global competitiveness of our members.

With our exclusive information papers, both new and updated, we provide you with compact, scientifically sound knowledge on strategically important topics along the entire lightweight design value chain – from CFRP recycling and raw material availability to the geopolitical significance of the carbon fiber industry.

Moreover, this issue marks the start of a very special format, our interview series “What became of our trainees?” The first interview is with Prof. Dr.-Ing. habil. Lars Hahn, former CU trainee and now professor of sustainable textile materials – an inspiring career path.

Enjoy reading – and we hope to see you soon, at one of our networking events, at the members meeting, or in spring in Paris at JEC World 2026!

## Ihr Leadership-Team | Your leadership team

Prof. Dr. Klaus Drechsler



Dr. Tjark von Reden



- 3 Vorwort | Editorial
- 6 JEC World Paris – 2025 | 2026

## 7 **NETZWERK | NETWORK**

### CU aktiv | CU active

- 8 Entschärfte EU-Altfahrzeugrichtlinie (ELV) | Mitigated EU end-of-life vehicles directive (ELV)
- 9 Erster EU-CMC-Workshop – Mehr Zusammenarbeit | First EU CMC workshop – more cooperation
- 10 Partnerschaft zwischen CU und Composites NL | Partnership between CU and Composites NL
- 11 ResC4EU – Expert Sessions for SMEs | MedTech-Innovationen – Fachforum Medizintechnik
- 12 Das deutsche duale Ausbildungssystem in Südkorea | South Korea and the German dual education system
- 13 Partnerschaft zwischen CU und ICC Japan | Partnership between CU and ICC Japan
- 14 Was bisher geschah – Sechs kurze Eventrückblicke
- 15 What happened so far – Six short event reviews
- 16 Zukunft aufbauen – CU Bau als Impulsgeber für Neubau und Bauen im Bestand
- 17 Bilateral CMC expert talks – German-French professional meeting on Ceramic Matrix Composites
- 18 CU West setzt auf Vernetzung, Wissenstransfer und Weitblick – und feiert 2026 Zehnjähriges
- 19 Termine/Dates 10/2025 – 03/2026
- 20 Projekte-Pitch – Sechs kurze Projektüberblicke
- 21 Project picks – Six short project overviews

### Interview

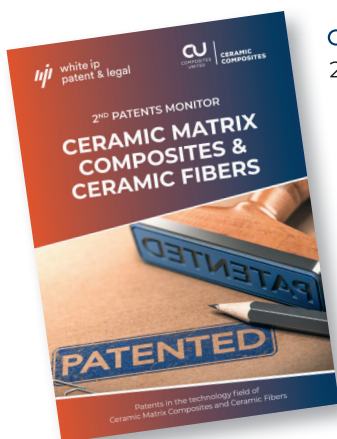
- 22 Verlässliche Regel – Stefan Simon und Frank Stein vom Fraunhofer IFAM erklären, warum sie die neue DIN 35255 richtig gut finden

- 26 Gestern Trainee – heute ... Professor für nachhaltige textile Werkstoffe – Prof. Dr.-Ing. habil. Lars Hahn im Interview | Pre-designing multiply laminates – A book by Ralf Cuntze & Erik Kappel
- 27 Willkommen Leonie Schöberl
- 28 Goodbye Dr. Bastian Brenken

## 29 **FOKUS | FOCUS**

### Arbeitswelt 4.0 | Working world 4.0

- 30 Bahngenaue Roboter – Neuer Bearbeitungsroboter schließt Lücke zwischen Industrieroboter und Werkzeugmaschine
- 31 Path-accurate robot – New type of machining robot closes gap between classic industrial robots and machine tools
- 32 Smarte Leichtbauvorrichtungen – CFK-Technologien optimieren Produktionsanlagen der Zukunft
- 33 Smart lightweight fixtures – CFRP technologies advance the production facilities of the future
- 34 KI-Kick für Röntgen-Check – KI verbessert Fehlererkennung bei Röntgenbildern
- 35 AI assisted X-ray check – AI improves defect detection in X-ray images of aluminium castings
- 36 XL 3D-Druck – Gedruckte Thermoplaste für die Composite-Leichtbau- und -Bauindustrie
- 37 XL 3D printing – Printed thermoplastics for the composite lightweight and building industry
- 38 Grenzen-los – Analyseplattform verbindet Experten und Fertigung ortsunabhängig in Echtzeit
- 39 Im Nu blitzblank – Autonomes Reinigungssystem für öffentliche Verkehrsmittel
- 40 Upskilling – Der „Königsweg“ in die Arbeitswelt 4.0
- 42 AI agents in action – AI agents are reshaping composite manufacturing by solving real production challenges in real time



### CU informiert | CU informs

- 24 Schnell bestens informiert – Informations- und Wissenspapiere für CU-Mitglieder | Expertise in a nutshell – Knowledge papers for CU members
- 25 Patentmonitor zu Ceramic Matrix Composites und Keramikfasern | Patents Monitor on Ceramic Matrix Composites and Ceramic Fibers







46



50



71

## 43 MITGLIEDER | MEMBERS

### Luft- und Raumfahrt | Aerospace

- 44 Wenn Abfallstoffe Flügel bekommen – Hochintegrierte thermoplastische Organobleche aus Recyclingmaterial für die Luftfahrt
- 45 When waste gets wings – Highly integrated thermoplastic organoplates from recycled material
- 46 Smarter structures in space – How structural health monitoring is shaping space 4.0
- 48 Heiße Tests für FKV – Schnelle Werkstoffprüfung bis 400 °C mit dem Hochtemperaturofen MO-400

### Bau | Construction

- 50 Nachhaltig und kommunikativ – DNK-Berichterstattung und Fachportale für Bauanwendungen und Composite-Platten
- 51 Kühne Klarheit – Computerbasierte Planung, digitale Fertigung und handwerkliche Baukunst

### Bildung

- 52 Technik, Umwelt, Wirtschaft – Neues Bachelorstudium „Ressourceneffiziente Produktentwicklung“

### Digitalisierung | Digitalization

- 53 Upgraded tube designer – Web shop trims design and ordering of thermoplastic composite tubes
- 54 H<sub>2</sub> trifft Leichtbau – Spannender Forschungsmix beflügelt zukunftsorientierte Unternehmen
- 55 H<sub>2</sub> meets lightweight design – Exciting research mix inspires forward-looking companies
- 56 Besser virtuell ausgelegt – Ökonomische und ressourceneffiziente Bauteile aus CF-SMC
- 57 Better designed virtually – Economical resource-efficient components made from CF SMC

### Forschung + Entwicklung | Research + Development

- 58 Vom Großen und Kleinen – Auf der Suche nach fremdem Leben – mit Schweizer Präzision
- 60 Einfach einfüllen – Revolutionärer Leichtbau-Tank für die künftige Wasserstoff-Logistik
- 61 Just pour in – Revolutionary lightweight design tank for future hydrogen logistics



62

## Material | Materials

- 62 Verbundstoffe mit Hanf und Co. – Der Aufstieg naturfaserbasierter Composites
- 64 Mehr Polyimid-Pulver – Hohe Nachfrage führt zu neuem Produktionsstandort
- 65 More polyimid powder – High demand for materials leads to new production site
- 66 Better fix it – Repair instead of replace: a material-efficient path forward



53

## Produktion | Production

- 67 Trendwende – Composite-Markt zeigt positive Tendenz, besonders in Europa
- 68 Nachhaltige Bohrwerkzeuge – Werkzeug-Refabrikation schont Ressourcen und mindert CO<sub>2</sub>
- 69 Sustainable cutting tools – Saving resources and reducing CO<sub>2</sub> through tool refabrication methods
- 70 Leicht, stark, intelligent – Hybride CFK-Komponenten mit integriertem Werkstoffvorteil

## Projekte | Projects

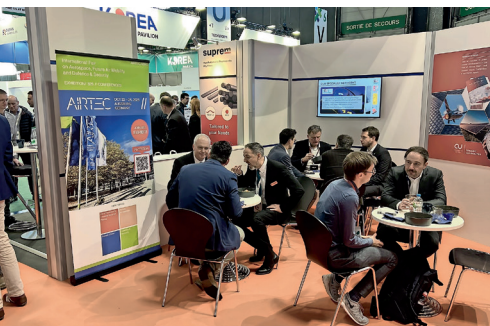
- 72 Hand in Hand – Unterstützung für KMU in der sächsisch-tschechischen Grenzregion
- 73 Paperwork – Intelligent, integrated, and impregnated – i<sup>3</sup>Sense presents cellulose-based sensors for bio-based structures
- 74 Carbonbeton-Decke – Querschnittsoptimierung und Falttechnologie für Fertigbauteile
- 76 Überflieger – Münchner Studis erfolgreich mit nachhaltigem Hochleistungs-Foil-Segler
- 77 Flying high – Munich students successful with sustainable high-performance foil sailboat
- 78 Logos CU-Mitglieder und -Sponsoren | CU members' and sponsors' logos
- 81 CU-Mitglieder im Heft | CU members in this issue
- 81 Vorschau | Preview
- 82 Impressum | Imprint



Hier geht's zur Online-Ausgabe  
Ihres CU reports 02/25 |  
Scan this for the online edition of  
your CU reports 02/25

# JEC World Paris

Nach der Messe ist vor der Messe: Erfolgreicher Auftritt 2025 und Ausblick auf 2026



Die JEC World 2025 in Paris bestätigte einmal mehr ihre Rolle als weltweit führende Fachmesse für Faserverbundwerkstoffe. Der Composites United präsentierte sich gemeinsam mit zahlreichen Mitgliedsunternehmen an einem attraktiven Gemeinschaftsstand in Halle 6. In intensiven Fachgesprächen wurden neueste Entwicklungen vorgestellt, Kontakte geknüpft und bestehende Partnerschaften vertieft. Zusätzlich sorgte der MAI Fair Scout mit einer LinkedIn-Kampagne für mehr Sichtbarkeit und Reichweite der ausstellenden CU-Mitglieder.

Traditionell nutzte der CU die Messe auch, um den aktuellen Marktbericht zu präsentieren, der einen fundierten Überblick über das globale Composites-Marktumfeld liefert.

Mit Blick auf 2026 setzt der CU die Erfolgsgeschichte fort: Auch im kommenden Jahr wird es wieder einen großen Gemeinschaftsstand in Halle 6 geben – mit bewährtem Standdesign, zentraler Lage und umfangreichen Serviceleistungen. CU-Mitglieder profitieren von gemeinschaftlich nutzbarer Infrastruktur, von Catering und professioneller Standbetreuung.

Die Standbuchung ist bereits jetzt möglich – sichern Sie sich Ihren Platz für die JEC World am 10.–12. März 2026 in Paris!

**Stefan Steinacker** | Composites United  
+49 160 97 39 42 30  
stefan.steinacker@composites-united.com



*Die Langfassung des aktuellen Marktberichtes für Carbonfasern und Carbon Composites steht CU-Mitgliedern kostenfrei zur Verfügung. Nicht-Mitglieder können den Bericht käuflich erwerben.*

*The full version of the latest market report on carbon fibers and carbon composites is available to CU members free of charge. Non-members can purchase the report.*

*Frei verfügbare Kurzfassung des Marktberichts:*

*Free download short version of the market report:*



A successful show 2025 and outlook for 2026

## JEC World Paris

JEC World 2025 in Paris once again confirmed its role as the world's leading trade fair for fiber composites. Composites United presented itself together with numerous member companies at an attractive joint booth in hall 6.

Intensive technical discussions were held to present the latest developments, establish new contacts, and strengthen existing partnerships. In addition, the MAI Fair Scout ensured greater visibility and reach for the exhibiting CU members with a LinkedIn campaign. As is tradition, the CU also used the

trade fair to present its latest market report, which provides an in-depth overview of the global composites market environment.

Looking ahead to 2026, the CU is continuing its success story: Next year, there will again be a large joint booth in Hall 6 – with a proven booth design, central location, and comprehensive services. Members benefit from shared infrastructure, catering, and professional booth support. Stand bookings are already open – secure your place for JEC World 2026, March 10th to 12th, in Paris!





# NETWORK



# Leichtbau für Automobil

## EU entschärft Entwurf zur Altfahrzeugrichtlinie (ELV)

Der Composites United (CU) war Teil der breiten Brancheninitiative gegen das De-facto-Verbot für Carbonfasern im Fahrzeugbau, das mit dem ersten Neuerungsentwurf zur EU-Altfahrzeugrichtlinie im Raum stand. Durch gezielte Information auf europäischer Ebene konnte der CU entscheidend dazu beitragen, die ursprüngliche Formulierung zu verhindern – ein wichtiger Erfolg für die gesamte Leichtbaubranche.

### Erfolg auf europäischer Ebene

Die EU-Verordnung zur Entsorgung von Altfahrzeugen – ELV, also End-of-Life Vehicles Directive, auch bekannt als die Altfahrzeugrichtlinie – regelt Sammeln, Behandeln und Recyclen von Altautos in der Europäischen Union.

Im Januar 2025 hatten die EU-Ausschüsse ENVI und IMCO eine Erweiterung von Artikel 5, Paragraph 3 eingebracht, nach der Carbonfasern in die Liste „toxischer Stoffe“ aufgenommen werden sollten. Das hätte ein faktisches Einsatzverbot von Carbonfasern im Fahrzeugbau bedeutet. Frühzeitig wies der CU in seiner Aufklärungsarbeit in EU-Kommission und Parlament darauf hin, dass es für diese Erweiterung keine wissenschaftliche Grundlage gibt.

Mit Erfolg: Im jüngsten Entwurf des Europäischen Rates vom 17. Juni 2025 wurden die „Carbonfasern“ gestrichen. Ein bedeutender Schritt für die ganze Branche, wie CU-Hauptgeschäftsführer Dr. Tjark von Reden betont: „Dass es gelungen ist, diese pauschale und wissenschaftlich nicht haltbare Einstufung zu verhindern, ist

das Ergebnis konsequenter Netzwerkarbeit – national wie europäisch. Wir danken allen Partnern, die sich gemeinsam mit uns für sachorientierte Regulierung eingesetzt haben.“

### Aufklärung von enormer Bedeutung

Eine sachlich fundierte, differenzierte Bewertung von Verbundwerkstoffen ist enorm wichtig. Die Annahme, diese seien grundsätzlich nicht recycelbar, entspricht nicht dem Stand von Wissenschaft und Technik. Vielmehr gibt es bereits erprobte Verfahren zur Rückgewinnung und Wiederverwertung. Ein generelles Verbot hätte somit nicht nur die Realität verkannt, sondern auch den automobilen Leichtbau und seine wichtige Rolle beim Erreichen der europäischen Klimaziele erheblich behindert.

Auch weiterhin setzt sich der CU als kompetente Stimme der Branche für technologisch fundierte, nachhaltige und zukunftsorientierte Rahmenbedingungen im Leichtbau ein. ■

 **Dr. Tjark von Reden** | Composites United



### EU mitigates draft of end-of-life vehicles directive

## Lightweight in automotive

In its first version, the planned revision of the EU end-of-life vehicles directive (ELV) threatened to de facto ban carbon fibers in vehicle construction. The CU took action early on and successfully opposed the classification as a “toxic substance”. Thanks to intensive information and networking efforts at European level, the problematic passage was removed from the draft in June 2025.

This represents an important success for lightweight design in the automotive industry, as carbon fibers – being recyclable these days, by the way – are an essential material for achieving climate targets. CU emphasizes the need for a scientifically sound and differentiated assessment of composite materials in political decision making processes. ■



Die ELV zielt auf weniger Umweltbelastung und mehr Kreislaufwirtschaft

The ELV aims to reduce environmental impact and promote circular economy  
© Shutterstock



# Erster EU-CMC-Workshop

Offener Austausch stellt Weichen für europäische Zusammenarbeit

Eine gemeinsame politische Agenda für Ceramic Matrix Composites (CMC) diskutierten Vertreterinnen und Vertreter aus Industrie, Wissenschaft und Politik beim ersten „European Workshop on Ceramic Matrix Composites“ im April 2025 im italienischen Bergamo. Organisiert wurde die Veranstaltung vom Fachnetzwerk Ceramic Composites (CC) des Composites United gemeinsam mit französischen, italienischen und britischen Partnern.

## Roadmap und Ressourcen

CMC gelten als Schlüsseltechnologie für industrielle Resilienz, für Energiewende und die strategische Autonomie Europas. Dank ihres geringen Gewichts und ihrer Hitzebeständigkeit ermöglichen sie enorme Fortschritte in Luft- und Raumfahrt, Verteidigung, Energie, Automobilbau, Raumfahrt und bei modernen Mobilitätslösungen. Damit tragen sie unmittelbar zur Emissionsreduktion, Effizienzsteigerung und technologischen Souveränität Europas bei.

Gleichzeitig wurde klar, dass Europa in diesem Bereich zurückliegt. Hohe Produktionskosten, lückenhafte Lieferketten, fehlende Zertifizierungsstandards, fragmentierte Forschung und Fachkräftemangel bremsen die Entwicklung. Der Workshop endete daher mit dem Aufruf zu einer paneuropäischen Initiative für eine einheitliche Roadmap, die Förderung grenzüberschreitender F&E, für Investitionen in Faserproduktion und Zertifizierung sowie die Stärkung der Lieferketten. Nur dadurch ließen sich „Europas wissenschaftliche Stärken in industrielle Führungspositionen überführen und die strategische Handlungsfähigkeit nachhaltig sichern“, so CC-Netzwerksgeschäftsführer Denny Schüppel.

Ein Folge-Workshop ist bereits in Planung. Zudem arbeiten die Partner an einem European White Paper, das Hemmnisse beim Einsatz von CMC aufzeigen und praxisnahe Lösungsvorschläge entwickeln soll. ■



Internationales Fachtreffen beim ersten europäischen CMC-Workshop

International experts meet at the first European CMC workshop

Ausführliche Berichterstattung:

Detailed reporting:



CMC und europäische Verteidigung war eines der viel diskutierten Themen

CMC and European defense was among the much discussed topics  
© Shutterstock



Open exchange sets course for European cooperation

## First EU CMC workshop

In April 2025, the first “European Workshop on Ceramic Matrix Composites” took place in the Italian city of Bergamo. There, numerous representatives from industry, science, and politics discussed the opportunities and challenges of ceramic matrix composites (CMC) and their importance for Europe's competitiveness.

The event was organized by the Ceramic Composites expert network of Composites United in collaboration with partners from France, Italy, and the UK.

CMCs are considered a key technology for industrial resilience, for the energy transition, and for Europe's strategic autonomy. Their outstanding material properties enable advances in aerospace, defense, energy, and mobility. At the same time, high production costs, a lack of standards, and gaps in the supply chain are slowing down development.

The partners therefore agreed on increased European cooperation. In addition to a follow-up workshop to be held soon, a European White Paper is currently being drafted that identifies obstacles and proposes solutions to strengthen Europe's position in the field of CMC in the long term. ■

**i** Denny Schüppel | Ceramic Composites



# Innovationen verbinden

## Strategische Partnerschaft zwischen Composites United und Composites NL

Gemeinsam verfolgen Composites United (CU) und Composites NL das Ziel, die Faserverbundbranche in Europa zu stärken, Innovationen zu beschleunigen und Synergien für ihre Mitglieder greifbar zu machen. Das Potenzial dieser bilateralen Kooperation ist groß, denn: Die Zukunft der Composites ist europäisch.

### Zwei Länder – eine Mission: Innovation

Die Initiative zur Zusammenarbeit ging im Jahr 2023 von der Technischen Universität Delft aus. Ziel des Schulterschlusses ist eine Brücke zwischen den Innovationslandschaften der Niederlande und Deutschlands mit Fokus auf Themen von beiderseitigem, strategischem Interesse.

Nach einer erfolgreichen Auftaktveranstaltung für Wissenschaft und Industrie im Mai 2024 an der TU Delft folgte am 21./22. Mai 2025 das mit ebenfalls rund 80 Teilnehmenden wieder sehr gut besuchte zweite Composites Innovation Event, diesmal in Stade, Deutschland. Zum Motto „Advanced Thermoplastic Composite Solutions for Aviation“, hochrelevant für beide Länder, gab es Fachvorträge, Unternehmensbesuche bei CTC, DLR, Fraunhofer IFAM und Airbus Stade – Produktionsort des größten CFK-Flugzeugbauteils der Welt – sowie viele Möglichkeiten zum persönlichen Austausch.

Beide Netzwerke bieten ihren Mitgliedern eine Plattform zur direkten Vernetzung, zum



fachlichen Austausch und zur Entwicklung gemeinsamer Aktivitäten – etwa bei Advanced Mobility, Wasserstofftechnologien oder zu regulatorischen Themen im europäischen Kontext.

### Verstetigung und Ausbau

Ein drittes Composites Innovation Event soll im Mai 2026 stattfinden. Ein weiterer Kooperationsaspekt ist die geplante Einbindung von SAMPE Germany als zusätzlicher Partner, die für weitere Synergieeffekte sorgen soll, etwa durch die Verzahnung von Veranstaltungen und Wissensplattformen.

*Ferrie van Hattum  
(Composites NL  
Board Member),  
Christian Keun  
(SAMPE), Marc  
Fette (CTC GmbH,  
CU-Präsidium | CU  
Executive Committee),  
Dr. Bastian Brenken  
(CU) (v.l.n.r. | f.l.t.r.)*

## The strategic partnership between Composites United (CU) and Composites NL

### Connecting innovations

Shoulder to shoulder, CU and Composites NL work on strengthening the fiber composites industry in Europe, accelerating innovation, and making synergies tangible for their members. The bilateral initiative was launched in 2023 by the CU member Delft University of Technology. Following a successful kick-off event for science and industry in May 2024 at TU Delft, the second Composites Innovation Event took place on May 21–22, 2025 in Stade, both attended by about 80 participants each.

It addressed “Advanced thermoplastic composite solutions for aviation”, a field of high relevance for both countries. The agenda was packed with technical presentations, company visits to CTC, DLR, Fraunhofer IFAM, and Airbus Stade as well as numerous opportunities for personal exchange.

However, the cooperation between CU and Composites NL goes beyond events. The two networks offer their members a platform for direct networking, professional exchange, and the development of joint activities – e.g., in advanced mobility, hydrogen technologies, or regulatory issues in the European context.

### Consolidation and expansion

The third Composites Innovation Event is already scheduled to take place in the Netherlands in May 2026. Another aspect of cooperation is the intended involvement of SAMPE Germany as an additional partner, which is expected to generate further synergy effects, for example through the integration of events and knowledge platforms.





## Expert Sessions

### ResC4EU project: European Commission-funded know-how transfer for resilient, sustainable supply chains

Supply chain disruptions are one of the biggest risks companies face today. This is precisely where the international project ResC4EU comes in, helping SMEs to make their supply chains more resilient, thus securing their competitiveness.

The project partners have developed a series of interactive, one-hour online sessions designed to equip SMEs with cutting-edge technologies and practical solutions to optimize processes, strengthen supply chain resilience, and drive sustainable growth. Each session features a live, hands-on presentation by a technology expert, showcasing innovative approaches across key industrial sectors

Here you find all dates:



– from advanced materials and manufacturing to digitalization and energy-efficient solutions. The webinars also offer live Q&A and networking opportunities.

Participation is free, but registration is required. ■



**Funded by  
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the granting authority (HADEA – European Health and Digital Executive Agency). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

## MedTech-Innovationen

### Fachforum fokussiert auf Hightech-Werkstoffe als Treiber für eine moderne Medizintechnik

Mit einem Aufruf zur Zusammenarbeit eröffnete der bayerische Staatssekretär Tobias Gotthardt per Videobotschaft das Fachforum „CrossConnect: Neue Materialien – Neue Möglichkeiten: Innovationen für die Medizintechnik“. Dazu hatten sich am 3. Juni 2025 rund 50 führende Köpfe aus Industrie und Forschung im Siemens Healthineers Innovation Center in Erlangen zusammengefunden, Veranstalter waren MAI Carbon des Composites United e.V. und Medical Valley EMN e.V.

#### Materialkompetenz für Menschen

Die thematische Vielfalt des Fachforums spiegelte die Dynamik der Branche wider. In drei Sessions diskutierten die Teilnehmenden Erfolgsbeispiele aus der Medizintechnik, Ansätze für mehr Nachhaltigkeit sowie visionäre Anwendungen. Dabei wurden innovative Leichtbaulösungen, moderne Prothesen- und Orthesentechnologien sowie der Einsatz bionischer Materialien und KI-gestützter Prozesse als zukünftige Treiber identifiziert.

Die insgesamt 16 Fachvorträge unterstrichen eindrucksvoll: Advanced Materials wie carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) sind nicht nur leichter und stabiler als traditionelle Werkstoffe, sondern ermöglichen maßgeschneiderte, patientennahe Lösungen mit hoher Lebensdauer.

#### Zusammenarbeit intensivieren

„Die enge Verzahnung von Materialentwicklung und Anwendungsorientierung ist entscheidend“, betonte auch Sven Blanck, Geschäftsführer von MAI Carbon. „Im intensiven Austausch zwischen Werkstoffentwicklern, Medizintechnikern und klinischen Anwendern entstehen innovative Lösungen, die den Menschen zugutekommen.“

Marco Wendel, Geschäftsführer des Medical Valley EMN e.V. unterstrich ebenfalls: „Im globalen Wettbewerb ist es entscheidend, dass wir unsere Innovationskraft bündeln und regionale Stärken vernetzen. Das gelingt, wenn wir gemeinsam neue Denk- und Arbeitsräume schaffen.“ ■

**i Sven Blanck | MAI Carbon**



*Gemeinsame Zukunft – ange-regt diskutierten die Fachleute über die Medizintechnik von Morgen*

# Bildungsbrücke

Wie das deutsche duale Ausbildungssystem in Südkorea Fuß fasste

Weltweit gilt das deutsche duale Ausbildungssystem als Erfolgsmodell – und entfaltet dank des Bildungsprojekts MAI iTeCK seine Wirkung auch in Südkorea. 2017–2020 stieß MAI iTeCK (International training of educational competences in Korea) den Transfer des deutschen Systems an, das sich in Südkorea mittlerweile als nachhaltiges Modell etabliert hat.

Initiiert durch MAI Carbon und in Kooperation mit den Eckert Schulen und dem Anwenderzentrum Material- und Umweltforschung (AMU) der Universität Augsburg bauten die Projektpartner zahlreiche Kooperationen mit der Provinzhauptstadt Jeonju auf, vor Ort unterstützt von KCarbon (damals KCTECH). Von Jeonju aus werden seither regionale Programme für junge Talente koordiniert, inklusive Deutschkursen, technischer Fachschulung und, als zentralem Element, Praxiserfahrung in deutschen und koreanischen Unternehmen.

## Gute Beziehungen, nachhaltige Erfolge

Auch nach dem offiziellen Projektende trägt MAI iTeCK weiterhin Früchte. Mittlerweile konnten Bildungsk Kooperationen in vier weiteren koreanischen Provinzen aufgebaut werden. Das



Wissbegierig – südkoreanische Studierende in Deutschland

Eager to learn – South Korean students in Germany



## MAI iTeCK

German Dual Training  
adapted for Korea

Netzwerk umfasst heute hier wie dort Bildungseinrichtungen, Behörden, Unternehmen und Verbände – darunter auch den Composites United.

Jedes Jahr begleiten die Eckert Schulen Schülergruppen aus Südkorea nach Deutschland, wo die jungen Leute durch Praktika in Betrieben wie Bosch, Audi, Siemens oder Liebherr potenzielle Ausbildungsplätze kennenlernen.

Die Resultate sprechen für sich: Dutzende südkoreanische Schülerinnen und Schüler nahmen durch das Programm ein Ausbildungsverhältnis in deutschen Unternehmen auf. Davon profitieren auch die Betriebe, die zur Fachkräftesicherung motivierte, interkulturell vorbereitete Nachwuchskräfte gewinnen.

Die Ziele zum Ausbau des Modells sind klar: mehr politische Anerkennung koreanischer Schulabschlüsse, Ausbau der Deutschförderung in Korea und Gewinnen weiterer Firmenpartner, insbesondere aus der Industrie in Deutschland. ■

i Sven Blanck | MAI Carbon

## South Korea and the German dual education system



### Educational bridge

The internationally renowned German dual education system has been successfully established in South Korea thanks to the MAI iTeCK education project (2017–2020). It was initiated by CU's MAI Carbon and implemented in cooperation with Eckert Schools, the University of Augsburg, and, in Korea, with the support of KCarbon (formerly KCTECH). Regional programs were set up in the city of Jeonju, offering German language courses, technical training, and practical experience in companies.

The very positive results led to further cooperation in four additional Korean provinces. Every year, Eckert Schools accompany groups of Korean students to Germany, where they learn about possible training positions through company internships. The companies gain trainees and secure future skilled workers. Additional corporate partners are welcome. ■



# Geschäftspartner und Freunde

## Internationale Partnerschaft zwischen CU und ICC Japan wird weiter vertieft

Die enge Kooperation zwischen dem Composites United e.V. (CU) und dem japanischen Innovative Composite Center (ICC) entwickelt sich kontinuierlich weiter – mit spürbarem Mehrwert für die Mitglieder beider Netzwerke. Bereits seit mehreren Jahren verbindet die beiden Organisationen das Ziel, den internationalen Wissens- und Technologietransfer im Bereich Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffe zu fördern.

Ein erster wichtiger Baustein für die grenzüberschreitende Vernetzung war der internationale Newsletter, der regelmäßig aktuelle Infos zu Märkten, Projekten und Entwicklungen in Deutschland und Japan bereitstellt. So können die Mitglieder beider Netzwerke frühzeitig Chancen für Kooperationen erkennen und Markttrends aus erster Hand erfahren.

### Zeigen, schauen, überzeugen

Im Oktober 2025 erweitert eine Geschäftsreisereise nach Japan die Zusammenarbeit um ein weiteres, bedeutendes Element. Das Projekt wird im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE) von der SBS systems for business solutions GmbH in Kooperation mit Composites United und ICC Japan organisiert.

Der Fokus der Reise liegt auf dem Thema „Innovative Leichtbautechnologien als Enabler für eine klimaneutrale Industrie“. Ziel ist, langfristige und nachhaltige Geschäftsbeziehungen zu japanischen Partnern auszubauen sowie die Zusammenarbeit zwischen CU und ICC weiter zu vertiefen.

Dabei werden die Delegierten der teilnehmenden deutschen Unternehmen aus den Bereichen innovative Leichtbauwerkstoffe, Fertigungs- und Prozesstechnologien für Verbundwerkstoffe sowie deren Anwendungen in Branchen wie Luft- und Raumfahrt, Automobil, Bauwesen und Forschung die japanischen Städte Kanazawa, Gifu und Nagoya besuchen. Auf dem Programm stehen Präsentations- und Netzwerkveranstaltungen mit Fachvorträgen und Pitch-Präsentationen zu deutscher Expertise sowie gezielte B2B-Gespräche zwischen deutschen und japanischen Unternehmen. Zusätzliche individuelle Treffen und spannende Firmenbesuche bieten ideale Gelegenheiten, konkrete Kooperationsprojekte zu entwickeln und neue Partnerschaften zu begründen.



Mit diesem Schritt setzt der CU ein starkes Zeichen für die internationale Wettbewerbsfähigkeit seiner Mitglieder – und eröffnet zugleich neue Möglichkeiten, den globalen Leichtbaumarkt aktiv mitzugestalten.

*Details zur Reise und zu den teilnehmenden Firmen:*



**Tjark von Reden** | Composites United

### International partnership between CU and ICC Japan to be intensified



## Business partners and friends

Composites United (CU) and the Japanese Innovative Composite Center (ICC) have been working closely together for many years to promote the international transfer of knowledge and technology in the field of high-performance fiber composites. An important component is the international newsletter, which brings together current market and project information from Germany and Japan, thereby promoting cooperation.

In October 2025, the partnership will be intensified with a business development trip to Japan. The project, which is funded by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWE), is guided by the motto "Innovative lightweight design technologies as enablers for a climate-neutral industry." Delegates from German companies will present their expertise in Kanazawa, Gifu, and Nagoya and meet Japanese partners from industry, research, and government. Specialist presentations, pitch presentations, and targeted B2B meetings will provide the framework for new collaborations and long-term business relationships.

With this initiative, the CU is strengthening its members' international networking and opens up new opportunities in the global lightweight engineering market. ■

# Was bisher geschah

Kurze Rückblicke auf einige CU-Veranstaltungs-Highlights des letzten Halbjahres



## Advanced Materials – Advanced Mobility

Neue Werkstoffe sind der Schlüssel zur Mobilität von morgen, das zeigte das Fachforum „Advanced Materials für Transport und Logistik“ im Juli eindrucksvoll. Deutlich wurde aber auch: Ob bei Trucks oder im Schienenverkehr, es gibt kein One fits all-Material – aber viele smarte Ansätze für nachhaltige, wirtschaftliche und recyclingfähige Lösungen.



*New materials are the key to tomorrow's mobility, which was impressively demonstrated by the expert forum "Advanced materials for transport and logistics." Whether in trucks or rail transport, one thing became clear: there is no one-size-fits-all-material – but there are many smart approaches for sustainable, economical, and recyclable solutions.*



## CU Ost Stammtisch | CU Ost regulars' table

Der CU Ost-Unternehmerstammtisch bietet Mitgliedsunternehmen eine regelmäßige Plattform zum informellen Austausch rund um Faserverbund- und Leichtbautechniken in der Region. Gastgeber sind wechselnd Unternehmen aus dem Cluster, die in entspannter Atmosphäre Raum für Gespräche und neue Impulse schaffen. Ziel ist es, strategische Synergien zu fördern und das regionale Netzwerk zu stärken. Nächster Termin: 29. Oktober 2025 bei der KVB Institut für Konstruktion und Verbundbauweisen gGmbH in Großweitzschen.



*The CU Ost regulars' table offers member companies a regular platform for informal exchange on fiber composite and lightweight design topics in the region. Each event is hosted by different companies from the cluster, which create space for discussion and new ideas in a relaxed atmosphere. The aim is to promote strategic synergies and strengthen the regional network. Next date: October 29, 2025, at the KVB Institute for Construction and Composite Structures gGmbH in Großweitzschen.*



## JEC Forum Italy 2025

Das JEC Forum Italy fand im Juni 2025 am Comer See statt und brachte Fachleute aus der italienischen, aber auch der internationalen Composites-Branche zusammen. Wir waren mit unseren Clustern MAI Carbon, CU Switzerland und CU BW auf dem Forum präsent, um für CU-Mitglieder Möglichkeiten zu schaffen, ihre Technologien, Produkte und Services sichtbar zu machen, die Vernetzung mit italienischen Partnern zu fördern und neue Märkte zu erschließen.



*The JEC Forum Italy took place in June 2025 on Lake Como and brought together experts not only from the Italian but the international composites industry. We were present at the forum with our clusters MAI Carbon, CU Switzerland, and CU BW to create opportunities for CU members to showcase their technologies, products, and services, as well as to promote networking with Italian partners, and to open up new markets.*



# What happened so far

A brief review of some CU event highlights of the last six months



## Wasserstoff trifft Hightech | Hydrogen meets high tech

Ein voller Erfolg war der CU Innovation Day „Advanced composites solutions as enabler for hydrogen mobility“ am ECOMAT Research Center in Bremen im Juni. Dafür sorgten mehr als 30 engagierte Teilnehmende, visionäre Vorträge, exklusive Einblicke bei ECOMAT und Airbus – und jede Menge Inspiration rund um Faserverbundlösungen für die Wasserstoff-Mobilität von morgen.



*The CU Innovation Day “Advanced composites solutions as enabler for hydrogen mobility” at the ECOMAT Research Center in Bremen in June was a resounding success, due to more than 30 enthusiastic participants, visionary presentations, exclusive insights at ECOMAT and Airbus – and plenty of inspiration for fiber composite solutions for the hydrogen mobility of tomorrow.*

## Sommergrillen von CU Ost und CU Bau | Summer BBQ by CU Ost and CU Bau

Am 20. August hatten CU Ost und CU Bau wieder zum beliebten Sommergrillen im Waldbadhaus Weixdorf bei Dresden eingeladen – ein Highlight im Kalender, bei dem persönliche Begegnungen unter freiem Himmel im Vordergrund stehen. In diesem Jahr durften wir rund 110 Gäste begrüßen – so viele wie nie zuvor. Besonders freute uns die starke Präsenz unserer Partner aus dem Projekt syntral.

Es war ein gelungener Grillabend mit Networking und Dialog in ungezwungener Runde. Schon heute freuen wir uns auf die Fortsetzung im kommenden Jahr.



