

# AUTOMOBIL INDUSTRIE

INSIGHT

LEICHTBAU

# Genial einfach



# „GROSSES POTENZIAL – AUCH FÜR ZULIEFERER“

Digitalisierung, Vernetzung, autonomes Fahren, Elektrifizierung: „Drängen diese automobilen Megatrends den Leichtbau in den Hintergrund?“, fragte ich in der Podiumsdiskussion auf dem »Automobil Industrie«-Leichtbau-Gipfel im März dieses Jahres (s. Bildergalerie ab Seite 12). „Keineswegs“, sagte Florian Schek, Leiter Leichtbau und Gewicht der BMW Group, „diese Themen kommen auf die bestehenden Anforderungen an die Fahrzeugarchitektur obendrauf, und sie machen den Leichtbau weiterhin notwendig, um Lastgrenzen einzuhalten.“ Jürgen Wesemann von Ford ergänzte: „Leichtbau hat definitiv eine Zukunft, da es dort noch erhebliche Potenziale gibt.“

Dabei gilt: Direkt zahlt der Endkunde im „normalen“ Pkw nicht für den Leichtbau. Indirekt aber schon – für die höhere Sicherheit, eine Individualisierung in der Außenhaut oder die bessere Quer- und Längsdynamik. „Fahrzeuge sind emotionale Produkte, und zur Emotionalität gehört die Dynamik“, bekräftigte Heinrich Timm, ehemaliger Audi-Manager und ausgewiesener Leichtbauexperte: „Solange wir noch selbst fahren, wird es immer den Anspruch geben, Leichtbau umzusetzen“ (ab S. 8).

Insbesondere die Elektrifizierung des Antriebsstrangs, um künftige CO<sub>2</sub>-Ziele zu erreichen, gibt dem Leichtbau neuen Schwung. „Dadurch kommt zunächst einmal zusätzliches Gewicht ins Fahrzeug – in Form von Batterie, Leistungselektronik und E-Motoren. Oder in Form des Gehäuses, das die Batterie vor äußeren Einflüssen bzw. einem Crash schützt“, erläutert Bernd

## Die Elektromobilität gibt dem Leichtbau neuen Schwung.

Mlekusch, Leiter des Audi-Leichtbauzentrums Neckarsulm. „Das stellt in Bezug auf die richtige Materialauswahl und Bauweise neue und besonders hohe Anforderungen an uns Karosserieentwickler.“

Weil der Hochlauf der Elektromobilität nun aber beschlossene Sache ist und sich reine Elektrofahrzeuge mit den bisherigen Baukästen nicht optimal umsetzen lassen, arbeiten die OEMs intensiv an neuen Fahrzeugarchitekturen. „Anderenfalls müsste man viel zu viele Kompromisse eingehen“, erklärt Mlekusch. „Unser Ansatz lautet deshalb: Revolution im Konzept und Evolution im stofflichen Leichtbau. Das bietet großes Potenzial – auch für die Zulieferer“ (ab S. 18).

Es bleibt also dabei: Der Aufwand für Leichtbau lohnt sich. Er wird als Effizienztechnologie auch künftig eine bedeutende Rolle im Automobilbau einnehmen. Viel Spaß bei der Lektüre unseres Specials!



CLAUS-PETER KÖTH, CHEFREDAKTEUR  
»AUTOMOBIL INDUSTRIE«

Die »AI«-Redaktion (v. re.):  
Claus-Peter Köth, Jens  
Scheiner, Christian Otto,  
Thomas Günnel,  
Wolfgang Sievernich.



# GENIAL EINFACH

Ein modernes Auto kann gar nicht leicht genug sein. Doch bei aller Leichtigkeit müssen Steifigkeit, Festigkeit und Genauigkeit gewährleistet sein. Die Prozesstechnik „xFK in 3D“ kann beides: Sie reduziert das Gewicht und erhöht die Steifigkeit.

- VON CLAUDIUS-PETER KÖTH -



**Auch nicht-rotationssymmetrische Bauteile wie Halter, Konsolen und Trägerelemente lassen sich aufgrund der Hohlräume zwischen den Fasersträngen leicht herstellen.**

**N**eben alternativen Antriebskonzepten gewinnt auch der integrative Leichtbau als Schlüsseltechnologie weiter an Bedeutung – dient er doch konventionell angetriebenen Fahrzeugen und solchen mit Hybrid- oder Elektroantrieb gleichermaßen.

Im Spannungsfeld aus Konzept-, Werkstoff-, Fertigungs- und Funktionsleichtbau kommen bereits heute diverse Materialien zum Einsatz, die das Fahrzeuggewicht sukzessive senken. Im Rahmen der Entwicklung solcher Hybrid- und Mischbaukonzepte wer-

den nun auch in Klein- und Mittelserien verstärkt unterschiedliche Faserverbundtechniken eingesetzt.

Dabei greift die Branche auf das jahrzehntelange Erfahrungswissen aus Luft- und Raumfahrt, dem Motorsport sowie vielen weiteren angrenzenden Branchen wie dem Sportartikelgeschäft zurück. Kernziel ist stets eine wirtschaftlich sinnvolle Systemintegration in unterschiedlichen Fahrzeugmodulen, die funktionale Verbindungstechniken zwingend erforderlich macht. Hierin liegt bis heute eine wesentliche Herausfor-

derung im industriellen Einsatz von Faserverbundwerkstoffen.

