

! EXPERTENPANEL Branchenkenner
über die Zukunft des Leichtbaus. **S.08-09**

! MEHR EFFIZIENZ Praxis-
gerechte Lösungen. **S.10**

**! KNOTENPUNKT FÜR MEGA-
TRENDS** auf der Hannover Messe. **S.15**

ZUKUNFT LEICHTBAU



Schlüsseltechnologie
der Industrie von morgen.

Gewickelt, geflochten oder
gegossen – Leichtgewichte
„Made in Saxony“

Lesen Sie weiter auf www.standort-sachsen.de
und im Innenteil





Clever kombiniert
Der optimale Materialmix mit plattierten Werkstoffen liegt im Karosseriebau im Trend.
Seite 6



Heißes Eisen
Warmumgeformte Stähle spielen in der Industrie eine immer größere Rolle.
Seite 7



Additive Fertigung
Inzwischen gehört sie vermehrt zur innovativen Technologie der Leichtbauweise – die Additive Fertigung (AM).
Seite 11

Material mit Multitalenten

Vor 80 Jahren begann der Siegeszug der Multitalente aus der chemischen Industrie – **die Polyurethane und Schaumkunststoffe.**

Den Designer begeistert heute dieser Werkstoff wegen seiner schier grenzenlosen Gestaltungsfreiheit, die sowohl ein konventionelles als auch funktionales und futuristisches Design erlaubt. Universell sind Polyurethane jedoch nicht nur hinsichtlich ihrer Eigenschaften, die sich in weiten Bereichen anwendungsspezifisch einstellen lassen, sondern auch in Bezug auf ihre Verarbeitung. Dem Verarbeiter steht nämlich wiederum dabei eine große Palette an Polyurethansystemen zur Verfügung, die ihm von Rohstofflieferanten oder Systemhäusern – auch mit spezifisch auf seinen Bedarf abgestimmten Eigenschaften – angeboten werden.

Schaumkunststoffe und Polyurethane

Polyurethan-Kunststoffschäume haben zudem seit Mitte des 20. Jahrhunderts die Palette der synthetischen Werkstoffe um interes-

sante Varianten bereichert und Innovationen erst möglich gemacht. Dabei sind sie nicht etwa ein Ersatz für herkömmliche Materialien, sondern sie stellen augenscheinlich eine neue Klasse von Werkstoffen dar. Polymere Schaumstoffe ergänzen das Leistungsspektrum kompakter Formteile mit dem Ziel, die Herstellungskosten und das Bauteilgewicht zu reduzieren sowie deren Funktionalität zu erweitern. Der zukunftsorientierte Werkstoff Polyurethan mit seiner großen Anwendungsvielfalt begegnet uns daher schon heute überall im täglichen Leben: Polstermöbel, Autos, Sportequipment, Dicht- und Dämmstoffe, Lacke und Klebstoffe sind nur einige wenige Beispiele dafür.

Einsatz im Fahrzeug- und im Flugzeugbau

Auch die Anforderungen an Schaumstoffe und Verbundwerkstoffe für den Einsatz im Fahrzeugbau und Flugzeugbau sowie für technische Anwendungen haben sich in den letzten Jahren immer weiter er-



Dr. Wilhelm Alexander Strietholt

Systems House Director
Polyurethane Systems
Dow Deutschland
Anlagengesellschaft mbH

Polyurethan begegnet uns mit seiner großen Anwendungsvielfalt heute überall im täglichen Leben.

höht. In Zeiten zur Neige gehender Erdölressourcen helfen Schaumstoffe durch den Einsatz im immer leichter werdenden, schallabsorbierenden Isolier- und Dämmsektor, klimaschädliche CO₂-Emissionen zu reduzieren, fossile Ressourcen für spätere Generationen zu sparen und den Fahrkomfort zu erhöhen.

Nachhaltiges Leichtgewicht

Besonders im Auto und Flugzeug kommen noch weitere Anwendungen hinzu und das Einsatzspektrum für Polyurethan ist breit: zum Beispiel Schäume für Sitze und Konsolen oder aber auch Oberflächen für Instrumententafeln. Aber nicht nur die Innenwelt von Autos und Flugzeugen steht in Sachen Leichtbau im Blickfeld, sondern auch die Karosserie. Polyurethan kann hier langfristig immer weiter andere Werkstoffe ersetzen. Denn als Schaum ist es bereits ein Leichtgewicht unter den Kunststoffen.

Hier gibt es bereits neue Werkstoffe auf Polyurethanbasis, die ein geringes Gewicht mit hoher Oberflächenqualität und sehr guten Ge-

brauchseigenschaften kombinieren. Hinzu kommt die erfolgreiche Verbindung mit Leichtbaustrukturen, um Gewicht zu sparen – also zum Beispiel Composite-Bauteile, bei denen leichte Sandwich- oder Wabenstrukturen mit einer lang- oder endlosfaserverstärkten Deckschicht kombiniert, mit Polyurethan besprüht und anschließend verpresst werden.

Wachsende Industrie

Deutschland ist mit rund 30 Prozent des europäischen Marktes nicht nur das führende Polyurethan-Land in Europa, sondern auch international eines der forschungsintensivsten und innovativsten Länder für die Polyurethanverarbeitung. Den größten Polyurethan-Absatzmarkt bildet der Bereich Dämmung und Bauprodukte, gefolgt von Möbeln und Matratzen sowie Automotive-Anwendungen. Weit über 40.000 Beschäftigte in der Polyurethanindustrie in Deutschland erwirtschaften momentan einen Umsatz von mehr als fünf Milliarden Euro. ■

Follow us



facebook.com/MediaplanetGermany



@MediaplanetGER



@Mediaplanet_germany



Please Recycle

Head of Key Account Management: **Tanja Bickenbach** Business Developer: **Ina Wiesel** Designer: **Ute Knappe** Vertriebspartner: **Frankfurter Allgemeine Zeitung, 24.04.2017**
Geschäftsführung: **Franziska Manske** (Leitung Redaktion & Produktion) **Philipp Colaço** (Country Director) **Christian Sellnow-Zint** (Financial Manager)
Druck: **Frankfurter Societäts-Druckerei GmbH** Mediaplanet Kontakt: redaktion.de@mediaplanet.com Coverfoto: **PGMart & Aniko Gerendi Enderle/shutterstock.com**

Als GASTBEITRAG gekennzeichnete Artikel sind keine neutrale Redaktion der Mediaplanet Verlag Deutschland GmbH.

ANZEIGE

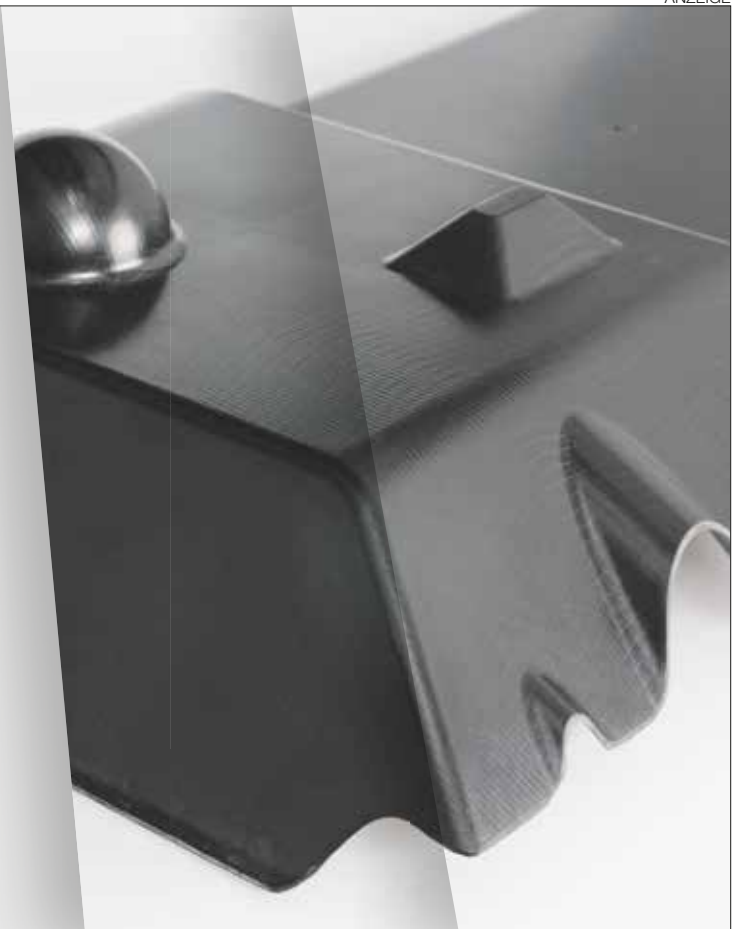
Ihr Partner für Faserverbundanlagen

Weniger Gewicht, flexible Designs und beste Eigenschaften.

Die Zukunft gehört dem Faserverbund-Leichtbau. Als treibende Kraft in der Kunststoffverarbeitung ist ENGEL der ideale Partner auf dem Weg zu innovativen Produkten. Wir begleiten Sie mit Kompetenz, Erfahrung und visionären Lösungen zum Thema Faserverbundanlagen.

ENGEL
be the first

www.engelglobal.com



AXALTA COATING SYSTEMS

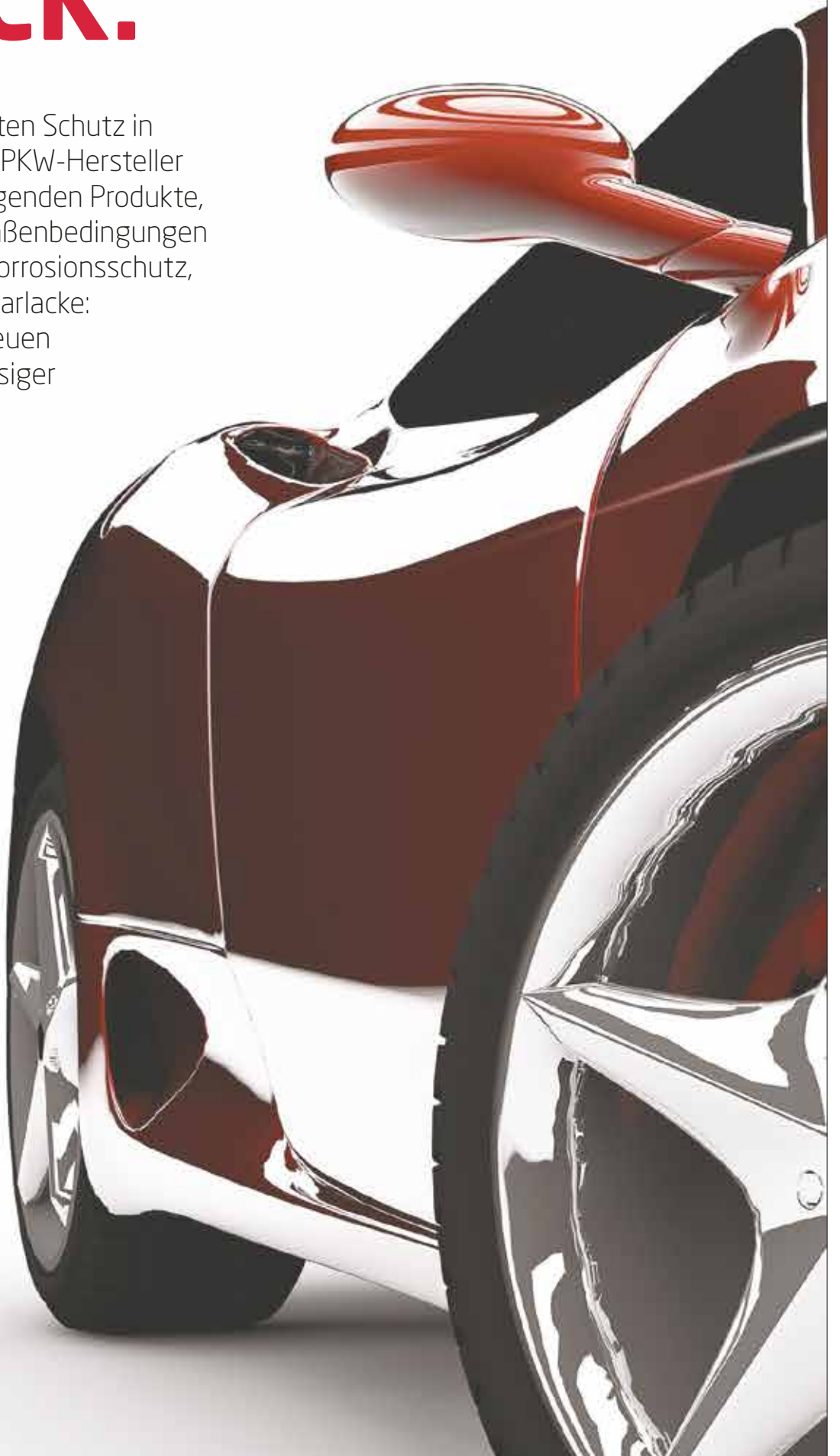


IHR FAHRZEUG. UNSER LACK.