*On August 20th, CU Ost and CU Bau once again invited guests to their popular summer barbecue at the Waldbadhaus Weixdorf near Dresden – a highlight in the calendar that focuses on personal encounters in the open air. This year, we welcomed around 110 guests – more than ever before. We were particularly pleased about the strong presence of our partners from the syntral project. What a successful barbecue evening this was, with networking and dialogue in a relaxed atmosphere. We are already looking forward to continuing this tradition next year.*



## CU Innovation Day bei Fraunhofer IWES | CU Innovation Day at Fraunhofer IWES

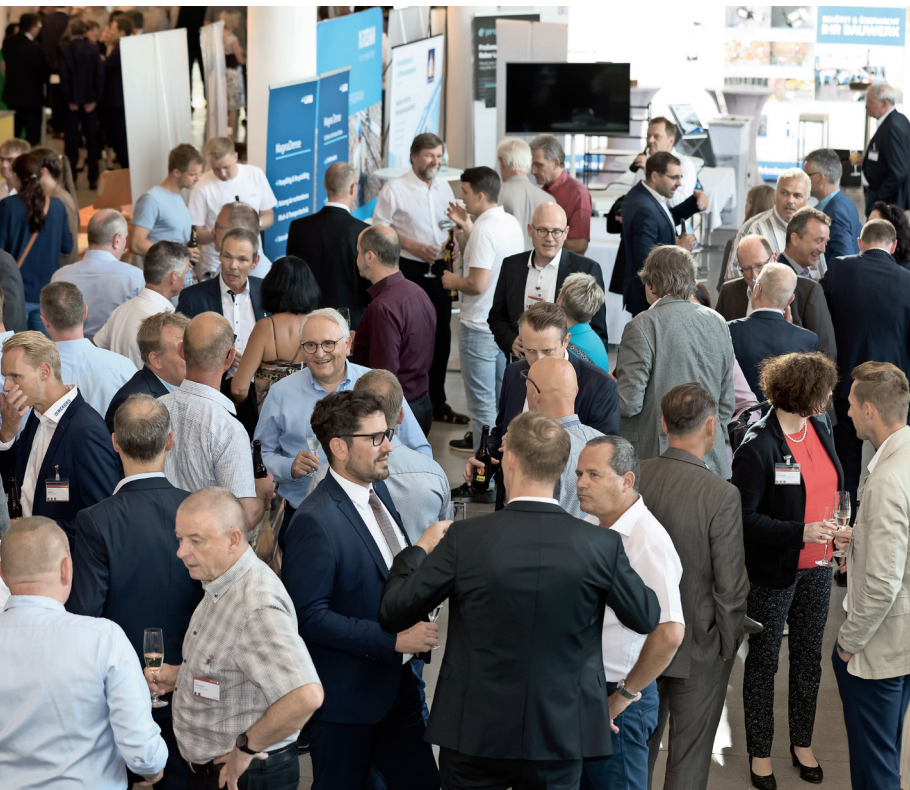
Viel Know-how rund um Inspektion, Reparatur und Lebensdauer von Windenergieanlagen – das war unser Innovation Day „Service life of wind turbine blades“ in Bremerhaven im April. Besonders spannend waren die Einblicke in 40 Jahre Forschung an der DEBRA-25-Turbine von Christoph Kensche und, im Rahmen der Werksführung, in die Forschungsaktivitäten des Fraunhofer IWES.



*A wealth of expertise on the inspection, repair, and service life of wind turbines – that was our Innovation Day “Service life of wind turbine blades” in the city of Bremerhaven in April. Particularly exciting were insights into 40 years of research on the DEBRA-25 turbine given by Christoph Kensche, as well as the insights into Fraunhofer IWES’s research activities during the factory tour.*

# Zukunft aufbauen

CU Bau etabliert sich als Impulsgeber für Neubau und Bauen im Bestand



Die Bauindustrie befindet sich im Wandel. Neue Materialien, digitale Fertigungstechnologien und nachhaltige Wertschöpfungsketten verändern die Art und Weise, wie wir bauen – es wird effizienter, ressourcenschonender und gestalterisch freier.

CU Bau, das Fachnetzwerk für Faserverbundwerkstoffe im Bauwesen, setzt hier gemeinsam mit seinen Partnern entscheidende Impulse – sowohl im Neubau als auch bei der Instandsetzung bestehender Bauwerke. Mehrere künftige Veranstaltungen markieren beispielhaft diesen Wandel.

## Bauwerke instand setzen – heute und morgen – 12. November 2025, Hotel Dolce, Bad Nauheim

Kompaktes Seminar im Rahmen der 35. Informationsveranstaltung der LGGHuT. Angebot für Auftraggeber, Planer und Ausführende von Betoninstandsetzungsmaßnahmen. Themen sind u.a. Neue Regelwerke in Deutschland und Europa, Ultrahochfester Faserverbundbaustoff (UHFB), Praxisbericht Salierbrücke Speyer, digitale Bestandsaufnahme sowie Vertragsrecht und Nachträge.

*BetonTage 2025 – „Neues Bauen“ wird intensiv diskutiert, CU Bau informiert fachkundig darüber*

*Alle Events von CU Bau finden Sie auch im CU-Veranstaltungskalender:*



## CU Innovation Day „3D-Druck & faserverstärkte Kunststoffe im Bauwesen“, 4. Dezember 2025, in der Schweiz

In Kooperation mit CU Switzerland lädt CU Bau zu einem Tag voller Innovationen, Praxisbeispiele und Diskussionen ein. Im Fokus stehen Schlüsseltechnologien wie 3D-Druck, Carbonbeton und Composites, die das Bauwesen nachhaltig prägen werden.

Der CU Innovation Day bietet eine Plattform für den Austausch zwischen Forschung, Industrie und Praxis. Ein gemeinsames Abendessen rundet die Veranstaltung ab.

## BetonTage Ulm 2026 10.–12. März 2026, Congress Centrum Ulm

Auf diesen BetonTagen ist CU Bau erstmals mit einem erweiterten Programmteil im Hauptsaal vertreten – ein klares Zeichen für die wachsende Relevanz von Faserverbundwerkstoffen im Bauwesen. CU Bau etabliert sich damit als strategischer Partner der Bauindustrie – fachlich fundiert, praxisnah und zukunftsorientiert.

Am Nachmittag des letzten Kongresstags findet in diesem Rahmen ein Workshop in der Ferdinand-von-Steinbeis-Schule statt, der sich dem Thema nichtmetallische Bewehrung und Carbonbeton widmet.

## Frühlingspremiere – Bau Innovativ 2026

Das erfolgreiche Format „Bau Innovativ“, bisher im Herbst etabliert, wird neu gedacht: Ab 2026 findet die Veranstaltung im Frühjahr statt – strategisch positioniert zwischen den Jahren der Messe BAU München und künftig im zweijährigen Turnus. Das neue Timing stärkt die Sichtbarkeit und fördert die Integration innovativer Ansätze in bestehende Bauprozesse.

Organisiert u.a. von CU Bau und Bayern Innovativ, bietet Bau Innovativ eine Bühne für serielle Bauweisen, Digitalisierung, nachhaltige Materialien und neue Wertschöpfungsketten. Die Frühjahrspremiere wird derzeit noch abgestimmt, ein Veranstaltungsort steht noch nicht fest.

CU Bau lädt alle Interessierten ein, aktiv mitzuwirken – durch Beiträge, Ideen und Partnerschaften. Gemeinsam gestalten wir die Zukunft des Bauens – innovativ im Neubau und verantwortungsvoll im Bestand.

**i Roy Thyroff** | CU Bau



# Bilateral CMC expert talks

German-French professional meeting on Ceramic Matrix Composites in Dresden



German and French professionals eagerly follow the presentations

Following the ECeS XIX 2025 conference in Dresden, on September 5th the French and German community on Ceramic Matrix Composites (CMC) met for a binational exchange. Around 40 experts from both countries followed the invitation of the CU working group “Reinforcement of ceramic materials” and of the CMC<sup>2</sup> France to the Fraunhofer Institute for Ceramic Technology and Systems (IKTS).

### Various specialist topics

For the Institut Clément Ader, Ecole Nationale Supérieure des Mines d’Albi, Thierry Cutard informed about oxide composites, FE models and optimized material, and approaches to improve alumina-based matrices. Walter Pritzkow, owner of Pritzkow Spezialkeramik, explained the necessary conditions for the series production of reliable oxide composites with excellent properties even in large numbers, and emphasized the high potential for cost reduction that lies with second source fibers.

Nico Langhof from the University of Bayreuth gave a lecture on the short fiber manufacturing route of monoxide CMCs, focussing on the effect of fiber length, orientation and resulting properties. Mirna Bechelany, senior expert from Safran Ceramics, too, confirmed her company’s success in

3D printing even complex C/C-SiC structures – with high thermal stability even beyond the melting temperature of Silicon (Si).

Finally, Joel Schukraft from DLR-BT Stuttgart presented the manufacturing of ultrahigh temperature CMC (UHTCMC) via liquid silicon infiltration, and how metallic residuals could be reduced. Gérard Vignoles from the Thermostructural Composites Laboratory (LCTS), Bordeaux, presented UHTC and UHTCMC works from LCTS and ONERA, including manufacturing routes, testing and evaluating possibilities.

### To be continued

The attractive mix of industrial and research views, high quality presentations, and deep insight discussions made this event very fruitful – though too short! The CU CMC network wishes to thank again the IKTS for hosting the event, and to the organisers from the German Ceramic Society.

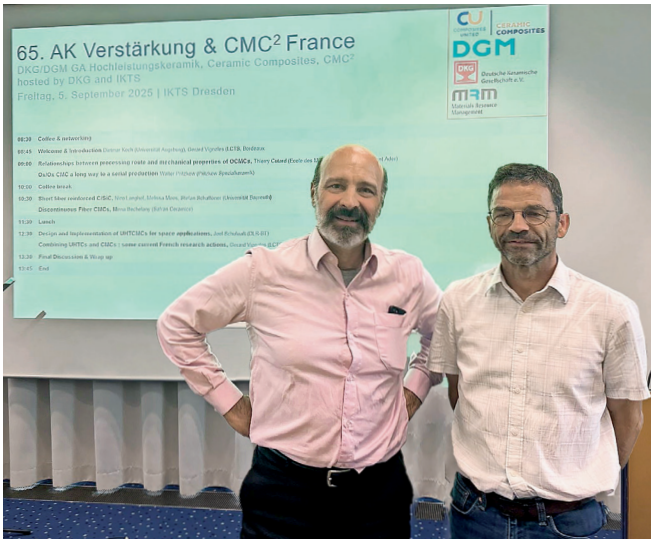


WG “Reinforcement of Ceramic Materials” is a joint event of the CU network Ceramic Composites and the DKG/DGM Working Committee “High Performance Ceramics”.



Examples of 3D-printed CMCs

Prof. Dr.-Ing. Dietmar Koch (r.), University of Augsburg, and Prof. Gérard Vignoles, Ph.D. (l.), University of Bordeaux, welcome their colleagues



# Gemeinsam stark in bewegten Zeiten

CU West setzt auf Vernetzung, Wissenstransfer und Weitblick

In einem wirtschaftlich und geopolitisch herausfordernden Umfeld beweist sich das Cluster CU West des Composites United erneut als verlässlicher Partner für seine Mitglieder. Zugrunde liegt eine klare Strategie: Netzwerke stärken, Sichtbarkeit erhöhen und technologische Impulse setzen.

Die aktuellen Veranstaltungen des Clusters zeigen, wie CU West diese Ziele konkret umsetzt, und geben überdies einen Ausblick auf ein besonderes Jubiläum im kommenden Jahr.

## Digitale Mitgliederversammlung 2025

Am 5. Juni 2025 trafen sich rund 40 Mitglieder und Gäste des Clusters CU West zur diesjährigen digitalen Mitgliederversammlung. Dr. Florian Reichert, Vorstandsvorsitzender von CU West und Vertreter der Schunk Gruppe, zog Bilanz der Cluster-Entwicklungen seit dem Vorjahr.

Trotz schwieriger Rahmenbedingungen – darunter globale wirtschaftliche Unsicherheiten und protektionistische Handelspolitiken – konnte der CU West vier neue Mitglieder gewinnen und zählt nun 62 Organisationen aus Industrie und Wissenschaft zu seinem Netzwerk.

Ein zentrales Ziel bleibt die Intensivierung der Zusammenarbeit. Neben dem monatlichen digitalen Jour Fixe, in dem Mitglieder technologische Entwicklungen präsentieren und diskutieren, etabliert sich die gemeinsam mit CU Nord, CU Ost und Ceramic Composites organisierte Veranstaltungsreihe „Verbundwerkstoff trifft Anwenderbranche“ als Format für den branchenübergreifenden Austausch. So stellten hier zum Beispiel bereits Vertreterinnen und Vertreter der Batterietechnologie oder der Wasserwirtschaft ihre Themen vor.

Dr. Heinz Kolz, Clustergeschäftsführer von CU West, unterstrich die Bedeutung der Arbeitsgruppen. Vier Arbeitsgruppen werden von Experten vom Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe (IVW) geleitet: Thermoplaste – vom Material bis zur automatisierten Produktion, Smart Structures – multifunktionale Verbundwerkstoffe, Composite Fatigue, Bio Composites sowie Orthopädietechnik. Nicole Stoess von Polynt leitet die AG „SMC in Hochleistungsanwendungen“. Die Arbeit in den Gruppen bietet die inhaltliche Grundlage für vertiefende Diskussionen und neue Impulse aus der Community.

## Fachlich im Fokus: AG Thermoplastische Composites

Direkt im Anschluss an die Mitgliederversammlung fand, ebenfalls am 5. Juni und online, die

Sitzung der AG „Thermoplastische Composites“ mit 40 Teilnehmenden und einem hochkarätigen Vortragsprogramm statt. In vier Fachbeiträgen präsentierten Referenten aus Industrie und Forschung neueste Entwicklungen, die das Potenzial thermoplastischer Verbundwerkstoffe eindrucksvoll unter Beweis stellten.

Dr. Heinz Kolz eröffnete die Sitzung mit einem klaren Statement zur Relevanz des Werkstoffs: „Thermoplastische Composites gehören zu den zentralen Werkstoffen des Leichtbaus – insbesondere für Serienanwendungen mit hoher Präzision

und kurzen Zykluszeiten.“

Prof. Dr.-Ing. Thomas Neumeyer, AG-Leiter und Vertreter des IVW, ergänzte mit einem optimistischen Ausblick. Er bezog sich dabei auf eine aktuelle Marktprognose, nach der der globale Markt für thermoplastische Composites in Luftfahrt- und Verteidigungsanwendungen bis

2016 - 2026  
**SAVE THE DATE: JUBILÄUMSFEIER**  
CU COMPOSITES UNITED WEST

**10 JAHRE**

Mitgliederversammlung mit Jubiläumsfeier  
„10 Jahre CU West“

16. September 2026 | Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe in Kaiserslautern

**Begleitprogramm:**  
16. September 2026  
Campustour „KI in der Verbundproduktion“ mit anschließendem Grillabend  
17. September 2026  
CU Innovation Day „Nachhaltige Produktion, Materialien und Ökoeffizienz“

**LET'S CELEBRATE!**



2030 ein jährliches Wachstum von rund 15 % verzeichnen wird – mit der EU als weltweit führendem Markt. Die nächste AG-Sitzung findet am 24. Februar 2026 digital statt.

### 10 Jahre CU West: Jubiläum im September 2026

Im kommenden Jahr feiert CU West zudem als ganz besonderes Ereignis das zehnjährige Bestehen des Clusters.

Im Rahmen der Mitgliederversammlung am 16. September 2026 lädt CU West seine Mitglieder und Partner zu diesem Event an das Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe nach Kaiserslautern ein. Neben dem offiziellen Teil dürfen sich die Gäste auf ein vielseitiges Rahmenprogramm freuen – mit Raum für persönlichen Austausch, fachliche Inspiration und einen Blick in die Zukunft des Clusters.

Mit dem Jubiläum wird nicht nur ein Meilenstein erreicht, sondern auch ein Anspruch für die Zukunft formuliert. Der CU West will seine Rolle als innovatives, aktives und sichtbares Netzwerk im Westen Deutschlands weiter ausbauen – und dabei seine Mitglieder mit Expertise, Veranstaltungen und Dialogplattformen bestmöglich unterstützen. ■

 **Dr. Heinz Kolz** | CU West

## Termine/Dates 2025/2026

**von Oktober 2025 bis März 2026 |**  
**from October 2025 to March 2026**



*Der CU erleichtert Ihnen den Überblick und stellt online alle relevanten Fachtermine für Sie zusammen. Täglich kommen neue Angebote dazu – als Präsenzveranstaltung, online oder in Mischform.*

*Bitte informieren Sie sich tagesaktuell:*



COMPOSITES  
UNITED

## WE ARE THE LEADING COMPOSITES NETWORK

### WHAT WE DO



#### NETWORK

Connecting Composite People



#### KNOWLEDGE

Providing Education & Market Information



#### TECHNOLOGY

Driving Know-how & Technology



#### COMMUNICATION

Sharing Know-how & Inspiration



#### INTERNATIONALIZATION

Creating Market Access




**WHY JOIN?**  
**SEE ADDED VALUE OF  
YOUR CU MEMBERSHIP**

# Projekte-Pitch


Kurze Rückblicke auf einige der vielfältigen Projekte von CU und Partnern

## syntral Strategieworkshop | syntral strategy workshop

Beim 3. syntral-Strategietreffen am 21. Juli im Rahmen des Internationalen Dresdner Leichtbausymposiums stand der regionale Innovationstransfer im Mittelpunkt. Die Initiative präsentierte ein Evaluierungskonzept, um Wirkung und Fortschritt zu messen, und stärkt damit ihre Rolle als Impulsgeberin für den Strukturwandel in der Lausitz.



Regional innovation transfer was the focus of the third syntral strategy meeting that took place on July 21 as part of the International Dresden Lightweight Engineering Symposium. The initiative presented an evaluation concept for measuring impact and progress, thereby strengthening its role as a catalyst for structural change in Lausitz.






© ILK der TU Dresden




## Manufacturing-X live erlebt | Manufacturing-X in action

Mehr als 70 Teilnehmende, 15 Impulsvorträge, ein Ziel: Manufacturing-X greifbar machen. Im April trafen beim Symposium „Smart Production“ Innovation, Praxis und Dialog aufeinander – die Themen reichten von KI über digitale Produktpässe bis zu Mondmissionen. Die Keynote von Bernd Beschorner (MT Aerospace) machte klar: Wer neu denkt, gestaltet die Produktion von morgen.




More than 70 participants, 15 impulse talks, one goal: making Manufacturing-X tangible. At the “Smart Production” Symposium in April, innovation, practice, and dialogue came together – with topics ranging from AI and digital product passports to lunar missions. The keynote by Bernd Beschorner (MT Aerospace) made it clear: Those who dare to think differently are shaping the production of tomorrow.

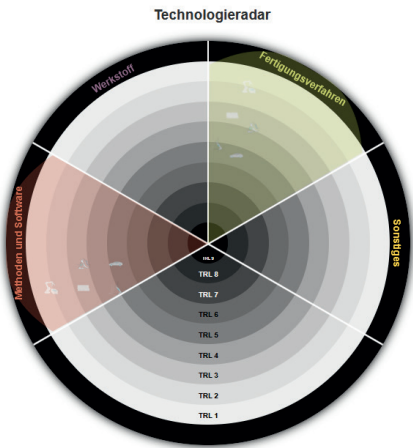


## Technologie + Förderung im Südwesten | Technology + funding in the southwest

Zwei neue Angebote der Leichtbau-Allianz Baden-Württemberg stehen seit Kurzem zur Verfügung: Der Technologieradar liefert frühzeitig Impulse zu Technologietrends im Leichtbau in Baden-Württemberg. Passend verschafft die Fördertabelle einen schnellen Überblick über relevante Förderprogramme inklusive Einreichungsfristen, Förderquoten und -ebenen.



Two new services from the Leichtbau-Allianz Baden-Württemberg are now available: The Technology radar provides early insights into emerging technology trends in lightweight design across Baden-Württemberg. The Funding table, at the same time, offers a quick overview of relevant funding programs – including submission deadlines, funding rates, and funding levels.



Nationale & internationale Förderprogramme

Förderprogramm	Förderebene	Einreichungsfrist	Maximale Förderquote (%)	Stufenverfahren	Fördervolumen pro Projekt	Weiterführender Link	Konsortium
Eureka	Europa (BMRF)	-	KMU 50+%, GU 50%, FE 100%	Ja - zweistufig	-	Förderaufruf	✓
Luftfahrtforschungsprogramm Klima	Bund (BMWi)	2025-06-26	KMU 60%, GU 60%, FE 100%	Ja - zweistufig	-	Förderaufruf	✗
KMU-Innovativ	Bund (BMWi)	2025-04-15, 2025-10-15	KMU 70%, GU 0%, FE 100%	Ja - zweistufig	Max. 20 Mio. €	Förderaufruf	✗
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand	Bund (BMWi)	-	KMU 60%, GU 40%, FE 100%	Nein	Max. 3 Mio. €	Förderaufruf	✗
Werkstoffe für energieeffiziente, ressourcen- und umweltchonendere Technologien und Produkte	BY (BMBW)	2025-03-28	KMU 50%, GU 50%, FE 100%	Ja - zweistufig	-	Förderaufruf	✓
InvestBW	BW (WM BW)	2025-07-08	KMU 45%, GU 50%, FE 100%	Ja - zweistufig	-	Förderaufruf	✓
Neue Werkstoffe in Bayern	BY (BMBW)	2025-09-05	KMU 50%, GU 50%, FE 100%	Ja - zweistufig	-	Förderaufruf	✓



# Project picks

Brief reviews on some of the diverse projects of CU and partners

## Biene und Axolotl im Roboterwettbewerb 2025 | Bee and axolotl win robot competition 2025

Beim Roboterwettbewerb im Rahmen des Projektes „Jugend macht MI(N)T!“ entwickelten Schülerteams kreative, autonom fahrende Roboter. Ziel war es, Technikverständnis und Teamarbeit zu fördern. Neben Schnelligkeit zählten auch Nachhaltigkeit und Design, die extra prämiert wurden.



In the robot competition, held as part of the “Jugend macht MI(N)T!” project, teams of school students developed creative, autonomous robots. The aim was to promote technical understanding and teamwork. In addition to speed, sustainability and design were also important factors, with separate prizes awarded.



## DigiPass – Digitaler Material- und Produktpass | Digital material and product passport

Das Projekt DigiPass hilft Unternehmen, Materialien und Produkte besser digital zu erfassen und nachzuverfolgen. Das vereinfacht den Austausch von Informationen und den Übergang zu einer nachhaltigen, kreislaforientierten Wirtschaft. Beim Projekt-Workshop im Februar in Stuttgart arbeiteten CU-Stakeholder die Bedarfe für einen digitalen Produktpass für Composites heraus.



The DigiPass project aims to help companies better digitize and track materials and products. The goal is to simplify the exchange of information and the transition to a sustainable, circular economy. At the project workshop in February in Stuttgart, CU stakeholders identified the need for a digital product passport for composites.



## CU connect – Mit Social Media gegen Fachkräftemangel | Social media helps fighting shortage of skilled workers

Im Mai 2025 war Projektstart für „CU connect“. Drei Jahre lang unterstützt der CU nun KMU im Leichtbau bei innovativem Ausbildungsmarketing via Social Media – insbesondere auf TikTok. Ziel ist, duale Ausbildungsberufe authentisch zu präsentieren, die Arbeitgebermarke zu stärken und junge Talente zu gewinnen. Das Projekt wird gefördert vom Bundesbildungsministerium.



May 2025 marked the start of the CU connect project. Over a period of three years, CU will support SMEs in lightweight design with innovative training marketing via social media channels – TikTok in particular. The aim is to present dual training occupations in an authentic way, strengthen the employer brand, and attract young talent. The project is funded by the Federal Ministry of Education.



*Echt, das geht? Welcher ungewöhnliche Ansatz hat sich in Ihrem Unternehmen oder Institut bewährt, welche Idee erwies sich als geradezu brilliant? Erzählen Sie uns davon, von innovativen Ansätzen, guten Erfahrungen, außergewöhnlichen Kooperationen, von Ihrer persönlichen Erfolgsgeschichte mit Out-of-the-box-Charme ... – wir freuen uns auf Ihre guten Beispiele aus der Praxis!*

© Alexander Limbach /adobe.stock.com

*Komplexität trifft auf Präzision: die DIN 35255 verbindet Technologie, Recht und Qualitätssicherung in der Composite-Technologie*

## Verlässliche Regel

Die neue DIN 35255 „Qualitätsanforderungen an Composite-Prozesse“ im Gespräch



Stefan Simon,  
Leiter Weiterbildungszentrum  
Faserverbundwerkstoffe

Die kommende DIN 35255 ist die weltweit erste umfassende Qualitätssicherungsnorm für die Composite-Technologie, die – von der ersten Produktidee bis zum fertigen FVK-Bauteil – sowohl Composite-Produkte als auch Composite-Prozesse thematisiert. In anderen Technologiebereichen, etwa der Schweiß- und Klebtechnik, legen vergleichbare QS-Normenwerke bereits international sehr erfolgreich die „Leitlinien“ für Produkte und Prozesse fest.

**Ist die DIN 35255 also wirklich neu? Auf was gründet sie, wie sind die Zusammenhänge? Was verlangt und was bringt sie?** Das fragte der CU reports Experten vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM: Stefan Simon, DIN-Arbeitskreisleiter und Leiter des Weiterbildungszentrums Faserverbundwerkstoffe, und Frank Stein, Leiter der Zertifizierungsstelle TBBCert.

### **Beginnen wir am Anfang: Was ist rechtliche Grundlage der DIN 35255?**

Unverrückbarer Ausgangspunkt aller QS-Normen ist das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG). Das besagt grundsätzlich: Ein Produkt darf nur dann auf den Markt gebracht werden, „wenn es bei bestimmungsgemäßem oder vorhersehbarem Gebrauch die Sicherheit und Gesundheit von Personen nicht gefährdet“. Daraus ergibt sich der juristische Zwang, den „Stand der Technik“ umfassend umzusetzen.

Das gilt entsprechend auch für die Entwicklung und Herstellung von Composites und Composite-Bauteilen, für deren Instandhaltung und Reparatur sowie für die Nachweisführung der jeweiligen Produkt- und Prozesssicherheit.

### **Ist dieser Stand der Technik für Composites einfach einzubringen?**

Hier gibt es eine große Herausforderung. Wie gesagt, Produkte, Prozesse und Nachweisführung dürfen die Sicherheit und Gesundheit von Personen nicht gefährden.

Tatsache ist aber, dass es keine prozess- und produktspezifische, begleitende oder nachträgliche Überwachung oder Messung gibt, die diese Anforderung vollständig zerstörungsfrei erfüllt – auch kein in vollem Umfang zerstörungsfreies Prüfverfahren am Produkt oder in der Fertigung. Produkt- und Prozesssicherheit können also nicht mit einhundertprozentiger Sicherheit verifiziert werden.



### Wie ist dieses Dilemma zu lösen?

Hier kommt die international anerkannte und weltweit umgesetzte ISO 9001 ins Spiel, die rein zerstörungsfrei nicht einhundertprozentig verifizierbare Produkte und Prozesse als „spezielle Prozesse“ definiert. Folglich ist die Composite-Technologie ein solch „spezieller Prozess“ – eine Analogie zur Schweißtechnik, zur Klebtechnik und zu zahllosen weiteren Verfahren.

### Was heißt das für die Umsetzung der DIN?

Um den Stand der Technik zu erfüllen, fordert die ISO 9001 für „spezielle Prozesse“ ein Qualitätsmanagementsystem (QMS). Dessen Hauptfunktion besteht in der Fehlerprophylaxe.

## Nach der DIN 35255 sind Composite-Produkte und -Prozesse mit Sicherheit robust und reproduzierbar gestaltet.»

**Stefan Simon, IFAM**

Wenn also Produkt- und Prozesssicherheit rein zerstörungsfrei nicht einhundertprozentig verifiziert werden können, müssen folglich Fehler durchgängig – das heißt vom Beginn der Produktentwicklungsphase an über die alle Prozesse in Fertigung, Instandhaltung und Reparatur bis zum Produktlebensende – vermieden und die gemäß Produktsicherheitsgesetz geforderte Produktsicherheit in der Produktlebenszyklusphase „Nutzung“ durch vorherige Nachweisführungen sichergestellt werden.

Der Stand der Technik besteht folglich im Vermeiden möglicher Prozess- und Produktfehler durch ein durchgängiges Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001.

### Wie betrifft das die DIN 35255?

Die ISO 9001 legt nur die Rahmenbedingungen für ein QMS fest und bedarf technologiespezifischer Konkretisierungen. Das übernimmt die neue DIN 35255.

Sie schafft definitiv kein neues QMS, sondern spezifiziert lediglich ein bestehendes auf den Bereich der Faserverbundwerkstoffe. Kerngedanke bleibt die Fehlerprophylaxe. So verhilft die DIN 35255 den Composite-Betrieben zu (noch) sicherem Arbeiten mit der Faserverbundtechnologie im Sinne des geforderten Stands der Technik.

### Wie sieht das konkret aus?

Die DIN 35255 legt branchenübergreifend sowohl die Anforderungen an eine qualitätsge-



Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Bremen

**Stefan Simon**, Leiter Weiterbildungszentrum Faserverbundwerkstoffe – WZF im Fraunhofer IFAM

@ stefan.simon@ifam.fraunhofer.de

**Frank Stein**, Leiter Zertifizierungsstelle TBBcert des Fraunhofer IFAM

@ stein@tbbcert.de

ifam.fraunhofer.de | tbbcert.de | www.faserverbund-in-bremen.de

rechte Entwicklung und Ausführung von Faserverbundbauteilen als auch die allgemeinen organisatorischen, vertraglichen und fertigungstechnischen Grundlagen für die Entwicklung, Herstellung, Instandhaltung und Reparatur fest. Sie enthält die aus den Schweiß- und Klebnormen bekannten drei Kernelemente:

■ **Kernelement 1:** Klassifizierung nach hohen (C1), mittleren (C2), geringen (C3) und ohne (C4) Sicherheitsanforderungen

■ **Kernelement 2:** objektiver Nachweis der jeweiligen technologischen Personalkompetenz Level 1–3 und

■ **Kernelement 3:** Nachweisführung der Produkt- und Prozesssicherheit.

So vervollständigt die DIN 35255 in Industrie und Handwerk ganzheitlich den geforderten Stand der Technik für die fachgerechte, fehler(quellen)vermeidende Planung, Organisation und Umsetzung faserverbundtechnischer Prozesse und Produkte sowie die jeweils spezifische Sicherheitsnachweisführung.

Der FVK-verbindliche Stand der Technik besteht nunmehr aus der untrennbaren Verknüpfung von ProdSG, QMS und DIN 35255. Durch Umsetzen der DIN 35255 gestaltet der Anwender in diesem Sinne Composite-Produkte und -Prozesse robust und reproduzierbar. ■



# Schnell bestens informiert

CU Knowledge – Fachwissen exklusiv für CU-Mitglieder

Der Composites United (CU) bietet seinen Mitgliedern eine Reihe von Informationspapieren mit fundierten, sachlich neutralen und wissenschaftlich belegten Zusammenfassungen zu aktuellen und relevanten Themen aus der Welt der Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffe. Die kompakten Fact Sheets fassen den jeweils aktuellen Stand der Technik und Forschung zusammen und dienen als wertvolle Wissensbasis für strategische Entscheidungen, Entwicklungen und Diskussionen. Die Dokumente stehen exklusiv CU-Mitgliedern zur Verfügung und werden auf Anfrage bereitgestellt.



## CFK-Recycling: Informationspapier in aktualisierter Fassung

Das Informationspapier „Recycling und Verwertung von CFK“ gibt einen Überblick über den aktuellen Stand des Recyclings und der Verwertung von carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK). Seit mehr als 15 Jahren werden in Europa Verfahren entwickelt, um sowohl Fasern als auch Matrixmaterialien möglichst hochwertig wiederzuverwenden. Besonders im Fokus stehen Carbonfasern, da ihre Herstellung energieintensiv und kostspielig ist. Die erste Auflage des Informationspapier ist 2022 erschienen und steht nun, 2025, der Community unter Einbeziehung neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse überarbeitet zur Verfügung.

## Neues Papier zur strategischen Bedeutung der Carbon-Industrie

Dieses Papier behandelt die strategische Bedeutung der Carbonfaser-Industrie für Europa, vor allem mit Blick auf sicherheitsrelevante Anwendungen in der Verteidigungs- und Luftfahrttechnik sowie auf kritische Importabhängigkeiten von nicht-europäischen Lieferanten, allen voran China.



CU Knowledge – compact expertise exclusively for CU members

## Expertise in a nutshell

With the CU Knowledge series, Composites United (CU) provides compact, scientifically sound information papers on current topics relating to high-performance fiber composites. The fact sheets, which are available exclusively to CU members, support strategic decisions as well as development, application, and discussion.

The updated and revised “Recycling and Recovery of CFRP” paper contains the latest findings on established processes and challenges in the field of CFRP recycling. The paper “Carbon Fiber Industry in Europe” has been newly published, highlighting the geopolitical relevance and dependency of European carbon fiber production. In addition, the EcoCeramic project has published knowledge papers on the ecological and economic evaluation of ceramic composites, including raw material profiles and process analyses. Further content on environmental impacts will follow.



### EcoCeramic: Wissenspapiere zu CMC-Rohstoffen und -Prozessen

Das Forschungsprojekt EcoCeramic beschäftigt sich mit der ökologischen und ökonomischen Bewertung keramischer Verbundwerkstoffe. Das Projektteam bereitet die Ergebnisse seiner Forschungen in Wissenspapieren auf, die einen schnellen Überblick über den aktuellen Stand ermöglichen. Hierfür wurden Rohstoffsteckbriefe erstellt, die Verfügbarkeit und aktuelle Handelssituation für ausgewählte Rohstoffe darstellen.

Zusätzlich beleuchten die Wissenspapiere den ökonomischen Einfluss verschiedener Her-

stellprozesse – bislang mit Fokus auf die Produktionskosten. Im nächsten Schritt sollen in diesem Rahmen auch kompakte Informationen zum ökologischen Einfluss keramischer Verbundwerkstoffe veröffentlicht werden.

Diese Papiere werden auf der Website des Ceramic Composites in einem neuen Wissensspeicher verfügbar sein. ■

CU Knowledge



**i** Informationspapiere CU Knowledge:  
**Dr. Tjark von Reden** | Composites United  
Wissenspapiere EcoCeramic:  
**Denny Schüppel** | Ceramic Composites

## Jetzt verfügbar

**Zweite Auflage des Patentmonitors zu Ceramic Matrix Composites und Keramikfasern erschienen**

Patente sind der Schlüssel, um Innovation und Wettbewerb zu fördern. Sie schützen geistiges Eigentum und ermöglichen Unternehmen, ihre einzigartigen Technologien zu sichern. Die Patentaktivitäten im Bereich keramischer Faser-verbundmaterialien sind dynamisch und verraten viel über Technologietrends und Marktentwicklungen. Der Ceramic Composites freut sich daher sehr über die Veröffentlichung des zweiten Patentmonitors zu Ceramic Matrix Composites und Keramikfasern.

Das Dokument bietet einen umfassenden Überblick über die neuesten Patentanmeldungen und Entwicklungen der Branche. Es hilft, auf dem Laufenden zu bleiben und fundierte strategische Entscheidungen zu treffen. Außerdem enthält die neueste Auflage eine exklusive Kurzstudie unseres Partners white ip, die wertvolle Einblicke in globale Markttrends und Entwicklungen gibt.

Der Patentmonitor steht unseren CU-Mitgliedern kostenlos zum Download und Nichtmitgliedern zum Kauf zur Verfügung. ■



Für CU-Mitglieder  
For CU members



### 2nd Patents Monitor on Ceramic Matrix Composites and Ceramic Fibers published

#### Available now

Patents are key to promoting innovation and competition. They protect intellectual property and enable companies to secure their unique technologies. Patent activity in the field of ceramic maxtrix composites is dynamic and indicative of technology trends and market developments. Ceramic Composites is therefore pleased to announce the publication of the second Patents Monitor on Ceramic Matrix Composites and Ceramic Fibers.

The document provides a comprehensive overview of the latest patent applications and developments in the industry. It is designed to help you stay up to date and make strategic decisions. In addition, the latest edition provides valuable insights into global market trends and developments through an exclusive short study by our partner white ip.

The Patents Monitor is available to our CU members for free download and to non-members for purchase. ■



In case of interest please contact  
**Leonie Weiblen**  
[leonie.weiblen@composites-united.com](mailto:leonie.weiblen@composites-united.com)



Bei Interesse melden Sie sich gerne bei:  
**Leonie Weiblen**  
[leonie.weiblen@composites-united.com](mailto:leonie.weiblen@composites-united.com)

# Gestern Trainee – heute ...

... Professor für nachhaltige textile Werkstoffe – Lars Hahn im Interview

In unserer neuen Interviewreihe werfen wir einen Blick zurück – und nach vorn: Wie haben Absolventende des CU Trainee-Programms ihren Weg in die Welt der Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffe gefunden? Was hat sie geprägt? Und vor allem: Was machen sie heute, was wurde aus unseren CU-Trainees?

