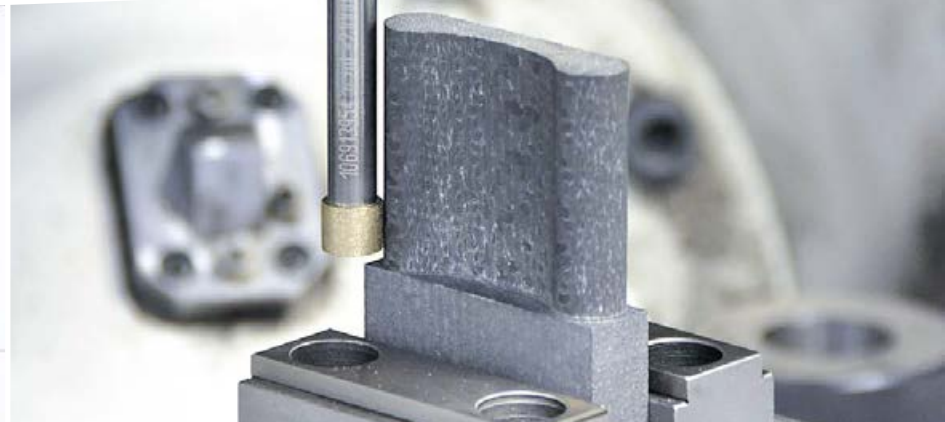
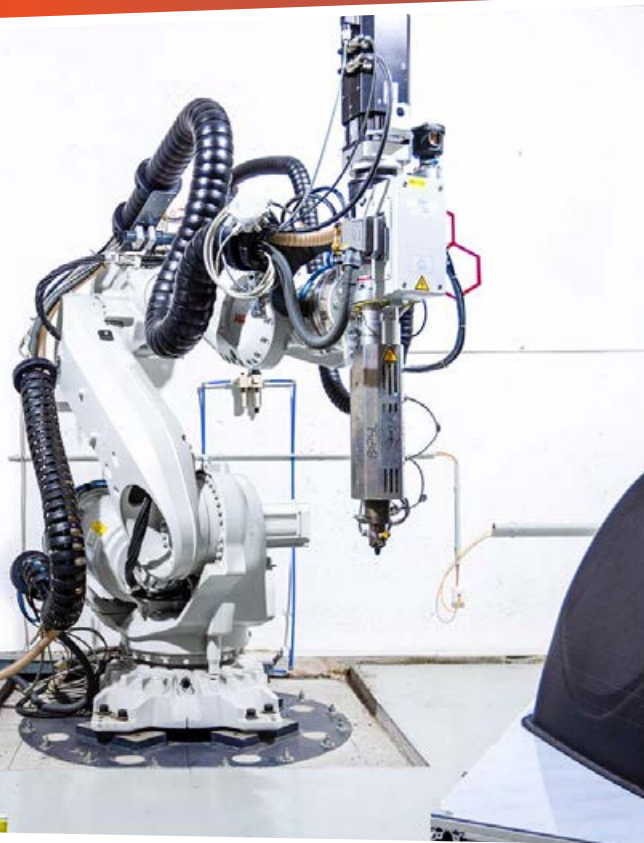


LEISTUNGSPORTFOLIO

# „LEICHTBAU-KOMPETENZEN IM RAUM BERLIN/BRANDENBURG“



Begleitbroschüre im Rahmen des Projektes „Leichtbau made in Berlin“

## Vorwort

Für eine nachhaltige Gesellschaft muss der Ressourcenverbrauch und der Einsatz von fossilen Energieträgern reduziert werden, ohne dabei den Lebensstandard zu senken. Leichtbautechnologien werden hierfür eine wichtige Rolle spielen. Perspektivisch bietet der Umstieg auf nachwachsende Rohstoffe und Ressourcen für Fasern und Kunststoffe die Möglichkeit für eine nachhaltige Produktion von komplexen Leichtbauwerkstoffen, wie etwa Faserverstärkte Kunststoffe (FVK). Für die europäische und deutsche Industrie bietet sich damit nicht nur die Chance, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, sondern auch, sich weltweit Wettbewerbsvorteile zu verschaffen. Der Leichtbau stellt damit einen wichtigen Baustein für die Energiewende und für eine Reduktion des Ressourcenverbrauchs dar, sowohl in Bezug auf Werkstoffe als auch Energieträger.

Die Querschnittsdisziplin Leichtbau, insbesondere unter Verwendung von Faserverbundwerkstoffen, bietet nicht nur ökologische Vorteile, sondern auch eine industriepolitische Chance. Mit der Fähigkeit, zukunftsweisende Leichtbaulösungen zu entwickeln und herzustellen, haben Unternehmen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil, um ihre Marktstellung zu sichern. Die traditionellen Stärken der deutschen Wirtschaft in Konstruktion, Maschinenbau und Chemie schaffen einzigartige Voraussetzungen für branchenübergreifende Kooperationen zur Generierung innovativer Lösungen. Aufgrund der Diversität und Kompetenz der regionalen Akteure aus Wissenschaft, Forschung und Industrie, besitzt die Region Berlin/Brandenburg ein hohes Potenzial im Bereich Leichtbau. Eine Auswahl dieser innovativen Akteure wird hier im Leistungsportfolio vorgestellt.

Die Kampagne „Leichtbau made in Berlin“ soll Berliner und Brandenburger Unternehmen für die Game-Changer-Disziplin Leichtbau und damit einhergehende Innovationspotentiale und Wettbewerbsvorteile sensibilisieren, welche diese langfristig in die Lage versetzen, entsprechendes Spitzen-Know-how zu generieren, neue Geschäftsfelder zu erschließen und so hoch qualifizierte Arbeitsplätze zu schaffen bzw. zu sichern. Durch eine intensivere Vernetzung der Kompetenzen und die Nutzung von Synergien – auch über Landesgrenzen hinaus – kann regionales Know-how in Form neuer Wertschöpfungsketten in fertigende und Ingenieurbetriebe verschiedener Branchen diffundieren.



GRASSE ZUR  
COMPOSITE TESTING

## Grasse Zur Composite Testing



### Über die Firma

Grasse Zur Composite Testing ist auf die Prüfung von faserverstärkten Kunststoffen spezialisiert und betreibt an seinem Standort in Berlin ein nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Materialprüflabor. Zu den Prüfungen gehören alle relevanten Verfahren im Bereich der zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfung und der Thermoanalyse. Darüber hinaus entwickelt das Unternehmen Referenz-Prüfvorrichtungen für die Materialprüfung, stellt die Online-Prozesskontrolle GZ US-Plus® für die Überwachung des Wareneingangs und der Produktion von Bauteilen aus duroplastischen Kunststoffen her und bietet in Zusammenarbeit mit erfahrenen Dozenten Fachseminare und Schulungen rund um das Thema Composite Testing an.

oben: Prüfvorrichtung GZ B-50 für die zyklische 4-Punkt-Wechselbiegeprüfung an faserverstärkten Kunststoffen  
unten: ILSS-Prüfvorrichtung GZ IL-10 zur Bestimmung der scheinbaren interlaminaren Scherfestigkeit an ILSS-Probekörpern

Bei Grasse Zur Composite Testing steht die Qualität der Materialprüfung von faserverstärkten Kunststoffen an erster Stelle. Das gesamte Team arbeitet gemeinsam daran, die Prozesse kontinuierlich zu verbessern, um eine gleichbleibend hohe Qualität der Materialprüfung zu gewährleisten. Dazu gehört die Erzielung bester Prüfergebnisse mit möglichst geringen Standardabweichungen, die Prüfung nach hausinternen Spezifikationen, die deutlich die in den jeweiligen Prüfnormen aufgeführten Anforderungen übertreffen, die schnelle und proaktive Kommunikation mit den Auftraggebern und die Einhaltung der vereinbarten Liefertermine bei gleichzeitig höchster Flexibilität und fairen Preisen.

### Leistungsspektrum

Als nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Materialprüflabor ist die Firma auf die Prüfung von faserverstärkten Kunststoffen spezialisiert. Im Rahmen der Laborakkreditierung wurde der Akkreditierungsumfang auf die Prüfung der Ausgangsmaterialien von Wasserstoff-Hochdruckspeichern erweitert. Die erweiterte Akkreditierung umfasst zukünftig auch die ILSS-Prüfung nach DIN EN ISO 14130, die DSC-Prüfung nach DIN EN ISO 11357-2 und DIN EN ISO 11357-3 sowie die Zugprüfung von Rovingsträngen nach DIN EN ISO 10618.

Mit der Entscheidung der Erweiterung der Laborakkreditierung nimmt Grasse Zur Composite Testing direkt Bezug auf die Nationale H<sub>2</sub>-Strategie der Bundesregierung, die auf die wach-

sende Bedeutung von CO<sub>2</sub>-neutralem Wasserstoff auf dem globalen und europäischen Wasserstoffmarkt hinweist. Die maßnahmenkonkrete Strategie für den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft in den Ländern Berlin und Brandenburg wird dadurch unterstützt.

