

Liebe Mitglieder und Freunde des LBZ,

nachdem der Leichtbau auf dem Boden der Realität angekommen ist und seine Wirtschaftlichkeit beweisen muss, konzentrieren sich die Entwicklungsschwerpunkte zunehmend auf die Effizienzsteigerung der Herstellprozesse, die werkstoffgerechte Konstruktion der Baugruppen, Funktionsintegration, die Simulationsmethoden zur Vorhersage des Produktionsergebnisses und das Recycling der Bauteile am Ende des Lebensdauerzyklus. Die Fortschritte, die in diesen Bereichen erreicht wurden, sind beachtlich und das Potential ist noch lange nicht ausgeschöpft. Faserverbundlösungen für den Leichtbau müssen nicht ausschließlich mit Carbonfasern realisiert werden. Glasfasern sind eine preiswerte Alternative, die sich auch bei großen Stückzahlen bei zahlreichen Anwendungen wirtschaftlich rechnet. Im Fokus stehen ferner thermoplastische faserverstärkte Kunststoffe, die zahlreiche Vorteile bieten und sich einfach hybridisieren lassen. Im Rahmen unseres letzten Leichtbauforums bei Bosch wurden sehr beeindruckende Beispiele von funktionsintegrierten hybriden Bauteilen an Hand eines Rotors und eines Motorengehäuses für einen Elektroantrieb aufgezeigt.

Das Fügen von Bauteilen mittels Kleben konnten die Teilnehmer des LBZ-Workshops bei Tewipack live erleben und wichtige Informationen über den aktuellen Stand der Technik von Klebespezialisten erfahren. Angeregte Diskussionen haben den Stellenwert des Klebens im hybriden Leichtbau gezeigt.

Bei unserem bevorstehenden Leichtbauforum, das wir am 5. Juli bei der BASF in Ludwigshafen veranstalten, werden wir dem Thema „Zukunft der faserverstärkten Kunststoffe im hybriden Leichtbau“ widmen und die Sicht der BASF kennen lernen.

Ich freue mich auf den Austausch mit Ihnen.