Axalta Lacke bieten höchste Qualität und besten Schutz in breiten, außergewöhnlichen Farbtonpaletten. PKW-Hersteller und -Erstausrüster schätzen unsere herausragenden Produkte, weil sie selbst den härtesten Wetter- und Straßenbedingungen trotzen. Ob Elektrotauchlacke für optimalen Korrosionsschutz, Basislacke in satten Farben oder glänzende Klarlacke: Entscheiden auch Sie sich für Axalta und erfreuen Sie sich an den Vorteilen innovativer, zuverlässiger Lösungen.

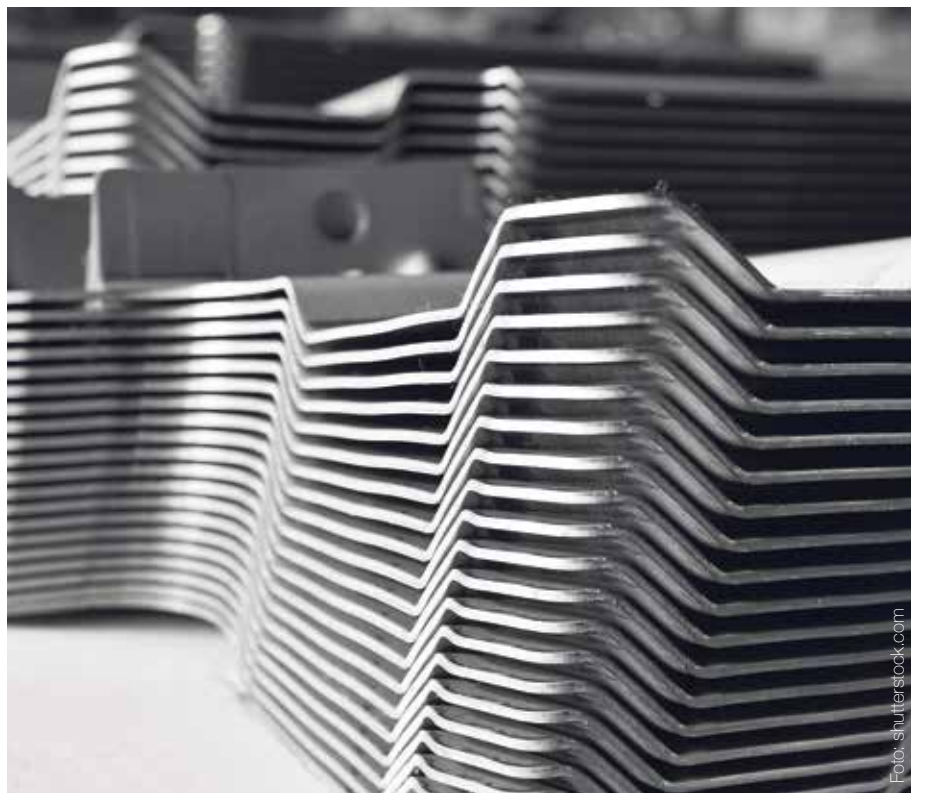
www.axalta.de

Axalta - die Qualitätsentscheidung



Stahl statt Substitut

Die Entwicklung und Nutzung von innovativen Leichtbaulösungen hilft, CO₂ zu reduzieren, und ist eine wesentliche Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie. Vor allem Stahl kommt in zahlreichen Branchen wie im Automobil-, im Maschinen- und Anlagenbau, der Bauindustrie und sogar im Flugzeugbau eine bedeutende Rolle zu.



Redaktion, Volker Holt

Immmer mehr wird abgespeckt, und es geht den Entwicklern dabei um jedes Gramm – und zwar aus gutem Grund. Denn besonders bei Fahrzeugen gilt: Geringeres Gewicht bedeutet weniger Verbrauch und höhere Fahrdynamik.

Kosten in der Serienproduktion

Alle Welt redet deshalb besonders beim Automobilbau von innovativen Leichtbaumaterialien, die viele Hersteller bereits einbauen. Dennoch lohnt bezüglich Kosten und Serienproduktion ein genauer Blick.

Aus dem stabilen und nicht rostenden Werkstoff der Luft- und Raumfahrtindustrie – kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff – produzieren einzelne Hersteller bereits

Dächer, Türen oder eine ganze Fahrgastzelle. Problematisch ist hier zum Beispiel, dass sich die lange Aushärtung der leichten Fasern nur schwer für die Großserienfertigung eignet. Hinzu kommt sehr viel Verschnitt bei der Produktion, der sich nur mit deutlich verschlechterten Eigenschaften wiederverwerten lässt.

Aluminium wird im Vergleich hierzu bereits in größerem Umfang für Türen oder Motorhauben verwendet. Aufgrund der hohen Kosten kommt es jedoch vorwiegend im Premiumsegment zum Einsatz. Für das preissensible Volumensegment ist der Kostendruck zu hoch. Noch leichter ist Magnesium, das vor allem für Felgen, Getriebegehäuse oder Lenkräder verwendet wird. Selbst Titan findet Anwen-

dung – allerdings nur in exklusiven Sportwagen.

Zukunft mit Stahl

Auch, aber nicht nur wegen dieser Herausforderungen in der Großserie ist und bleibt Stahl ein Wachstumsmarkt. Viel Potenzial zum Leichtbau bietet die Karosserie. Als größte zusammenhängende Baugruppe macht sie rund ein Viertel des Fahrzeuggewichts aus. Zum Einsatz kommen unterschiedlichste Stahlsorten. Sie bieten eine große Vielfalt in den mechanischen und physikalischen Eigenschaften und reichen von weichen bis hochfesten und hin zu korrosionsbeständigen Stählen. Mit hoch- und höchstfesten Stählen lassen sich dünnwandigere und leichtere Bauteile herstellen. Mit am stärksten

wächst zurzeit der Anteil der Warmumformstähle. Blechplatten aus diesen Stählen werden auf rund 950 Grad Celsius erwärmt und anschließend umgeformt. Durch gezielte Abkühlung noch im Werkzeug, die eine Härtung des Werkstoffs bewirkt, werden Bauteilfestigkeiten von bis zu 2.000 Megapascal erreicht.

In einem aktuellen Fahrzeug der Kompaktklasse ist beispielsweise der Anteil von warmumgeformten Stählen in der Karosserie von sechs auf 28 Prozent im Vergleich zum Vorgängermodell gestiegen. Der Einsatz aller hoch- und höchstfesten Stahlsorten trägt mit rund zwölf Kilogramm zu dem um 23 Kilogramm reduzierten Karosseriegewicht bei und hilft, den Kraftstoffverbrauch der Baureihe zu senken.

Attraktive Verbundmaterialien

Eine weitere Entwicklung sind Verbundmaterialien mit Stahl, sogenannte Sandwich-Werkstoffe aus Stahl und Kunststoff. Vor allem bei Außenhautbauteilen lässt sich so der Zielkonflikt zwischen Umformbarkeit und Festigkeit bei reduziertem Gewicht lösen.

Mit „TWIP-Stahl“ forschen Experten außerdem an einem Stahl der Zukunft: Er hat eine hohe Festigkeit, kann aber aufgrund seiner enormen Dehnbarkeit sehr viel Energie aufnehmen und ist somit ideal in der Crash-Performance. Angesichts dieser Eigenschaften und seiner einfachen Verarbeitbarkeit, auf die die Autobauer ihre Produktionsprozesse ausgerichtet haben, wird Stahl seine Position auch weiterhin behaupten. ■

GASTBEITRAG, STAHLINSTITUT VDEH

Leichtbau beginnt mit Stahl

Das richtige Material an der richtigen Stelle! Diese Forderung wird häufig als Synonym für moderne Multi-Materialkonzepte genutzt, wie sie vor allem im automobilen Karosseriebau Anwendung finden. Die Zielsetzung ist bekannt: die Bauteilgewichte bei verbesserten Eigenschaften weiter reduzieren und den steigenden Anforderungen an die Ressourceneffizienz der Fahrzeuge Rechnung tragen.

Vielfach erfolgt die Umsetzung dieser Konzepte mittels Substitution von Stahl durch sogenannte Leichtbaumaterialien wie Aluminium oder CFK. Was sich bei Anbau- und Außenhautbauteilen wie Klappen, Türen und Dächern technisch vergleichsweise einfach realisieren lässt, stellt die Entwickler und Konstrukteure im Bereich der sicherheitsrelevanten Karosseriestruktur vor Herausforderungen. So weisen

Aluminiumlegierungen vielfach nicht die gewünschten Festigkeiten auf, bei CFK muss das grundlegend abweichende Versagensverhalten berücksichtigt werden. In der Praxis fallen die Gewichtseinsparungen häufig niedriger aus als zunächst erwartet.

Aus wirtschaftlichen Gründen führt am Werkstoff Stahl ohnehin kein Weg vorbei. Das Kilogramm Gewichtseinsparung mit hochfestem Stahl kostet selbst bei komplexen Strukturbaugruppen selten mehr als fünf Euro. Bei Aluminium können diese Leichtbaukosten durchaus 15 bis 20 Euro betragen, bei CFK sogar bis zu 50 Euro. Dies erklärt, warum die Karosserien von Fahrzeugen in preissensiblen Segmenten wie der Kompaktklasse zu über 90 Prozent aus Stahl bestehen.

Optimale Bauteillösung

Gleichwohl werden sich in den nächsten 15 Jahren die Materialanteile im Automobilbau deutlich verschieben. Es ist davon auszugehen, dass der Anteil einfacher

Stähle zurückgehen wird, hoch- und höchstfeste Sorten dabei aber weiter an Bedeutung gewinnen. Es wird prognostiziert, dass ihr Anteil von derzeit durchschnittlich 15 auf bis zu 40 Prozent zunimmt. Starkes Wachstum werden zudem nicht kornorientierte Elektrobleche erfahren, die eine Schlüsselrolle für vollelektrische Fahrzeugantriebe einnehmen.

Der zunehmende Einsatz von hochfesten Stahlsorten in der Karosserie wird auch durch neue Verarbeitungstechnologien befördert, denn nur durch intelligente Kombination von Werkstoff-, Fertigungs- und Formleichtbau lässt sich die jeweils optimale Bauteillösung erreichen. Aktuelle Beispiele sind flächige Komponenten aus mehrstufig gewalzten und anschließend pressgehärteten Platten oder Profilbauteile, deren finale Geometrie durch Presshärten und Innenhochdruckumformung entsteht – wie beispielsweise die 2015 mit dem Stahl-Innovationspreis ausgezeichnete „Schlanke



Stahl | Stahlinstitut VDEH

A-Säule“. Solche Verfahrenskombinationen bieten noch erhebliches Leichtbaupotenzial, da bislang nur ein Bruchteil der theoretisch denkbaren Varianten für die praktische Umsetzung untersucht ist.

Geringer Energieeinsatz

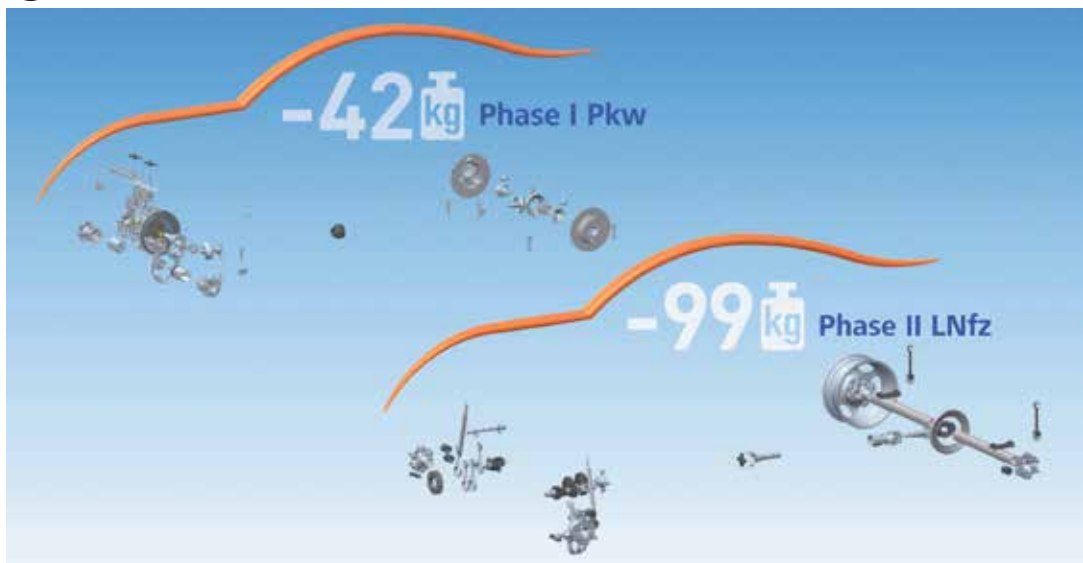
Mit Blick auf die aktuelle Diskussion und den langsam, aber stetig wachsenden Anteil elektrischer Antriebe ist zu erwarten, dass sich der Fokus bei der ökologischen Bewertung der Fahrzeuge künftig noch stärker auf den gesamten Lebenszyklus richten wird. Gerade hier bietet Stahl unbestreitbare Vorteile. So lässt er sich von allen

Karosseriewerkstoffen mit dem geringsten Energieeinsatz herstellen und am Ende ohne jegliches Downgrading wieder zu 100 Prozent recyceln. Stahlbasierte Bauweisen unter Nutzung der großen Bandbreite verfügbarer Stahlsorten und Erzeugnisformen bieten dabei durchaus Vorteile. Denn bei diesen muss zum Nutzungsende der Fahrzeuge nicht aufwendig getrennt werden, was vorher komplex gefügt wurde.