Den Auftakt zu unserer neuen Interviewreihe macht Prof. Dr.-Ing. habil. Lars Hahn. Am CU Trainee-Programm nahm er im Jahrgang 2012/2013 teil. Heute ist er Professor im Fachbereich „Sustainable Textile Materials Engineering“ an der Hochschule Hof am Textilstandort Münchberg. Seine Leidenschaft für Composites entstand früh – über den Sport. Wie ihn das Trainee-Programm geprägt hat, erzählt er uns im Interview.



Engagiert und erfolgreich: Prof. Dr.-Ing. habil. Lars Hahn, Professor im Fachbereich „Sustainable Textile Materials Engineering“ an der Hochschule Hof/Münchberg  
© Hochschule Hof

## Wie kamen Sie überhaupt mit Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffen in Berührung?

**Lars Hahn:** Über den Sport! Ich habe früher intensiv Kanu-Slalom betrieben – da nutzt man Boote aus Faserverbundwerkstoffen. Wenn die beschädigt waren, haben wir sie auch selbst repariert. So lernte ich schon als Jugendlicher zum Beispiel das Handlaminieren kennen. Ich mache auch gern Wintersport, dort kommen diese Werkstoffe etwa in Abfahrts- oder Langlaufskiern zum Einsatz. Das Thema war mir also früh vertraut.

## Und wie wurden Sie vom ambitionierten Sportler zum CU Trainee?

Später im Studium – Maschinenbau an der TU Dresden mit Vertiefung Textiltechnik – bin ich auf das Trainee-Programm aufmerksam geworden. Es bot mir eine sehr gute Möglichkeit, mich tiefgreifender mit Composites zu beschäftigen.

## Wie hat sich Ihr beruflicher Weg seit dem Trainee-Programm entwickelt?

Das Programm hat mich bestärkt, weiter im Bereich der Faserverbunde zu arbeiten und mich eingehender mit dem Thema Textilien zu befassen. Ich habe dann auch meine Diplomarbeit zu einem Composites-Thema geschrieben und erhielt anschließend das Angebot, am Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik der TU Dresden zu promovieren und später auch zu habilitieren.

Zehn Jahre lang war ich dort in der Forschung aktiv, habe u. a. eine Gruppe zur Multi-axial-Kettenwirktechnik und Robotik geleitet. Dabei ging es nicht nur um polymere Composites, sondern auch um Carbonbeton.

Seit 2024 bin ich Professor an der Hochschule Hof. Ich lehre im Fachbereich „Sustainable Textile Materials Engineering“ und kann hier auch meine Forschungsthemen weiterentwickeln. →



## Pre-designing multiply laminates



Author: Ralf Cuntze, Prof. Dr.-Ing. habil., CU Bau network

### Pre-designing uni-directional multiply-composed laminates by a novel stress state assessment method of Stephen Tsai

In practical multiply-laminate developments there are to capture so-called ‘quad-stacked’ laminates of the  $\{\phi/-\psi/-\phi/\psi\}$ -family as well as Tsai’s novel ‘double-double-stacked’ laminates of the family. Due to the fact that arbitrarily-stacked laminates are often loaded just in-plane, it is very helpful for a structural engineer to have 2D design sheets, at least for checking Finite-Element-analysis results.

### Using an idea of Tsai

This can be achieved by following an idea of Stephen Tsai on ‘Designing laminates to First-Ply Failure (FPF)’, which includes Fiber Failure (FF)

and Inter-Fiber-Failure (IFF) and thereby marks ‘onset-of-fracture’. Tsai wanted to by-pass the arduous ply-by-ply analysis of multiple-ply laminates, assessing the obtained ply (lamina) stresses in the critical location of the most critical plies for often more than 40 layers in order to obtain the minimum ply reserve factor  $\min f_{RF}^{ply}$ .

To perform this, a Strength Failure Criterion (SFC)-based ‘omni principal FPF-strain failure envelope’ is to be generated, that Tsai calls ‘Omni Failure Envelope’ for short. Such an envelope surrounds an intact Non-FPF area. It is determined for each composite material by apply-





Das zweisemestrige CU Trainee-Programm bietet seit seinem Start im Jahr 2008 Studierenden die Möglichkeit, tief in die Welt der Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffe einzutauschen.

Die Kombination aus Fachvorträgen, Laborbesuchen und Exkursionen zu führenden Industrieunternehmen ermöglicht praxisnahe Einblicke und Erfahrungen in Forschung, Entwicklung und Anwendung der Composites-Technologien.

Die Ingeborg-Groß-Stiftung unterstützt diese Zusatzausbildung für Studierende auch im aktuellen Jahrgang 2025/26. Dafür danken wir sehr.

#### Neugierig geworden?

Mehr Infos zum CU Trainee-Programm finden Sie hier:



[www.composites-united.com/bildung/trainee-programm](http://www.composites-united.com/bildung/trainee-programm)

Als Professor gibt Lars Hahn (li.) sein Wissen und seine Erfahrung an Studierende weiter  
© Hochschule Hof

#### Wie bewerten Sie das Trainee-Programm heute?

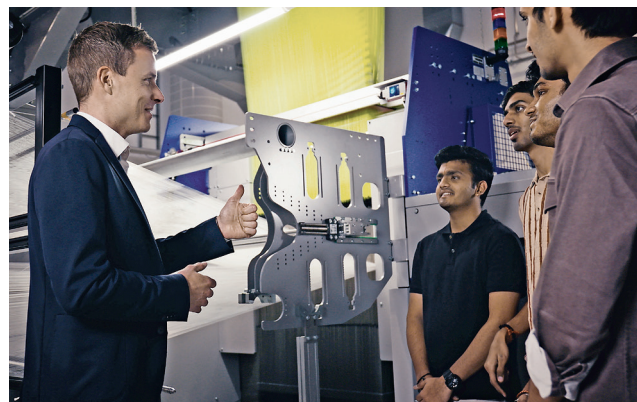
Es war eine sehr gute Mischung aus der Vermittlung von theoretischen Grundlagen und Einblicken in die Praxis.

In den fachlichen Themenblöcken vermitteln Expertinnen und Experten vertieftes Know-how zu besonderen Aspekten. Dazu kamen spannende Exkursionen in die Industrie. Ich konnte damals zum Beispiel bei FACC und Eurocopter erstmals einen Blick in die industrielle Produktion von Composites werfen. Das waren wertvolle Erfahrungen.

#### Wirkt das CU Trainee-Programm nach?

Absolut. Kontakte aus dem Programm bestehen bis heute – man trifft sich auf Fachmessen und Branchenevents oder arbeitet gemeinsam in Forschungsprojekten. Das Programm war für mich ein Türöffner, um ein erstes persönliches Industrienetzwerk aufzubauen, das mir in vielen späteren Karriereschritten weitergeholfen hat.

Daher empfehle ich das Programm heute auch meinen eigenen Studierenden aktiv weiter. Es bietet praxisnahe, tiefe Einblicke in die Branche und unterstützt den Aufbau eines Netzwerks von unschätzbarem Wert. ■



## Leichtbau-Nachwuchs

#### Leonie Schöberl postet für CU connect

Bei CU connect begeistert die Erziehungswissenschaftlerin Leonie Schöberl seit Kurzem über Social-Media-Kanäle junge Menschen für den Leichtbau. Wertvolle Praxiserfahrung in dem Bereich hatte sie bereits 2021–2024 als studentische Hilfskraft am Anwenderzentrum Material- und Umweltforschung (AMU) der Uni Augsburg gesammelt. Nun setzt sie ihre akademische Laufbahn im Master in „Pädagogik mit Schwerpunkt Bildungs- und Bildungsmanagement“ in München fort. Leonies pädagogisches Fachwissen und ihre Begeisterung für innovative Projekte bereichern das CU connect-Team – wir heißen sie herzlich willkommen! ■



ing a FPF-SFC and will capture all possible laminate stacks. Naturally, the SFC used significantly determines the shape of the envelope. Cuntze sorted out that  $\sigma^{FPF} = (\sigma_1, \sigma_2, \tau_{21} = 0)^{FPF}$  delivers a practical formula for the envelope, simplified written  $\varepsilon^{FPF}(\sigma^{FPF})$ .

#### Slightly smaller, but safe nevertheless

The design loading-caused principal strain approach  $\varepsilon^{FPF} = (\varepsilon_I, \varepsilon_{II})^{FPF}$  must deliver for a simplified method that the required laminate reserve factor of the method is smaller compared to the conventional ply-by-ply stress-based reserve factor. This novel method is on the safe side if  $f_{RF}^{lam} < \min f_{RF}^{ply}$ , which means dimensioning is fine by showing that the design loading-caused principal strains are lying within the Non-FPF area, using the principal strain values of the laminate stack being a standard output of modern FE software.

Essential final design task is to compute the material reserve factor  $f_{RF}^{ply}$  = vector length ratio of failure strain /

design strain. Thus a simple global assessment became possible.

**Cuntze R. & Kappel E.:** Why not designing multidirectional laminates with in-plane Strength Design Sheets applying the UD criteria of Tsai-Wu and Cuntze?

Part 1: Analytical foundation, part 2: Application – both in Mechanics of Composite Materials (MCM; bimonthly subscription journal), Vol. 60, No. 5, November, 2024, pp. 88927–918, Springer Vieweg, electronic ISSN: 1573-8922, print ISSN: 0191-5665.

Publisher's site for the book:



CU Bau

**Prof. Dr.-Ing. habil. Ralf Cuntze**, retired from MAN-Technologie

@ Ralf\_Cuntze@t-online.de

carbon-connected.de/Group/Prof.Ralf.Cuntze



Netzwerker, Experte, Moderator, Gastgeber, Kollege – Dr. Bastian Brenken wirkte sieben Jahre lang im, mit und für den CU

# Dank und beste Wünsche

## Dr. Bastian Brenken verlässt den Composites United

Nach mehr als sieben Jahren engagierter Tätigkeit für den Composites United e.V. (CU) verlässt Dr. Bastian Brenken zum 31. Oktober 2025 den Verband, um ab dem 1. November eine neue berufliche Herausforderung in der Wirtschaft anzunehmen.



Seit 2018 war der an der Purdue University (Indiana, USA) promovierte Luft- und Raumfahrtstechniker Teil des CU-Teams – zunächst als Technischer Direktor am Standort Stade, seit November 2020 als Geschäftsführer des Clusters CU Nord und seit April 2024 zusätzlich als stellvertretender Geschäftsführer des Gesamtverbandes.

Mit fundierter Expertise brachte der gebürtige Stader von Beginn an frischen Wind und wertvolle Impulse in die Arbeit des Clusters CU Nord sowie des Gesamtverbandes ein. Entscheidende Akzente setzte er insbesondere in den Bereichen Recycling, Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft sowie internationale Vernetzung. Als eine der prägenden Figuren des Netzwerks initiierte er zukunftsweisende Kooperationen, unter anderem mit dem ICC, Japans größtem Zentrum für Faserverbundwerkstoffe, und veröffentlichte zahlreiche Fachartikel, auch in der Reihe CU Knowledge.

„Es fällt mir nicht leicht, den CU zu verlassen“, gesteht Brenken. „Ich bin sehr dankbar für die gemeinsamen Projekte, Gespräche, Herausforderungen und den Austausch – im Team und mit den Mitgliedern. Ich freue mich sehr auf meine neue Aufgabe, aber auch darüber, dass ich dem CU-Netzwerk weiterhin eng verbunden bleiben werde.“

Dr. Tjark von Reden, Geschäftsführer des CU, würdigt seinen langjährigen Kollegen und spricht damit auch für das gesamte CU-Team: „Lieber Bastian, in deinen sieben Jahren im CU hast du das Netzwerk und die Branche maßgeblich mitgestaltet. Wir wissen: Dich vollumfänglich zu ersetzen, wird kaum möglich sein. Wir danken dir für dein Wirken, freuen uns auf neue Formen der Zusammenarbeit und wünschen dir beruflich wie privat von Herzen alles Gute und viel Erfolg.“

## Dr. Bastian Brenken is leaving CU



## Thanks and best wishes

After more than seven years at Composites United (CU), Dr. Bastian Brenken is leaving the organization on October 31, 2025, to take on a new challenge in the business world. He joined the CU team in 2018, initially as Technical Director, then as Managing Director of CU Nord in 2020, since 2024 also as Deputy Managing Director of the entire association.

With a PhD in aerospace engineering from Purdue University (Indiana, USA) and international experience, he has had a particularly strong influence on the topics of sustainability, recycling, and the circular economy. He initiated collaborations, including with the ICC, Japan's largest fiber composite center, and published technical articles, including in the CU Knowledge series.

“Of course, it is not easy for me to leave CU. I would like to express my special thanks to the entire CU team for their trusting cooperation. I am looking forward to my new role, but will remain closely connected to CU in the future,” said Dr. Brenken.

Dr. Tjark von Reden, Managing Director of CU: “Dear Bastian, you have played a key role in shaping the network. We thank you from the bottom of our hearts, look forward to new forms of cooperation, and wish you good luck and every success.”



**BOSELLO**  
HIGH TECHNOLOGY  
A ZEISS company



**S  
U  
C  
C  
E  
S  
S**

ARBEITSWELT 4.0  
WORKING WORLD 4.0



# Bahngenauer Roboter

Neuer Bearbeitungsroboter schließt Lücke zwischen Industrieroboter und Werkzeugmaschine

Die vom Fraunhofer IFAM entwickelte, weltweit einzigartige Fräskinematik ermöglicht eine vielseitige, effiziente und hochpräzise automatisierte Bearbeitung von Faserverbundkunststoffen, aber auch von Aluminium bis hin zu vergüteten Stählen, mit einer Fertigungstoleranz von bis zu 0,1 Millimeter. Nun wird das System als neuer Machine Tool Robot mit den F+E-Partnern autonox Robotics GmbH und Siemens AG in anspruchsvollen Industrieanwendungen erprobt.

In Stade haben die Expertinnen und Experten für Automatisierung und Produktionstechnik eine wegweisende Technologie für dynamischere und präzisere Industrieroboter entwickelt. Sie kombiniert intelligente, modellgestützte Regelungsstrategien mit neuartigen Antriebstechnologien und einer darauf optimierten mechanischen Struktur des Roboters. Diese Technologie kompensiert dynamische Fehler und dämpft Schwingungen effektiv. Dadurch verbessert sich die Bahngenauigkeit signifikant, selbst bei hohen Vorschubgeschwindigkeiten und komplexen Bewegungsmustern.

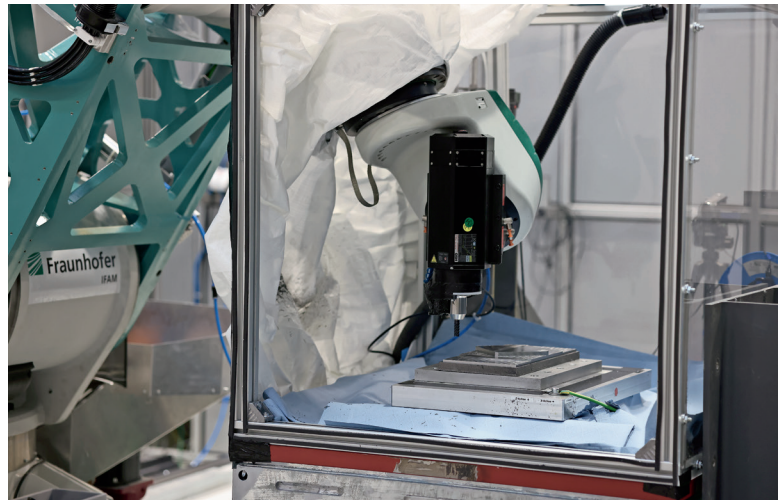
Ein besonderer Vorteil ist die optimierte Störunterdrückung, die selbst bei hochdynamischen Prozesskräften für konstante Präzision sorgt. Damit ermöglicht das Antriebskonzept Bearbeitungen mit höheren Materialabtragsraten sowie die Fähigkeit, mit erhöhten Ruckeinstellungen zu fahren. Beides führt zu einer erheblichen Steigerung der Produktivität.

So schließt der Machine Tool Robot (MTR) die Lücke zwischen klassischen Industrierobotern und Werkzeugmaschinen. Er eignet sich besonders für anspruchsvolle Fertigungsprozesse, etwa die Bearbeitung großer Strukturbauteile aus Faserverbundmaterialien und eröffnet neue Möglichkeiten für die Automatisierungstechnik sowie die Smart Industry.

## Alternatives Maschinenkonzept

Industrieroboter sind ein alternatives Maschinenkonzept, insbesondere wenn sie mit einer Arbeitsraumerweiterung durch eine flächenbewegliche Plattform oder translatorische Zusatzachsen, wie Linearachsen, oder im Zusammenspiel mit weiteren Robotern eingesetzt werden.

Im Vergleich zu Portalanlagen bzw. Werkzeugmaschinen ist dieses Maschinenkonzept wesentlich platzsparender, flexibler hinsichtlich



Hochpräzise Bearbeitung eines Prüfkörpers aus Stahl

High-precision machining of a steel part



Das Niedersächsische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Bauen sowie die NBank förderten das LuFo-Forschungsprojekt „Roboter Made in Niedersachsen 2“ (RoMaNi 2; Förderkennzeichen: ZW1-80155399).

Weitere Infos:  
More information:



der Bauteile sowie mit geringeren Investitionskosten verbunden. Zusätzlich entfällt der Einsatz von Sonderfundamenten, was eine zukünftige Anpassung von Fertigungsstraßen erleichtert.

Die Kombination einer seriellen Knickarmkinematik mit einer Linearachse weist gegenüber großen Portalanlagen und Sondermaschinen für die Bearbeitung vielfältige Vorteile auf. Die geringere Standfläche sowie die modular gestaltete Linearachse ermöglichen eine hohe Flexibilität der Anlage.

Zwei verspannte Ritzel-Zahnstangen-Antriebe kompensieren Umkehreffekte und sorgen für eine ausreichend hohe Antriebssteifigkeit des Linearachsschlittens für bahngenaue Roboterprozesse. Aufgrund der hohen Struktursteifigkeit der Linearachse sind die Einflüsse auf die Robotergerauigkeit trotz großer Hebelarme zum Lastangriffspunkt gering.

## Breite Anwendungsfelder

Für Machine Tool Robots bieten sich eine Vielzahl von Anwendungen: In Kombination mit einer Linearachse reicht das Spektrum von Bearbeitungsaufgaben aus der Luftfahrt wie leichteren Faserverbundstrukturen und Aluminiumlegierungen bis zur Bearbeitung härterer Materialien wie Stahl oder Titan, die zum Beispiel im Schienen-, Nutzfahrzeug- und Schiffbau sowie in der Energiebranche zum Einsatz kommen.

Eine Bearbeitung solcher Bauteile und Materialien war bisher mittels Industrieroboter nicht industriell robust realisierbar. Insbesondere die Bearbeitung schwer zerspanbarer Materialien durch MTR erscheint so sehr zukunftssträftig. ■



# Path-accurate robot

New type of machining robot closes gap between classic industrial robots and machine tools

**The globally unique milling kinematics developed by Fraunhofer IFAM enable versatile, efficient, and high-precision automated machining of fiber-reinforced plastics (FRP), aluminum, and tempered steels with a manufacturing tolerance of up to 0.1 millimeters. The robot system is now being tested as a new Machine Tool Robot together with R&D partners autonox Robotics GmbH and Siemens AG in demanding industrial applications to advance the potential of the technologies.**

In Stade, Germany, the experts for Automation and Production Technology have developed a cutting-edge technology to improve the dynamics and precision of industrial robots. It combines intelligent, model-based control strategies with innovative drive technologies and an optimized mechanical structure of the robot. The technology compensates for dynamic errors and effectively dampens vibrations. This significantly improves path accuracy, even at high feed rates and complex path movements. Another particular advantage is the optimized disturbance rejection which ensures constant precision even at high dynamic process forces.

These properties enable the Machine Tool Robot (MTR) to close the gap between classic industrial robots and machine tools. It is particularly suitable for demanding manufacturing processes, e.g., machining large structural components made of fiber composite materials, and opens-up new possibilities for automation technology and Smart Industry.

## Alternative machine concept

Industrial robots represent an alternative machine concept, especially if they are used together with a workspace extension by means of a surface-moving platform or additional translatory axes, such as linear axes, or in combination with other robots.

Compared to gantry systems or machine tools, this machine concept is considerably more space-saving, offers greater flexibility in terms of workpiece components, and involves lower investment costs. In addition, there is no need for special foundations which makes it easier to adapt production lines in the future.

The combination of serial articulated arm kinematics with a linear axis provides numerous advantages over large gantry and special-pur-



*The Niedersachsen Ministry for Economic Affairs, Transport and Housing as well as the NBank funded the LuFo research project "Robots Made in Lower Saxony 2" (RoMaNi 2; funding code: ZW1-80155399).*

## Video:



© 2025 autonox Robotics GmbH

pose machines for processing. The smaller mounting space and the modular design of the linear axis make the system highly flexible. The use of two preloaded rack and pinion drives compensates for reversal effects and achieves a sufficiently high drive stiffness of the linear axis carriage for path-accurate robot processes. Due to the high structural rigidity of the linear axis, the influences on the robot accuracy are low despite the large lever arms to the load application point.

## Wide range of applications

Machine Tool Robots can be used for a wide range of applications: In combination with a linear axis, the spectrum ranges from machining tasks from the aerospace industry, such as lighter fiber composite structures and aluminum alloys, to the machining of harder materials, such as steel or titanium which are used, e.g., in rail, commercial vehicle, and shipbuilding as well as in the energy sector.

Until now, it was not possible to machine such components and materials in an industrial-ly robust manner using industrial robots. Now, in particular the machining of harder materials using MTR appears to have a promising future. ■



*Die neuentwickelte flexible Fräskinematik auf einer Linearachse bearbeitet hochpräzise ein CFK-Flugzeugseitenleitwerk im 1:1-Maßstab*

*The newly developed flexible milling kinematics on a linear axis machines a CFRP vertical tail plane of an aircraft on a 1:1 scale with high precision*



Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Außenstelle Stade | Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials IFAM | Stade Branch  
**Stephan Hansen, M.Sc.**, Projektleiter Integrierte Produktionssysteme | Project Manager Integrated Production Systems  
 ☎ +49 4141 787 07-271  
 @ stephan.hansen@ifam.fraunhofer.de  
 🌐 www.ifam.fraunhofer.de/stade | www.ifam.fraunhofer.de/en/stade

# Smarte Leichtbauvorrichtungen

CFK-Technologien optimieren die Produktionsanlagen der Zukunft

**Der Einsatz von CFK im Vorrichtungsbau und die Integration von Sensorik ermöglichen hochsteife, leichte und intelligente Systeme für eine mobile, automatisierte Fertigung. FFT Produktionssysteme GmbH & Co. KG entwickelt innovative Lösungen wie zum Beispiel das FFTlightweight FibreTECProfil, FFTlightweight Integral als Greifer und Smart Devices für die Produktion der Zukunft.**

Die Eigenschaften von CFK eröffnen nicht nur enormes Leichtbaupotenzial für Mobilitätsanwendungen, sondern machen den Werkstoff auch attraktiv für den Vorrichtungsbau. FFT entwickelt hierfür innovative Lösungen, die Produktionsprozesse und -anlagen effizienter, leichter und nachhaltiger gestalten.

## Enabler für die Flow Line Production

Insbesondere in der Luftfahrtindustrie zeichnen sich neue Fertigungskonzepte ab: Statt stationärer Anlagen mit schweren Maschinenbetten kommen zunehmend flexible, mobile und hochautomatisierte Stationen zum Einsatz. In der sogenannten Flow-Line Production erfolgen Fertigung, Bearbeitung und Montage von Großbauteilen flussorientiert mit dem Ziel, Durchlaufzeiten zu verkürzen und Produktivität sowie Wirtschaftlichkeit zu steigern.

Der Einsatz von CFK im Vorrichtungsbau für hochsteife und gleichzeitig leichte Bauteilaufnahmen macht flexible und mobile Produktionsanlagen erst möglich. FFT bietet hierfür Lösungen wie den FFTlightweight Integral als Greifer in Hybridbauweise oder das FFTlightweight FibreTECProfile.

In vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) geförderten Forschungsprojekten entwickelt FFT innovative Technologien im Bereich Leichtbau:

- **UniFix:** Mobiles, modulares Spannungsfeld für das Handling von Flugzeugstrukturen. Automatisierte Aufnahme zehn verschiedener Landeklappen- bzw. Seitenleitwerk-Schalelemente mit Längen von bis zu acht Metern.
- **SeMoSys:** Automatisierte Sektionsmontage mit Teilsystemeinbau für innovative Flugzeugarchitekturen. Der Präsentationsrahmen aus FibreTECProfilen,

mit Lasertrackern abgestimmte Konturböcke und ein lastoptimierter Stahlrahmen sorgen für eine hohe Positionsgenauigkeit.

- **DHiiP:** CFK-Greifer für das präzise Handling flexibler Preforms und Werkzeugkerne im RTM-Verfahren. Besondere Herausforderungen hinsichtlich Ablagegenauigkeit und Prozessautomatisierung.
- **kaMeL:** Automatisierte Montageplattform zum Fügen von Flugzeugsektionen entlang der Längsnaht. Erfüllung höchster Anforderungen an Steifigkeit und Positioniergenauigkeit durch CFK-Integral-Greifer mit einer Länge von sechs Meter.

## Hilfreiche Smart Production Devices

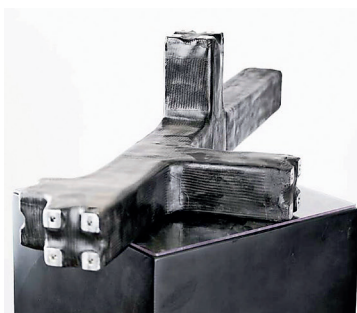
Moderne Vorrichtungen entwickeln sich zunehmend zu intelligenten Systemen, die weit über Halte- oder Positionierfunktionen hinausgehen. Smart Production Devices erhöhen Prozesssicherheit und Qualität und lassen sich nahtlos in vernetzte Produktionsumgebungen integrieren. Ein Beispiel ist die Integration des kabellosen FFTtesting S3 Systems in CFK-Leichtbaugreifer. Damit lassen sich Messparameter wie Zug/Druck, Beschleunigung, Temperatur oder Feuchtigkeit erfassen. Dies ermöglicht:

- Echtzeit Fehler- und Kollisionsdetektion,
- Zustandsüberwachung der Vorrichtung,
- Prädiktive Instandhaltung,
- Design- und Gewichtsoptimierung durch digitale Zwillinge,
- Pfad- und Geschwindigkeitsoptimierung für Roboter im Zusammenspiel mit der Vorrichtung.

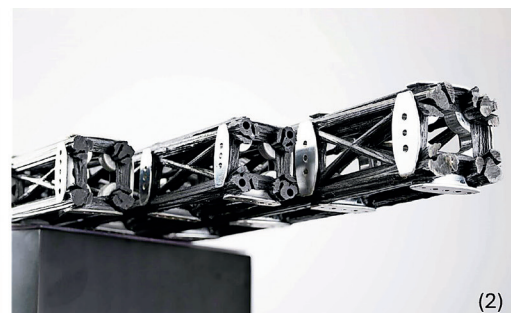
Der Einsatz von CFK und intelligenter Sensorik im Vorrichtungsbau ermöglicht ressourcenschonende, energieeffiziente und langlebige Fertigungssysteme, ideal für die Anforderungen moderner, flexibler und nachhaltiger Produktionsumgebungen.

FFT-Leichtbaulösungen: Integral (1), FibreTECProfile (2)

FFT lightweight design solutions: Integral (1) and FibreTECProfile (2)



(1)



(2)



# Smart lightweight fixtures

CFRP technologies advance the production facilities of the future

CFRP in fixture construction and the integration of sensors enable highly rigid, lightweight, and intelligent systems for mobile, automated production. FFT Produktionssysteme GmbH & Co. KG develops innovative solutions such as the FFTlightweight FibreTECProfil, FFTlightweight Integral grippers, and smart devices for the production of the future.

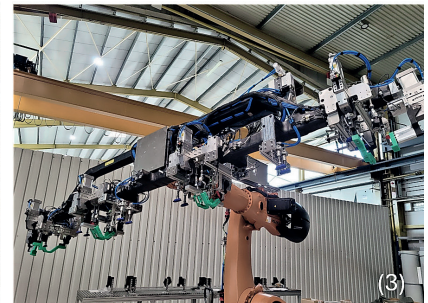
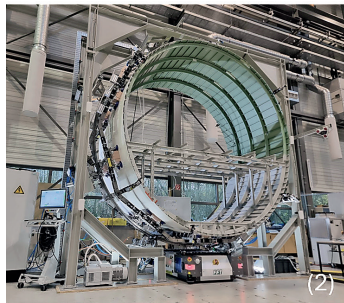
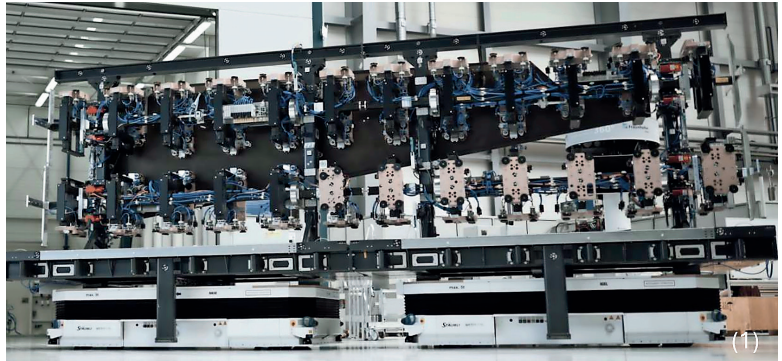
CFRP not only open-up enormous potential for lightweight design in mobility applications but also are very attractive for fixture construction. FFT develops innovative solutions for this purpose to make production processes and systems more efficient, lighter, and more sustainable.

## Enabler for flow line production

Particularly in the aviation industry flexible, mobile, and highly automated stations are increasingly being used. In flow line production, e.g., the manufacture, processing, and assembly of large components is carried out in a flow-oriented manner to shorten throughput times and increase productivity and cost-effectiveness.

CFRP in fixture construction for highly rigid yet lightweight component mountings is what makes flexible and mobile production systems possible in the first place. FFT offers solutions for this, such as the FFTlightweight Integral as a gripper in hybrid design or the FFTlightweight FibreTECProfile. In research projects funded by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, FFT develops innovative technologies:

- **UniFix:** Mobile, modular clamping frame for handling aircraft structures. Automated mounting of ten different landing flap and vertical stabiliser shell elements (8m max.).
- **SeMoSys:** Automated section assembly with subsystem installation for aircraft architectures. The presentation frame made of FibreTEC profiles, contour blocks coordinated with laser trackers, and a load-optimised steel frame ensure high positioning accuracy.
- **DHiIP:** CFRP gripper for the precise handling of flexible preforms and tool cores in the RTM process. Special challenges in terms of placement accuracy and process automation.
- **kaMeL:** Automated assembly platform for joining aircraft sections along the longitudinal seam. Very rigid and accurate thanks to a 6m long CFRP integral gripper.



*Maßgeschneiderte Leichtbau-Vorrichtungen in den FFT-Forschungsprojekten UniFix (1), SeMoSys (2) und DHiIP (3)*

*Customized lightweight fixtures in the FFT research projects UniFix (1), SeMoSys (2), and DHiIP (3)*

## Helpful smart production devices

Modern jigs and fixtures are increasingly evolving into intelligent systems that go far beyond holding or positioning tasks. Smart production devices increase process reliability and quality and can be seamlessly integrated into interconnected production environments.

One example is the integration of the wireless FFTtesting S3 system into CFRP lightweight grippers. This allows measurement parameters such as tension/compression, acceleration, temperature, or humidity to be recorded, enabling real-time error and collision detection, condition monitoring of the fixture, predictive maintenance, design and weight optimization through digital twins, path and speed optimization for robots in interaction with the fixture.

The use of CFRP and intelligent sensor technology in fixture construction enables resource-saving, energy-efficient, and durable manufacturing systems that are ideal for the requirements of modern, flexible, and sustainable production environments. ■



FFT Produktionssysteme GmbH & Co. KG, Fulda  
**Michael Petrich**, Projektleiter | Project manager  
 Research & Development Production  
 ☎ +49 170 636 20 23  
 @ michael.petrich@fft.de  
 🌐 www.fft.de

# KI-Kick für Röntgen-Check

**Zukunftsweisende Technologie: KI verbessert Fehlererkennung bei Röntgenbildern von Aluminiumussteilen**

**Die neu eingeführte KI-basierte Funktion in einem bestehenden Röntgenprüfprogramm setzt laut Entwicklerunternehmen Grunewald „einen bedeutenden Meilenstein in der Qualitätssicherung von Aluminiumussteilen“. Das automatisierte Erkennen von Gussfehlern auf Röntgenbildern erhöht die Zuverlässigkeit der Prüfprozesse und damit auch die Bauteilqualität.**

Angesichts des zunehmenden Fokus auf effizienteren Ressourceneinsatz, nachhaltige Produktion und wirtschaftliche Resilienz spielt Leichtbau eine Schlüsselrolle in diesem Transformationsprozess. Die Vorteile von Struktur-gussbauteilen aus Aluminium liegen in ihrem geringen Gewicht bei einer stabilen, belastbaren Struktur, in hoher Korrosionsbeständigkeit, Langlebigkeit und der Möglichkeit, komplexe Formen präzise herzustellen.

Jedoch können Gussfehler wie Lunker, die durch Metallschwund während des Abkühlens entstehen, sowie Porosität – gebildet durch eingeschlossene Gase und Einschlüsse von Fremdkörpern oder Verunreinigungen – zu Schwachstellen im Bauteil führen. In der industriellen Fertigung zählt Präzision, besonders dort, wo sicherheitsrelevante Komponenten zum Einsatz kommen.

Eine innovative Entwicklung im Bereich der Fehlererkennung verspricht nun einen Qualitätssprung: Künstliche Intelligenz unterstützt Mitarbeitende beim Prüfen von Röntgenbildern von Aluminiumussteilen – präzise, schnell und zuverlässig.

## Ein zweites Augenpaar aus der KI-Welt für mehr Effizienz und Sicherheit

Bei der Röntgenprüfung von Struktur-gussbauteilen analysiert die KI unterstützend Röntgenbilder in Echtzeit. Dabei liefert sie ein schwarz-weißes Bild, in dem jeder Pixel eine Wahrscheinlichkeit zwischen 0 und 1 erhält, ein Fehler im Bauteil zu sein. Bei einer Schwelle von 0,5 wird eine Stelle als Fehler markiert. Jede Markierung wird anschließend durch den menschlichen Prüfer verifiziert.

Die KI agiert als assistierendes System, das besonders bei schwer erkennbaren Defekten oder in stressreichen Situationen zusätzliche Sicherheit bietet. Fehler werden schneller erkannt, die Wiederholungsrate bei Prüfungen



*Grunewald ist ein führender Anbieter von funktionsintegrierten Struktur-gussbauteilen aus Aluminiumlegierungen sowie Hersteller von Werkzeugen, Sondermaschinen und Automatisierungstechnik. Zu den Kunden zählen namhafte Unternehmen aus der Automobil- und Luftfahrtindustrie, Halbleitertechnologie, Medizintechnik sowie Antriebs- und Elektrotechnik.*

sinkt und die Entscheidungsfindung wird objektiver unterstützt. Gerade bei Bauteilen, die hohen Sicherheitsstandards unterliegen, ist diese KI-Unterstützung essenziell, um eine präzise und zuverlässige Qualitätssicherung zu gewährleisten.

## Zukunft im Blick: KI weiterdenken

Die erste Version der KI-unterstützten Röntgenprüfung läuft bereits erfolgreich im Produktionsumfeld. Doch das Potenzial ist längst nicht ausgeschöpft. Weitere Unternehmen zeigen Interesse, eigene Röntgendaten für das KI-Training zur Verfügung zu stellen, um die Erkennungsleistung weiter zu steigern. Auch leistungsstärkere KI-Server sind geplant, um Trainingsprozesse zu beschleunigen.