Ihr Matthias Graf

*Vorstandsvorsitzender des Leichtbauzentrums Baden-Württemberg - LBZ-BW e.V.*

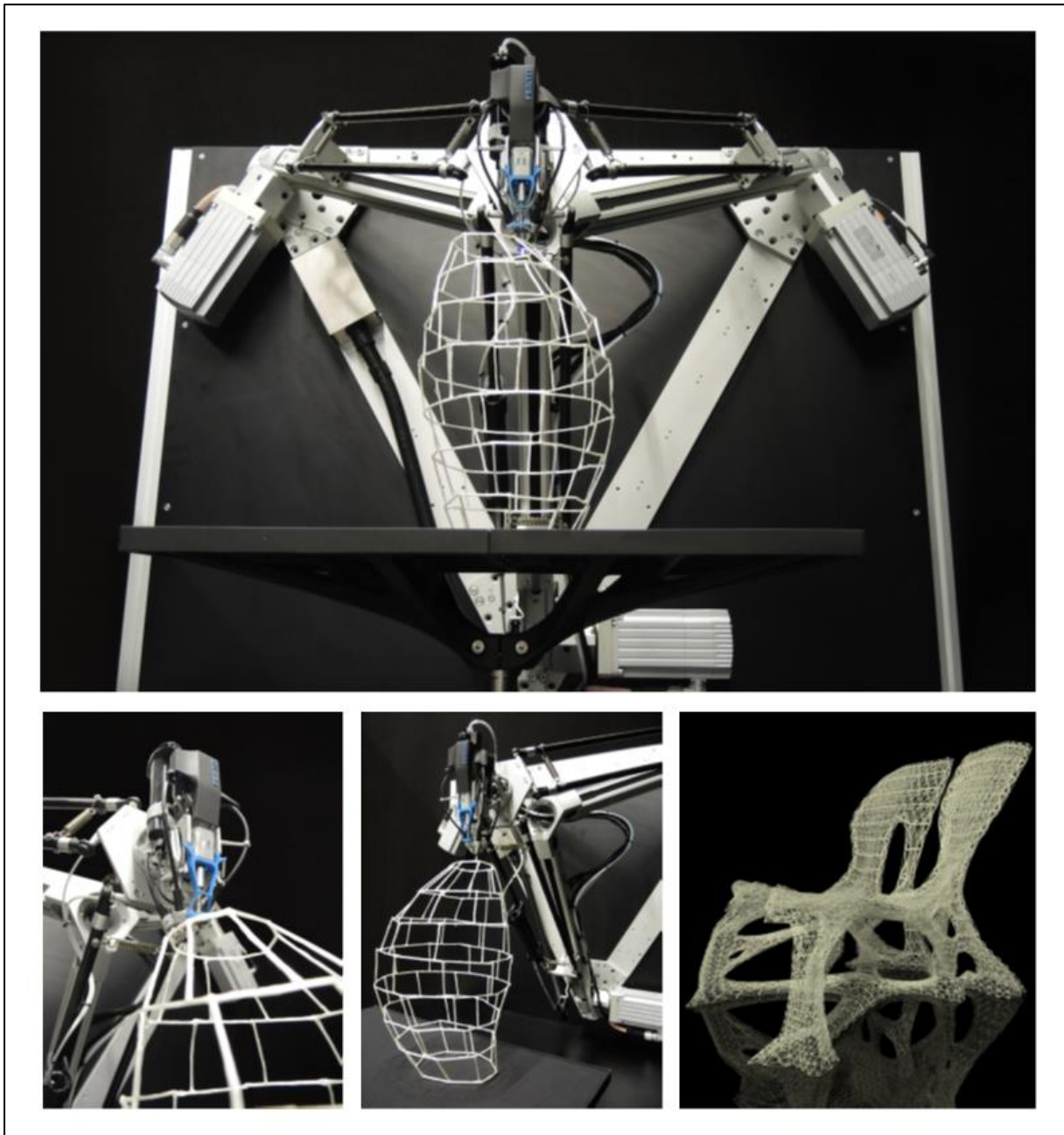
## Inhalt

Vorstellung der neuen Mitglieder	Seite 2
20. Leichtbauforum des LBZ bei BOSCH	Seite 4
LBZ-Workshop „Kleben – die Fügetechnologie für den hybriden Leichtbau“	Seite 8
VDMA-Leitfaden „Technologien im Hybridleichtbau“	Seite 11
COMPOSITES EUROPE 2018	Seite 12
Anstehende Veranstaltungen	Seite 13

## Vorstellung der neuen Mitglieder

### Stephan Henrich - Robotikdesign und Architektur

Das 2011 gegründete stuttgarter Design- und Researchstudio **Stephan Henrich - Robotikdesign und Architektur** arbeitet an der Schnittstelle von Architektur, Narration, Design und Robotik - von der Idee bis zur physischen Realisierung.



**FESTO 3D-Cocooner** Additiv-generatives Verfahren zur Fertigung von Leichtbaugitterstrukturen aus Endlos-Glasfaser und UV-härtendem Harz.  
Quelle: Festo AG & Co. KG 2016

Stephan Henrich entwickelt additiv, generative Fertigungsverfahren als Gestaltungswerkzeuge in Architektur und Design und untersucht die wechselseitige Design-Potentiale von architektonischen Strukturen und Robotik. Auf der Implementierung von additivem Design, also für die Umsetzung in additiven Fertigungsverfahren konstruiertem Design, liegt ein Gestaltungsschwerpunkt der Praxis.