## DEUTLICH WENIGER CARBONFASERN

Der Industrialisierungsgrad von Faserverbundtechniken wie Faserpressen, Tapelegen, Resin Transfer Molding (RTM) und Pultrusion nimmt stetig zu, sodass inzwischen auch Strukturbauteile als faserverstärkte Kunststoffkomponenten vorgesehen werden können. „Wenn die Glas-, Kohle-, Basaltfasern etc. von Verbundwerkstoffen nach den gewünschten Bauteilfunktionen ausgerichtet und dreidimensional gewickelt werden, also xFK in 3D, entstehen räumliche Strukturbauteile hoher Intelligenz und in ultraleichter Form“, sagt Rainer Kurek, Chef der Technologieberatung AMC in Penzberg. Und: In jedem Bauteil seien mit xFK in 3D deutlich weniger Carbonfasern und Harz erforderlich. Peter Fassbaender, AMC-Technologieberater und Erfinder der neuen Prozesstechnik, beziffert die Materialersparnis auf bis zu 40 Prozent im Vergleich zu Carbonteilen, die mittels klassischer Faserverbundverfahren hergestellt werden.

Kurek hat es sich mit seinem Team zur Aufgabe gemacht, die Prozesstechnik xFK in 3D vom Prototypenmaßstab in die Serie zu bringen. „Die Fasern können stärkenkonform eingesetzt werden, da Faserrichtung, Faserstärke und Harzmatrix bauteilspezifisch einstellbar sind“, erklärt er. Voraussetzung hierfür seien innovative Auslegungsmethoden, die der Berechnungs- und Simulationsspezialist Lasso für die AMC entwickelt habe.

Dr. Ulrich Hindenlang, Gründer, Gesellschafter und Geschäftsführer der Lasso Ingenieurgesellschaft mbH in Leinfelden-Echterdingen, hat für die neue Prozesstechnik eine innovative Finite-Elemente-Analyse konzipiert, mit deren Hilfe die Berech-

BILD:AMC

nung und Simulation von xFK in 3D-Komponenten auf Einzelstrang-Ebene ermöglicht wird. Der gesamte (virtuelle) Produktentstehungsprozess wird auf Basis dieser hochpräzisen Analysen definiert. „Ohne die permanente hochqualifizierte Unterstützung unseres Partners Lasso wäre die Industrialisierung von xFK in 3D nicht denkbar“, kommentiert Kurek.

### UMKEHR DER ENTWICKLUNG

In der Automobilindustrie – und nicht nur dort – wird derzeit viel von virtuellen Entwicklungsprozessketten gesprochen. Sie sollen die Effizienz im gesamten Produktentstehungsprozess erhöhen. Die Digitalisierung der Produktentstehung steht dabei im Fokus. Wichtiger und richtiger ist laut Kurek jedoch die gezielte Vernetzung der industriellen Strukturen im Allgemeinen und eine wirksame Vernetzung von effizienten und effektiven Softwareanwendungen im Besonderen: Von der Idee und dem Konzept über die (simulative) Entwicklung und Erprobung bis zur Teilefertigung.

„Genau an dieser Stelle setzt Leichtbau für Strukturbauteile mit xFK in 3D an, da der Produktentstehungsprozess mit diesem innovativen Verfahren beschleunigt wird“, ergänzt Hindenlang: „Bei diesem Verfahren gibt die Berechnung und Simulation den gesamten Entwicklungsprozess vor, und die simulative Auslegungsmethodik definiert den Produktentstehungsprozess – xFK in 3D ermöglicht folglich einen virtuellen Konzeptionsprozess, sofern die Lastkollektive der Bauteile und Komponenten bekannt sind.“



BILD: STEFAN BAUSEWEIN

**AMC-Chef Rainer Kurek: „Die mit xFK in 3D möglichen Strukturen wecken bei unseren Gesprächspartnern hohe Begehrlichkeiten.“**

Und: „Die virtuelle Entwicklungsarbeit zu Beginn des Produktentstehungsprozesses führt zu einer beherrschbaren Technologisierung des Verfahrens.“

### NACH DEM VORBILD DER NATUR

Bei der Entwicklung von xFK in 3D wurden viele Anleihen nach dem Vorbild der Natur gewählt. Die AMC spricht von einem wachsenden, additiven Fertigungsverfahren, das als Paradigma für künftige industrielle Prozesse steht – topologieoptimierte Bauteile kennzeichnen sämtliche Anwendungen.

Die freie geometrische Auslegung der Faserstränge und die gezielte Faserablage – nur dort, wo erforderlich – bieten eine enorme Flexibilität und hohe konstruktive Freiheitsgrade für unterschiedlichste Strukturbauteile. „Durch die präzise Faserablage

gemäß real auftretender Lastpfade und -kollektive entstehen materialoptimierte Faserverbundbauteile mit minimalem Verschnitt“, erläutert Kurek. Durch das gute Verhältnis von Dichte und Elastizitätsmodul sei zudem das Gewichteinsparpotenzial hoch.

Mit bionischen Faserverbundkonzepten ergeben sich laut AMC im integrativen automobilen Leichtbau völlig neue Möglichkeiten, Bauteile lastfallgerecht zu entwickeln und zu produzieren – und das „in genial einfacher Art und Weise“. Dieser Mehrwert entstehe für unzählige Strukturbauteile für Karosserie, Fahrwerk und Antriebsstrang genauso wie für Interieur-Komponenten. Auch nicht-rotationssymmetrische Bauteile wie Halter, Konsolen und Trägerelemente lassen sich aufgrund der Hohlräume zwischen den Fasersträngen in ultraleichter Art und Weise herstellen.