Ein regionales Netzwerk aus Unternehmen, Forschung und Entwicklung arbeitet zudem am Ausbau der Technologie. Veranstaltungen wie der kürzlich ins Leben gerufene „KI-Tag“ fördern den Austausch und die Weiterentwicklung. Die Integration künstlicher Intelligenz in industrielle Prüfprozesse ist kein Zukunftsthema mehr. Und sie verändert bereits heute, wie wir Qualität denken und sicherstellen. ■



Auf einem Bildschirm der Röntgenanlage markiert die KI potenzielle Fehler

The AI marks potential defects on a screen of the X-ray system



# AI assisted X-ray check

Future-oriented technologies: AI improves defect detection in X-ray images of aluminum castings

With the introduction of a new AI based function in an existing X-ray inspection program, the Grunewald company is “setting a significant milestone in the quality assurance of aluminum castings”. The automated detection of casting defects in X-ray images increases the reliability of inspection processes and component quality.

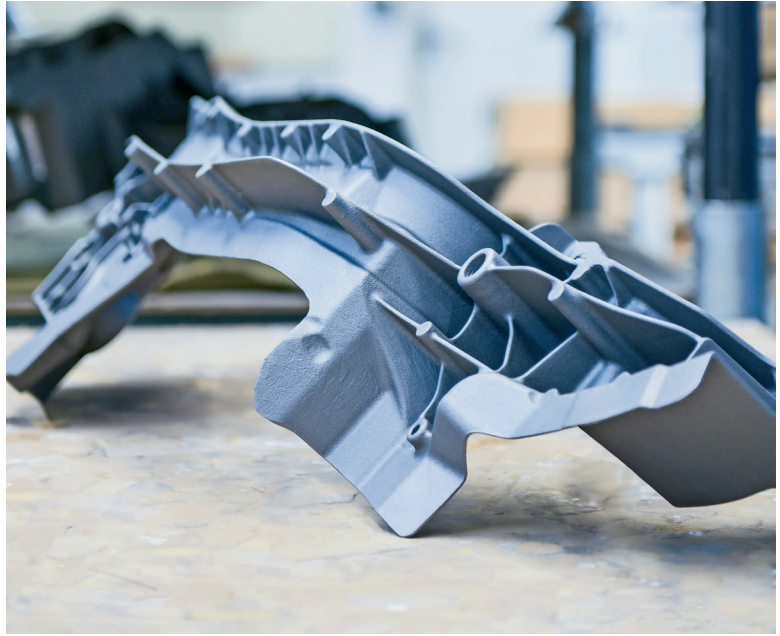
As the focus increasingly shifts toward more efficient resource use, sustainable production, and economic resilience, lightweight construction is playing a key role in this transformation. Structural cast components made of aluminum offer advantages such as low weight combined with robust structure, high corrosion resistance, durability, and the ability to manufacture complex shapes with precision.

However, casting defects such as shrinkage cavities, caused by metal shrinkage during cooling, and porosity – resulting from trapped gases or inclusions of foreign matter or contaminants – can lead to weak points in the part. In industrial production, precision is critical, especially where safety-relevant components are used. An innovative development in defect detection now promises a leap in quality: Artificial intelligence supports employees in inspecting of X-ray images of aluminum castings – precisely, quickly, and reliably.

## A second pair of eyes from the AI world increases efficiency and security

During the X-ray inspection of structural cast components, a newly developed AI function assists inspectors. X-ray images are analyzed in real time. The AI provides a black-and-white image in which each pixel is assigned a probability between 0 and 1 of being a defect. If this probability exceeds a threshold of 0.5, the area is flagged as a potential defect. Each flagged area is then verified by the inspector. The AI acts as an assistive system, providing additional security, especially for difficult-to-detect defects or in stressful situations.

Defects are detected more quickly, the need for repeated inspections decreases, and deci-



Ein für Grunewald typisches, komplexes dünnwandiges Strukturgussbauteil

A complex and thin-walled structural casting component typical for Grunewald



Grunewald is a leading provider of functionally integrated structural cast components made from aluminum alloys, as well as a manufacturer of tools, special machines and automation technology. Among its customers are renowned companies from the automotive and aerospace industries, semiconductor technology, medical technology as well as from the drive and electrical engineering sectors.

sion-making becomes more objective. For components subject to high safety standards, this AI support is essential for ensuring precise and reliable quality assurance.

## Looking ahead: expanding of AI

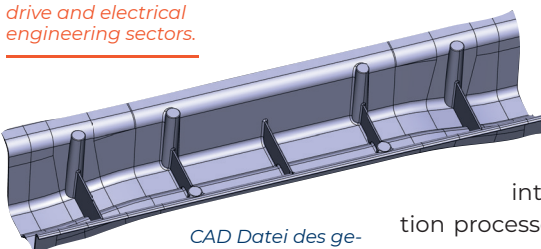
The first version of AI assisted X-ray inspection is already running successfully in production environment. But the potential is far from exhausted. Other companies are showing interest in providing their own X-ray data to help train the AI and further improving of detection performance. More powerful AI servers are also planned to accelerate the training process.

A regional network of companies, researchers, and developers is working to further expand the technology. Events such as the newly

launched “AI Day” promote exchange and further development. The integration of artificial intelligence

into industrial inspection

processes is no longer a future concept – it is already transforming how we define and ensure quality today. ■



CAD Datei des geröntgten Bauteils

CAD file of the x-rayed component

**i** Grunewald GmbH & Co. KG, Bocholt  
**Annika Deibel**, Technischer Vertrieb  
 ☎ +49 2871 25 07-226  
 🌐 a.deibel@grunewald.de  
 🌐 www.grunewald.de

# XL 3D-Druck

## Gedruckte Thermoplaste für die Composite-Leichtbau- und -Bauindustrie

**Deutschlands größter 3D-Drucker für thermoplastische faserverstärkte Kunststoffe steht bei der Firma Zeisberg Carbon in Hannover. Kombiniert mit geradezu revolutionären neuen Produkten wie dem 3D-Formwork® können hier im 3D-Druckverfahren ‚extra large‘ etwa Laminierwerkzeuge, Endbauteile, Prototypen und sogar Schalungen für Betonbauteile hergestellt werden.**

Insbesondere in den letzten fünf Jahren hat sich die Technologie des großformatigen und industriellen 3D-Drucks so weiterentwickelt, dass er wirtschaftlich in die Produktionsabläufe integriert werden kann. Nicht nur gibt es nun Zulieferer für, meist faserverstärkte, Granulate, Maschinen und 3D-Druckdienstleistungen, sondern auch das Know-how der damit befassten Techniker und Ingenieure hat sich erweitert.

### Industrie 4.0 im praktischen Einsatz

Der Einsatz von modernen Robotikanlagen und Software zur Herstellung von Bauteilen, Laminierformen und Schalungen, die unter dem Markennamen 3D-Formwork® angeboten werden, setzt innovativ das Konzept der Industrie 4.0 in der Leichtbaubranche um.

Klassisch erstellen Technische Modellbauer die Rohteile. Diese schwere und zeitaufwändige Handarbeit kann nun durch die automatisierte Fertigung mittels 3D-Druck weitestgehend reduziert und sogar substituiert werden. Die Kombination mit FEM-Simulationen und Topologieoptimierungsstrategien für weniger Materialeinsatz nutzt zusätzliches Potenzial.

### 3D-Druck-Rohteil bis Komplettlösung

Im Jahr 2024 baute die Firma Zeisberg Carbon aus Hannover Deutschlands größten 3D-Drucker für thermoplastische faserverstärkte Kunststoffe mit einem Bauraum von 6.000 mm x 2.000 mm x bis zu 3.000 mm. Damit können im XL-3D-Druckverfahren nun auch Kundenprojekte wie die Herstellung von Laminierwerkzeugen, Endbauteilen, Prototypen und sogar Schalungen für Betonbauteile realisiert werden.

Das Einsatzkonzept sieht neben der In-House-Fertigung auch den Verkauf von 3D-gedruckten Rohteilen als solche vor, die bei Zeisberg Carbon aus verschiedenen Materialien bestellbar sind. Diese Rohteile ersetzen Blockmaterialien, wodurch Kunden weiterhin ihre eige-



nen CNC-Fräskapazitäten wertschöpfend nutzen und dennoch von den technologischen Vorteilen des XL-3D-Drucks profitieren können.

### Stand der Technik in der Bauindustrie

Auf der BAU-Messe 2025 in München stellte Zeisberg Carbon „3D-Formwork®“ vor, sein neues faserverstärktes Produkt für die Baubranche. Während der 3D-Druck von Beton bereits seit einigen Jahren an Bedeutung gewinnt, ist die Marktetablierung von 3D-Formwork® als gedruckte Schalung ein wahrer Meilenstein zur Substitution aufwändiger Handarbeiten im Bereich des Schalungs- und Matrizenbaus.

Das kommt insbesondere dem Betonfertigteilebau zugute, aber auch dem Bau in Ortbetonbauweise. Mit 3D-Formwork® können hohe Automatisierungsgrade erreicht werden, was die Wertschöpfung steigert und auch beim demografischen Wandel in den Betrieben helfen kann. Architektonische Freiheit kann neu gedacht werden durch immer mehr Freiflächen-CAD-Softwarelösungen sowie den vermehrten Einsatz von Carbonbeton. Der Freiformschalungsbau für beispielsweise doppelt gekrümmte oder profilierte Flächen ist dafür unabdingbar.

3D-Formwork® adressiert genau diese Punkte und kann die Art, wie Architekten und Bauingenieure arbeiten, maßgeblich beeinflussen – und damit auch die Bauprojekte selbst. Das kommt einer Revolution gleich, wie auch der XL 3D-Druck die Art des Prototypen- und Formenbaus im Composite-Sektor revolutioniert.

*Aufbauarbeit mit  
FVK im 3D-Druck*

*Construction work  
with FRP in 3D  
printing*

*3D-Formwork® auf  
der BAU-Messe 25*

*3D-Formwork® at  
the BAU trade fair  
2025*





# XL 3D printing

Printed thermoplastics for the composite lightweight design and building industry

**Germany's largest 3D printer for thermoplastic fiber-reinforced plastics is located at the Zeisberg Carbon company in Hanover. Combined with new products such as 3D Formwork®, the XL 3D printing process can be used to manufacture laminating tools, end components, prototypes, and even formwork for concrete components, for example.**

Over the past five years in particular, large-format and industrial 3D printing technology has advanced to such an extent that it can now be used economically and integrated advantageously into production processes. Not only are there now suppliers of granulates (mostly fiber-reinforced), machines, and 3D printing services, but the expertise of the technicians and engineers involved has also expanded.

## Industry 4.0 in practical use

The use of modern robotic systems and software for the production of components, laminating molds, and formwork, which are offered under the brand name 3D-Formwork®, is an innovative approach to implementing the concept of Industry 4.0 in the lightweight construction and design industry.

Traditionally, technical model makers create the required raw parts. This difficult and time-consuming manual work can now be largely reduced and even replaced by automated production using 3D printing. Combining this with FEM simulations and topology optimization strategies for reduced material usage taps into additional potential.

## 3D-printed raw parts to complete solutions

In 2024, the Hanover based Zeisberg Carbon company built Germany's largest 3D printer for thermoplastic fiber-reinforced plastics with a build volume of 6,000 mm x 2,000 mm x 3,000 mm. It is a fundamental component in the realization of customer projects in which the XL 3D printing process is used to manufacture laminating tools, end components, prototypes, and even formwork for concrete components.

In addition to in-house production, the application concept also provides for the sale of 3D-printed raw parts as such, which can be ordered from Zeisberg Carbon in various materials. These raw parts replace block materials, allowing customers to continue to use their own



Zeisberg Carbon GmbH, Hannover

**Dipl.-Ing. Marcel Zeisberg**

☎ +49 157 80 60 37 81

@ marcel.zeisberg@zeisberg-carbon.com

🌐 www.zeisberg-carbon.com

CNC milling capacities to add value while still benefiting from the technological advantages of XL 3D printing.

## State of the art in construction industry

At the BAU Messe 2025 trade fair in Munich, Zeisberg Carbon presented "3D-Formwork®", its new fiber-reinforced product for the construction industry. While 3D printing of concrete has been gaining importance for several years, the establishment of printed formwork is a milestone in the substitution of labor-intensive manual work in formwork and matrix construction.

This is as beneficial for precast concrete construction as it is for in-situ concrete construction. With 3D Formwork®, high levels of automation can be achieved, which increase added value and can also help companies overcome the challenges of demographic change. Rethinking architectural freedom is made possible by an increasing number of open space CAD software solutions and the growing use of carbon concrete. Free-form formwork construction is essential for implementing double-curved or profiled surfaces, for example. 3D-Formwork® addresses precisely these points and can significantly influence the way architects and civil engineers work – thus also the construction projects themselves. A true revolution, just as XL 3D printing is revolutionizing the way prototypes and molds are built in the composite sector. ■

*Einfache Weiterverarbeitung der gedruckten Bauteile*

*Simple further processing of printed components*



# Grenzen-los

Analyseplattform verbindet Experten und Fertigung ortsunabhängig in Echtzeit



*Schöne neue Arbeitswelt 4.0 – Detact erlaubt Echtzeit-Analysen ohne Standortgrenzen*

**Mit Detact lassen sich Fertigungsprozesse nicht nur überwachen, sondern auch remote analysieren und optimieren. Expertenwissen wird standortunabhängig nutzbar – ob im Homeoffice, auf Geschäftsreise oder zwischen Fertigungsstandorten.**

Die Arbeitswelt 4.0 verlangt von Unternehmen nicht nur effiziente Prozesse, sondern auch die Fähigkeit, Wissen flexibel zu nutzen. Produktionsdaten und Analysefunktionen müssen dort verfügbar sein, wo Entscheidungen getroffen werden – unabhängig davon, ob das im Büro, in der Fertigungshalle oder auf einem anderen Kontinent geschieht.

## Eine Plattform, viele Einsatzorte

Detact bringt diese Flexibilität in die Praxis. Die cloudbasierte Plattform stellt Analyse-Apps zur Qualitäts-Prädiktion, Anomalie-Detektion und detaillierten Prozessanalyse direkt im Browser bereit. Das bedeutet: keine Installation, keine komplizierten IT-Hürden – der Zugriff ist überall möglich, wo Zugriff auf ein VPN besteht.

## Expertenwissen ohne Ortsbarrieren

Mit Detact kann Fachwissen dort eingesetzt werden, wo es gerade gebraucht wird.

- Homeoffice: Qualitäts- oder Prozessingenieure können auch von zu Hause aus in Echtzeit auf Live-Daten zugreifen und optimieren.
- Dienstreise: Verantwortliche bleiben auch unterwegs mit der Fertigung verbunden, sehen Prozessverläufe und können Entscheidungen anstoßen.
- Schwesterwerke: Selbst mehrere Produktionsstandorte können direkt von der Erfahrung und Kompetenz der Experten anderer Werke profitieren.

## Schneller reagieren, gemeinsam entscheiden

Diese ortsunabhängige Verfügbarkeit beschleunigt die Kommunikation: Anomalien können sofort bewertet, Ursachen analysiert und Maßnahmen eingeleitet werden – ohne Zeitverlust durch Dienstreisen oder lange Abstimmungswege. Teams arbeiten gleichzeitig auf derselben Datengrundlage, egal wo sie sich befinden.

## Integration in den Alltag

Die Plattform ist so gestaltet, dass sie sich in bestehende Prozesse einfügt. Daten werden aus vorhandenen Maschinen- und IT-Systemen eingespeist und übersichtlich aufbereitet. Das senkt die Einstiegshürde für alle Beteiligten – vom Produktionsmitarbeiter bis zum Prozessanalysten – und macht die Vorteile datenbasierter Entscheidungen schnell nutzbar.

## Wissen dort, wo es gebraucht wird

In der Arbeitswelt 4.0 ist Flexibilität nicht nur eine Frage der Arbeitszeit, sondern vor allem des Arbeitsortes. Mit Detact werden Analysefunktionen und Expertenwissen mobil, standortübergreifend und jederzeit verfügbar. Das verbindet Menschen, Daten und Entscheidungen – und stärkt die Produktivität über alle Grenzen hinweg. ■



Symate GmbH, Dresden  
**Alexander Scherer**, Technical Sales  
 Consultant und Projektmanager  
 ☎ +49 351 821 26-352  
 @ alexander.scherer@symate.de  
 🌐 www.symate.de



*Offene und projektübergreifende Datenauswertung ist ebenfalls ein großes Software-Plus*



# Im Nu blitzblank

## Autonomes Reinigungssystem für öffentliche Verkehrsmittel

Gemeinsam mit vier Partnern aus Forschung und Industrie arbeitet die Cetex Institut gGmbH aus Chemnitz im Projekt „AREbo“ daran, öffentliche Verkehrsmittel, insbesondere Straßenbahnen, künftig auch autonom reinigen zu lassen. Durch den Einsatz humanoider Robotik soll das schon bald Wirklichkeit werden.

In nahezu allen Bereichen der Wirtschaft nimmt der Fachkräftemangel in den letzten Jahren dramatisch zu – so auch im Bereich der Reinigung von öffentlichen Verkehrsmitteln. Üblicherweise werden die am Tag eingesetzten Fahrzeuge in der Nacht gereinigt. Hierbei steht lediglich ein sehr enges Zeitfenster zur Verfügung, um die saisonal sehr unterschiedlich großen Verunreinigungen zu entfernen.

### Kollege Roboter

Zur Entlastung und Unterstützung der eingesetzten Reinigungskräfte wird im Projekt „AREbo – Autonomes Reinigungssystem für öffentliche Verkehrsmittel“ der sichere Einsatz humanoider Robotik untersucht. Ein den Menschen nachahmender Roboter soll sowohl einfache, jedoch mehrfach wiederkehrende und somit auch körperlich fordernde Arbeiten übernehmen als auch gesetzte Mindestreinigungsanforderungen erfüllen. Dies umfasst etwa das Entleeren der Müllbehälter, Saugen/Wischen der Böden oder auch das Reinigen der Halteinrichtungen und der Sichtscheiben am Fahrzeug.

So kann die Reinigung der „Öffis“ auch mit dünner Personaldecke gewährleistet werden, was wiederum die Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs steigern und die flächendeckende Einsatzfähigkeit der Fahrzeuge auch in Zeiten von Personalmangel sicherstellen kann.



Aufgabe der Cetex Institut gGmbH im Projekt AREbo ist die Entwicklung und Umsetzung von an humanoide Roboter angepassten Reinigungsmodulen sowie einer übergeordneten Ladestrategie.

Weitere Projektpartner sind:

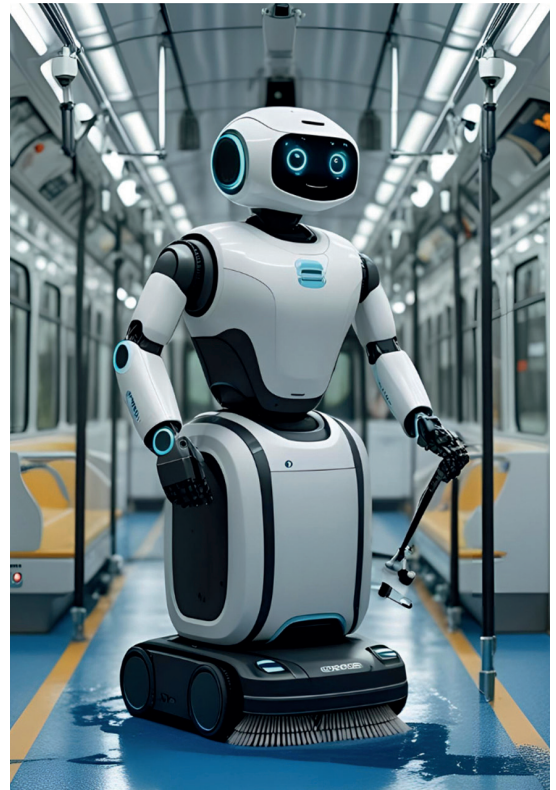
- autodeltass GmbH, Hainichen
- Dresdner Verkehrsbetriebe AG, Dresden
- Ingenieurbüro Hannweber GmbH, Dresden
- Westsächsische Hochschule Zwickau, Zwickau



Das Projekt „AREbo“ wird kofinanziert von der Europäischen Union und mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushalts.



**Autoren:**  
Tobias Djoleff,  
Sebastian Nendel



Stets saubere Straßenbahnen – wenn erst einmal Kollege Roboter unverdrossen das Reinigen übernimmt (KI-generiertes Symbolbild)

### Aktueller Projektstand

Im ersten Teil des bis Ende 2027 laufenden Projektes wurden zunächst die technischen und technologischen Anforderungen an das System genauer definiert, um die Gesamtaufgabe in Einzelaufgaben zu untergliedern und eine umfassende Vorstellung der Reinigungsaufgaben in einem Linienverkehrsfahrzeug zu gewinnen.

Erste Ideen für spezifische Reinigungswerkzeuge, mit denen die Umgebung eines Linienfahrzeugs sinnvoll und effizient gereinigt werden kann, sind bereits zusammengetragen. Und schließlich wurden ein Lasten- und Pflichtenheft definiert sowie erste Entwürfe für eine Akkuladestrategie und die nachträgliche Implementierung der Leistungshardware entwickelt.



Cetex Institut gGmbH, Chemnitz  
**Dipl.-Ing. (BA) Marcel Hofmann,**  
Technischer Vertrieb  
☎ +49 371 52 77-224  
@ hofmann@cetex.de  
🌐 www.cetex.de

# Upskilling

## Der „Königsweg“ in die Arbeitswelt 4.0

**Weiterbildung als Aufbruch in die Smart Economy: Eine von Deutschlands führenden Talentschmieden für die Fachkräfte von morgen geht mit Erfolg neue Wege, um gemeinsam mit der Wirtschaft Menschen auf die Berufswelt von morgen vorzubereiten. Immer mehr Betriebe setzen auf diese Expertise.**

Personalexperten wissen: Der Schlüssel für den beruflichen Erfolg des Einzelnen und die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands liegt in maßgeschneiderten Aufstiegs- und Bildungsangeboten, die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer auf die künftigen Herausforderungen der Arbeitswelt vorbereiten. Dieser Ansatz beflügelte den Aufstieg der bayerischen Eckert Schulen zu einem der führenden Weiterbildungsanbieter Deutschlands – mit Standorten von Augsburg bis Dresden und von Hamburg bis Freiburg.

Auch immer mehr Betriebe setzen auf die besondere Expertise der Eckert Schulen. In teils speziell entwickelten Lehrgängen eröffneten die Eckert Schulen bereits mehreren hundert Beschäftigten den Weg zu einer höheren Qualifikation. „Upskilling“ heißt das in der Fachsprache.

### Win-win für Betriebe und Beschäftigte

„Es entsteht eine Win-win-Situation sowohl für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als auch für die Betriebe“, so Stephan Koller, Vorstand der Eckert Schulen für Aus- & Weiterbildung sowie Berufliche Rehabilitation. Arbeitnehmer erhielten neue Job-Perspektiven, Unternehmen könnten ihre Mitarbeitenden für die Aufgaben von morgen schulen.

Viele große Namen setzen auf diese Kooperation: von Audi bis zur Deutschen Bahn, von BMW über Siemens bis Tesla. Beschäftigte erwerben berufsbegleitend Abschlüsse wie Industriemeister, Industrieelektriker, Mechatronik-Fachkraft oder Maschinenanlagenführer – Schlüssel für eine erfolgreiche berufliche Zukunft.

### Problemlöser für Fachkräftebedarf und Transformation

„Wir erarbeiten mit den Unternehmen innovative Ansätze für ihre Personalherausforderungen der Zukunft. Die Eckert Schulen geben eine erste Orientierung mit möglichen Instrumenten, Bildungsangeboten und Fördermöglichkeiten. Auf Wunsch unterstützen wir bei der Auswahl geeigneter Maßnahmen. Als Partner



Reichlich Bildung – online ebenso wie vor Ort auf dem Campus in Regensburg

für die Entwicklung von nicht-akademischen Fachkräften bieten die Eckert Schulen nicht nur neue Perspektiven, sondern zeigen auch konkrete Lösungswege, die genau auf die Bedarfe der Unternehmen zugeschnitten sind“, erklärt Vorstand Stephan Koller.

### Erfolgsfaktor Nr. 1

Digitales Know-how ist für Deutschlands Unternehmen der wichtigste Erfolgsfaktor für die Zukunft. Das gilt insbesondere für die mittlere Führungsebene, allen voran für Techniker und Meister in den Betrieben. „Gerade für diese Zielgruppe haben wir spezielle und in Deutschland einzigartige Online-Lernangebote entwickelt“, so Koller.

Das Bildungsangebot der Eckert Schulen umfasst heute nahezu alle Berufssparten: vom Staatlich geprüften Techniker und Industrie-

meister IHK über den Fachwirt, Fachkaufmann und Betriebswirt IHK bis hin zu berufsbegleitenden Bachelor- und Masterstudiengängen. Zusätzlich

sorgen hauseigene Fach- und Berufsfachschulen für Ausbildungsberufe und aufstiegsorientierte Lehrgänge in den Bereichen Medizin, Hotel und Gastronomie.

Zur „Eckert-Lernwelt“ gehören auch ein eigenes Berufsförderungswerk, das Menschen durch Umschulungen eine erfolgreiche Rückkehr ins Berufsleben ermöglicht, und die Eckert Schools Digital. Diese Unternehmenstochter steht für innovative Online-Lernwelten und begleitet Betriebe dabei, digitale Weiterbildungsangebote zu entwickeln. Impulsgeber und Plattform für Unternehmer und Fachkräfte, die sich neu orientieren wollen, sind die Eckert Schulen auch mit ihrer jährlichen Jobbörse. ■



Eckert Schulen

**Andrea Radlbeck**, Leitung Marketing & Aus- und Weiterbildungsberatung

☎ +49 9402 50 24 80

@ andrea.radlbeck@eckert-schulen.de

🌐 www.eckert-schulen.de



# Smarte Hybridfertigung

## Aufspannvorrichtungen von morgen

**Die Anforderungen an Aufspannvorrichtungen im Composite-Umfeld steigen: Sie sollen flexibel, leicht und hochfunktional sein. Besonders in kleinen und mittleren Serien gewinnen schnelle Prototypenentwicklungen und individuelle Anpassungen an Bedeutung.**

Die hybride Fertigungstechnologie bietet neue Möglichkeiten: Durch die Kombination von CNC-Bearbeitung und 3D-Druck werden Aufspannvorrichtungen effizienter, vielseitiger und maßgeschneidert hergestellt. Der Workflow umfasst die additive Herstellung einer Grundstruktur aus thermoplastischem Faserverbundmaterial, gefolgt von präziser CNC-Endbearbeitung.

### Innovationstreiber in der Betriebsmittelfertigung

Bei Aufspannvorrichtungen stehen Qualität und Funktionalität an oberster Stelle: Sie müssen stabil, maßhaltig und widerstandsfähig gegenüber Medienchwankungen sein. Die additive Fertigung bietet zahlreiche Vorteile:

- Effiziente Herstellung hochpräziser Komponenten.
- Komplexe Geometrien werden Realität.

- Bauteiloptimierungen durch integrierte Funktionsflächen, Dämpfungselemente und passive Spannmechanismen.
- Rapid Tooling: schnelle Fertigung auch bei Einzelstücken.
- Einsatz technischer Thermoplaste und bei erhöhter mechanischer Performance carbon- oder glasfaserverstärkte Werkstoffe (CF/GF).
- Gezielter Materialaufbau reduziert den Materialeinsatz.

### Mehrwert der hybriden Fertigung

Der Ansatz revolutioniert die Herstellung von hochwertigen und nachhaltigen Aufspannvorrichtungen.

- Es reduziert die Produktionszeit um bis zu 70% und spart Kosten durch geringeren Materialabfall und kürzere Rüstzeiten.
- Ermöglicht eine einfache, individuelle Anpassung ohne teure

Sonderwerkzeuge, schafft maßgeschneiderte Lösungen und reduziert das Gewicht durch CF/GF-Verstärkungen, ohne die Festigkeit zu beeinträchtigen.

- Erleichtert Wartung und Reparatur durch modulare Nachfertigung oder Anpassung vor Ort.
- Bietet hohe Designfreiheit für komplexe Geometrien.
- Standortunabhängige Fertigung, schnelle Reaktionszeiten, Reduktion geopolitischer Risiken.

### Erhöhte digitale Resilienz

Der modulare Aufbau mit austauschbaren Funktionseinheiten ermöglicht schnelle Anpassungen an neue Produktvarianten, ohne das gesamte Bauteil neu zu fertigen. Digitale Prozesse erlauben die Herstellung einer Vorrichtung per Knopfdruck aus CAD-Dateien, wobei 3D-Druck und CNC-Bearbeitung automatisiert ab-

laufen. Ein physischer Lagerbestand ist überflüssig, da die Bauteile digital vorliegen und bei Bedarf schnell pro-

duziert werden können. Das „digitale Lager“ ersetzt teure Lagerflächen und fördert eine agile, kapitalarme Fertigung. ■



Die HybriDX-LT von Reichenbacher Hamuel kombiniert industriellen 3D-Druck mit präziser 5-Achs-Bearbeitung.

Mit smarter Hybridfertigung: Die Aufspannvorrichtungen von morgen setzen neue Maßstäbe in Effizienz, Funktionalität und Materialvielfalt.

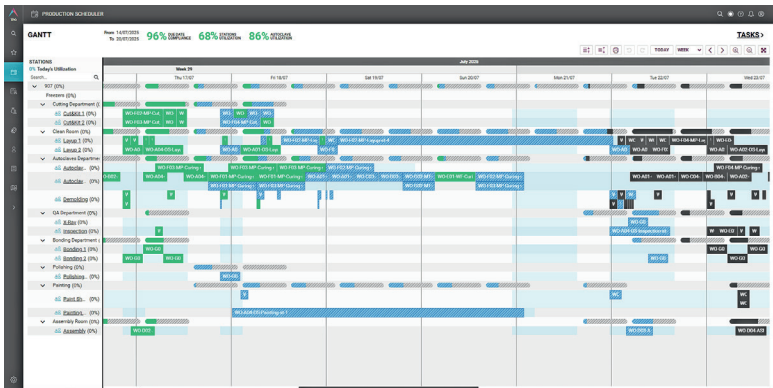
**HAMUEL  
REICHENBACHER**  
Unternehmen der SCHERDELGruppe

**i** Reichenbacher Hamuel GmbH  
**Dr. Alexander Kawalla-Nam**  
☎ +49 9561 599-116  
@ alexander.kawalla-nam@reichenbacher.de  
🌐 www.reichenbacher-hamuel.de

# AI agents in action

AI agents are reshaping composites manufacturing by solving real production challenges in real time

AI agents are transforming how composites manufacturers, e.g. plan, optimize, and adapt. By combining real-time data with configurable levels of autonomy in decision-making, these intelligent systems help teams work faster, smarter, and with fewer disruptions.



The composites industry was always a complex industry that was fast evolving. However, currently facing a unique set of challenges, in composites production, speed, adaptability, and accuracy are no longer nice-to-haves like they were a few years ago, they are essential.

Enter AI agents: intelligent software that operates autonomously helping staff to manage manufacturing processes. AI agents continuously perceive, decide, and act at configurable levels of autonomy.. They optimize schedules, recommend actions, and coordinate across systems in the factory and the supply chain all in real time.

### From chaos to control

Manual planning methods can't keep up with modern production anymore. When things go wrong (as they often do), planners scramble to adjust. AI agents allow factory staff stop putting out fires and provide them with proactive strategy.

For example, one composites manufacturer we worked with used to spend days every week creating and updating production plans for 19 departments. After deploying an AI Scheduler Agent, they now generate optimized 3-month schedules in minutes, while also adjusting on the fly to last-minute changes. The result was increased throughput, reduced firefighting, and better delivery performance.

Another great example is autoclave scheduling: one of the most expensive and energy-intensive processes in composites production. AI

*Schedulers help keeping track of things*

agents generate optimal load plans, balance priorities, and reduce idle time, improving utilization from 63% to over 96% while cutting both energy costs and cycle hours.

AI Agents are also a game changer with the current skilled labour shortage. As experienced workers retire, they often take their undocumented expertise with them. In one case, a senior planner left behind a cryptic spreadsheet used to assign materials filled with colour codes and manual rules. Rather than guess, the team used AI agents to replicate and improve on that logic, making it accessible to all employees, new and old. This process of capturing and operationalizing institutional knowledge is invaluable.

### Human-AI collaboration, not replacement


AI agents are not here to take jobs, they are here to amplify human abilities. For example, the "Able-to-promise Agent" analyzes current capacity and resource availability to determine if an order can be delivered on time. It then provides a recommendation, with supporting data, allowing sales to quickly respond to new customer orders and commit to new business.

On the factory floor, material agents track the remaining shelf life of composites and suggest which rolls to use for each job, eliminating waste and ensuring compliance. Workers don't have to memorize rules or manually check expiration logs; the agent does it for them. This collaboration boosts efficiency and reduces the risk of human error.

### Resilience through intelligence

Composites manufacturing is growing more complex, and that trend isn't going to change anytime soon. If anything, it's accelerating. AI agents help companies stay competitive by enabling smarter responses to disruption, whether it's a late supplier, tool failure, or an unexpected design change, leading to better efficiency and improved on time delivery.

This is Industry 4.0: humans and AI software working side by side, solving problems faster, scaling expertise, and unlocking superpowers that future-proof composites manufacturing. ■



Plataine

**Chloe Nagar**, Global Marketing Manager

+972 3 769 11 12

chloe.nagar@plataine.com

www.plataine.com





# MEMBERS



# Wenn Abfallstoffe Flügel bekommen

Hochintegrierte thermoplastische Organobleche aus Recyclingmaterial für die Luftfahrt

Im nun abgeschlossenen Luftfahrtforschungsprojekt „HIOS“ stellten das Sächsische Textilforschungsinstitut (STFI) und das Faserinstitut Bremen exemplarisch den möglichen Einsatz von recycelten Kohlenstofffasern in der Luftfahrt dar. Ziel war die Entwicklung von seriennahen Prozessen zur Herstellung von hochintegrierten Composite-Halbzeugen.

Ganz im Sinne von Daidalos, dem griechischen Erfinder, der zu seiner Zeit höchst innovativ den Traum vom Fliegen wahr machte, erforscht das LuFo-Projekt „HIOS“ neue Wege für Luftfahrtanwendungen. In diesem Fall: Abfallstoffe wie zum Beispiel recycelte Kohlenstofffasern (rCF) in nutzbare thermoplastische Verbundwerkstoffe zu transformieren und so nachhaltige Anwendungen für die Luftfahrt zu schaffen.

## Suche nach der besseren Lösung

rCF in vliesstoffbasierten Halbzeugen eröffnen neue Gestaltungs- und Auslegungspotenziale für Bauteile und überzeugen auch durch kürzere Konsolidierungszeiten und gute Drapier-eigenschaften.

Im HIOS-Projekt wurde die gesamte Fertigungskette (Abb. 1) eines thermoplastischen Verbundbauteils exemplarisch anhand eines Spoiler-Segments (Abb. 2) dargestellt. Beginnend mit der Herstellung des Vliesstoffes über die Konsolidierung zu funktionalisierten Organoblechen auf einer Intervallheißpresse bis hin zum Thermoform- und zum gekoppelten

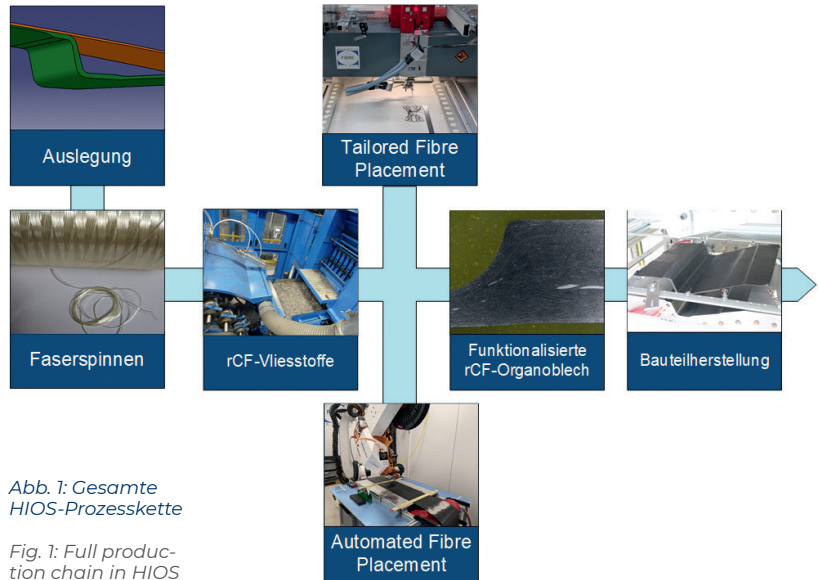
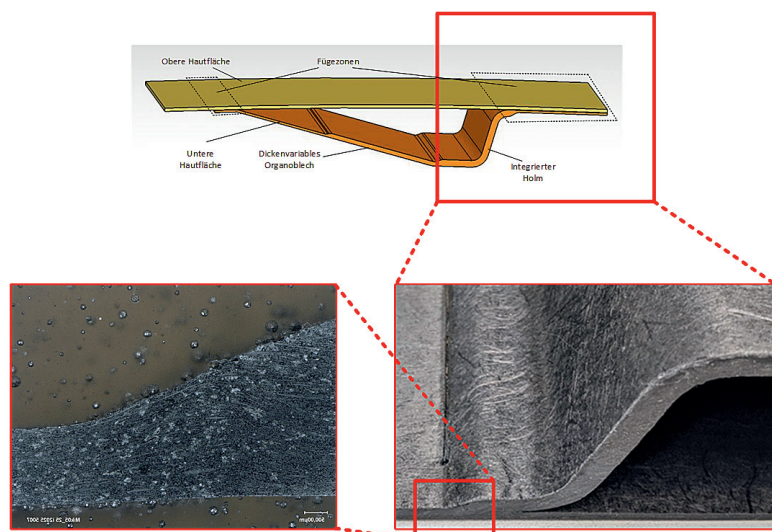


Abb. 1: Gesamte HIOS-Prozesskette

Fig. 1: Full production chain in HIOS

Abb. 2: Mikroskopischer und makroskopischer Demonstrator-Aufbau

Fig. 2: Microscopic and macroscopic demonstrator setup



Fügeprozess (vgl. Abb. 1) wurden im Projekt alle nötigen Prozessschritte untersucht.

