



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,

am 1. April 2014 nahm Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude den Ruf auf die Professur für Leichtbaudesign und Strukturbewertung an. Wir begrüßen ihn am ILK und freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit. Vor dem Hintergrund einer immer komplexeren und sich rasant verändernden Welt erfasst die Digitalisierung bereits viele Lebensbereiche unserer Gesellschaft. Dabei beherrschen zwei Schlagworte die Medien: „Industrie 4.0“ für die Unternehmen und „Internet der Dinge“ für die Verbraucher. Das Internet wird damit zum Treiber einer neuen globalen Produkt- und Dienstleistungs-offensive. Der damit einhergehende digitale Wandel birgt sowohl große Chancen als auch Risiken. Dies wird auch an den Hochschulen vermehrt zu einem zentralen Thema. Am ILK war man für diese Entwicklung bereits frühzeitig sensibilisiert. Über mehr als 10 Jahre wurde hier für Leichtbaustrukturen mit integrierter Elektronik (siehe S. 4) entsprechende Kompetenz aufgebaut. Wer diesen Trend verschläft, den bestraft das Leben.

Aus dem Inhalt

E-Mobilität mit „MotorBrain“ 2

Neue Duroplast-Verfahren 3

Triebwerkschaufel denkt mit 4

VDI-Ehrenmedaille für ILK-Direktor Professor Hufenbach



Verleihung der Richard-Vieweg-Ehrenmedaille an Prof. Hufenbach. V.l.n.r.: Prof. Ansgar Jaeger (VDI, Fachbereich Kunststofftechnik), Prof. Rudolf C. Stauber (Fraunhofer-Institut für Silicidforschung), Prof. Werner Hufenbach (ILK), Prof. Gerhard Ziegmann (TU Clausthal), Dr. Achim P. Eggert und Dr. Hans-Jürgen Schäfer (beide VDI, Bereich Technik und Wirtschaft).
Foto: Vogt GmbH/Sarah Harzer

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) zeichnete ILK-Direktor Prof. Werner Hufenbach mit der Richard-Vieweg-Ehrenmedaille aus, der höchsten Ehrung im Bereich der VDI Kunststofftechnik. Prof. Gerhard Ziegmann von der TU Clausthal würdigte in seiner Laudatio das unermüdliche En-

gagement von Prof. Hufenbach für die Kunststofftechnik und die Faserverbundwerkstoffe. Werner Hufenbach habe in den Bereichen Werkstoffauswahl, kunststoffgerechte Konstruktion und Bauteilprüfung den Kunststoffen neue und innovative Anwendungsgebiete erschlossen. Mit großem Engagement habe er die Entwicklung des Leichtbaus vorangetrieben und auch der technisch-wissenschaftlichen

Gemeinschaftsarbeit des VDI als Mitglied im Beirat der VDI-Gesellschaft Kunststofftechnik wertvolle Impulse gegeben. Die Ehrung fand anlässlich des internationalen Kongresses „Kunststoffe im Automobilbau“ am 2. April 2014 in Mannheim statt.

Kooperationsvertrag mit TU Warschau erneuert

Im Mai 2014 waren hochrangige Vertreter der TU Dresden zu Gast an der TU Warschau, um die seit 1978 bestehende Kooperation zwischen den beiden Hochschulen zu erneuern. Die exzellente Zusammenarbeit schlägt sich in zahlreichen gemeinsamen Forschungsprojekten, einem intensiven Wissenstransfer sowie nachhaltigem Austausch von Forschern und Studierenden nieder. Nicht zuletzt dank dieser außerordentlich guten Kooperation ist Polen erneut Partnerland des diesjährigen 18. Internationalen Dresdner Leichtbausymposiums.

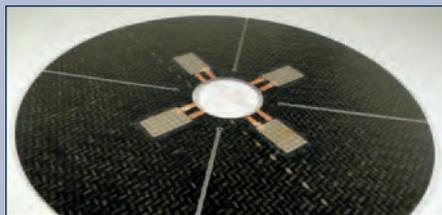
Ein Beispiel für die erfolgreiche deutsch-polnische Kooperation ist das Forschungsprojekt MATLEV. Hier arbeiten Wissenschaftler des ILK und der Fakultät für Werkstoffwissenschaft der TU Warschau an der Entwicklung innovativer und effizien-



Prof. Hans Müller-Steinhagen, Rektor der TU Dresden, und Prof. Jan Szmít, Rektor der TU Warschau, nach der Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung.

ter Fertigungsprozesse zur Herstellung naturfaserbasierter Verbundwerkstoffe für den Einsatz in Elektrofahrzeugen. Das Bundeswirtschaftsministerium hat dieses Vorhaben als eines von vier erfolgreichen grenzüberschreitenden Kooperationsprojekten ausgezeichnet.