### Kontakt

Grasse Zur Ingenieurgesellschaft mbH  
Hohentwielsteig 6a  
14163 Berlin

### Ansprechpartner

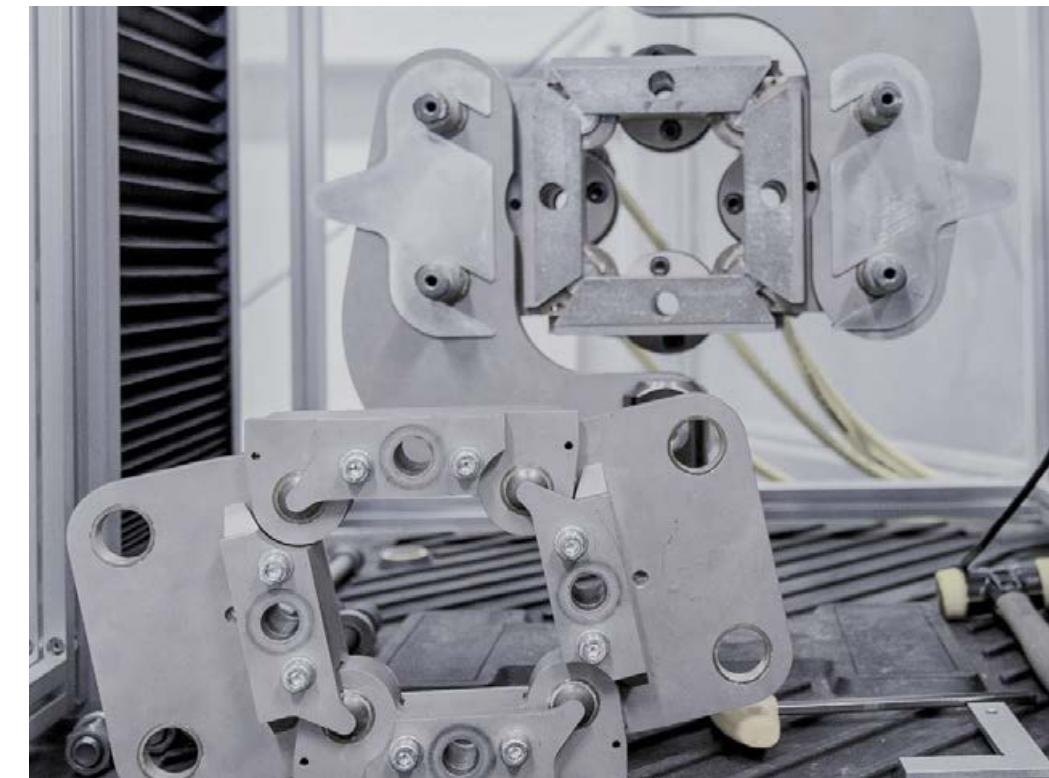
Dr. Fabian Grasse  
(Geschäftsführer)

☎ +49 30 7790791-40

📠 +49 30 7790791-41

✉ [info@grassezur.de](mailto:info@grassezur.de)

🌐 <https://grassezur.de>



Prüfsystem GZ S-100 zur Schubkennwertermittlung an faserverstärkten Kunststoffen nach DIN EN ISO 20337



## Space Structures GmbH

Design engineering and production to value

### Kontakt

Space Structures GmbH  
Fanny-Zobel-Str. 11  
12435 Berlin

### Ansprechpartner

Dr. Benjamin Braun  
(CEO / Geschäftsführer)

+49 30 814549 700

+49 30 814549 799

info@spacestructures.de

https://spacestructures.de/

Bild linke Seite:  
Hybride Baugruppe

Bild rechte Seite, oben:  
Wabenkern-Platten

Bild rechte Seite, unten:  
Leichtbau-Streben

© Space Structures GmbH

### Über Space Structures

Die Space Structures GmbH ist ein Ingenieurunternehmen für die Entwicklung, Herstellung und Verifikation von mechanischen Subsystemen für extreme Anwendungen. Das Team ist spezialisiert auf Lösungen aus Metall- und faserverstärkten Polymerwerkstoffen, die hohen Anforderungen

der Strukturmechanik sowie der thermischen Auslegung genügen müssen. Es werden maßgeschneiderte mechanische Komponenten und Baugruppen unter Verwendung moderner Entwicklungswerkzeuge und Fertigungstechnologien erstellt.



### Leistungsspektrum

Die Space Structures GmbH bietet Lösungen für mechanische Bauteile und Baugruppen in folgenden Bereichen: Spacecraft-, Instrument- und Rideshare-, Strut- und Boom-Structures, Elektronikgehäuse, sowie Beratung bei der Entwicklung von mechanischen Subsystemen aller Art. Die Beratungsleistungen sind modular aufgebaut und können aus folgenden Bereichen miteinander kombiniert werden: System Engineering, Konstruktion, Struktur- und Thermalanalysen und die Unterstützung bei der Versuchsdurchführung. Unsere Entwicklungen erfolgen in der Regel unter gleichzeitiger Berücksichtigung vieler verschiedener Randbedingungen wie z. B. Masse- und Steifigkeitsoptimierung, Dimensionsstabilität, thermischer Felder etc.

Die eingesetzten Technologien umfassen die Produktion von Streben, Wabenkernplatten und hybriden Baugruppen, aber auch den Vertrieb von Software zur Prozessunterstützung hinsichtlich der Auslegung von Schraubverbindungen und der Auswertung von Testdaten aus Vibrationstests.



## Schönborner Armaturen GmbH

### Aufbau des Brandenburger Innovationsclusters „WasserWirtschaft“

#### Über Schönborner

Unser Unternehmen beschäftigt sich basierend auf einer hohen Fertigungstiefe mit der Entwicklung und Fertigung von Betätigungselementen für Armaturen der kommunalen Gas-, Wasser- und Abwasserwirtschaft.

Als stark forschungstreibendes KMU haben wir den Vorschlag des Brandenburger Wirtschaftsministeriums aufgegriffen, ein Innovationscluster zum Thema „Wasser“ (BICWA) aufzubauen. Gestartet ist das Projekt mit der Erstellung einer Clusterbeteiligungsstudie für den regional tätigen Wasser- und Abwasserverband Westniederlausitz. In der Studie konnte aufgezeigt werden, welche Vorteile das Vorhandensein eines entsprechenden Clusters für die Wasser- und Abwasserwirtschaft hat. Der Bewilligungsbescheid ermöglicht in

den nächsten drei Jahren, den Aufbau des Innovationsclusters WasserWirtschaft in die Realität umzusetzen. Weitere Antragstellungen für die Förderperiode 2 und 3 sind möglich, um die Verstetigung des Projektes zu unterstützen. Es besteht die Chance, dass aus den aktuell zur Verfügung ste-

henden 1,64 Mio. € in einem Zeitraum von bis zu 10 Jahren ein Fördervolumen von bis zu 7,5 Mio. € entsteht. Da die Fördermittel nur im Zusammenspiel mit der Einwerbung von Eigenkapital fließen, ergibt sich ein Investitionsvolumen von bis zu 3,28 bzw. 15 Mio. €. Der Wissenstransfer zwischen



Betätigungselemente für Kommunal-Armaturen in der Anwendung  
© Schönborner Armaturen GmbH



kommunalen Unternehmen, der Wirtschaft und Wissenschaft wie auch der Aufbau eines Versuchsfeldes „WasserWirtschaft“, welches dem kommunalen Leitungsnetz eines Wasserversorgers nachgestellt ist, liegt uns am Herzen.

#### Über das Innovationscluster

Geschäftszweck des Clusters ist es, durch die gemeinsame Nutzung von Technik, Technologie und Software am Standort Hennersdorf den Knowhow-Austausch und die Vernetzung zwischen Clustermitgliedern (kommunaler Wasserversorger/Netzbetreiber, KMU und F&E-Einrichtungen) zu intensivieren, um so die Innovationsfähigkeit und -tätigkeit von KMU herauszufordern und zu stärken. Es gilt Innovationen, mit denen dem Klimawandel und den damit im Zusammenhang stehenden Ereignissen entgegengetreten werden kann, zu entwickeln und in die Fertigungsreife zu bringen. Die effektive Nutzung der Ressource Was-

ser hat oberste Priorität. Mit der Schaffung eines regionalen Innovationsverbundes wollen wir eine Plattform ins Leben rufen, auf deren Basis der Strukturwandel erfolgreich gemanagt wird.

Mit dem Konzept eines Living Labs soll eine realweltliche Forschungs- und Entwicklungsumgebung (Infrastruktur mit Laborstruktur) entstehen, welche als „shared infrastructure“ sowohl von Wissenschaft und Wirtschaft sowie Akteuren der kommunalen Wasserwirtschaft, Verbänden wie z. B. dem DVGW zur Umsetzung von Realexperimenten und für Schulungszwecke genutzt werden kann. Im Ergebnis soll es zur Anziehung von Talenten, zur Förderung von Unternehmertum und Gründung sowie zur Internationalisierung der Clusterteilnehmer kommen. Die Zivilgesellschaft soll in das Innovationsgeschehen mit eingebunden werden, um sich über den erfolgenden Wissenstransfer ein Innovationsverständnis anzueignen.



Naturfaser-verstärktes Schutzrohr für Betätigungselemente  
© Schönborner Armaturen GmbH

#### Kontakt

Schönborner Armaturen GmbH  
Finsterwalder Chaussee 17a  
03253 Doberlug-Kirchhain,  
OT Hennersdorf

#### Ansprechpartner

Thomas Ebert  
(Geschäftsführender  
Gesellschafter)

+49 35322 1380-90

+49 35322 1380-19

+49 172 3595088

thomas.ebert@  
schoenborner.com

www.schoenborner.com

## Havel metal foam GmbH

Mit Leichtigkeit stark!

### Kontakt

Havel metal foam GmbH  
Am Gleisdreieck 10  
14774 Brandenburg a. d. Havel

### Ansprechpartner

Friedrich Schuller  
(CEO)

+49 33 81 80 43 88 2

+49 33 81 80 43 88 4

info@havel-mf.de

https://www.havel-mf.com



Explosionsschutz  
© Havel metal foam GmbH

### Über Havel metal foam

Die Havel metal foam hat sich mit der Serie Havel Lite® auf die Entwicklung und Produktion von Aluminiumschaum und Aluminiumschaum-Sandwiches spezialisiert – hochinnovative Leichtbauwerkstoffe. Zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU wurde eine einzigartige Fertigungstechnologie entwickelt, mit der dieser neuartige Werkstoff industriell gefertigt werden kann. Mit der vielfältigen Produktpalette Havel Lite® können in vielen Industriesektoren völlig neue Lösungen für den Leichtbau realisiert werden.