## Daidalos 2.0

Das STFI entwickelte einen Hybridvliesstoff aus rCF und thermoplastischen Fasern, die am Faserinstitut Bremen gefertigt wurden. Dieser Vliesstoff dient als flächiges Halbzeug, das für die nachgeschalteten Funktionalisierungsprozesse des Tailored Fibre Placement (TFP) und Automated Fiber Placement (AFP) nutzbar ist.

Gemäß der Bauteilanforderungen wurde der Hybridvliesstoff gezielt lokal verstärkt, mit TFP-Strukturen funktionalisiert und in einem einzigen Prozess zu Organoblechen konsolidiert. Durch ein neuartiges Werkzeugkonzept an der Presse konnten nachfolgende Lege- und Fügeprozesse vermieden werden. So gelang es, dickenvARIABLE Organobleche mit gestuften Dickensprüngen zwischen 2 mm und 6 mm mit Produktionsgeschwindigkeiten von bis zu 20 m/h herzustellen.

Es wurden sowohl unidirektionale als auch lastpfadgerechte Verstärkungsstrukturen über die Materialzufuhr der Intervallpresse positioniert und zu einem Halbzeug konsolidiert. Dadurch lässt sich die Leistungsfähigkeit der Organobleche gezielt anpassen und lokal erhöhen. Durch die Einsparung von Fügeprozessen reduzieren sich die Rüstzeiten, die Werkzeugkosten und der Energiebedarf.



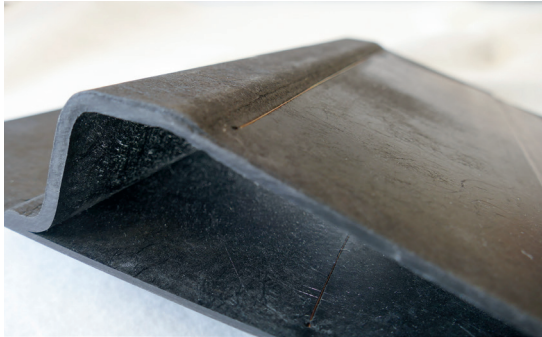


Abb. 3: Umgesetztes Spoilersegment

Fig. 3: Implemented spoiler segment

### Gewusst wie

Der am FIBRE entwickelte zweistufige Thermoformprozess basiert auf dem Einsatz zweier Organobleche. Zunächst wird das untere Segment des Spoilers, ausgeführt als gestuftes Organoblech (2–6 mm Wandstärke), in einem IR-Feld erwärmt und umgeformt. Nach erfolgreicher Konsolidierung erfolgt in einem angeschlossenen Presszyklus die Fertigung der Box-Struktur.

Das zweite, ebene Organoblech (3 mm Wandstärke) für die Oberschale des Spoilers wird ebenfalls erwärmt und per Transfervorrichtung der Presse zugeführt. In der Zwischenzeit wird auch die Fügezone des unteren Segmentes lokal erwärmt. Der Vorgang lässt sich als Co-Konsolidierung mit lokaler Erwärmung der Fügebereiche beschreiben.

Während des gesamten Prozesses bleibt die Werkzeugtemperatur konstant, um Energiekosten zu sparen. Der vorgestellte Thermoformprozess vereint die Formgebung mit dem Fügeprozess. Das Endergebnis ist eine Box-Struktur (Abb. 3) mit integriertem Holm, wodurch ein nachträglicher Fügeprozess vermieden wird. Es konnten Prozesszeiten von etwa 15 Minuten für den zweistufigen Thermoformprozess nachgewiesen werden.

Die Forschungsergebnisse zeigen das Potenzial für eine Serienproduktion, weshalb die Projektpartner auf diesem Feld die weitere Entwicklung forcieren. ■



Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V., Chemnitz

**Dipl.-Ing. Katrin Jobke**

☎ +49 371 52 74-253

@ katrin.jobke@stfi.de

🌐 www.stfi.de

FIBRE Faserinstitut Bremen e.V., Bremen

**Dipl.-Ing. Richard Vocke**

☎ +49 421 218-596 68

@ vocke@faserinstitut.de

🌐 www.faserinstitut.de

# When waste gets wings

**Highly integrated thermoplastic organoplates from recycled material for the aviation industry**

**The aviation research HIOS project exemplarily demonstrated the potential use of recycled carbon fibers in aviation. It aimed at developing series-compatible processes for the production of highly integrated composite semi-finished products.**

Inspired by Daedalus, the old Greek inventor of flying, the HIOS project was set to create sustainable applications in aviation. Experts from the STFI Saxon Textile Research Institute and the Fiber Institute Bremen (FIBRE) jointly explored new ways by transforming waste materials such as recycled carbon fibers (rCF) into usable thermoplastic composite materials. rCF in nonwoven-based semi-finished products open new design and layout potential for components, impress with shorter consolidation times and good draping properties. In the now completed HIOS project, the entire production chain (fig. 1) for such a component was demonstrated at an example spoiler segment (fig. 2).

### Daedalos 2.0

The STFI developed a hybrid nonwoven fabric made of rCF and thermoplastic fibers, manufactured at FIBRE. This serves as a flat semi-finished product that can be used for the downstream functionalization TFP and AFP processes. In accordance with the requirements for the final box structure, the nonwoven fabric was specifically reinforced locally, functionalized with TFP structures, and consolidated into organo sheets in a single process. So organo sheets with variable thicknesses at production speeds of up to 20 m/h could be produced.

### How it works

The two-stage thermoforming process is based on two organo sheets. First, the lower segment of the spoiler, a stepped organic sheet (2–6 mm wall thickness), is heated in an IR field and formed. After consolidation, the box structure (fig. 3) is manufactured in a connected pressing cycle. The second flat organo sheet (3 mm wall thickness) for the upper shell of the spoiler is also heated and fed to the press. Meanwhile, the joining zone of the lower segment is also heated locally. The process can be described as co-consolidation with local heating of the joining areas. The mold temperature remains constant throughout the entire process in order to save energy costs. Process times of app. 15 minutes have been demonstrated for this.

The research results show the potential for series production, which is why the project partners will push ahead with further development in this field. ■

# Smarter structures in space

How structural health monitoring is shaping space 4.0

In space technology, the ability to monitor the status of a structure during its lifecycle is emerging as a game-changer to enable reliable reusable structures, to assess their remaining service life, and to allow optimized design based on the actual loads seen during operations. With its newly developed Health Monitoring System (HMS), Beyond Gravity is doing just that.

Traditionally, space structures have been designed with conservative safety margins due to the difficulty of accurately estimating the loads they experience throughout their lifecycle. And while this approach ensures reliability, it often results in heavier and more costly components.

CCD area highlighted on Ariane 5 PLF  
©ESA/CNES/Arianespace [highlights by the author]



» It is not just about building stronger structures – it is about building smarter ones.«

**Evaristo Odinolfi, Innovation Manager  
Beyond Gravity**

## Structural health monitoring

Beyond Gravity, as a leading supplier of launcher and satellite subsystems, is developing a Health Monitoring System (HMS) to be integrated into composite structures, particularly payload fairings, the protective shells that shield satellites during launch. The HMS uses fiber optic sensors (FOS) to continuously measure strain, temperature, and pressure, offering a dynamic picture of structural integrity throughout the lifecycle of launcher structures. This includes manufacturing, testing, flight, and even refurbishment for reuse.

## All eyes on fiber optics

After a comprehensive technology trade-off, FOS stood out for their versatility, maturity, and ability to measure multiple parameters simultaneously. Unlike traditional sensors, which often require separate systems for each measurement, FOS can do it all with a single fiber – saving weight, space, and complexity.

The team explored two methods for integrating these sensors into carbon fiber reinforced polymer sandwich structures: embedding them during lay-up or bonding them onto cured panels. While both methods proved viable, adhesive bonding emerged as the preferred technique since it is more robust, easier to handle, and allows for sensor replacement if needed – an important feature for reusable structures.

## Demonstrator and implementation

To validate the system, Beyond Gravity built a demonstrator based on a real launcher component: the Cable Connector Door (CCD) area of an Ariane 5 payload fairing. Due to the presence of this door, the adjacent panel region experiences complex stress patterns, making it an ideal testbed. The demonstrator was equipped with FOS to measure strain in multiple directions, temperature beneath thermal protection layers, and pressure changes.

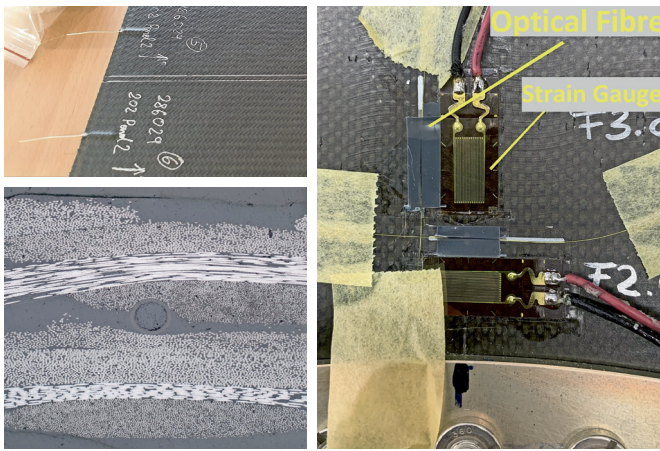
The results were promising: strain measurements showed good repeatability, temperature



readings from the fiber sensors closely matched those from traditional thermocouples, and pressure measurements were accurate within a few percent.

Looking ahead, the development team plans to expand the system's capabilities to include shock and vibration monitoring, further enhancing its utility. They also aim to qualify the technology for spaceflight, paving the way for broader adoption across launch vehicles and satellites.

CFRP sandwich panel with embedded FOS (l. top), sample cross section with embedded FOS (l. bottom), bonded FOS (r.)



The HMS development was investigated with the support of and in collaboration with the Future Launchers Preparatory Program (FLPP) of the European Space Agency (ESA). A technical paper was presented at the International Astronautical Congress in Milan (IAC24).

Beyond Gravity's work aligns with the principles of Industry 4.0 – integrating smart technologies and real-time data analytics to enhance efficiency and reliability. In a sector where every gram counts and reliability is paramount, structural health monitoring offers a compelling path forward. By integrating sensing elements directly into space structures, HMS enables predictive maintenance, performance optimization, and supports the shift toward reusable launch systems. ■



Beyond Gravity Schweiz AG, CH-Zürich Flughafen  
Evaristo Odinolfi, Manager Innovation  
Launchers CH

@ evaristo.odinolfi@beyondgravity.com

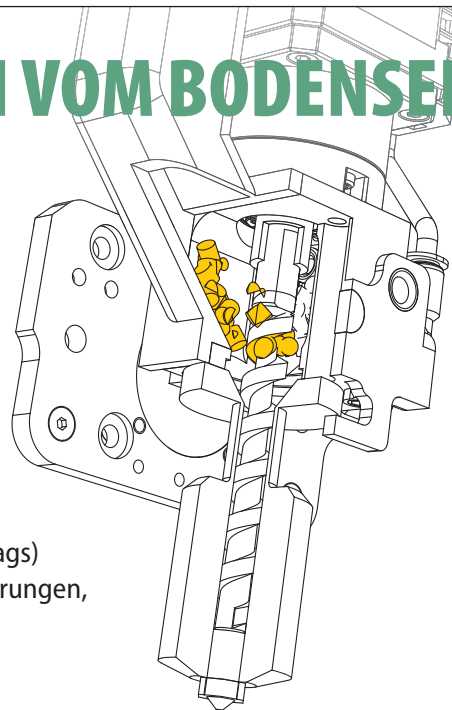
● beyondgravity.com

## 3D-DRUCK-INNOVATIONEN VOM BODENSEE

APS Automatisierte Produktions-Systeme GmbH aus Höchst (Österreich) integriert weitere Innovationen in ihr 3D-Drucker-Flaggschiff „W2.0“.

**3D-DRUCK MIT PELLETS** vereinfacht durch die große Anzahl an Spritzguss-Grundwerkstoffen den Übergang vom Prototypen/Kleinserie in die Großserie. Weiche Materialien (z.B. Gummi) können sehr gut verarbeitet werden. Druckkosten werden reduziert.

**PRINT & PLACE** integriert verschiedene Komponenten (z.B. RFID-Tags) direkt in die gedruckten Bauteile. Mehrere Druckköpfe, Automatisierungen, Vereinzelungen und Tray-Zuführungen erlauben autarkes Fertigen innerhalb eines 3D-Druck-Systems. Manuelles Be- und Entladen ist nicht mehr notwendig. Das spart Zeit und Geld.



20258074-03

**aps**

Automatisierte  
Produktions-Systeme  
Gesellschaft m.b.H.

+43 5578 722270 | email@aps-robotics.at  
[www.aps-robotics.at](http://www.aps-robotics.at)

# Heiße Tests für FKV

Schnelle, effiziente Werkstoffprüfung bis zu 400 °C mit dem Hochtemperaturofen MO-400

Die Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH (LZS) setzt mit dem MO-400 einen Hochtemperaturofen zur effizienten Werkstoffprüfung bis 400°C ein. Er ermöglicht die schnelle, lokale Erwärmung der Prüfkörper sowie die präzise Dehnungsmessung durch optische Methoden, ideal für FKV-Werkstoffe in Leichtbaukomponenten in der Luft- und Raumfahrt, im Automobilbau, im Schienenfahrzeugbau und in der Energietechnik.

Mehr und mehr stehen hybride Leichtbaustrukturen im Fokus, die selbst unter extremen thermischen und mechanischen Belastungen – wie sie insbesondere in der modernen Luftfahrt auftreten – zuverlässig funktionieren müssen. Für die belastbare Auslegung solcher Strukturen ist ein tiefes Verständnis des Materialverhaltens unter realitätsnahen Einsatzbedingungen unverzichtbar.

Das LZS bringt hier jahrzehntelange Erfahrung ein. Als langjähriger Prüfdienstleister und Entwicklungspartner von Rolls-Royce im Bereich der Luftfahrt begleitet es internationale Entwicklungsprojekte von der Werkstoffcharakterisierung bis hin zur Strukturvalidierung.

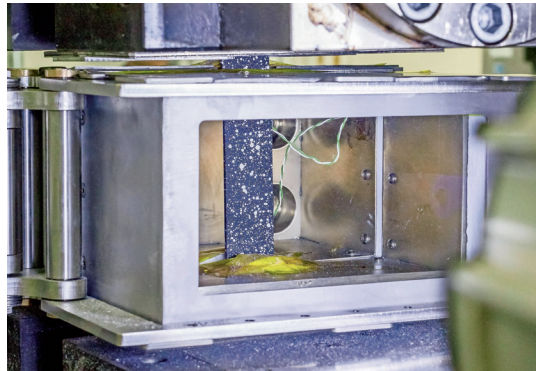
## Triebwerkskomponenten im Test

In Bereichen erhöhter Temperatur, etwa im Triebwerksumfeld, geht der Trend in der Luftfahrttechnik klar zum Einsatz von Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV). Hier kommen zunehmend Verbundwerkstoffe mit etwa PEEK-, Cyanat- oder Bismaleinimid-Matrix in Betracht. Für die Entwicklung solcher Komponenten ist die Ermittlung temperaturabhängiger Werkstoffkennwerte essenziell.

Doch konventionelle Thermokammern stoßen gerade bei Prüftemperaturen oberhalb von 200 °C schnell an ihre Grenzen. Lange Aufheizzeiten aufgrund des großen zu erwärmenden Volumens – Stichworte hier sind Probenwechsel und Heizen der gesamten Einspannvorrichtung – machen sie vergleichsweise ineffizient. Auch setzen der verwendete Werkstoff, eventuelle Oberflächenhärtungen der Einspannung sowie verwendete Medien wie Hydrauliköl dem Aufheizprozess von vornherein enge Grenzen.

## Leichter sicher abheben

Mit dem MO-400 stellt das LZS nun eine Lösung bereit, die gezielt auf diese Herausforderungen ausgelegt ist. Der Hochtemperaturofen



Im MO-400 eingespannter Zugprüfkörper nach DIN EN ISO 527-4 mit Grauwertmuster für optische Dehnungsmessung

ermöglicht eine lokale Erwärmung des Prüfkörpers im Messbereich bis 400 °C – ohne die gesamte Einspannung mit aufzuheizen. Dies reduziert nicht nur die Aufheizzeiten erheblich, sondern senkt auch den Energiebedarf und steigert so die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Prüfprozesse deutlich.

Ein weiteres zentrales Merkmal ist die Möglichkeit, optische Dehnungsmessmethoden wie die digitale Bildkorrelation zu integrieren. Diese gestatten die vollflächige Erfassung von Dehnungsfeldern und liefern detaillierte Einblicke in lokale und inhomogene Verformungsverläufe. Gerade bei anisotropen Werkstoffen wie Faserverbundwerkstoffen ist dies entscheidend, um das komplexe Materialverhalten unter realen Bedingungen vollständig zu verstehen und entsprechend leistungsfähige Materialmodelle zu entwickeln und zu nutzen.

Der MO-400 bietet damit ideale Voraussetzungen für die moderne Werkstoffprüfung unter Temperatur. Das begeistert nicht nur in der Luftfahrt, auch Unternehmen der Automobil-, Bahn- und Energiebranche profitieren von der schnellen und praxisnahen Prüfmethodik des LZS – überall dort, wo Materialien unter extremen Bedingungen Höchstleistungen bringen müssen. ■

**i** Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH, Dresden  
**Dipl.-Ing. Ralph Bochynek**, Leiter Werkstoff-, Bauteil- und Systemprüfung  
 ☎ +49 351 44 69 60-40  
 @ ralph.bochynek@lzs-dd.de

**Dipl.-Ing. Christian Läßig**, Stellv. Leiter Werkstoff-, Bauteil- und Systemprüfung  
 ☎ +49 351 44 69 60-41  
 @ christian.laessig@lzs-dd.de  
 🌐 www.lzs-dd.de



# Leichtbau im Flugzeugbau

Tradition trifft Innovation für die Zukunft der Luftfahrt und Drohnentechnologie

Die Luftfahrtindustrie hat sich über Jahrzehnte durch stetige Innovationen und die kontinuierliche Verbesserung von Fertigungstechnologien weiterentwickelt. Seit Jahren etablierte Herstellungsverfahren für Leichtbauteile aus Kunststoffen, wie beispielsweise das Resin Transfer Molding (RTM) oder das Pressformen von Prepreg Materialien, haben die Grundlage für leichte, hochfeste Bauteile geschaffen. Die Technologie, die unter anderem für den Flugzeugbau entwickelt wurde, findet nun ihren Platz in der aufstrebenden Drohnentechnologie.

Ein besonders vielversprechender Trend ist der Einsatz von Expancel® Microspheres, die in der Leichtbauproduktion immer häufiger verwendet werden. Diese expandierenden Mikrokugeln optimieren die Materialeigenschaften und tragen zur Gewichtseinsparung bei, ohne die Festigkeit oder Stabilität zu beeinträchtigen – eine entscheidende Voraussetzung für die Produktion von Drohnen mit hoher Tragfähigkeit und großer Reichweite.

## Skalierbarkeit und Automatisierung für eine industrielle Produktion

Ein wichtiger Aspekt bei der Fertigung von Leichtbauteilen – sowohl für die Luftfahrt als auch für die Drohnentechnologie – ist die Skalierbarkeit der Produktionsprozesse. Die Nachfrage nach leistungsfähigen Leichtbauteilen wächst, was eine präzise und wiederholbare Produktion erfordert. Hier kommt die Automatisierung ins Spiel.

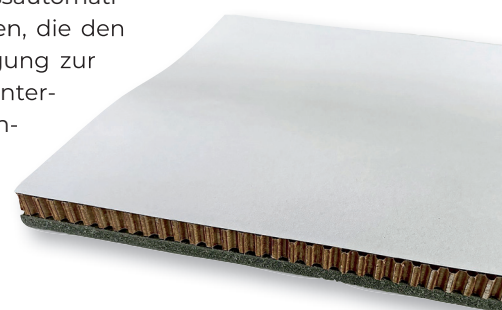
Unsere Systeme bieten maßgeschneiderte Lösungen, die von der manuellen Fertigung über die Kleinserienproduktion bis hin zur teil- oder vollautomatisierten Fertigung reichen.

Dank unserer Expertise in der Prozessautomatisierung können wir Lösungen bieten, die den Übergang von der Prototypenfertigung zur industriellen Produktion nahtlos unterstützen und gleichzeitig eine konstante Qualität bei reduzierten Zykluszeiten gewährleisten.

## Fertigungskompetenz im Technikum: Vom Konzept bis zum Serienprodukt

In unserem Technikum entwickeln und testen wir fortschrittliche Fertigungstechnologien für komplexe Bauteile, die sowohl in der Luftfahrt als auch in der Drohnentechnologie Anwendung finden. Hier setzen wir etablierte Fertigungsmethoden wie das Pressformen sowie innovative Verfahren zur Herstellung von Composite-Teilen für Drohnenprojekte um. Diese Teile zeichnen sich durch exzellente Festigkeit, ihr geringes Gewicht und eine hohe Beständigkeit gegenüber extremen Umweltbedingungen aus.

Unsere langjährige Erfahrung und unser umfassendes Know-how ermöglichen es uns, Ihnen nicht nur die passenden Fertigungslösungen anzubieten, sondern auch den gesamten Prozess der Produktentwicklung und -herstellung zu begleiten – von der ersten Idee bis hin zur Serienfertigung. ■



Schnitt durch ein Composite-Bauteil mit Paper-Honeycomb-Kern



CFK-Fensterrahmen für Airbus A350 – Produziert mit Anlagentechnik von BBG

**BBG**  
Competence to the details

**i** **BBG GmbH & Co. KG**  
☎ +49 8261 7633 0  
@ info@bbg-mbh.com  
🌐 www.bbg-mbh.com

# Nachhaltig und kommunikativ

## DNK-Berichterstattung und Fachportale für Bauanwendungen und Composite-Platten

Zeitgleich mit ihrem ersten Nachhaltigkeitsbericht nach dem Deutschen Nachhaltigkeitskodex (DNK) launchte die CG TEC Carbon und Glasfasertechnik GmbH online zwei spezialisierte Fachportale für nichtmetallische Bewehrungen und Faserverbundplatten. Die Initiative belegt die zunehmende Professionalisierung in der Composite-Industrie.

Mit dem nach DNK-Standard erstellten Bericht dokumentiert die CG TEC als Technologieführer für Faserverbundprofile systematisch ihre Nachhaltigkeitsmaßnahmen. Zentrale Aspekte umfassen die Umstellung auf eine elektrifizierte Fahrzeugflotte, den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien sowie die Entwicklung biobasierter Produktlinien aus nachwachsenden Flachs- und Hanffasern.

Besonders relevant für die Branche ist die quantifizierte Materialeffizienz durch hochpräzise Fertigungsprozesse. Beispielsweise ermöglichen Prepreg-Wickeltechnik und Pultrusionstechnologie minimalen Materialverschnitt bei konstantem Faservolumenanteil von etwa 55 %.

### TEC-Bar für eine nachhaltige Bau-Zukunft

Mit dem Fachportal [www.carbonbeton24.de](http://www.carbonbeton24.de) adressiert CG TEC die praktische Umsetzung der im Januar 2024 eingeführten DAfStb-Richtlinie für nichtmetallische Bewehrungen. Die Plattform systematisiert technische Daten zu Carbon-, Glasfaser- und Basaltfaserverbundwerkstoffen als Stahlalternativen. Außerdem bietet sie eine einfache Möglichkeit, sich über nicht-

metallische Bewehrung zu informieren und allgemein oder projektbezogen beraten zu lassen.

### Technische Kernvorteile der TEC BAR-Technologie

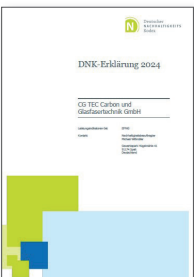
- Korrosionsresistenz eliminiert wartungsbedingte Ausfallzeiten
  - Gewichtsreduktion um bis zu 75% gegenüber Stahlbewehrung
  - Zugfestigkeit übertrifft konventionelle Bewehrungsstähle
  - Betonreduktion bis zu 80% durch wegfallende Mindestüberdeckung
- Bereits implementiert zum Beispiel bei Kabelkanaldeckel für die Deutsche Bahn AG in Kooperation mit der Klaus Köhler Beton- und Fertigteilwerk GmbH.

### Vielseitige Faserverbundplatten

Das zweite Fachportal, [www.compositeplatten.de](http://www.compositeplatten.de), konzentriert sich auf die breiten Anwendungsmöglichkeiten von CFK- und GFK-Platten aus der Prepreg-Pressetechnologie. Die Hochleistungsverbundwerkstoffe adressieren diverse Industriesegmente mit spezifischen Anforderungsprofilen.

### Branchenübergreifende Anwendungspotenziale von Faserverbundplatten

- Medizintechnik: Röntgentransparente Komponenten für bildgebende Diagnostik
- Elektronikindustrie: Präzise Trägerplatten, definierte elektrische Eigenschaften
- Musikinstrumentenbau: Klangoptimierte Resonanzkörper
- Architektur: Leichte, witterungsbeständige Fassadenelemente und Designobjekte
- Sportgeräteherstellung: Hochleistungskomponenten für maximale Performance



Erste DNK-Erklärung der CG TEC

### Professionalität und Technologietransfer

Die systematische Dokumentation von Nachhaltigkeitsmaßnahmen und die fachspezifische Kommunikation technischer Lösungen spiegeln die zunehmende Professionalisierung der Faserverbundindustrie wider – beides von strategischer Bedeutung für die Composite-Industrie. Die Kombination aus transparenter DNK-Berichterstattung und anwendungsorientierten Fachportalen etabliert neue Standards für die Technologiekommunikation im B2B-Segment.

Innovationspotenzial für nachhaltige Composite-Lösungen zeigt insbesondere die Entwicklung biobasierter Faserverbundwerkstoffe aus Flachs- und Hanffasern. Diese Ansätze sind für die gesamte Branche relevant, da sie Wege zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der mechanischen Eigenschaften aufzeigen.

**i** CG TEC Carbon und Glasfasertechnik GmbH, Spalt  
**Daniel Kipf**, Kaufmännischer Leiter Marketing,  
Personal & Projekte  
☎ +49 9175 908 07 65 | +49 160 246 20 30  
@ [daniel.kipf@cg-tec.de](mailto:daniel.kipf@cg-tec.de)  
🌐 [www.cg-tec.de](http://www.cg-tec.de) | [www.carbonscout.com](http://www.carbonscout.com) |  
[www.carbonbeton24.de](http://www.carbonbeton24.de) |  
[www.compositeplatten.de](http://www.compositeplatten.de)

Moderne Architektur dank neuer Materialien





# Kühne Klarheit

Computerbasierte Planung, digitale Fertigung und handwerkliche Baukunst im Leichtbau



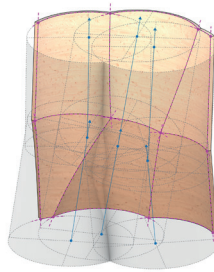
Der neue Hauptsitz der Holzbaufirma Blumer Lehmann im schweizerischen Gossau ist ein lichter, moderner, leicht wirkender Bau. Herzstück des fünfgeschossigen Gebäudes ist ein skulpturales Atrium mit freigeformter Innentreppe, entworfen vom Institut für Computerbasiertes Entwerfen und Baufertigung (ICD) der Universität Stuttgart.

Das Atrium entwickelt sich aus der präzisen Anordnung und Verschneidung gekrümmter Brettsperrholz(BSP)-Elemente, die den Treppenlauf integrieren, die verschiedenen Ebenen des Gebäudes zusammenführen, Ein- und Ausblicke ermöglichen, Alkoven ausbilden und so eine charakteristische räumliche Qualität entstehen lassen. So macht das Projekt die zukunftsweisenden Möglichkeiten des modernen Bauens eindrücklich räumlich erfahrbar.

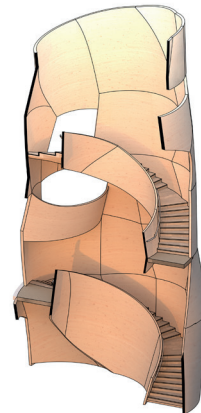
## Computerbasierter Entwurf und materialgerechte Konstruktion

Die gekrümmten Holzelemente führen Auge und Licht, übernehmen zugleich aber auch eine integrale tragende Funktion. Dank ihrer Krümmung erreicht die Struktur eine außergewöhnliche Steifigkeit, die einen Wandaufbau von gerade einmal 130 mm ermöglicht.

Trotz dieser minimalen Materialstärke gewährleistet die Struktur die Lastabtragung über fünf Geschosse hinweg und trägt sowohl die



*Verschneidung und Entwurfslogik von zylindrischen BSP-Elementen*



Treppenanlage als auch die angrenzenden Geschossdecken und die darüberliegende Dachstruktur. Die Verwendung von gekrümmten Bauteilen mit lediglich zwei unterschiedlichen Radien sowie die Wiederholung identischer Treppenmodule trägt ebenfalls zur konstruktiven Effizienz bei.



Institut für computerbasiertes Entwerfen und Baufertigung (ICD), Universität Stuttgart

**Prof. AA Dipl (Hons) Achim Menges,**

Leiter ICD | Sprecher Exzellenzcluster EXC 2120 | IntCDC – Integratives computerbasiertes Planen und Bauen für die Architektur

☎ +49 711 68 58 19 20

@ achim.menges@icd.uni-stuttgart.de

🌐 www.icd.uni-stuttgart.de

## Projektteam:

**ICD Institut für Computerbasiertes Entwerfen und Baufertigung:**

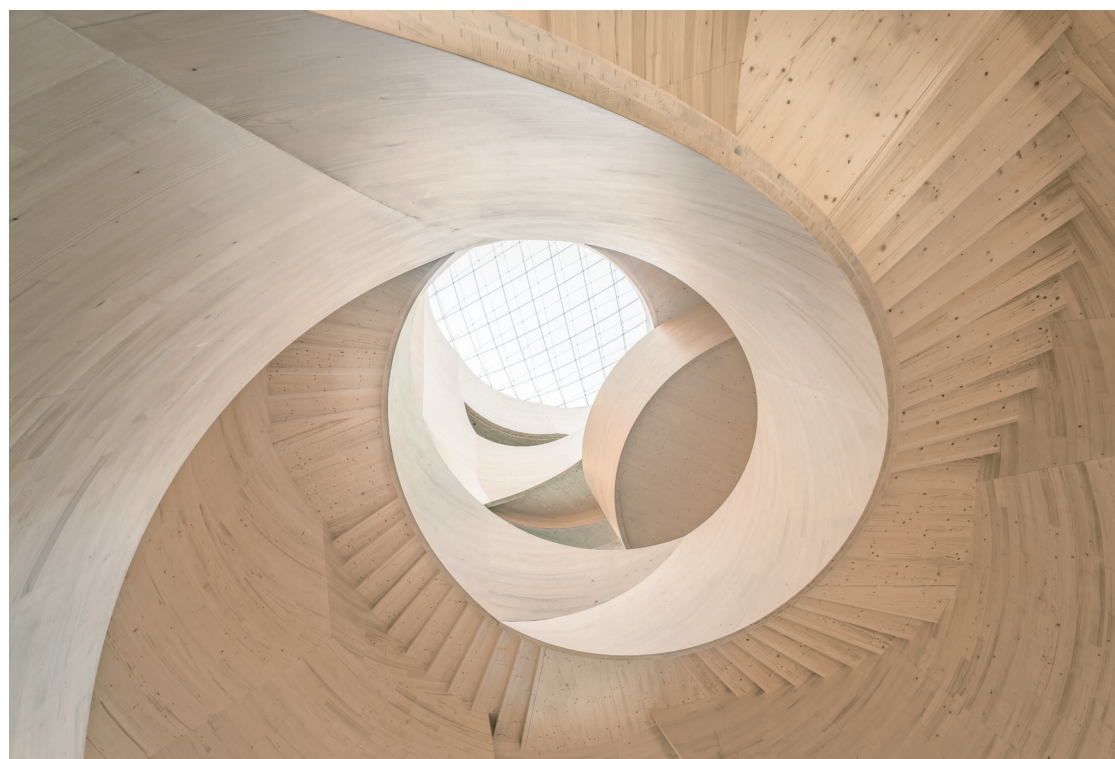
Prof. Achim Menges, Martin Alvarez, Laura Kiesewetter, David Stieler, Dr. Dylan Wood. Mit Unterstützung von: Edgar Schefer, Lena Strobel, Alina Turean

**Blumer Lehmann AG:** Katharina Lehmann, Martin Looser, David

Riggenbach, Ursula Frick, Bertie Hipkin, Benedikt Schneider

**K+L Architekten:** Thomas Lehmann, Johanna Deinet

**SJB Kempter Fitze AG (Ingenieure):** Stefan Rick



*Skulpturale Gestaltung des Atriums – zylindrische Brüstungen und Alkoven entlang der Treppe*

# Technik, Umwelt, Wirtschaft

## Neuer Bachelorstudiengang „Ressourceneffiziente Produktentwicklung“

**Rethink, reduce, repair, reuse, recycle: Der neue Bachelorstudiengang „Ressourceneffiziente Produktentwicklung/Circular Engineering“ der Technischen Hochschule Deggendorf vermittelt Ingenieurwissen am Puls der Zeit. Im Fokus steht der zukunftsfähige und nachhaltige Umgang mit Ressourcen entlang ihres gesamten Lebenszyklus – von der Rohstoffgewinnung über die Verarbeitung in Produkten bis zu Recycling oder Entsorgung.**

In sieben Semestern Regelstudienzeit verbindet das neue Studienangebot die klassischen Kompetenzen aus Technik, Design und Wirtschaft mit Wissen aus Bionik, Umweltrecht und Ethik. „Was heute gefertigt wird, soll morgen als wertvolle Ressource weiterleben,“ so Studiengangsleiter Prof. Sebastian Kölbl. „Das ist sowohl aus wirtschaftlicher als auch aus nachhaltiger Sicht sinnvoll.“

Die Studierenden erwartet somit Auseinandersetzungen mit Themen wie Lieferketten oder Rohstoffverbrauch, in denen sie auch ihre Verantwortlichkeit für Umwelt und Klima mitbedenken.



Studiengangsleiter für „Ressourceneffiziente Produktentwicklung“ ist Prof. Sebastian Kölbl



Das wissenschaftliche Profil der THD prägen die vier interdisziplinäre Forschungsschwerpunkte 1) Digital Technologies, 2) Sustainable Production & Energy Technologies, 3) Smart Materials sowie 4) Quality of Life & Healthcare.

### Theorie und Praxis

An der praxisorientierten Technischen Hochschule Deggendorf (THD) ergeben sich für die Studierenden zudem Einblicke aus erster Hand in aktuelle Forschungsprojekte mit Industriepartnern. Im Studiengang „Ressourceneffiziente Produktentwicklung“ werden diese besonders in der Kunststoff- und Faserverbundentwicklung am THD-Campus in Hutthurm angeboten, einem von derzeit 17 Technologie Campi der Hochschule in Bayern. Das Konzept der Technologietransferzentren und die damit einhergehende Regionalisierung von Forschung besitzt Vorbildcharakter.

### Gute Aussichten

Nach ihrem Abschluss als Bachelor of Engineering eröffnen sich den Absolventinnen und Absolventen des neuen Studiengangs eine Vielfalt branchenunabhängiger Berufe, etwa in den Bereichen Produkt- und Anlagenentwicklung, Produktionsplanung, Recycling oder Life-Cycle-Assessment. Auch ein weiterführendes Masterstudium ist möglich, an der TH Deggendorf etwa in den drei Sparten Maschinenbau, Sustainability in Polymer Technology oder Mechatronische und cyber-physische Systeme.

