

# campus **forschung**

DAS FORSCHUNGSMAGAZIN  
DER WESTSÄCHSISCHEN HOCHSCHULE ZWICKAU

3. Jahrgang / 1. Ausgabe / November 2017

## **Fraunhofer in Zwickau**

Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien im Fokus

## **So kommen Daten im Auto sicher an**

Die Chancen der Elektromobilität richtig nutzen

## **Wohnen heute und in Zukunft**

Herausforderungen einer alternden Gesellschaft meistern

ISSN 2365-2373

THM  
TDC00  
EN 638457



## Mobil bis ins hohe Alter

Im August 2017 startete an der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) eine weitere Nachwuchsforscherguppe im Bereich Gesundheit/Medizintechnik. Fünf Wissenschaftler werden für drei Jahre aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert und forschen an der Entwicklung verschleißarmer Implantate für Hüftgelenk und hüftgelenksnahe Frakturen.

Die Implantation von künstlichen Hüftgelenken, sogenannten Hüftendoprothesen sowie die Versorgung hüftgelenksnaher Oberschenkelknochenfrakturen (Femurfrakturen) mit intramedullären Nägeln (medizinische Bezeichnung für die Lage im Knochenmark) gehören in Deutschland zu den häufigsten Operationen, wobei die demographische Entwicklung eine weitere Zunahme derartiger Eingriffe erwarten lässt. Neben der Beseitigung der Schmerzen stellt die Normalisierung der Funktion das wichtigste Behandlungsziel dar. Unverzichtbare Voraussetzungen hierfür sind, dass die Implantate einen geringen Verschleiß und eine hohe Langzeitstabilität aufweisen, so dass die Mobilität bis ins hohe Alter gewährleistet ist.

Neben der objektiven Bewertung der Versorgungsqualität bei derzeit verwendeten Implantaten werden etablierte und neue Rehabilitationskonzepte analysiert. Ziele der Nachwuchsforscherguppe sind zum einen die Entwicklung einer verschleißarmen, langzeitstabilen Hüftendopro-

## Mobile even in old age

these mit integriertem Stoßdämpfer zur Minimierung von Lastspitzen. Zum anderen wird ein intramedulläres Implantat mit signifikant erhöhter Lebensdauer zur Behandlung von Femurfrakturen entwickelt. Die Wirksamkeit der Entwicklungskonzepte soll anhand eines eigens konzipierten und aufgebauten Prüfstands zur Beurteilung der Dämpfungs- und Verschleißseigenschaften von Hüftendoprothesen sowie zur Beurteilung der Lebensdauer intramedullärer Implantate nachgewiesen werden.

In August 2017, an additional junior research group started at WHZ in the field of health/medical technology. Five scientists are researching the development of wear-resistant implants for hip joints and hip fractures. In addition to the objective assessment of the quality of care in currently used implants, established and new rehabilitation concepts are being analysed. The junior research group aims to develop a wear-resistant, long-lasting hip joint implant with an integrated shock absorber for minimizing load peaks. It is also developing an implant with a significantly increased service life for the treatment of femur fractures. The effectiveness of the development concepts will be demonstrated using a specially designed test bench. The scientists are supported by the EU and the Free State of Saxony



## Liebe Leser von campus<sup>forschung</sup>, Dear readers of campus<sup>forschung</sup>,

die nunmehr dritte Ausgabe des Magazins campus<sup>forschung</sup> soll unserem Anspruch nach zunehmender Internationalität, auch im Bereich Forschung, noch deutlicher gerecht werden. Wie Sie beim Durchblättern schnell feststellen können, werden wir ab dieser Ausgabe für jeden Beitrag eine englischsprachige Kurzfassung anbieten. Damit soll ein noch größerer Interessentenkreis über das, was wir im Bereich der Forschung initiieren und leisten, informiert und angesprochen werden.

Die zurückliegenden zwölf Monate seit dem Erscheinen der zweiten Auflage von campus<sup>forschung</sup> sind wiederum durch eine Vielzahl von spannenden Forschungsprojekten, Veranstaltungen und Erfolgsgeschichten geprägt, von denen wir auszugsweise im vorliegenden Magazin berichten. Besondere Highlights sind der Start von zwei neuen Nachwuchsforschungsgruppen, die Eröffnung des Fraunhofer Anwenderzentrums, die erneute Steigerung der Drittmittelannahmen und eine signifikante Ausweitung unserer Forschungsaktivitäten im nicht-monetären Bereich.

Einen umfassenden und aktuellen Überblick über unsere Forschungsleistungen sowie die Kontaktdaten der jeweiligen Wissenschaftler erhalten Sie in unserem Forschungsinformationssystem, zu dem Sie über die neugestaltete Forschungsseite unserer Homepage (<https://www.fh-zwickau.de/forschung/>) einfach Zugang erhalten.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

*With the third issue of the magazine campus<sup>forschung</sup>, we have set our goal to become more international! As you will be able to see from a quick flick through, we are going to be offering an abridged version of each article in English, the aim of which is to reach an even wider audience, and inform them about the areas of research we are working in.*

*The past twelve months following the 2nd issue of the campus<sup>forschung</sup> have been shaped by a variety of exciting research projects, events and success stories, excerpts of which can be found in this issue. Particular highlights include the start of two new up-and-coming research groups, the opening of the Fraunhofer Anwenderzentrum, an increase in third-party funding, and a significant expansion of our research activity in non-monetary areas.*

*You can find a comprehensive, up-to-date overview of our research performance, as well as the contact information of the relevant researchers on our research information system, via our newly re-designed page at: <https://www.fh-zwickau.de/forschung>*

*I hope you enjoy reading!  
Regards,*

Prof. Dr.-Ing. Christian Busch  
Prorektor für Forschung  
Prorector for Research



# 26/27 Forschung

## So kommt nicht nur Strom sicher im Auto an

**06/07 Die Westsächsische Hochschule Zwickau (WHZ) in Zahlen**  
Beschäftigte und Drittmitteleinnahmen auf einem Blick

**08/09 Forschungstark von Anfang an**  
Fakten aus 25 Jahren Forschung übersichtlich dargestellt

**10/11 Fraunhofer In Zwickau**  
**12/13** Das Fraunhofer-Anwendungszentrum für Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien wurde im November 2016 in Zwickau eröffnet.

**14/15 Wohnen heute und in Zukunft**  
Wie werden wir in Zukunft leben? Damit setzen sich Wissenschaftler der WHZ und deren Partner auseinander.

**15 Feedback vom Lichtschalter**  
Das Smart Home wird kommen. Die Frage ist, wann. Noch gibt es Hürden. Wissenschaftler der WHZ haben sich eines Teilproblems angenommen.

**16/17 Straße bereits vor dem Bau befahren**  
Wissenschaftler der WHZ entwickelten einen Virtual-Reality-Arbeitsplatz, der einen interaktiven 3D-Entwurf von Straßen und eine virtuelle Befahrung der geplanten Strecke erlaubt.

**18/19 3D-Messverfahren in der Fertigung**  
An der WHZ entwickelten Professoren und Mitarbeiter gemeinsam eine neue 3D-Messmethode, um Materialfehler rechtzeitig in der Bearbeitung erkennen zu können.

**20/21 Der Teledoktor kommt**  
In keinem anderen Landkreis in Deutschland ist der Ärztemangel so gravierend wie im Vogtland. Es müssen also Lösungen her. An einer arbeitet Prof. Dr. Anke Häber von der Fakultät Physikalische Technik/Informatik mit.

**22/23 Warme Füße für Pflanzen**  
Durch eine aktive Wärmezufuhr kann man den Gemüseanbau in Gewächshäusern positiv beeinflussen. Nachteilig ist der hohe Heizenergieverbrauch. Im Institut für Textil- und Ledertechnik untersuchen Wissenschaftler, wie dieses Problem gelöst werden kann.

**24 HEY YOU! IT'S ME**  
Wenn über Inklusion gesprochen wird, wird Aussehen und Kleidung oft als nicht so wichtig angesehen. Modedesignerin Jill Röbenack möchte dieser Ansicht mit ihrer Kollektion widersprechen.

**25 Leise Möbel aus Lanisor**  
Designstudenten der Schneeberger Studiennrichtung Holzgestaltung arbeiten normalerweise mit Holz. Dass sie auch anders können, zeigt das Ensemble aus Lanisor.

**26/27 So kommen Daten im Auto sicher an**  
Wie können beim Aufladen eines Elektrofahrzeuges nicht nur Strom, sondern auch Daten übertragen werden? Eine Antwort auf diese Frage wollen Wissenschaftler der Westsächsischen Hochschule finden.

**28/29 Weltneuheit bei Energiespeicherung**  
Mit dem High-Tech-Systemdistributor Rutronik hat ein Forscherteam der Fakultät Elektrotechnik der WHZ ein neuartiges Hybrides Energie-Speicher-System entwickelt.

**30 Geprüfte Schrauben**  
Die WHZ ist aktuell die einzige Hochschule Sachsens mit einem modernen Prüfkomplex für Schraubenverbindungen.

**31 Innovative Hochschule**  
Der Beitrag zeigt, wie Wissenstransfer zwischen Hochschule und unternehmerischem sowie gesellschaftlichem Umfeld und zwischen verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen vollzogen wird.

**32/33 Effektiver Schutz für Werkzeuge**  
Neben steigender Nachfrage tragen

effizientere Herstellungstechniken dazu bei, dass Geräte wie Computer, Smartphones oder Herdplatten günstiger werden. Einen Beitrag dazu liefert die Forschung am Institut für Produktionstechnik.

**33 Institut für Produktionstechnik**  
Das Institut für Produktionstechnik bildet seit seiner Gründung im Jahr 2004 eine wichtige Schnittstelle zwischen der Westsächsischen Hochschule und der Industrie.

**34/35 Die Rückkehr des Oberleitungsbusses**  
Oberleitungsbusse sind abhängig von der Oberleitung. Elektrobusse sind unabhängig von der Oberleitung, jedoch entspricht die Batterietechnologie noch nicht den Anforderungen der Unternehmen. WHZ-Wissenschaftler arbeiten daran, die Vorteile beider Fahrzeugkonzepte zu kombinieren.

**36 Mobilität für Querschnittsgelähmte**  
Wissenschaftler der WHZ wollen Menschen, die unter einer traumabasierten Querschnittslähmung leiden, einen Weg zurück zur selbstbestimmten Mobilität ermöglichen.

**37 Imaging Center Zwickau gegründet**  
Im Mai erfolgte die Gründung des ICZ – ein Zusammenschluss verschiedener Forschungsgruppen der Westsächsischen Hochschule Zwickau

**38/39 Internationaler Forschungstransfer der Westsächsischen Hochschule Zwickau**  
So funktioniert der weltweite Wissenstransfer

**40 Road Traffic Engineering in Zwickau**  
Absolventen des Master-Programms Straßenverkehrstechnik können Stellen in Unternehmen wie Ingenieurbüros, Verkehrs- und Transportkontrollzentren, staatlichen Unternehmen, Regierungs- und Forschungseinrichtungen erwarten.