Aluminiumschaum ist leichter als Wasser und trotzdem ein stabiler, metallischer Werkstoff. Er ist maßgebender Werkstoff für Leichtbaukonstruktionen in Branchen und Bereichen, in denen hohe,

aber kosteneffektive Anforderungen an das Material gestellt werden und gleichzeitig der Energiefaktor, etwa durch Gewichtsreduktion, optimiert werden soll.

Als Vorbild dienen zelluläre Strukturen aus der Natur. Der zelluläre Aufbau ist hierbei geschlossenporig und setzt sich aus stochastisch verteilten Hohlräumen zusammen. Sie gleichen also nicht einer Bienenwabenstruktur, sondern sind unregelmäßig, wie zum Beispiel Korallen oder Knochen. Solche Materialien sind sehr leicht und besitzen dennoch eine erstaunliche Steifigkeit und Stabilität – Eigenschaften, die auch mit geschäumtem Aluminium erreicht werden können und in verschiedensten Industriezweigen großen Nutzen bringen.

### Leistungsspektrum

Bei der Produktion von Aluminiumschaum kommen Infrarot-Öfen – eine Art leistungsstarke „Toaster“ – zum Einsatz. Insbesondere durch das pulver-metallurgische Verfahren können Produkte, wie z. B. Aluminiumschaum-Sandwiches, hergestellt werden. Als „Backpulver“ verwendet Havel metal foam eine verdichtete Aluminiumpulvermischung mit geringen Bestandteilen von Titanhydrid (TiH<sub>2</sub>). Die Mischung wird zum Schmelzen gebracht und zersetzt. Der so expandierende Schaum bildet eine metallische Bindung mit den Deckblechen aus Aluminium oder Stahl. Die anschließende Abkühlung konserviert den Schaum und sorgt für extreme Stabilität. Auf gängige Klebstoffe wird somit vollends verzichtet. Aluminiumschaum-Produktionen sind somit zu 100 % recyclingfähig und hervorragende technische Parameter werden zutage gefördert.

Selbst die Brandschutzeigenschaften werden nur noch durch die Schmelztempera-

tur der verwendeten Metalle begrenzt. Alle Produktionen können im Nachhinein vielseitig weiterverarbeitet werden. Die Decklagen von Aluminiumschaum-Sandwiches können mit den gängigen Verfahren geschweißt, gebogen und abgekantet werden. Bohren, Fräsen oder das Beschichten der Produkte sind problemlos möglich.

Aufgrund seiner hervorragenden Eigenschaften wird das Produkt bereits im Bahnsektor zur Gewichtsreduktion und somit zur Senkung des Energieverbrauchs eingesetzt.



Ebenfalls werden Bauteile aus Aluminiumschaum im Automobil-Bereich zur Gewichtsreduktion eingesetzt. Die Wirkung als Explosionsschutz, sowie die Beständigkeit gegen Feuer bietet unzählige Einsatzmöglichkeiten im Personen- und Gebäudeschutz.

oben: Schaumprofile  
unten: Batterieumhausung

© Havel metal foam GmbH





## Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK

### Wir optimieren Ihre Produktion

Das Fraunhofer IPK in Berlin steht für Exzellenz in der Produktionswissenschaft. Es betreibt angewandte Forschung und Entwicklung für die gesamte Prozesskette produzierender Unternehmen – von der Produktentwicklung über den Produktionsprozess, die Instandhaltung von Investitionsgütern und die Wiederverwertung von Produkten bis hin zu Gestaltung und Management von Fabrikbetrieben. Zudem übertragen wir produktionstechnische Lösungen in Anwendungsgebiete außerhalb der Industrie, etwa in die Bereiche Verkehr und Sicherheit. Analog dazu gliedert sich das Institut in die Geschäftsfelder Unternehmensmanagement, Virtuelle Produktentstehung, Produktionssysteme, Füge- und Beschichtungstechnik sowie Automatisierungstechnik. Eine enge Zusammenar-

beit der Geschäftsfelder ermöglicht die Bearbeitung auch sehr komplexer Themen.

Als Institut der Fraunhofer-Gesellschaft orientieren wir unsere Arbeit eng am Bedarf unserer Kunden und Partner: Mit markt- und praxisnaher FuE tragen wir dazu bei, ihre Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig zu verbessern. Wir entwickeln zukunftsorientiert neue Lösungen und modernisieren, optimieren und erweitern existierende Technologien und Anwendungen. Dabei ist unser Ziel, ökonomische Erwägungen mit den Maximen Ressourceneffizienz, Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit in Einklang zu bringen. Neben der Auftragsforschung entwickeln wir im Rahmen von Vorlaufprojekten innovative Konzepte für die Produktion von morgen.

Dabei entstehende Basisinnovationen überführen wir gemeinsam mit Partnern in marktreife Produkte.



### Leistungsspektrum

**Design:** Das Fraunhofer IPK verfügt über langjährige Expertise in der fertigungsge rechten Auslegung von Leichtbaustrukturen. Dazu gehört die

FEM-unterstützte Topologieoptimierung unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit von monolithischen Werkstoffen. Innovative Fertigungsverfahren, wie z. B. die additive Fertigung, bieten immer wieder neue Möglichkeiten und Herausforderungen für die Auslegung von Bauteilen. Die fundierte Expertise in konventionellen und innovativen Fertigungsverfahren ermöglicht es dem Fraunhofer IPK, kundenspezifische Optimierungen bereits in der Entwurfsphase durchzuführen.

**Additive Fertigung:** Das Fraunhofer IPK forscht seit 15 Jahren an der additiven Fertigung von metallischen Werkstoffen. Dazu verfügt das Institut über ein breites Spektrum an modernster Anlagentechnik. Zu den Technologien gehören das PBF-LB/M, das DED-L mittels Pulver sowie das Cold-spray-Verfahren. Die Expertise des Fraunhofer IPK deckt die gesamte Additive Wertschöpfungskette ab, von der Auswahl geeigneter Bauteile, dem Pre-Processing, der Fertigung und dem Post-Processing bis hin zur Qualitätssicherung.

**Bearbeitung:** Das Fraunhofer IPK erforscht die Endbe-

arbeitung von Kohlefaserverbundwerkstoffen, Ceramic-Matrix-Composites (CMC) sowie metallischen Leichtbauwerkstoffen. Hierbei kommen modernste 5-Achs CNC-Maschinen, Wasserstrahlschneidanlagen sowie Industrieroboter zum Einsatz. Über die Auslegung von Spannsystemen, die Entwicklung stabiler Fertigungsprozesse bis hin zur messtechnischen Erfassung und Qualitätsprüfung unterstützt das Fraunhofer IPK bei der gesamten Prozesskette zur Herstellung innovativer Produkte. Der Fokus liegt auf einer wirtschaftlichen Bearbeitung unter Einhaltung höchster Oberflächen- und Maßtoleranzen.



### Kontakt

Fraunhofer IPK  
Pascalstraße 8-9  
10587 Berlin

### Ansprechpartner

Tobias Neuwald  
(Wiss. Mitarbeiter)

☎ +49 30 39006 308

📠 +49 30 391 10 37

✉ tobias.neuwald@  
ipk.fraunhofer.de

🌐 [www.ipk.fraunhofer.de](http://www.ipk.fraunhofer.de)

*Bild links: Additiv  
gefertigte Fahrradteile  
© Fraunhofer IPK*

*Bild unten: 5-Achs Bearbei-  
tung eines CMC-Bauteils  
© Fraunhofer IPK / Angela  
Salvo González*

## CellCore GmbH

### Next Level Engineering

#### Über CellCore

CellCore ist ein Ingenieursunternehmen, das sich auf eine neue Art des Konstruierens und Ausgestaltens von Bauteilen und Produkten spezialisiert hat. Mit Fokus auf additive Anwendungsfelder und digitale Produktentwicklung unterstützen wir unsere Kunden als Entwicklungspartner bei der Weiterentwicklung und Optimierung von Bauteilen und

Produkten – und zwar vollumfänglich von der Ideenentwicklung bis zum fertigen Prototyp. Neben einer umfassenden CAE-Softwareausstattung verfügen wir über ein eigenes Technikum, in dem wir mit verschiedenen additiven Fertigungsmethoden schnell und zielführend Prototypen herstellen und diese auf eigenen Testständen unter realen, anwen-

dungsnahen Szenarien prüfen können. Im Berlin-Brandenburger Umfeld sind wir derzeit das einzige Unternehmen, das eine professionelle Multi-Jet-Fusion-Anlage besitzt, mit der hoch-performante thermoplastische Bauteile aus PA12 in nahezu beliebig-komplexer Gestalt gefertigt werden können. Im Vergleich zu anderen 3D-Drucktechnologien zeich-

*rechts: Der mit der SLM Solution Group AG gemeinsam entwickelte Raketentriebwerks-Demonstrator verdeutlicht das Potential und die Vorteile des metallischen pulverbettbasierten 3D-Drucks. So konnten wir ein neuartiges und gegenüber konventionellen Ansätzen verbessertes Strukturkühlungskonzept umsetzen und durch das integrale Gesamtdesign den Fertigungsprozess auf 5 Tage gegenüber 3 bis 6 Monaten bei der konventionellen Herstellung reduzieren.*

*unten links: Bionisch und topologisch-optimierter Fahrwerkstabilisator für einen Rennwagen. Im Vergleich zur Referenz konnten wir mit dem neuen Baugruppenkonzept 25 % Gewicht einsparen und die Steifigkeit um das 4,7-fache erhöhen, was zu weiterführenden Performancevorteilen in der Anwendung führte. © CellCore GmbH*



net sich das Verfahren durch vergleichsweise geringe Fertigungskosten und eine hohe Bauteilqualität aus, womit verschiedenste Serienanwendungen in den Branchen Medizintechnik, Maschinenbau, Konsumgüter sowie Mobility adressiert werden können.