So sollte es aus ökologischen wie auch aus wirtschaftlichen Gründen häufiger heißen: Das richtige Material an der richtigen Stelle ist Stahl. ■



GASTBEITRAG, INITIATIVE MASSIVER LEICHTBAU



Viel Potenzial für massiven Leichtbau

Die „Initiative Massiver Leichtbau“ benennt mit zwei groß angelegten Studien Gewichtseinsparungen im Fahrzeugbau durch massivumgeformte Bauteile aus Stahl. Ein Gespräch mit den beiden Sprechern des Konsortiums Dr.-Ing. Hans-Willi Raedt, Vice President Advanced Engineering, Hirschvogel Automotive Group, sowie Dr.-Ing. Thomas Wurm, Leiter Technische Kundenberatung und Anwendungsentwicklung, Georgsmarienhütte GmbH.



Dr.-Ing. Hans-Willi Raedt

Vice President Advanced Engineering, Hirschvogel Automotive Group

■ Warum haben Sie 2013 Ihre Initiative ins Leben gerufen?

Raedt: Reduktion von CO₂-Ausstoß und Gewicht im Automobilbau ist für die Automobilindustrie und damit auch für ihre Massivumformer und Stahlhersteller eines der wichtigsten Themen. Gleichzeitig ist die Zulieferkette für massivumgeformte Komponenten arbeitsteilig und sehr lang, sodass eine gemeinsame Weiterentwicklung für mehr Innovationen herausfordernder geworden ist.

Wurm: In unseren gemeinsamen Workshops stellen sich die Experten von Unternehmen der Massivumformung und der Stahlherstellung die Frage, wie einzelne Bauteile leichter werden können – von der Kurbelwelle über Getriebewellen und Zahnräder bis hin zur Schraube.

■ Zu welchen Ergebnissen sind Sie gekommen?

Raedt: Analysiert haben wir in zwei industriellen Studien das Leichtbaupotenzial bei den Fahrzeugtypen Mittelklasse-Pkw und leichtes Nutzfahrzeug bis zu 3,5 Tonnen Gesamtgewicht – das Ganze bezogen insbesondere auf die Baugruppen Antriebsstrang und Fahrwerk. In Phase I ermittelte das Konsortium für den Pkw ein Leichtbaupotenzial von 42 Kilogramm.

■ Welche Ergebnisse sind bei der zweiten Phase herausgekommen?

Wurm: Genauer betrachtet haben wir insgesamt 535 Leichtbauideen an 2.536 Bauteilen. Aufzeigen konnten wir ein enormes Leichtbaupotenzial von 65 Kilogramm, allein

Durch Bündelung aller Kompetenzen von Stahlherstellung über Umformung bis hin zum Endprodukt entstehen die besten Lösungen.



Dr.-Ing. Thomas Wurm

Leiter Technische Kundenberatung und Anwendungsentwicklung, Georgsmarienhütte GmbH

Die Initiative bietet Synergien aus kostengünstigen hochfesten Stählen über alle Verarbeitungsstufen hinweg, die bisher in dieser Breite nicht betrachtet wurden.

durch die Leichtbaupotenzial-Vorschläge für den Werkstoff Stahl. Weitere 34 Kilogramm Ersparnis kann man erreichen, wenn man Nichteisenwerkstoffe einsetzt. Hochfester Stahl bleibt jedoch der wichtigste Werkstoff für ökonomisch sinnvollen Leichtbau. Insgesamt lässt sich das Gewicht von Antriebsstrang und Fahrwerk durch die eingebrachten Leichtbauideen um 11,7 Prozent reduzieren.

■ Eine große Rolle spielen bei aller Gewichtseinsparnis auch die Kosten.

Wurm: Wir haben die Kosten von leistungsstärkeren Stahlwerkstoffen mit der möglichen Gewichtseinsparung in Relation gesetzt. Beim Handschaltgetriebe ermittelten die Ingenieure eine Gewichtseinsparnis von 2,45 Kilogramm zu Mehrkosten von weniger als einem Euro pro Kilogramm Gewichtseinsparung.

■ Welches Fazit würden Sie ziehen?

Wurm: Wir haben belegt, dass moderne Stahlwerkstoffe in der Schmiedetechnologie einen entscheidenden Beitrag zu den Leichtbauanforderungen der Fahrzeugindustrie leisten. Beide Studien belegen, dass neue Ideen ganz handfeste Wettbewerbsvorteile gegenüber konkurrierenden Fertigungsverfahren und Werkstoffen schaffen.

Raedt: Nichts gegen wunderbare technologische Entwicklungen wie Waben, Schaum und 3D-Druck. Aber sie versperren die Sicht auf das Optimum aus Masseinsparung und Kosten. Leichtbau kommt erst dann auf die Straße und bei der Reduzierung des CO₂-Ausstoßes an, wenn er kostengünstig ist und deshalb in großen Serien angewendet wird.

■ Welches sind die nächsten Projekte der Initiative?

Raedt: Zum einen prüfen wir jetzt die wirtschaftliche Machbarkeit vieler Vorschläge. Zum anderen werden wir die vielversprechende Entwicklung, die fruchtbare Zusammenarbeit und die Wahrnehmung des massiven Leichtbaus nun mit einer „Phase III Internationalisierung“ mit internationalen Partnern weiterführen. ■



Stahlinstitut
VDEh



DEUTSCHE
MASSIVUMFORMUNG

ZWEI BRANCHEN, EIN ZIEL...

massiver LEICHTBAU

... im Antriebsstrang und Fahrwerk von Fahrzeugen



HANNOVER
MESSE

Die Massivumformer
in Hannover:
24.-28. April 2017
Halle 4, Stand E42

Mehr als 35 Unternehmen der Massivumformung und Stahlherstellung sowie ein großer Forschungsverbund kooperieren in der Initiative Massiver Leichtbau.

Leichtbaupotenziale massivumgeformter Bauteile und stahlwerkstoffliche Möglichkeiten für **Antriebsstrang und Fahrwerk** wurden erarbeitet.

Das überzeugende Ergebnis sind **mögliche Gewichtseinsparungen von 42 kg im Pkw und 99 kg im Leichten Nutzfahrzeug bis 3,5 t.**

Ansprechpartner und weitere Informationen finden Sie auf www.massiverLEICHTBAU.de



GASTBEITRAG, WICKEDER WESTFALENSTAHL

Plattierte Werkstoffe?!

■ Ihr Unternehmen ist Spezialist für plattierte Werkstoffe – was ist das Besondere an dieser Art von Verbundwerkstoffen?

Sie haben die Freiheit, sich nicht auf einen Werkstoff festlegen und Kompromisse eingehen zu müssen. Es gibt eine Vielfalt an Kombinationen für diverse Anwendungen.

■ Welche Vorteile haben plattierte Werkstoffe?

Sie können das optimale Metall an der richtigen Stelle einsetzen. Unsere Verbundwerkstoffe lassen sich mithilfe des Themenschwerpunkts Bionik am Beispiel „Baum“ erklären: Außen ist die Rinde, eine Schicht aus Aluminium, korrosionsfest zum Schutz. In der Mitte ist das Kernholz aus Stahl zur Erhöhung der Stabilität und Festigkeit. Dann kann zusätzlich Kupfer oder Silber einplattiert werden für den Transport von elektrischem Strom im Werkstoff – vergleichbar mit dem Splintholz, das den Wassertransport Richtung Blattkrone übernimmt.

■ Für welche Branchen sind sie attraktiv?

Als Alu-Stahl sind sie eine exzellente Lösung als „transition material“, um in der Karosserie gezielt die Bauteile zu versteifen, wo es erforderlich ist.

Ebenso interessant sind sie in der E-Mobility. Dank der Plattierdesigns verteilt sich die Wärme genau da, wo es die Applikation erfordert. Alu-Plattierungen werden für Gehäuse oder Kühlkörper im Wärmemanagement verwendet. Alu-Kupfer ist für Zellverbinder sowie als Flachkabel einsetzbar, um eine optimale, verlustarme Stromversorgung zu gewährleisten.

Verwendet werden plattierte Werkstoffe seit fast einem Jahrhundert in der Architektur, im Kraftwerksbau sowie für Kochgeschirr – die Transfor-



Carina Franken

Vertriebsleitung Elektro & E-Mobility,
Wickeder Westfalenstahl GmbH

mation von bewährtem Wissen aus diversen Einsatzbereichen in neue Anwendungen ist unsere große Stärke. Köche, die plattierte Pfannen verwenden, möchten ihr Steak gleichmäßig braten. Die Elektrotechnik fordert ebenso eine gleichmäßige Wärmeverteilung. Ein Verbund, unterschiedliche Anwendungen.

■ Welches Produkt bietet Wickeder Westfalenstahl speziell mit welchen Vorteilen an?

Alu-Stahl ist gleichzeitig leicht und fest, außerdem direkt an Aluminium lötlbar sowie an Stahl schweißbar. Dank unseres Alu-Kupfers und Kupfer-Stahls sind der elektrischen Kontaktierbarkeit keine Grenzen gesetzt. Unser Batteriematerial aus Nickel, Edelstahl und Kupfer ist perfekt schweißbar, korrosionsbeständig und leitet sehr gut Strom und Wärme.

Das Spektrum wächst ständig. In unserem hauseigenen Technikum erarbeiten wir eigene Neuentwicklungen sowie kundenspezifische Lösungen. ■



Clever kombiniert

Redaktion, Dominik Maaßen

Die Herausforderung für die OEMs und ihre Zulieferer ist bekannt: Bauteile für Fahrzeuge sollen leicht sein, um Gewicht einzusparen und somit den Kraftstoffverbrauch zu senken. Auf der anderen Seite dürfen sie nicht an Festig- und Steifigkeit verlieren und müssen eine sichere Struktur bilden, damit sie bei einem Unfall die Aufprallenergie aufnehmen oder umleiten können.

Auf den ersten Blick ein Gegensatz – der mit plattierten Werkstoffen gelöst werden kann. Der Clou liegt im genialen Zusammenspiel der verschiedenen Eigenschaften der Materialien, die im Walzplattierverfahren miteinander kombiniert werden.

Die Verbindung von leichtem Aluminium und stabilem Stahl überzeugt. Der Verbund ist perfekt umformbar und verfügt nach der Umformung über hohe Korrosionsbeständigkeit und eine sehr gute Hitzereflexion beziehungsweise hohe Wärmekapazität, um Wärme gezielt zu verteilen oder abzuführen. Die Eigenschaften des

Alus bleiben im Plattierverbund trotz des Stahlkerns erhalten. Letzterer verfügt auf Wunsch über magnetische Eigenschaften.

Im Automobilsektor kommen zum Beispiel Alu-Stahl-, Alu-Kupfer-, Kupfer-Nickel-Werkstoffverbunde zum Einsatz.

Die Möglichkeiten für den Einsatz solcher Verbundmaterialien sind zahlreich: Erfolgreich angewendet werden sie bereits im Karosseriebau, im In- und Exterieurbereich und in Stromschienen, Zellverbindern, Modulverbindern, Batteriegehäusen, Stromsammelern und so weiter. Ebenso in der Herstellung von Stoßstangen, Hitzeschilden und Abschirmmaterial oder für Dichtungen.

Plattierte Werkstoffe sind sowohl bei Problemstellungen als auch für neue Konzepte oder Produktoptimierungen beziehungsweise Substitutionen interessant. Vor der Produktion lassen sie sich inzwischen auch digital konfigurieren. Unternehmen haben so bereits im Vorfeld die Möglichkeit, den optimalen Materialmix in Bezug auf die individuellen technischen, chemischen, mechanischen sowie physikalischen Daten zu designen. ■

ANZEIGE

Plattiert. Das Multi-Material. Für das Automobil.



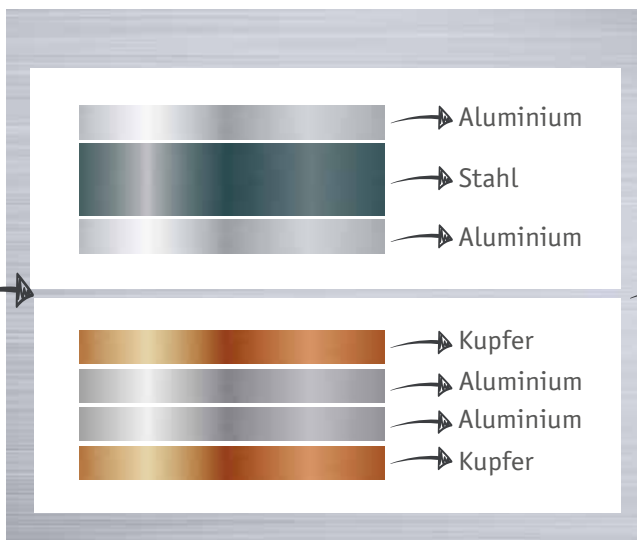
**Wickeder
Westfalenstahl**

Wickeder Group

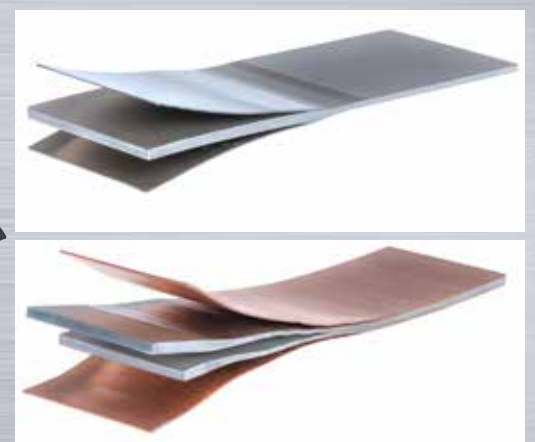
Konfigurieren Sie Ihre Werkstofflösung für Ihre Anwendung.

www.clad-configurator.de

1. CLADconfigurator öffnen



3. Prototyping/Musterfertigung*



*nach Prüfung auf Realisierbarkeit

Heißes Eisen

Redaktion, Marcel Lemke

Warmumgeformte Stähle spielen in der Industrie eine immer größere Rolle, damit Autos leichter und zugleich sicherer werden.