**41 Saxeed wird weiter gefördert**  
Das Gründernetzwerk Saxeed berät und unterstützt Studierende, Alumni und Mitarbeiter der WHZ bei der Unternehmensgründung.

**42 Qualifizierung für Promovierende**  
Die Westsächsische Hochschule Zwickau bündelt Ansprechpartner, Beratungsleistungen zum Promotionsvorhaben und zu Finanzierungsmöglichkeiten, Qualifizierungsangebote und Netzwerkveranstaltungen zu einem Promotionskolleg.

**43 Optimierungen für den Arbeitsalltag**  
Wissenschaftler untersuchen die Optimierung des Arbeitsschutzes und den Erhalt der Mitarbeitermobilität mit digitaler Unterstützung.

- 06/07 The University of Applied Sciences Zwickau in figures**  
Employees and Third party funding
- 08/09 Strong in Research from the beginning**  
Facts from over 25 years
- 10/11 Fraunhofer in Zwickau**  
The new Fraunhofer Application Center for Optical Metrology and Surface Technologies AZOM was opened in Zwickau in November 2016
- 14/15 Live today and in the future**  
How will we live in the future? The scientists at the WHZ have dealt with the challenges
- 15 Feedback from the light switch**  
The Smart Home will come. The only question is when. There are still some hurdles. Scientists from WHZ are now looking at part of a problem.
- 16/17 3D workstation for design and simulation**  
Researchers from the Institute for Energy and Transport at the WHZ have developed a 3D workstation intended to be used by traffic planners.

- 18/19 3D measuring method in production processes**  
Scientists at WHZ have combined their knowledge and jointly developed a new 3D measuring method in order to be able to recognise material errors during processing at an early stage.
- 20/21 The teledoctor is on his way**  
Telematics support for the impulse region of Vogtland 2020" is the title of a project in which out-patient service centres are to be established in areas where general medical care cannot be suitably ensured.

- 22/23 Warm feet for plants**  
Scientists investigate how we can positively influence plant growth during cold seasons without any additional energy input.

- 24 HEY YOU! IT'S ME**  
When talking about inclusion, appearance and clothing are often considered as not so important. Jill Röbenack designed fashion for people with disabilities.

- 25 Quiet Lanisor furniture**  
A group of design students have created a collection of furniture made of felt wrapped around simple wooden frameworks.

- 26/27 This way, data arrives safely in the car**  
How is it possible to transmit data reliably while charging an electric vehicle? Researchers want to find an answer to this question.



## 22/23 Research

### Idea: heating plants directly at the roots

- 28/29 World novelty in energy storage technology**  
A team of researchers from the Faculty of Electrical Engineering has developed a completely new Hybrid Energy Storage System (HESS).
- 30 Screws on the test bench**  
University of Applied Sciences Zwickau is currently the only university in Saxony with a modern test complex for screw connections.
- 31 Innovative University**  
Knowledge-transfer between university, enterprises and community.
- 32/33 Effective protection for tools**  
Alongside an increasing demand, more efficient manufacturing techniques are helping to make these devices cheaper.
- 33 Institute for Production Technology**  
Since being founded in 2004, the Institute for Production Technology (IfP) at WHZ has been an important interface between university and industry.
- 34/35 The return of the trolleybus**  
Conventional trolleybuses are dependent on the overhead line at all times. Although standard electric buses are independent of the overhead line, the battery technology does not yet meet the requirements of local transport companies. Scientists in Zwickau are working to combine the advantages of both vehicle concepts.

- 36 Mobility for paraplegics**  
Scientists want, Scientists want to enable people, who live with paraplegia, to return to self-determined mobility
- 37 Imaging Center Zwickau was founded**  
The ICZ was founded in May of this year. It is an association of different research groups of WHZ.
- 38/39 International research**  
Transfer at the University of Applied Sciences Zwickau – transfer worldwide
- 40 Road Traffic Engineering in Zwickau**  
Graduates of the Masters Programme Road Traffic Engineering can expect to work in engineering firms, traffic and transport control centres, state-owned enterprises, government departments and research institutes.
- 41 Founders' network SAXEED**  
SAXEED advises and supports students, alumni and employees of WHZ in the founding of enterprises.
- 42 Qualification for doctoral students**  
WHZ brings together contacts, consultancy services for the doctoral project and funding options, qualification programmes and networking events in a doctoral collegium.
- 43 Optimisations for daily working life**  
Researchers examine the optimization of occupational health and safety and the preservation of employee mobility with digital support.

# DIE HOCHSCHULE IN ZAHLEN

# THE UNIVERSITY IN FIGURES



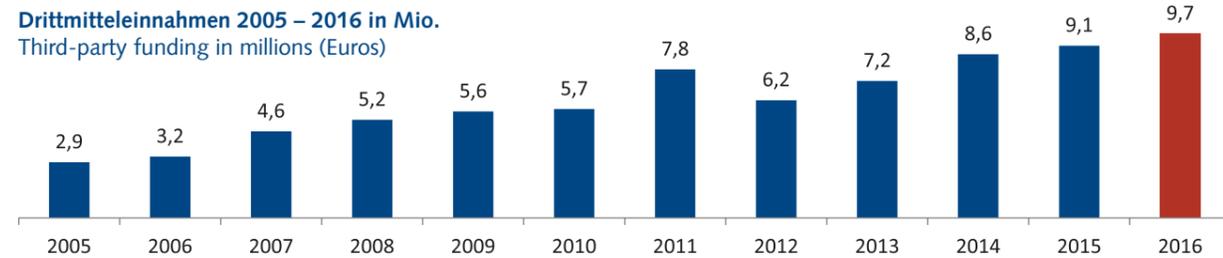
2016

2016 erreichten die Forschungseinnahmen der WHZ 9,7 Millionen Euro. Seit Gründung der WHZ vor 25 Jahren konnten die Einnahmen verzehnfacht und die Anzahl der Vollzeit-Beschäftigten in Forschungsprojekten sogar um das Sechzehnfache erhöht werden. Aktuell arbeiten 260 wissenschaftliche Mitarbeiter in rund 150 Projekten. Dazu kommen ca. 150 Professoren, wovon im Durchschnitt jeder rund 62.000 Euro an Drittmitteln einwarb.

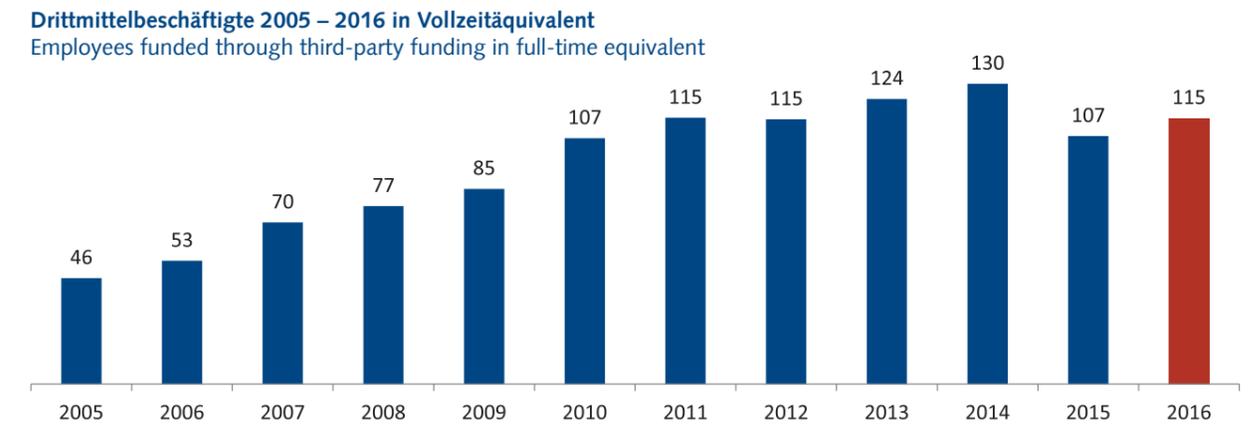


In 2016, the research revenues of WHZ amounted to € 9.7 million. Since the founding of WHZ 25 years ago, revenues have been increased tenfold and the number of full-time employees in research projects has increased 16-fold. 260 employees are currently working on 150 projects. In addition there are approximately 150 professors, who on average raised € 62,000 of third-party funding each.

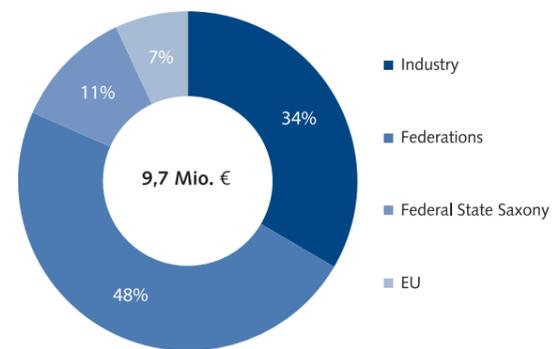
**Drittmiteleinahmen 2005 – 2016 in Mio.**  
Third-party funding in millions (Euros)



**Drittmittelbeschäftigte 2005 – 2016 in Vollzeitäquivalent**  
Employees funded through third-party funding in full-time equivalent



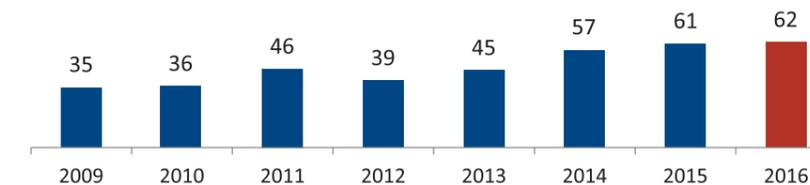
**Drittmittelquellen 2016**  
Sources of Third-party funding



**Personal an der WHZ | Staff at the WHZ**  
Stichtag | due date 31.12.2016



**Drittmittel | Professor in tausend Euro**  
Third-party funding | Professor in thousands (Euros)



## 7 Forschungsinstitute der WHZ 7 R&D Departments at the WHZ

### IKT

Institut für Kraftfahrzeugtechnik  
Institute for Automotive Engineering

### IfP

Institut für Produktionstechnik  
Institute for Production Technology

### IfB

Institut für Betriebswirtschaft  
Institute for Business Management

### LIAN

Leupold-Institut für Angewandte Naturwissenschaften  
Leupold-Institute for Applied Natural Sciences

### IMI

Institut für Management und Information  
Institute for Management and Information

### IEV

Institut für Energie und Verkehr  
Institute for Energy and Infrastructure

### ITL

Institut für Textil- und Ledertechnik  
Institute for Textile- and Leather Technology

## 4 Forschungszentren 4 Research Centres

### ICZ

Imaging Center Zwickau

### ZKE

Zentrum für Kraftfahrzeugelektronik  
Center for Automotive Electronics

### AZOM

Fraunhofer Anwendungszentrum für Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien  
Fraunhofer Application Center for Optical Metrology and Surface Technologies