Apropos Herstellung: In der Produktion bewährt sich xFK in 3D durch einfache Serienwerkzeuge – vor allem auch für kleine und mittlere Stückzahlen –, geringen Werkzeugänderungsaufwand, hohe Flexibilität in der Automatisierung sowie präzise formulierbare Qualitätssicherungsmaßnahmen (Reproduzierbarkeit).

„All unsere Gesprächspartner, die die neue Prozesstechnik verstehen, erkennen in der Regel sofort, welches Potenzial hinter unserem Verfahren steckt. Das Interesse ist sehr ausgeprägt. Die mit xFK in 3D möglichen Strukturen wecken hohe Begehrlichkeiten“, bekräftigt Kurek.

### STATUS QUO UND AUSBLICK

Zusammengefasst zeichnet sich xFK in 3D laut AMC durch folgende technische Merkmale aus:

- Ultraleicht – Hohlräume zwischen den Fasersträngen
- Hohe geometrische Flexibilität – z. B. minimale Radien
- Einfache Topographie – Faserauslegung gemäß Belastungsrichtung
- Kraft- und spannungsoptimiert – Faserstärke gemäß tatsächlichen Lastkollektiven
- Extrem hohe Festigkeit und Steifigkeit – stärkenkonformer Einsatz von xFK in 3D
- Mehrachsig belastbar – Zug, Druck, Biegung, Torsion
- Materialoptimiert – kein Verschnitt/Abfall
- Ansprechendes Design in Titan-/CFK-Hybridtechnik



BILD: STEFAN BAUSEWEIN

**Peter Fassbaender, AMC-Technologieberater, beziffert die Materialersparnis von „xFK in 3D“-Teilen auf bis zu 40 Prozent im Vergleich zu klassisch gefertigten Carbonteilen.**

## → TECHNISCHE MACHBARKEITSSTUDIE FÜR STRUKTURBAUTEILE



QUELLE: AMC GMBH

Das Verfahren „xFK in 3D“ ist berechnungs- und simulationsgetrieben und steht somit für eine Umkehr der Entwicklung.

„Bei diesem Verfahren handelt es sich um eine sehr einfache, kostengünstige, hochflexible, nachhaltige und nahezu beliebig räumlich gestaltbare Faserverarbeitungstechnologie. Die freie geometrische Auslegung ist bei den meisten Anwendungsfällen im Maschinenbau, der Automobiltechnik oder in anderen Einsatzgebieten voll gegeben. Die Fasern liegen reproduzierbar ideal in Spannungsrichtung. Es werden nur die Fasern benötigt, welche im Bauteil Kräfte zu übertragen haben – so entstehen Bau-

teile extremen Leichtbaus, weil Hohlräume zwischen den Fasersträngen offen bleiben“, kommentiert Werkstoffexperte Prof. Dr. Eyerer, Institutsleiter des Fraunhofer ICT sowie des Instituts für Kraftstoffkunde und Kraftstoffprüfung (IPK Stuttgart), den Mehrwert von xFK in 3D. „In Hybridlösungen wird die Verbindungstechnik durch optimalen fasergerechten Formschluss reproduzierbar erzielt. Ein Fügevorgang von einzelnen Bauteilmodulen durch Kleben findet nicht statt.“

Technologisch betrachtet verbinden sich die getränkten Faserstränge miteinander und härten zu kompletten Bauteilen aus. Änderungsschleifen und Varianten sind demnach durch nicht vorhandene geschlossene Formen zeitnah und günstig realisierbar. Teure Werkzeugformen entfallen für viele Anwendungen. „Dieses Verfahren wird meiner Meinung nach völlig neue Potenziale im Leichtbau erschließen“, prognostiziert Eyerer.

Ob GFK, CFK, BFK, Spinnenseide und andere Naturfasern – die Wirksamkeit der innovativen Prozesstechnologie ist laut AMC stets gegeben.

„Damit leistet xFK in 3D einen ebenso konkreten wie wirksamen Beitrag zur Ressourcenschonung sowie zum Umwelt- und Klimaschutz und dient damit der Nachhaltigkeit – und zwar über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg“, betont Kurek: „Und genau dafür lohnt sich der ganze Aufwand.“



Dr. Ulrich Hindenlang, Lasso GmbH: „Die virtuelle Entwicklungsarbeit zu Beginn des Produktentstehungsprozesses führt zu einer beherrschbaren Technologisierung des Verfahrens.“

BILD: STEFAN BAUSEWEIN

### → Seminartipp!

„xFK in 3D“-Live-Workshop – in 7 Schritten von der Idee zum fertigen Bauteil.

Infos und Anmeldung unter: [www.b2bseminare.de/1018](http://www.b2bseminare.de/1018)

# AUF DEM WEG ZUM LEICHTBAU-SPEZIALISTEN

Als Kunststoffspezialist der ersten Stunde ist die Autotest AG im Segment der Supersportwagen groß geworden. Nun ist es erklärtes Ziel, sich im integrierten Leichtbau weiterzuentwickeln.