#### Leistungsspektrum

CellCore hat seine Wurzeln im Bereich numerischer Optimierung und Bionik, wo hocheffiziente und evolutionär optimierte Strukturprinzipien der Natur auf Anwendungen in der Technik übertragen werden. Durch Imitation der Wach-

tumsprozesse von Knochen können beispielsweise enorme Gewichtseinsparungen in technischen Konstruktionen erzielt werden. Unser bionisches Engineering erlaubt jedoch nicht nur hocheffizienten Leichtbau, sondern auch die Bereitstellung und Integration spezieller Funktionen in technischen Produkten für eine Vielzahl von Anwendungsfeldern und Branchen. Seit 2016 haben wir unser Leistungsportfolio ausgebaut und im Rahmen zahlreicher FuE-Projekte neue Tools, Know-how und Möglichkeiten entwickelt, die wir zielführend zur Optimierung von Bauteilen und Produkten einsetzen.

Hierunter fallen unter anderem die kraftflussgerechte Optimierung der Topologie eines Bauteils, die Integration spezieller zellulärer Strukturkonzepte zur Funktionsintegration und Gewichtsminimierung sowie auch die Entwicklung automatisierter Konstruktions-Workflows für Fragestellungen im Bereich Produktindividualisierung. Mit Hilfe zuverlässiger additiver Fertigungstechnologien, wie dem Multi-Jet Fusion und Selective Laser Melting entwickeln wir gemeinsam mit unseren Kunden neuartige Serienanwendungen, die die Vorteile des 3D-Drucks gezielt ausnutzen.

#### Kontakt

CellCore GmbH  
Oberlandstraße 52-65  
12099 Berlin

#### Ansprechpartner

Dr.-Ing. Paul Schüler  
(Geschäftsführer)

+49 30 5490 9274  
info@cellcore3d.com  
www.cellcore3d.com





## Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP, FB Polymermaterialien und Composite PYCO

### Vom Monomer zum Bauteil

Der Forschungsbereich Polymermaterialien und Composite PYCO ist Ihr kompetenter Partner in allen Fragen des polymerbasierten Leichtbaus mit Faser-Kunststoff-Verbunden und komplexen Faserverbundbauteilen im Multi-Material-Design.

Unser ganzheitlicher Ansatz beinhaltet nicht nur neuartige Bauweisen, Materialdesign, Strukturen und dazugehörige Herstellungstechnologien sondern auch die Entwicklung nachhaltiger Verwertungs- und Recyclingstrategien für End-of-Life-Szenarien. Wir bieten Ihnen individuelle Lösungen dank unserer hochmodernen Ausrüstung und Technologien.

Ausgehend von der Entwicklung von Spezialpolymeren und Faserverbundhalbzeugen, über den Entwurf von Prototypen, bis hin zu Planung

und Umsetzung von großserientauglichen Fertigungsprozessen, lassen sich somit vom Monomer bis zum energieeffizienten Hochleistungsverbundbauteil alle wichtigen Leichtbaukompetenzen der Wertschöpfungskette unter einem Dach abbilden. Ein derartiger Bündelungseffekt ist in der bundesdeutschen Forschungslandschaft ein absolutes Alleinstellungsmerkmal.



### Leistungsspektrum

- Entwicklung und Modifizierung von Polymeren und Composites für Anwendungen im Leichtbau
- Formulierung von Harzen und deren Synthese
- Harze für Massenanwendungen und Hochleistungsmaterialien (z. B. UP, PF, EP und Polycyanurate)



- skalenübergreifende Analyse und Charakterisierung von Polymeren sowie Strukturtests
- Entwicklung von energieeffizienten Herstellungstechnologien für individualisierte Leichtbaustrukturen
- Konstruktion und Auslegung von komplexen Strukturbau teilen
- gekoppelte Prozess-Struktur-Simulation und ganzheitliche Optimierung, Machine Learning, stochastische Modellierung
- Auslegung von werkstoff- und lastpfadgerechten Last-einleitungselementen und Fügetechnologien
- Umsetzung und Begleitung von Technologie-Demonstratoren bis zur Marktreife
- chemisch und physikalisch

basierte Recyclingprozesse für Kunststoffe und Hochleistungsverbunde

- Untersuchungen im Brandlabor
- Methodenentwicklung für die Charakterisierung von Polymeren, Halbzeugen und Komponenten
- automatisiertes System zur Bestimmung der Bruchfähigkeit von Reaktivharzen mittels optischer Rissverfolgung (OCT)
- thermophysikalische Charakterisierung von Polymerfilmen im sub-Mikrometerbereich mittels temperaturvariabler Ellipsometrie
- spektroskopische Analysen z. B. mittels IR/Raman/TGA-Kopplung und FTIR-Mikroskop

### Kontakt

Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung  
IAP, FB Polymermaterialien  
und Composite PYCO  
Schmiedestraße 5  
15745 Wildau

### Ansprechpartner

Prof. Dr. Holger Seidlitz  
(Forschungsbereichsleiter)

+49 3375 2152-285

+49 3375 2152-282

pyco@iap.fraunhofer.de

www.iap.fraunhofer.de

Bilder: © WFBF; jungblut/  
büssemeier

## Technische Universität Berlin Fachgebiet Luftfahrzeugbau und Leichtbau



### Über das Fachgebiet

Das Fachgebiet Luftfahrzeugbau und Leichtbau der Technischen Universität Berlin unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Andreas Bardenhagen umfasst die beiden Teilgebiete des Konzeptentwurfs von Luftfahrzeugen sowie die experimentelle Analyse und Simulation von Leichtbaustrukturen aus Faserkunststoffverbunden. Einen gemeinsamen fachlichen Schwerpunkt der beiden Arbeitsgebiete bildet die Entwicklung und Implementierung numerischer Methoden zur Massenabschätzung von Luftfahrzeugstrukturen. Im Fokus der Arbeiten des Fachgebiets auf dem Weg zu einer klimaneutralen Luftfahrt stehen im Luftfahrzeugentwurf Rumpf und Kabine von Luftfahrzeugen sowie die Integration hybrid-elektrischer Antriebskonzepte. Im

Leichtbau sind dies Methoden zur Beschreibung, experimentellen Analyse und Charakterisierung generativ gefertigter Werkstoffe und Komponenten (Faserkunststoffverbunde, 3D-Druck), deren Verhalten unter zyklischer und statischer Last sowie das Verhalten innovativer Tankstrukturkonzepte für die Wasserstoffspeicherung.

In der Forschung trägt das Fachgebiet zur virtuellen Zulassung von Faserverbundwerkstoffen, zur Entwicklung von 3D-Drucktechniken im Weltraum, zur Entwicklung von mikro- und mesoskaligen Materialmodellen sowie zum Verständnis der Wechselwirkung zwischen gasförmigem Wasserstoff und Faserkunststoffverbunden, insbesondere der Permeabilität, bei.

### Leistungsspektrum

Für experimentelle Untersuchungen verfügt das Fachgebiet über eine moderne servohydraulische Prüftechnik, die statische und zyklische Untersuchungen von der Coupon- bis zur Subkomponentenebene ermöglicht. Dazu zählen Zug-/Druckprüfmaschinen bis 250 kN (statisch) und 100 kN (zyklisch) Nennkraft sowie servohydraulische Prüfzylinder mit 15-50 kN Kraft für zyklische und dynamische Betriebslasten, welche modular auf zwei Prüffeldern mit bis zu 25 m<sup>2</sup> Fläche verwendet werden können. Mit dem Einsatz der vorhandenen Klimakammer und externen Boxen können Versuche zwischen -40 und 80° C durchgeführt werden. Im Bereich der Messtechnik und Analyse stehen digitale optische Verfahren zur 1D- und 2D-Mes-

sung von Verformungen, Dehnungsmessstreifen sowie optische Mikroskope zur Verfügung, wobei Kooperationen mit zentralen Einrichtungen der TU Berlin die Analysekompetenzen des Fachgebiets ergänzen. Versuchskörper können intern hergestellt werden. Dazu stehen dem Fachgebiet diverse Fertigungsverfahren vom klassischen Handlaminieren, über Vakuuminfusionen bis hin zum Heißpressen zur Verfügung. Auch notwendige metallische Arbeiten können an modernen CNC-Fräsen und Drehbänken umgesetzt werden. Im Simulations- und Konstruktionsbereich steht Software für Finite Elemente Analysen, CAD sowie für die Materialmodellierung und Kennwertermittlung zur Verfügung.

### Kontakt

TU Berlin  
Fachgebiet Luftfahrzeugbau  
und Leichtbau  
Marchstr. 12-14  
10587 Berlin

### Ansprechpartner

Prof. Andreas Bardenhagen  
Dr. Marc Prewitz

+49 30 314 28538

+49 30 314 24458

+49 30 314 22955

andreas.bardenhagen@tu-berlin.de

marc.prewitz@tu-berlin.de

www.tu.berlin/luftbau

*Bild links oben: Versuchsaufbau zur Ermittlung der Energiefreisetzungsrate von CFK nach ISO 15024:2001*

*Bild links unten: Prüffeld mit modularem Aufbau für anwendungsspezifische statische und zyklische Bauteilprüfungen*  
© TU Berlin



## NIJO Components Ingenieurbüro Krenz und Vogt GmbH

### Über NIJO Components

Das Ingenieurbüro Krenz und Vogt GmbH entwickelt, produziert und vertreibt Faserverbundbauteile unter der Eigenmarke NIJO Components. Im Fokus sind Sportgeräte verschiedener Radsportdisziplinen, in denen eine optimale Lösung für die spezifischen Anforderungen der Athletinnen umgesetzt werden. Enge Kooperationen mit Trainern und Athletinnen sind Basis der Entwicklungsarbeit. Die Komponenten werden je nach Anwendungsfall aus Faserverbund, mittels additiver Technologien oder konventionell spanend gefertigt.