### UBINEUM

Kompetenzzentrum  
competence center  
Live and life today and in future

## 2 An-Institute der WHZ 2 Associated Research Institutes

### FTZ

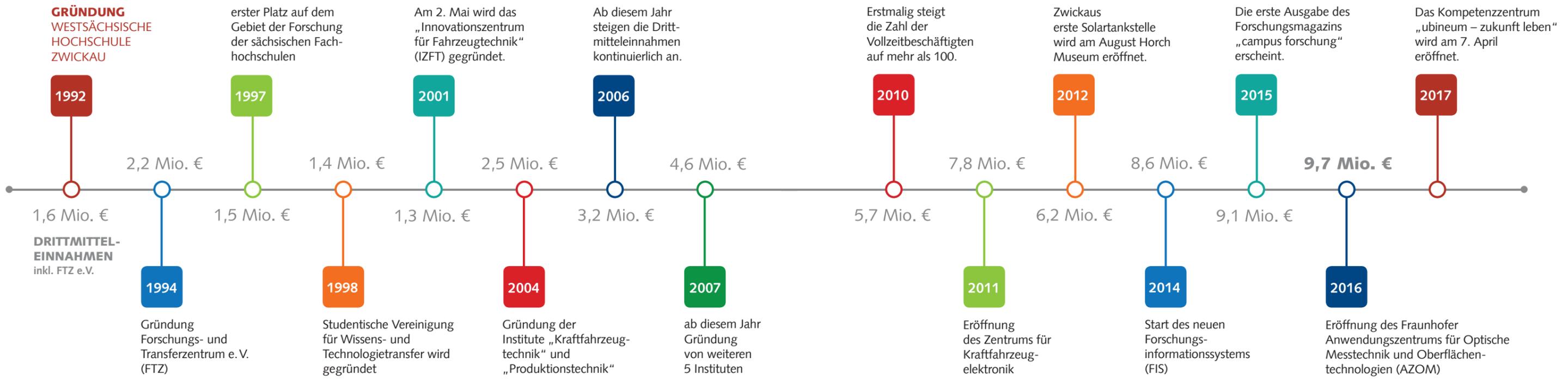
Forschungs- und Transferzentrum e.V.  
Research and Transfer Center e.V.

### CAMPUS CONCEPT

Bildungsinstitut  
Educational Institute

# FORSCHUNGSSTARK VON ANFANG AN

# FORSCHUNGSFAKTEN AUS 25 JAHREN



## Die drei größten Forschungsprojekte der letzten 25 Jahre

**Nachwuchsforscherguppe midas KMU:** interdisziplinäres Projekt von 5 Fakultäten im Bereich Arbeitswissenschaften

**AOSApplus**  
Automatisches Oberleitungs-Stromabnehmersystem für Hybrid-Oberleitungsbusse

**„Zwickauer Energiewende Demonstrieren – ZED“**  
Ein Null-Emissions-Quartier soll zeigen, wie Wohnungen auf Basis von elektrisch-thermischen Verbundsystemen versorgt werden können.



2011



2014

MITDENKEN. MITREDEN. MITGESTALTEN.

Das Kompetenzzentrum „ubineum“ soll Bürgern bzw. Kunden als zentrale Anlaufstelle in allen Belangen rund um das Wohnen und Leben heute und in Zukunft dienen. Im Bereich der Forschung liegt im „ubineum“ der Fokus auf der (Weiter-)Entwicklung der Leistungen und Produkte im Bereich Energetik, Ambient Assistend Living, Vernetzung und Gebäudesystemtechnik, Elektromobilität, elektrische Energiespeicher und Beratungsleistungen.

Am Ende steht dann die Entwicklung von Produkten, Dienstleistungen und Kompetenzen für ein bezahlbares, nachhaltiges Wohnen und Leben in der Zukunft.

2017



WHZ – Hochschule der Mobilität

25 Jahre Forschung für Mensch und Technik



Die neu eingerichteten Labore des Fraunhofer-Anwendungszentrums in der Zwickauer Keplerstraße wurden unter anderem mit optischen Tischen, Systemkomponenten und zahlreichen Mess- und Oberflächenanalysesystemen, vom Glanzmessgerät bis hin zum Elektronenmikroskop, ausgestattet.

The equipment of the newly furnished laboratories of the Fraunhofer Application Center in Zwickau's Keplerstrasse includes optical tables, system components and numerous measurement and surface analysis systems, from glossmeter to electron microscope.

# Fraunhofer in Zwickau

Das neue Fraunhofer-Anwendungszentrum für Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien AZOM wurde im November 2016 in Zwickau eröffnet und beschäftigt aktuell zehn Mitarbeiter. Es ist die erste Einrichtung dieser Art in den neuen Bundesländern.

Mit dem neuen AZOM ergeben sich eine ganze Reihe von Vorteilen: So wird nicht nur das Anwendungsspektrum des Fraunhofer-Instituts für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden in den Bereichen der optischen Messtechnik und der Oberflächenanalytik erweitert, sondern auch den Studenten und Absolventen der Westsächsischen Hochschule Zwickau die Möglichkeit geboten, in Industrie- und Forschungsprojekten mitzuarbeiten.

## Forschungsleistungen für Unternehmen

Die Westsächsische Hochschule Zwickau und das IWS Dresden sind Partner vieler Unternehmen in Sachsen und den angrenzenden Regionen Thüringens und Bayerns. Durch das AZOM können beide Einrichtungen ihre Kompetenzen und ihr Forschungsangebot in diesen Regionen erweitern und die regionale Wirt-

## Das AZOM bietet technische Kompetenzen in den folgenden Bereichen:

- Photonische Systemkomponenten, Fasertechnologien und Messtechnik
- Oberflächen- und Werkstofftechnologien
- Bildverarbeitung und Prozesskontrolle

– [www.iws.fraunhofer.de/de/institutprofil/standorte/zwickau.html](http://www.iws.fraunhofer.de/de/institutprofil/standorte/zwickau.html)

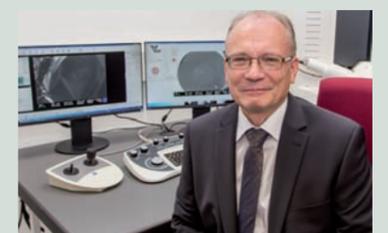
## The AZOM offers technical competences in the areas of:

- Photonic system components, fibre technologies and measurement technologies
- Surface and material technologies
- Image processing and process control

schaftskraft stärken. Für Unternehmen bietet das AZOM Dienstleistungen im Bereich der Entwicklung und Erprobung von industrietauglichen optischen Messverfahren in unterschiedlichen Technologiebereichen. Es bildet die Schnittstelle zwischen den Bereichen Medizintechnik, Kraftfahrzeugtechnik, Maschinenbau und Halbleiterindustrie. Das Leistungsspektrum umfasst Dienstleistungsmessungen nahezu aller Oberflächeneigenschaften (zum Beispiel Reflexion, Absorption, Glanz, Schleierglanz, Oberflächenprofile, Wolkigkeit, UV/VIS/NIR-Spektroskopie, Laserscanning-Mikroskopie und Elektronenmikroskopie) mit modernsten Geräten etablierter Hersteller. Ergänzend dazu bietet das AZOM Entwicklungen für individuelle Problemstellungen von Kunden, welche mit der am Markt erhältlichen Standardtechnik nicht zu lösen sind.

Das Team des AZOM's profitiert von der Kombination aus der Erfahrung etablierter Wissenschaftler beziehungsweise Postdocs und dem Engagement hoch motivierter Absolventen unterschiedlicher Studiengänge der Westsächsischen Hochschule. Ergänzt wird das junge Wissenschaftlerteam unter anderem durch Postdoc Bryan Nelsen aus Pittsburgh (USA).

Durch einen Forschungsaufenthalt des Promovenden Christopher Taudt in Pittsburgh wurde Nelsen im Jahr 2014 nach Zwickau abgeworben. Inzwischen arbeiten beide Wissenschaftler am Fraunhofer Anwenderzentrum für Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien.



Der Wissenschaftler

**Peter Hartmann** ist Professor an der WHZ und Leiter des neuen Fraunhofer-Anwendungszentrums für optische Messtechnik und Oberflächentechnologien.

[peter.hartmann@fh-zwickau.de](mailto:peter.hartmann@fh-zwickau.de)

### Promotion am AZOM

Promovend Christopher Taudt beschäftigt sich in seiner Promotion mit dem Thema „Evaluierung unterschiedlicher optischer Messverfahren zur Charakterisierung von Werkstoffen in Herstellung und Anwendung“. Konkreter beschäftigt er sich vor allem mit der Charakterisierung von Oberflächeneigenschaften zum Beispiel auf Wafern. Dazu gehören das Oberflächenprofil und die Oberflächenstruktur. Als Wafer werden kreisrunde oder quadratische, etwa ein Millimeter dicke Scheiben aus Silizium bezeichnet. Sie dienen in der Regel als Grundplatte für elektronische und mikromechanische Bauelemente, integrierte Schaltkreise (Chip) oder photoelektrische Beschichtungen. Ein Wafer kann als Material oder auch als Werkzeug eingesetzt werden.

In seiner Forschungsarbeit entwickelte Taudt zwei verschiedene Messverfahren. Ein Verfahren überprüft während der Herstellung von Halbleiterelementen Eigenschaften wie die Geometrie oder Oberflächenrauheit. Die zweite Entwicklung misst während der Anwendung von Bauteilen oder Materialien die Veränderung dieser Eigenschaften, wie zum Beispiel den Vernetzungsgrad von Kunststoffen. Außerdem spielt die Charakterisierung des Vernetzungsgrades von Kunststoffen bei dessen Herstellung eine wesentliche Rolle. Weitere Aspekte sind die Entwicklung, Umsetzung und Charakterisierung verschiedener Messverfahren wie Kurzkohärenz-Interferometrie und polarisationsoptischer Verfahren für diese Messaufgaben. Dabei kann Taudt auf seine Ergebnisse aus vergangenen Forschungsprojekten zurückgreifen. 2012 entwickelte er bereits ein Messverfahren zur Belastungsüberwachung von Leichtbauteilen an Windkraftträgern. Diese ermöglicht es zum Beispiel, bei einem Vogeleinschlag auf Windkraftträgern die kurzzeitige Spitzenbelastung aufzuzeichnen. Für diese Entwicklung wurde ein WHZ eigenes Patent angemeldet und genehmigt.

### Faser-Präparationsstrecke

Wissenschaftler Marcus Wittig arbeitet am Faser-Splicegerät, welches optische Fasern/Lichtleiter dauerhaft miteinander verbindet. Das Gerät ist nur eine Komponente der Faserpräparationsstrecke. Diese befindet sich im Bereich Fasertechnik und besteht aus weiteren Komponenten und Geräten, mit unterschiedlichen Funktionen. In der Präparationsstrecke können Glasfasern, wie sie auch in der Telekommunikation verwendet werden, aneinander geschweißt und dauerhaft verbunden werden. Dieses Verfahren zum permanenten Verbinden nennt man Splicen. Diese Fasern können beispielsweise für den Aufbau von Faserlasern angewendet werden. Weiterhin gibt es die Möglichkeit zur Konfektionierung von Glasfaserkabeln. Hierbei werden die Lichtwellenleiter mit Fasersteckern und einem Schutzmantel versehen und anschließend werden die Facetten, das heißt die Endflächen geschliffen und poliert. Dies dient der Herstellung von Lichtleitkabeln mit spezifischen Parametern welche zur Signalübertragung genutzt werden können.



