



Der Vorstand des ILK: v. l. n. r. die Professoren Werner Hufenbach, Hubert Jäger, Niels Modler und Maik Gude.

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

unsere Vision ist es, das international anerkannte Institut für Forschung, Entwicklung und studentische Ausbildung für den funktionsintegrierten Systemleichtbau in Multi-Material-Design zu sein.

Zum ILK-Fachkolloquium im November 2015 zogen wir ein Resümee der bisher erreichten Meilensteine. Das ILK unterstützt nach wie vor intensiv die Internationalisierungsstrategie der TU Dresden und baut die globalen Beziehungen, besonders in Richtung Asien und Nordamerika, weiter aus. Ausgewählte Makrothemen im ILK-Zukunftsportfolio 2030 sind zudem: Gestaltungs- und Berechnungsmethoden für den Systemleichtbau in Multi-Material-Design, ressourceneffiziente, selbstadaptierende Verarbeitungsprozesse, werkstoffübergreifende Methoden und Technologien für geschlossene Recyclingkreisläufe ebenso wie ein synergetischer, ergebnisorientierter Wissens- und Technologietransfer. Auch 2016 sind alle eingeladen, an unserer Zielerreichung entscheidend mitzuarbeiten. Wir stärken damit nicht nur das ILK, sondern die gesamte Wissenschaftsregion Dresden in Deutschland und Europa.

Aus dem Inhalt

Neuer E-Antrieb mit 3Ccar	2
3D-Druck mit Hybridgarnen	3
Ausgezeichnete Wissenschaft	4

Erstes FOREL-Kolloquium in Dresden

Unter dem Motto „Zukunftsfähige Elektromobilität braucht effizienten Leichtbau“ fand im Oktober 2015 am ILK das erste Kolloquium der vom BMBF geförderten Forschungs- und Entwicklungsplattform FOREL statt. Teilnehmer waren die Mitwirkenden der FOREL-Vorhaben sowie Vertreter der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) und des Projektträgers Karlsruhe (PTKA). Prof. Maik Gude, wissenschaftlicher Leiter von FOREL und Vorstandsmitglied des ILK, unterstrich den hohen Wert des Wissenstransfers und Austauschs in FOREL: „Die intensive Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie die transdisziplinäre Vernetzung und gegenseitige Unterstützung sind zentrale Schlüssel zum

Erfolg der bereits laufenden und noch folgenden FOREL-Projekte.“ Dr.-Ing. Uwe Krause vom PTKA hob hervor: „Die Erfolge von FOREL sind beeindruckend. Trotz der kurzen Laufzeit von nur zwei Jahren arbeiten im Netzwerk bereits mehr als 60 Partner gemeinsam erfolgreich für eine Sache: Deutschland als Leitmarkt und Leitanbieter für die Elektromobilität langfristig zu etablieren.“

Das FOREL-Kolloquium findet künftig jährlich statt und fokussiert die Trends und Entwicklungen des systemischen Leichtbaus für die Elektromobilität. Im Vordergrund wird dabei der übergreifende Gedanken- und Ideenaustausch der Partner der einzelnen Vorhaben mit der Industrie und Politik stehen.

3D-Faserablage:

Generative Fertigung für die Großserie



ILK-Wissenschaftler Johann Maaß und Michael Krahl testen die Preforming-Anlage der Compositence GmbH.

Mit dem Aufbau einer Preforming-Anlage im Freitaler Technologie- und Gründerzentrum erweitert das ILK sein Innovationslabor für die generative Fertigung. Die ILK-Vorstandsmitglieder Prof. Hubert Jäger und Prof. Maik Gude betonen die Bedeutung der Standortweiterung für die Stärkung der Leichtbau-Kompetenzen in der Forschungsregion Dresden. „Im Zeitalter globaler, weltumspannender Vernetzung dürfen die lokalen Beziehungen nicht in den Hintergrund treten“, so Jäger.

Die multifunktionale Preforming-Anlage RoboMAG-T der Compositence GmbH ermöglicht den ILK-Wissenschaftlern

die Herstellung komplexer Strukturen aus endlosfaserverstärkten Thermoplasten. Dabei können mehrere Thermoplast-Tapes schnell, individuell, belastungsgerecht und endkonturnah auf räumlichen Strukturen positioniert werden. In Kooperation mit dem Hersteller soll die Anlage gezielt weiterentwickelt werden, um die Fertigung von maßgeschneiderten Leichtbaustrukturen beispielsweise für die Automobil- und Luftfahrtindustrie zu ermöglichen. Ein Ziel ist etwa die verschnittfreie Produktion eines kompletten Karosserie-Seitenteils inklusive aller Anbindungselemente in einem Fertigungsschritt.

