



Editorial



Prof. Dr.-Ing. habil.
Prof. E. h. Dr. h. c.
Werner A. Hufenbach,
Direktor des Instituts
für Leichtbau und
Kunststofftechnik der
TU Dresden.

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

während in Dresden am 14./15. Juni das 16. Internationale Leichtbausymposium mit unserem Partnerland Polen stattfindet, wird gleichzeitig in Bonn über das Ergebnis der Exzellenzinitiative des Bundes entschieden. Als einzige ostdeutsche Hochschule ist die TU Dresden noch im Rennen um den Titel „Elite-Uni“. Die TU Dresden hat sich mit dem Dresden concept und ihren Leuchtturmdisziplinen sehr gut aufgestellt – sowohl in der Grundlagen- als auch in der Anwendungsforschung. So ist die TU Dresden etwa bei der DFG-Drittmittelrangliste in den letzten Jahren stetig auf Platz 4 in der Gruppe der TU9 vorgestoßen, hinter Aachen, München und Karlsruhe. Beim BMBF belegt sie sogar erneut Platz 1. Auch bei bilateralen Industrieprojekten und bei der Patentsituation, als ein Beleg für die Innovationsstärke, belegt die TUD Spitzenplätze. Vor diesem Hintergrund lässt sich für Dresden als Stadt der Wissenschaft und Kultur ein sehr optimistisches Bild für die Zukunft zeichnen. Jetzt heißt es Daumen drücken für die Elite-Uni.

Aus dem Inhalt

Internationale Partner	2
Neuartige Fahrzeugtür	3
Ursaurier im CT-Gerät	4

Erste Regionalabteilung von Carbon Composites in Sachsen gegründet

In Dresden gründete der Carbon Composites e.V. (CCeV) Ende 2011 seine erste Regionalabteilung, den Carbon Composites Ost (CC Ost). Als „Paten“ fungierten die Gründungsvorstände des CCeV Heinrich Timm (AUDI AG) und Dr. Hubert Jäger (SGL Carbon). Zum Abteilungsvorstand wurden ILK-Direktor Prof. Werner Hufenbach und als sein Stellvertreter Prof. Jens Ridzewski, Abteilungsleiter Kunststoffe der IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, gewählt. Geschäftsführer ist der ILK-Mitarbeiter Dr.-Ing. Thomas Heber. Der CCeV vernetzt Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz und versteht



Zur Gründungsversammlung des Carbon Composites Ost hatten Ende 2011 Prof. Werner Hufenbach (vorn Mitte) sowie die CCeV-Gründungsvorstände Heinrich Timm (vorn, 3.v.l.) und Dr. Hubert Jäger (vorn, 5.v.l.) geladen.

„e-generation“ setzt auf ILK-Leichtbaukompetenz

Höhere Reichweite und niedrige Anschaffungskosten sind wesentliche Herausforderungen für die Verbreitung von Elektrofahrzeugen. Im BMBF-Projekt „e-generation“ will der Automobilhersteller Dr. Ing. h. c. F. Porsche AG mit weiteren Industriepartnern sowie Universitäten ein wegweisendes Fahrzeugkonzept entwickeln, das an die speziellen Erfordernisse der Elektromobilität angepasst ist. Dafür muss vor allem der Energiebedarf der Fahrzeuge gesenkt werden.

In der ersten Projektphase fokussiert das ILK gemeinsam mit dem Automobilzulieferer ZF Sachs die Reduzierung der ungefederten Massen im Bereich des Radträgers durch den Einsatz endlosfaserver-

stärkter Kunststoffe. Dabei ist der Einsatz thermoplastischer Matrixsysteme ein vielversprechender Ansatz, um serientaugliche Fertigungsprozesse mit kurzen Zykluszeiten zu realisieren. Darüber hinaus soll die Entwicklung von Strukturen für den Insassen- und Batterieschutz betrachtet werden. Mit Porsche pflegt die TU Dresden bereits seit Jahren intensive Kontakte. „e-generation“ ist eines von zahlreichen Projekten innerhalb dieser Kooperation. Um sich einen Überblick über die Forschungsaktivitäten des ILK zu verschaffen, besuchte der neue Leiter der Karosserieentwicklung, Dr. Werner Tietz, Anfang März 2012 das ILK und war von den Möglichkeiten am Leichtbau-Campus tief beeindruckt.