Die Warmumformung – auch Formhärten oder Presshärten genannt – ist dabei ein noch relativ junges Verfahren in der Fertigung. Es belegt, dass das Leichtbaupotenzial von Stahl bei Weitem noch nicht ausgereizt ist.

Die Warmumformung ist bereits seit den 1980er-Jahren bekannt. Aber erst neue Fertigungsmethoden haben ihr in diesem Jahrhundert zum Durchbruch verholfen. In Sachen Leichtbau lassen sich dank der Warmumformung dünnwandigere Bauteile dimensionieren – was sich positiv auf das Gewicht der Karosserie auswirkt.

Ein gutes Beispiel sind warmumgeformte Bauteile aus ultrahochfesten Mangano-Bor-Stählen: Die Blechplatinen aus diesen Stählen werden auf rund 950 Grad Celsius erwärmt und anschließend umgeformt. Bauteile, die so produziert werden, zeigen hohe Festigkeit, komplexe Formen und reduzierte Rückfederungseffekte. Dazu gehören beispielsweise A- und B-Säulen, Stoßfängerquerträger oder Seiten-

aufprallträger. Sie bieten aufgrund dieser Eigenschaften einen sehr hohen Verformungswiderstand bei einem Unfall.

Partielles Vergüten

In den Rohkarosserien aktueller Fahrzeuge befinden sich durchschnittlich zwischen fünf und 15 Prozent warmumgeformte Bauteile. Mittelfristig erwarten die Fachleute von Automobil-, Stahl- und Anlagenherstellern durchaus Anteile von bis zu 30 Prozent.

Neben dem Presshärten von Blechplatinen gewinnt das partielle Vergüten zunehmend an Bedeutung. Hierbei wird durch unterschiedlich schnelle Abkühlung nur in einem Teilbereich des Bauteils eine hohe Härte erzeugt. Somit können anforderungsgerechte Eigenschaften über die Bauteillänge erzeugt werden.

Bei den Stahlherstellern geht die Entwicklung neuer warmumformbarer Stahlsorten weiter in Richtung noch höherer Bauteilfestigkeiten. In einem Forschungsprojekt wurde eine neue Sorte entwickelt, die Festigkeiten bis zu 2.000 Megapascal ermöglicht. Neben den Anwendungen im Karosseriebau wird künftig auch der Fahrwerksbereich stärker in den Fokus rücken. ■



GASTBEITRAG, ARCELORMITTAL



David Cottens ArcelorMittal Global R&D – Luxembourg

Für die Autos von morgen

■ Mit welchen Produkten unterstützen Sie Ihre Kunden bei der Reduzierung von Gewicht?

Ein wichtiger Trend ist die Warmumformung. Sie findet sich in Europa und in der NAFTA-Region, aber auch in China. In Asien gibt es sehr viele Produktionslinien, die damit arbeiten. Warmumgeformte Produktionslinien werden die Automobilbranche dominieren. ArcelorMittal war der erste Hersteller, der mit einem beschichteten Warmformstahl – Usibor genannt – erfolgreich war. Aber auch Ductibor ist für den direkten Warmumformungsprozess entwickelt worden. Dafür wird der mit Aluminium beschichtete Stahl erst auf 900 Grad erhitzt, dann geformt und in den wassergefüllten Umformwerkzeugen gehärtet.

Unsere neuesten Produkte dieser Reihe, Usibor 2000 und Ductibor 1000, sind kommerziell verfügbar und befinden sich zurzeit in der Qualifizierungsphase bei unseren Kunden. Sie sind schon bemustert und momentan läuft der Freigabeprozess.

■ Welche Vorteile haben sie?

Ziel ist immer, einen Stahl zu produzieren, der fest und stabil ist, leicht formbar, aber gleichzeitig deutlich leichter. Generell verlieren so die Karosserien im Fahrzeugbau an Gewicht und führen zu erheblichen CO₂-

Minderungen. Dies erreichen wir unter anderem mit Usibor und Ductibor und wollen damit der Entwicklung immer voraus sein.

Diese leichten Stahlprodukte können in vielen Teilen im Auto eingesetzt werden – von der A- und B-Säule bis hin zum Stoßfängerträger. Gleichzeitig zeigen sie aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften bessere Ergebnisse bei Crashtests und sind weniger anfällig für Rost. Außerdem bieten sie mit ihnen Stahllösungen an, die mehrere Funktionen integrieren und bei denen Verstärkungen und Fügeoperationen entfallen.

In einem Wagen der Kompaktklasse können so bis zu 73 Kilogramm Stahl reduziert werden, ohne dass Sie bei Funktionalität oder Sicherheit Abstriche machen müssen.

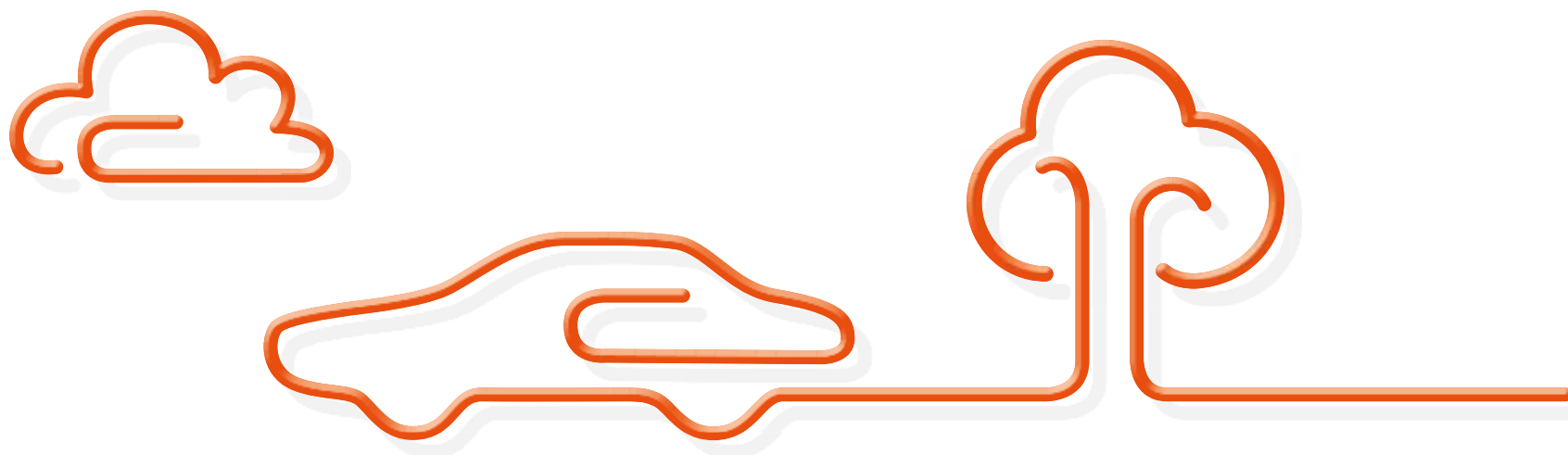
■ Wie wissen die Kunden, welches Produkt sie aus Ihrem Portfolio am besten einsetzen?

Natürlich unterstützen wir sie dabei, das richtige Material am richtigen Ort in der Produktion und im Fahrzeug einzusetzen. Nur dann gelingt ihnen die ideale Kostenersparnis. Wir haben selbst im Eigentest eine Menge an Bauteilen wie zum Beispiel Türen, Rahmen oder Sitze entwickelt, um unsere Kunden entsprechend zu beraten. Nach unserer Erfahrung gibt es einige Teile im Auto, die noch über reichlich Einsparpotenzial verfügen. ■

ANZEIGE

Ihre Ideen. Unser Stahl.


ArcelorMittal



Es ist der Stahl von ArcelorMittal, der seit Jahrzehnten den Ideen der Ingenieure und Designer in der Automobilindustrie folgt – und zu neuen Ideen inspiriert, so dass Mobilität immer leichter fällt. Ein kreativer Werkstoff, mit innovativem Oberflächenschutz, nachhaltig in der Herstellung und perfekt im Recycling – bereit für weitere Herausforderungen.

automotive.arcelormittal.com





Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Prof. Lothar Kroll

Direktor des Institutes für Strukturleichtbau der Technischen Universität Chemnitz

Von Chemnitz in die Welt

■ Mit welchem Ziel sind Sie vor fünf Jahren mit dem Leichtbaucorpus MERGE angetreten?

Unser Ziel ist es, den durch unsere Forschung am Chemnitzer Bundesexzellenzcluster MERGE entwickelten Strukturen und Bauteilen in ihrem gesamten Lebenszyklus von der Großserienherstellung über die Anwendung bis hin zum Recycling eine deutlich verbesserte Ressourcen- und Energieeffizienz zu verleihen. Dazu haben wir von Anfang an auf Gewichtsreduktion in der Massenproduktion gesetzt, wobei wir derzeit noch getrennte Fertigungsprozesse bei der Verarbeitung unterschiedlicher Werkstoffe wie etwa Textilien, Kunststoffe, Metalle und Mikrosysteme zu großseriennahen Technologien zusammenführen. Heraus kommen hybride Hochleistungsstrukturen, die nicht nur kostengünstig produziert werden können, sondern zugleich auch besonders leicht, fest und stabil in der Anwendung sind.

■ Setzen Sie mit MERGE auch international neue Maßstäbe?

Unsere Leichtbau-Forschung am Exzellenzcluster zielt letztlich auch auf die Verringerung von CO₂-Emissionen im Automobilbereich und damit auf einen Beitrag zum Umgang mit dem globalen Klimawandel. Dafür vereinen wir in unseren europaweiten Netzwerken starke Clusterpartner, mit denen wir gemeinsam die Vision des Leichtbaus in der Großserie umsetzen. Von Chemnitz aus koordinieren wir die Vorhaben mit dem Ziel, auch weltweit wettbewerbsfähig zu werden. Aktuell bündeln wir dazu mehr als 1.000 Partner aus Wirtschaft, Forschung und Industrie in der von uns initiierten „European Lightweight Clusters Alliance“ – kurz ELCA.

■ Was ist ein besonderes Highlight Ihrer Forschung?

Wir haben am Bundesexzellenzcluster MERGE eine weltweit neuartige Technologie zur kontinuierlichen Herstellung von endlosfaserverstärkten Rohren und Profilen entwickelt. Mit der sogenannten Orbitalwickeltechnologie haben wir das Wickelprinzip einfach umgedreht und können nun im Vergleich zum klassischen Wickelverfahren nicht nur rotationsunsymmetrische Profile herstellen, sondern diesen Prozess auch mit Extrusions- und Pultrusionsprozessen kombinieren. Dieses Projekt befindet sich gegenwärtig noch in der Vorstufe zum Prototyp, auf einer weltweit einmaligen Pilotanlage laufen erste Versuche. Unser Ziel ist es, einen Herstellungsprozess zu generieren, mit dem auch komplexe Strukturbauteile – zum Beispiel Halbzeuge für Rotorblätter für Kleinwindkraftanlagen – in Großserie gefertigt werden können. Deren sehr spezieller Querschnitt könnte so wesentlich schneller und effizienter als bisher hergestellt werden. Doch auch für Anwendungen im Fahrzeugbau in den tragenden Strukturen oder als torsionsbelastete Bauteile im Antriebsstrang sind diese faserverstärkten „unrunden“ Profile oder Rohre von Bedeutung. ■

Gastbeitrag, TU Chemnitz



Peter Egger

Leiter des Technologiezentrums für Leichtbau-Composites von ENGEL AUSTRIA in St. Valentin, Österreich

Breites Technologiespektrum

■ Im Jahr 2012 haben Sie ein Technologiezentrum für Leichtbau-Composites gegründet – welche Ziele verfolgen Sie damit?

Der Flugzeugbau ist der Vorreiter in Sachen Leichtbau. Die dort etablierten Verfahren zur Herstellung von Composite-Bauteilen lassen sich auf den durch hohe Stückzahlen geprägten Fahrzeugbau aber nicht übertragen. Es gilt, besonders wirtschaftliche Verfahren, aber auch neue Materialien zu entwickeln. Genau hieran arbeiten wir gemeinsam mit Partnerunternehmen und Universitäten.