*Promovend Christopher Taudt arbeitet derzeit an seiner Dissertation zum Thema „Evaluierung unterschiedlicher optischer Messverfahren zur Charakterisierung von Werkstoffen in Herstellung und Anwendung“.*



*Marcus Wittig arbeitet am Faser-Splicegerät.*



Die Wissenschaftler Marcus Wittig (links) und Florian Rudek (rechts) arbeiten an einer Lernplattform für die didaktische Aufbereitung eines Ultrakurzlasers.

### Entwicklung einer Lernplattform

Die Wissenschaftler Florian Rudek und Marcus Wittig entwickelten in Zusammenarbeit mit regionalen Kooperationspartnern eine Lernplattform für die didaktische Aufbereitung eines Ultrakurzlasers. Als Ultrakurzpulslaser werden Laserstrahlquellen bezeichnet, die gepulstes Laserlicht mit Pulsdauern im Bereich von Pikosekunden und Femtosekunden ausstrahlen, was  $10^{-12}$  bis  $10^{-15}$  Sekunden entspricht. In diesen extrem kurzen Zeitspannen laufen unter anderem atomare und molekulare Prozesse ab. Durch die Lernplattform sollen Studierende ein besseres funktionales Ver-

ständnis für die Anwendung von ultrakurzem Laserpuls, wie sie in der Medizin bei Augenoperationen aber auch in der Grundlagenforschung häufig zum Einsatz kommen, entwickeln.

Inzwischen wird die Lernplattform Ultrakurzpulstechnik durch die fiberware GmbH aus Mittweida vermarktet und ermöglicht eine dem Stand der Technik entsprechende, anwendungsnahe Ausbildung, auch über die Grenzen der WHZ hinaus. Das System wird bereits an anderen Hochschuleinrichtungen eingesetzt und auf Messen, wie der Laser World of Photonics, durch die Firma fiberware mit Unterstützung der Wissenschaftler vorgestellt.



Mitarbeiter Marco Preuß am Rasterelektronenmikroskop.

### Research services for companies

For companies, the Fraunhofer Application Center for Optical Metrology and Surface Technologies (AZOM) offers services in the area of development and testing of optical measurement methods in different areas that are suitable for industrial purposes.

The range of services includes measurements of virtually all surface properties (e.g. reflection, absorption, gloss, surface profiles, laser scanning and electron microscopy) using state-of-the-art devices from established manufacturers. Additionally, AZOM offers developments for customers' individual problems that cannot be solved with standard technology available on the market.

### Development of a learning platform

In cooperation with regional partners, scientists Florian Rudek and Marcus Wittig have developed a learning platform for teaching the principles of an ultra-short pulse laser. The learning platform provides students with an improved functional understanding of the application of ultra-short laser pulses. These lasers are frequently used in basic research and for medical purposes such as eye surgery.

The learning platform is now being marketed by the Mittweida-based company fiberware GmbH and makes it possible to provide state-of-the-art practical training. The system is already in use at other universities and is being presented at trade fairs.

### Doctoral studies at AZOM

In his doctoral studies, Ph.D. candidate Christopher Taudt investigates the dissertation topic titled „Evaluation of different optical measurement methods for the characterisation of materials in production and application“. More specifically, he concentrates primarily on the characterisation of surface properties, such as surface profile and surface structures, e.g. of semiconductor wafers.

In his research, Christopher Taudt has developed two different measurement methods. One method checks characteristics such as the geometry or surface roughness during the production of semiconductor elements. The second method measures the change in material characteristics, such as the degree of cross-linking of polymers, during manufacturing.



*Die Technik der Musterwohnung kann mit Hilfe von Spracherkennung oder Tablet gesteuert werden. – The technology of the show apartment can be controlled via voice recognition or tablet.*

## Wohnen heute und in Zukunft

Wie werden wir in Zukunft leben? Für immer mehr Menschen steht fest, dass sie bis ins hohe Alter in den eigenen vier Wänden bleiben möchten. Auf welche Herausforderungen sie dabei stoßen werden, damit setzen sich Wissenschaftler und deren Partner auseinander.

Die Westsächsische Hochschule Zwickau (WHZ) und ihre Partner aus den Bereichen Wohnungswirtschaft und Energietechnik sowie Gesundheits- und Pflegewirtschaft haben im April 2017 das Kompetenzzentrum „ubineum“ in Zwickau eröffnet. Durch die Zusammenarbeit von Wirtschaftsunternehmen und Hochschule unter einem Dach, soll Wissen zielgerichtet in die Gesellschaft übertragen werden. Zusätzlich gibt die Kooperation natürlich auch die Möglichkeit, neue Probleme zu identifizieren. Vor Ort können sich alle Interessierten die neuesten Entwicklungen „für unser Leben heute und in Zukunft“ in einer Musterwohnung des Kompetenzzentrums anschauen, Prototypen testen und mit den Wissenschaftlern in den Dialog treten. Entwickelt und geforscht wird in den Bereichen Gesundheit und Pflege, Digitalisierung, Informationstechnik und Elektromobilität, Speichertechnologien, vernetzte Systeme, Umwelt und Versorgungstechnik.

Die Wissenschaftler der WHZ untersuchen gemeinsam mit ihren Partnern, wie die moderne Technik das Leben im gewohnten Umfeld auch im Alter unterstützen kann. Dafür entwickeln sie die Produkte der Partner weiter und versehen diese unter anderem mit intelligenter Sensortechnik. Beispielsweise wurde ein für die Pflege höhenverstellbares Bett mit einer Sensortechnik ausgestattet, die das Schlafverhalten der Patienten aufzeichnet und erkennt, ob eine Person im Bett liegt oder es gerade verlassen hat. Diese Technik kann in der Pflege zum Beispiel in Altersheimen eingesetzt werden und das Pflegepersonal informieren, sobald ein Patient nicht mehr im Bett liegt. Möglichen Unfällen und Verletzungen, die infolge nächtlicher Unruhe bei Menschen mit Demenz auftreten, kann so frühzeitig begegnet werden.

Auch das ubineum selbst ist smart gestaltet, so wurde im Keller ein multivalenter Netzknoten für die Regulierung des Wärmehaushalts im Gebäude installiert. Die ursprüngliche Projektentwicklung der WHZ versorgt inzwischen das ganze Gebäude mit Wärme oder Kälte und entscheidet selbst, aus welcher Quelle es diese bezieht. Das Besondere ist, dass diese Entwicklung Wärme und Kälte in beide Richtungen transportieren kann und damit sehr wirtschaftlich ist. Aktuelle Systeme ohne Doppelverrohrung können das bisher nicht leisten.

#### How will we live in the future?

If we believe current studies, about 40 % of Germans will live in single households in the future. The scientists at the Zwickau University of Applied Sciences in Zwickau and their partners in the field of housing construction, energy supply and care services have dealt with the challenges that will be encountered in the old age. In April 2017, they opened the "ubineum" competence center in Zwickau.



#### Der Wissenschaftler

**Prof. Tobias Teich** ist seit 2002 an der Westsächsischen Hochschule Zwickau tätig und habilitierte im Jahr 2003. Seine Fach- und Forschungsschwerpunkte sind Informationstechnologien, Smart Home, Vernetzte Systeme, Leitstände, ERP- und SCM-Systeme, Produktionsnetzwerke und Software Engineering.

[tobias.teich@fh-zwickau.de](mailto:tobias.teich@fh-zwickau.de)

## Feedback vom Lichtschalter

Sicher ist: Das Smart Home – eine Wohnung oder ein Haus, in dem technische Geräte zur Steuerung miteinander vernetzt sind – wird kommen. Die Frage ist, wann. Noch gibt es technische, sicherheitsrelevante und ethische Hürden. Wissenschaftler der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) haben sich deshalb jetzt eines Teilproblems angenommen.

„Es gibt viele Smart-Home-Systeme, die einwandfrei funktionieren, wenn es sich um einen Ein-Personen-Haushalt handelt“, sagt Prof. Dr. Wolfgang Golubski, Professor für Software-Systementwicklung an der WHZ. Zwar lebt ein Drittel der Deutschen mittlerweile in Single-Haushalten, die Zwei- oder Dreipersonenhaushalte stellen aber noch immer die Mehrheit. Genau da beginnt für die Smart-Home-Entwickler das Problem. Denn was passiert, wenn der Mann in der Mittagspause auf seinem Handy sieht, dass im Wohnzimmer noch Licht brennt? Er wird es per Tastendruck übers Handy ausschalten wollen. Ob seine Frau da gerade im Wohnzimmer zu Mittag isst oder die Wohnung eventuell verlassen hat, sieht er nicht. „Technisch ist es zwar möglich, die Menschen in einer Wohnung zu registrieren, wenn diesen ein Chip eingepflanzt werden oder sie ständig ein Handy bei sich tragen würden. Aber ich persönlich würde mich unwohl fühlen, wenn ich wüsste, dass sich so ständig kontrollieren lassen würde, wo ich mich aufhalte“, sagt Golubski. Mit einem Forscherteam und der Z-Wave Europe GmbH aus Hohenstein-Ernstthal ist er deshalb einen anderen Weg gegangen und hat ein intuitives In-Home-Bedien- und Feedbacksystem für Multi-Person Smart Homes entwickelt. Wichtigster Bestandteil ist ein Lichtschalter, mit dem sich das Licht nicht nur an- und ausschalten lässt, sondern der auch einen Feedback-Schalter hat. Der Professor legt Wert auf die Feststellung, dass ganz bewusst nach einem einfachen, preiswerten System gesucht wurde, um eine schnelle Einführung in den Massenmarkt zu ermöglichen. Im kommenden Jahr sollen die ersten Schalter für einen Preis um 39 Euro erhältlich sein.

Und so funktioniert der Schalter: Sobald per Smartphone das Signal kommt, dass in einem Raum das Licht ausgeschaltet werden soll, beginnt dieses für einen vorher definierten Zeitraum zu flackern. Innerhalb dieses Zeitraums muss jemand in der Wohnung reagieren. Bleibt diese Reaktion aus, wird das Licht nach Ablauf des definierten Zeitintervalls abgeschaltet. Wird reagiert, bleibt das Licht an.

