



Dresden, 28. Juni 2017

PRESSEMITTEILUNG

Spitzenforschung in Sachsen: Symbiose der Hochtechnologiefelder „Leichtbau mit Carbon“ und „Energiespeicherung“

Vor dem Hintergrund globaler Megatrends, wie der Verknappung von natürlichen Ressourcen bei einer gleichzeitig zunehmend individualisierten Lebensweise, stellen Energiespeicherung und Leichtbau wesentliche Schlüsseltechnologien unter anderem im Bereich innovativer Mobilitätskonzepte dar. Eine besondere Bedeutung bei der Entwicklung neuer Hightech-Produkte in diesen Branchen am Standort Sachsen spielt der nachhaltige Einsatz von neuartigen anforderungsgerechten Werkstoffen mit hoher Funktionsdichte, wofür Kohlenstofffasern ein enormes Potenzial aufweisen.

Wissenschaftlern der TU Dresden (TUD) ist es gelungen, eine interdisziplinäre Nachwuchsforschergruppe „e-Carbon“ (ESF-SAB 100310387), bestehend aus Chemikern, Textilern und Kunststofftechnikern ins Leben zu rufen, die in den nächsten 3 Jahren, beginnend ab 1. Juli 2017, maßgeschneiderte und multifunktionale Kohlenstofffasern für die Speicherung hoher Energiedichten gemeinsam entwickeln wird. Dieses zukunftssträchtige Projekt wurde von der TU Dresden und der Sächsischen Aufbaubank SAB-ESF aus mehr als 40 Anträgen als zukunftsweisendes Projekt ausgewählt.

Die komplexe Themenstellung wird durch Nachwuchswissenschaftler der TUD vom Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik (ITM), Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) sowie von der Professur für Anorganische Chemie I (AC1) bearbeitet. Durch die interdisziplinäre Ausrichtung des Konsortiums werden die besten Voraussetzungen mit weltweitem Alleinstellungsmerkmal für eine intensive wissenschaftliche und industrielle Vernetzung der Nachwuchsforscher in neuen Forschungsgebieten mit hoher praktischer Relevanz auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene geschaffen. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Qualifizierung und Weiterbildung von Fachkräften für den sächsischen Arbeitsmarkt sowie auf der Ausgründung von Start-Ups und der Übernahme unternehmerischer Verantwortung in der Hochtechnologiebranche.

Professor Chokri Cherif, Koordinator der Nachwuchsforschergruppe und Direktor des ITM: „Die Arbeiten der Nachwuchsforschergruppe geben die Initialzündung für die weiterführende Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der Kohlenstofffasern. Wir werden einen neuen Maßstab in der Kohlenstofffaserentwicklung setzen und besondere Impulse weltweit ausstrahlen.“

Die notwendigen Maschinentechniken und Gerätschaften entlang der gesamten Entwicklungskette ist an den drei Instituten der TU Dresden bereits installiert. 2016 wurde das Research Center Carbon Fibers Saxony (RCCF), ein Forschungszentrum für Kohlenstofffasern durch das ITM und ILK der TU Dresden gegründet, um die einzigartigen Kompetenzen im Bereich der Entwicklung, Erforschung und Herstellung von Kohlenstofffasern frühzeitig am Leichtbaustandort Dresden zu bündeln. Somit steht nun für „e-Carbon“ bereits eine vollständige Stabilisierungs- und Carbonisierungsanlage zur Verfügung, um damit die neuartigen funktionalisierten Kohlenstofffasern zu entwickeln.

Mit den neuen Kohlenstofffasern lassen sich nicht nur Steifigkeiten und Festigkeiten noch deutlich erhöhen, sondern die Struktur kann für weitere Funktionen gezielt eingestellt werden. Die Kohlenstofffasern bieten mit ihrer großen inneren Oberfläche, die bisher nicht zugänglich ist, ein enormes Potenzial für Energiespeichersysteme, die zukünftig im Fokus der Nachwuchsforschergruppe stehen werden. Dies wird maßgeblich durch ein skalenübergreifendes interkonnektierendes Porensystem, d.h. mittels durchgängig vernetzter Hohlräume definierter Größe in den Fasern, ermöglicht. Ein bedeutender Vorteil bei der erweiterten Energiespeicherung besteht darin, dass hierbei die mechanischen Eigenschaften der konventionellen Kohlenstofffasern nicht beeinträchtigt werden und die Kohlenstofffasern sowohl als Aktivmaterial als auch als Stromableiter fungieren.

„Das Maßschneiden der Kohlenstofffasern und die Hybridisierung der Werkstoffe auf der Mikroskala wird deutlich höhere Batteriekapazitäten als bisher erschließen und vollständig neue Konstruktionsbauweisen für die Elektromobilität von der Mikro- bis zur Makroskala ermöglichen“, erklärt dazu Professor Hubert Jäger vom Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK). „Maßgeschneiderte Kohlenstofffasern bedeuten präzise Materialeigenschaften und sind eine Voraussetzung für hochbelastbare und energiereiche Batteriekonzepte mit hohem Leichtbaupotential. Das wird unser Beitrag für die Entwicklung neuartiger Elektromobilitätssysteme sein.“

Innerhalb verschiedener Forschungsschwerpunkte der Nachwuchsforschergruppe sollen Energiespeichersysteme auf Basis von Lithium-Schwefel-Batterien mit hoher Energiedichte Anwendung finden und perspektivisch Konzepte zur Übertragung der erarbeiteten Erkenntnisse im Bereich flexibler Doppelschichtkondensatoren mit schneller Energiespeicherung erstellt werden. Mit den Ergebnissen der Nachwuchsforschergruppe soll der industrielle Durchbruch in der Batterietechnik und der Elektromobilität erreicht werden. Professor Stefan Kaskel stellt nochmal deutlich heraus: „Die Integration von elektrischen Speicherelementen in Bauteile wird neue Märkte für Kohlenstoffmaterialien eröffnen. Sie bildet einen wichtigen Schritt für die Etablierung dezentraler Energiespeichersysteme“.