Als Dienstleister bildet das Ingenieurbüro das gesamte Spektrum der Prozesskette einer Produktentwicklung für Faserverbund- und Leichtbaulösungen für andere Un-

ternehmen an. Angefangen vom Faserverbund- und Lastpfadgerechten Design bis zur Topologieoptimierung hat das Ingenieurbüro umfangreiche Erfahrungen in der Umsetzung von Leichtbaulösungen. Zur optimalen Ausnutzung der eingesetzten Werkstoffe und Gewichtsreduktion der Bauteile werden im Entwicklungsprozess numerische FEM-Simulationen zur Berechnung und Laminatauslegung genutzt. Dabei können auch multifaktorielle Berechnungen wie thermomechanische Belastungsszenarien abgedeckt werden. Die Konzeption und Entwicklung von Werkzeugformen wird dabei auf den Herstellungsprozess, die Halbzeuge und die anvisierte Entformungszahl des finalen Produktes zugeschnitten.

Zur Instandsetzung und Reparatur beschädigter struktureller Faserverbundbauteile bietet das Unternehmen Serviceleistungen für Endkunden und Fachgeschäfte an. Mit zerstörungsfreien Prüfmethoden (NDT) werden Schäden untersucht und auf ihre Reparaturfähigkeit beurteilt. Je nach Geometrie und Werkstoff wird dabei ein geeignetes Verfahren zur Wiederherstellung der Tragfähigkeit des Bauteils zur Anwendung gebracht.



### Kontakt

Ingenieurbüro Krenz und Vogt GmbH  
Am Priorgaben 53a  
03048 Cottbus

### Ansprechpartner

Niklas Vogt  
(Geschäftsführer)

+49 3022451186

contact@nijo.bike

www.nijo.bike

*Bild oben: Riemenhalter*

*Bild unten: Kettenblatt  
NIJO Track*

© NIJO Components



## inno-focus digital gmbh

### Wir sind Ihr Partner für Digitalisierung

#### Über inno-focus

inno-focus entwickelt smarte Beratungs- und Softwarelösungen für komplexe Herausforderungen. Wir vereinfachen Prozesse und heben Potenziale unserer Kunden aus Industrie, Handel und Forschung. Wir sind Ihr Partner für Digitalisierung. Im Jahr 2012 startete der Aufbau der ersten digitalen Plattform für Innovationsökosysteme,

in Kooperation mit dem BMBF Spitzencluster MAI Carbon, die heute unter dem Namen Carbon Connected eine viel genutzte Anlaufstelle ist (siehe Abb. 1). Seither arbeiten wir aktiv im Composites United (CU) in verschiedenen Arbeitsgruppen, Projekten und Gremien mit. Wir verfügen über umfangreiche Technologiekenntnisse für faserverstärkten Leichtbau in Produktentwicklung und Fertigung.

Im Rahmen des, vom CU unterstützten, Förderprojektes wurde von 2019 bis 2021 in „MAI ILQ2020“ eine „IIoT-gestützte Plattform für die Inline-Qualitätskontrolle“ aufgebaut. Hier wurde der unternehmensübergreifende Ansatz auf die Digitalisierung von Produktionsdaten als Prozessmonitoring (am Beispiel Fräsen) übertragen und ist heute mit

der CuttingEdge World sofort auch für die eigene Fertigung nutzbar.

inno-focus befasst sich thematisch, neben dem faserverstärkten Leichtbau, und dessen Digitalisierung im Kontext von Industrie 4.0 mit der möglichst vollständigen Darstellung von Digitalen Zwillingen, mit KI und Standardisierungen, u. a. über sogenannter Verwaltungsschalen, als Vereinfachungen im Rahmen von GAIA-X, ISDA und Förderprojekten wie FabOS und DOME und ist Mitglied bei CATENA-X.

#### Leistungsspektrum

Die Plattform Carbon Connected IIoT (CCiiot), wurde von inno-focus und dem CU initiiert und ist die Industrie 4.0 Plattform für die Composites-Industrie. Mit CCiiot kann jeweils der digitale Zwilling einer Ma-

schine, eines Werkstücks bzw. Bauteils oder eines Betriebsmittels, mit Fokus auf den Prozess (Prozessmonitoring) erstellt werden. Zum digitalen Zwilling gehören die Entwicklungsdaten der Produktentwicklung sowie der Prozessplanung, die Nutzungsdaten und des Recyclings.

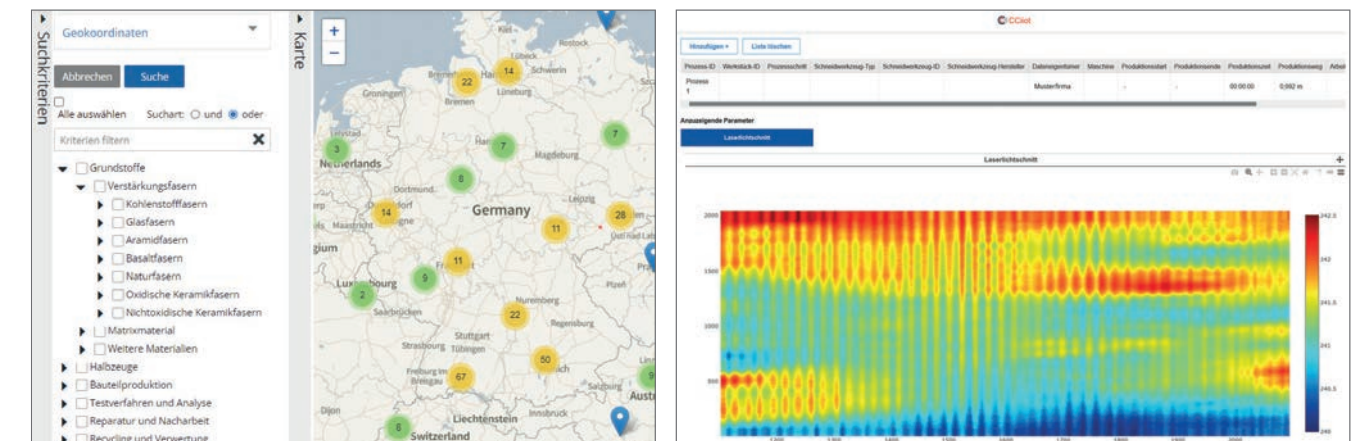
Gerade für Composite-Bauteile zeigt sich damit ein deutliches Potential, insbesondere wenn die Prozessdaten für Qualitätsvorhersagen genutzt werden können, vgl. Abb. 2.

Die Elemente des Ökosystems können lokal installiert werden und erlauben eine Beobachtung in Echtzeit. Daten im Portal hingegen sind für die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit erforderlich. Dies ist insbesondere bei Composite-Bauteilen mit ihren vielgliedrigen Prozessketten über mehrere Unternehmen angeraten. Die Freigabe von konkreten Daten, üblicherweise nur zur Ansicht, erfolgt durch den jeweiligen Datenerzeuger und bildet die Grundlage für eine vertrauensvolle

Zusammenarbeit. Das umfassende Rollen- und Rechtekonzept ermöglicht es Herstellern und Anwendern, ihren Know-how-Schutz zu bewahren.

Mit diesen Ansätzen können alle Beteiligten ihre Entwicklungs-, Fertigungs- und Geschäftsprozesse deutlich optimieren. Für Composites-Bauteile mit ihren hochkomplexen Materialsystemen führt dies schnell zu deutlichen Kostenreduktionen.

Kompetenzatlas auf der Plattform Carbon Connected (links), Industrie 4.0 Plattform CCiiot (rechts), © inno-focus



## WINDnovation Engineering Solutions GmbH

### Über WINDnovation

WINDnovation ist ein führender Entwickler von Rotorblättern und Windkraftanlagen. Seit der Gründung 2007 wurden mehr als 350 Rotorblätter für verschiedene topografische Bedingungen und alle Windklassen mit Längen von 8m bis über 120m entwickelt.

Das Team von WINDnovation besteht aus erfahrenen Ingenieuren und Ingenieurinnen verschiedener Disziplinen wie Aerodynamik, Lastrechnung, Strukturauslegung, Materialauswahl und Technologietransfer für die Produktion von Rotorblättern.

WINDnovation entwickelt faserverstärkte Hochleistungs-Komponenten. Mit Hilfe von analytischen Methoden und Finite-Elemente-Analysen analysieren, verstehen und verbessern wir effizient Faserverbundstrukturen. Die

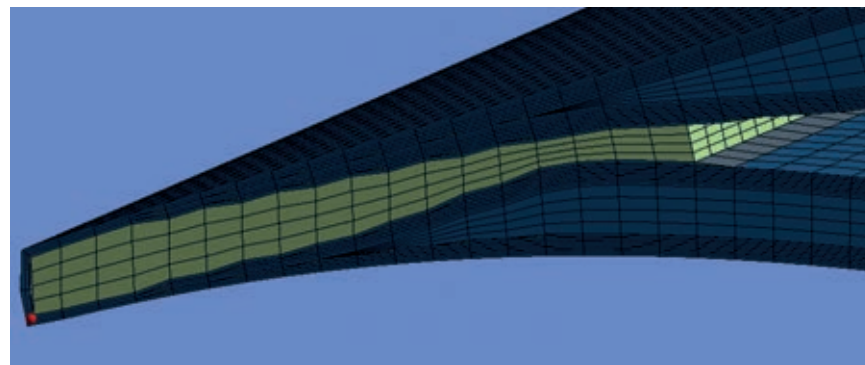
Vernetzung eigener Pre- und Post-Processing-Tools mit kommerziellen Softwarepaketen liefert uns in kürzester Zeit ein tiefes Verständnis der jeweiligen Struktur und der Systemantwort auf Extrem- und Fatigue-Lasten. Dabei greift WINDnovation auf eine eigene Materialdatenbank von Verbundwerkstoffen zurück.