Der neue Bachelorstudiengang gehört zur Fakultät Maschinenbau und Mechatronik und startet im Wintersemester 2025/26.

**Bachelor of Engineering**  
**CIRCULAR ENGINEERING**  
RESSOURCENEFFIZIENTE PRODUKTENTWICKLUNG

**Technik, Umwelt & Wirtschaft**  
**zukunftssicher gestalten!**

Die Strategie: Rethink! Reduce! Repair! Reuse! Recycle!

Herausfordernde Klima- und Nachhaltigkeitsziele erfordern Umdenken: Produkte und deren Herstellung müssen zukünftig umwelt- und ressourcenbewusst, also kreislauffähig geplant werden. Dafür braucht es Ingenieurinnen und Ingenieure, die gelernt haben, verantwortungsbewusst und ganzheitlich zu denken – dafür braucht es dich und deine frischen und mutigen Ideen!

Neue Lösungen sind gefragt – du bist gefragt!

www.th-deg.de/ce-b

**i** Technische Hochschule Deggendorf (THD),  
Technologie Campus Hutthurm  
**Prof. Sebastian Kölbl**, Wissenschaftl. Leitung  
☎ +49 991 36 15-80 02  
✉ sebastian.koelbl@th-deg.de  
🌐 www.th-deg.de/tc-hutthurm



# Upgraded tube designer

New web shop acts as platform to streamline design and ordering process for thermoplastic composite tubes

The focus was on customer benefits, consumer friendliness, and topicality when Alformet developed its web shop. With all the parameters, materials, and products to choose from and adjust, it is designed to accelerate early project development as well as order processing.

The continuous fiber-reinforced thermoplastic (CFR TP) composites, that Alformet specializes in producing, are ideal for applications in new energy sectors such as electric motors, hydrogen markets, and legacy mobility markets such as bicycles, automobile and aerospace.

» This is the first web-based platform that streamlines both the design and ordering process for thermoplastic composite tubes.«

Lucas Ciccarelli, Alformet managing director

Due to their weight-to-strength ratio and machinability these CFR TP products make for attractive solutions, even more so by their inherent CO<sub>2</sub> savings and clean production processes. Plus, they eliminate the health risks that go with thermoset resins. All made possible by specializing in the use of AFPT's laser-assisted tape winding (LATW) AFP systems.

### Free selection and more

Recognizing the challenges in selling composite pipes, e.g. the extensive consultation required for customizing material and structural configurations, Alformet proudly presents its web shop, "the first web-based platform that refines the design and ordering process for those tubes".

Customers can define dimensions, choose from an extensive inventory of thermoplastic tapes and winding cores, then adjust the fiber orientation to optimize mechanical properties. Real-time updates on pricing, dimensions, and even eventually mechanical properties plus CO<sub>2</sub> equivalent

customer entry to land directly the production queue on a given machine without manual input. This not only reduces the chance of mistakes but minimizes lead times, allowing development cycles to shrink from months of consulting and processing to mere weeks. The machine's ability to log and evaluate production parameters further guarantees compliance with defined quality standards, bolstering customer trust.

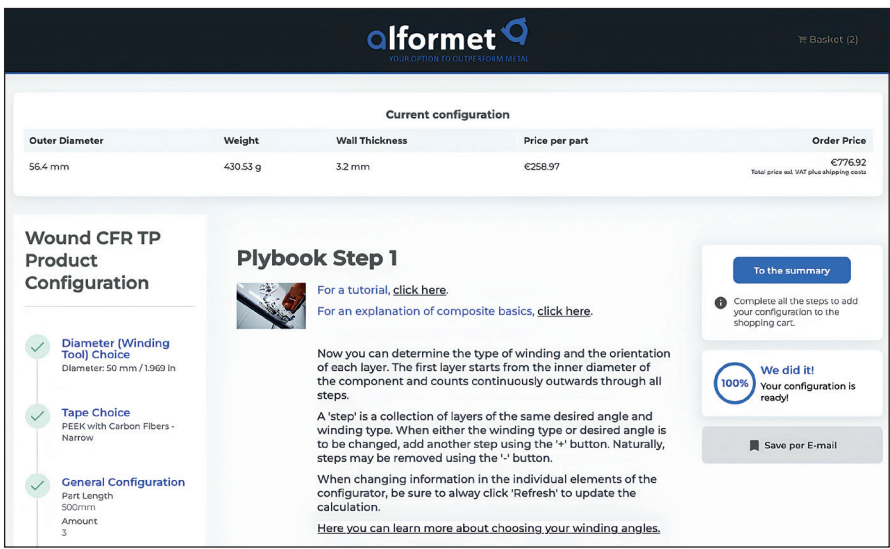
Beyond customer benefits, the web shop opens new opportunities for suppliers by providing a dedicated sales channel for thermoplastic tapes, starting from automated small volume sales that typically trigger the start of a larger, long-term project. It also fosters machine sales for AFPT GmbH, as customers often transit from purchasing Alformet's products to acquiring their own production capabilities.

### Sustainability always in sight

Thermoplastic composites' sustainability advantages are significant. The proper tape configurations can offer substantial CO<sub>2</sub> savings and can be recycled or downcycled at the end of their product life. This aligns with global energy transition goals, making them particularly attractive for emerging markets like e-mobility and hydrogen applications.

Alformet's vision includes expanding its manufacturing capacity to meet growing demand while continuing to lower entry barriers for small businesses and innovators. By digitizing the configuration and production process, the company aims to make CFR TP materials widely accessible, accelerating the shift to lightweight, eco-friendly solutions in industries worldwide.

 Alformet GmbH, Dörth  
Lucas Ciccarelli, Managing Director  
+49 6747 95 01 85 52  
lucas.ciccarelli@alformet.de  
www.alformet.com/configurator

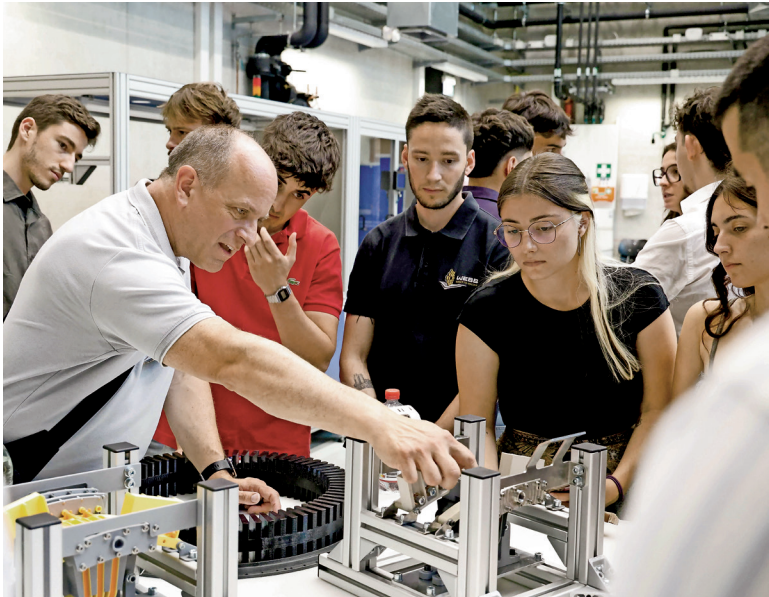


The screenshot shows the Alformet web shop configurator interface. At the top, the Alformet logo and tagline "YOUR OPTION TO OUTPERFORM METAL" are visible. Below the logo, a "Basket (2)" link is present. The main content area is divided into several sections:

- Current configuration:** A table showing the current configuration of the tube. The table has five columns: Outer Diameter, Weight, Wall Thickness, Price per part, and Order Price. The current configuration is: Outer Diameter: 56.4 mm, Weight: 430.53 g, Wall Thickness: 3.2 mm, Price per part: €258.97, and Order Price: €776.92. A note below the table states: "Total price incl. VAT plus shipping costs".
- Wound CFR TP Product Configuration:** A section with three steps: 1. Diameter (Winding Tool) Choice (Diameter: 50 mm / 1.969 in), 2. Tape Choice (PEEK with Carbon Fibers - Narrow), and 3. General Configuration (Part Length: 500mm, Amount: 3).
- Plybook Step 1:** A section with a "For a tutorial, click here." link and a "For an explanation of composite basics, click here." link. It includes a "To the summary" button and a "100% We did it! Your configuration is ready!" status indicator. A "Save per E-mail" button is also present.

# H<sub>2</sub> trifft Leichtbau

Spannender Forschungsmix beflügelt zukunftsorientierte Unternehmen



**Zukunftstechnologien entstehen, wo Wasserstoff (H<sub>2</sub>), digitale Technologien und Leichtbau ineinandergreifen. Am Technologietransferzentrum Gersthofen entwickelt die Technische Hochschule Augsburg gemeinsam mit regionalen Unternehmen praxisnahe Lösungen für eine klimafreundliche Industrie – von der realen Simulation bis zur intelligenten Fertigung.**

Die industrielle Transformation in Richtung Klimaneutralität erfordert sowohl technologische Sprünge als auch Kooperationspartner aus Forschung und Industrie, die die Innovationen zur Anwendung bringen. Das Technologietransferzentrum (TTZ) Gersthofen der Technischen Hochschule Augsburg (THA) wurde Anfang 2025 genau zu diesem Zweck gegründet. Es bietet interessierten Unternehmen Kooperationsmöglichkeiten sowie einen praxisnahen Innovationsstandort mit Fokus auf anwendungsorientierte Forschung, digitale Technologien und Fachkräfteentwicklung.

## Wasserstoff im Realtest

Ziel des TTZ Gersthofen ist es, energieeffiziente und ressourcenschonende Technologien zu entwickeln, die den Herausforderungen der Energiewende – steigender Energiebedarf, CO<sub>2</sub>-Reduktion, globale Wettbewerbsfähigkeit – konkret begegnen. Im Besonderen sollen Wasserstofftechnologien unter Realbedingungen

*Prof. Dr.-Ing. André Baeten erklärt Studierenden die Funktionsweise des wasserstoffgekühlten Elektromotors*

*Prof. Dr.-Ing. André Baeten explains the functioning of hydrogen cooled electric engines to some students*



*Gefördert wird das Technologietransferzentrum in Gersthofen im Rahmen der Initiative „High-tech Transfer Bayern“ des Freistaates Bayern und von der Stadt Gersthofen.*

» Das TTZ Gersthofen steht für F+E-Kooperationen in puncto Wasserstoff, Leichtbau und Digitalisierung.«

**Prof. Dr.-Ing. André Baeten,**  
wiss. Leiter des TTZ Gersthofen

untersucht und weiterentwickelt werden. Dafür kann unter anderem der Einsatz von Wasserstoff in Mobilitätsanwendungen sowie in chemischen und thermischen Industrieprozessen mit Hardware-in-the-Loop-Tests analysiert werden. Diese Art Testplattform erlaubt nicht nur die Validierung, sondern auch die Optimierung komplexer Systeme im Zusammenspiel von Werkstoff, Design und Prozess.

## Leichtbau mit digitalem Vorsprung

Ein zweiter Forschungsschwerpunkt liegt auf der leichtbaugerechten Auslegung und Fertigung: Dabei werden unterschiedliche Leichtbauwerkstoffe eingesetzt, um beispielsweise leichte Strukturbauteile mit hoher Steifigkeit/Festigkeit und Ressourceneffizienz herzustellen. Ziel ist es, Materialien – wie faserverstärkte Kunststoffe, Leichtbaumetalle sowie Funktionswerkstoffe – in einem durchgängigen Prozess zu verbinden. Dabei kommen u.a. KI-basierte Auslegungs- und Optimierungsverfahren zum Einsatz, die Design und Produktion datengetrieben verbessern.

## Kompetenzen bündeln, Zukunft gestalten

Auch die Qualifizierung von Fachkräften ist integraler Bestandteil des TTZ. In Studiengängen wie Systems Engineering sowie in Weiterbildungsformaten für Ingenieurinnen und Ingenieure werden Kompetenzen in Wasserstofftechnologien, Leichtbau und digitaler Fertigung vermittelt. Dabei wird ein Umfeld geschaffen, in dem Kooperation gelebt wird, sich regionale Unternehmen, Start-ups und Forschungseinrichtungen einbringen, Technologien mitentwickeln und von der Nähe zur Hochschule profitieren können.

Grundlegend zielt das TTZ Gersthofen darauf ab, die Wettbewerbsfähigkeit bayerischer Betriebe durch konkrete Lösungen und gemeinsames Wissen nachhaltig zu stärken.



# H<sub>2</sub> meets lightweight design

Exciting research mix inspires forward-looking companies

**Future technologies are created where hydrogen (H<sub>2</sub>), lightweight design and digital technologies intertwine: At the TTZ Gersthofen, the Technical University of Applied Sciences Augsburg (THA) joins forces with regional companies to develop practical solutions for a climate-friendly industry – from real simulations to intelligent products.**

The industrial transformation towards climate neutrality requires both, technological leaps as well as cooperation partners from research and industry who put the innovations into practice. To this purpose the THA founded the Technology Transfer Center (TTZ) Gersthofen in early 2025. It offers interested companies cooperation



*The Technology Transfer Center in Gersthofen is funded as part of the "Hightech Transfer Bayern" initiative of the Free State of Bavaria and the city of Gersthofen.*

» The TTZ Gersthofen stands for R&D cooperation in the fields of hydrogen, lightweight design, and digitalization.«

**Prof. Dr.-Ing. André Baeten,**  
scientific director TTZ Gersthofen

opportunities as well as a practical innovation location focused on applied research, digital technologies, and the development of professionals.

## Hydrogen in real-life test

The TTZ Gersthofen aims to develop energy-efficient and resource-conserving technologies that

specifically address the challenges of the energy transition – e.g., rising energy demand, CO<sub>2</sub> reduction, and global competitiveness.

To this end, the TTZ Gersthofen will research and further develop hydrogen technologies under real-world conditions. This includes the use of hydrogen in mobility applications as well as in chemical and thermal industrial processes. They can be analyzed using hardware-in-the-loop tests. This type of test platform not only allows for the validation but also the optimization of complex systems in the interaction of materials, design, and processes.

## Lightweight design with a digital edge

A second research focus is on lightweight design and manufacturing: Different lightweight materials are used to produce, for example, lightweight structural components with high stiffness/strength and resource efficiency. The aim is to combine materials such as fiber-reinforced plastics, lightweight metals, and functional materials in a continuous process. This involves the use of AI-based design and optimization methods, which improve design and production in a data-driven manner.

## Pooling expertise, shaping the future

The training of professionals is also an integral part of the TTZ: Courses such as systems engineering and continuing education programs for engineers teach skills in hydrogen technologies, lightweight design, and digital manufacturing. This creates an environment in which cooperation is practiced, regional companies, start-ups, and research institutions can get involved, help develop technologies, and benefit from their proximity to the THA.

Basically, the TTZ Gersthofen aims at sustainably strengthening the competitiveness of Bavarian companies through tangible solutions and shared knowledge.



Das TTZ Gersthofen stellt Bürgermeister Michael Wörle (l.) aktuelle Projekte vor

The TTZ Gersthofen team presents current projects to mayor Michael Wörle (l.)

**i** Technische Hochschule Augsburg (THA),  
Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik | Technical University of Applied Sciences Augsburg, Faculty of Mechanical and Process Engineering

**Prof. Dr.-Ing. André Baeten**

**Prof. Dr.-Ing. Neven Majić**

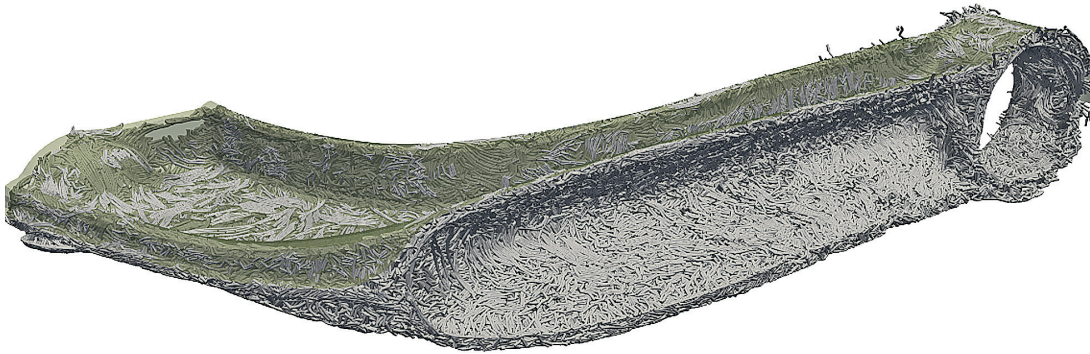
Wissenschaftliche Leitung TTZ Gersthofen

@ ttz-gersthofen@tha.de

www.tha.de/TTZ-Gersthofen

# Besser virtuell ausgelegt

Ökonomische und ressourceneffiziente Bauteile aus Carbonfaser Sheet Moulding Compound (CF-SMC)



Modellierung der Faserbündel in der Prozesssimulation für den Querlenker

Modeling of fiber bundles in process simulation for the control arm

Das Projekt EcodynamicSMC liefert wertvolle Erkenntnisse für die Bauteilfertigung und Prozesssteuerung, wobei eine durchgängige Modellierung mittels CAE-Kette gelang. Es wurden ein Querlenker für die Automobilindustrie sowie eine Radgabel für ein Kleinflugzeug zunächst durch Prozess- und Struktursimulationen ausgelegt und anschließend gefertigt.

Im Projekt EcodynamicSMC wurde eine durchgängige virtuelle Prozesskette abgebildet, die eine effiziente Übertragung des Prozesswissens in das Bauteildesign ermöglicht. Zentraler Bestandteil ist die Kopplung von Fertigungsprozess- und Struktursimulation. Über einen Mappingschritt werden die Ergebnisse der Prozesssimulation – wie Faserorientierung und Faservolumengehalt – der Strukturberechnung zur Verfügung gestellt.



Das Projekt EcodynamicSMC wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Wir danken dem BMW für die Förderung sowie allen Konsortialpartnern für die konstruktive Zusammenarbeit im Rahmen des Projekts: Gestamp Autotech Engineering Deutschland GmbH, DG Aviation GmbH, Fraunhofer Institut für Chemische Technologie ICT, Karlsruher Institut für Technologie (Institut für Fahrzeugsystemtechnik sowie Institut für Angewandte Materialien), KOLLER Formenbau GmbH, Schmidt & Heinzmann GmbH & Co. KG, Toray Industries Europe GmbH, Vibracoustic SE & Co. KG.

Die dargestellten Inhalte entstanden im Wesentlichen durch die Zusammenarbeit von Marcel Olma, Constantin Krauß, Shubham Gorde, Sergej Ilinzeer, Michael Roll, Andreas Bisson und Luise Kärger.

## Direkte Kopplung von Fasern und Matrix im Fließpressprozess

Beim Fließpressen des SMC (Sheet Moulding Compound) interagieren Matrixmaterial und Fasern stark miteinander. Die Faserbündel werden konvektiv transportiert, erzeugen aber gleichzeitig Reaktionskräfte auf die umgebende Matrix und Faser-Faser-Interaktionskräfte. Diese Kopplung kann zu anisotropem Fließverhalten, lokal stark veränderten Faservolumengehalten und Bindenähten führen – Effekte, die die Tragfähigkeit des Bauteils stark beeinträchtigen können, die aber mit herkömmlichen Modellen nur unzureichend abbildbar sind.

Eine Lösung bietet hier die am KIT FAST entwickelte mesoskopische Direct-Bundle-Simulation auf Basis der kommerziellen Simulationssoftware Abaqus/CEL. Sie ermöglicht die explizite Darstellung einzelner Faserbündel und bildet die vollständige Kopplung zwischen Fasern, Matrix und Werkzeug ab. Das Ergebnis ist eine deutlich präzisere Vorhersage des Materialverhaltens – insbesondere für komplexe Bauteilgeometrien.



21<sup>st</sup> European Conference on Composite Materials (ECCM 2024), F-Nantes, Juli 2024

## Anforderungsgerechtes Bauteildesign

Die Prozesssimulation ermöglicht es, relevante Materialgrößen wie lokale Faserorientierungen und Faservolumenhalte auch in kritischen Bereichen wie Bindenähten oder integrierten Funktionselementen (z. B. Kugelgelenk oder Gummilager im Querlenker) zuverlässig zu bestimmen. Im Anschluss konnten Dauerfestig-



keitsanalysen durchgeführt werden, um ein anforderungsgerechtes Bauteildesign zu realisieren und sicherzustellen, dass die leichten Bauteile auch unter dynamischer Belastung dauerhaft funktionssicher bleiben.

Ein zentrales Entwicklungsziel war die gezielte Prozessführung zur Minimierung von Bindefäden, zur Ausrichtung der Faserorientierung entlang der Hauptlastpfade und somit zur optimalen Nutzung der Materialeigenschaften von CF-SMC.

### Demonstratoren mit Leichtbaupotenzial

Zwei Bauteile verdeutlichen das Potenzial:

- Ein sicherheitsrelevanter Querlenker konnte mit CF-SMC gefertigt werden. Das Gewicht beträgt 1,1 kg – rund 56 % leichter als konventionelle Varianten.
- Die für ein Kleinflugzeug entwickelte Radgabel weist eine Masse von 850 g auf und ist damit etwa 20 % leichter als die konventionelle Referenzkomponente.

Die Leistungsfähigkeit des Querlenkers weist im Vergleich zum Referenzbauteil noch Verbesserungspotenzial auf. Wir sind zuversichtlich, dass durch weitere Forschung und Optimierung diese Lücke geschlossen werden kann.

Beide Demonstratoren zeigen eindrucksvoll, wie sich moderne Simulation und materialgerechtes Design im industriellen Maßstab realisieren lassen. ■



*Querlenker aus Carbonfaser-SMC mit Lagern und Kugelpfaden*

*Carbon fiber SMC control arm with bearings and ball joints*

*Radgabel mit leichtbau-gerechten Verstärkungsrippen*

*Wheel fork with reinforcement ribs is lightweight design at its best*



## Better designed virtually

**Economical resource-efficient components made from carbon fiber sheet molding compound**

**The project EcodynamicSMC, funded by the Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action, provides valuable insights for component manufacturing and process control, achieving consistent modeling through a CAE chain.**

A fundamental objective of the project was to ensure optimal utilization of the material properties of carbon-fiber reinforced SMC, which is achieved through the targeted orientation of fibers along the primary load paths.

### Tailored component design

The solution is the mesoscopic direct bundle simulation developed at KIT FAST based on the commercial simulation software Abaqus/CEL. On a scale of approximately 1mm it enables the reliable prediction of material properties, including local fiber orientations and fiber volume contents, even in critical areas such as knit lines or integrated functional elements (e.g. ball joints or rubber bearings in the control arm). Subsequently, fatigue strength analyses have been performed to achieve a component design that meets the requirements.

As demonstrators, a safety-related control arm for the automotive industry and a wheel fork for a light aircraft were initially designed through process and structural simulations, and then manufactured. ■



*The EcodynamicSMC project was funded by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWE). We would like to thank the BMWE for its support and all consortium partners for their constructive cooperation within the framework of the project: Gestamp Autotech Engineering Deutschland GmbH, DG Aviation GmbH, Fraunhofer Institute for Chemical Technology ICT, Institute of Technology Karlsruhe (Institute of Vehicle System Technology as well as Institute for Applied Materials), KOLLER Formenbau GmbH, Schmidt & Heinzmann GmbH & Co. KG, Toray Industries Europe GmbH, Vibracoustic SE & Co. KG.*

*The content presented here was created primarily through collaboration between Marcel Olma, Constantin Krauß, Shubham Garde, Sergej Ilinzeer, Michael Roll, Andreas Bisson, and Luise Kärger.*

**i** Karlsruher Institut für Technologie KIT, Institut für Fahrzeugsystemtechnik FAST | Karlsruhe Institut für Technologie KIT, Institute of Vehicle System Technology FAST  
**Marcel Olma**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter/Doctoral researcher  
 ☎ +49 721 608-453 91  
 @ marcel.olma@kit.edu  
 🌐 www.fast.kit.edu

# Vom Großen und Kleinen

Auf der Suche nach fremdem Leben – mit Schweizer Präzision

**Die geschickte Verbindung der speziellen Eigenschaften von Kohlenstofffasern mit außergewöhnlichem Schweizer Know-how schafft die Voraussetzungen für ein einzigartiges Bauteil in einem der spannendsten Wissenschaftsprojekte unserer Zeit.**

Die Frage, ob wir allein im Universum sind, beschäftigt die Menschheit wohl schon seit jeher. Bei der Suche nach außerirdischem Leben wird das Giant Magellan Telescope (GMT), eines der ehrgeizigsten astronomischen Projekte unserer Zeit, nach seiner geplanten Inbetriebnahme im Jahr 2030 einzigartige und neue Möglichkeiten bieten, vermutlich sogar unser Verständnis des Universums revolutionieren.

Mit einer Auflösung, die zehnmal besser ist als die des Hubble-Teleskops, werden Forschende vom Las Campanas Observatorium in der Atacama-Wüste im Norden Chiles aus durch das GMT Sterne und Exoplaneten mit bisher unerreichter Genauigkeit beobachten können. Besonders im Fokus sind dabei erdähnliche Planeten außerhalb unseres Sonnensystems, deren

Atmosphären nach Hinweisen auf Leben durchsucht werden sollen.

## **Die Herausforderung: Präzision im Nichts**

Ein zentrales Instrument des GMT ist der sogenannte G-CLEF-Spektrograph – ein hochpräzises Messgerät, das kleinste Veränderungen im Sternenlicht erfassen kann. Doch damit solche Messungen in der erforderlichen Genauigkeit möglich sind, müssen die optischen Komponenten extrem präzise und von äußeren Einflüssen unabhängig positioniert werden. Genau hier kommt ein unscheinbares, aber entscheidendes Bauteil ins Spiel – entwickelt und gefertigt von Spezialisten aus der Schweiz.

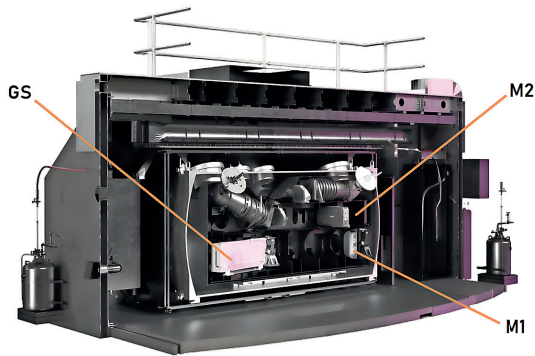
Die Halterahmen für Spiegel und optische Gitter im G-CLEF-Spektrographen dürfen sich selbst unter extremen Bedingungen nicht verformen. Das wird neben einer aktiven Vibrationsisolierung der gesamten optischen Einheit dadurch sichergestellt, dass der Halterahmen während der Messkampagnen im Hochvakuum keinerlei Verformungen erfährt. Die Auslegung



Außenansicht des  
Giant Magellan  
Telescope bei Nacht  
(Rendering)

© Giant Magellan Telescope – GMT Corporation | giantmagellan.org





*Kleines Bauteil,  
große Wirkung im  
Large Earth Finder*

des Bauteils erfolgte deshalb nach folgenden Kriterien:

- keine thermische Ausdehnung (CTE  $\approx 0$  K-1)
  - höchste Steifigkeit bei minimalem Gewicht
  - langfristige strukturelle Stabilität
  - keine Ausgasung im Vakuum
- Konventionelle Werkstoffe stießen hier an ihre Grenzen – die Lösung musste aus hochentwickelten Verbundmaterialien bestehen.

### Schweizer Ingenieurskunst liefert das Unmögliche

Die Connova AG aus Villmergen wurde aufgrund ihrer herausragenden Expertise in der Herstellung hochpräziser Composite-Strukturen für den G-CLEF-Spektrographen ausgewählt und übernahm die gesamte Umsetzung – von der Bauteil- und Prozesskonzeption über Konstruktion, Materialauswahl und Berechnung bis hin zur Fertigung und Qualitätssicherung.

Das zentrale Element der Lösung war der Einsatz von ultrahoch-moduligen Carbonfasern in einer Cyanatester-Matrix – ein Werkstoff, mit dem bei geschickter Auslegung die geforderte Nullausdehnung erreicht werden kann. Für die Befestigung der optischen Komponenten sowie die Integration in die Messkammer wurden INVAR36-Komponenten integriert – ein spezieller Nickel-Eisen-Werkstoff mit ebenfalls mi-

nimalem Wärmeausdehnungskoeffizienten.

Connova realisierte nicht nur die präzise gefertigten Bauteile, sondern entwickelte in enger Abstimmung mit dem Kunden die erforderlichen Nachweiskonzepte sowie die Prüf- und Testvorrichtungen, mit denen das Bauteil in einer realistischen Umgebung auf Verformung, Temperaturwechsel und Vakuumbeständigkeit erfolgreich getestet wurden.

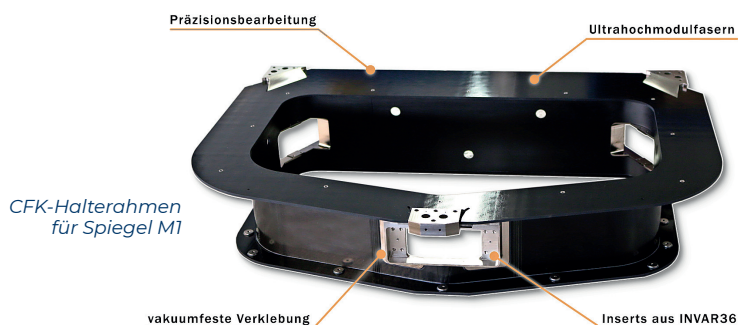
### Wenn Wissenschaft Top-Leistung verlangt

Mit der erfolgreichen Entwicklung, Fertigung und Lieferung der Komponenten für die M1- und M2-Spiegelhalterungen sowie den Grating Stabilizer (GS) leistet Connova einen essenziellen Beitrag zum Giant Magellan Telescope.

Dabei sind es nicht nur die rein technischen Herausforderungen, die dieses Projekt so besonders machen. Es ist das Bewusstsein, durch die Verbindung von moderner Astronomie und Schweizer Ingenieurskunst einem der ältesten Menschheitsträume ein Stück näher zu kommen: der Entdeckung außerirdischen Lebens. ■



Connova AG, CH-Villmergen  
**Taylan Toprak**, Head of Sales & Project Management  
 ☎ +49 160 112 69 09  
 @ taylan.toprak@connova.com  
 🌐 www.connova.com



# vombaur

pioneering tech tex

## EFFIZIENTER FORMTEILBAU

Hochwertige Spiralbänder für runde Geometrien und rotierende Bauteile

- > Individuelle Konfiguration des Spiralbands
- > Hohe Qualität des Endprodukts
- > Präzise Steuerung der Eigenschaften
- > Effiziente Fertigung der Composites



www.vombaur.de  
 Member of Textation Group

# Einfach einfüllen

## Revolutionärer Leichtbau-Tank für die künftige Wasserstoff-Logistik

**Im Projekt LeiWaCo entwickeln Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft einen kostengünstigen und hochfesten Leichtbau-Wasserstofftank aus Faserverbundwerkstoffen für Flüssigwasserstoff (LH<sub>2</sub>). Dieser Tank ist primär für den Einsatz in einer neuartigen, branchenübergreifend einsetzbaren, containerbasierten Transport- und Versorgungseinheit konzipiert.**

Die Transformation hin zu einer emissionsfreien Energiewirtschaft erfordert innovative Lösungen für die Speicherung und den Transport von Wasserstoff. Das Projekt LeiWaCo (Leichtbau Wasserstoff-Container) stellt sich dieser Herausforderung, indem es einen kostengünstigen und hochfesten Leichtbau-Wasserstofftank aus Faserverbundwerkstoffen (FVW) für Flüssigwasserstoff (LH<sub>2</sub>) entwickelt. Darüber hinaus zielt das Projekt darauf ab, die entwickelten Technologien für weitere Anwendungen in den Bereichen Straßenverkehr, Schifffahrt, Schienenverkehr und Luftfahrt zu adaptieren.

### Vorteile und Herausforderungen

Gegenüber existierenden metallischen Tanks für flüssigen Wasserstoff bietet der FVW-Tank einige Vorteile: geringere Fertigungskosten aufgrund des hocheffizienten Wickelverfahrens mit In-Situ-Konsolidierung, geringeres Gewicht

bei gleichem Innendruck und keine Wasserstoffversprödung, die häufig an Schweißverbindungen auftritt.

Eine der größten Herausforderungen bei der Entwicklung kryogener Tanks aus Faserverbundwerkstoffen ist die Gewährleistung der Dichtigkeit bei extrem tiefen Temperaturen von -253 °C. Herkömmliche Matrixmaterialien neigen unter diesen Bedingungen zu thermisch induzierten Mikrorissen, was die H<sub>2</sub>-Dichtigkeit beeinträchtigt.

LeiWaCo begegnet diesem Problem mit einem neuartigen Ansatz, nämlich der Kombination von thermoplastischen Materialien mit der Dünnschichttechnologie. Studien zeigen, dass Dünnschichtlamine mit Schichtdicken von 0,02 mm bis 0,08 mm das Auftreten von Mikrorissen verhindern können. Thermoplaste wie Polyetheretherketon (PEEK) weisen im kryogenen Temperaturbereich eine deutlich höhere Bruchdehnung auf, was das Wachstum von Mikrorissen effektiv verhindert.

### Fruchtbare Forschung

Das Projekt LeiWaCo deckt dazu die komplette Wertschöpfungskette ab: Es werden neue Konstruktions- und Berechnungsmethoden, neue Halbzeug- und Materialtests, entsprechende Fertigungstechnologien und Prüfmethode für das Bauteil entwickelt und angewendet.



*Beteiligte Partner am LeiWaCo-Projekt sind AFPT, ARGO-ANLEG, CompriseTec, CTC, DLR mit dem Institut für Raumfahrtssysteme und dem Institut für Systemleichtbau, eCap Marine, Faserinstitut Bremen, IDVA, Schunk Kohlenstofftechnik und Teijin Carbon Europe. Als assoziierte Partner aus der Schweiz sind Suprem SA und die Fachhochschule Nordwestschweiz beteiligt.*

*Das Konsortium dankt dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung (Förderkennzeichen 03EI3071) und dem Projektträger Jülich für die Unterstützung.*



*Die LeiWaCo-Partner bei ihrem Projekttreffen im Sommer 2025*

*The LeiWaCo partners at their project meeting in summer 2025*



Ein wichtiger Meilenstein ist die Fertigung eines Demonstrator-Tanks, dessen Tests mit flüssigem Wasserstoff noch in diesem Jahr erfolgen sollen. Derzeit arbeitet das Projekt-konsortium am finalen Demonstra-

tor-Tank. Parallel dazu wurde bereits ein Fertigungsdemonstrator auf der JEC World 2025 in Paris vorgestellt.

Mit den vielversprechenden Fortschritten in der Fertigung und den anstehenden Validierungstests leistet

das Projekt LeiWaCo einen wichtigen Beitrag zur Etablierung einer ebenso effizienten wie nachhaltigen Wasserstofflogistik und geht damit einen entscheidenden Schritt auf dem Weg in eine emissionsfreien Zukunft. ■

## Just pour in

### Revolutionary lightweight design tank for future hydrogen logistics

**In the LeiWaCo – short for Leichtbau Wasserstoff-Container, lightweight hydrogen container – project partners from science and industry are jointly developing a cost-effective and high-strength lightweight hydrogen tank made of fiber-reinforced composites for liquid hydrogen (LH<sub>2</sub>). This tank is primarily designed for use in a novel, cross-industry, container-based transport and supply unit.**

The transformation towards an emission-free energy economy requires innovative solutions for the storage and transport of hydrogen. The LeiWaCo project addresses this challenge by developing a cost-effective and high-strength lightweight hydrogen tank made of fiber-reinforced composites for liquid hydrogen (LH<sub>2</sub>). In addition, the project aims to adapt the developed technologies for further applications in road transport, shipping, rail transport, and aviation.

#### Advantages and challenges

Compared to existing metallic tanks, the composite tank offers the following advantages: lower production costs due to the highly efficient winding process with in-situ consolidation, reduced weight at the same internal pressure, and no hydrogen embrittlement, that frequently occurs at welded joints.

One of the greatest challenges in the development of cryogenic tanks from fiber-reinforced composites is ensuring leak-tightness at extremely low temperatures of -253°C. Conventional matrix materials tend to develop thermally induced microcracks under these conditions, which impairs H<sub>2</sub> tightness.