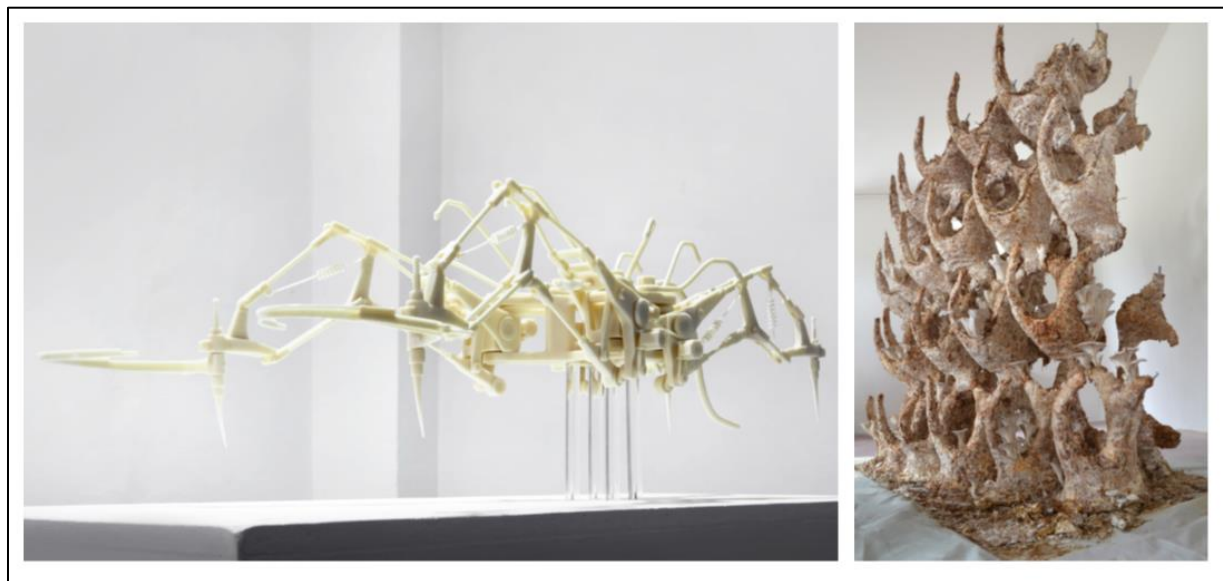
Leichtbaukonstruktion ist hier immer ein Kernthema, ob für Auftraggeber aus der Industrie, genauso wie für Klienten aus der Architektur, der bildenden Kunst, dem Theater, dem Film, oder der Mode (Fashiontech).

Die Nähe zur Academia ist ein wichtiger Aspekt der Arbeit: So unterrichtete Henrich an verschiedenen Universitäten, darunter der USC in Los Angeles, der University of Pennsylvania, Philadelphia und der Universität für Angewandte Kunst in Wien.

Mit seinem Büro betreibt Stephan Henrich ein Roboterlab, ausgestattet mit einem 160cm großen Delta-Tripod als Versuchsplattform und seit Mai 2018 einem KUKA KR6 für die Entwicklung von additiv - generativer Fertigungsprozessen.

Design einer **monolithischen SLS-Roboter-Hand** und eines **SLS-Handschuhs** in kontinuierlich gewobener Topologie für "le cas [k]", einen Film von M4 MindMachinesMakingMyths / New-Territories, BKK (SLS-parts supported by Visiotech)

Für die Prototypenentwicklung steht eine kleine Hardwareproduktion unter anderem bestehend aus mehreren Selective Lasersintering (SLS) Anlagen zu Verfügung.



**The Fungus Project - On Robotic Gardeners And Vertical Scrubs** Gardener Robot und Wandstruktur-Fragment bestehend aus einem lebendigen "2k-Verbundwerkstoff" aus Austernpilzmyzel und Stroh Quelle: Stephan Henrich

**Wir sind Mitglied im Leichtbauzentrum Baden-Württemberg e.V., weil...:**

*„...wir überzeugt sind, dass sich Innovation im Netzwerk am effektivsten umsetzen lässt. Hier hoffen wir uns mit Ideen im technischem Design einbringen zu können.“*

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



## 20. Leichtbauforum des LBZ bei Bosch in Renningen

### Leichtbauforum bei der zentralen Forschung und Voraentwicklung der Robert Bosch GmbH in Renningen

Am 23.01.2018 fanden sich 52 Teilnehmer zum ersten Leichtbauforum des Leichtbauzentrums Baden-Württemberg e.V. im Jahr 2018 bei der Zentralen Forschung und Voraentwicklung der Robert Bosch GmbH am Standort in Renningen ein.