- VON CLAUS-PETER KÖTH -



BILD: AI

Für die Audi-Modelle RS6 und RS7 fertigt Autotest die kompletten Stoßfängermodule vorne und hinten.

**L**eichtbau ist eine Symbiose unterschiedlicher Kompetenzen und Methoden. Im Gegensatz zur reinen Werkstoffsubstitution wird künftig das Spannungsfeld aus Werkstoff-, Konzept-, Fertigungs- und Funktionsleichtbau zunehmend an Bedeutung gewinnen. In diesem magischen Viereck sind die Entwicklungspartner zentral verankert; sie sollen die Aspekte zu einem ganzheitlichen Ansatz verknüpfen. Schließlich ist für die erfolgreiche Realisierung konsequenter Leichtbaukonzepte ein systemisches Denken und Handeln über viele Fahrzeugmodule hinweg unabdingbar.

Dieser Erwartung haben sich vor allem jene Partner aus der Zuliefererpyramide zu stellen, die ihre Produkte unmittelbar als „Tier-1“ an die Automobilhersteller liefern.

Dazu gehört auch die Autotest AG, die ihr umfassendes, mehr als 30-jähriges Erfahrungswissen nun bündeln will, um sich im integrierten Leichtbau gezielt weiterzuentwickeln.

Verwaltungsratspräsident und Firmengründer Josef Unterholzner betont, dass dies für sein Kerngeschäft in der Stoßfängerentwicklung und -produktion genauso gelte wie für unterschiedlichste Interieur- und Exterieurkomponenten: „Der Leichtbau eröffnet der gesamten Branche neue Geschäfts- und Erfolgspotenziale – die Innovationskompetenz der strategischen OEM-Partner wird dabei vorausgesetzt. Dieser Herausforderung stellt sich derzeit auch die Autotest AG. Wir werden unsere Erkenntnisse im Werkstoff-, Fertigungs- und Funktionsleichtbau nun verstärkt zusammenfüh-

ren, um noch leichtere Kunststoff-, Metall- und Hybridprodukte anbieten zu können.“

## NUR INDIREKTER KUNDENNUTZEN

Leichtbau erzielt lediglich einen indirekten Kundennutzen, das heißt er wird nur in Form seiner Auswirkungen wie niedrigerer Verbrauch, geringere Schadstoffemissionen und bessere Fahrdynamik wahrgenommen. In diesem Zusammenhang existieren tendenziell zwei Endkundengruppen für neue, innovative Leichtbaukonzepte: das High-End- und das Low-Cost-Segment. Für beide Kundengruppen müssen die Komponenten und Systeme individuell konzipiert, entwickelt und umgesetzt werden.

Durch die indirekte Wahrnehmung von Leichtbau ist die Kommunikation eine signifikante Aufgabenstellung in der Branche.

„Ursache und Wirkung müssen klar verständlich und für den Verbraucher nachvollziehbar kommuniziert werden“, weiß Unterholzner, der mit seinen Produkten unter anderem Premium-Marken wie Audi, Bentley, Lamborghini, McLaren, Mercedes-Benz, Mercedes-AMG, Porsche, Rolls Royce beliefert. „In diesem High-End-Segment erwarten die Automobilhersteller und Autokäufer immer leichtere Bauteile“, ergänzt Unterholzner.

Alleine die Substitution von Werkstoffen führt dabei nicht weiter. Sie ist zu teuer, insbesondere dann, wenn es um große Stückzahlen geht. Sehr gute Chancen prognostiziert die Autotest AG deshalb den Multimaterialkonzepten. „Vor allem Kostenbetrachtungen, die den gesamten Produktlebenszyklus im Blick haben, stehen hier im Fokus“, erklärt Unterholzner. Er sieht in diesem durchgängigen Product-Lifecycle-Management noch großes Entwicklungspotenzial für seine Unternehmensgruppe.

#### **KOOPERATION UND KOMMUNIKATION SIND ENTSCHEIDEND**

Lieferanten können Leichtbaukonzepte oft nicht im Alleingang implementieren, da ihnen die Gesamtfahrzeugkompetenz und der prozessuale Überblick fehlen. Zudem ist die häufig mangelnde Durchgängigkeit ihrer Prozessketten ein signifikantes Hindernis. Sie müssen präzise abschätzen können, welchen Investitionsbedarf neue Leichtbaukonzepte beim OEM hervorrufen. Eine weitere Hürde für kleine und mittelständische Zulieferer ist die fehlende Kapitalkraft.

Den OEMs hingegen mangelt es mitunter an Risikobereitschaft, neue technische Lösungen zu implementieren; insbesondere, wenn diese hohe Vorleistungen erfordern. Typisch ist die eher inkrementelle Weiterentwicklung der Produkte. Darüber hinaus verhindern häufig auch unklare Randbedingungen innovative Konzepte, etwa die Gesetzgebung oder historisch gewachsene Lieferstrukturen und -netzwerke.