WINDnovation bewertet in Zusammenarbeit mit Materialherstellern neueste Material-Entwicklungen und

Anwendungsideen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit im Rotorblatt und berät diese, welche Material-Eigenschaften heute und in Zukunft für den Rotorblattbau besonders wichtig sind.

Darüber hinaus bietet WINDnovation Windturbinen- und Komponentendesign, allgemeines Composite Engineering und damit verbundene Beratungsleistungen an.

FEM-Analyse einer Rotorblatthinterkante © WINDnovation



### Über das Produkt Loadbox

Rotorblätter sind sehr unterschiedlichen statischen und dynamischen Belastungen ausgesetzt. Die komplexe Konstruktion, die Herausforderungen an die Produktionsqualität und die Unsicherheiten beim Transport und dem Betrieb bei individuellen Standortbedingungen führen zu hohen Sicherheitszuschlägen im Design und damit zu erhöhten Material- und Produktionskosten. Dennoch treten unerwartet Fehler, Schäden und Havarien an Rotorblättern auf, deren Ursache häufig nicht geklärt werden kann.

Die Ermittlung der jeweiligen Schadensursache – Designschwäche, Qualitätsmängel, Fehler beim Aufbau oder Überbelastung durch Extremwetter o. ä. – liegt im Interesse des Betreibers, Herstellers oder Versicherers der Windenergieanlage. Um frühzeitig Sicher-

heitsrisiken zu erkennen, sind daher auch präventive Beobachtungen und Registrierungen hoher Belastungen im Dauerbetrieb, welche zu Schadensakkumulationen führen, von großem Wert.

Die Loadbox – ein System, das autark und robust ist gegen Umwelteinflüsse – überwacht die Blattlasten während des gesamten Lebenszyklus des Rotorblatts – vom Transport des Blatts zum Turbinenstandort, während der Inbetriebnahme und während der gesamten Betriebsdauer.

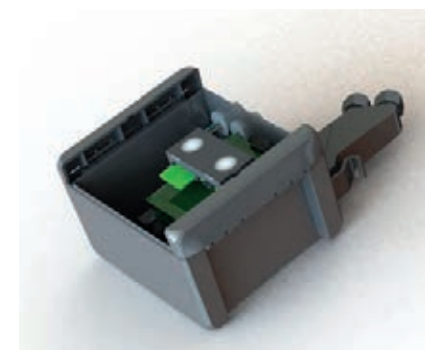
Die generierten Daten können für die Ursachenanalyse im Falle eines Blattschadens sowie als Grundlage für die Verlängerung der Lebensdauer verwendet werden. Es dient zum Nachweis der aufgetretenen Lasten und Lastwechsel u. a. zur Erstellung von Statistiken zur Lebensdaueranalyse.

**Kontakt**  
WINDnovation Engineering Solutions GmbH  
Wagner-Régeny-Str. 14  
12489 Berlin

**Ansprechpartner**  
Michael Olle  
(Geschäftsführer)

☎ +49 30 27000750  
✉ [contact@windnovation.com](mailto:contact@windnovation.com)  
🌐 <https://windnovation.com/>

Modell der Loadbox  
© WINDnovation





## Endless Industries

### Starke Bauteile aus dem 3D-Drucker dank Faserverbundwerkstoffe

#### Über Endless Industries

Endless Industries ist ein führender Anbieter innovativer Endlosfaser-3D-Drucktechnologien. Wir haben uns auf die Entwicklung erstklassiger Druckköpfe und Materialien spezialisiert und arbeiten eng mit Herstellern von industriellen 3D-Druckern zusammen, um unsere Technologie für unsere Kunden zugänglich zu machen.

Wir bieten hochwertige Endlosfaser-Filamente und patentierte Druckköpfe, mit denen extrem stabile und trotzdem leichte Bauteile hergestellt werden können. Unsere Produkte finden Anwendung in verschiedenen Branchen wie Luft- und Raumfahrt, Automobilbau, Medizintechnik und Maschinenbau.

Unser spezielles Verfahren ist besonders gut für die Herstel-

lung großer Bauteile geeignet. Zudem verstehen unsere Materialexperten genau welche speziellen Anforderungen in den verschiedenen Anwendungsgebieten erfüllt werden müssen. Wir bieten entsprechend auch Filamente mit flammhemmenden, lösungsmittelbeständigen und vielen weiteren speziellen Eigenschaften an.

Unser Ziel ist es, unseren Kunden die besten Lösungen für ihre spezifischen Anforderungen zu bieten. Wir arbeiten eng mit unseren Kunden zusammen, um ihre Bedürfnisse und Anforderungen zu ver-



stehen und maßgeschneiderte Lösungen bereitstellen zu können. Unser Team besteht aus erfahrenen und hochqualifizierten Experten in den Bereichen Materialentwicklung, Produktion, Zertifizierung und Softwareentwicklung.

#### Leistungsspektrum

Unser Unternehmen basiert auf selbst entwickelten Materialien und unserer patentierten Schneidetechnologie im Druckkopf. Wir verwenden Filamente, die mit endlosen Fasern verstärkt werden. In einem Pultrusionsprozess werden die Fasern mit der thermoplastischen Schmelze im Werkzeug infiltriert. Dieser Prozess ist so konzipiert, dass viele verschiedene Fasertypen wie Kohlenstoff-, Glas-, Aramid- oder auch Naturfasern verarbeitet werden können. Das Matrixmaterial kann aus

allen gängigen Thermoplasten bestehen, die in einem Extruder aufgeschmolzen werden können.

Um eine erfolgreiche Filamentherstellung zu gewährleisten, müssen die Interaktionen zwischen Schlichte und Matrix untersucht und verstanden werden. Hierbei verfügen wir über tiefgreifendes Wissen durch unsere Forschung am Fachgebiet Keramische Werkstoffe der TU Berlin. Darüber hinaus haben wir viel Know-how im Bereich des Druckkopfes und des AM-Prozesses aufgebaut. Unser Druckkopf verfügt über eine patentierte Schneidetechnologie, die sich im heißen Bereich des Druckkopfes befindet. Durch das Schneiden der Fasern im heißen Bereich können auch dickere Faserbündel verarbeitet werden. Die Fähigkeit dicke Faserbündel schneiden zu können ist essentiell für die Herstellung großer Bauteile, da so die Prozesszeit deutlich verkürzt werden kann.

Wir freuen uns, mit Anwendern in Kontakt zu treten, um die Vorteile der Additiven Fertigung mit Faserverbundwerkstoffen und Leichtbau zu verbinden.



#### Kontakt

Endless Industries  
c/o Technische Universität Berlin  
Centre for Entrepreneurship  
AM Gebäude  
Hardenbergstr. 38  
10623 Berlin

#### Ansprechpartner

Dr. Mathias Czasny  
(CTO)

✉ [czasny@endless-industries.de](mailto:czasny@endless-industries.de)  
🌐 <https://endless-industries.de/>

*Bild links: Bremshebel demonstrator mit C-Faserverstärkung*

*Bild oben: Probekörper aus C-Fasern und PETG*

*Bild unten: Unsere hergestellten Filamente mit Endlosfaserverstärkung*

© Endless Industries







## Forster System-Montage-Technik GmbH

**Wir machen Bewegung leichter**

### Kontakt

Forster System-Montage-  
Technik GmbH  
Heinrich-Werner-Straße 1a  
03149 Forst

### Ansprechpartner

Matthias Senftleben  
(CEO / Geschäftsführer)

☎ +49 3562-9814-500

☎ +49 3562-9814-911

✉ info@smt-forst.de

🌐 www.smt-forst.de

### Über SMT

Die Forster System-Montage-Technik GmbH oder auch kurz SMT genannt, ist im Bereich Leichtbau und Faserverbundmaterialien der Ansprechpartner aus der Lausitz. Gewachsen aus dem traditionsreichen Technischen Handel der Firma MROSE, reichen die Wurzeln des Unternehmens bis zum Jahr 1907. Egal ob Prototypenbau oder die Fertigteilherstel-

lung, ob Klein- oder Großserie. SMT realisiert Projekte, bei denen mittels Composites Gewicht eingespart und gleichzeitig die mechanischen Eigenschaften verbessert werden sollen, wodurch deutliche Energieeinsparungen möglich sind. Um die komplette Wertschöpfungskette von der Planung bis zum Einbau der Bauteile zu gewährleisten, bietet die SMT neben seinen Composites-Bauteilen auch Verklebungen nach DIN 6701 an und gewährleistet dies durch zertifizierte Klebfachkräfte, die unsere Produkte nach neuesten Standards verarbeiten können. Zusätzlich stellen wir ein großes Montageteam zur Verfügung, welches zielgerichtet vor Ort beim Kunden agiert und den Einbau nach Kundenwunsch durchführt. Ein kompetentes Inge-

nieursteam bearbeitet während der Projektlaufzeit ihre Anliegen. Mittels 3D-Scanning können beim Kunden vor Ort Bauteile für die Rekonstruktion digitalisiert werden und so verlorenen Konstruktionsdaten erneuert oder bestehende verbessert werden. Die haus-eigene Forschung & Entwicklung arbeitet dabei stets an neuen Lösungen und Konzepten und mittels mechanischer Belastungstest und weiterer Prüfungen können geforderte Eigenschaften nachgewiesen und gewährleistet werden. Komplettiert wird unser Service durch die Aufarbeitung von Systemkomponenten jeder Art, ob mit oder ohne Faserverbundwerkstoff.