Wir wollen die Markteinführung neuer Verfahren und Materialien beschleunigen. Als Spritzgießmaschinenbauer mit einer hohen Automatisierungskompetenz bringen wir bereits zwei wesentliche Schlüssel für eine hohe Effizienz und Wirtschaftlichkeit mit. Im Technologiezentrum bündeln wir unser Know-how mit dem weiterer Firmen entlang der Wertschöpfungskette.

Composite-Leichtbau ist nur dann erfolgreich, wenn von den Materialien über den Verarbeitungsprozess bis zum späteren Recycling alle Bereiche optimal ineinandergreifen.

■ Woran wird dort geforscht?

Wir bilden ein breites Technologiespektrum ab, von der Verarbeitung von thermoplastbasierten Organoblechen und Tapes sowie duroplastischen Pressmassen bis hin zu reaktiven Technologien, wie HP-RTM oder In-situ-Polymerisation.

Um zukünftig noch breiter forschen zu können und mehr Kapazität für Kundenversuche zu haben, erweitern wir derzeit. In einem ersten Schritt haben wir bereits eine zweite, noch größere v-duo Presse mit 17.000 Kilonewton Schließkraft in Betrieb genommen.

■ Welche Innovation entwickeln Sie dort aktuell?

Im Bereich der Reaktivtechnik konnten wir gerade einen wichtigen Meilenstein setzen. Gemeinsam mit unseren Partnern haben wir einen integrierten, hoch automatisierten Prozess für die In-situ-Polymerisation von ϵ -Caprolactam zu FVK-Tragstrukturen und deren Funktionalisierung im Spritzguss realisiert. Reaktiv- und Spritzgießprozess finden dabei erstmalig parallel zueinander im selben Werkzeug statt.

■ Welche Vorteile hat der integrierte Prozess in der Automobilproduktion?

Im Spritzguss ist es längst Stand der Technik, aus Rohmaterial in einem Arbeitsschritt einsatzfertige Bauteile zu produzieren. Mit dem neuen integrierten Prozess können wir bei der Fertigung von Leichtbaukomponenten mit Gewebe- oder Gelegeverstärkung jetzt nahezu die gleiche Effizienz erreichen. Das ist ein gewaltiger Schritt. Hinzu kommt, dass das Verfahren dem Trend zu einem stärkeren Einsatz von thermoplastischen Matrixmaterialien Rechnung trägt. ■

Gastbeitrag, ENGEL AUSTRIA



Giovanni Canavotto

System Division General Manager, Brembo SpA

Meilensteine für mehr Leichtigkeit

■ Brembo ist weltweit Marktführer und anerkannter Innovator auf dem Gebiet von Bremssystemen. Welche Rolle spielt dabei die Gewichtsreduzierung?

Wir setzen auf neue Leichtbaukonzepte für Bremscheiben und Bremssättel, mit denen sich dann dank geringerem Gewicht der Kraftstoffverbrauch erheblich verringern lässt. Ein absolutes Muss bei der Entwicklung von Autokomponenten.

■ Gerade Sportwagen sind oft Vorreiter für neue und leichte Technologien. Was rüsten Sie hier zurzeit aus?

Unser brandneuer ECS-Bremssattel aus Aluminium kommt in der neuen Alpine 110 zum Einsatz. Er verbindet dank des von Brembo entwickelten Getriebemotors die Funktionen einer Betriebsbremse mit denen einer Feststellbremse – und das in nur einem Bremssattelgehäuse.

Für unerreichte Sicherheitsmargen in Notsituationen hat Brembo eine Überwachungssoftware entwickelt und abgestimmt, die einen dynamischen Bremsvorgang einleitet. Sollten beide Bremssattel-Hydraulikkreise ausfallen, kann das Fahrzeug mit der Feststellbremse zum Stehen gebracht werden.

Die Verwendung von Aluminium, sowohl für das Bremssattelgehäuse als auch den Bremssattelträger, reduziert gegenüber einem Schwimmsattel aus Guss-eisen, bei ungefederten Massen, das Gewicht um 1,25 Kilogramm. Die gesamte Gewichtseinsparung beträgt somit 2,5 Kilogramm an der Hinterachse.

■ Können Sie weitere Beispiele nennen, wie sich Leichtigkeit in Ihren Produkten zeigt?

Ein Beispiel ist unsere Familie von Aluminium-Bremssätteln für Hochleistungsfahrzeuge. Die Festsättel in den Größen 17, 18 und 19 Zoll sind die ideale Lösung für Fahrzeuge, deren Bremscheiben über große Reibflächen verfügen. Bremscheiben mit diesen Abmessungen benötigen großzügig dimensionierte Bremssättel. Das Problem ist jedoch, dass diese meist mehr Gewicht mitbringen.

Mit unserem Aluminium-Bremssattel haben wir dagegen eine Trendwende geschafft. Trotz üppig dimensionierter Bremscheiben und großen Reibflächen resultiert unsere Maßoptimierung in geringerem Gewicht.

■ Wie ist Ihnen das gelungen?

Die Besonderheit dieses Bremssattels ist seine ungewöhnliche Geometrie mit fünf Öffnungen: zwei frontale Öffnungen, mit einer Fläche von 16 und 22 Kubikzentimetern, sowie drei an den Brücken, deren Fläche zwischen sieben und elf Kubikzentimetern liegt.

Die Gewichtseinsparung von acht Prozent erklärt sich dadurch, dass an Stellen mit geringerer Belastung auch weniger Material eingesetzt wird. Diese beachtliche Verringerung der ungefederten Fahrzeugmassen sorgt für eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und somit der Schadstoffemissionen. ■

Gastbeitrag, Brembo



Frank Kerstan

Global Program Manager Automotive Composites,
Henkel AG & Co. KGaA



Mathias Miedreich

Vice President Europe,
Geschäftsbereich Clean Mobility, Faurecia



Klaus Jürgens

Leiter Entwicklung und Konstruktion,
Borbet GmbH

Kosteneffiziente Komposite

■ Können Sie Beispiele nennen, wie Leichtbau erfolgreich in Kombination mit Kompositwerkstoffen gelingt und wie Sie den Markt zurzeit sehen?

Henkel arbeitet eng mit seinen Kunden zusammen, um integrierte Lösungen für Komposite zu entwickeln, die kosteneffizient und in Großserie hergestellt werden können. Ein Beispiel für das, was dank neuer Materialien und technischem Know-how von Henkel schon heute bei Kompositen für die Automobilindustrie möglich ist, ist eine Blattfeder auf Basis des Polyurethan-Matrixharzes Loctite MAX 2. Diese glasfaserverstärkte Blattfeder kommt seit 2014 in der Hinterachsaufhängung des Premium-Crossover-SUV Volvo XC90 zum Einsatz. Inzwischen bildet sie auch bei weiteren Modellen wie V90 und S90 das Kernstück des Leichtbau-Hinterachsenkonzepts.

Bei allen drei Fahrzeugmodellen ermöglicht die Komposit-Blattfeder eine Gewichtersparnis von 4,5 Kilogramm im Vergleich zu den herkömmlichen Stahlschraubenfedern, wodurch der Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen reduziert werden.

Außerdem trägt die Blattfeder zu einem verbesserten Fahr- und NVH-Verhalten, also Noise, Vibration und Harshness, bei. Bis Ende 2017 kann bereits die Stückzahl von 200.000 Einheiten erreicht werden.

Zahlreiche große Automobilhersteller erwägen inzwischen den Einsatz von faserverstärkten Kompositen anstelle von Stahl oder Aluminium, so zum Beispiel auch bei Rädern. Hier sind Matrixharze und Klebstoffe gefragt, die aufgrund der Bremsentemperaturen eine extrem hohe Hitzebeständigkeit aufweisen.

■ Welche aktuell neuen Produkte bieten Sie diesbezüglich Ihren Kunden an?

Neue Multimaterialmische definieren ein neues Anforderungsfeld für Klebstoffe: Es werden Klebstoffe benötigt, die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten gerecht werden. Der neue Polyurethan-Klebstoff Loctite UK 2015 weist sowohl eine hohe Elastizität als auch eine hohe Festigkeit auf und eignet sich so insbesondere für Multisubstratverklebungen, zum Beispiel in der Karosseriestruktur.

Für Carbon-Komposit-Räder eignet sich das neue Epoxidharz Loctite MAX 5, das Betriebstemperaturen von über 200 Grad Celsius widersteht und sich durch eine hohe mechanische Beständigkeit auszeichnet. Wie bei Loctite MAX 2 ist das Produkt dank der hohen Aushärte- und Injektionsgeschwindigkeit für die Serienproduktion geeignet.

■ Wie läuft die Zusammenarbeit mit Ihren Kunden?

Im neuen Henkel Composite Lab in Heidelberg können beispielsweise Kunden mit Henkel-Experten an einer Testanlage mit einer 380-Tonnen-Pressen zusammenarbeiten, um Kompositbauteile zu entwickeln und seriennah zu testen. ■

Schlüsseltechnologie für die Zukunft

■ Mehr denn je wird Verbundwerkstoffen im Materialmix ein großes Potenzial im Fahrzeugbau zugesprochen. Warum setzen die Automobilbranche und insbesondere Zulieferer wie Faurecia immer mehr auf Verbundwerkstoffe?

Um zukünftige Abgasnormen zu erfüllen, müssen künftige Fahrzeuggenerationen deutlich leichter werden. Je zehn Kilogramm weniger Gewicht sinken die CO₂-Emissionen um ein Gramm pro Kilometer. Verbundwerkstoffe gelten in diesem Zusammenhang als Schlüsseltechnologie: Sie ermöglichen im Vergleich zu Aluminium oder Magnesium deutlich größere Gewichtsreduzierungen und sind genauso leistungsfähig, effizient und sicher wie herkömmliche Materialien.

■ Welche Verbundwerkstoffe werden dabei eine große Rolle spielen?

Das kommt auf den Einsatzbereich an. Grundsätzlich gilt: je leichter, desto teurer. Der Einsatz von Glasfaser-Verbundwerkstoffen bei der Herstellung von strukturellen und dekorativen Teilen kann deren Gewicht gegenüber Stahl um 30 Prozent reduzieren. Verwendet man Carbon-Verbundwerkstoffe, liegt die Gewichtsreduzierung sogar bei 50 Prozent. Aufgrund der hohen Kosten und langen Prozessdurchlaufzeiten werden Verbundwerkstoffe derzeit nur in einer sehr begrenzten Anzahl an Fahrzeugen eingesetzt, hauptsächlich im Sport- und Luxussegment. Unser Geschäftsbereich Interiors arbeitet bereits erfolgreich mit Verbundwerkstoffen aus thermoplastischen Materialien und erneuerbaren Naturfasern wie Hanf, denn sie wiegen wenig, sind reißfest und stabil. Gleichzeitig macht uns das ein wichtiges Stück unabhängiger vom Erdöl.

■ Welche Erfolge konnten Sie mit Verbundwerkstoffen erzielen und was planen Sie für die Zukunft?

Faurecia konzentriert seine Bemühungen sowohl auf die Senkung der Kosten von Verbundwerkstoffen als auch ihrer Herstellungszeit und hat in beiden Bereichen bereits erhebliche Fortschritte erzielt. Bis 2020 planen wir die Fertigung von Verbundwerkstoffen für Fahrzeuge in Großserie mit einer Produktionstaktung von einem Teil pro Minute. Gleichzeitig wollen wir die Materialkosten in den nächsten Jahren um 50 Prozent reduzieren. Darüber hinaus engagiert sich Faurecia unter anderem im französischen FORCE-Projekt, das sich zum Ziel gesetzt hat, die Kosten für Carbonfasern stark zu senken und somit attraktiver für Automobilhersteller zu machen. ■

Ästhetisch und anforderungsgerecht

■ Borbet entwickelt bereits seit vier Jahrzehnten Räder für Autos – und das für mehr als 30 Fahrzeughersteller und Manufakturen. Was zeichnet ein gutes Rad aus?

Neben dem attraktiven Design sollte es für ein optimales Fahrgefühl sorgen und natürlich besonders langlebig und sicher sein. Das schaffen wir als Unternehmen über einen so langen Zeitraum nur durch stabile Produktionsprozesse und innovative Technologien, die wir selbst entwickeln und zur Serienreife bringen.

■ Was macht Räder denn leicht?

Sowohl der Werkstoff Aluminium als auch gewichtsreduzierende Fertigungsverfahren. Bei uns gilt die Maxime: so viel Material wie nötig, um kompromisslose Sicherheit zu gewährleisten, und so wenig wie möglich, um die Dynamik eines Rades maximal zu beflügeln. Damit senken wir auch den Verbrauch, und der Fahrer kann die volle Leistung abrufen.

■ Wie gelingt Ihnen das?

Bereits beim Design werden gewichtsreduzierende Aspekte berücksichtigt – nach den Zielvorgaben unserer Kunden. Zur optimalen Auslegung des Rades orientieren wir uns an Simulationen, um Parameter wie Festigkeit, Eigenfrequenz, Steifigkeit und Gießbarkeit bereits in der Entwicklung zu berechnen. In unseren Laboren validieren wir die Ergebnisse dann mit Methoden wie Biegeumlauf- und Schlagprüfungen sowie Werkstoff- und Modalanalysen.

■ Welche technologischen Fertigungsverfahren entwickeln und nutzen Sie?