Bosch-Zentrum für Forschung und Voraentwicklung in Renningen

Quelle: BOSCH

Am dortigen Forschungscampus forschen ca. 1400 Forscher und Entwickler an wichtigen Zukunftsthemen. Passend hierzu stand das Leichtbauforum daher diesmal unter dem Motto: „Die Bedeutung des Leichtbaus und der Funktionsintegration für die Elektromobilität“.

Matthias Graf, Vorstandsvorsitzender des LBZ-BW e.V., begrüßte die Teilnehmer und gab eine kurze Einführung in das Thema. Als Gastgeber begrüßte Dr. Gerrit Hülder, Gruppenleiter im Zentralbereich Forschung und Voraentwicklung für die Verarbeitungs- und Werkstofftechnik polymerer Strukturwerkstoffe (CR/APP1), die anwesenden Teilnehmer und stellte das Unternehmen Bosch, den Zentralbereich und den Forschungsstandort Renningen vor.

Dr. Gerrit Hülder



Der Forschungscampus wurde 2015 nach nur ca. zweieinhalbjähriger Bauzeit eröffnet und ermöglicht es Forschern und Entwicklern der unterschiedlichsten Disziplinen, effizient und unkompliziert zusammenzuarbeiten.

Herr Dr. Karim Bahroun, Mitarbeiter in der Gruppe CR/APP1 in Renningen, stellte im Rahmen seines Fachvortrages die Aktivitäten von Bosch im Bereich des funktionsintegrierten Leichtbaus vor. Anhand einer integrativ gefertigten induktiven Ladespule sowie eines Beispiels zur Sensorintegration in endlosfaserverstärkte CFK-Bauteile wurden die Möglichkeiten und Chancen solcher Technologien für zukünftige Anwendungen in der Elektromobilität diskutiert.



Dr. Karim Bahroun

Einen Ansatz zur hoch effizienten integrativen Fertigung von E-Motoren stellte Herr Florian Wittemann, akademischer Mitarbeiter im Bereich Simulation und Optimierung Duromerspritzguss beim KIT-Institut für Fahrzeugsystemtechnik (FAST) in seinem Vortrag vor. Dabei soll in einem Duromerspritzgießprozess ein neuartiges Kühlkonzept für eine E-Maschine direkt in das Kunststoffgehäuse des E-Maschinenstators integriert werden. Neben der Reduzierung der Herstellkosten sind darüber hinaus deutliche Verbesserungen im thermischen Management und damit Bauraum- und Gewichtseinsparungen zu erwarten.

Gewichtersparnis und effiziente Fertigung standen auch im Fachvortrag mit dem Titel „Innovative Technologien für die Herstellung von Leichtbaurotoren in der Elektromobilität“ von Herrn Sven Coutandin, Gruppenleiter Leichtbaufertigung am KIT, wbk Institut für Produktionstechnik, im Fokus. Hierbei wurden verschiedene Herstellungsverfahren, etwa das Trockenwickeln und Imprägnieren im Schleuderverfahren zur Herstellung einer polygonen Rotorwelle oder das Spitzgießen von Rotorelementen aus sogenannten „soft-magnetic compounds“ (SMC) als Alternative zu den üblichen Blechpaketen, vorgestellt.



Im Rahmen einer Podiumsdiskussion wurden von den Referenten die zu erwartenden Entwicklungen in der Elektromobilität diskutiert. Der Leichtbau scheint dabei insbesondere in der Übergangsphase und für weiterhin kraftstoffbetriebene Fahrzeuge mit hoher Reichweite von besonderer Bedeutung zu sein. Während beim reinen Elektrofahrzeug durch die Möglichkeit zur Rekuperation das



Fahrzeuggewicht nicht ganz so entscheidend für die Reichweite zu sein scheint, ist der Kraftstoffverbrauch und damit der Ausstoß von Klimagasen oder Schadstoffen bei klassischen Verbrennerlösungen oder Hybridantrieben weiterhin deutlich vom Gewicht des Fahrzeuges abhängig. Leichtbau und Funktionsintegration tragen dabei nachhaltig zur Reduzierung des Fahrzeuggewichtes bei und werden daher im zu erwartenden Mix unterschiedlicher Antriebsarten weiterhin von Bedeutung sein.