Maximale Förderdauer für „PT-PIESA“



Thermoplastkompatibles Piezokeramikmodul.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat die Förderung des Sonderforschungsbereiches/Transregio 39 „Großserienfähige Produktionstechnologien für leichtmetall- und faserverbundbasierte Komponenten mit integrierten Piezosensoren und -aktoren“ – kurz: „PT-PIESA“ – für die dritte Förderperiode bewilligt. Der 2006 eingerichtete SFB/TR 39 erhält damit die Maximalförderdauer von insgesamt zwölf Jahren.

Bei „PT-PIESA“ erarbeiten neben Forschern der Sprecherhochschule TU Chemnitz Wissenschaftler der TU Dresden, der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU Chemnitz/Dresden, des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS Dresden sowie des Bayerischen Laserzentrums Erlangen wissenschaftliche Grundlagen für eine produktive Herstellung aktiver Strukturbauteile. Das ILK hat die Grundlagen zur Integration von Piezomodulen in Faserverbundstrukturen gelegt und auf großserien-gerechte Fertigungstechnologien sowie ausgewählte Demonstratorkomponenten übertragen. Jetzt steht die Sicherstellung der Serienfähigkeit kompletter Prozessketten im Fokus der wissenschaftlichen Arbeiten.

Forschung zur Fertigung neuer Hohlprofilstrukturen

Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft eingerichtete Schwerpunktprogramm 1712 „Intrinsische Hybridverbunde – Grundlagen der Fertigung, Charakterisierung und Auslegung“ startete im Juni 2014. Ziel des vom ILK koordinierten Verbundprojektes mit dem IFKM der TU Dresden und dem Fraunhofer IWU ist die Erarbeitung der theoretischen und technologischen Grundlagen für intrinsische Thermoplastverbund-Metall-Hohlstrukturen mit beanspruchungsgerecht ausgeführtem skalenerübergreifendem Formschluss.

Hoher politischer Besuch auf Hannover Messe und AMI



Bundesforschungsministerin Prof. Dr. Johanna Wanka mit Prof. Dr. Maik Gude (r.) vom ILK, TU9-Präsident Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel (2.v.r.) und Prof. Dr. Niels Modler (M.) vom ILK am TU9-Stand.



Staatsminister Sven Morlok auf der AMI im Gespräch mit ILK-Mitarbeiter Jörn Kiele über das neuartige InEco-Demonstratorfahrzeug.

Auf der Hannover Messe 2014 präsentierte sich das ILK gemeinsam mit der Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH (LZS) und der Leichtbau-Systemtechnologien Korropol GmbH (LSK) auf insgesamt fünf Messeständen in drei Hallen.

Besondere Aufmerksamkeit erregte das generische Demonstratorfahrzeug aus dem InEco-Projekt, das von ILK-Wissenschaftlern gemeinsam mit Experten der LZS und der ThyssenKrupp AG entwickelt wurde. Das unikale, ultraleichte Elektrofahrzeug in neuartiger Multi-Material-

Bauweise höchster Funktionsintegration wurde auf dem Stand der TU9-Universitäten präsentiert.

Zum Messeauftakt besuchte die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Prof. Dr. Johanna Wanka, den Stand der TU9. Die Politikerin informierte sich eingehend über das Elektrofahrzeug. Ebenfalls großes Interesse fand das Konzept des InEco-Fahrzeugs beim Sächsischen Staatsminister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Sven Morlok, auf der Auto Mobil International (AMI) in Leipzig.

„MotorBrain“ zeigt Zukunft der Elektromobilität auf



Präsentation des „MotorBrain“-Prototypen auf der Hannover Messe.

Forscher des europäischen Projekts „MotorBrain“ haben auf der Hannover Messe – Stand der Bundesregierung – den Prototypen eines hochintegrierten 9-phasigen Elektromotors vorgestellt, der die Zukunft der Elektromobilität prägen könnte. Erdacht und konstruiert wurde die An-

triebseinheit maßgeblich von den vier deutschen Partnern Infineon, Siemens, ZF und dem ILK.