Da gibt es mehrere Beispiele: Beim sogenannten Flow-Forming wird der Rohling des Rades unter Temperatur und Druck stark verdichtet und in Form gewalzt – ohne das Design zu beeinflussen. Mit dem Undercut-Verfahren reduzieren wir die für die Stabilität nicht relevante Materialanhäufung im Übergangsbereich von Felgenbett und Speiche. Aber auch die Oberfläche ist entscheidend, etwa um Räder vor Korrosionseinflüssen, Wetter und Chemikalien zu schützen. Denn nur ein auch hier perfektes Rad garantiert Langlebigkeit und schont gleichzeitig die Umwelt. Für unsere Kunden sind zudem eine große Farbvielfalt und unterschiedliche Glanzgrade wichtige Designelemente. Unser Spektrum reicht vom fargebundenen Basislack über Klarlackvarianten bis hin zur Option des Hochglanzdrehens. Für mehrfarbige Effekte und individuelles Branding hat Borbet das ExaPeel-Verfahren entwickelt. ■

Fügetechnik der Zukunft

■ Kleben ist eine Ihrer Kerntechnologien – wie unterstützt sie beim Leichtbau?

Das Kleben gilt als die Fügetechnik der Zukunft. Mit ihr lässt sich erheblich Gewicht einsparen. In einem Mittelklassewagen sind das durch Klebstoffe bis zu 50 Kilogramm. Klebstoffverbindungen ersetzen zunehmend das Schrauben, Nieten oder Schweißen und sind eine saubere und zerstörungsfreie Alternative. Möglich sind so unsichtbare Verbindungen, aber auch sicheres Fügen.

Moderne Klebstoffe ermöglichen den Einsatz von Leichtbaumaterialien im Mix, die sonst nur schwer ffügbar sind, wie zum Beispiel Aluminium, Carbon, hochfeste Stähle und Glas.

Als Multitechnologiekonzern entwickeln wir fortlaufend zukunftsorientierte Lösungen. Zum Einsatz kommen zum Beispiel selbstklebender Kantenschutz an Serienfahrzeugen, Glashohlkugeln als Füllstoff in Thermoplast-Compounds oder Vliesstoffe, die sich für den Dachhimmel über den Radkasten bis zur Tür und unteren Motorabdeckung eignen.

■ Welche Lösung ist bei Ihnen aktuell spannend?

Seit Ende 2016 haben wir einen zweikomponentigen Industrieklebstoff zur Marktreife gebracht, der bereits in der Produktion eingesetzt wird. Seine Hauptanwendung ist der Bördelfalz über Türen oder Motorhauben. Früher hat man diese Stellen aufwendig geschweißt. Wegen der inzwischen sehr dünnen Bleche in der Automobilindustrie geht das heute nicht mehr so einfach.

■ Welche Vorteile hat er?

Zum einen ist er auf öligen Untergründen einsetzbar. Hersteller sparen sich die Vorreinigung der Materialien, die relativ aufwendig ist. Öl befindet sich bekanntlich auf vielen Bauteilen, während sie verformt werden. Mit unserem zweikomponentigen Klebstoff lassen sich Bauteile nun ohne Vorreinigung kleben. Der Hersteller spart



Rüdiger Frisch
Technical Manager West Europe
Vehicle Lightweight Solutions,
3M Deutschland GmbH

sich das Entfetten. Gleichzeitig ist eine solche Methode auch ein Beitrag zum Arbeitsschutz, weil keine Lösemittel zur Reinigung benötigt werden.

Zum anderen kann man ihn mit Induktion vorhärten. Bei einkomponentigen Klebstoffen gab es bisher das Problem, dass sie eine energieaufwendige Vorleistung im großen Ofen benötigten, in dem das ganze Fahrzeug erhitzt wird. Das haben Hersteller natürlich ungern umgesetzt. Entweder blieben die Klebstoffe deshalb erst mal unausgehärtet, oder sie härteten im weiteren Produktionsprozess aus. Das hatte jedoch deutliche Toleranzen wie zum Beispiel Verwindungen oder Unebenheiten zur Folge.

Unser zweikomponentiger Klebstoff wird stattdessen nur in dem Bereich erhitzt, wo es nötig ist. Hersteller sparen an Energie und die Toleranzen sind deutlich geringer. ■

Mehr Effizienz, weniger Gewicht

Leichtgewichtige Komponenten gelten besonders im Fahrzeug- und Flugzeugbau als Königsweg für gewichtseinsparende und effizientere Produkte. Längst gibt es praxisgerechte und wirtschaftliche Lösungen.

Redaktion, Dominik Maaßen

Beispielsweise werden sogenannte Glashohlkugeln in der Innenraumausstattung oder im Motorraum eingesetzt. Mit den Glashohlkugeln gefüllte Compounds sind formstabil, abriebfest und verfügen über eine verbesserte Oberflächenhärte. Weitere Einsatzgebiete finden sich an Stoßstangen, Heckschürzen, Motorabdeckungen oder Karosserieteilen.

Aber auch Vliesstoffe eignen sich als Isolationsmaterialien bereits für die Serienanwendung. Sie sorgen für eine exzellente akustische Absorption bei gleichzeitiger Gewichtsersparnis.

Dünne und leichte Dämpfungsfolien reduzieren am Fahrzeug Vibrationen und Geräusche. Solar Schutzfolien dämpfen wiederum auf dem Dach die Hitzeeinstrahlung und Aufheizung und senken die Nutzung der Klimaanlage.

Mit Diamanten besetzte Scheiben verbessern die Energieeffizienz von Maschinen – sie ermöglichen das Downsizing von Motoren und erhöhen das übertragbare

Drehmoment. Aber auch strukturelle Klebelösungen verringern das Gewicht, da sie den Einsatz von Leichtbaumaterialien ermöglichen. Mit ihnen lässt sich die Belastung im Fahrzeug gleichmäßiger verteilen. Und sie haben eine höhere Vibrationsbeständigkeit gegenüber punktuellen Fügeverfahren.

Bei der selbstklebenden Türdichtung kommt wiederum ein Klebeband zum Einsatz, mit dem die Dichtung am Karosserieflansch befestigt wird. Neben der Gewichtsersparnis der geklebten Dichtung von etwa 50 Prozent gegenüber einer herkömmlichen gesteckten Dichtung hat die Technologie weitere Vorteile: So führt sie bei Einsatz einer Endlosrolle zu einer signifikanten Vereinfachung der Logistik, bietet mehr Designfreiheit und eine exzellente Abdichtung bei Mischbauweisen.

Pro Fahrzeug können mit solchen Technologien sowie innovativen Materialien bis zu 194 Kilogramm an Gewicht eingespart werden. ■

ANZEIGE

3M Science.
Applied to Life.™

Leichter, schneller, weiter. 3M Leichtbau-Technologie.

www.3M.de/leichtbau



Additive Fertigung

Redaktion, Volker Holt

Schon seit 20 Jahren wird sie im Prototypenbau eingesetzt, inzwischen gehört sie vermehrt zur innovativen Technologie der Leichtbauweise – die Additive Fertigung (AM).

Sie ermöglicht eine werkzeuglose Herstellung, bei der die Produkte direkt aus 3D-CAD-Dateien durch schichtweises Auftragen von Material erstellt werden. Auf den ersten Blick ist mit AM nicht nur ein Technologeaustausch möglich, sondern es gibt weitreichende Auswirkungen auf den gesamten Produktlebenszyklus. Für Produzenten erwachsen dadurch zahlreiche Vorteile.

Die Konstruktion wird weniger durch das Fertigungsverfahren eingeschränkt und ermöglicht damit eine hohe Designfreiheit. So können zum Beispiel – oft nach Vorbild der Natur – bionische Strukturen oder wabenartige Füllstrukturen erstellt werden.

Bei einem investitionsintensiven Maschinenpark erfolgt die Produktion mit konventionellen Verfahren oft nur an wenigen Standorten. Dank AM ist eine

Fertigung dezentral möglich und damit nahe am Kunden. Das erlaubt eine bedarfs- statt einer vorrathsbestimmten Produktion.

Funktionalitäten, wie zum Beispiel Scharniere oder Kühlkanäle, können schon während des Bauprozesses in das Produkt integriert werden. So entfallen Prozesse wie zum Beispiel Fräsen, Bohren oder Montage. Reduziert wird allgemein die Komplexität der Materialbedarfs- und Produktionsprozessplanung.

Dank der werkzeuglosen Fertigung lassen sich individualisierte Produkte herstellen. Der Kunde kann als Ko-designer in die Gestaltung involviert werden.

Aber auch in der Ersatzteilbeschaffung hat AM ein hohes Potenzial: Ersatzteile können zeit- und ortsunabhängig hergestellt werden. Statt ein Produkt vollständig auszutauschen, sind sukzessiv nur Verschleißteile ersetzbar. Weiterer Pluspunkt: Viele AM-Produkte lassen sich gut recyceln, da sie – zum Beispiel im Gegensatz zu hybriden Stoffen – oft nur aus einem Material gefertigt werden. ■



Foto: Getty Images



GASTBEITRAG, STRATASYS

Weniger ist mehr

■ **Wie nehmen Sie aktuell den Markt in Bezug auf 3D-Druck und Leichtbau wahr?**

Zuerst würde ich klar trennen zwischen dem Begriff 3D-Druck, den der Consumermarkt gerade hypft, und dem der Additiven Fertigung in der Industrie. Bei Produkten wird der Unterschied zum Beispiel zwischen einem kleinen Bürodrucker und einer großen Rotationsmaschine deutlich.

Die Industrie befasst sich schon seit über 25 Jahren mit diesem Thema. Inzwischen ist es aber auch in der breiten Öffentlichkeit angekommen, seitdem einige Patente weggefallen und Einstiegsdrucker deutlich günstiger geworden sind.

■ **Bemerken Sie diese positiven Trends auch in Ihrem Unternehmen?**

Als Systemhersteller produzieren wir derzeit bereits mehr als die Hälfte unserer Maschinen für den Einsatz in der Additiven Fertigung. Etwa ein Drittel unserer weltweit rund 45.000 Kunden im High-End-Bereich setzt die Systeme bereits im fertigungsnahen Umfeld ein.

■ **Welche Branchen sind die Hauptabnehmer der Additiven Fertigung?**

Hauptsächlich sind es noch die Automobil- und die Luftfahrtindustrie. Dort wird Additive Fertigung vor allem für die Herstellung von Betriebsmitteln verwendet. Der Einsatz für die endgültige Produktion nimmt kontinuierlich zu. Bereiche, die exponentiell wachsen, sind die Zweige Fertigungstechnik, Robotik und Automatisierung. Es werden beispielsweise Robotergriffe hergestellt, die um ein Vielfaches leichter sind als konventionell gefertigte. Da sie sich durch die reduzierte Masse wesentlich schneller bewegen können, werden Zykluszeiten reduziert.



Frank Schaefflein

Senior Technical Consultant EMEA, Stratasys GmbH

■ **Kritiker wenden ein, dass sich Leichtbauwerkstoffe und innovative Fertigungsverfahren nicht für die große Serie eignen, gerade im Gegensatz zum bewährten Metall. Sehen Sie das auch so?**

Zunächst würde ich den Begriff der Massenfertigung relativieren. Sicher sind additive Fertigungsverfahren nicht für 100.000 Teile im Monat geeignet. Aber bei der S-Klasse von Mercedes sind zum Beispiel nur etwa 100 Autos identisch, weshalb dort der Einsatz Additiver Fertigung sinnvoll sein kann. Und ein Unternehmen wie Daihatsu gibt Kunden bereits die Möglichkeit, ihre Fahrzeuge teilweise selbst zu gestalten. Geometrien sind dann veränderbar oder man kann die Scheinwerferabdeckung im Design einer Schlangenhaut fertigen. Da spricht man schon von einer individualisierten Massenfertigung. In kleineren Serien planen meines Wissens große Hersteller ab 2018 bereits Bauteile der Additiven Fertigung ein. ■

ANZEIGE

LUFT- UND RAUMFAHRT

Stratasys Is Shaping Aerospace Manufacturing

DIE NÄCHSTE GENERATION VON LEICHTBAU PRODUKTIONSTEILEN FÜR DIE LUFT- UND RAUMFAHRT DANK ADDITIVER FERTIGUNG.

Stratasys-Lösungen verhelfen Unternehmen der Luft- und Raumfahrtindustrie zu besseren Innovationen im Leichtbau. Ermöglicht wird dies durch Gewichts-, Energie- und Materialreduktionen. Das Ergebnis: geringere Treibstoffkosten, eine effizientere Produktion und höchste Flexibilität in der Lieferkette. Komplexe, für den 3D-Druck optimierte Prototypen lassen sich innerhalb weniger Tage testen, überarbeiten und perfektionieren.

WEITERE INFORMATIONEN HIERZU FINDEN SIE AUF STRATASYS.COM/AEROSPACE.

stratasys

THE 3D PRINTING SOLUTIONS COMPANY™

Hybrid gefügt

Der Trend zum Leichtbau mit seinem Multimaterialdesign stellt auch die Fügetechnik vor neue Herausforderungen: Wenn unterschiedliche Materialien – wie Stahl, Aluminium, Carbon oder Kunststoff – miteinander verbunden werden, ist es für die OEMs auch technisch komplexer, sie zusammenzufügen.