Als zweite Komponente kann das System nach Hinweisen suchen, die darauf deuten, dass sich Kinder im Raum befinden. „Wir arbeiten mit einer definierten Körpergröße, weshalb ich auch nicht behaupte, dass das System zu 100 Prozent erkennt, ob ein Kind im Raum ist. Denn wir können nicht festlegen, ab wie vielen Zentimetern man erwachsen ist“, sagt Golubski. Mit Verweis auf Apples neuestes iPhone, das sich per Gesichtserkennung aktivieren lässt, hat der Professor in Sachen Sicher-

heit nur wenige Bedenken. „Die Systeme lassen sich heute relativ sicher gestalten. Werden aber auch unbequemer“, sagt er. So könnte man die Gesichtserkennung des iPhone zum Beispiel mit einem Fingerabdruckscan verbinden. Eine Aktivierung des Telefons wird entsprechend aufwändiger – für den Besitzer und jeden anderen. Viel wichtiger ist nach Einschätzung des Professors deshalb, dass alle Personen, die in einem Smart Home zusammenleben, vom Nutzen der vernetzten Systeme überzeugt sind. „Wenn ein Nutzer dies nicht ist, kann das eine potenzielle Sicherheitslücke sein“, so der Professor.

Nach Abschluss des Projektes plant Golubski weitere Forschungen. „Das Thema bietet noch eine Menge Potenzial, wir würden gern weiter daran arbeiten. Gespräche mit Projektpartnern und Fördermittelgebern laufen bereits.“



#### Der Wissenschaftler

**Prof. Dr. Wolfgang Golubski** arbeitet in der Forschung und der Lehre im Bereich der Entwicklung von Software und Systemen sowie geeigneter Architekturen.

[golubski@fh-zwickau.de](mailto:golubski@fh-zwickau.de)

#### Feedback from the light switch

This much is certain: The Smart Home, i.e. an apartment or house in which all technical devices are networked and can be controlled that way, will come. The only question is when. Because there are still some technical, safety-relevant and ethical hurdles. That's why scientists from Westsächsische Hochschule Zwickau - University of Applied Sciences are now looking at part of a problem. Many of the solutions available on the market so far only work for a one-person household, but two- or multi-person households are still in the majority in Germany. The newly developed feedback switch makes it possible to prevent a command issued remotely, for example, a person who is in an apartment for which another person issues the command to switch off the lights via smartphone, is able to prevent this command. The first switches are due to be available next year at a price of 39 euros.



*Das große Bild zeigt, wie der 3D-Entwurfs- und Simulationsarbeitsplatz einmal aussehen soll. Im kleineren, rechten Bild führt ein Mitarbeiter erste praktische Tests am Prototyp des Arbeitsplatzes durch. Damit die Komponenten schnell verstaut werden können, kann er zu einer Box umgebaut werden.*

## Straße bereits vor dem Bau befahren

Zwischen 15 und 20 Jahre dauert es in Deutschland, bis aus einer Idee eine fertige Straße geworden ist. Trotz dieser langen Zeitspanne findet in der Planung derzeit noch keine virtuelle Befahrung der künftigen Strecke statt, dabei könnte diese Aufschluss über die zu erwartende Verkehrssicherheit und das Fahrverhalten geben. Wissenschaftler der Westsächsischen Hochschule Zwickau entwickelten deshalb jetzt einen Virtual-Reality-Arbeitsplatz, der einen interaktiven 3D-Entwurf von Straßen und eine virtuelle Befahrung der geplanten Strecke erlaubt.

Wie muss ein möglichst schnell einzurichtender Arbeitsplatz für Verkehrsplaner aussehen, der in der Lage ist, eine in Planung befindliche Straße derart detailgetreu abzubilden, dass die gewonnenen Daten zum Fahrverhalten nahezu perfekt der späteren Realität entsprechen? Was braucht dieser Arbeitsplatz, um die Daten zum Fahrverhalten möglichst hochwertig aufzunehmen und auszuwerten und wie lässt sich noch dazu der Entwurfsprozess abbilden? An der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) hat ein interdisziplinäres Forscherteam jetzt eine Antwort auf diese Frage gefunden. Und zwar mit einem Virtual-Reality-Arbeitsplatz, der einen interaktiven 3D-Entwurf von Straßen und eine virtuelle Befahrung der geplanten Strecke erlaubt.

Die Tischkonstruktion, die in Kooperation mit der Fakultät Angewandte Kunst in Schneeberg entstand, beruht auf einem konventionellen Arbeitstisch, wie er in Ingenieurbüros zu finden ist. Dabei überschreitet er die generellen



Der 2D-Arbeitsplatzsimulator von 2012 war zu robust und preisintensiv. Außerdem hatte er durch die monoskopische Darstellung Schwächen in der Visualisierung.

Abmessungen nicht und enthält zudem eine Höhenverstellung. In den Tisch ist ein Tablet beziehungsweise Computer mit integriertem Display eingelassen, um als Ein- und Ausgabegerät für den Planungsprozess zur Verfügung zu stehen. Die Dateneingabe findet mit einem speziellen Bedienstift und einer 3D-Maus statt. Zusätzlich ist ein hochwertiges Lenkrad- und Pedalieriesystem so integriert, dass es problemlos auf die jeweilige Testperson eingestellt werden kann. Der Fahrraum wird über eine spezielle VR-Brille visualisiert, die die Fakultät Elektrotechnik entwickelt hat. Das große Bild auf der linken Seite veranschaulicht die virtuelle Idee für diesen Arbeitsplatz. In der Abbildung ist der entwickelte Prototyp dargestellt, wobei für das Display und die Pedaleinheit noch keine endgültige technische Lösung vorhanden ist. Der Arbeitsplatz kann für den Transport zudem zu einer Box zusammengebaut werden.

### 3D workstation for design and simulation

Researchers from the Institute for Energy and Transport at the University of Applied Sciences Zwickau (Germany) and other departments have developed a 3D workstation intended to be used by traffic planners. The table construction, which was developed in cooperation with the Department of Applied Arts in Schneeberg, is based on a conventional work table as found in engineering offices. A tablet computer or PC with integrated display is embedded in the table to be available during the planning process as an input and output device. Data is entered using a special stylus and a 3D mouse. In addition, a high-quality steering wheel and pedal system are integrated, permitting easy adjustment to the respective test person. The route is displayed with the help of special VR glasses which were developed by the Department of Electrical Engineering.



Der 2015 entwickelte Prototyp eines Fahrsimulationsarbeitsplatzes konnte nur zum virtuellen Befahren der Strecke genutzt werden. Entwürfe konnten an ihm nicht vorgenommen werden.

Die Softwarelösung zur Trassierung und Fahrsimulation basiert auf der quelloffenen UnrealEngine. Dieses Framework stellt zum einen die Visualisierung, aber auch die Physik zur Verfügung, und mittels Plugin Mechanismus können die einzelnen Module wie Trassierung und Simulation angebunden werden. Der Trassierungsprozess umfasst dabei den Import des virtuellen Geländes basierend auf georeferenzierten Orthofotos und digitalen Geländemodellen, den Import von konventionellen Trassendaten, die Trassierung in 2D respektive 3D und einer Anzeige von Unfalldaten. Die Simulation umfasst die echtzeitfähige Befahrung der jeweiligen Variante, eine Anbindung des Lenkrad- und Pedalieriesystems zur Rückkopplung und die Aufzeichnung der Fahrverhaltensparameter. Ein Auswertewerkzeug nutzt anschließend die Daten der Trasse zur Repräsentation der geometrischen Eigenschaftsbänder und reichert diese mit den zugehörigen Fahreigenschaftsbändern an.

Das Ergebnis ist eine kostenorientierte Lösung für Ingenieurbüros, die im Zuge des Interaktionsprozesses (Entwurf, virtuelle Befahrung, Analyse der Kontrollparameter) schrittweise eine Vorzugsvariante für eine neu zu bauende Straße erarbeiten müssen. Die virtuelle Befahrung ist durch die Rückkopplung mit Lenkrad und Pedalen und dem stereoskopischen Effekt der VR-Brille so nah an der Realität, dass sich die aufgezeichneten Daten bezüglich des Fahrverhaltens objektiv anhand quantitativer Parameter bewerten und ein repräsentatives Ergebnis ableiten lässt. Allerdings handelt es sich vorerst um prototypische Implementierungen, die bei etwaiger Fehleingabe eingeschränkt robust sind. Des Weiteren stehen gewisse Funktionen nur limitiert zur Verfügung.

Die Wissenschaftler um Prof. Dr.-Ing. habil. Wolfgang Kühn am Institut für Energie und Verkehr der WHZ haben bereits langjährige Erfahrungen mit Fahrsimulatoren. So wird bereits seit mehreren Jahren aufbauend auf den Erkenntnissen und Erfahrungen mit einem statischen Fahrzeugsimulator an der Entwicklung

eines kombinierten Entwurfs- und Simulationsarbeitsplatzes gearbeitet, der in Ingenieurbüros für Straßenplanung eingesetzt werden soll. Als Prototypen sind ein 2D-Arbeitsplatzsimulator und ein Mock up-Simulator entstanden, die in der Lehre und Forschung genutzt werden. Bei beiden Arbeitsplätzen erfolgt die Visualisierung des Fahrraumes für die virtuellen Befahrungen über monoskopische Displays. Der jetzt vorgestellte Virtual-Reality-Arbeitsplatz für den interaktiven 3D-Entwurf von Straßen mit Tablet, VR-Brille und Box zum Verstauen der Technik ist damit die konsequente Weiterentwicklung der bisherigen Prototypen.



Die Wissenschaftler

**Wolfgang Kühn** (Foto) ist seit 2008 an der WHZ als Professor für „Verkehrsteuerung und Kraftfahrzeugvernetzung“ tätig und hat sich intensiv mit der Einführung der Fahrsimulation im Planungsprozess befasst. Am Forschungsprojekt waren Prof. Dr. Frank Grimm, M. Sc. Tobias Haubold und B. Sc. Marcel Becker von der Fakultät Physikalische Technik/Informatik, M. Sc. Tom Höppner und M. Sc. Peter Huster von der Fakultät Kraftfahrzeugtechnik, Prof. Dr. Rigo Herold und Dipl.-Ing. (FH) Lisa Franke von der Fakultät Elektrotechnik sowie Prof. Jakob Strobel und M. Sc. Markus Weber von der Fakultät Angewandte Kunst Schneeberg beteiligt.

–[wolfgang.kuehn@fh-zwickau.de](mailto:wolfgang.kuehn@fh-zwickau.de)



Den Forschern der WHZ stehen zwei Multi-Camera-Systeme zur Verfügung: Marcel Zinke, Frank Otto, Eric Forkel (knieend) und Jens Baum (v. l.).

# 3D-Messverfahren in Fertigung

An der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) bündeln Professoren und Mitarbeiter der Fakultäten Wirtschaftswissenschaften, Automobil- und Maschinenbau und Physikalische Technik/Informatik ihr Wissen und entwickelten gemeinsam eine neue 3D-Messmethode, um Materialfehler rechtzeitig in der Bearbeitung erkennen zu können. Dafür werden Multi-Camera-Systeme (MCS), eine Form von 3D-Scannern, eingesetzt, in verschiedene Produktionsprozesse integriert und mit IT-Systemen verknüpft.