### Leistungsspektrum

SMT steht ganz im Zeichen des Leichtbaus und damit

der Faserverbundkunststoffe. Gerade in Zeiten, in denen die Bedeutung von Energieeinsparungen und Umweltbewusstsein steigt, ist es uns ein Anliegen durch zukunfts-relevante Technologien einen Beitrag zur Energiewende zu schaffen. Neben verbreiteten Fasermaterialien wie Glas und Carbon, wird zu diesem Zweck auch der Einsatz von Naturfasern und Bioharzen berücksichtigt. Dabei werden Technologien wie das Vakuuminfusionsverfahren, RTM oder RTM-light zur Herstellung von Bauteilen angewendet, bei Bedarf aber auch Handlaminaten eingesetzt. Für spezielle Anwendungen können Bauteile auch direkt mittels eines Industrieroboters gedruckt werden, wobei ein mit Fasern angereichertes Kunststoffgranulat aufgeschmolzen wird, um

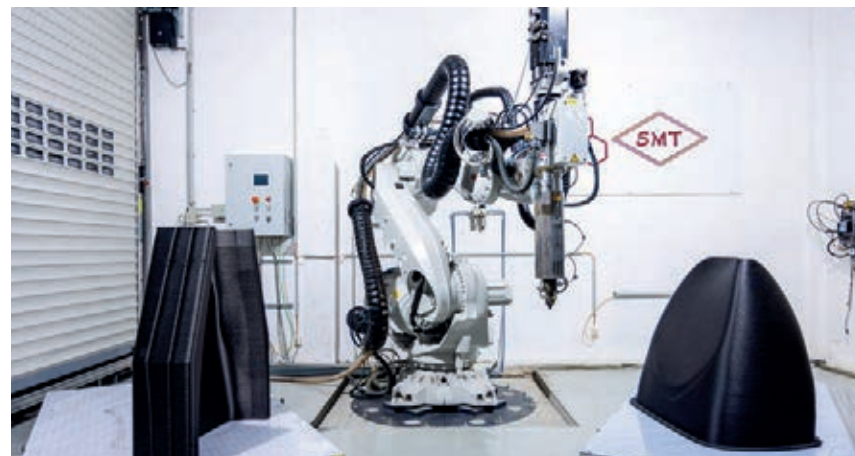
*Bild linke Seite: 6-Achs-Industrieroboter Gulliver3D® für die Additive Fertigung mit Verstärkungsfasern*

*Bild links: FVK-Platten für verschiedene Anwendungen*

*Bild unten: Generalüberholter Zugboden*

© Forster System-Montage-Technik GmbH

dem Bauteil die entsprechenden mechanischen Eigenschaften zu verleihen. Dieses Verfahren läuft unter dem Namen Gulliver3D®, da hier wahrhaft große Bauteildimensionen im Vergleich zu den sonst eher kleindimensionalen Bauteilen möglich sind. Dies trägt die Verwendung von Composites in die Additive Fertigung und schafft so eine breite Vielfalt an Leichtbaumöglichkeiten.



## AlexDesign-PolyGlas GmbH

### Kontakt

AlexDesign-PolyGlas GmbH  
Birkenallee 13-15  
12683 Berlin

### Ansprechpartner

Heiko Kirchner  
(Geschäftsführung)

+49 30 290278050

+49 30 290278060

info@alexdesignberlin.de

www.alexdesignberlin.de

Bilder rechts: Deko-Rose für  
den Potsdamer Platz und  
UEFA Champions  
League Ball

© AlexDesign-PolyGlas GmbH

### Über AlexDesign

AlexDesign wurde 1989 gegründet und hat sich auf den Muster-, Formen- und Prototypenbau spezialisiert. Seit der Gründung bietet das Unternehmen seinen Kunden Design, Konstruktion, Modell- und Formenbau an. Zudem werden Fertigungsanweisungen erstellt, die unter Berücksichtigung der Fertigungstechnologien auf die Produktion abgestimmt sind.

Im Jahr 2009 erwarb das Unternehmen die GFK-Firma PolyGlas GmbH einschließlich ihrer Produktionsstätten. Im selben Jahr wurde die AlexDesign-PolyGlas GmbH mit einer Produktionsfläche von etwa 2.000 Quadratmetern gegründet, um Kleinserien produzieren zu können.



Straßenbahnplatt (oben) und  
eiförmiger Werbeaufsteller  
(unten rechts)

© AlexDesign-PolyGlas GmbH



Die AlexDesign-PolyGlas GmbH bietet eine Vielzahl an Lösungen und Dienstleistungen an. Derzeit stellt das Unternehmen Fahrerstände für den Schienenverkehr, Behälter, Unterseekabelverbindungsgehäuse (Coffins), Maschinengehäuse, Kleinwindflügel bis 6 Meter, Werbeträger und Messestände für verschiedene Kunden her.

Als langjähriger Hersteller von Kunststoffteilen und Baugruppen hat das Unternehmen viel Fachwissen und Erfahrung in diesem Bereich gesammelt. Aufgrund des Generationenwechsels ist die AlexDesign-PolyGlas GmbH an einer produktiven Partnerschaft im Design und Konstruktionsbereich interessiert.





## TPI Composites Germany GmbH

Composites im Wind – nachhaltig, effizient, ökologisch

### Über TPI

TPI ist der weltweit größte unabhängige Hersteller von Rotorblättern für Windenergieanlagen (WEA). Unser Beitrag zur Energiewende umfasst die Fertigung von ca. 10.000 Rotorblättern mit einer Kapazität von 18 GW im Jahr für die größten WEA Hersteller der Welt wie Vestas, Nordex-Acciona, General Electrics und Enercon.

In Berlin unterhält TPI die TPI Composites Germany GmbH als Ingenieurbüro für die Entwicklung von Rotorblättern. Dieser Bereich deckt die aerodynamische, strukturelle und fertigungsgerechte Gestaltung von Rotorblättern ab. Weiterhin führen wir am Berliner Standort Lebenszyklusanalysen durch. Insbesondere die Strukturingenieure von TPI haben einen starken Bezug zu Composite Leichtbau.

In unserem Büro arbeiten derzeit 15 Ingenieure, von denen die meisten ein Studium der Luft- und Raumfahrttechnik abgeschlossen haben.

Windenergie ist sowohl eine der herausforderndsten als auch eine der vielversprechendsten Möglichkeiten unserer Energieversorgung ökologisch und nachhaltig, heute und in der Zukunft zu sichern.

### Kontakt

TPI Composites Germany GmbH  
Erich-Weinert-Str. 145  
10409 Berlin

### Ansprechpartner

Alexander Krimmer  
(Senior Engineer Composite Materials and Structures)

+49 30 311 92-212

a.krimmer@tpicomposites.com

www.tpicomposites.com



### Leistungsspektrum

Rotorblätter für WEA sind komplexe Faserverbundleichtbaustrukturen. Sie sind erheblichen Ermüdungslasten ausgesetzt und gelten als eine der am höchsten ermüdungsbelasteten Strukturen, die wir als Ingenieure kennen. Diese Kombination stellt eine besondere Herausforderung dar, da einerseits die heterogenen, orthotropen Eigenschaften der Faserverbunde bereits für einen erhöhten Komplexitätsgrad bei der strukturellen Beschreibung sorgen. Auf der anderen Sei-

te stellt die Berücksichtigung von Ermüdungsbelastungen und die Dimensionierung dagegen schon für isotrope und homogene Werkstoffe wie bspw. Metalle eine besondere Herausforderung dar.

Ein Schwerpunkt unserer Arbeit ist die Bewertung von Technologie. Das betrifft für Rotorblätter von WEA vordergründig die Stromgestehungskosten (engl. Levelized Cost of Energy – Lcoe).

rechts: Rotorblatt-Fertigung © TPI







## TGM Lightweight Solutions GmbH

**Low weight is a matter of cooperation.**

### Über TGM

Die TGM Lightweight Solutions ist ein Ingenieurberatungsunternehmen mit Kernkompetenzen im technischen Gewichtsmanagement, der methodischen Gewichtsoptimierung, der Entwicklung von Leichtbau-Konzepten, der FE-Optimierung und der Softwareentwicklung für Branchen wie Straßen- und Schienenfahrzeugbau, Flugzeugbau und Schiffbau.

1996 von Dipl.-Ing. Hans-Peter Dahm gegründet, entwickelt TGM spezielle Gewichtsmanagement- und Analyseverfahren sowie hochwirksame Software, die unseren Kunden helfen, das Gewicht und die Kosten ihrer Industrieprodukte zu optimieren. Unser Team aus hochqualifizierten Ingenieuren und technischen Beratern bietet Lösungen mit Schwerpunkt auf Gewichts-

kontrolle und den damit verbundenen Geschäftsstrategien, einschließlich Gewichts- und Strukturoptimierung, Leichtbau und Kostenanalyse. Unsere erfahrenen Ingenieur- und Beratungsleistungen basieren auf langjähriger Erfahrung in einem breiten Spektrum von Branchen, eingehenden technischen Kenntnissen, effektivem Projektmanagement und der Fähigkeit, unsere Kunden bei der Umsetzung zu unterstützen.

Durch die Anwendung unserer speziellen strukturierten Methoden erzielt TGM schnelle und messbare Ergebnisse bei der Gewichtsreduktion und Optimierung. Hier sind besonders unser ganzheitliches Potenzial Screening und die ganzheitliche Potenzial Analyse hervorzuheben. Wir unterstützen unsere Kunden

mit unserem umfangreichen Wissen und unserer langjährigen Erfahrung bei allen Problemen und Themen bezüglich systemischer und struktureller Gewichtsoptimierung sowie bei der Entwicklung von Leichtbau-Konzepten.