Dass es auch anders geht, hat Unterholzner in der Vergangenheit wiederholt unter Beweis gestellt: „Wenn es darum geht, künftige Erfolgspotenziale zu entwickeln, braucht man Mut zum Risiko“. Als aktuelles Beispiel präsentierte er auf dem diesjährigen »Automobil Industrie Leichtbau-Gipfel« eine vordere Stoßfänger-Trägerstruktur für den Lamborghini Aventador – hergestellt mit der neuen Prozesstechnik xFK in 3D. „Heute wiegt die Trägerstruktur aus glasfa-



BILD: AMC

**Im Werk Lana bauen Josef Unterholzner (li.) und Thomas Jellitsch, Automotive Management Consulting, aktuell eine Kleinserienfertigung für xFK in 3D-Bauteile auf.**

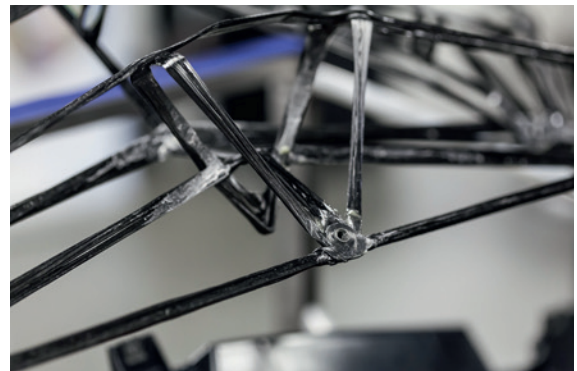


BILD: STEFAN BAUSEWEIN

**Stoßfänger-Trägerstruktur – hergestellt mit der neuen Prozesstechnik xFK in 3D.**

serverstärktem Polycarbonat und gefertigt im Spritzgussverfahren rund 1,3 Kilogramm, mit xFK in 3D wird sie weniger als 200 Gramm wiegen – bei einer deutlich höheren Steifigkeit“, erläuterte Unterholzner.

Diese höhere Steifigkeit wiederum sei notwendig, damit der Stoßfänger den Höchstgeschwindigkeiten künftiger Sportwagen generationen standhält. „Die Zunahme des Staudrucks um 42 Prozent – bei 350 km/h gegenüber 315 km/h – hat Auswirkungen auf das gesamte Stoßfängerkonzept und die Verbindungstechnik“, betonte Unterholzner. Noch in diesem Jahr will er die ersten Teile für Lamborghini in einer Kleinserie herstellen – von Hand gewickelt.

Unterholzner ist von xFK in 3D begeistert: „Die Technik ist ultraleicht, hochflexibel und auch produktionsseitig gut umsetzbar. Ich bin felsenfest davon überzeugt, dass sie sich am Markt durchsetzen und zum größ-

ten Meilenstein für die Autotest AG werden wird.“ Auch die Rückmeldung aus der Industrie sei sehr gut, speziell von den Entwicklern und Technikern. Der Großteil habe das Verfahren sofort verstanden. „Oft werden wir gefragt: Warum seid ihr nicht früher darauf gekommen?“, so Unterholzner. Jetzt arbeite man daran, das Verfahren zu industrialisieren und das Vertrauen des einen oder anderen Kunden in die Technologie so zu stärken, dass er sich an erste Serienbauteile traut. Insgesamt gelte, den Kunden die Leichtbaukompetenzen der Autotest AG ebenso klar wie nachvollziehbar zu vermitteln, resümiert Unterholzner – und ist überzeugt: „In allen Unternehmensbereichen wird unsere Firma früher oder später mit dem Megatrend Leichtbau konfrontiert werden, sodass er eine wesentliche Expertise in der weiteren Entwicklung unserer Unternehmensgruppe darstellt.“ <

# „KEINE ANGST, ABER IMMER RESPEKT“

Josef Unterholzner, Verwaltungsratspräsident und Mitbegründer der Autotest AG, über die Erfolgsgeschichte des Unternehmens, den neuen Mehrheitsgesellschafter Ceterum und die Investitionen in xFK in 3D.

- DAS INTERVIEW FÜHRTE  
CLAUS-PETER KÖTH -

## Herr Unterholzner, was waren die wichtigsten Meilensteine der Autotest-Erfolgsgeschichte?

Am Anfang machten wir im Sechs-Jahres-Rhythmus große Sprünge. 1995 habe ich mit sieben Mitarbeitern und 500.000 Euro Jahresumsatz angefangen, hochwertige Kunststoff-, Metall- und Hybridbauteile zu bauen. Der erste Auftrag war für den VW Golf. Im Jahr 2004 erwirtschafteten wir mit 29 Mitarbeitern bereits 4 Millionen Euro Umsatz. Dann konnten wir 2005 das Offroad-Exterieurpaket für den Audi Q7 akquirieren. Das hat uns noch einmal einen großen Schub nach vorne gegeben. Zeitgleich entstanden drei neue Standorte: In Lana und Bratislava wurde neu gebaut, und in Franzensfeste übernahmen wir eine Betriebsstätte aus der Insolvenz. 2014 betrug unser Umsatz 85 Millionen Euro, die Mitarbeiterzahl lag bei 570. Das war schon eine besonders herausfordernde Zeit, die viel Kraft gekostet hat. Aber ich hatte stets das Glück, mein Hobby zum Beruf machen zu können. Und ich hatte keine Angst vor neuen Aufgaben, jedoch immer Respekt und Verantwortung. Das gilt bis heute.

**Mitte 2014 haben Sie 32 Prozent der Autotest-Anteile an die Ceterum-Holding verkauft. Was waren die Gründe für diese Entscheidung?**



BILD: AMC

## → Zur Person

Josef Unterholzner, 56, hat 1983 die heutige Autotest AG mit zwei Mitarbeitern in einer Garage gegründet. Heute besitzt die Unternehmensgruppe fünf Fertigungsstätten und beschäftigt europaweit rund 600 Mitarbeiter. 2013 war Unterholzner Südtirols Manager des Jahres.