Erschwerend kommt hinzu, dass es keine einzelne Fügetechnik gibt, die sich für alle Einsatzgebiete und Materialien eignet. Es müssen schließlich zahlreiche Faktoren im weiteren Prozess berücksichtigt werden – die Zugänglichkeit der Bauteile, das korrosive Verhalten der Materialkombination, die Ausdehnungskoeffizienten der einzelnen Werkstoffe, die Prozesszeit oder auch die Anzahl der zu fügenden Lagen.

Intelligente Klebprozesse

Eine Antwort auf diese Herausforderung sind sogenannte hybride Verfahren. Dabei werden mechanische Fügeverfahren mit chemischen oder thermischen kombiniert. Ganz praktisch lassen sich dann die klassischen Fügetechniken – wie Schrauben, Schweißen oder Stanznieten – intelligent mit einem Klebprozess kombinieren. In der Folge werden idealerweise sogar die Vorteile der jeweiligen Techniken genutzt und deren Nachteile ausgeschlossen. Wichtig ist auch, dass man die Eigenschaften der Werkstoffe nutzt, ohne sie durch das Fügeverfahren zu schwächen.

Zum Einsatz kommen dafür verschiedene hybride Prozesse: Kombiniert mit Kleben werden dann zum Beispiel Stanznieten, Fließblochschrauben, das Widerstandspunktschweißen oder das Bördelfalzen.

Zahlreiche Vorteile

Für OEMs haben diese innovativen Prozesse zahlreiche Vorteile: Sie hemmen stärker die Korrosion. Sie reduzieren erheblich die Fügezeiten. Es wird eine bessere Spannungsverteilung erzielt, aber auch die Crashresistenz verbessert sich. Zudem werden die Konstruktionen leichter als zum Beispiel beim reinen Schweißen und weisen eine höhere Struktursteifigkeit auf. Auch Risse können die Hersteller nun leichter vermeiden. ■

Redaktion, Volker Holt



GASTBEITRAG, SCA SCHUCKER GMBH & CO. KG



Der kurze Weg zu neuen Lösungen

■ SCA erweitert am Standort in Bretten gerade sein Innovationszentrum. Wie und was wird dort künftig erforscht?

Wir haben weltweit zehn Innovationszentren, das größte in Bretten. Dort arbeiten wir gemeinsam mit Kunden und Lieferanten daran, Lösungen für neue Klebe-, Dicht- oder Dämmstoffe und die zugehörigen Fügeprozesse zu finden. Sprich: Hier entwickeln wir neue Ideen und Technologien. Wir prüfen sie auf Machbarkeit und übersetzen sie in konkrete Applikationen für die Zukunft. Dafür stehen uns mehrere voll ausgestattete Roboterzellen zur Verfügung. Ab Ende des Jahres können wir in unserer Zentrale dann über die Klebetechnik hinaus auch Stanzniet-, Schraub- und Schweißprozesse abbilden und unsere Kunden in ihrem Innovationsstreben unterstützen.

■ Was war der Hintergrund für diese Investition?

Die Industrie, insbesondere die Automobilindustrie, setzt seit einiger Zeit immer stärker auf den Leichtbau, zum Beispiel um Gewicht zu sparen und den CO₂-Ausstoß zu vermindern. Dieser Trend wird weiter anhalten: Unabhängig von den zukünftigen Antrieben – Stichwort Elektromobilität – werden sich Konstrukteure weiterhin damit befassen, die Karosserie noch leichter und sicherer zu machen. Mit neuen Leichtbaumaterialien stellt sich aber



Olaf Leonhardt

Geschäftsführer
SCA Schucker GmbH & Co. KG

auch die Frage des prozesssicheren Fügens immer wieder neu. Denn herkömmliches Schweißen stößt bei bestimmten Materialien an seine Grenzen. Hier sind alternative Montage- und Fügetechniken gefragt, etwa das Kleben oder das Stanznieten, oder auch hybride Verfahren, also eine Kombination von Fügetechniken. Übrigens ist momentan besonders das Thema Batteriedesign und -verklebung sehr spannend, denn in Elektroautos werden Batterien zu tragenden Teilen und damit strukturell wichtigen Komponenten. Wir haben dafür kürzlich einen eigenen Key-Account-Manager eingestellt.

■ Wie profitieren Ihre Kunden von der Erweiterung?

In unserem Mutterkonzern Atlas Copco steht umfangreiches Know-how in mehreren Fügetechniken zur Verfügung, von der Schraubtechnik über das Stanznieten bis hin zum Kleben. Die vorhandene Kompetenz bündeln wir künftig unter einem Dach. Mittelfristig werden wir in Bretten pro Jahr bis zu 500 Testreihen und Studien für unsere Kunden durchführen können. In unserer Wissensdatenbank fließt das Know-how aus vielen Jahren Versuchspraxis zusammen, von denen natürlich jeder neue Versuch profitiert. Unseren Kunden ersparen wir dadurch das Risiko von unvorhergesehenen Zwischenfällen und kostspieligen Produktionsausfällen. ■

ANZEIGE



Neues Material, neue Konstruktion? Wir fügen alles!

Wir lösen für Sie nahezu jede Fügeaufgabe, vom Schrauben über Stanznieten bis zum Kleben oder der Kombination mehrerer Fügeverfahren.

Kontaktieren Sie mich direkt:

olaf.leonhardt@de.atlascopco.com

Atlas Copco

Fast unendliche Vielfalt

Redaktion, Dominik Maaßen

Alles begann mit Otto Bayer. Im Jahr 1937 entwickelte der deutsche Chemiker das Polyurethan. Ein Kunststoff, der entsteht, wenn zwei chemische Stoffe miteinander reagieren. Seit Jahrzehnten im Einsatz, besitzt diese Werkstoffgruppe inzwischen ein breites Spektrum an Eigenschaften – von hart bis weich, von kompakt bis geschäumt.

Die große Vielfalt ergibt sich aus der Freiheit bei der chemischen Gestaltung der Ausgangskomponenten. Durch ihre Wahl und die Modifizierung der Molekülstruktur lassen sich die nahezu beliebigen Eigenschaftsspektren erzeugen. Hinzu kommt die Möglichkeit, durch Zuschlagstoffe, wie Glas- oder Naturfasern, das Eigenschaftsprofil des entstehenden Kunststoffs weiter zu variieren.

Aufgrund der leichten Verarbeitbarkeit, der hohen Flexibilität und Stabilität, der thermischen Eigenschaften und der geringen Dichte haben diese Kunststoffe deshalb eine enorme Bedeutung in vielen Anwendungsbereichen gefunden.

„Da man diese Werkstoffgruppe schäumen und entsprechend weiterverarbeiten kann, gehört der Kunststoff im Grunde schon seit den 50er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts zum Leichtbau“, sagt Dr. Ulrich Fehrenbacher, Leiter der Materialentwicklung bei Rühl Puromer GmbH aus Friedrichsdorf.



Dr. Ulrich Fehrenbacher
Leiter der Materialentwicklung
bei Rühl Puromer GmbH

Polyurethan
hat unter allen
Kunststoffen
seit Jahren
die höchsten
Wachstumsraten
in Europa.

Starkes Wachstum

PUR-Weichschaumstoffe kommen dann zum Beispiel für die Möbel- und Automobilindustrie, als Polstermöbel, Matratzen und Automobilsitze, zum Einsatz und werden auch für die Schalldämmung verwendet. Als halbharte Schaumstoffe, die gut Energie aufnehmen können, sind sie ideal für Seitenaufprallschutzelemente in Türen sowie Energieabsorber in Stoßfängern. Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten ergeben sich auch aus der Kombination von Folien für Instrumententafeln, Türseitenverkleidungen oder Knieleisten.

Eine interessante Technologie ist das Sprühverfahren zur kosteneffizienten Herstellung von großen und komplexen Verbundteilen. Das formnahe Aufsprühen eröffnet neue Möglichkeiten bei der Formgebung und sorgt für effizienten Materialeinsatz mit wenig Abfall. Durch das Versprühen des Materials, angereichert mit Glasfasern, oder auch durch das Einlegen von Fasermatten oder Lamellen- und Wabenstrukturen können die Schichten mechanisch verstärkt werden.

„Es gibt einen starken, kostengetriebenen Wettbewerb unter den Anbietern von alternativen Leichtbaumaterialien“, so Fehrenbacher. „Gleichzeitig kann man in Zukunft aber auch von einem starken Wachstum bei Kunststofflösungen ausgehen.“ Polyurethan hat unter allen Kunststoffen seit Jahren die höchsten Wachstumsraten in Europa. Hier wurden 2015 von PUR 7,5 Prozent Anteil erreicht. ■



GASTBEITRAG, HENNECKE

Leichtbauprojekt R.A.C.E.

■ Was ist das Besondere am „Project R.A.C.E.“?

Im Rahmen des „Project R.A.C.E.“, das für Reaction Application for Composite Evolution steht, hat Hennecke zusammen mit KTM Technologies einen entscheidenden Entwicklungsschritt geleistet. Er erlaubt es zukünftig, komplexe Faserverbund-Hohlbauteile in Sekundenschnelle zu fertigen. Im Mittelpunkt des Projekts steht eine Prozesskette zur Fertigung eines Motorrad-Kennzeichenträgers aus Kohlefaser-Verbundwerkstoff in Hohlstrukturbauweise. Das fertige CFK-Bauteil weist eine Gewichtsersparnis von über 60 Prozent auf. Hierbei wurde in nur 28 Wochen Entwicklungszeit ein Bauteil vom Designentwurf bis hin zur Großserienfertigung entwickelt.



Jens Winiarz
Head of Sales Composites & Advanced Applications,
Hennecke GmbH

■ Was war die größte Herausforderung des Projektes?

Gemeinsam mit unseren Partnern H2K Minerals und dem Institut für Flugzeugbau in Stuttgart ist es uns gelungen, einen wasserlöslichen Sandkern herzustellen, der anschließend mit Carbonfasern umflochten wurde. Durch heutige Simulationsverfahren konnte hier das gewünschte Design des Kennzeichenhalters in Rekordzeit umgesetzt werden.

■ Wie wurde die Bauteilfertigung in nur 125 Sekunden realisiert?

Das High-Pressure-RTM-Verfahren bietet Möglichkeiten, das Polyurethangemisch in kürzester Zeit in die Fasergelege zu injizieren. Unter Verwendung von speziellen Matrixmaterialien, wie in unserem Projekt ein System von Huntsman, wurde ein „Snap-Cure-Effekt“ so eingestellt, dass das Rohstoffsystem unmittelbar nach erfolgter Formfüllung aushärtete. Gemeinsam mit unseren Partnern Persico, Murfeldt Kunststoffe und Engel wurden robotergeführte Prozesse und spezielle Dichtungen entwickelt, um einen automatisierten Ablauf in nur 125 Sekunden zu ermöglichen.

■ Wo sehen Sie das Potenzial solcher Bauteile für die Zukunft?

Solche Bauteile werden zunehmend in Karosseriestrukturen interessant. Besonders aber auch bei sichtbaren strukturellen Bauteilen bietet diese Technologie Vorteile. Denn heutzutage spiegelt CFK natürlich auch eine hohe Wertigkeit eines Produktes wider. ■

ANZEIGE



YOUR FUTURE

**SAVE
THE
DATE**

DIE DIESJÄHRIGE
FSK-FACHTAGUNG
POLYURETHAN FINDET AM
7. UND 8. NOVEMBER 2017
BEI FILL IN GURTEN
(ÖSTERREICH) STATT.

PRODUKTIONSANLAGE FÜR PUR TEILE

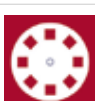
Fill entwickelt und liefert Systeme vom Rohmaterial bis zum bearbeiteten Bauteil. Dosieranlagen werden nach Kundenwunsch integriert und geliefert.



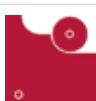
MISCHEN & DOSIEREN
MIXING & METERING



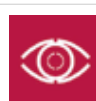
FORMTRÄGER
MOLD CARRIER



TRANSPORTSYSTEME
TRANSPORT SYSTEMS



BEARBEITEN
MACHINING



SMART VISION
SOLUTION



PROCESS
ENGINEERING
& SIMULATION



LOGGING
& ANALYZING

Mehr, als man denkt

Faserverstärkte Kunststoffe beziehungsweise Composites sind moderne Werkstoffe, die allerdings nicht allein auf Erwartungen in der Zukunft zu beschränken sind. Dort zeigen sich zwar kontinuierlich neue Anwendungsbereiche und Potenziale auf, vor allem im Leichtbau. Dennoch finden sie sich bereits in zahlreichen Anwendungen vieler bedeutender Industriezweige.

Redaktion, Volker Holt

Von wegen Zukunft. Es begann alles in der Vergangenheit. Und zwar am 14. Juli 1907. Als der belgisch-amerikanische Chemiker Leo Hendrik Baekeland sein „Hitze-Druck-Patent“ einreichte. Es bildete die Grundlage der späteren faserverstärkten Kunststoffe. Und schon ein paar Jahre später, im Mai 1916, legte Robert Kemp nach: Er reichte ein Patent ein, das die Grundidee des Strukturlaminats enthält. Beide Ideen beinhalteten bereits ausgiebig die Möglichkeiten einer neuen Werkstofftechnologie – und setzten sich letztendlich durch.