LeiWaCo addresses this problem with a novel approach: the combination of thermoplastic materials with thin-film technology. Studies show

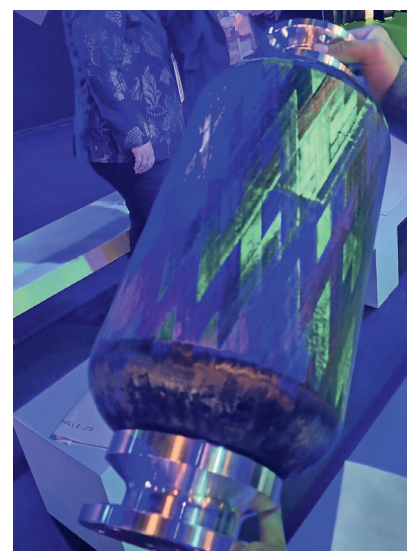
that thin-film laminates with layer thicknesses of 0.02mm to 0.08mm can prevent the occurrence of microcracks. Thermoplastics such as polyetheretherketone (PEEK) exhibit a significantly higher fracture toughness in the cryogenic temperature range, which effectively prevents the growth of microcracks.

#### Research results

The LeiWaCo project covers the complete value chain: new design and calculation methods, new semi-finished product and material tests, corresponding manufacturing technologies, and test methods for the component are developed and applied.

An important milestone is the production of a demonstrator tank, whose tests with liquid hydrogen are scheduled to take place this year. The project consortium is currently working on manufacturing the final demonstrator tank. In parallel, a manufacturing demonstrator was already successfully presented at JEC World 2025 in Paris.

With the promising progress in manufacturing and the upcoming validation tests, the LeiWaCo project makes an important contribution to the establishment of efficient and sustainable hydrogen logistics, thus taking a decisive step on the way to an emission-free future. ■



*Der erste Fertigungsdemonstrator aus dem Projekt wurde auf der JEC World 2025 gezeigt*

*The first manufacturing demonstrator from the project has been presented at JEC World 2025*



*The partners in the LeiWaCo project are AFPT, ARGO-ANLEG, CompriseTec, CTC, DLR with the Institute of Space Systems and the Institute of System Lightweight Construction, eCap Marine, Faserinstitut Bremen, IDVA, Schunk Kohlenstofftechnik and Teijin Carbon Europe. Associated partners from Switzerland are Suprem SA and the University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland.*

*Our sincerest thanks to the Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy) for the funding (funding reference 03EI3071) and to the Projektträger Jülich (project sponsor) for the support.*



CTC GmbH (An AIRBUS Company), Stade  
**Dr.-Ing. Tim Frerich**, Cluster Manager  
Education

☎ +49 174 437 63 24

@ tim.frerich@airbus.com

🌐 www.ctc-composites.com

# Verbundstoffe mit Hanf und Co.

Nachhaltigkeit trifft Innovation: Der Aufstieg naturfaserbasierter Composites

In einer Zeit, in der Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz im Fokus stehen, gewinnen naturfaserbasierte Verbundstoffe zusehends an Bedeutung. Als Spezialist für Faserverarbeitung setzt die Norafin Technologies GmbH auf die einzigartigen Eigenschaften von Flachs, Hanf und anderen nachwachsenden Rohstoffen – und treibt damit die Entwicklung hochwertiger, umweltfreundlicher Composites voran.

Als Tochterunternehmen der Norafin Industries (Germany) GmbH, einem international agierenden Hersteller für technische Spezialvliesstoffe, profitieren wir von der langjährigen Expertise unseres Mutterunternehmens. Wir verstehen uns als Konvertierer für Vliesstoffe und realisieren kundenspezifische Zuschnitte. Unsere modernen Produktionsstätten in Sachsen/Deutschland und North Carolina/USA bieten die beste Grundlage für die Herstellung innovativer Materiallösungen für anspruchsvolle Anwendungen weltweit. Unser Portfolio reicht von 100 %-Naturfaservliesstoffen wie Flachs oder Hanf bis hin zu Hochleistungsmaterialien basierend auf Meta- und Para-Aramidfasern für Branchen wie:

- Automobil- und Verkehrswesen (Leichtbau, Innenausstattung),
- Luft- und Raumfahrt (strukturelle Komponenten),
- Schienenfahrzeuge, Schiffsbau und maritime Anwendungen,
- Infrastruktur, Bauwesen und erneuerbare Energien,
- Industrielle Anwendungen (Rohre, Tanks, Sicherheitstechnik),
- Fun Sport/Ski-, Snowboard- und Surf-Industrie.

» Naturfaserbasierte Verbundstoffe sind die Antwort auf Ressourcenknappheit und Klimawandel.«

Frank Holenfelder, Sales Manager  
Norafin Technologies

Naturfaser-Viel-  
falt: Raumteiler  
(oben li.), Flachs-  
fasern (oben re.),  
Skier (unten).

## Warum naturfaserbasierte Composites die Zukunft prägen

Vier Gründe sind es, die hauptsächlich für die weltweit verstärkte Nachfrage nach naturfaserbasierten Compositmaterialien verantwortlich sind.

### 1. Ökologische Vorteile:

#### Klimaneutral und kreislauffähig

Naturfasern wie Flachs und Hanf sind nicht nur biologisch abbaubar, sondern weisen auch eine deutlich bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz auf als synthetische Alternativen. Bei ihrer Verarbeitung entstehen keine zusätzlichen Emissionen, was sie zu einer idealen Wahl für nachhaltige Produktentwicklungen macht. Zudem ermöglichen sie eine ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft – von der Produktion bis zur Wiederverwertung.

### 2. Hochleistungseigenschaften für anspruchsvolle Anwendungen

Durch innovative Wasserstrahltechnologie entstehen aus Naturfasern reißfeste, isotrope und langlebige Vliesstoffe mit herausragenden Materialeigenschaften:

- hohe mechanische Festigkeit (gleichmäßig in alle Richtungen),
- natürliche Ästhetik (optisch ansprechende Oberflächen),
- präzise Verarbeitbarkeit (für komplexe Designanforderungen).







Zwei mögliche Ansichten von Naturfaser-Composites: Deckenrasterplatte (oben), unterschiedliche Oberflächenstrukturen (re.)



Diese Eigenschaften machen sie zu einer attraktiven Materialalternative in der Automobilindustrie, Luftfahrt und im Hochleistungsbau.

### 3. Compliance mit globalen Nachhaltigkeitsstandards

Die zunehmend strengeren EU-Richtlinien und globalen Umweltvorschriften fordern eine Reduktion des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks und eine höhere Ressourceneffizienz. Naturfaser-Composites erfüllen diese Anforderungen durch:

- geringeren Energieverbrauch in der Herstellung,
- Recyclingfähigkeit und biologische Abbaubarkeit,
- nachhaltige Rohstoffgewinnung.

### 4. Flexibilität durch innovative Verarbeitungstechnologien

Unsere chemiefreie Wasserstrahltechnologie garantiert schadstofffreie, hochleistungsfähige Vliesstoffe mit variablen Faserparametern. Norafin Technologies nutzt zudem das Verfahren, um mit Hochdruck-Wasserstrahlen gezielt Vliesstofflagen miteinander zu verbinden. Neueste Entwicklungen ermöglichen es, selbst hochkomplexe 3D-Strukturen in einem einzigen Verarbeitungsschritt zu realisieren – ohne Kunst- oder Klebstoffe.

### Naturfasern als Schlüssel für nachhaltige Composites

Naturfaserbasierte Verbundstoffe vereinen Umweltverträglichkeit, technische Leistungsfähigkeit und wirtschaftliches Potenzial. Als Antwort auf Ressourcenknappheit und Klimawandel etablieren sie sich als zukunftsfähige Alternative zu herkömmlichen Materialien. Mit ihrer breiten Anwendbarkeit – von industriellen Hochleistungslosungen bis zu konsumenten-nahen Produkten – sind sie ein zentraler Treiber der nächsten Generation nachhaltiger Composites. ■



Norafin Technologies GmbH, Mildenaue

Frank Holenfelder, Sales Manager

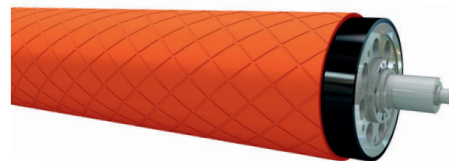
+49 3733 55 07-437 | +49 151 15 28 73 45

@ frank.holenfelder@norafin.com

www.norafin.de

# :CCOR

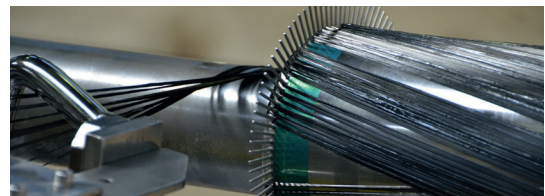
Leichtbau ist unser Antrieb.



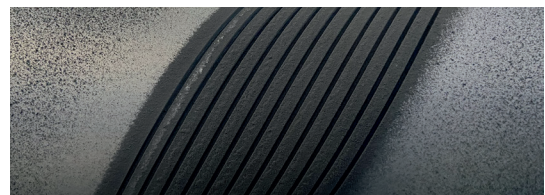
DESIGN



LOAD TRANSFER



MANUFACTURING



COVER



MECHANICS



BALANCING

Schäfer MWN GmbH Deutschland

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

# Mehr Polyimid-Pulver

Hohe Nachfrage führt zu neuem Produktionsstandort



*Tecapowder-Hochtemperatur-Polyimid ist vollständig löslich, besitzt sehr gute Füllereigenschaften und ist thermisch stabil*

*Tecapowder high-temperature polyimide is characterised by its complete solubility, excellent filler properties and thermal stability*

**Die Nachfrage nach dem vielfältig einsetzbaren Tecapowder Hochtemperatur-Polyimid ist in den vergangenen Jahren konstant gestiegen. So sehr, dass der Kunststoffverarbeiter Ensinger nun seine Produktionskapazitäten um einen zweiten Standort erweitert, der 2027 in Obernburg am Main in Betrieb gehen soll.**

Die Tecapowder-Pulver, -Granulate und -Mischungen zeichnen sich durch vollständige Löslichkeit, sehr gute Füller- und tribologische Eigenschaften sowie durch eine hervorragende thermische Stabilität aus. Entsprechend breit sind sie in Luft- und Raumfahrt, der Halbleiterindustrie, der Automobilindustrie, der Luftfahrt, dem Plasmaschweißen oder dem Diamantschleifen einsetzbar, in Composites und PTFE-Matrixsystemen ebenso wie in Anwendungen etwa in der Batterietechnik.

## Neues Werk soll 2027 öffnen

Diese erfreuliche Entwicklung führt aber auch dazu, dass an Ensingers Entwicklungs- und Produktionsstandort im österreichischen Lenzing inzwischen die Kapazitätsgrenzen erreicht sind. Um weiteres Wachstum zu ermöglichen, hatte Ensinger frühzeitig mit der Suche nach einem zusätzlichen Fertigungsstandort begonnen.

Da bei der Herstellung von Tecapowder spezielle Lösungsmittel zum Einsatz kommen, war eine chemiespezifische Infrastruktur unerlässlich. Die fand das Unternehmen in Deutschland im Industrie Center Obernburg (ICO). Die Inbetriebnahme des Werkneubaus in dem Industriepark am bayerischen Untermain ist für das Jahr 2027 geplant.

„Mit dem neuen Standort in Obernburg schaffen wir die Grundlage für weiteres Wachs-

tum und erhöhen zugleich unsere Liefersicherheit“, freut sich Dr. Sylvia Mücke, Leiterin Special Products bei Ensinger. „Künftig können wir unsere Kunden von zwei Produktionsstätten aus flexibel mit Tecapowder versorgen.“

## Eines für – fast – alles

Polyimide sind ausgesprochen vielseitige Hochleistungs-Kunststoffe. Tecapowder PI basiert auf P84® von Evonik. BTDA- und PMDA-Monomere werden mit Isocyanaten zu vollständig imidierten Polyimidharzen umgesetzt, ohne dass eine Nachhärtung erforderlich ist.

Tecapowder PI werden in unterschiedlichen Korngrößen, Partikelgrößenverteilungen (Mesh), Qualitäten und mit verschiedenen Füllstoffen hergestellt, je nach beabsichtigter Endanwendung und Verarbeitungsmethode. Als Pulver wird es hauptsächlich für die Herstellung von Hochleistungsformen und überhaupt in Verbundwerkstoffen verwendet, als Granulat in Spezialbeschichtungen, da es in DMF, DMSO oder anderen polaren Lösungsmitteln lösbar ist.

Als sehr vielfältig beweisen sich auch die Mischungen. PI-Blends enthalten verschiedene Füllstoffe für Hochleistungs-Halbzeuge, je nach den Anforderungen der Endanwendung. Graphit-Typen eignen sich bestens für Lager und verschleißfeste Teile. Glasfaser-Typen werden für hohe Festigkeit und Dimensionsstabilität verwendet. PI/PTFE-Mischungen wiederum sind hochvernetzt, was sie als Füllstoff in vielen Fluorpolymeren empfiehlt. Kleine Maschenweiten sorgen für gute Eigenschaften und eine einheitliche Farbe in gesinterten PTFE-Compounds. ■



Ensinger GmbH, Nufringen

**Jörg Franke**

☎ +49 7032 81 92 02

@ joerg.franke@ensingerplastics.com

🌐 www.ensingerplastics.com



# More polyimide powder

High demand for materials leads to new production site

**Demand for the versatile Tecapowder high-temperature polyimide has risen steadily in recent years. So much so that plastics processor Ensinger is now expanding its production capacity with a second site, which is scheduled to go into operation by 2027.**

Tecapowder powders, granulates, and mixtures are characterized by complete solubility, excellent filler and tribological properties, and outstanding thermal stability. The material can be used in a wide range of applications in aerospace, the semiconductor industry, the automotive industry, in aviation, plasma welding, and diamond grinding, in composites and PTFE matrix systems as well as in battery technology.

## New plant to open by 2027

However, this positive development also means that Ensinger's development and production site in Lenzing, Austria, has now reached its capacity limits. To enable further growth, Ensinger began looking for an additional production site at an early stage. As special solvents are used in the production of Tecapowder, a chemical-specific infrastructure was essential.

The company found the right place in Germany at the Industrie Center Obernburg (ICO). The new plant in the industrial park on the Bavarian lower river Main is expected to be operational by 2027.

"With the new site in Obernburg, we are creating the basis for further growth while also

increasing our supply security," says Sylvia Mücke, Head of Special Products at Ensinger, who is pleased that "in future, we will be able to supply our customers flexibly with Tecapowder from two production sites".

## One for – almost – everything

Tecapowder PI is based on P84® from Evonik. BTDA and PMDA monomers reacted with isocyanates to produce fully imidized polyimide resins without the need for post curing. Tecapowder PI is produced in various grain sizes, particle sizes (mesh), fillers, and degrees of refinement, depending on the intended end use and processing method.

As a powder, it is used, for example, to mold high-performance stock shapes and composite materials in general, as grade materials it is used in speciality coatings, as it is dissolvable in DMF, DMSO, or other polar solvents.

The blends also prove to be very adaptable. PI blends contain various fillers for high-performance semi-finished parts, based on the end use requirements. Graphite grades are excellent for bearing and wear-resistant parts. Glass fiber grades are used for high strength and dimensional stability. PI/PTFE blends, on the other hand, are highly cross linked, which allows its use as a filler in many fluoropolymers. Small mesh sizes allow for good properties and uniform color in sintered PTFE compounds. ■



*Die neue Produktionsstätte von Ensinger im Industrie Center Obernburg soll 2027 in Betrieb genommen werden*

*Ensinger's new production facility in the Obernburg Industrial Centre is scheduled to go into operation by 2027*

# Better fix it

Repair instead of replace: a material-efficient path forward

Damage in composite structures is common. Yet all too often, the default response is replacement – damaged composite components are discarded, downcycled, and replaced with newly manufactured parts. These standard procedures come with high financial, environmental, and operational costs. Repair offers, on the other hand, might well retain the value of existing components while significantly reducing resource use and costs.

The composites industry focus has largely shifted toward recycling as a means of circularity. Although recycling is important to recover materials in end-of-life structures, not all composite parts can be effectively recycled.

Even when recycling is possible, it rarely achieves closed-loop performance: recovered materials are often used in lower-grade applications, requiring significant input of new raw materials to manufacture equivalent components. This introduces new energy demands, greenhouse gas emissions and fossil resources extraction, defeating the goals of circularity.

In contrast, repair offers an opportunity to retain the value of existing components while drastically reducing resource use. On top of environmental preservation, the benefits of effective repair translate directly into cost savings and reduced downtime, making it an economically and environmentally sustainable solution.

### An industry example: Recreational Vehicles

Recreational vehicles (RVs) are increasingly exposed to severe weather conditions, especially heavy hailstorms, whether parked unprotected at home or while travelling. Hail impacts can damage composite sandwich panels, creating dents in the structure. Today, damaged panels



*Repairing instead of replacing saves time, money, nerves, and resources*

 CompPair Technologies S.A.,  
CH-Lausanne  
**Emilie Malek**, Marketing Manager  
☎ +41 21 353 01 85  
@ contact@comppair.com  
🌐 www.comppair.com

are most frequently fully replaced – a process costing on average €20,000 per RV, and even up to €50,000 – or marginally repaired manually, requiring over 120 hours of labor and still costing €5000 on average. Overall, a single localised hailstorm can cause more than €150 million in insurance payouts.

These approaches are not only inefficient, they create substantial material waste. In such cases, the opportunity for innovation lies in repair technologies that are fast, reliable, and structurally sound, without dismantling or rebuilding the part.

### HealTech™ brings a viable solution

CompPair's HealTech™ technology offers a tangible breakthrough for damaged composite structures, particularly in applications like recreational vehicles affected by hailstorms. By embedding intrinsic healing functionality directly into composite materials, damage can be repaired on-site, in minutes, and without the need for added material inputs.

HealTech™ GRP layers can be seamlessly used in conventional existing supply chains, enabling a faster, simpler, and structurally sound repair process. For the RV sector example, this translates into cost reductions estimated at 10 to 40 times compared to traditional methods.

Designing composites to be repairable rather than disposable opens the door to a truly circular economy for high-performance lightweight materials. The gains are clear: fewer replacements, lower emissions, reduced costs, and longer-lasting structures. ■



*When it comes to composite parts in vehicles, most damage can quite easily be repaired with HealTech™*



# Trendwende

## Composites-Markt zeigt positive Tendenz, besonders in Europa

Bereits zum 25. Mal hat Composites Germany aktuelle Kennzahlen zum Markt für faserverstärkte Kunststoffe erhoben. Das Ergebnis überrascht. Trotz einer anhaltend schwachen Konjunktur in Europa zeigt der Composites-Index erstmals seit dem ersten Halbjahr 2022 wieder eine positive Entwicklung.

Erstmals seit mehr als drei Jahren kann in der aktuellen Composites-Markterhebung eine Trendumkehr festgestellt werden. Die Bewertung der aktuellen generellen Geschäftslage dreht ins Positive.

### Composites-Germany-Index bildet positive Entwicklung ab

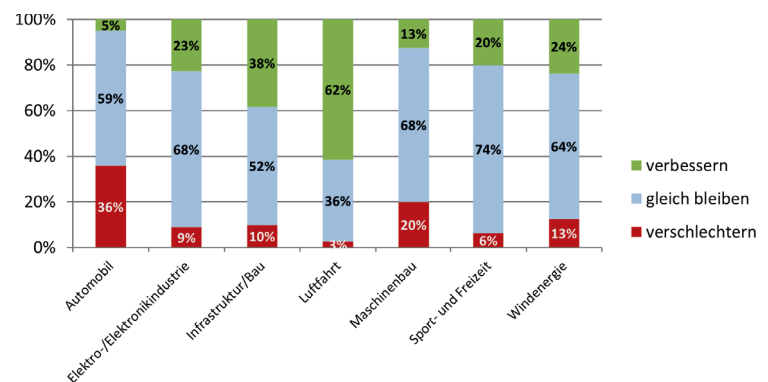
Vor dem Hintergrund eines in Europa deutlich rückläufigen Marktvolumens der Composites-Industrie im Jahr 2024, einer starken Zunahme des Konkurrenzdrucks vor allem aus Asien, einer weiterhin eher schwächeren Weltkonjunktur sowie Problemen in den beiden zentralen Anwendungsindustrien Transport und Bau/Infrastruktur, ist die vorliegende positive Einschätzung eher überraschend.

Die derzeit generell positive Bewertung der aktuellen Situation scheint auch getragen zu sein von steigenden Erwartungen an die künftige Marktentwicklung, die in Teilen nochmals positiver ausfällt als die Bewertung der derzeitigen Situation.

Sowohl für Deutschland als auch für Europa zeigt sich ein positiver Trend, wobei das niedrige Niveau der Vorerhebungen nicht übersehen werden darf. Es ist auffällig, dass vor allem die Erwartungen an die weltweite Entwicklung pessimistisch ausfallen. Dies dürfte insbesondere auf die sehr sprunghafte, oft exportschädigende US-Politik zurückzuführen sein sowie auf ein nach wie vor angespanntes weltpolitisches Klima. Die derzeitige schwache Marktsituation, vor allem im Transportbereich in Asien, untermauert die hier negativen Einschätzungen.

### Erwartungen an Anwendungsindustrien unterschiedlich

Den Composites-Markt kennzeichnet sowohl material- als auch anwendungsseitig eine starke Heterogenität. In der Befragung wurden die Teilnehmenden um ihre Einschätzung hinsichtlich der Marktentwicklung unterschiedlicher Kernbereiche gebeten. Der wichtigste Anwendungsbereich für Composites ist die Mobilität. Dieser Bereich befindet sich derzeit in starken Umbrüchen bzw. steckt in Europa und Deutschland in einer anhaltenden Krise. Dies zeigt sich



Einschätzung zur Entwicklung ausgewählter Anwendungsbereiche (auf 100 % fehlende Angaben resultieren aus Rundungungenauigkeiten)



Im Composites Germany ([www.composites-germany.de](http://www.composites-germany.de)), auf europäischer Ebene EuCIA-Mitglied ([eucia.eu](http://eucia.eu)), bündeln AVK und Composites United (CU) ihre Kräfte, assoziierte Partnerin ist die VDMA-Arbeitsgemeinschaft Hybride Leichtbau-Technologien.

auch in der Befragung deutlich. Wachstum wird vor allem in den Bereichen Luftfahrt sowie Bau-/Infrastruktur erwartet, obwohl sich auch der Baubereich in Deutschland nach wie vor in einer schwierigen Situation befindet. Für 2025 erwarten die Experten derzeit allenfalls ein geringes Wachstum. Erst für 2026 wird wieder von einer deutlichen Belebung ausgegangen. Für Europa zeigt sich ein vergleichbares Bild.

### Index zeigt aufwärts

Grundsätzlich dreht der Composites-Index weitgehend ins Positive. Lediglich die Bewertung der eigenen derzeitigen Geschäftslage über alle Regionen bleibt noch verhalten.

Es bleibt abzuwarten, ob es gelingen wird, auf die derzeit optimistischere Grundstimmung aufzubauen. Politisch werden gerade zahlreiche Maßnahmen unternommen, um die deutsche/europäische Wirtschaft zu stärken. Die Abhängigkeit von gesamtwirtschaftlichen Entwicklungen bleibt jedoch bestehen. Es gilt nun, über Innovationen neue Marktfelder zu erschließen, Chancen konsequent zu nutzen und gemeinsam daran zu arbeiten, Composites weiter in bestehenden Märkten zu implementieren. ■



AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V., Frankfurt am Main  
**Volker Mathes**, Business Development  
 +49 69 27 10 77-0  
[volker.mathes@avk-tv.de](mailto:volker.mathes@avk-tv.de)  
[www.avk-tv.de](http://www.avk-tv.de)

# Nachhaltige Bohrwerkzeuge

Innovative Werkzeug-Refabrikationsmethoden schonen Ressourcen und mindern CO<sub>2</sub>

Bei der Montage von Flugzeugstrukturen werden zahlreiche Nietbohrungen mit Hartmetallwerkzeugen durchgeführt, deren Herstellung energie- und ressourcenintensiv ist. Am IPMT wurde ein neuartiger Prozess erprobt, der diamantbeschichtete Bohrwerkzeuge umweltfreundlich ent- und wiederbeschichtet. Dies kann den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck um bis zu 25 % reduzieren.

Bei der Flugzeugstrukturmontage werden jährlich mehrere Millionen Nietbohrungen gefertigt (Abb. 1), die alle strengen luftfahrtspezifischen Anforderungen an Qualität und Prozesssicherheit genügen müssen. Gebohrt wird überwiegend mit Hartmetallbohrwerkzeugen, die aufgrund ihrer Härte und Verschleißfestigkeit eine hohe Produktivität gewährleisten.

Diese Werkzeuge bestehen hauptsächlich aus Wolframcarbid und Kobalt, ihre Fertigung ist mit einem hohen Energie- und Ressourcenaufwand verbunden. Die erforderlichen Rohstoffe stammen zu einem großen Teil aus politisch sensiblen Regionen und der Abbau stellt eine erhebliche ökologische Belastung dar.

## Bessere Zustände schaffen ...

Das Institut für Produktionsmanagement und -technik (IPMT) der Technischen Universität Hamburg (TUHH) arbeitete im Rahmen des Projekts „prepAIR – Nachhaltige Flugzeugrumpf-industrialisierung – Fokusbereich 1: Strukturmontage“ gemeinsam mit den industriellen Partnern Gühring KG und Airbus Operations GmbH an Lösungsansätzen, die den Ressourcen- und Energieverbrauch bei der Montage von Flugzeugstrukturen reduzieren sollen.

Ein Fokus lag auf der Fertigung von Nietbohrungen in kohlenstoffaserverstärkten Kunst-



Die Forschungsergebnisse wurden im Projekt „prepAir – Nachhaltige Flugzeugrumpf-industrialisierung – Schwerpunkt 1: Strukturmontage“ im Rahmen des Förderprogramms Green Aviation Technologies (GATE) der Hamburgische Investitions- und Förderbank (IFB Hamburg) erzielt (Antrags-Nr.: 51165617).

stoffen (CFK) – einem stark abrasiven Material, das den Einsatz diamantbeschichteter Bohrwerkzeuge erfordert. Für diese Bohrwerkzeuge existiert bisher kein wirtschaftlich und ökologisch sinnvoller Recyclingprozess, weshalb sie üblicherweise nach Standzeitende entsorgt werden.

## ... und auch bessere Werkzeuge

Im Projekt prepAir wurde daher ein neuartiger Plasmaätzprozess erprobt, mit dem die Diamantschicht vollständig vom Werkzeug entfernt werden kann. Dabei wird das Werkzeugsubstrat weder beschädigt noch in seiner Mikrostruktur verändert, sodass es unmittelbar ohne zusätzliche Vorbehandlung erneut beschichtet werden kann. Die Analysen der Bohrungsquali-

tät und auch des Werkzeugverschleißes zeigen, dass mit ent- und wiederbeschichteten Werkzeugen eine Bohrungsqualität und eine Standzeit erreicht werden kann, die mit der von neuwertigen Werkzeugen vergleichbar ist.

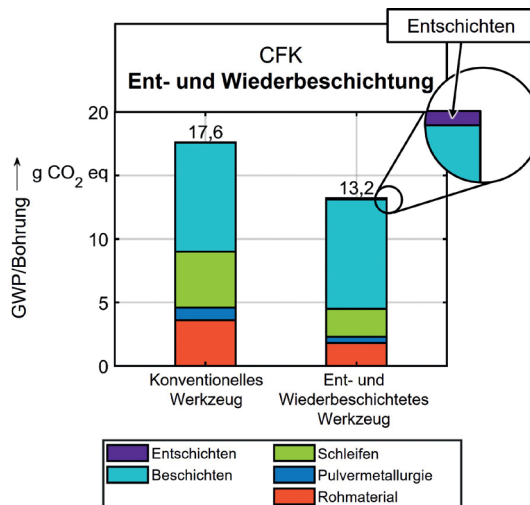


Abb. 2: Global Warming Potential (GWP) für CFK-Bearbeitung pro Bohrung mit zurzeit eingesetzten Werkzeugen (li.) und Werkzeugen mit einem Refabrikationsschritt (re.)

tential (GWP) wurde eine Lebenszyklusanalyse (LCA) durchgeführt. Das GWP gibt den relativen Beitrag eines Prozesses zum Treibhauseffekt an. Dabei zeigt sich, dass insbesondere die Beschichtung einen erheblichen Anteil am CO<sub>2</sub>-Fußabdruck bei der Herstellung von Hartmetallbohrwerkzeugen hat (Abb. 2).

Die Ergebnisse der Bohrversuche sowie der LCA für die entwickelten Verfahren verdeutlichen, dass durch einmaliges Ent- und Wiederbeschichten der Diamantschicht beim Bohren von CFK eine Reduktion des GWP um 25 % erzielt werden kann. Ein mehrfaches Anwenden dieses Prozesses birgt darüber hinaus Potenzial zur weiteren Verbesserung der Umweltbilanz durch das Ausschöpfen von Synergieeffekten.



Abb. 1: Flugzeugstruktur, aus verschiedenen Bauteilen über Nietverbindungen gefügt, wobei jede Nietverbindung eine hochpräzise Bohrung erfordert.

Fig. 1: Aircraft structure assembled from various components using rivet joints, each of which requires a high-precision hole.  
© Airbus



# Sustainable cutting tools

Saving resources and reducing CO<sub>2</sub> through innovative tool refabrication methods

When assembling aircraft structures, numerous rivet holes are drilled using carbide tools. The manufacture of these tools is energy- and resource-intensive. At the IPMT, a novel process has been tested that removes and re-coats diamond-coated drilling tools in an environmentally friendly manner. This reduces the carbon footprint by 25%.

Several million rivet holes are drilled each year during aircraft structural assembly (fig. 1), which must meet strict aviation-specific requirements for quality and process reliability. Carbide drilling tools are predominantly used for this process, as their hardness and wear resistance ensure high productivity.

These carbide tools mainly consist of tungsten carbide and cobalt, their production involves a high expenditure of energy and resources. The raw materials required come largely from politically sensitive regions, and their extraction has a significant environmental impact.

## Making things better ...

The Institute of Production Management and Technology (IPMT) at the Hamburg University of Technology (TUHH), together with the industrial partners Gühring KG and Airbus Operations GmbH, has worked on solution approaches. The experts did so within the research project "prep AIR – Sustainable Aircraft Fuselage Industrialization – Focus Area 1: Structural Assembly", aiming at reducing resource and energy consumption in the assembly of aircraft structures.

One focus was on the production of rivet holes in carbon fibre reinforced plastics (CFRP) – a highly abrasive material that requires the use of diamond-coated drilling tools. To date, there has been no economically and ecologically viable recycling process for these drilling tools, which is why they are usually disposed of at the end of their service life.

## ... and tools more durable

The prepAir project tested a novel plasma etching process that enables the diamond coating to be completely removed from the tools. The tool substrate is neither damaged nor altered in its microstructure, so that it can be recoated immediately without additional pretreatment. Analysis of the bore quality and tool wear shows



Results were achieved in the research project "prepAir – Sustainable Aircraft Fuselage Industrialization – Focus 1: Structural Assembly" as part of the Green Aviation Technologies (GATE) funding programme of the Hamburg Investment and Development Bank (IFB Hamburg) (Application no.: 51165617).



**Autoren / Authors:**  
Malte Flehmke,  
Prof. Dr.-Ing. Jan  
Hendrik Dege

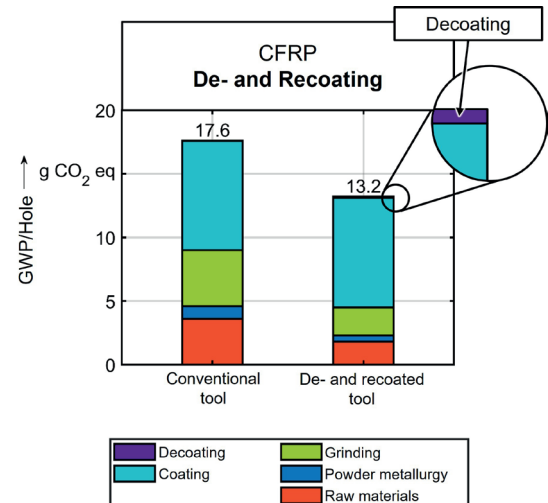


Fig. 2: Comparison of the global warming potential (GWP) for CFRP machining per borehole for state-of-the-art tools (l.) and tools with a remanufacturing step (r.)

that recoated tools can achieve a bore quality and service life comparable to that of new tools.

## Environment profits, too

A life cycle assessment (LCA) was carried out to evaluate the impact on global warming potential (GWP). The GWP serves as a measure of the relative contribution of a process to the greenhouse effect. This shows that the coating in particular accounts for a significant proportion of the carbon footprint in the manufacture of carbide drilling tools.

The results of the drilling tests and the LCA for the developed processes show that a 25% reduction in GWP can be achieved by removing and recoating the diamond coating once when drilling CFRP materials (fig. 2). Repeated application of this process also has the potential to further improve the environmental balance by exploiting synergy effects.

**i** Technische Universität Hamburg (TUHH), Institut für Produktionsmanagement und -technik (IPMT) | Hamburg University of Technology (TUHH), Institute for Production Management and Technology (IPMT)  
**Malte Flehmke**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter | Research Associate  
☎ +49 40 428 78-34 94  
@ malte.flehmke@tuhh.de  
🌐 www.tuhh.de/ipmt

# Leicht, stark, intelligent

Hybride CFK-Komponenten mit integriertem Werkstoffvorteil

In der Fertigung spielen Absaugsysteme oft eine entscheidende Rolle, bei steigenden Anforderungen an Gewicht, Reichweite, Platzbedarf und Beständigkeit. Die Lösung ist ein hybrides Teleskopabsaugrohr, das die Vorteile von Carbonfaserverbundwerkstoff und maßgeschneiderten Kunststoffkomponenten ideal kombiniert.

Gemeinsam mit ihrem Tochterunternehmen carbovation hat das Unternehmen Murtfeldt einhochfunktionales Teleskop-Absaugrohr entwickelt, das sich auf bis auf eine Länge von 2.500 mm ausziehen lässt – bei einem Gesamtgewicht von nur ca. 1.300 g.

„Im Vergleich zu konventionellen Werkstoffen erzielen wir mit unserer CFK-Bauweise Gewichtseinsparungen von bis zu 70 %. Das bedeutet mehr Effizienz in der Anwendung, aber auch neue konstruktive Freiheiten – vor

» Mit Carbon, Hochleistungskunststoffen und additiver Fertigung entwickeln wir technisch kompromisslose und passgenaue Lösungen.«

**Robert Bastian, Business Development Manager Murtfeldt solutions**

allem dort, wo jedes Gramm zählt“, erläutert Holger Rothenburger, Entwicklungsingenieur bei carbovation.

Das System besteht aus fünf präzise gewickelten CFK-Rohrelementen, die spielfrei und reibungsarm ineinandergreifen. Führungsele-

mente aus Murtfeldts bewährtem Hochleistungskunststoff Original „S“® grün® sorgen für langlebige Gleitfähigkeit und exakte Passung. Ergänzt wird das System durch additiv gefertigte Anschlussbauteile, die kundenspezifisch angepasst werden können.

**Daraus ergeben sich folgende Vorteile:**

## 1. Maximale Reichweite bei minimalem Gewicht

CFK ermöglicht eine außergewöhnlich hohe Steifigkeit bei sehr geringem Gewicht. Das ist ideal für Applikationen, bei denen das System manuell bedient, dynamisch bewegt oder an empfindlichen Baugruppen montiert wird. Der Bedienkomfort steigt, die Belastung für Mensch und Maschine sinkt.

## 2. Höchste Präzision und Spielfreiheit

Dank der hochwertigen Wickeltechnik der CFK-Rohre und der präzise abgestimmten Gleitführung aus Original „S“® grün® lassen sich die Teleskopelemente exakt und ohne Spiel ausziehen und arretieren. Das sorgt für kontrollierbare Positionierung, selbst bei voller Auszugslänge.

## 3. Top-Dichtwirkung, auch unter Vakuumbedingungen

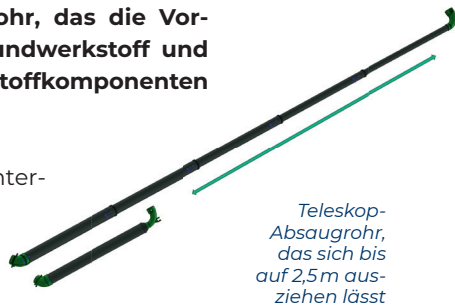
Die Gleitkomponenten aus Original „S“® grün® dichten exzellent bei gleichzeitig niedrigem Reibwiderstand. Damit ist das System auch für Anwendungen mit Vakuum oder Unterdruck geeignet, ohne zusätzliche Dichtmittel oder komplexe Zusatztechnik.