ECEMP in zweiter Phase

Nach erfolgreichen drei Jahren Forschungsarbeit tritt das ECEMP (European Centre for Emerging Materials and Processes) Dresden in die zweite Projektphase ein. Seit dem 7. April haben 14 Teilprojekte die Genehmigung zur Weiterführung erhalten. Mittelpunkt der Arbeiten des Spitzentechnologieclusters ist die Entwicklung maßgeschneiderter Mehrkomponentenwerkstoffe und ressourcenschonender Prozesse für die Zukunftsfelder Energietechnik, Umwelttechnik und Leichtbau. In der zweiten Projektphase steht vor allem die Überführung der innovativen Werkstoffe und Technologien in die Anwendung im Fokus. Das ECEMP wird gefördert aus Mitteln der Europäischen Union (EFRE) und des Freistaates Sachsen. Sprecher des ECEMP ist Prof. Werner Hufenbach.

Gepäckträger aus Bio-Compositen

Basierend auf den Ergebnissen des ECEMP-Teilprojektes „BioComp“ entwickelt das ILK in einem Forschungsverbund mit weiteren TU-Instituten im Projekt „Bio-Hybrid“ eine neuartige, durchgängige Prozesskette zur Herstellung von Bio-Composites. Einzigartig ist dabei die Kombination aus Spritzgussverfahren und Thermoforming mit Bio-Composites. Die Demonstration der neuen Technologie erfolgt am Beispiel eines Fahrradgepäckträgers.

Licht steuert mehrachsige Schwingversuche



Dehnungskontrollierter Hochgeschwindigkeits-Zug/Torsionsversuch.

Am ILK ist es erstmals gelungen, mehrachsige Schwingversuche sowie hochdynamische Bruchversuche in Dehnungsregelung mit optischer Dehnungsmessung durchzuführen. Das dafür eingesetzte Messsystem leistet die Signalbereitstellung erstmals mit 500 Hz, so dass eine zuverlässige Sollwertvorgabe bei hoher Verformungsgeschwindigkeit gewährleistet ist.

ILK verstärkt internationale Partnerschaften



Vertreter von Rolls-Royce (Dr. Norbert Arndt, Mitte), der Universität Bristol (Prof. Michael Wisnom, 3. v.l.) und ILK (Prof. Werner Hufenbach, 3. v.r.) trafen sich im März zur UTP-Eröffnungsveranstaltung in Bristol.

Das ILK arbeitet zukünftig verstärkt mit dem Advanced Composites Centre for Innovation and Science (ACCIS) der Universität Bristol zusammen. Angeregt wurde diese Partnerschaft vom Triebwerkhersteller Rolls-Royce. Beide Forschungsinstitute sind bereits im Netzwerk der universitären Forschungszentren von Rolls-Royce (Rolls-Royce University Technology Centre – UTC) aktiv. Die bestehenden Forschungsaktivitäten im Bereich der Faserverbundwerkstoffe (Composite) werden künftig in einer direkten universitären Technologie-Partnerschaft (University Technology Partnership – UTP) gebündelt. „Von der Partnerschaft mit Bristol und Rolls-Royce erhoffen wir uns gemeinsame Projekte, um Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Faserverbundanwendungen effektiv voranzutreiben“, so ILK-Direktor Werner Hufenbach. „Auch unsere Studenten werden von der internationalen Zusammenarbeit des ILK profitieren. Zukünftig soll der Studentenaustausch mit England und auch der Austausch von Gastwissenschaftlern verstärkt werden.“