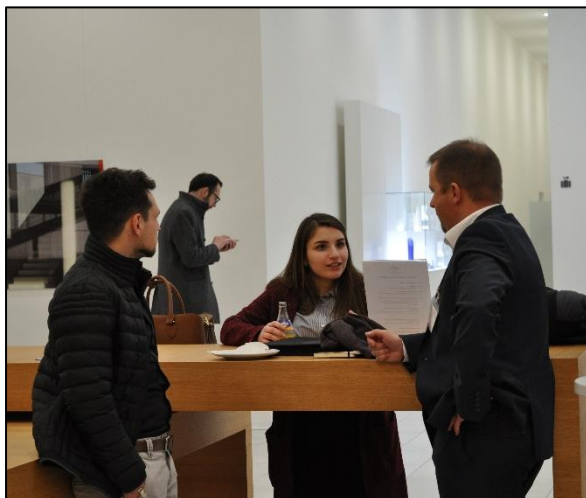
Podiumsdiskussion mit Matthias Graf (LBZ), Sven Coutandin (KIT/wbk), Dr. Karim Bahroun (BOSCH), Janna Hofmann (KIT/wbk), Florian Wittemann (KIT/FAST), Dr. Gerrit Hülner (BOSCH)

Die Teilnehmer hatten die Gelegenheit, im Rahmen einer Führung den Forschungscampus kennenzulernen und das kunststofftechnische Verarbeitungstechnikum zu besichtigen. Dort bestand zudem die Möglichkeit, anhand eines am Forschungscampus ARENA2036 in Stuttgart gefertigten Funktionsdemonstrators die aktuellen, öffentlich geförderten Arbeiten von Bosch zur Sensorintegration in endlosfaserverstärkten Bauteilen kennenzulernen.



Führung im Bosch-Zentrum für Forschung und Vorentwicklung

Den Ausklang fand das rundum gelungene Leichtbauforum bei einem abschließenden Get-Together, bei dem die Teilnehmer die Gelegenheit nutzten, die gesammelten Eindrücke zu diskutieren und neue Kontakte zu knüpfen.



Get-together und Networking rund um das Thema Leichtbau



## LBZ-Workshop „Kleben – die Fügetechnologie für den hybriden Leichtbau“ bei tewipack in Althengstett

### Neuheiten, Potentiale und Anwendungen live zu erleben

Althengstett, 17. April 2018. 33 interessierte Experten aus Industrie und Forschung kamen unter der Leitung des LBZ bei dem Klebespezialisten tewipack in Althengstett zusammen, um über den Einsatz von Kleber im hybriden Leichtbau zu diskutieren und Neuheiten, Potentiale und Anwendungen live zu erleben.



Matthias Graf begrüßt die Teilnehmer

Nach einer kurzen Begrüßung durch Matthias Graf, Vorstandsvorsitzender LBZ, und Alexander Uhl, Geschäftsführer tewipack, stellte dieser sein Unternehmen vor und eröffnete die Vortragsreihe in dem er zunächst einen Überblick über die unterschiedlichen Klebstoffe gab. Anschließend ging Philipp Dengel, Technischer Berater bei tewipack, auf die Anforderungen an Oberflächen vor dem Kleben ein, erläuterte die unterschiedlichen Vorbehandlungsmethoden und gab praktische Tipps zur optimalen Oberflächenvorbehandlung aller gängigen Materialien.

Cathleen Künzl, Sales Engineer Industry bei Henkel, ging speziell auf das Thema "Kleben im hybriden Leichtbau" ein und erläuterte die Abhängigkeit der Klebstoffauswahl von der Form der Bauteile, dem Klebspalt, den Werkstoffen sowie der Größe der Klebefläche. Sie verdeutlichte die allgemeinen Vorteile des Klebens und ging insbesondere auf Epoxidharz-Klebstoffe, Polyurethanklebstoffe und Silanmodifizierte Polymere ein. Nach einer kurzen Vorstellung des Open Loctite 3DP Printing Ecosystem, mit dem Henkel nun auch Fertigen mit 3D-Druck ermöglicht, rundete Frau Künzl ihren Vortrag mit Informationen zur Dosiertechnik ab.