## 4. Robust und langlebig im industriellen Dauerbetrieb

Sowohl CFK als auch Original „S“® grün® zeichnen sich durch hohe Medien- und Temperaturbeständigkeit, Schlagzähigkeit und Abriebfestigkeit aus. Das System ist daher bestens für den Dauerbetrieb unter rauen Bedingungen ausgelegt – mit minimalem Wartungsaufwand und hoher Standzeit.

## 5. Modularer Aufbau und flexible Integration

Dank additiver Fertigung können Anschlussgeometrien passgenau auf bestehende Maschinenumgebungen, Halterungen oder Rohrsysteme abgestimmt werden – ohne teure Werkzeuge



Führungselemente aus Original „S“® grün®



oder lange Entwicklungszyklen. Das Teleskopabsaugrohr lässt sich so modular erweitern oder einfach integrieren, auch in beengten Bauräumen.

## 6. Nachhaltig und wirtschaftlich

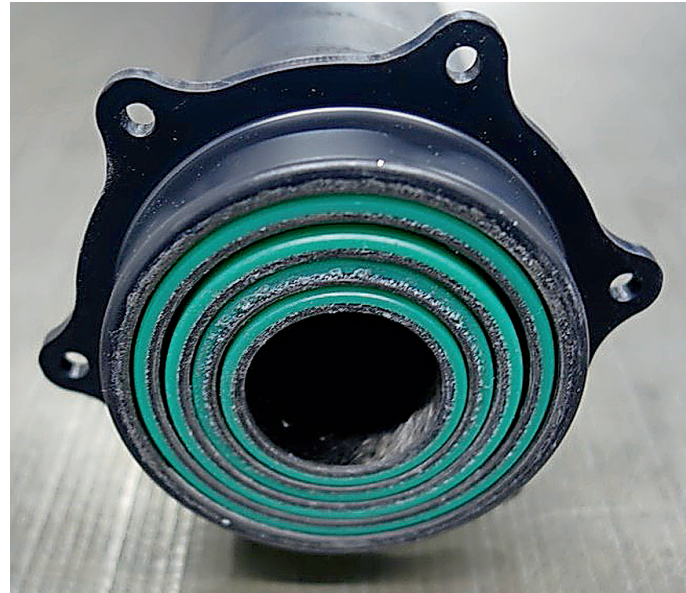
Die Kombination aus langlebigen Materialien, wartungsarmen Gleitführungen und dem gezielten Leichtbauprinzip macht das System besonders effizient im Betrieb – sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich: weniger Material, weniger Energieaufwand, längere Lebensdauer.

## Vielfältige Anwendungsbereiche

Typische Einsatzfelder des Teleskopabsaugrohrs sind:

- Automation und Robotik: mobile Erfassungspunkte für Stäube und Dämpfe zur Vermeidung von Kontamination,
- Sondermaschinenbau: manuell oder automatisch ausziehbare Absaugmodule, kundenindividuell anpassbar und flexibel,
- Schweiß- und Lötarbeitungsplätze: Punktuell Absaugen von Dämpfen,
- Luft- und Raumfahrt: Teleskopierbare Spiegelsysteme in Leichtbauweise. ■

*Spielfrei und reibungsarm greifen die fünf CFK-Elemente des Teleskoprohrs ineinander*

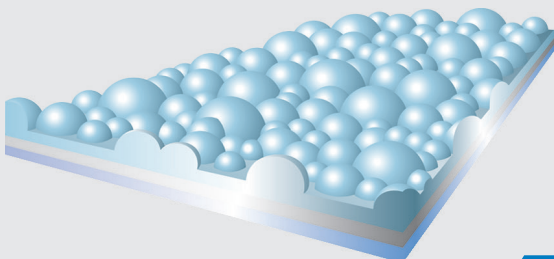


**i** Murtfeldt GmbH & Co KG, Dortmund  
**Robert Bastian**, Business Development Manager  
 ☎ +49 151 58 23 69 84  
 @ robert.bastian@murtfeldt.de  
 🌐 www.murtfeldt.de

# topocrom

**TOPOCROM® Oberflächensysteme für die faserschonende Verarbeitung von Filamenten.**

- Vermeidung von Fadenspliss
- wesentlich reduzierte Staubbildung
- weniger Anhaftung der Filamente



**Worauf es bei der Faserverarbeitung ankommt.**

Besonderheiten in der Verarbeitung der Kohlenstoff-Faser:

- Filament-Bruch
- Spliss-Erscheinungen
- aggressives Abrasionsverhalten

- Vermeidung von Umwicklungen
- Benetzbarkeit mit Flüssigkeiten (Avivagen)
- hohe Abrasionsfestigkeit



info@topocrom.com, www.topocrom.com  
**Topocrom GmbH, Hardtring 29, D-78333 Stockach**

# Hand in Hand

## Unterstützungsangebote für KMU in der sächsisch-tschechischen Grenzregion

Das von der EU kofinanzierte Interreg-Projekt „SUPPORT4SME“ der TU Chemnitz und der TU Liberec unterstützt kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in der sächsisch-tschechischen Grenzregion kostenfrei mit Entwicklungs- und Prüfdienstleistungen sowie Fachworkshops und Seminaren.

Grenzüberschreitende Zusammenarbeit hat einen Namen: SUPPORT4SME, getragen von den beiden Technischen Universitäten in Chemnitz (Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung – SLK) und in Liberec (Institut für Nanomaterialien, fortgeschrittene Technologien und Innovation – CXI). Gemeinsam unterstützen sie kleine und mittlere Unternehmen der sächsisch-tschechischen Grenzregion mit modernster Materialforschung, praxisnahen Dienstleistungen und gezieltem Wissenstransfer.

### Wissenschaftliche Kompetenz für KMU

Die Professur SLK an der TU Chemnitz entwickelt Fertigungstechnologien für faser- und textilverstärkte Leichtbaustrukturen – von der Simulation und Prototypenfertigung bis zur Erprobung. Ressourcenschonende Hybridtechnologien, Recyclinglösungen, Sonderwerkzeuge, Handlungstechnik und Prüfverfahren gehören zu ihren Schwerpunkten.

Das CXI der TU Liberec ist ein etabliertes Forschungszentrum mit Schwerpunkten in Nanomaterialien, Ingenieurtechnologien und Konstruktionslösungen. Mit modernsten Laboren, Prototypenfertigung und angewandter Forschung arbeitet das Institut eng mit Industriepartnern zusammen, um neue Materialien und Technologien bis zur Marktreife zu bringen.

### Prüfen, analysieren, entwickeln

SUPPORT4SME konzentriert sich besonders auf maßgeschneiderte Prüf-, Analyse- und Entwick-



Das internationale Projektteam von SUPPORT4SME

lungsdienstleistungen. Unternehmen können das Verfahren wählen – von mechanischen Standardprüfungen über Materialcharakterisierungen bis zu komplexen Spezialanalysen.

Die TU Liberec verfügt mit dem neuen FIB-Dual-Beam-Rasterelektronenmikroskop der Firma Thermo Fisher Scientific Inc. über eine hochmoderne Ausstattung für Element- und Phasenanalysen sowie zur Darstellung von Oberflächen und Gefügen. Durch die integrierte

Focused Ion Beam (FIB)-Technologie können Proben zudem gezielt für die Analysen präpariert und aufbereitet werden.

An der TU Chemnitz können mit dem Schubrahmen der Firma Grasse

Zur Ingenieurgesellschaft

mbH die Schubeigenschaften von Faserkunststoffverbunden nach DIN EN ISO 20337 präzise ermittelt werden. Diese und weitere Leistungen werden – sofern die entsprechenden Voraussetzungen erfüllt sind – über die De-minimis-Regelung abgewickelt und sind somit für KMU aus der sächsisch-tschechischen Grenzregion in der Regel kostenfrei.

### Wissenstransfer in die Praxis

Ein zentrales Element des Projekts sind praxisorientierte Workshops und Fachseminare. Diese stehen allen Interessierten offen und vermitteln aktuelles Know-how aus der Materialwissenschaft. Im Herbst 2025 etwa lädt die TU Chemnitz zu einem Fachworkshop mit kostenfreier Teilnahme ein: 30. Oktober – Ermittlung von FKV-Schubeigenschaften nach DIN EN ISO 20337.

**i** Technische Universität Chemnitz,  
Professur Strukturleichtbau und  
Kunststoffverarbeitung  
**Dr.-Ing. Kristina Roder**  
**Prof. Dr.-Ing. habil. Daisy Nestler**  
☎ +49 371 531-376 43  
@ support4sme@mb.tu-chemnitz.de  
🌐 https://support4sme.cxi.tul.cz/



Aufbauend von der Europäischen Union kofinanzierter Interreg-Projekt

**Sachsen – Tschechien | Česko – Sasko**

**SUPPORT4SME**

Grenzüberschreitende Unterstützung für die Beteiligung von KMU an der zukünftigen Materialforschung

Přeshraniční podpora zapojení malých a středních podniků do materiálového výzkumu budoucnosti

SUPPORT4SME –  
TU Chemnitz und  
TU Liberec stärken  
gemeinsam KMU  
in der sächsisch-  
tschechischen  
Grenzregion



# Paperwork

Intelligent, integrated, and impregnated – i<sup>3</sup>Sense presents cellulose-based sensors for bio-based structures

Together with company partners and universities, the Austrian research organization Wood K plus develops innovative sensor technologies that monitor humidity, strain, crack propagation for biobased materials as well as the curing behavior of adhesives and thermosets. Its i<sup>3</sup>Sense project is expected to revolutionize sensor technology based on paper.

The innovative approach of the i<sup>3</sup>Sense project is to use intrinsic material properties inherent in wood and wood-based materials. This allows manufacturers to seamlessly integrate smart sensor technologies into load-bearing components in construction, automotive, and sports equipment industries. As a result, they can substitute external sensor systems, leading to fewer waste materials and more sustainable end-of-life solutions. This paves the way for a new generation of sustainable and intelligent materials.

## New sensor fabrication techniques based on paper

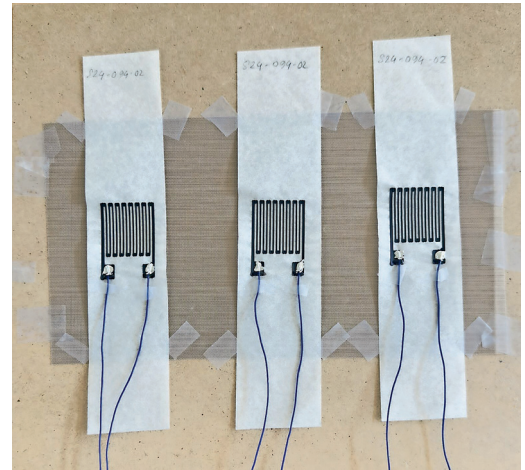
To enable effective integration into composite materials, sensors must be both thin and flexible. So one focus is on the development of paper-based sensors, which can be embedded directly into the composite during manufacturing. Conductive patterns are applied onto the paper using screen printing techniques or alternatively drawn with a pen-holder attached to a CNC machine using water-based carbon ink.

These serpentine-shaped electrodes allow for monitoring strain, moisture diffusion, and crack detection within the composite. Additionally, the sensors support the optimization of curing times in resin-impregnated papers, and a

3D FDM printed paper-based sensors



*Pushing the boundaries, the i<sup>3</sup>Sense project operates on the realm of biobased, hygroscopic load-bearing materials. In collaborative research settings bio-based sensors are developed. They are made from paper, wood, and other natural fibers. The project duration is from 2022 till 2025.*



plant-derived conductive ink has been developed as a sustainable alternative.

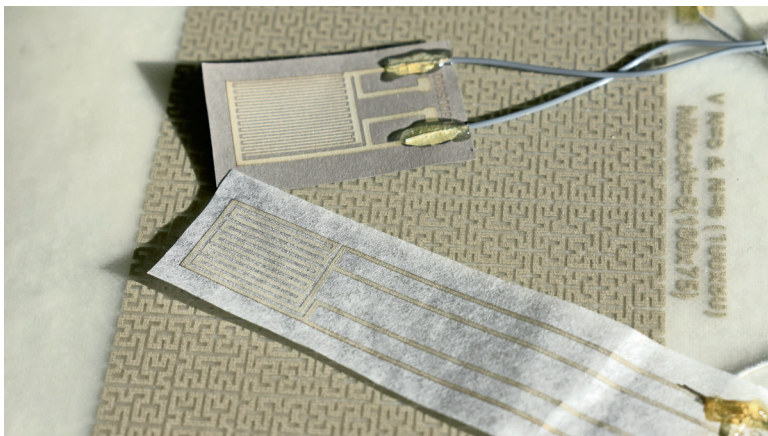
Another method for sensor fabrication involves 3D printing using thermoplastic filaments infused with conductive carbon fillers. This extrusion-based technique, known as Fused Deposition Modeling (FDM), enables the creation of thin strain sensors, which are applied onto cellulosic paper for strain detection. The benefits of 3D printing include high design flexibility, efficient material usage, and the absence of solvents in the process.

## Better sustainability performance

There is a need for more sustainable sensors in terms of reduced energy impact, reduction of waste, improved end-of-life options, and non-harmful materials. Paper-based sensor technology is a sustainable alternative to sensors on polymer-based substrates. Furthermore, the use of low cost and low energy manufacturing processes paired with a minimal use of non-renewable resources are advantageous.

Other sustainability aspects, such as reducing waste and metal consumption as well as recyclability of materials are considered in the development process. Further research and development will be required to advance promising sensor prototypes toward commercially viable, market-ready products. ■

Paper-based cure monitoring, strain, moisture, and crack detection sensors



# Carbonbeton-Decke

Querschnittsoptimierung und Falttechnologie setzen neue Maßstäbe für Fertigbauteile

**Materialeffizienz ist ein zentraler Faktor für zukunftsorientiertes Bauen. Forschende der TH Augsburg entwickelten im Forschungsprojekt trimSLAB einen innovativen Querschnitt für eine Zimmerdecke aus Carbonbeton.**

Im Hochbau machen Geschossdecken aufgrund ihrer flächigen Bauweise einen maßgeblichen Anteil am gesamten Baustoffvolumen aus. Insbesondere bei der heute üblichen Ausführung als Stahlbetonflachdecke mit Vollquerschnitt ist der Materialeinsatz sehr hoch.

Hier liegt erhebliches Potenzial zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs. Dieses adressiert das Forschungsvorhaben trimSLAB, durchgeführt am Technologietransferzentrum (TTZ) Aichach der Technischen Hochschule Augsburg (THA). Ziel ist die Entwicklung einer Betondeckenplatte in Fertigteilbauweise, die durch Querschnittsoptimierung eine Materialeinsparung von 50 % bei gleicher Tragfähigkeit ermöglicht.

## Querschnittsoptimierung und Fertigung

Zunächst war ein ganzheitlicher Entwurfsansatz erforderlich, bei dem Materialeffizienz, Tragfähigkeit, Fertigungstechnologie, Praxistauglichkeit und wirtschaftliche Realisierbarkeit berücksichtigt wurden.

Der auf dieser Grundlage zunächst planarisch entwickelte Querschnitt zeichnet sich durch schlanke Ober- und Untergurte sowie dünnwandige, gefaltete Stege aus (Abb. 1). In die dazwischenliegenden Hohlräume können haustechnische Installationen integriert sowie

Schüttungen oder Dämmmaterial für zum Beispiel eine bessere Akustik eingebracht werden.

Die eigentliche Fertigung erfolgt in mehreren Arbeitsschritten (Abb. 2): Zunächst wird ein ebenes Stegelement betoniert, das aus den einzelnen Stegen und der dazwischen freiliegenden Bewehrung besteht.

Nach dem Erhärten des Betons wird die Bewehrung im freiliegenden Bereich thermoplastisch umgeformt, wodurch das Stegelement seine charakteristische finale Faltgeometrie erhält. Anschließend erfolgen die abschnittsweise Betonagen von Ober- und Untergurt.

## Zusammenspiel der Materialien

Aufgrund der Anforderungen an schlanke Querschnitte und die nachträgliche Umformbarkeit der Bewehrung wurde eine getränkte Carbongitterbewehrung der Firma Hitexbau GmbH eingesetzt.

Der verwendete Beton der Festigkeitsklasse C50/60 mit 8 mm Größtkorn wurde auf die Maschenweite der Bewehrung abgestimmt. Die fließfähige Konsistenz (F6) ermöglichte eine gute Betonierbarkeit.

## Vielfersprechender Belastungstest

In einem Tastversuch zu Tragverhalten und Herstellungsprozess wurde ein 25 cm hohes und 2,43 m langes Deckenelement weggesteuert im Drei-Punkt-Biegeversuch bis zum Bruch gefahren. Das Bauteil zeigte ein gutmütiges Ankündigungsverhalten, das sich durch große Durchbiegungen und Rissweiten auszeichnete. Neben Biegeschubbrissen traten auch Schub-



Das Forschungsvorhaben trimSLAB wird im Rahmen der Förderrichtlinie DATipilot des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFT) unter dem Förderkennzeichen 03DPS1073A als Innovations-sprint gefördert. Die Carbonbewehrung wurde von der Hitexbau GmbH bereitgestellt. Zu den Projektpartnern zählen die Technische Hochschule Augsburg (THA) mit Expertise im Forschungsbereich Carbonbeton sowie die Lindermayr GmbH & Co. KG mit umfassendem Know-how in der Fertigung von Betonfertigteilen.



Abb. 1: Querschnittsoptimierte Deckenplatte



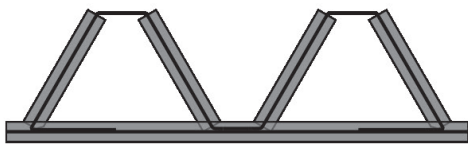
## 1) Betonage des Stegelements:



## 2) Thermoplastisches Umformen / Falten:



## 3) Betonage des Obergurts:



## 4) Betonage des Untergurts:

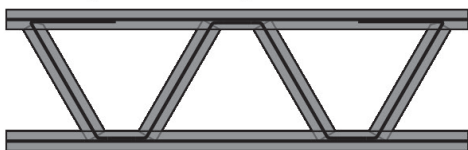


Abb. 2: Herstellung der Deckenelemente mit Falten durch thermoplastisches Umformen der zunächst noch offenen Carbonbewehrung-Zwischenstege

risse auf. Das Versagen erfolgte durch Zugbruch im Untergurt.

## Fazit und Ausblick

Der Tastversuch bestätigte die Eignung der Querschnittsoptimierung und der Herstellung. Die angestrebte Tragfähigkeit wurde trotz signifikanter Materialeinsparung erreicht.

Im nächsten Schritt sind Herstellung und Prüfung weiterer Elemente mit praxisnahen Abmessungen vorgesehen, um das Tragverhalten unter realistischen Bedingungen zu überprüfen. ■



**Autor:innen:** Sarah Bergmann,  
Julian Frede, Sergej Rempel

**i** Technische Hochschule Augsburg (THA),  
Technologietransferzentrum (TTZ) Aichach  
**Prof. Dr.-Ing. Sergej Rempel**, Wissenschaft-  
licher Leiter TTZ Aichach

+49 821 55 86-36 37

@ sergej.rempel@tha.de

www.tha.de/TTZ-Aichach

Du hast Lust auf Ingenieursarbeit und auf ein cooles Team? Du kannst Faserverbundtechnik und bringst eine gewisse Leidenschaft mit? CAD/CAM ist für Dich kein Buchstabenrätsel? Dann haben wir was für Dich. Ganz im Norden sitzt unsere junge - wir werden dieses Jahr volljährig -, frische und innovative Firma, die tolle Projekte für Dich bereit hält. Interessiert? Dann melde Dich gern unter: [bewerbung@tools-for-composite.de](mailto:bewerbung@tools-for-composite.de).

**www.tools-for-composite.de**

# Überflieger

Münchner Studis erfolgreich mit nachhaltigem Hochleistungs-Foil-Segler

**Um Nachhaltigkeit, Innovation und Top-Foil-Segeln geht es bei der SuMoth Challenge. 2025 überzeugte bei diesem internationalen Hochschulwettbewerb am Gardasee das Impetus Sailing Team aus München mit seinem selbst entworfenen und aus recyclingfähigen Faserverbundwerkstoffen gebauten Boot.**

Nachhaltigkeit im Bootsbau wird maßgeblich durch Materialien und Herstellungsprozesse für Faserverbundwerkstoffe beeinflusst. Diesem Thema widmet sich die alljährlich am Gardasee ausgetragene SuMoth Challenge. Beim diesjährigen Wettbewerb vom 16. – 21. Juni 2025 traten 15 studentische Teams aus sieben Nationen mit selbstentwickelten und -gebauten Booten im Wettkampf gegeneinander an.

## Das Projekt

Für die Challenge hatte auch die studentische Initiative „Impetus Sailing Team“ aus München ein innovatives, auf Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit ausgerichtetes Bootskonzept entwickelt. Im Zentrum des Designs stand das speziell für das Recycling optimierte Harzsystem EzCiclo RH512 der Firma Swancor in Kombination mit Basaltfasern. Diese Materialkombination bildete die Grundlage für die zentralen Strukturkomponenten wie Rumpf und Ausleger.

Das interdisziplinäre Projekt zeigte eindrucksvoll, dass die gewählte Lösung nicht nur in der Theorie, sondern auch in der praktischen Umsetzung überzeugt – ein vielversprechender Schritt hin zu kreislauffähigen Faserverbundstrukturen.

## Die Zusammenarbeit

Ab dem Wintersemester 2024 wurde das Vorhaben in Zusammenarbeit mit Münchner Universitäten umgesetzt. Das Werkzeug für den Bootsbau entstand in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Carbon Composites (LCC) der Technischen Universität München. Mittels Large-Scale-3D-Druck und recyceltem PC/ABS-Material der Firma Lehmann Voss wurde die Form realisiert.

Der Rumpf selbst wurde anschließend in Zusammenarbeit mit Hanse Yachts gefertigt. Dabei kam ein Kernmaterial aus recyceltem PET der Firma 3D Core zum Einsatz, das im VAP-Verfahren (Vacuum Assisted Process) in einem Schritt infiltriert wurde.

Die Ausleger des Boots entstanden im Rahmen einer Lehrveranstaltung. Unter Anleitung fertigten die Studierenden die Bauteile im Flechtverfahren. Die dabei gegebene geometrische Gestaltungsfreiheit erleichterte die Integration der Ausleger in das Rumpfdesign.

## Der Wettkampf und die Folgen

Rechtzeitig zu den Wettbewerben am Gardasee wurde das Boot fertiggestellt. In der Kategorie „Designkonzept für Neukonstruktionen“ erreichte das Münchner Team den zweiten Platz. In der anschließenden Regatta konnte ein hervorragender fünfter Rang unter insgesamt zwölf teilnehmenden Booten erzielt werden.

Der Erfolg wirkt weit über das Projekt hinaus: Er motiviert nicht nur die Studierenden, sondern auch die zahlreichen Unterstützer. Für das Jahr 2026 ist eine Fortführung bereits beschlossen. Aktuell werden neue Ansätze diskutiert – unter anderem die Integration von Strukturkomponenten aus rezyklierten Carbonfasern.

Das Projekt verdeutlicht eindrucksvoll, wie zukunftsorientierte Materialien und Fertigungsprozesse die Nachhaltigkeit im Bootsbau vorantreiben können – und wie die nächste Generation von Ingenieurinnen und Ingenieuren diese Entwicklung aktiv mitgestaltet.



Erst die Arbeit, dann das Segeln – Impetus-Teammitglieder beim Flechten der Ausleger an der TUM

First the work, then the sailing – Impetus team members braiding outriggers at the TUM



# Flying high

Munich students successful with sustainable high-performance foil sailboat

The SuMoth Challenge is all about sustainability, innovation, and high-performance foil sailing. This year, the interdisciplinary Impetus Sailing Team impressed at this international university competition on Lake Garda with its self-designed boat built from recyclable fiber composites.

Sustainability in boat building is significantly influenced by the materials and manufacturing processes used for fiber composites. The SuMoth Challenge, held annually on Lake Garda, is dedicated to this topic. At this year's competition, held from June 16 to 21, 2025, 15 student teams from seven nations competed against each other with boats they had designed and built themselves.

## The project

The student initiative "Impetus Sailing Team" from Munich, too, developed an innovative boat concept with a clear focus on sustainability and circularity. At the core of the design was the use of the EzCiclo RH512 resin system, specially optimized for recycling by Swancor, in combination with basalt fibers. This material combination formed the basis for the main structural components such as the hull and the outriggers.

The project successfully demonstrated that the chosen approach is not only convincing in theory but also in practical application – an important step toward circular fiber composite structures.

## The cooperation

Beginning in the winter semester of 2024, the project was carried out in cooperation with all Munich universities. The tooling for boatbuilding was realized in collaboration with the Chair of Carbon Composites (LCC) at the Technical University of Munich, using large-scale 3D printing and recycled PC/ABS material from Lehmann Voss. The hull itself was later manufactured together with Hanse Yachts. For this purpose, recycled PET core material from 3D Core was employed and processed in a single step using the VAP process (Vacuum Assisted Process).

The outriggers were produced as part of a university course. Under supervision, the students braided the structural components. The geometric design freedom provided by the

*Impetus Sailing Team  
bei der SuMoth  
Challenge 2025  
in Malcesine am  
Gardasee*

*Impetus Sail-  
ing Team at the  
SuMoth Challenge  
2025 on Lake Garda*



braiding process facilitated the seamless integration of the outriggers into the overall hull design.

## The competition and the outlook

The boat was completed just in time for the competition. In the category "Design Concept for New Constructions", the Impetus team achieved second place. In the regatta itself, the boat finished in an excellent fifth place out of twelve participating teams.

The success not only motivated the students but also the numerous project supporters. A continuation of the project has already been decided for 2026. New ideas are currently being explored – including the integration of structural components made from recycled carbon fibers.

The project provides a striking example of how future-oriented materials and manufacturing processes can drive sustainability in boatbuilding – and how the next generation of engineers is actively shaping this development. ■



Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Carbon Composites (LCC) | Technical University of Munich (TUM), Chair of Carbon Composites (LCC)  
**Prof. Dr. Swen Zaremba**, Stellv. Lehrstuhlleitung | Deputy Chair of the Department  
☎ +49 89 289-150 81  
@ zaremba@tum.de  
🌐 www.asg.ed.tum.de

# CU-Mitglieder (Stand 2025)

 9T LABS	 ACE	 WÜRTH	 ad ultimatum.	 AERO TEAM	 AEROLON	 AFPT
 AGC	 AGESIA STRUCTURAL COMPOSITE TECHNOLOGY	 AIKI RIOTECH	 AIRBUS	 AIRTECH EUROPE Sarl	 alformet YOUR OPTION TO OUTPERFORM METAL	 ALPEX <sup>®</sup>
 anaxam analytics for advanced manufacturing	 ANOR	 ANSYS	 ANTEFIL COMPOSITE TECH	 AOC Trusted Solutions	 aps-robotics	 engineers Hamburg
 arianeGroup	 ARRK	 AsahiKASEI	 ASGLAFORM composites GmbH	 AUGSBURG INNOVATIONS PARK	 AU MO	 BEH AUTOMATION ALFRED E. HOPFMEYER
 automation we ensure your quality	 AVANCO composites	 AVIC	 AK INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKT KUNSTSTOFFE PRODUCTION OF ADVANCED PLASTICS	 Balti Composite Technology GmbH	 BATTENBERG MESSROBOTIC	 BaX Composites
 bayern innovativ	 BERGOLIN Creating Your Coatings	 BSZ Radeberg	 beyond gravity	 Biesterfeld Competence in Solutions	 BIONTEC	 BJS Ceramics
 BOLLE & CORDS Elektrotechnik GmbH	 BOLLETER COMPOSITES AG	 brombo   sgl carbon CARBON CERAMIC BRAKES	 BROETJE AUTOMATION	 (bau-werk-stoff-erhaltung) büro look+weiland	 CLAIRFiberTec Stade	 COMPOSITE TOOLING
 CARBO-TEX <sup>®</sup> carbon is our passion	 CARBON 34N BUILT IN NEUCHÂTEL-SUR-LOGNON	 CARBON AXIS	 CARBON FIBER CONVERSIONS GmbH	 Carbon TT	 Carbon-Werke Weißgerber GmbH & Co KG	 carbovation MURTPELDT COMPOSITES
 CMTZ Center of Maritime Technologies gGmbH	 Cetex	 CEVOTEC	 CG Rail	 CG TEC Innovative Faserverbund Technologie	 Chem Trend Release Innovation™	 CME COMPOSITE HOLDING PARTNER
 COMPCUT <sup>®</sup> ADVANCED COMPOSITE MACHINING POWERED BY SHARP	 Complex Fiber Structures	 compoScience COMPOSITE SCIENCE & ENGINEERING	 COMPOSITESBUSCH	 COMPOSYST GMBH	 COMPAIR	 CONBILITY producing sustainability
 connova	 CORIOLIS	 COTESA COMPOSITES	 cross XTEQ	 CTC we are composites an AIRBUS company	 ADITYA BIRLA ADVANCED MATERIALS	 CutExpert
 CVT	 DEKUMED DEUTSCHE KUNSTSTOFF-UND KARBON-INDUSTRIE GMBH	 DITF DEUTSCHE INSTITUT FÜR TEXTIL-FASERFORSCHUNG	 Diab	 diondo x-ray systems and services	 DJK DJK Europe GmbH	 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie
 DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Institut für Systemleichtbau	 DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Institut für Test und Simulation für Gasturbinen	 DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Institut für Werkstoff-Forschung	 dolphitech	 DOROANGUS CONSULTING	 DR.-ING. LEBMEIER FORSCHUNG - BERATUNG - KONSTRUKTION	 DT SWISS
 DYNACOMP	 DYNATECH CORPORATION	 ECKERT SCHULEN	 EDAG	 EFW A company of ST Engineering and Airbus	 EMPA Materials Science & Technology	 EnerKite
 ETC enrichment technology company	 Ensinger	 ERIKS	 Erneuerbare Energien Hamburg	 ERWIN HYMER GROUP the leisure experience	 Eurotherm. by Schneider Electric	 FASERINSTITUT FIBRE BREMEN
 FCT Anlagenbau GmbH	 FFT	 KÄRNTEN University of Applied Sciences	 n w	 FH SACHSEN-ANHALT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA	 FIAB	 FILK Freiberg Institute
 fisco composite solutions	 FloorBridge	 FOLD CORE	 JÜLICH FORSCHUNGSZENTRUM	 Forschungszentrum Ultraschall	 FORWARD ENGINEERING	 fraisa





<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>						

Unsere Sponsoren

--	--	--	--



CU-Mitglieder im Heft | CU members in this issue

Alformet GmbH	53	Murtfeldt GmbH & Co. KG	70
AVK Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.	67	Norafin Technologies GmbH	62
Beyond Gravity Services AG	46	Plataine Ltd.	42
Cetex Institut gGmbH	39	STFI Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V.	44
CG TEC Carbon und Glasfasertechnik GmbH	50	Symate GmbH	38
CompPair Technologies SA	66	Technische Hochschule Augsburg   Augsburg University of Technology (THA)	54, 74
Connova AG	58	Technische Hochschule Deggendorf (THD) – Technologie Campus Hutthurm	52
CTC GmbH (An Airbus Company)	60	Technische Universität Chemnitz (TUC) – Institut für Strukturleichtbau (IST)	72
Eckert Schulen AG	40	Technische Universität Hamburg   Hamburg Uni- versity of Technology (TUHH) – Institut für Produk- tionsmanagement und -technik   Institute for Production Management and Technology (IPMT)	68
Ensinger GmbH	64	Technische Universität München   Technical Uni- versity of Munich (TUM) – Lehrstuhl für Carbon Composites   Chair of Carbon Composites (LCC)	76
FFT Produktionssysteme GmbH & Co. KG	32	Universität Stuttgart   University of Stuttgart – Institut für computerbasiertes Entwerfen   Institute of Computational Design and Construction (ICD)	51
FIBRE Faserinstitut Bremen e. V.	44	wood K plus Kompetenzzentrum Holz GmbH	73
Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung   Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials (IFAM)	22, 30	Zeisberg Carbon GmbH	36
Grunewald GmbH & Co. KG	34		
Karlsruher Institut für Technologie   Institute of Tech- nology (KIT) – Institut für Fahrzeugsystemtechnik   Institute of Vehicle System Technology (FAST)	56		
Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH (LZS GmbH)	48		

cu reports 01/2026\*

FUTURE DEFENSE

- Composites für Sicherheit und Stabilität
- Composites for safety and stability

\*Redaktionsschluss: 5. Januar 2026  
\*Editorial deadline: January 5, 2026

Darüber hinaus veröffentlichen wir jederzeit gern  
Meldungen und Berichte unserer CU-Mitglieder auf  
unserer Website [www.composites-united.com](http://www.composites-united.com).



## IMPRESSUM

ISSN 2699-4534

### Herausgeber | Published by:

Composites United e.V.  
Jägerstr. 54–55 | 10117 Berlin  
☎ +49 821 26 84 11-0  
@ info@composites-united.com  
🌐 www.composites-united.com

### Verantwortlich für Herausgabe und Inhalt | Responsible for publication and content:

Composites United e.V. (CU)  
Amtsgericht | Local Court Berlin  
Vereinsregister | Register of Associations No. 37676 B  
UST-IdNr. | VAT ID No. DE326253763

### Präsidiumssprecher | Spokesperson of the Executive Committee:

Prof. Dr. Klaus Drechsler

### Hauptgeschäftsführer | CEO:

Dr. Tjark von Reden | @ tjark.von.  
reden@composites-united.com

### Redaktion | Editorial staff:

Julia Konrad (verantwortlich | in charge)  
☎ +49 173 70 72 962 | @ julia.  
konrad@composites-united.com

Elisabeth Schnurrer | Redaktions-  
büro Strobl + Adam | Augsburg  
☎ +49 151 15 684 685  
@ cu-reports@t-online.de

### Erscheinungsweise | Frequency of publication:

2x jährlich | two times a year (2025)

### Umsetzung und Anzeigen | Making & Marketing:

VMM MEDIENAGENTUR  
VMM WIRTSCHAFTSVERLAG  
GmbH & Co. KG | Augsburg  
Barbara Vogt,  
Manager Content & Marketing  
☎ +49 821 44 05-432  
@ b.vogt@vmm-medien.de  
🌐 vmm-medien.de

### Druck | Printing:

siblog – Gesellschaft für Dialogmarke-  
ting, Fulfillment & Lettershop mbH |  
Dresden | www.siblog.de

### Bildnachweis | Picture credits:

Sofern nicht anders vermerkt, wur-  
den Grafiken und Bilder eines Bei-  
trags von den im jeweiligen Text ge-  
nannten Mitgliedern des Composites  
United e.V. zur Verfügung gestellt.

If not stated otherwise, graphics  
and pictures in this magazine are  
provided by CU members.

### Titelbild | Cover:

Geöffnetes Las Campanas Observa-  
torium (Rendering) mit Giant Magel-  
lan Teleskop (GMT) im Sonnenlicht.  
Teil des GMT ist u. a. ein hochpräziser  
G-CLEF-Spektograph der Connova  
AG. | Sunlit daytime interior tele-  
scope rendering with people in the  
foreground. One part of the GMT is a  
high-precision G-CLEF spectrograph  
by Connova.  
© Giant Magellan Telescope – GMTO  
Corporation

### Verbreitung | Distribution:

CU reports ist die Mitgliederzeit-  
schrift des Composites United e.V.  
Der Bezug des CU reports ist im  
Mitgliedsbeitrag des Composites  
United e.V. enthalten.

CU reports is the members'  
journal of Composites United e.V.  
Its acquisition is included in the  
membership fee of Composites  
United e.V.



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

### Haftung | Disclaimer:

Der Inhalt dieses Heftes wurde  
sorgfältig erarbeitet. Dennoch  
übernehmen Autor:innen, Her-  
ausgeber und Redaktion keine  
Haftung für die Richtigkeit der  
Angaben sowie für eventuelle  
Druckfehler. Die Verantwortung für  
namentlich gezeichnete Beiträge  
trägt der Verfasser/die Verfasserin.

Whilst every care is taken to pro-  
vide accurate information, the  
publishers can not accept liability  
for errors or omissions, no matter  
how they arise. Authors take full  
responsibility for their articles.

### Urheberrecht | Copyright:

Alle Beiträge sind urheberrechtlich  
geschützt. Nachdruck oder ander-  
weitige Verwendung sind nur mit  
vorheriger Genehmigung des Her-  
ausgebers gestattet.

All rights reserved. No part of this  
publication may be reproduced or  
transmitted without the prior con-  
sent of Composites United e.V.

### Verbreitete Auflage |

**Total circulation:**  
2.000 Exemplare |  
2,000 copies

Online:



### Förderung | Funding:

Gefördert durch | funded by