Highlight ist die Integration von Motor, Getriebe und Leistungselektronik in einer kompakten Einheit, welche das Gewicht des Antriebs um ca. 15 Prozent und den Bauraumbedarf um über 20 Prozent senkt. Da die Forscher bewusst auf Seltenerd-magnete verzichten, wurde ein spezieller Hochdrehzahl-Rotor für Hartferrit-Magnete entwickelt, der die Möglichkeiten der Magnete optimal ausnutzt.

Neue Generation von CFK-Schwerlastgelenken

Im Rahmen des Bundes-Forschungsprogramms „Validierung des Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung (VIP)“ haben ILK-Wissenschaftler eine neuartige hochintegrative Leichtbauweise für CFK-Schwerlastgelenkwellen entwickelt und in einem Demonstrator für die Schienenfahrzeugtechnik technologisch umgesetzt. Im Unterschied zu klassischen Leichtbau-Gelenkwellen in Mischbauweise wurden hierbei Bestandteile des Kardangelenks und des Längenausgleichs in die CFK-Wellenstruktur integriert. Mit dem erfolgreich erprobten Demonstrator (Drehmoment: > 40.000 Nm; Durchmesser:



Projektleiter Dr.-Ing. A. Ulbricht mit der innovativen CFK-Schwerlastgelenkwelle in hochintegrativer Leichtbauweise.

300 mm; Länge: 2000 mm) konnte im Vergleich zur metallischen Referenzwelle eine Masseinsparung von 50 Prozent erzielt werden.

Leichtbau-Karosseriestrukturen für E-Fahrzeuge

Im Forschungsvorhaben LEIKA arbeiten Experten des ILK und der ThyssenKrupp AG mit weiteren Projektpartnern an der Entwicklung neuartiger Bauweisen für Fahrzeuge im Bereich der E-Mobilität. Dabei spezialisieren sich die Wissenschaftler auf neuartige Sandwichwerkstoffe für hochbelastete Karosseriestrukturen in metallintensiver Mischbauweise. Anhand einer Bodenstruktur demonstriert das Konsortium das Leichtbaupotenzial dieser Werkstoffe. Sandwichmaterialien mit metallischen Deckschichten aus Stahl oder Magnesium werden mit einem Faserverbundkern kombiniert, um die positiven Eigenschaften beider Materialien optimal zu nutzen. In ersten Versuchsreihen kristallisierten sich die Vorteile des Sandwichaufbaus mit Stahldecklagen heraus. Noch in diesem Jahr



Für die Grundstruktur des Demonstrators aus dem Leika-Projekt konzipierten die Wissenschaftler den Sandwichaufbau mit Stahldecklagen und die Sitzquerträger aus einem Sandwichverbund mit Magnesiumdecklagen.

soll im Tech Center Carbon Composites der ThyssenKrupp AG eine Anlage zur Fertigung der Sandwichbleche mit Stahldecklagen in Betrieb gehen.

Duroplast-Bauteile mit neuen Verfahren gefertigt



Ein neues pulverförmiges Epoxidharz ist Basis für zwei innovative und effiziente Verfahren zur schnellen Herstellung duroplastischer Hochleistungs-Faserverbundbauteile.

Mit zwei neuen Verfahren lassen sich duroplastische Hochleistungs-Faserverbundbauteile mit einfachster Prozesstechnik und in kürzesten Zykluszeiten herstellen. Entwickler sind die Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH (LZS) und der Materialhersteller New Era Materials (NEM). Beim Resin Powder Moulding (RPM) wird erstmals die Effizienz der Hochdruck-Spaltimpregnierung mit der simplen Maschinenteknik einfacher Pressverfahren

kombiniert. Basis des Verfahrens ist ein neuartiges pulverförmiges Epoxidharz (A.S.SET-POWDER), das bei Temperaturerhöhung schmilzt und anschließend blitzschnell aushärtet. Das RPM-Verfahren besitzt Serienreife.