Boris Bind, Leiter Konstruktion Mechanik & Entwicklung bei Fibro Läßple, stellte im anschließenden Vortrag zur Nahtversiegelung die automatisierte Dichtstoffapplikation an großflächigen CFK-Strukturen vor und zeigte dadurch die Möglichkeit auf, automatisiert Spalten mit variierenden Querschnitten an 2D und 2,5D Bauteilen mit nahezu beliebigen Ausmaßen zu verfüllen. Gleichbleibende Qualität bei allen Bauteilen, automatisierte Qualitätskontrolle und -protokollierung, Zeit- und Kostenersparnis durch Einsparen des Abklebens sowie der schnelleren und einmaligen Einbringung der Dichtmasse, geringere Gesundheitsgefährdung für Mitarbeiter und geringere Umweltbelastung, da keine Kartuschen notwendig sind, überzeugten die Teilnehmer von den Vorteilen des Verfahrens.

Buruk Sen, Projektmanagerin bei Innotech Marketing und Konfektion Rot, brachte mit ihrem Vortrag über die DIN 2304 eine spannende Diskussion über Vor- und Nachteile der 2016 eingeführten Klebe-Norm in Gang. Sie verdeutlichte die Wichtigkeit der Qualitätssicherung beim Kleben und die damit verbundene Notwendigkeit der Weiterbildung der Mitarbeiter, die auf diesem Gebiet tätig sind. Passend dazu gab sie einen Überblick über die unterschiedlichen Lehrgänge und zeigte mögliche Wege zur Zertifizierung auf.



Buruk Sen klärt über die DIN 2304 auf

Sebastian Wagner, Gruppenleiter Kleb- und Prüftechnik am NMI Reutlingen, veranschaulichte anhand der aktuellen Förderschwerpunkte und Förderprojekte welche Entwicklungstrends es für die Klebetechnik von morgen gibt und rundete mit diesem Ausblick die Impulsvorträge der Veranstaltung ab.

Im Anschluss an die prägnanten Vorträge hatten die Teilnehmer die Möglichkeit zum Experimentieren unter Anleitung an verschiedenen Stationen, die von tewipack, Henkel und 3M aufgebaut waren.

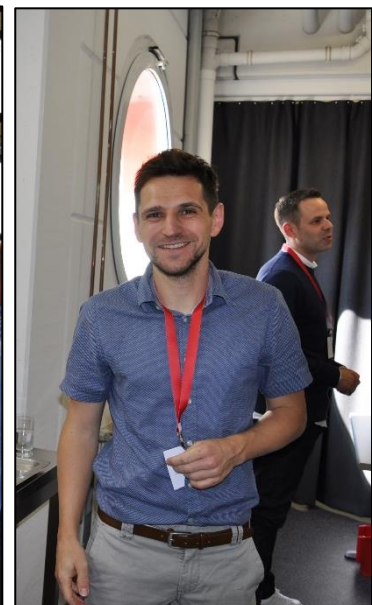


Hands-on-Workshop /  
Experimentieren unter Anleitung



Es wurde erklärt, geklebt, gereinigt, geprüft, gestaunt und gelacht. Und bei einem kleinen Imbiss gab es wie immer auf den LBZ-Veranstaltungen anregende Diskussionen und einen regen Austausch zum Thema hybrider Leichtbau.

**Hands-on-Workshop:**  
experimentieren, networken, Kräfte messen





Abschließend brachten die Teilnehmer bei verschiedenen Fragestellungen rund um das Thema Kleben ihr spezifisches Know-how ein und kamen dabei in Kleingruppen zu spannenden Ergebnissen, die zum Abschluss des gelungenen Workshops der gesamten Gruppe vorgestellt wurden.