Leicht und sparsam in der Luft

Als Partner im neu angelaufenen LuFo IV-4 Verbundprojekt „Die Technologien für eine Energie-autarke, intelligente Kabine (DIANA)“ entwickelt das ILK neue Fertigungsverfahren für Rohrsysteme aus Hochleistungs-Thermoplastwerkstoffen mit variabler Querschnittsgeometrie. In modernen Passagierflugzeugen mittlerer Größe sind im Bereich der Klima- und Abwasserverrohrung mehr als ein Kilometer Rohrleitungen installiert – aufgrund strikter Sicherheitsanforderungen derzeit zumeist aus Hochleistungsmetallen extrudiert oder aus Faserkunststoffverbunden handlaminiert. Ziel ist, Teile der aufwändig zu fertigenden und teils hochpreisigen Rohrsysteme durch leichte, medienstabile und flexibel anpassbare Hochleistungs-Thermoplast-Rohrsysteme zu ersetzen. Hierzu werden flexible Fertigungsverfahren entwickelt und umgesetzt. Geplant ist, den ursprünglichen Lösungsansatz deutlich zu erweitern und somit von der Werkstoffcharakterisierung und -weiterentwicklung über die Maschinen- und Werkzeugentwicklung bis hin zur Prozessentwicklung die gesamte Kette der thermoplastischen Urformung zu betrachten. Über robuste und verifizierbare thermoplastische Herstellungsverfahren, z. B. Extrudieren, sollen belastungsgerechte thermoplastische Halbzeuge hergestellt und, aufbauend auf den Erfahrungen im 2011 erfolgreich abgeschlossenen LuFo-IV-2 Verbundprojekt SINTEG, umgeformt werden.



Die Kooperation zwischen der TU Dresden und der ESI Group wurde im Februar 2012 am ILK besiegelt. Als Vertreter der Fakultät Maschinenwesen unterzeichnete Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Ulbricht (l.), Leiter der Festkörpermechanik. Die ESI Group wurde vertreten durch Dipl. Ing. Andreas Renner, General Manager für Deutschland, Österreich und die Schweiz.

Forciert wird ebenso die Zusammenarbeit mit Partnern in Frankreich. Im Februar 2012 unterzeichneten Vertreter der Fakultät Maschinenwesen der Technischen Universität Dresden eine Kooperationsvereinbarung mit der französischen ESI Group, einem weltweit führenden Anbieter von Software zur digitalen Simulation von Prototypen-Herstellung und industriellen Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung spezifischer physikalischer Werkstoffeigenschaften. Die Vereinbarung zwischen der TU Dresden und der ESI Group intensiviert die bisherige Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Simulation von Leichtbaustrukturen aus Verbundwerkstoffen und Hybrid-Verbunden. Gegenstand der Kooperation werden gemeinsame Forschungsprojekte sowie Gastvorträge, Praktikums- und Diplomplätze sein.

Hohes Leichtbaupotenzial durch Funktionsintegration

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) bewilligte im November 2011 die dritte Förderphase des Sonderforschungsbereiches (SFB) 639 „Textilverstärkte Verbundkomponenten für funktionsintegrierende Mischbauweisen bei komplexen Leichtbauanwendungen“. Innerhalb dieses Projektzeitraums werden die Ergebnisse der drei SFB-Phasen in einem innovativen generischen Demonstrator mit hoher Funktionsintegration zusammengeführt. Dafür wird am ILK ein „Funktionsintegrativer Fahrzeugsystemträger“ (FiF) entwickelt und aufgebaut, der sich an der Gruppe kleiner Multifunktionsfahrzeuge orientiert. Der Demonstrator soll die Leistungsfähigkeit und das hohe Leichtbaupotenzial funktionsintegrierter textilverstärkter Verbund-

komponenten veranschaulichen. Für das elektrisch motorisierte Fahrzeug mit Zweipersonenkabine und variablen Lastträgeraufbauten werden anspruchsvolle Teilstrukturen wie Tragmodul, Fahrwerk, Aufbaustruktur oder Kabine in Hybridgarn-Textil-Thermoplast(HGTT)-basierter funktionsintegrierender Mischbauweise etwa mit system- und werkstoffintegrierten Sensor- und Aktornetzwerken ausgeführt.