Viel Potenzial

Heute finden sich Composites in zahlreichen Anwendungen und Produkten. Weltweit wurden im vergangenen Jahr etwa 9 Millionen Tonnen faserverstärkte Kunststoffe produziert. Ein Drittel davon entfiel auf Europa. Gemessen an ande-

ren Konstruktionswerkstoffen – wie etwa Stahl, Aluminium oder Beton – ist die genannte Menge zwar relativ gering. Sie geht aber doch deutlich über die Menge hinaus, die von einem Werkstoff zu erwarten ist, der häufig ausschließlich mit viel Potenzial in der Zukunft präsentiert wird.

„Diese Differenz zwischen Wahrnehmung und Realität liegt im Material selbst begründet, sagt Dr. Elmar Witten, Geschäftsführer der AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V., die Gründungsmitglied von Composites Germany ist. „Denn bei den Composites handelt es sich nicht um einen Werkstoff, sondern um eine Gruppe von Werkstoffen mit sehr unterschiedlichen Einsatzmaterialien und auch mechanischen Eigenschaften.“

Geniale Kombination

Generell lassen sich die Materialien danach gruppieren, welche Verstärkungsfasern eingesetzt wird. Die be-



Dr. Elmar Witten
Geschäftsführer der
Industrievereinigung Verstärkte
Kunststoffe e. V. (AVK)

Composites sind
und bleiben
verlässlicher Partner
und Zukunftsträger
im Werkstoffbereich.

kanntesten sind Kohlenstofffasern, Glasfasern und Naturfasern. Daneben gibt es aber auch zahlreiche weitere. Kombiniert man Kohlenstofffasern mit einem Kunststoff, ergibt sich der sogenannte carbonfaserverstärkte Kunststoff (CFK).

Mit einer Herstellungsmenge in Europa von etwa 35.000 Kilogramm und somit einem Marktanteil von etwas mehr als einem Prozent ist CFK eher ein Sonderwerkstoff.

Massenmarkt Glasfaser-verstärkung

Den Massenmarkt in Europa mit einer Menge von etwa 2,7 Millionen Kilogramm bilden dagegen die Materialien mit einer Glasfaserverstärkung (GFK). Die größte Einzelgruppe bilden kurzfaserverstärkte Thermoplaste, die oftmals für Großserienanwendungen im Spritzguss verarbeitet werden. Etwas mehr als die Hälfte der Gesamtmenge wird in Form von Langfasern oder als End-

losfasern verarbeitet. Mit einem Anteil von etwa einem Drittel fließt ein sehr großer Teil dieser Materialien in den Mobilitätsbereich.

Zukunft im Leichtbau

Der Trend zur Schaffung und Weiterentwicklung von Multimaterialsystemen und der Einsatz von Hybridbauteilen, die die Zukunft des Leichtbaus bilden, wird eine der zentralen Herausforderungen bleiben. Ob oder wie sich Composites in weiteren Bereichen durchsetzen, hängt von anderen Faktoren ab. So sind beispielsweise im Bau- und Infrastrukturbereich oftmals entsprechende Normen und Standardisierungen entweder Türöffner – oder Hemmschuh.

„Composites sind und bleiben sowohl verlässlicher Partner als auch Zukunftsträger im Werkstoffbereich“, so Dr. Elmar Witten. „Und in Kombination mit anderen Materialien zeigen sich oftmals ganz neue Möglichkeiten.“ ■



GASTBEITRAG, TU DRESDEN

Werkstoffe für urbane Mobilität von morgen

Leichtbau ist zu einem entscheidenden Innovationstreiber für die ressourceneffiziente Mobilität geworden. „Dem funktionsintegrativen Systemleichtbau in Multi-Material Design gemäß dem Dresdner Modell kommt für die Mobilität der Zukunft eine besondere Bedeutung zu. Ein überwiegender Teil aller Innovationen beruht noch immer auf neuen Werkstoffen“, erklärt Prof. Maik Gude vom Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der Technischen Universität Dresden.

„Einen Wandel in der Mobilität oder gar eine Revolution kann es daher ohne materialwissenschaftliche Fortschritte nicht geben. Daneben gilt es jedoch auch, die stetig steigende Komplexität der Systeme zu beherrschen. Eine durchgehende Modellierung, das heißt Digitalisierung vom Atom bis zum Bauteil unter Berücksichtigung aller prozessseitigen Einflüsse, ist daher heute notwendiger Erfolgsfaktor. Nur

wer eine genaue Vorstellung von den Prozessparameter-Struktur-Eigenschafts-Beziehungen hat, kann Ergebnisse sicher vorhersagen und erfolgreich handeln. Dies bedarf eines interdisziplinären Teams aus Naturwissenschaftlern, Werkstoffwissenschaftlern und Ingenieuren, wie es im DRESDEN-concept in einmaliger Weise seit vielen Jahren vorhanden ist.

Innovationen aus Sachsen

Der Wandel hat das „Autoland“ Deutschland fest im Griff. Wo noch vor 10 Jahren der Verbrennungsmotor dominierte, sehen wir heute einen bunten Mix mit zunehmendem Anteil von Hybriden und reinen E-Fahrzeugen. Gleichzeitig entstehen immer neue Geschäftsmodelle rund um Digitalisierung und urbane Mobilität, wie sie bisher nicht denkbar gewesen wären. Damit sind Herausforderungen verbunden, denen sich insbesondere die Fahrzeug- und Maschinenbauindustrie stellen muss. Im „Forschungs- und Technologiezentrum für ressourceneffiziente Leichtbaustrukturen der



Prof. Gude erläutert der sächsischen Wissenschaftsministerin Dr. Stange die aktuellen Leichtbauforschungen am ILK. Foto: TUD/ILK

Elektromobilität (FOREL)“ sucht ILK-Vorstand Gude mit zahlreichen Partnern aus Wissenschaft und Industrie nach eben diesen neuen Lösungen, die künftig helfen werden, eine bezahlbare, ressourceneffiziente Mobilität zu ermöglichen.

Denn gerade in Sachsen als eines der Zentren des deutschen Automobil- und Maschinenbaus ist der Bedarf an Innovationen rund um die Mobilität groß. Die Dresdner Leichtbauforscher haben das früh erkannt und das Modell des funktionsintegrativen Systemleichtbaus seit den 90er-Jahren über umfangreiche Grundlagenforschungsarbeiten entwickelt, als Marke etabliert und erfolgreich in die Praxis transferiert.

Einmaliger Innovationscampus

Gemeinsam mit der Landeshauptstadt Dresden und namhaften Wirtschaftspartnern wurde kürzlich mit den „Universelle Werke“ ein deutschlandweit einmaliger Innovationscampus gegründet. In diesem arbeiten etablierte Unternehmen, Institute und Start-ups Tür an Tür zusammen und entwickeln neue Produkte. Professor Gude und seine ILK-Vorstandskollegen Hubert Jäger und Niels Modler erwarten einen Schub für die gesamte Branche: „Wir haben hier den perfekten Nährboden gefunden, auf dem gute Ideen zu echten Innovationen heranwachsen.“

Gemeinsam mit Partnern weiterer sächsischer Universitäten hat sich das ILK darüber hinaus zur Leichtbauallianz Sachsen zusammengeschlossen, um zukünftig die Bedeutung der sächsischen Forschung und Entwicklung im modernen Leichtbau deutlich zu unterstreichen und weit über die Grenzen zu kommunizieren.

„Die Welt wartet nicht auf uns. Alte Überzeugungen und Vorstellungen müssen wir viel schneller als noch vor fünf Jahren überdenken und neue Wege einschlagen. Wir freuen uns, das auf dem 21. Internationalen Dresdner Leichtbausymposium mit unseren Gästen aus aller Welt diskutieren zu können.“ ■

Knotenpunkt für Megatrends

Redaktion, Dominik Maaßen

Die Ära der reinen Materialsubstitution neigt sich beim Leichtbau dem Ende zu. Stattdessen entwickelt er sich mehr und mehr zur sogenannten Enabling Technology, bei der Digitalisierung, Additive Fertigung und neue Entwicklungs- und Produktionsverbünde für mehr Fortschritt zusammenspielen.

„Leichtbau sollte künftig verstanden werden als Umsetzung von Konzeptleichtbau, Prozessinnovationen und digitalisierter Entwicklungskette. Ein wesentliches Element sind dabei moderne Fertigungsverfahren wie 3D-Druck beziehungsweise Additive Fertigung in unternehmensübergreifenden und automatisierten Produktionsnetzwerken, die gegebenenfalls auch global sind“, sagt Dr. Wolfgang Seeliger, Geschäftsführer der Leichtbau BW GmbH. Die Agentur agiert als Networking-Plattform für Industrie- und Forschungseinrich-

tungen, um weitere Innovationen im Leichtbau voranzubringen.

Treiber für Trends

Leichtbau wird damit zum Treiber für Megatrends der Zukunft in der Industrie, aber auch anderen Bereichen wie beispielsweise Architektur und Stadtentwicklung. Momentan noch visionär, entsteht beispielsweise ein weites Wachstumsfeld für den Leichtbau im Zusammenwachsen von Architektur und Mobilität des Städtebaus. Es geht dabei um die Übertragung von Leichtbauprinzipien in die Stadtentwicklung, im Kern um den Transfer von Leichtbaumaterialien und Funktionsintegrationen in Gebäude bis hin zu ganzen Stadtquartieren. Allein in der Automobilindustrie wird bis 2020 eine Marktgröße von bis zu 100 Milliarden Euro prognostiziert. Im Maschinenbau wächst das Marktvolumen im gleichen Zeitraum schätzungsweise auf bis zu 30 Milliarden Euro.

Die Digitalisierung ist nach Einschätzung Seeligers für die weitere

Entwicklung des Leichtbaus essenziell: „Beim Leichtbau sprechen wir von Industrie 4.0 vor allem auf der Entwicklungsseite und nicht nur auf der Produktionsseite. Hier ist Leichtbau die Anknüpfungsstelle.“ Um die Leichtbaupotenziale komplett ausschöpfen zu können, sei eine durchgängige Datenkommunikation entlang der gesamten Wertschöpfungskette notwendig.

Mehrwert für den Kunden

Neue Möglichkeiten im Leichtbau eröffnet zudem die Additive Fertigung. „Wir haben durch die Additive Fertigung Möglichkeiten, Dinge zu produzieren, die wir vorher nicht herstellen konnten“, so Seeliger. „In puncto Mehrwert sind wir bei der Additiven Fertigung gerade erst am Anfang. Jetzt gilt es, das zu entdecken, was bisher eben nicht realisierbar war.“

Die klassische Fertigung wird jedoch nicht obsolet. Sie wird durch neue Techniken ergänzt, die in ein optimales Produktionsnetzwerk



eingebettet werden müssen – entweder auf lokaler Ebene oder, wenn alle Prozesse digitalisiert sind, mit globalen Produktionsverbünden.

Gesamte Wertschöpfungskette

Solche Industrial-Supply-Innovationen zu Zukunftsfeldern im Leichtbau präsentieren zehn Aussteller am Gemeinschaftsstand „Leichtbau aus Baden-Württemberg“ während der Hannover Messe vom 24. bis 28. April 2017 in Halle 6 F30 auf rund 220 Quadratmetern. Die beteiligten Mittelständler repräsentieren nahezu die gesamte Wertschöpfungskette im

Leichtbau und richten den Fokus auf die genannten wichtigen Zukunftsthemen wie Digitalisierung, Additive Manufacturing, hybride Werkstoffe oder neue Möglichkeiten in Design, Prozessen und Simulation.

Der Organisator des Auftritts, die Leichtbau BW mit Sitz in Stuttgart, wurde als Agentur vom Land Baden-Württemberg ins Leben gerufen. Sie repräsentiert das weltweit wohl größte Leichtbaunetzwerk mit mehr als 1.500 Unternehmen, davon rund 900 aus Baden-Württemberg, und mehr als 200 Forschungseinrichtungen, die alle Bedarfe im Leichtbaubereich abdecken. ■

ANZEIGE

Zukunft? *Mit Leichtigkeit.*



4. Mai
Eröffnung
Live auf
hydro.com/de



Unsere neue Automotive-Anlage in Grevenbroich fertigt 150.000 t Aluminiumblech im Jahr. Wir werden damit ein noch wichtigerer Partner der Automobilindustrie. Leichtere Fahrzeuge sorgen für sparsamen Verbrauch und geringere Emissionen. Wir finden: ein guter Start in die zweiten 100 Jahre als führender Aluminiumkonzern.

#MitLeichtigkeit



HYDRO

Infinite aluminium

DER WIRBEL UMS DESIGN WAR VORPROGRAMMIERT.



IM STRÖMUNGSKANAL.



Das **BORBET AE** eröffnet eine **neue Ära** des **Rad-designs**. **Funktional** und **futuristisch** statt fein und filigran. Dieses außergewöhnliche Rad mit Fokus auf **aerodynamische Eigenschaften** sorgt für **erhöhte Energieeffizienz**.

Form follows function – mit **innovativen Verfahren** wie **ExaPeel** veredelt und mit **Undercut** und **Flow-Forming** optimiert.

Und wem folgen nun Ihre Blicke auf der Straße?

WWW.BORBET.DE

BORBET
LEICHTMETALLRÄDER