Außerdem, entwickelt TGM regelmäßig Innovationen und meldet diese zum Patent an, wie z. B. die Leichtbau-Starter-Batterie, das Kunststoff-Wärmetauscher-Konzept oder das Leichtbau-Geräte-Container-System, siehe Bilder.

### Ganzheitliches Potenzial Screening

TGM nutzt spezielle Methoden und Erfahrungen aus Vorprojekten, um ganzheitliche Gewichtseinsparpotenziale schnell zu erfassen und zu clustern. Dabei werden alle primären Gewerke einbezo-

gen, wie zum Beispiel das Gesamtfahrzeug, der Fahrzeugkasten, die Inneneinrichtung, die Antriebsanlage, die Klimatisierung und die Türen. TGM setzt dabei auf Systemleichtbaumethoden, Strukturleichtbaumethoden und Materialleichtbaumethoden sowie auf ein Technologiescreening. Gemeinsam mit dem Kunden werden die erfassten Potenziale diskutiert und priorisiert. Dazu werden Gewichtsgruppen, Entwicklungsberichte und die Projektleitung herangezogen. Anschließend werden die weiter zu verfolgenden und zu analysierenden Gewichtseinsparpotenziale festgelegt und gegebenenfalls Entscheidungsvorlagen für die Projektleitung erstellt.

### Ganzheitliche Potenzial Analyse

TGM analysiert und veranschaulicht die vorhandenen und priorisierten Gewichtseinsparpotenziale inklusive der Abschätzung der Potenzialhöhe und beschreibt diese in Form von One-Pagern. Dabei wird der Potenzialreifegrad iterativ erhöht, indem teilweise auch analytische Methoden im Bereich System- und

Strukturbewertung genutzt werden. Falls erforderlich, werden auch Konzeptskizzen in 3D-CAD für Gewichtseinsparpotenziale im Systemraum mit Schnittstellen erstellt sowie vereinfachte FEM-basierte Verifikationen durchgeführt. Optional werden auch Topologie- und Topographieoptimierungen für ausgewählte Baugruppen durchgeführt.

Eine fortlaufende Erfassung der Gewichtseinsparpotenziale und Risiken im Gewichtsbuch ist ebenfalls Teil des Prozesses. Dabei werden Prognosen für den Zielflug erstellt und die Bandbreiten von Baugruppenmassen, Fahrzeug Leermasse, Achslasten und Radlasten unter Nutzung der priorisierten Potenziale festgestellt.

Optional können auch Innovationsworkshops mit der Gewichtsgruppe, allen Entwicklungsbereichen, der Projektleitung und möglichen Lieferanten durchgeführt werden, um die erarbeiteten Gewichtseinsparpotenziale sowie die zu erwartenden Risiken zu diskutieren und vorzustellen.

### Kontakt

TGM Lightweight Solutions GmbH  
Knappentpfad 8  
13465 Berlin

### Ansprechpartner

Florian Gabel  
(Leichtbauingenieur | Sales - Consulting)

+49 30 6108223-22

[gabel@t-g-m.com](mailto:gabel@t-g-m.com)

<https://www.tgm.solutions/>



Beispiele für TGM-Innovationen:  
Kunststoff-Wärmetauscher (oben)  
Leichtbau-Starterbatterie (unten) © TGM Lightweight Solutions GmbH



## APUS GROUP

EASA certified Design Organization with a strong focus on zero emission aircraft systems

### Contact

APUS Group  
Lilienthalstraße 2  
15344 Strausberg

### Contact person

Phillip Scheffel  
(CEO)

📞 +49 3341 39063-00

📠 +49 3341 39063-49

✉️ [info@apus-aero.de](mailto:info@apus-aero.de)

🌐 <https://group.apus-aero.com>

### About APUS

APUS is an EASA certified Design Organization that offers high standard aviation engineering services. Main topics of our development are innovative aviation propulsion systems, aeromechanical design, structural design, CAD and certification of aviation systems.

In addition, our profile includes industrial organization services as well as flight services and miscellaneous services in aviation.

Aviation Engineering is our main business domain. Our team is working on the complete scope of aircraft development. We provide an extremely professional engineering service, from the first idea of a new air vehicle including drafting, designing, testing, certifying, all the way up to prototyping.

We predominantly consider ourselves as a subcontractor to aircraft manufacturers and aviation service providers.

We offer comprehensive flight services as well as support to existing providers to cover capacity peaks. With our experienced team and partners we are able to cover sensing missions and flight testing campaigns. Our team comprises experienced flight test engineers and test pilots with backgrounds spanning the full range from experimental to certification flight tests for all categories of CS23 aircraft and lower categories.

### Fiber reinforced plastics (FRP)

Composite structures are the dominant technology today when it comes to aircraft con-

struction. Any desired spherical geometry can be produced in this way. In addition, high-strength and high-rigidity structures can be produced with carbon fibres.

### Flight mechanics and performance

Every aircraft concept includes an analysis of the flight mechanics and performance. This allows an assessment of the extent to which the concept can meet the requirements or what effect an optimization of the aerodynamics or the structural mass has.

### Electric/Hydrogen power-train

The greatest optimization potential of today's aircraft lies in improving its propulsion system. With the great pressure to act to reduce emissions in avi-

ation, the electrification of aircraft is becoming increasingly important. APUS has done pioneering work in this area in recent years and offers you the experience it has gained.

### Avionics

The nervous system of an aircraft, including that of a human rated aircraft, is the avionics. Wiring harnesses pass information between pilots and technical aggregates. Precise navigation and communication devices establish the radio connection to the ground or to orbit. Different radio waves must not interfere with each other. The systems have to meet high requirements in terms of vibration, temperature and humidity easily and at the same time reliably.

### Mechanical engineering

The most classic engineering discipline is mechanical engineering. Our designers have a wealth of experience in the construction of mechanical components.

### CNC milled structures

With our inhouse CNC centres we can produce any kind of milled solid part. The independence from long supply chains allows rapid prototyping and fast iteration of your designs.

### Tools and jigs

A precise mold is the basis for every composite part. Our mold construction department manufactures all types of laminating molds with high surface quality. The very experienced prototyping staff supports your engineers with optimization proposals for your tools.

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort . . . . . 3

Grasse Zur Composite Testing . . . . . 4

Space Structures GmbH . . . . . 6

Schönborner Armaturen GmbH . . . . . 8

Havel metal foam GmbH . . . . .10

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und  
Konstruktionstechnik IPK. . . . .12

CellCore GmbH . . . . .14

Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP,  
FB Polymermaterialien und Composite PYCO . . . . .16

Technische Universität Berlin  
Fachgebiet Luftfahrzeugbau und Leichtbau . . . . .18

NIJO Components  
Ingenieurbüro Krenz und Vogt GmbH . . . . . 20

inno-focus digital gmbh . . . . . 22

WINDnovation Engineering Solutions GmbH. . . . . 24

Endless Industries. . . . . 26

Forster System-Montage-Technik GmbH . . . . . 28

AlexDesign-PolyGlas GmbH . . . . . 30

TPI Composites Germany GmbH . . . . .32

TGM Lightweight Solutions GmbH . . . . . 34

APUS GROUP . . . . . 36

38 Kontakt und Ausblick . . . . . 39

# Kontakt und Ausblick

## Leistungskatalog

Diese erste Ausgabe des Leistungsportfolios wird als gedruckte Begleitbroschüre zur Projekt-Konferenz „Leichtbau made in Berlin“ (am 16. Mai 2023 in Berlin) erstellt, versteht sich jedoch als dynamischer Katalog mit der Ambition, weitere Leichtbauakteure der Region Berlin/Brandenburg mit entsprechenden Portfolioseiten darzustellen. Aktualisierte Versionen werden zukünftig über den Web-Auftritt des Composites United e. V. in digitaler Form veröffentlicht. Sollten Sie Interesse an einem Eintrag haben, wenden Sie sich bitte an unseren Ansprechpartner (s. u.).

## Projekt-Konferenz

Unter aktiver Beteiligung der in dieser Broschüre vorgestellten, etablierten Akteure wird im Rahmen der Konferenz am 16. Mai 2023 der Querschnitt regional verfügbarer Leichtbaukompetenzen darstellt, sich abzeichnende Technologietrends hervorgehoben und Leichtbau-Wertschöpfungsketten der Region Berlin/Brandenburg anhand von Erfolgsgeschichten skizziert.

Workshops bieten den Teilnehmenden eine Plattform, um neue Einsatzmöglichkeiten von Leichtbautechnologien sowohl im individuellen Branchenkontext zu reflektieren, aber auch um technologieoffen Synergien in Bezug auf regionale Wertschöpfungsketten zu eruieren.

Die Veranstaltung soll die zukünftigen AnwenderInnen von Leichtbautechnologien dabei unterstützen, unter dem frischen Eindruck der präsentierten Technologiekompetenzen, mit deren Treibern in Austausch zu treten und anknüpfende Projektideen zu entwickeln.

## Ansprechpartner:

Composites United e. V.  
Martin Kretschmann  
Oranienburger Straße 45 | 10117 Berlin

☎ +49 (0) 30 9599888-14 | 📠 +49 (0) 175 7353436  
✉ martin.kretschmann@composites-united.com



**Composites United e.V.**  
Oranienburger Straße 45  
10117 Berlin

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



Bilder Titel (l., o. r., u. r.): Forster System-Montage-Technik GmbH / Fraunhofer IPK / Havel metal foam GmbH; Bild Rückseite: Shutterstock

Das Projekt „Leichtbau made in Berlin“ wird von der Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe gefördert und durch Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie unterstützt.

Berlin Partner  
für Wirtschaft  
und Technologie

Senatsverwaltung  
für Wirtschaft, Energie  
und Betriebe

**BERLIN**