Dresdner Hybridbus fährt mit ILK-Leichtbaurädern



V.l.n.r.: Reiner Zieschank (DVB AG), Dr. Jens Werner (ThyssenKrupp Carbon Components GmbH), Prof. Niels Modler (ILK) und Martin Dulig (Sächsischer Staatsminister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr) präsentieren Zwischenergebnisse zur Pilotlinie 64.

Im Projekt **Pilotline 64** – gefördert im „Schaufenster Bayern-Sachsen ELEKTROMOBILITÄT VERBINDET“ – arbeiten das ILK und das Institut für Automobiltechnik der TU Dresden gemeinsam mit den Dresdner Verkehrsbetrieben daran, die Energieeffizienz von Hybridbussen zu steigern. Das ILK bringt sein Know-how bei der Entwicklung innovativer Leichtbauräder ein. Die mit der ThyssenKrupp Carbon Components GmbH realisierte Aluminium-Carbon-Felge ist mehr als 50 Prozent leichter als eine herkömmliche Stahlfelge. Im Moment werden die ersten Prototypen getestet.

Hochleistungsrohrsysteme für die Luftfahrt

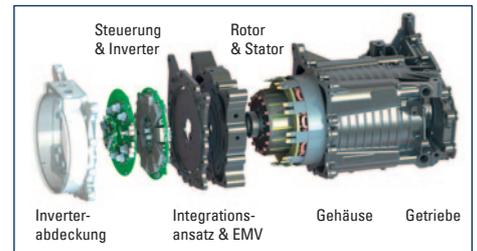


An einem Systemdemonstrator zeigen die ILK-Wissenschaftler den möglichen Einsatz der PEI-Klimarohrsysteme für Verkehrsflugzeuge.

Nach drei Jahren Entwicklungszeit haben Wissenschaftler des ILK im LuFo-Verbundvorhaben **DIANA** einen stabilen Prozess zur Herstellung von Frischwasser- und Klimarohren aus Polyetherimid (PEI) für die Luftfahrt entwickelt. Im Vergleich zu Edelstahl- und Titanrohren bieten die PEI-Rohrsysteme deutliche Vorteile hinsichtlich der Kosten und Masse und erfüllen dennoch die komplexen und hohen Anforderungen der Luftfahrt.

3Ccar: Leichter elektrischer Antriebsstrang steht im Fokus des europäischen Forschungsprojekts

Die Entwicklung eines neuartigen elektrischen Antriebsstrangs für E-Fahrzeuge steht im Mittelpunkt des Forschungsprojektes **3Ccar** (Integrated Components for Complexity Control). Das Vorhaben wurde gemeinsam mit namhaften Partnern wie Siemens, Infineon und Daimler initiiert. Mit insgesamt 50 Akteuren aus 14 Ländern und einem Projektvolumen von 58 Millionen Euro ist es das größte Forschungsprojekt innerhalb der europäischen ECSEL JU Initiative (Electronic components and systems for European Leadership – Joint Undertaking). Die drei Hauptschwerpunkte des Projekts sind: Beherrschung der Komplexität und Reduzierung der Produktionskosten bei gleichzeitiger Erhöhung des Gebrauchswerts von Elektrofahrzeugen. Im Projektteam entwickeln die ILK-Forscher einen innovativen Antriebsstrang, der sich durch einen hohen Gebrauchswert, ein geringes Gewicht und eine hohe Ausfallsicherheit und Schadenstoleranz auszeichnet. Ausgehend



Grundlage für die Neuentwicklungen im Projekt 3Ccar bildet der hochintegrierte 9-Phasen-Elektromotor aus dem Projekt MotorBrain.

von den Erkenntnissen des hochintegrierten 9-Phasen-Elektromotors, der im Projekt MotorBrain entwickelt wurde, werden die Wissenschaftler zentrale Komponenten wie die Steuerungs- und Leistungselektronik, Rotor und Stator sowie die Gehäusekomponenten neu definieren, um leichtere und leistungsstärkere Antriebsstränge bauen zu können. Dabei sollen die Vorteile des Leichtbaus und der Mehrphasigkeit ausgenutzt werden, um effizientere Elektrofahrzeuge künftig günstiger herstellen zu können und somit die Attraktivität für den Kunden zu steigern.