Damit sich vor allem kleine und mittlere Unternehmen in Zukunft auf dem internationalen Markt behaupten können, müssen sie durch eine qualitativ hochwertige Produktion sowie einem effizienten Ressourceneinsatz die Anforderungen und Erwartungen ihrer Kunden erfüllen. Dafür sollten nach Möglichkeit in der Produktion qualitätssichernde Maßnahmen platziert werden, um bereits während des Fertigungsprozesses Fehler zu vermeiden und damit verbundenen Ausschuss zu reduzieren. Eine schnelle, kontinuierliche und flexible Qualitätskontrolle ist für moderne Fertigungsprozesse von wesentlicher Bedeutung. Bisher werden in Unternehmen Einzelteile aus dem Produktionsprozess genommen und aufwendig vermessen. Durch den direkten Einsatz von 3D-Scannern im Fertigungsprozess erfolgt der Qualitätscheck ohne Unterbrechung des Bearbeitungsvorgangs. Es können mehr Teile in kürzerer Zeit geprüft und Fehler frühzeitig erkannt werden.

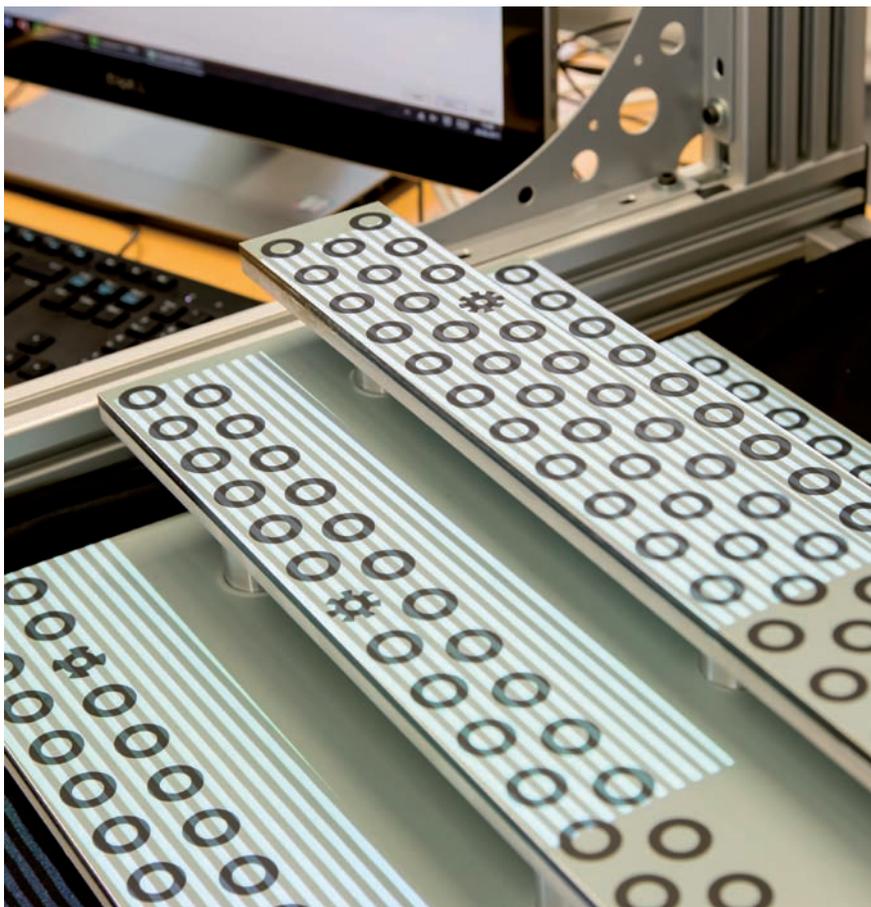
Eine Form von 3D-Scannern sind Multi-Camera-Systeme (MCS), deren Vorteil es ist,

dass auch bei großen Bauteilen eine dreidimensionale Oberflächen- und Absolutmaßmessung mit höchster Präzision in einem Messvorgang prozessintegriert und ohne jegliche mechanische Bewegung durchgeführt werden kann.

Das mit der Gesellschaft für Förderung angewandter Informatik e.V. (GFaI) entwickelte Grundlagensystem wurde an der WHZ für den spezifischen Anwendungsfall weiterentwickelt. Es besteht aus einer Matrix von Stereokamera-Einheiten, bei denen jeweils zwei Kameras paarweise angeordnet sind und dadurch eine dreidimensionale Punktwolke erzeugen. Die Größe des Messraums kann modular skaliert werden, so dass das 3D-Messsystem flexibel einsetzbar ist. Die Messung und Erzeugung der Punktwolke wird mit diesem Verfahren sehr schnell und mit hoher Genauigkeit erreicht. Dadurch ist eine prozessintegrierte, kontinuierliche Qualitätskontrolle nahezu in Echtzeit möglich. Fertigungsmessdaten können mit Qualitätssicherungsmessdaten direkt verglichen und Qualitätsprobleme sofort zur Fehlerquelle zurückgeführt werden. Durch die verkürzte Reaktionszeit auf Störungen, reduzierte Nacharbeit sowie durch einen geringeren Ausschuss können Fertigungskosten gesenkt werden.

#### Einsatz MCS an der WHZ

An der WHZ sind zwei Multi-Camera-Systeme (MCS) im Einsatz. Ein System besitzt zwei Kameras und ist für mobile Anwendungen optimal geeignet. Neben Vor-Ort-Messungen bei Industriepartnern wurden unter anderem textile Oberflächen an der Hoch-



Die einmalige Kalibrierung des MCS erfolgt mit Markern auf einer großen Kalibrierungsplatte.

schule für Technik und Wirtschaft Dresden und Resonatoren für den Musikinstrumentenbau vermessen. Ein weiteres System mit vier Kameras dient als Basiskomponente für alle 3D-Forschungsaktivitäten an der Professur. Der Fokus liegt hier auf der Integration der 3D-Scanner in verschiedenste industrielle Prozesse und der damit verbundenen Entwicklung und Implementierung notwendiger IT-Systeme. Weitere Schwerpunkte liegen in der Optimierung und Weiterentwicklung dieser Applikationen hin zu Industrie-4.0-Anwendungen, das heißt der firmenübergreifenden Vernetzung produzierender Unternehmen mit Zulieferern und Kunden und deren technischen Systemen in Echtzeit.

#### Entwicklung einer Sortieranlage

Die Wissenschaftler entwickeln aktuell gemeinsam mit dem GFaI e.V., Olbrich-Line Transport und Metallbau & Dreherei Hoffmann eine Sortieranlage für Paletten. Die Anlage soll mittels 3D-Geometriemessung Transportpaletten automatisch identifizieren und einer automatisierten Sortierung und Weiterverarbeitung beziehungsweise Reparatur zuführen. Auf dem Markt gibt es zirka 80 verschiedene Palettentypen. In der Lagerhaltung werden diese noch händisch nach Typ und Ausschuss sortiert, wobei ein Überblick über den Lagerbestand nur abgeschätzt werden kann. Der entwickelte Prototyp vermisst und identifiziert eine Auswahl verschiedener Palettentypen. Darüber

hinaus soll auch der Zustand der Palette ermittelt werden, so dass stark beschädigte Paletten sofort ausgesondert werden können.

#### 3DProMag

Scientists at WHZ from the fields of economics, automotive and mechanical engineering, and physical technology/computer science have combined their knowledge and jointly developed a new 3D measuring method in order to be able to recognise material errors during processing at an early stage. For this purpose, multi-camera systems (MCS) – so-called 3D scanners - are used, integrated into various production processes and linked to IT systems. The advantage of the MCS is that a three-dimensional measurement can be performed with the highest precision in a single measuring process and can be carried out without any mechanical movement, even for large components. In a current project, the scientists are developing a sorting system for pallets. The system is intended to automatically identify transport pallets by means of 3D geometry measurement and to then send these on for automated sorting and further processing or repair.



#### Die Wissenschaftler

**Christian-Andreas Schumann** (Bild) ist Professor für Wirtschaftsinformatik am Institut für Management und Information an der WHZ. Eric Forkel ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und promoviert an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften zum Thema „Methodischer Beitrag zur Entwicklung einer semantisch interoperablen Logistikumgebung“. Beteiligt am Projekt sind außerdem Jens Baum (Professur Wirtschaftsinformatik/Prof. Schumann), Frank Otto (Professur Wirtschaftsinformatik/Prof. Schumann) und Marcel Zinke (Professur Umformtechnik/Prof. Kolbe).

Christian.Schumann@fh-zwickau.de  
Eric.forkel@fh-zwickau.de



*Dem Ärztemangel im Vogtland soll unter anderem mit einer Facharzt- und Hausarztsprechstunde entgegengewirkt werden. An der Umsetzung des anspruchsvollen Projektes sind auch Wissenschaftler der Westsächsischen Hochschule Zwickau beteiligt.*

## Der Teledoktor kommt

In keinem anderen Landkreis in Deutschland ist der Ärztemangel so gravierend wie im Vogtlandkreis. Es fehlen 22 Hausärzte, 19 bisher noch praktizierende Ärzte sind über 65. Gehen diese in Rente, wird der Versorgungsgrad der Bevölkerung nur noch bei 80 Prozent liegen. Es müssen also dringend Lösungen her. An einer arbeitet Prof. Dr. Anke Häber von der Fakultät Physikalische Technik/Informatik mit.

„Telematikunterstützung für die Impulsregion Vogtland 2020“ lautet der Titel eines Projektes, in dem ambulante Service-Zentren in Gebieten aufgebaut werden sollen, in denen die hausärztliche Versorgung nicht oder nicht ausreichend abgesichert ist. Wo Ärzte fehlen, sollen die Service-Zentren als Anlauf-, Beratungs- und Behandlungsstelle für die Patienten dienen. Beabsichtigt ist, die ambulanten Service-Zentren mit mittlerem medizinischen Personal (zum Beispiel medizinische Fachangestellte mit Weiterbildung) zu besetzen, das bei den Patienten mögliche Voruntersuchungen durchführt, bei Bedarf einen Termin für einen virtuellen Arztbesuch bei einem Arzt aus einem Ärztee pool vereinbart oder auch Hausbesuche bei den Patienten wahrnimmt.



*Digitalisierung im Gesundheitswesen: Mit 1,4 Millionen Euro fördert der Freistaat Sachsen ein neues Modellvorhaben im Vogtland, das die Patientenversorgung im ländlichen Raum unterstützen soll. Am 25. August überreichte Sachsens Sozialministerin Barbara Klepsch (vierte von links) im Klinikum Obergöltzsch Rodewisch die Förderbescheide an die vier Projektträger zu denen auch die WHZ im Vertretung von Prof. Dr. sc. hum. Anke Häber (rechts im Bild) gehört.*

Durch die Arbeit der Service-Zentren sollen nach Angaben des Sächsischen Sozialministeriums unnötige Patiententransporte vermieden und die knappen Ressourcen der Ärzte effektiver für vorrangig ärztliche Leistungen genutzt werden. Durch den Einsatz der Telemedizin könnte zum Beispiel für Ärzte ein Teil der Hausbesuche und der damit verbundenen Fahrzeiten wegfallen.