Den Ausschlag gab ein Strategiepapier, in dem wir festgelegt hatten, dass wir für unser Premium-Produktportfolio mittelfristig eine eigene Lackiererei brauchen, um die Qualitätsanforderungen unserer Kunden zu erfüllen. Schließlich übernahmen wir zum 1. September 2014 die YTAB Industrielackierung in Iggingen, Baden-Württemberg, mit allen 138 Mitarbeitern und etwa 15 Millionen Euro Jahresumsatz. Diese Investition hätte

Autotest aus eigener Tasche nur unter größten Kraftanstrengungen und hoher Verschuldung umsetzen können.

**Im Juli 2015 haben Sie weitere 32 Prozent an Ceterum verkauft und die Mehrheit abgegeben. Warum?**

Nach fast 35 Jahren Hochleistungssport wollte ich die Verantwortung und Haftung als Geschäftsführer abgeben und die Führung an junge, automotive-erprobte Manager übergeben. Als Leiter Forschung und Entwicklung bleibe ich der Autotest AG jedoch erhalten. Ich sehe sehr viel Verbesserungs- und Entwicklungspotenzial im Unternehmen, das ich nun in neuer Funktion sukzessive angehen werde.

**Was sind die Kernkompetenzen der Autotest AG?**

Zunächst einmal hätte ich mir als gelernter Kfz-Mechaniker nie erträumt, irgendwann selbst Kunststoffteile zu produzieren. Dazu sind wir nur gekommen, weil die Lieferanten keine stabile Qualität sicherstellen konnten. Noch bis 1996 haben wir sämtliche Teile extern fertigen lassen. Dann habe ich mir zwei Schäumenanlagen gekauft. 2005 ist das Spritzgussverfahren hinzugekommen. Heute gelten wir als Entwicklungs- und Fertigungsspezialist für anspruchsvolle Interieur- und Exterieurteile – insbesondere für kleine und mittlere Stückzahlen. Ein absolutes Alleinstellungsmerkmal haben wir neuerdings mit der Faserverbund-Innovation xFK in 3D.

**Welche Investitionen planen Sie in die Technologisierung, Vermarktung und Industrialisierung der neuen Technik?**

Natürlich müssen wir erst einmal in Vorleistung gehen. Aber schon 2017 sollten wir den Break-even erreichen und ab 2018/2019 Geld verdienen. Und in vier bis fünf Jahren werden wir auch größere Stückzahlen zu einem wettbewerbsfähigen Preis herstellen können. Ich sehe die Entwicklung analog zum derzeitigen Geschäft der Autotest AG: Auch dort haben wir anfangs nur für drei bis fünf Autos am Tag geliefert. Heute fertigen wir täglich Stoßfänger für bis zu 100 Fahrzeuge.





BILD: AMC

Nach der Konzeption, Entwicklung und Herstellung von Leichtbauteilen mit xFK in 3D, geht es nun im nächsten Schritt vor allem darum, das innovative Verfahren reproduzierbar zu industrialisieren.

# INDUSTRIALISIERUNG IM ULTRALEICHTBAU

Technische Machbarkeitsstudien und das anhaltend hohe Marktinteresse haben die Vorstände der Unternehmen Tecosim und ABC überzeugt, die Prozesstechnik „xFK in 3D“ für Serienanwendungen auf die Straße zu bringen – gemeinsam entwickeln sie eine erste Prototypenanlage.

- VON CLAUS-PETER KÖTH -

Je leichter das Bauteil, desto teurer – die innovative Prozesstechnik xFK in 3D wird dies ändern. Das zum Patent angemeldete „Verfahren zum Wickeln von Faserverbundbauteilen“ beschreibt eine radikalinnovative Prozesstechnologie, bei der faserverstärkte Kunststoffe – etwa Glas-, Kohle- oder Naturfasern (GFK, CFK, NFK, xFK) – dreidimensional gewickelt und

abgelegt werden (xFK in 3D). Die Fasern lassen sich dabei geometrisch frei in der x-, y- und z-Ebene verlegen, je nach den definierten Lastpfaden und vorliegenden Lastkollektiven im Bauteil.

Das Besondere dabei: Eine auf die Kraft- und Spannungsaufnahme ausgelegte Faserablage, die die Bauteileigenschaften in puncto Gewicht, Steifigkeit und Festigkeit

„einstellbar“ macht. Der Werkstoffverschnitt ist damit minimal – Hohlräume zwischen den Fasersträngen charakterisieren die Komponenten und Abfall entsteht kaum.

Nach der Konzeption, Entwicklung und Herstellung verschiedenster Leichtbauteile (Halter, Konsolen, Trägerelemente etc.) mit xFK in 3D, geht es nun im nächsten Schritt

# „DEN MANUFAKTUR-CHARAKTER AUFLÖSEN“



BILD: STEFAN BAUSEWEIN

Udo Jankowski, Vorstand der Tecosim-Gruppe.