Drei Projektstarts im FOREL

Unter dem Dach des Forschungs- und Technologiezentrums FOREL starteten im letzten Halbjahr drei Forschungsvorhaben, die sich den Herausforderungen der Elektromobilität widmen. Ziel von **3DProCar** ist die simulationsgestützte Entwicklung einer flexiblen und automatisierten Prozesskette für integral gefertigte Bauteile aus thermoplastischen Faserkunststoffverbunden (FKV) mit komplexer Geometrie. Die beteiligten Projektpartner wollen den industriellen Durchbruch von FKV in Großserienanwendungen für den Fahrzeugbau – insbesondere bei E-Mobilen – voranbringen.

Das Forschungsvorhaben **FuPro** zielt auf die Entwicklung und Analyse eines neuen großserienfähigen Fertigungsprozesses für Mehrkomponentenstrukturen aus komplexen FKV-Hohlprofilen, Organoblechen und Spritzgießformmasse. Erreicht werden soll ein weit über klassische Bauweisen hinausgehendes Maß an Prozess-, Struktur- und Funktionsintegration und damit eine deutliche Reduzierung des Gewichts von E-Fahrzeugen. Auf Basis der Projektergebnisse wird es zukünftig mög-

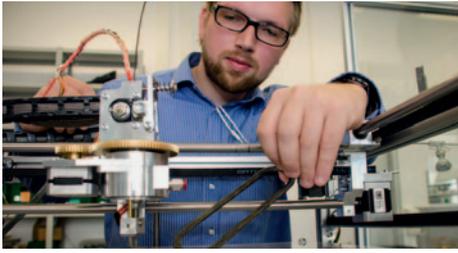


Die von ARBURG zur Verfügung gestellte Spritzgießmaschine vervollständigt mit 500 Tonnen Schließkraft und 920 Millimeter Säulenabstand den Maschinenpark des ILK optimal. Sie wird zur Prozessentwicklung in den FOREL-Vorhaben FuPro und SamPa eingesetzt.

lich sein, zeitnah Mehrkomponentenstrukturen für elektromobile Anwendungen zur Verfügung zu stellen.

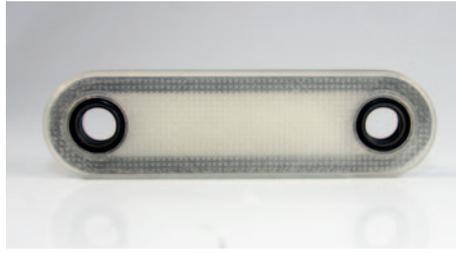
Im FOREL-Projekt **SamPa** soll ein neuartiges Fertigungsverfahren entwickelt werden, das die Prozesse Schäumen und Spritzgießen miteinander kombiniert. Die Verknüpfung dieser Technologien stellt einen innovativen Ansatz zur Generierung komplexer, integraler Leichtbaukomponenten mit funktionalisierten Oberflächen dar.

3D-Druck mit Hybridgarnen: ILK-Wissenschaftler machen es möglich



Wissenschaftler Arnd Struve arbeitet am 3D-Drucker im Innovationslabor für generative Fertigung am ILK.

Additive Fertigungsverfahren bieten durch die nahezu grenzenlose Formfreiheit ein großes Potenzial für den Leichtbau. Das Schmelzschichtverfahren (Fused Deposition Modeling – FDM) gehört zu den erfolgreichsten Verfahrensvarianten. Die strukturellen Eigenschaften der hergestellten Komponenten sind jedoch durch den Einsatz von unverstärkten Thermoplasten bisher begrenzt. Für die Anwendung von endlosfaserverstärkten Thermoplasten im 3D-Druck-Verfahren wurde am ILK ein System-Druckkopf entwickelt, der die spezifischen Verarbeitungseigenschaften und -anforderungen von Faserverbunden berücksichtigt. Der neuartige



Im 3D-Druckverfahren hergestellt: Zugschleife mit Endlosfaserverstärkung aus Glasfaser-Polypropylen.

Druckkopf ist in der Lage, erstmals kommerzielle Hybridgarne im 3D-Druck zu verarbeiten und dreidimensionale Objekte mit hohem Faservolumengehalt zu erzeugen. Als Ausgangsmaterial dient ein Hybridgarn aus Glasfasern und Polypropylen. Damit entstehen endlosfaserverstärkte Strukturen mit 35 Prozent Faservolumengehalt. Das neue Verfahren ermöglicht es, komplexe Bauteile individualisiert, effizient und günstig herzustellen, die zugleich hohen mechanischen Beanspruchungen gerecht werden. Mit dem Faserdrucker wurden bereits erste Demonstratoren wie Biegeträger oder Zugstreben gedruckt und getestet.