Innerhalb des im August diesen Jahres angelaufenen Projektes ist geplant mindestens zwei ambulante Service-Zentren nach einer kleinräumigen Bedarfsanalyse zur Versorgungssituation zu errichten, personell auszustatten und die notwendige Telemedizin-Infrastruktur zur Vernetzung von Service-Zentren und Hausärzten aufzubauen. Bei erfolgreicher Umsetzung soll dieses Versorgungsmodell nach Angaben des Sächsischen Sozialministeriums als „Blaupause“ für andere ländliche Regionen im Freistaat Sachsen dienen. Ende August erhielten die Projektpartner aus dem Sozialministerium rund 1,4 Millionen Euro für die Umsetzung des Projektes. Für Prof. Dr. Anke Häber war das ein wichtiger Meilenstein. „Die Westsächsische Hochschule Zwickau ist in verschiedene Teilprojekte involviert, jetzt kann endlich die Umsetzung der einzelnen Vorhaben beginnen“, sagte sie. Die Professorin für Medizininformatik hat gemeinsam mit dem Klinikum Obergöltzsch/Rodewisch, dem auf Big-Data-Analysen spezialisierten Softwareunternehmen Simba N<sup>3</sup> und Gerinet Leipzig, einem Netzwerk verschiedener Akteure der geriatrischen Versorgung, den Antrag auf Förderung des Projektes gestellt.

Auf die Medizininformatikerin und ihre Kollegen warten spannende Aufgaben. Dazu gehören die Ausstattung der Wohnungen mit medizinischen Assistenzsystemen für ein selbstbestimmtes Leben (AAL-Systeme), der Aufbau einer patientenzentrierten Akte, die Umsetzung von geriatrischen Risikoassessmentinstrumenten, die technische Anbindung der in der Wohnung gesammelten Daten an die patientenzentrierte Akte, die Einbindung der Akte in die Gesundheitstelematikinfrastruktur des

deutschen Gesundheitswesens, der Aufbau der Videosprechstunde mit den kooperierenden Ärzten von der Servicestelle sowie die Schulung in Telemedizin für das medizinische Personal und die Ausgestaltung eines Terminmanagementsystems für die Videosprechstunden.

„Technisch macht die Umsetzung unserer Ideen kaum Probleme, die Hürden liegen mehr im politischen Bereich“, sagt die Professorin. So seien zum Beispiel Ferndiagnosen ohne vorherige Konsultation des Patienten durch den Arzt bisher gesetzlich verboten. Ziel des Projektes ist es, älteren Patienten möglichst viele Wege zu ersparen. „Deshalb sind wir daran interessiert, mit der Kassenärztlichen Vereinigung, der Landesärztekammer und den Krankenkassen einen Weg zu finden, damit die beteiligten Ärzte nicht mit dem Gesetz in Konflikt kommen.“ Unter den Hausärzten im Vogtland sei die Resonanz auf das Projekt bisher gespalten: „Es gibt Ärzte, die sich eine Zusammenarbeit mit uns gut vorstellen können, andere haben große Bedenken bezüglich der Telemedizin.“ Die Gegner argumentieren, dass eine ärztliche Diagnose auf mehr fußt, als nur auf dem Gespräch mit dem Patienten und der Auswertung von Laborwerten. So könnten gute Ärzte auch aus der Körperhaltung und dem Auftreten des Patienten Rückschlüsse auf mögliche Krankheitsursachen ziehen – bei einer Sprechstunde per Computer würde diese Diagnosemöglichkeit wegfallen. Die Befürchtung der Angehörigen, die per Internet ausgetauschten Patientendaten seien nicht sicher, kann die Professorin aber entkräften: „Wir werden nur zertifizierte Systeme nutzen und verschlüsselt kommunizieren. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich Unbefugte Zugang zu den Daten verschaffen, wird damit deutlich gesenkt.“

Wie immer bei der Einführung etwas gänzlich Neuem müssen Prof. Dr. Anke Häber und ihr Team also einige Hürden meistern. Eine Personengruppe steht aber schon jetzt voll und ganz hinter dem Projekt: Das sind die Patienten im Vogtland, die die Hoffnung haben, dass ihnen auch in Zukunft ein Arzt schnell und kompetent hilft.

## The teledoctor is on his way

„Telematics support for the impulse region of Vogtland 2020“ is the title of a project in which out-patient service centres are to be established in areas where general medical care cannot be suitably ensured. The centres are to be staffed with mid-level medical staff (for example medical assistants), who can carry out preliminary examinations of the patients, arrange a virtual doctor's appointment with a doctor from a medical pool if required, or even visit patients in their homes. The project additionally includes the equipment of homes with medical assistance systems for independent living (AAL systems), the creation of a patient-centred file, the implementation of geriatric risk assessment tools, the technical link of data collected in the home with the patient-centred file, the inclusion of the file in the health telematics infrastructure of the German health care system, the establishment of video surgeries with the cooperating physicians from the service centre, as well as telemedicine training for medical staff and the development of an appointment management system for the video surgeries. The concept is initially being implemented in two model regions in the Vogtland district. If it is successful, a transfer to other regions is planned.



## Die Wissenschaftlerin

**Prof. Dr. sc. hum. Anke Häber** ist seit 2004 Professorin für Medizinische Informatik und Informationsmanagement an der Westsächsischen Hochschule Zwickau, Fakultät Physikalische Technik/Informatik, Fachgruppe Informatik. Zu ihren Forschungsschwerpunkten gehören unter anderem das Dokumentenmanagement und digitale Archivierung von Patientendaten, das taktische und das strategische Informationsmanagement im Krankenhaus sowie Entwicklungen im Bereich e-Health und Ambient Assisted Living. Zudem ist sie Beauftragte für die Familienfreundliche Hochschule. Sie selbst ist verheiratet und Mutter von fünf Kindern. Seit 2008 ist Anke Häber Sprecherin der Landesvertretung Sachsen des Berufsverbands Medizinischer Informatiker (BVMI) und Mitglied des erweiterten Vorstands des BVMI.

[anke.haerber@fh-zwickau.de](mailto:anke.haerber@fh-zwickau.de)



*Prof. Silke Heßberg untersucht die entwickelten, auslegbaren Matten im Gewächshaus am Institut für Textil- und Ledertechnik.*

## Warme Füße für Pflanzen

Gewächshäuser ermöglichen das geschützte und kontrollierte Kultivieren von Pflanzen. Durch eine aktive Wärmezufuhr – vor allem nachts, wenn es kühler wird – kann man den Gemüseanbau positiv beeinflussen. Nachteilig ist dabei der hohe Heizenergieverbrauch. Im Institut für Textil- und Ledertechnik (ITL) der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) untersuchen Wissenschaftler, wie dieses Problem zukünftig gelöst werden kann.

Auch in kalten Jahreszeiten möchten Verbraucher nicht auf Gemüse verzichten. In Gewächshäusern können Pflanzen durch Zufuhr von Wärme gedeihen. Doch für Gärtnereien und Hobbygärtner bedeutet das einen enorm hohen Verbrauch an Heizenergie. Im Institut für Textil- und Ledertechnik (ITL) der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) untersuchen die Wissenschaftler Prof. Silke Heßberg und Nancy Schrader, wie dieser Verbrauch und damit die Kosten gesenkt werden können. Dies soll durch die Installation eines passiven Systems unter Nutzung der im Gewächshaus vorhandenen Wärmeenergie erreicht werden. Zudem wird angestrebt, die Qualität der kultivierten Pflanzen zu steigern sowie die Erntezeiten zu verfrühen.

### **Wärmespeichermatten für Pflanzenwurzeln**

Die gemeinsame Idee der Wissenschaftler und Partner aus dem Netzwerk LanoTex: die Pflanzen direkt an der Wurzel zu beheizen. Eine sogenannte Wurzelklimatisierung ist ef-



Nancy Schrader kontrolliert die Temperaturverläufe am kombinierten System.



Phase Change Material in seinen unterschiedlichen Erscheinungsformen.

fektiver für die Pflanze und spart wichtige Energie. Am Markt gibt es bereits verschiedene Heizsysteme wie etwa Fußbodenheizungen, Systeme mit Warmwasser oder Elektro- und Gasheizungen. Dabei handelt es sich immer um aktive, kostenintensive Heizsysteme – Energie muss aktiv zugeführt werden. Für den Aufbau eines passiven Heizsystems – ohne zusätzliche Energiezufuhr – führen die Forscher bekanntes Wissen aus verschiedenen Bereichen zusammen. So entwickeln die Projektpartner unter anderem spezielle Matten unter Verwendung von Phase Change Materials

(PCM) zum Wärmen und Regulieren der Pflanzewurzel-Temperatur.

#### Erste Testergebnisse

In den Gewächshäusern am ITL und einer Gärtnerei wurden diese Matten für den Anbau von Feldsalat und Gurken getestet. Zum Nachweis der Wirksamkeit fanden zahlreiche Temperaturmessungen in den Gewächshäusern statt. Erste Ergebnisse zeigen, dass eine Ernteverfrüherung durch die Optimierung der Wurzeltemperatur der Pflanzen möglich ist. Die Verkürzung der Vegetationszeit bis zur ersten Ernte sowie eine hohe Produktqualität durch die Verhinderung von Vegetationsstörungen kann den Gärtnereien Marktvorteile verschaffen. Positiv hervorzuheben ist auch, dass es durch die entwickelte Lösung nicht zur Verschattung im Gewächshaus kommt, das System schadstofffrei ist und die Netto-Kulturfläche nicht verringert wird. Im Frühjahr wurden die entwickelten Matten sogar für den Spargel-anbau genutzt. Bis zum Projektende werden die auslegbaren PCM-Matten basierend auf den Messergebnissen weiterentwickelt und optimiert.

#### Einsatz von PCM

Für die auslegbaren Matten werden übliche Unkrautschutzgewebe (Foliebändchengewebe) mit PCM mithilfe einer hauseigenen Kaschieranlage und der Füge-technologie Ultraschallschweißen verbunden. PCM steht für Phase Change Material (Phasenwechselmaterial) und wird von einem der Projektpartner, dem Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V. (TITK), hergestellt. Dieses Material kann durch die Zustandsänderung von fest zu flüssig und umgekehrt Wärmeenergie speichern und abgeben.

Beim Phasenübergang von fest zu flüssig kommt es tagsüber durch Sonnenlichtenergie zur Speicherung der Wärmeenergie im Material. Bei Abkühlung oder Unterschreitung der Phasenübergangstemperatur, zum Beispiel nachts wird das PCM wieder fest und gibt die gespeicherte Wärmeenergie frei. PCM wird unter anderem in der Raumfahrt, für Arbeits-

schutzkleidung oder in der Architektur eingesetzt. Das passive System soll in den Wintermonaten Wärme abgeben und im Sommer die Temperaturen im Gewächshaus ausgleichen. Aufgrund der begrenzten Wärmespeicherkapazität ist die gewünschte Wirkung an sehr heißen Sommermonaten schwer zu erzielen. Aus diesem Grund wollen die Projektpartner parallel ein aktives sowie kombiniertes Kühlsystem entwickeln. Hierbei werden von den Projektpartnern KZV und L&P vorhandene Heizsysteme, Sonnenenergie und PCM innovativ verbunden. Die entwickelten Produkte werden derzeit mit zahlreichen Temperaturmessungen an Pelargonien, Weihnachtssternen und Gurken untersucht.