Mit der 2015 geplanten Fertigstellung des FiFs soll die Umsetzung der SFB-Prozesskette „Vom Filament zum Bauteil“ eindrucksvoll dargestellt und ein wesentlicher Beitrag zum Wissens- und Technologietransfer, zu industriellen Anwendungen sowie zu einer breiten öffentlichen Sichtbarkeit geleistet werden.

Premiere für neue Fahrzeugtür auf der Hannover Messe

Im Forschungsvorhaben „HybTuer“ haben ILK-Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit der imk automotive GmbH sowie der BoNaFaTec GmbH eine neuartige Fahrzeugseitentür aus thermoplastbasierten Faserverbundwerkstoffen entwickelt und deren Herstellung mit einem Fließpressverfahren erfolgreich umgesetzt. Am Beispiel der komplexen Tür-Geometrie erbrachten die Partner erstmals den Nachweis, dass thermoplastbasierte Faserverbundstrukturen bei entsprechender Auslegung für derartige anspruchsvolle Bauteile geeignet sind und gegenüber Türstrukturen aus konventionellen metallischen Werkstoffen deutlich verbesserte Produkteigenschaften aufweisen. Für die Außenstruktur wurden Bio-Composites verwendet, wodurch die Fahrzeugtür besonders ressourcenschonend produziert werden kann. Zudem hat die Herstellung im Fließpressverfahren gegenüber der konventionellen Fertigungsart erheb-



Die neuartige Fahrzeugseitentür wurde erstmals auf der Hannover Messe 2012 präsentiert.

liche Vorteile hinsichtlich der Fertigungszeiten und der erreichbaren Funktionsintegration.

Die Fahrzeugseitentür wurde Ende April erstmals auf der Hannover Messe 2012 präsentiert.

Natürlich elektrisch mit Naturfasern

Ab Juli 2012 arbeitet das ILK im Verbundvorhaben „New Materials and Technologies for Lightweight Generic Components of Electric Low-emission Concept Vehicle – MATLEV“ an der Entwicklung innovativer und effizienter Fertigungsprozesse zur Herstellung naturfaserbasierter Verbundwerkstoffe für den Einsatz in Elektrofahrzeugen. Gemeinsam mit den polnischen Partnern Politechnika Warszawska und S.Z.T.K. TAPS soll das Leichtbaupotenzial nachwachsender Verstärkungsfasern in seriennahe Demonstratorbau-

teile überführt und somit die Markteinführung elektrisch betriebener Fahrzeuge mit einem hohen Anteil naturfaserverstärkter Verbundwerkstoffe beschleunigt werden. Im Rahmen der Forschungsarbeiten werden Richtlinien zur Gestaltung der gesamten Auslegungs- und Fertigungskette unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen an Naturfaserverbunde für den Einsatz in der Elektromobilität erarbeitet. Das Projekt wird für drei Jahre im Rahmen der Initiative „ERANET Plus Electromobility +“ gefördert.

Leichtbau-Komponenten vor Triebwerkstest



Neue CFK-Radialwelle mit metallischen Endstücken.