Faserverbundwerkstoffe für den hohlen Zahn

Werkstoffverbunde und Faserverbundwerkstoffe sind wegen ihrer hervorragenden mechanischen und funktionalen Eigenschaften für Anwendungen im zahnmedizinischen Bereich vielversprechende Werkstoffgruppen.

In der durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft geförderten Nachwuchsakademie haben Dr. Marie Weber, wissenschaftliche Mitarbeiterin der Poliklinik für Zahnerhaltung mit Bereich Kinderzahnheilkunde (ZMK) des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus, und Dr. Martin Dannemann, wissenschaftlicher Mitarbeiter des ILK, einen Gemeinschaftsantrag platziert.

Bei der endodontischen Behandlung bakteriell infizierter Zahnwurzelkanäle ist die Entfernung nekrotischer Zahnsubstanz von besonderer Bedeutung. Neben den mechanisch abtragenden Systemen haben sich Vibrationssysteme mit ultraschallerregten Instrumentenspitzen etabliert. Im Forschungsprojekt **MINDENDO** (Entwicklung von Miniaturstrukturen aus Faserkunststoffverbundwerkstoffen für die ultraschall-



Im Projekt **MINDENDO** untersuchen die Forscher vergleichend das Schwingungsverhalten faserverstärkter und konventioneller Instrumentenspitzen für verschiedene Materialkonfigurationen in Zahnwurzelkanalmodellen.

basierte Dekontamination von non-shedding surfaces im menschlichen Organismus) erarbeiten die Nachwuchswissenschaftler standardisierte methodische und experimentelle Grundlagen zur Konzeption, Modellierung und Entwicklung von Faserkunststoffverbund-Miniaturstrukturen. Diese Strukturen könnten in der Zukunft als ultraschallerregte Instrumentenspitzen für die oberflächenschonende Reinigung von Wurzelkanalsystemen zum Einsatz kommen.

Strategische Partnerschaft mit Singapur angestrebt

Im November 2015 war Dr. Sunil Chandrakant Joshi, assoziierter Professor an der School of Mechanical and Aerospace Engineering der Nanyang Technological University (NTU) Singapur zu Gast an der TU Dresden. Ziel seines Besuches war es, einen vertiefenden Eindruck von der unikalen Dresdner Hochschul- und Forschungslandschaft im Bereich Leichtbau zu gewinnen. Auf diesem global bedeutsamen Fachgebiet streben beide Universitäten in der Zukunft die Etablierung einer strategischen Hochschulpartnerschaft an.



Prof. Ralph Stelzer, Dekan der Fakultät Maschinenwesen, empfängt Prof. Sunil Joshi von der NTU Singapur in Begleitung von Dr. Manuela Andrich und Prof. Hubert Jäger vom ILK (v. r. n. l.).

Zwei Innovationspreise für ILK-Entwicklungen

Die Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V. (AVK) würdigte zwei Entwicklungen, an denen das ILK maßgeblich beteiligt war.

In der Kategorie „Forschung/Wissenschaft“ wurde ein Werkstoffsystem ausgezeichnet, das im Projekt **BioHybrid** im Spitzencluster ECEMP realisiert wurde. Die Wissenschaftler entwickelten ein biobasiertes Werkstoffsystem aus Organoblech und Spritzgießgranulat.

Den AVK-Preis in der Kategorie „Innovative Prozesse bzw. Verfahren“ erhielt ein neuartiger Batterieträger in thermoplastischer Faserverbund-Hybridbauweise, der im BMBF-Projekt **3D-Hybrid-Strukturen** unter Leitung der Porsche AG entwickelt wurde. Die Projektpartner überführten einen Fahrzeugbatterieträger in Stahl-Schweißbauweise in eine Faserverbund-Hybridbauweise mit Aluminium-Krafteinleitungselementen. Der AVK-Innovationspreis wird jährlich verliehen.

Ausgezeichnete Wissenschaft: Wilfried-Ensinger-Preis für herausragende Doktorarbeit



Dr. Matthias Zscheuye erhält für seine Dissertation den Wilfried-Ensinger-Preis des WAK. Zur Preisverleihung wurde er begleitet von seinem Doktorvater Prof. Maik Gude und Prof. Werner Hufenbach (v.l.n.r.).