Das Thermoset Sheet Forming (TSF) ist dem RPM verwandt, wobei hier duroplastische Composite-Platten (A.S.SET-SHEETS) als Ausgangswerkstoff verwendet werden. Sie erweichen bei Temperaturerhöhung und sind so – analog thermoplastischen Organoblechen – thermisch umformbar. Anschließend härten sie duroplastisch aus, was den daraus hergestellten Produkten hervorragende mechanische und thermische Eigenschaften verleiht. Die Produktion erster im TSF-Verfahren hergestellter Bauteile für die Bahnindustrie wird voraussichtlich noch 2014 anlaufen.

Fahrradgepäckträger aus biobasierten Werkstoffen

Biologen, Chemiker und Ingenieure der TU Dresden arbeiteten im ECEMP-Teilprojekt „BioHybrid“ an einem Werkstoffsystem aus spritzgussfähigen Granulaten und thermoformbaren Organoblechen. Als Ausgangsmaterialien für die neuartigen Faserverbundhalbzeuge nutzten sie regional verfügbare nachwachsende Rohstoffe wie Flachs und Zellulose.

Ergebnis der Forschungen ist ein biobasiertes Werkstoffsystem, mit welchem sich komplexe Leichtbaustrukturen in einem Prozessschritt effizient fertigen lassen. Um die Praxistauglichkeit des Systems zu de-



Die strukturellmechanisch-technologischen Arbeiten zur Entwicklung des Fahrradgepäckträgers aus biobasierten Rohstoffen wurden im Rahmen des ECEMP-Teilprojektes „BioHybrid“ am ILK durchgeführt.

monstrieren, setzten die Partner einen Fahrradgepäckträger in dieser Technologie um. Weiterführend sollen die Wirtschaftlichkeit und das Marktpotenzial des neuen Werkstoffsystems analysiert und die Werkstoffe gezielt auf potenzielle Anwendungsfelder angepasst werden.

ILK erneut Partner im LuFo

Im fünften zivilen Luftfahrtforschungsprogramm – LuFo V – des Bundes ist das ILK erneut ein Forschungspartner. Die Wissenschaftler des ILK erforschen im Teilvorhaben „SYLVIA“ das neuartige – in Dresden entwickelte – Thermoplast-Patch-Legeverfahren, bei dem komplexe, zweifach gekrümmte Faserverbundverbund-Schalenstrukturen generativ aus faserverstärkten Textil-Halbzeugen mit thermoplastischer Matrix aufgebaut werden können.

Leichte Tragstrukturen



Am Beispiel eines Minibike-Demonstrators präsentierte das ILK die neuartige Tragrahmen-Technologie auf der Hannover Messe 2014.

An neuartigen Bauweisen für funktionsintegrierte, leichte und ästhetische Rahmenstrukturen arbeiten Wissenschaftler des ILK mit den Partnern Rehau und Storck Bicycles im Vorhaben „Thermobility“. Dafür verwenden die Ingenieure thermoplastische Faser-Kunststoff-Verbunde. Die neuen Tragstrukturen sollen modular für verschiedene elektrobasierte Fahrzeuge eingesetzt werden.

Ultraleichte Antriebswellen



Faserverbundwellen praxisgerecht ausgelegt.

Wissenschaftler des ILK konnten im März 2014 die Arbeiten am Vorhaben „Ultraleichte Antriebswellen – Neuartige praxisgerechte Gestaltungs- und Dimensionierungsrichtlinien“ erfolgreich abschließen. Dank der Forschungsergebnisse soll es auch für nicht faserverbundversierte Ingenieure möglich sein, Faserverbund-Antriebswellen zeitsparend zu gestalten und auszulegen. Das Projekt wurde von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) gefördert und von der Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen (FVV) koordiniert.

„Leichtbau leicht gemacht“ – Angebot für Mädchen



Zum Girls'Day lernten Schülerinnen die beruflichen Möglichkeiten kennen, die der Leichtbau bietet.

Das ILK beteiligte sich in diesem Jahr erneut am bundesweiten Girls'Day. Ziel dieser Initiative ist es, Mädchen die Perspektiven und Chancen in naturwissenschaftlich-technischen Studienfächern und Berufen aufzuzeigen. Zwölf Schülerinnen der Klassenstufen 6 bis 10 nahmen am 27. März 2014 das Angebot „Leichtbau leicht gemacht“ an. Wissenschaftlerinnen des Instituts informierten die Schülerinnen über die Möglichkeiten, am ILK zu studieren, aber auch über die nötigen Voraussetzungen, um sich für einen Ausbildungsplatz am ILK bewerben zu können. Neben einem kurzen Einführungsvortrag zum Thema „Leichtbau in der Natur“ und einer Führung durch das Institut konnten die Schülerinnen dann selbst aktiv werden. Mittels Laminierverfahren fertigten sie als Erinnerungstück eigenständig einen Button.