Gruppen- und Abschlussdiskussion



Vielen Dank an dieser Stelle an den Gastgeber, die tewipack Uhl GmbH aus Althengstett, und an alle Teilnehmer für die aktive Beteiligung und die positiven Rückmeldungen!

## VDMA-Leitfaden „Technologien im Hybridleichtbau“

### 25 Technologiesteckbriefe zu Fertigungs- und Fügeverfahren

Die Arbeitsgemeinschaft Hybride Leichtbau Technologien im VDMA befasst sich mit den Produktionsprozessen hybrider Leichtbaukomponenten unter Verwendung von Faserverbundwerkstoffen und Metallen. In 25 Technologiesteckbriefen haben AG-Mitglieder dazu den Stand der Technik von Herstell- und Fügeverfahren im hybriden Leichtbau zusammengefasst.

Der Leitfaden gibt einen schnellen Überblick zu den gängigen Verfahren. Jede Technologie wird in einem Kurzprofil beschrieben und anhand einer Prinzipskizze mit Prozessrandbedingungen und -parametern sowie Einsatzgrenzen erläutert, ergänzt durch Angaben zu möglichen Materialkombinationen, Recyclingfähigkeit und Anwendungsbeispielen.

Das Anwendungspotenzial jeder Werkstoffkombination wird bewertet und den geeigneten Fertigungs- und Fügeverfahren zugeordnet. Ziel des Multimaterial-Designs sind wirtschaftliche Bauteile und Endprodukte mit verbesserter Funktion. Die große Herausforderung ist dabei, die verschiedenen Leichtbauwerkstoffe optimal zu kombinieren, aber auch die Automatisierung der Fertigungsprozesse voranzubringen.





Dies lässt sich entweder durch produktionsintegrierte Hybridisierung oder anschließendes Fügen von Einzelkomponenten zu einem hybriden Gesamtsystem erreichen. – Der Leitfaden macht das Potential hybrider Leichtbautechnologien deutlich.

Die Homepage <http://lightweight.vdma.org> informiert über die Arbeitsgemeinschaft Hybride Leichtbau Technologien insgesamt.

➔ **Download Leitfaden**

## COMPOSITES EUROPE 2018, 6.-8. November 2018, Stuttgart

### Gemeinschaftsstand "Leichtbau aus Baden-Württemberg" dieses Jahr mit einer "Light-Lösung"

Die COMPOSITES EUROPE ist eine der wichtigsten Messen im europäischen Composites-Markt und zeigt die gesamte Wertschöpfungskette der Industrie. Hier treffen internationale Forscher, Entwickler und Entscheider auf Anwender von Composites. Die Messe hat sich als internationaler Treffpunkt und Netzwerkplattform für die gesamte Branche etabliert und ist eine der wichtigsten Branchenveranstaltungen in Europa, um sich über die neuesten Produkte und Technologien aus der gesamten Wertschöpfungskette der Composites-Industrie zu informieren.

LBZ, AFBW, CCBW und die Leichtbau BW werden in diesem Jahr eine „Light Lösung“ zur Beteiligung an der Messe anbieten. Im Lightweight Technologies Forum wird es eine „Leichtbau-aus-Baden-Württemberg-Insel“ geben, deren Organisation der Messeveranstalter Reed Exhibitions Deutschland GmbH übernimmt.



Weitere Informationen sowie die Anmeldeunterlagen finden Sie online unter [www.lbz-bw.de](http://www.lbz-bw.de)



Baden-württembergischer Gemeinschaftsstand auf der Composites Europe 2017

Quelle: Leichtbau BW

## Anstehende Veranstaltungen

<b>5. Juli 2018</b>	<b>Jahreshauptversammlung und 21. Leichtbauforum des LBZ bei BASF, Ludwigshafen</b>
10. Okt 2018	Seminar „Leichtbaukonstruktion und Verbindungstechnik“, Stuttgart
6. Nov 2018	Seminar „Systematische Leichtbau-Produktentwicklung“, Stuttgart
06.-08. Nov. 2018	COMPOSITES EUROPE 2018, Stuttgart

Details zu den Veranstaltungen finden Sie online unter [www.lbz-bw.de](http://www.lbz-bw.de)