Vor drei Jahren begann die Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH (LZS) im Forschungsvorhaben LEVITA mit der Entwicklung masse- und kostenoptimierter Turbinenkomponenten. Mit wissenschaftlicher Unterstützung durch das ILK und in enger Abstimmung mit den Ingenieuren des Projektpartners Rolls-Royce entstanden eine Antriebswelle und eine Auslassleitschaufel in völlig neuartiger Hybridbauweise mit einem für ein Forschungsprojekt ungewöhnlich hohen Reifegrad. Vor allem die innovative Faserverbund-Metall-Mischbauweise der Antriebswelle ermöglicht, bezogen auf den Wellendurchmesser, eine neue Leistungsklasse solcher Leichtbau-Antriebswellen. Beide Bauteile befinden sich derzeit in der Erprobungsphase, die durch einen Triebwerkstest im August 2012 ihren Abschluss findet.

Im Zuge der Arbeiten wurde das LZS von Rolls-Royce als Entwicklungslieferant zugelassen. Dieser Status ermöglicht die Auslegung, Fertigung und Prüfung von Bauteilen für Triebwerkstests. So bilden das LZS und das ILK als University Technology Center (UTC) für Rolls-Royce eine weltweit einzigartige Kette im Composite-Bereich. LEVITA wurde durch den Freistaat Sachsen, die brandenburgische Landesregierung und den europäischen Fonds für regionale Entwicklung unterstützt.



Auslassleitschaufel in neuer Hybridbauweise.

Neue In-Situ-Prüfvorrichtung für CT-System

Zur Beobachtung von Schädigungsvorgängen in textilverstärkten Verbundwerkstoffen unter Belastung, wie beispielsweise Rissöffnungen und -wachstum, haben ILK-Wissenschaftler eigens eine In-Situ-CT-Prüfvorrichtung entwickelt. Diese wurde in das hochauflösende CT-System V|tome|x-L 450 (GE Phoenix) als modulare Ergänzung integriert.

Ein wesentliches Element der In-Situ-CT-Prüfvorrichtung ist ein speziell geformter Zylinder aus hochfestem Aluminium, welcher einerseits während der gesamten 360-Grad-Drehung eine gleichmäßige Abschwächung des Röntgenstrahles sowie die artefaktfreie Abbildung des Prüfobjektes ermöglicht und andererseits in der Lage ist, die auftretenden Reaktionskräfte von bis zu 50 kN zu übertragen.

Flexible Eishockeybande – stark aber nachgiebig

Ingenieure der Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH entwickelten mit dem ILK im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem technischen Büro des italienischen Bandenanlagenproduzenten engo GmbH eine nachgiebige Eishockeybande. Entgegen der gängigen Stahl-Bauweise besteht das Haupttragelement aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Die geschickte Konstruktion sowie der Einsatz des elastischen Kunststoffes ließen eine nachgiebige Bande entstehen. Spieler werden dadurch beim Bandencheck – Aufprall mit bis zu 20 km/h – vor schwerwiegenden Verletzungen geschützt. Die Bande wird großseriengerecht im Spritzgussverfahren hergestellt. Das bedeutet eine deutliche Kostenreduktion gegenüber der konventionellen Bauweise.

Impressum

Herausgeber:

ILK – Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik der Technischen Universität Dresden
Holbeinstr. 3, 01307 Dresden
Tel. +49/351/463-379 15
Fax +49/351/463-381 43
e-mail: ilk@ilk.mw.tu-dresden.de
<http://www.tu-dresden.de/mw/ilk/>

Redaktion:

Ina Reichel, Freie Journalistin, Chemnitz

Layout, Satz:

Marketingagentur Reichel
Kleinolbersdorfer Straße 6
D-09127 Chemnitz
Tel. +49/371/77 435 10
Fax +49/371/77 435 11
e-mail: mareichel@ma-reichel.de

Druck:

Druckerei Willy Gröer GmbH & Co. KG

Neuartiger Schiffswellenlagerprüfstand in Betrieb

Einen neuartigen Schwerlastprüfstand für Schiffswellenlager haben ILK-Wissenschaftler entwickelt, konstruiert und aufgebaut. Die Arbeiten erfolgten im Rahmen des BMWi-geförderten Forschungsvorhabens „HYDROS – Lastgesteuertes hydrostatisches Radiallager für Pod-Antriebe“. Die Auslegung des hydraulischen Systems wurde durch das Institut für Fluidtechnik (IFD) der TU Dresden übernommen. Als weiterer Partner ist das Institut für Konstruktionstechnik der Universität Rostock eingebunden. Das Projekt HYDROS wurde vom Hamburger Schiffszulieferer Blohm + Voss Industries GmbH 2008 initiiert, um spezielle Lager für den Pod-Antrieb – eine Propellergondel zum Antrieb von großen Fracht- und Kreuzfahrtschiffen – zu entwickeln. Die neuen Lager erlauben eine wesentliche Verlängerung der Wartungsintervalle.

„Unsere größte Herausforderung bei der Entwicklung des Prüfstandes war, ein hochsteifes Gestell zu entwickeln, das sehr hohe Lasten ertragen kann und dabei nicht mehr als zwei Millimeter Durchbiegung bei einer Radiallast von mehr als 240 Tonnen aufweist“, erklärt Dr.-Ing. Andreas Ulbricht, der im Projekt für die Simulation zuständig war. Zur



Im BMWi-Projekt HYDROS entstand dieser neue Schwerlastprüfstand für Schiffswellenlager am ILK.

Erzeugung dieser Radiallasten dienen zwei Hydraulikzylinder, die nahezu spielfrei an Welle und Prüfgestell angeschlossen sind. Sie stehen in einem Winkel von 90 Grad zueinander und können wechselnd betrieben werden, so dass umlaufende Radiallasten mit verschiedenen Frequenzen möglich sind. Der Schiffswellenlagerprüfstand ist seit Ende 2011 in Betrieb, erste Prüfläufe werden zurzeit durchgeführt. Mit einem Wellendurchmesser von bis zu 800 mm gehört der Prüfstand zu Europas größten Schiffswellenlagerprüfständen.

Ursaurier-Skelett im CT durchleuchtet

Am ILK wird derzeit ein ganz besonderer Fund untersucht: das 300 Millionen Jahre alte Skelett eines Ursauriers, das 1998 in Tambach-Dietharz gefunden wurde. Die Dresdner Wissenschaftler, unter Leitung von Prof. Hans-Jürgen Ullrich, durchleuchten es nun am ILK im größten Forschungs-Computertomografen Deutschlands. Die aufwändige und komplexe Computertomografie des Fossils soll Aufschlüsse über dessen Bewegungsabläufe zu seinen Lebzeiten geben. Diese Ursaurierart, so vermutet der Evolutionsbiologe Dr. John Nyakatura vom Institut für Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena, gehört zu den frühesten Wirbeltieren, die vollständig an das Leben an Land angepasst waren. „Wir erforschen in diesem einzigartigen Projekt, welche Konsequenzen die Abnabelung vom Wasser für das Bewegungssystem der Tiere gehabt hat.“ Da das fragile Fossil in einer Gesteinsplatte vorliegt, könnte es nur unter sehr großem Risiko freigelegt werden. Die CT-Untersuchung ermöglicht die schonende, zerstörungsfreie Prüfung. „Wir erstellen

eine dreidimensionale Rekonstruktion des Skelettes. Die Herausforderung besteht vor allem darin, das umgebende Gestein von den Knochen zu unterscheiden, die sich durch den niedrigen Kontrast und die gleich Dichte sehr ähneln“, erklärt Marek Danczak, Mitarbeiter am ILK.

„Die CT-Anlage am ILK ist die einzige in ganz Deutschland, in der diese Aufnahmen aufgrund der Größe und des Gewichtes des fossilen Fundes möglich sind“, betont Dr. Nyakatura. Aus den CT-Daten und aus zusätzlich rekonstruierten Bewegungsabläufen sollen animierte Studien der Ursaurier entstehen.



Das Skelett eines Ursauriers wird derzeit am ILK computertomografisch untersucht.