Impressum

Herausgeber:

ILK – Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik der Technischen Universität Dresden
Institutsdirektor Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Dr. h.c. Werner A. Hufenbach
Holbeinstr. 3, 01307 Dresden
Tel. +49/351/463-379 15
Fax +49/351/463-381 43
e-mail: ilk@mx.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

Triebwerkschaukel denkt mit



Materialdefekte lassen sich über eine Schwingungsanalyse detektieren.
Foto: Jürgen Jeibmann/ECEMP

Eine „mitdenkende“ Fanschaukel für Flugzeugtriebwerke haben Wissenschaftler im ECEMP-Teilprojekt „SmaComp“ am ILK

entwickelt. Die Komponente aus CFK kann Schäden im Werkstoff erkennen, den Ort der Störung anzeigen und sofort auf Veränderungen reagieren. Das geschieht durch die Integration von Sensor- und Aktorelementen in den Verbundwerkstoff. Über eine zuverlässige Online-Schadensanalyse ist nach einem Einschlag, beispielsweise durch Hagelkörner, Vogelflug oder kleine Steine, sofort eine Aussage möglich, welche Fanschaukeln betroffen sind und ob es sich um einen kritischen oder unkritischen Vorfall handelt. Auch Wartungsarbeiten können dank der intelligenten Werkstoffe kosten- und ressourceneffizienter als bisher durchgeführt werden.

Neuer Prüfstand für Triebwerke der Zukunft

Die Ziele der EU zur Reduktion der Kohlendioxid-, Stickoxid- und Lärmemission von Flugzeugtriebwerken – minus 75 Prozent Kohlendioxid, minus 90 Prozent Stickoxid, minus 65 Prozent Lärm bis zum Jahr 2050 – erfordern die Entwicklung innovativer Technologien zur Effizienzsteigerung. Ein Ansatz für das Erreichen dieser Ziele ist die Optimierung des Verdichtendruckverhältnisses im Triebwerk. Mit steigendem Verdichtendruck entstehen auch deutlich höhere Betriebstemperaturen, denen die eingesetzten Bauteile standhalten müssen.

In den EU-Vorhaben LEMCOTEC und E-BREAK untersuchen Wissenschaftler des ILK gemeinsam mit Experten von Rolls-

Royce unter anderem das Reib- und Verschleißverhalten der Gleitlagerung winkelverstellbarer Statorschaukeln im Kompressor unter realen Triebwerksbedingungen. In einem am ILK entwickelten Hochtemperatur-Gleitlager-Prüfstand werden gegenwärtig für den Einsatz polymerer, metallischer und keramischer Gleitlager Bedingungen simuliert, wie sie im Hochdruckverdichter der Zukunft herrschen werden – bis zu 20 bar Druck und 600 Grad Celsius. Ziel der Forschungsarbeiten ist ein besseres Verständnis des tribologischen Verhaltens sowie der Hochtemperaturlangzeitstabilität unterschiedlichster Werkstoffe für die Auslegung effizienter Triebwerke der übernächsten Generation.

Aufgefallen: ILK-Lastenrad bei ADFC-Ausstellung

Der Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club Sachsen (ADFC Sachsen) zeigte im April 2014 im World Trade Center Dresden die Ausstellung „Transporträder heute“. Dabei präsentierte auch das ILK seine Eigenentwicklung: ein in Faserverbundbauweise konstruiertes Lastenrad mit einem Gewicht von nur 18 Kilogramm. Es zeigt die Kompetenzen des Institutes bei der Konzeption, Entwicklung, Simulation, Fertigung und Prüfung solcher Leichtbaustrukturen. Mit der Schau gab der ADFC Sachsen neuen mobilen Lösungsansätzen jenseits



Am ILK entwickeltes Lastenrad in CFK-Hybridbauweise.

des Automobils ein Podium. Transporträder ermöglichen der Post und anderen Gewerben preisgünstige, ökologische Mobilität ohne lästigen Stau und nervende Parkplatzsuche.