Gefördert wird das Projekt durch:



Kontakt

Technische Universität Dresden
Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik (ITM)
Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Wirt. Ing. Chokri Cherif
Tel.: +49 351 / 463 39300
E-Mail: chokri.cherif@tu-dresden.de

Technische Universität Dresden
Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK)
Prof. Dr. rer. nat. Hubert Jäger
Tel.: +49 351 / 463 37915
E-Mail: hubert.jaeger@tu-dresden.de

Technische Universität Dresden
Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie
Professur für Anorganische Chemie 1 (AC 1)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Stefan Kaskel
Tel.: +49 351 / 463 34885
E-Mail: stefan.kaskel@tu-dresden.de

Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik (ITM)

Die Forschungsaktivitäten am Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik (ITM) der TU Dresden mit 240 Mitarbeitern unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Wirt. Ing. Chokri Cherif sind auf die Bereiche Maschinen-, Technologie- und Produktentwicklungen (Faserverbundwerkstoffe, Bautextilien, Bio- und Medizintextilien, Textilien für Sensornetzwerke/Funktionstextilien, konfektionierte Produkte/Preforming) fokussiert. Sie beinhalten u.a. die Verarbeitung von faserbasierten High-Tech Werkstoffen insbesondere von Carbon-, Glas-, Aramid-, Stahl- und Keramikfasern nach unterschiedlichen Verarbeitungstechnologien sowie die funktionsintegrierte Entwicklung von textilen 3D-Halbzeugen und Textilprodukten. Ergänzt werden die Forschungsaktivitäten durch die Modellierung und Simulation von Strukturen und Prozessen entlang der gesamten textilen Kette.

Die textile Wertschöpfungskette wurde in jüngster Zeit durch die Anschaffung einer Bikomponenten-Schmelzspinnanlage im Rahmen der Exzellenz-Initiative der TU Dresden „Support-the-Best“ erweitert. So steht dem ITM neben der bereits vorhandenen hochflexiblen Lösungsmittel-Nassspinnanlage zur Erspinnung von bspw. PAN-Precursorfasern für Carbonfasern mit der hochmodularen Schmelzspinnanlage nun auch Möglichkeit zur Verfügung, die Kompetenzen der Fasererspinnung sowohl im Bereich der technischen Thermoplaste, wie z.B. Polyetheretherketone (PEEK) aber auch biobasierte Materialien wie Lignine weiter auszubauen.

Zusätzlich verfügt das ITM über eine sehr gut ausgebaute Infrastruktur mit modernster Maschinentechnik und Geräten entlang der gesamten textilen Prozesskette.

Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK)

Das Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) ist eine Forschungseinrichtung der Fakultät Maschinenwesen und der Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“ der Technischen Universität Dresden. Auf dem Gebiet des ressourcenschonenden Leichtbaus hoher Material- und Energieeffizienz führen rund 240 Mitarbeiter umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durch. Die Arbeit am ILK ist geprägt vom Dresdner Modell eines "Funktionsintegrativen Systemleichtbaus in Multi-Material-Design" und basiert auf einem werkstoff- und produktübergreifenden Ansatz. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des ILK betrachten bei der Entwicklung neuer Konzepte, Prozesse und Produkte die gesamte Entwicklungskette: Werkstoff – Konstruktion – Simulation – Fertigung – Prototypentests – Qualitätssicherung – Kosten. Geleitet wird das ILK von einem vierköpfigen Vorstand: Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude (Professur für Leichtbaudesign und Strukturbewertung), Prof. Dr. rer. nat. Hubert Jäger (Professur für Systemleichtbau und Mischbauweisen), Prof. Dr.-Ing. Niels Modler (Professur für Funktionsintegrativen Leichtbau) sowie Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Dr. h.c. Werner Hufenbach (Seniorprofessur).

Professur für Anorganische Chemie 1 (AC1)

Der Lehrstuhl Anorganische Chemie 1 unter Leitung von Prof. Kaskel an der TU Dresden mit über 40 Mitarbeitern fokussiert sich seit vielen Jahren auf die Forschung und Entwicklung von porösen und nanostrukturierten anorganischen Materialien für die Energiespeicherung.

Nanoporöse Materialien werden dabei sowohl in der Gasspeicherung wie auch als Elektrodenmaterialien eingesetzt. Mit spezifischen Oberflächen von über 4000 m²/g sind sehr hohe Werte erzielbar. Damit gehört AC1 zu den technologischen Spitzenreitern. Diese Ergebnisse beziehen sich auf die Klasse der „DUT-n“ Materialien und sollen auf die kohlenstoffbasierten Strukturen übertragen werden.

Arbeiten zu kohlenstoffbasierten Elektrodenmaterialien wurden daher auch in der regionalen Exzellenzinitiative des Landes Sachsen (ECEMP) gefördert. Hierbei wurden skalierbare Methoden zur Herstellung von Kohlenstoffelektroden mit Oberflächen bis 3000 m²/g für Superkondensatoren und Li/Na-Schwefel-Batterien in Kooperation mit dem Fraunhofer IWS entwickelt. So konnten für Li-Schwefel-Batterien erstmalig Schwefel/Kohlenstoff-Composite-Kathoden mit bis zu 1200 mAh/g mit 4 µl/mg-Schwefel realisiert werden. Prof. Kaskel fungierte als Koordinator des DFG-Schwerpunktprogramms SPP 1362 (Poröse keramische Materialien).