Foto: Ines Escherich Fotografie

Für seine Dissertation „Zum temperatur- und dehnratenabhängigen Defor-

mations- und Schädigungsverhalten von Textil-Thermoplast-Verbunden“ wurde Dr. Matthias Zscheuye mit dem Wilfried-Ensinger-Preis des Wissenschaftlichen Arbeitskreises der Kunststoffprofessoren der Kunststofftechnik (WAK) ausgezeichnet. Der Preis wird jährlich für die Entwicklung und Beschreibung technischer Kunststoffe für innovative Anwendungen vergeben. Dr. Zscheuye führte im Rahmen seiner Arbeit umfangreiche experimentelle Untersuchungen zur Charakterisierung und phänomenologischen Modellierung des zeit- und temperaturabhängigen nichtlinearen Werkstoffverhaltens von textilverstärkten Thermoplasten durch.

19. Internationales Dresdner Leichtbausymposium

Zum Thema „Systemleichtbau als Vorreiter für vernetzte Prozessketten – Zukunft hat, wer Zukunft schafft“ diskutierten beim 19. Internationalen Dresdner Leichtbausymposium im Juni 2015 über 400 Teilnehmer die Rolle des Systemleichtbaus in gegenwärtigen und zukünftigen Anwendungen vom Fahrzeug- und Maschinenbau bis zu Medizintechnik und Bauwesen. Insgesamt stellten 35 Referenten aus Wirtschaft und Wissenschaft ihre Sichtweisen auf die Herausforderungen der Zukunft im Hinblick auf den Leichtbau vor. Vernetztes Denken und Handeln spielt dabei eine ebenso wichtige Rolle wie soziale Aspekte. Darauf ver-

wies insbesondere Gastgeber Prof. Werner Hufenbach in seiner Eröffnungsrede.

Erstmals fand im Rahmen des Symposiums eine Alumni-Session parallel zur Tagung statt. Absolventen des Studiengangs Leichtbau, die mittlerweile Unternehmen wie BMW, Bombardier oder Rolls-Royce vertreten, gaben Einblicke in ihre Arbeit und demonstrierten die vielseitigen Karrieremöglichkeiten nach dem Studium an der TU Dresden. Das 20. Internationale Dresdner Leichtbausymposium findet am 9. und 10. Juni 2016 im Deutschen Hygiene-Museum Dresden statt.

www.leichtbausymposium.de



Im Rahmen des 19. Internationalen Dresdner Leichtbausymposiums vergab der Akademische Club Leichtbau an der TU Dresden e. V. den ACL-Preis. Für ihre herausragenden Diplomarbeiten wurden Marie Schinzel (2. v.l.), Alexander Rohkamm (Mitte) und Arnd Struve (2. v.r.) geehrt. Die Preise übergaben Barbara Röhlig (l.) und Prof. Werner Hufenbach (r.).

Neue Mitarbeiter am ILK

2015 konnte das ILK sieben neue Mitarbeiter einstellen. Die Diplomingenieure Rico Blei, Michael Kucher, Roman Pärschke, Alexander Rohkamm und Philipp Schwanemann haben ihre wissenschaftliche Arbeit am ILK aufgenommen. Als Internationalisierungsbeauftragte konnte MBA Maik Heitkamp-Mai und zur Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit M.A. Thomas Kunz gewonnen werden.

Wir begrüßen die neuen Kolleginnen und Kollegen und wünschen einen guten Start sowie viel Freude und große Erfolge bei der Arbeit am ILK.

Leichtbau international



Prof. Maik Gude (l.) vom Vorstand des ILK begleitet die wissenschaftlichen Arbeiten von Holger Böhm (r.) und Tino Wollmann (2. v.r.) sowie deren Praktikantinnen Elizabeth McTighe (2. v.l.) und Katherine Schweidel (Mitte) aus den USA.

Seit Jahren bereichern internationale Studierende den Forschungsalltag am ILK. Während eines mehrwöchigen Deutschlandaufenthaltes über das Programm RISE des Deutschen Akademischen Austauschdienstes unterstützten die amerikanischen Studentinnen Elizabeth McTighe und Katherine Schweidel ILK-Doktoranden bei ihrer Forschungsarbeit. Über die University Technology Partnership (UTP) – eine Kooperation zwischen der TU Dresden und der University of Bristol, die vom Triebwerkshersteller Rolls-Royce ange-regt wurde – kamen 2015 drei Studierende nach Dresden und führten sowohl experimentelle als auch fertigungstechnische Arbeiten durch: Abhishek Gautam aus Indien, Johan Verner Viisainen aus Finnland und Mario Valverde aus England.