**Tecosim investiert in die Industrialisierung und Fertigungsüberleitung der neuen Prozesstechnik xFK in 3D. Wo sehen Sie die Vorteile des Verfahrens, und an welcher Stelle bringen Sie sich ein?**

xFK in 3D sehen wir als eine sehr gute Möglichkeit, Bauteile in einer extrem leichten, robusten und wirtschaftlich vernünftigen Weise herzustellen. In mehreren Prototypen haben wir das Potenzial des Prozesses erkannt. Für Tecosim sind neue Verfahren und Materialien per se interessant, da wir das Know-how und die Erfahrung haben, sie virtuell auszuliegen und zu optimieren. Bei xFK in 3D geht es darum, die anerkannte und erprobte Wickeltechnik mit Fasern in einen industriellen Prozess mit hoher Stückzahl sowie kontrollierten und optimierten Prozessparametern zu überführen. Wir bringen unsere Kompetenz an zwei Stellen ein: Bei der Bauteil-

auslegung und Optimierung durch CAE sowie bei der Produktionssimulation mittels Auslegung der Materialzuführung und der passenden Fertigungsroboter.

**Grundsätzlich haben wir in der Faserverbundwelt das Problem, dass alle Prozesse einer Manufaktur ähneln und stark verbesserungswürdig sind hinsichtlich Zeit und Kosten. Wie wollen Sie das ändern?**

In puncto Kosten bietet xFK in 3D sehr gute Voraussetzungen, da es bei der Wickeltechnik keinen Verschnitt gibt – jedes Gramm Material wird verbaut – und auch die Investitionen für Fertigungswerkzeuge vergleichsweise gering sind. Am Faktor Zeit arbeiten wir mit Hochdruck. Wir wollen den Manufakturcharakter auflösen und in einen vollautomatisierten Prozess überführen. Alle derzeit noch händischen Arbeitsschritte werden künftig Industrieroboter übernehmen.

**Was sind die nächsten Schritte?**

An der Bauteilauslegung arbeiten wir schon seit geraumer Zeit und haben hier konkrete Lösungen vorliegen. Die Prozessautomatisierung und -auslegung ist Teil eines Forschungsprojektes, das wir unter der Federführung von AMC in einigen Monaten abschließen werden. Im Rahmen dessen bauen wir parallel die erste industrielle Fertigungsstraße auf.

**Welche Investitionen planen Sie rund um xFK in 3D? Welche Chancen sehen Sie mittelfristig für Ihr Haus?**

Der Eigenanteil am Forschungsprojekt liegt im hohen fünfstelligen Bereich. Für die Simulationsprozesse bei den Bauteilauslegungen werden weitere Anstrengungen erforderlich. Wir sind vom Durchbruch dieses Verfahrens überzeugt und glauben an mannigfaltige Projekte mit unseren Kunden in den kommenden Jahren.

vor allem darum, das innovative Verfahren reproduzierbar zu industrialisieren. Als sich Leonhard „Hardy“ Schiller, Inhaber der ABC Kunststoff- und Extrusionstechnik GmbH, und Udo Jankowski, Vorstand der Tecosim Gruppe, deshalb am 13. Juni in Siegburg trafen, waren sich beide schnell einig: Sie werden das gemeinsam stemmen.

Prozessverantwortlicher ist die Automotive Management Consulting GmbH, kurz AMC. Sie treibt und steuert alle Aktivitäten der Fertigungsüberleitung. Tecosim zeichnet verantwortlich für die Robotersimulation und das IT-gestützte Produktionssystem, ABC für den Sondermaschinen- und Anlagenbau sowie die erste reale Fertigungsstraße. Mit neuen Werkzeugen, Fertigungsverfahren und Methoden planen Tecosim und ABC, das Potenzial von xFK in 3D derart auszuschöpfen, dass Leistung, Qualität und Preis in einem guten Verhältnis zueinander stehen. Beide Unternehmer sind sich dabei bewusst, dass die Automation von Verlege- bzw. Wickelrobotern eine anspruchsvolle Aufgabe darstellt: So setzt die Serienproduktion von xFK-in-3D-Komponenten unter anderem spezielle Qualitätskontrollmechanismen voraus. Nichtsdestotrotz sind beide Zulieferer überzeugt, die anstehenden Herausforderungen erfolgreich zu bewältigen.

## FERTIGUNGSSIMULATION ALS DIFFERENZIERUNGSMERKMAL

Tecosim, seit vielen Jahren ein etablierter Entwicklungspartner für Computer Aided Engineering (CAE) sowie Anbieter von Software und Prozessoptimierung, befasst sich bereits seit geraumer Zeit mit der Fertigungssimulation. Vorstand Udo Jankowski sieht in der Entwicklung der xFK-in-3D-Fertigungssimulation einen wesentlichen Schritt, um zunehmend auch Lösungen für die Produktion anbieten zu können – etwa einen wirksamen Einsatz von Maschinen und Robotern durch IT-gestützte Berechnungen und Analysen.

Hierin sieht Jankowski ein strategisches Differenzierungsmerkmal, das die Prozesskette schließt: „Heute geht es darum, Produkte belastungsgerecht zu entwickeln. Neue Faserverbundtechnologien sind in bestimmte Richtungen hoch belastbar und haben großes Leichtbaupotenzial – wenn man sie richtig einsetzt. Um dieses Potenzial voll zu nutzen und das Bauteil entsprechend auszuliegen und zu produzieren, muss man natürlich vorher wissen, wie die späte

ren Belastungen aussehen und die Komponenten entsprechend fertigen. Und das geht nur, indem man es virtuell entwickelt.“ (s. Interview auf S. 61)

Zu seinen Kunden zählen nahezu alle Premium-OEMs sowie viele renommierte Zulieferer, die Tecosim in ihren Engineering-Projekten von England bis Japan und den USA bis Korea unterstützt. „Wer neue Einsatzgebiete erschließen will, braucht ein Gespür für Trends“, sagt Jankowski. Sein Ziel ist es, mit innovativen Entwicklungsdienstleistungen und Produkten die Mobilität in puncto Sicherheit, Komfort und Umwelt zu verbessern. Mit Erfolg: Der CAE-Spezialist wurde im vergangenen Jahr zu einem der innovativsten Unternehmen des deutschen Mittelstandes gewählt.

### EXPERTISE IM MOTORSPORT

Auch der Siegburger Unternehmer Hardy Schiller zeigt sich optimistisch, dass die Fertigungsüberleitung vom Prototypenmaßstab hin zu reproduzierbaren xFK-in-3D-Serienanwendungen erfolgreich umgesetzt werden kann. Er betont, dass seine Firma als „hochqualifizierter Kunststoff- und Extrusionsspezialist“ in den vergangenen Jahren sehr viel Wissen im Sondermaschinen- und Anlagenbau aufgebaut hat. Genau diese Expertise gelte es nun gezielt einzusetzen, um den feinmechanischen Anteil bei der Entwicklung einer xFK-in-3D-Prototypenanlage zu realisieren. Gleichzeitig werde



Am 13. Juni vereinbarten Udo Jankowski (li.) und Hardy Schiller die Kooperation zur Fertigungsüberleitung von xFK in 3D.

BILD: AMC

ABC auch die Serienfertigung der ersten xFK-in-3D-Bauteile übernehmen. „xFK in 3D ist eine grundsätzlich neue Prozesstechnik, die durch äußerst wirksame Leichtbaukonzepte nicht nur unserem Haus, sondern der

gesamten Automobilindustrie dienen wird“, ist Schiller überzeugt.

Er begleitet das xFK-in-3D-Projekt seit der ersten Stunde und hat unter anderem erste Tests und Anwendungen im internationalen Motorsport unterstützt. Er wechselte nach seiner erfolgreichen Zeit als Motorradrennfahrer bereits in den Neunzigerjahren in den Automobilsport, nahm selbst an vielen Langstreckenrennen teil und trat schließlich drei Mal mit seinem eigenen Team beim 24h-Rennen von Le Mans an (s. Foto unten). „Gerade in Le Mans wurden bereits unzählige neue Technologien und Innovationen unter härtesten Bedingungen erstmals eingesetzt und auf der Langstrecke erprobt: Wasserkühlung, aerodynamische Analysen und Komponenten, Crashelemente, Direkteinspritzsysteme, Hybridtechnik etc., die den heutigen Automobilbau kennzeichnen“, betont Schiller.

Den Markteintritt von xFK in 3D in den internationalen Motorsport unterstützt Schiller daher sehr. Aus jahrzehntelanger Erfahrung weiß er, wie bedeutsam es ist, neue Techniken unter extremen Einsatzbedingungen zu testen: „Dazu gibt es keine Alternative. xFK in 3D ist eine Leichtbautechnologie – wo sonst als im Motorsport könnte sie wirksamer getestet werden?“

### ERSTE PROTOTYPENANLAGE

In der Verknüpfung seiner industriellen Kompetenzen in der Kunststoff- und Extrusionstechnik sowie seinen Erfahrungen mit (Ultra-)Leichtbaukomponenten von Le-Mans-Prototypen sieht Schiller eine sehr gute Basis, um xFK in 3D zu industrialisieren: „Zuallererst geht es nun darum, gemeinsam mit AMC und Tecosim die Fertigungsschritte für unterschiedliche xFK-in-3D-Komponenten festzulegen, eine Prototypenanlage mit minimalem Umrüstaufwand zu konzipieren und eine mechanisch sowie steuerungstechnisch intelligente Legetechnik zu entwickeln. Hierfür sehen wir uns gut gerüstet, da es in der Extrusions- und Faser-Verlegetechnik viele Analogien und Synergien gibt. Vor diesem Hintergrund habe ich mich für die xFK-in-3D-Kooperation entschlossen.“

Ferner sei durch die Kooperation mit Tecosim und Automotive Management Consulting (AMC) ein kollaboratives Netzwerk entstanden, das alle erforderlichen Kompetenzen bietet. „Gemeinsam sind wir stark“, gibt der dreifache Le-Mans-Teilnehmer das Motto vor. <

BILD: ABC



ABC begleitet das xFK-in-3D-Projekt seit der ersten Stunde und hat unter anderem erste Tests und Anwendungen im internationalen Motorsport unterstützt.

# Die Leichtbau-Innovation LIVE!

## xFK in 3D: Von der Idee bis zum fertigen Bauteil

**Jetzt**  
zum Workshop  
**anmelden!**

[www.b2bseminare.de/1018](http://www.b2bseminare.de/1018)

Das Verfahren xFK in 3D zum Wickeln von Bauteilen aus Fasern befindet sich auf dem Weg vom „Prototypenmaßstab in die Serie“. Erfahren Sie an einem Tag alles über diese Prozesstechnologie und deren konkrete Einsatzbereiche – aus der Praxis für die Praxis.

Termine und weitere Informationen:

[www.b2bseminare.de/1018](http://www.b2bseminare.de/1018)

VERANSTALTER