#### Warm feet for plants

At the Institute for Textile and Leather Technology (ITL) at Westsächsische Hochschule Zwickau - University of Applied Sciences Zwickau (WHZ), scientists investigate how we can positively influence plant growth during cold seasons without any additional energy input. By installing a passive system that uses the existing energy resources in the greenhouse, they want to reduce the energy consumption whilst at the same time increasing the quality of the cultivated plants and achieving earlier harvesting times. The scientists' idea: heating the plants directly at the root. A so-called root climate control is more effective for the plant and saves important energy. To set up a passive heating system – without any additional energy input – the researchers bring together and optimise knowledge from different areas. The work of the scientists in the project includes the development of special mats using phase change materials (PCM) to warm and regulate plant root temperature.

#### LanoTex – Pflanzenklimatisierung

Textile Komponenten für die passive und aktive Klimatisierung

**Zeitraum:** Mai 2015 bis Dezember 2017

**LanoTex ist ein Netzwerk** aus 13 Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Gemeinsam wollen sie ihre fachlichen Kompetenzen bündeln und neue Technologien, Verbundsysteme und Produktinnovationen für den Einsatz technischer Textilien in der Industrie, Land- und Forstwirtschaft entwickeln. Ziel ist, durch innovative Entwicklungen herkömmliches Material auf der Basis fossiler Rohstoffe durch nachhaltige textile Lösungen zu ersetzen. Beispielhafte Projekte sind unter anderem Zeckenschutztextilien für Klein- und Großtiere oder textile Lösungen zur Stall- und Lagerklimatisierung. Die Partner im Netzwerk LanoTex wollen damit einen Beitrag zum Klimaschutz leisten und gleichzeitig neue Anwendungsbereiche und Absatzmärkte erschließen.

**Partner:** Luvo Impex GmbH, Institut für Textil und Ledertechnik der WHZ, Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e. V. (TITK), M. Ludwig & M. Puhlfürst (L&P), Körner-Zeuner-Voigt Sanität GbR (KZV), Gärtnerei Grünwald Plauen



#### Die Wissenschaftler

**Silke Heßberg** (links) ist Professorin für Textil- und Ledertechnik an der Westsächsischen Hochschule Zwickau. Gemeinsam mit ihrer wissenschaftlichen Mitarbeiterin **Nancy Schrader** arbeitet sie im Netzwerk LanoTex. Beide entwickelten bereits Zeckenschutzkleidung für Groß- und Kleintiere. [silke.hessberg@fh-zwickau.de](mailto:silke.hessberg@fh-zwickau.de)

# HEY YOU! IT'S ME



*Variabel, funktional und dabei komfortabel: So sollen die Einzelteile der Kollektion von Jill Röbenack sein.*

## A collection for more mindfulness

The content of the final thesis of Jill Röbenack focuses on a topic that is much debated and discussed: the inclusion of people with physical disabilities. With her ladies' collection, she wants to use fashion to change the way people think about people with disabilities. Although the topics of appearance and clothing are not at the forefront of public discourse, the desire for the recognition of individual needs within the context of general fashion developments is especially important for these individuals. HEY YOU! IT'S ME is a counter-design to conventional fashion for people with disabilities, not purely functional special clothing, but fashion that works for everyone and allows physical differences.

Inklusion ist eines der Schlagwörter unserer Zeit. Wenn über Inklusion gesprochen wird, dann wird Aussehen und Kleidung oftmals als nicht so wichtig angesehen. Modedesignerin Jill Röbenack möchte dieser Ansicht mit ihrer Kollektion „HEY YOU! IT'S ME“ entschieden widersprechen.

Unser Körper ist die Leinwand, die wir haben, er ist das Schaufenster zu unserer Persönlichkeit. Mit Kleidung und Mode drücken wir Stimmung, Vorlieben, Ansichten, Zugehörigkeit und Abgrenzung aus. Teil von oder gegen etwas zu sein und dies mithilfe von Mode ausdrücken zu können, ist eine Wahl, die individuell sein sollte. In der Modeindustrie gibt es erschreckend wenig Repräsentation der tatsächlichen Vielfalt an Körpern und dem Umgang mit Körperbildern; dabei gibt es so viele unterschiedliche Körper, wie es Menschen gibt.

Mode ist ein Kommunikationsmittel, das Bilder erzeugt, die uns, unsere Umwelt und das Verhalten unserer Mitmenschen maßgeblich beeinflussen. An dieser Stelle war es wichtig, dass die Kollektion funktional ist, ästhetische Gestaltung aber nicht zugunsten dieser Funktionalität aufgegeben wird. Außerdem wollte die Designerin Geborgenheit, Stärke und Zukunftsdenken vermitteln.

Die Arbeit soll kein moralisierender Zeige-

finger sein, vielmehr einen Dialog zu mehr Aufmerksamkeit und Zusammenleben anstoßen. Schönheit beschränkt sich nicht auf die perfekte Stupsnase und endlos lange Beine. Schönheit finden wir vor allem dort, wo wir uns auf unsere Gegenüber einlassen. Wenn wir Vielfalt feiern und fördern. Die Kollektion soll andere Designer und Designerinnen dazu anregen, sich damit auseinander zu setzen, in welcher Gesellschaft sie leben wollen und es bleibt abzuwarten, welche Ideen sie mit der Zeit entwickeln.

Das Designkonzept beruht auf einer Vielzahl von Einzelteilen, die nach funktionalen oder modischen Aspekten kombinierbar sind. Spielerisch und einfach entstehen unterschiedliche Tragevarianten für verschiedene Alltagssituationen. Veränderbare Längen, Überlagerungen und Weitenregulierungen dienen der Anpassung an differierende Körperproportionen; Polsterungen, Stretcheinsätze und simple Verschlüsse dem Tragekomfort.



## Die Wissenschaftlerin

**Jill Röbenack** ist Absolventin des Studiengangs Gestaltung der Fakultät für Angewandte Kunst Schneeberg. Bei der Kollektion handelt es sich um ihre Bachelorarbeit, für die sie im März 2017 den Bayerischen Staatspreis für Nachwuchsdesigner bekam. Betreuer der Bachelorabschlussarbeit waren Prof. Dorette Bardos und Prof. Thomas Knoth.



Die aus einem Stück Filz gefaltete Wiege, entworfen von Lisa Drenkeforth, wird an Seilen aufgehängt oder liegt in einem Gestell. Sie lässt sich zu einer Schaukel für größere Kinder umfunktionieren, indem man eine Seite umklappt. Flach aufgefaltet, lässt sich das Material optimal verstauen. Die schallabsorbierende Eigenschaft mildert Geräusche der Umgebung ab und vermittelt dem Kind in der Wiege ein geborgenes Gefühl.



Diese von Paul Giesemann entworfene, zerlegbare Garderobe ist ein Begleiter für bewegliche Lebensverhältnisse: Die stabil gefalteten leeren Boxen schwingen durch die exzentrische Lagerung in eine leichte Schräge, lassen sich auf diese Weise angenehm befüllen und pendeln sich dann individuell ein – Bewegung, Veränderung, Ruhe und Ordnung gehen eine Verbindung ein.



Im Zickzack gefaltet und ausgesteift von zwei Rundstäben, ermöglicht das von Grito Otto entworfene Objekt angelehntes Sitzen – alleine oder zu zweit gegenüber. Der Werkstoff wird eingeschnitten, gefaltet und auf die Stäbe aus Eiche gesteckt. Dadurch erhält die Konstruktion ohne Verklebung Stabilität. Dazu gibt es in gleicher Art eine Ablage.



Durch eingeschobene Böden mit konischem Querschnitt erhält die gefaltete Filzwand, entwickelt von Rosi Gröschl, eine stabile Form – im Gegenzug erhalten die flügelartigen Böden durch das Faltwerk Auftrieb. Das Objekt ist beidseitig nutzbar, es funktioniert als Raumteiler wie als Wandregal.

# Leise Möbel aus Lanisor

Designstudenten der Schneeberger Studienrichtung Holzgestaltung sind es normalerweise gewöhnt, Holz in all seinen Facetten zu betrachten und ihm Gestalt zu verleihen. Dass sie auch anders können, zeigt das Ensemble aus Lanisor. Der von der Filzfabrik Fulda entwickelte innovative Faserverbundwerkstoff zeichnet sich durch hochwirksame akustische Eigenschaften aus.

Das Produkt Lanisor wurde in Hinblick auf seine akustischen Eigenschaften entwickelt und vermarktet. Lanisor-Möbel übernehmen automatisch Schalldämmung, sorgen für eine erhöhte Sprachverständlichkeit, verminderte Nachhallzeiten und schaffen dadurch ein angenehmes akustisches Klima im Raum. Welches Potenzial sich darüber hinaus entfalten lässt, wurde anhand von experimentellen Untersuchungen und Materialstudien, durch Studierende der Angewandten Kunst Schneeberg, ausgelotet. Im Rahmen eines Semesterprojektes konnte das Potenzial des Materials experimentell und konzeptionell ausgeschöpft

werden. Die hohe Formstabilität bei gleichzeitig geringem Gewicht, der textile haptische Eindruck, die Zähigkeit oder die Flexibilität standen beispielsweise im Fokus und wurden den bekannten Eigenschaften von Massivholz gegenübergestellt. Dem Werkstattprinzip folgend, setzten die Studierenden Paravents, Stauraum-, Sitz- oder Babymöbel durchweg als 1:1 Modell oder Prototypen um.

Das Projekt, betreut von Prof. Dorothea Vent und Prof. Jacob Strobel, wurde auf der internationalen Möbelmesse in Köln präsentiert und in Fernsehbeiträgen und auf Designblogs veröffentlicht.

## Quiet Lanisor furniture

A group of design students have created a collection of furniture made of felt wrapped around simple wooden frameworks. The students used fibre composite Lanisor – a lightweight, flexible felt-like material – combining it with wooden panels and dowels. The furniture is designed to explore the felt's potential, and contrast its „haptically appealing“ surface with wood's solidity. Students made the most of Lanisor's flexibility, bending it around simple wooden frameworks to form shelving with an unusual curved structure.

A slanted bookshelf has shelves made from wooden panels slicing through the felt. A series of stacking boxes is made from pieces of felt that slot into one another, and are held in place by dowels. The pieces are designed to be both long-lasting and, in some cases, customisable. The baby's cradle is intended to be used throughout a child's life, becoming a swing once its purpose as a bed is outgrown. The students used traditional woodworking tools to shape the felt, which can be folded much like paper but remains as stiff as wood.



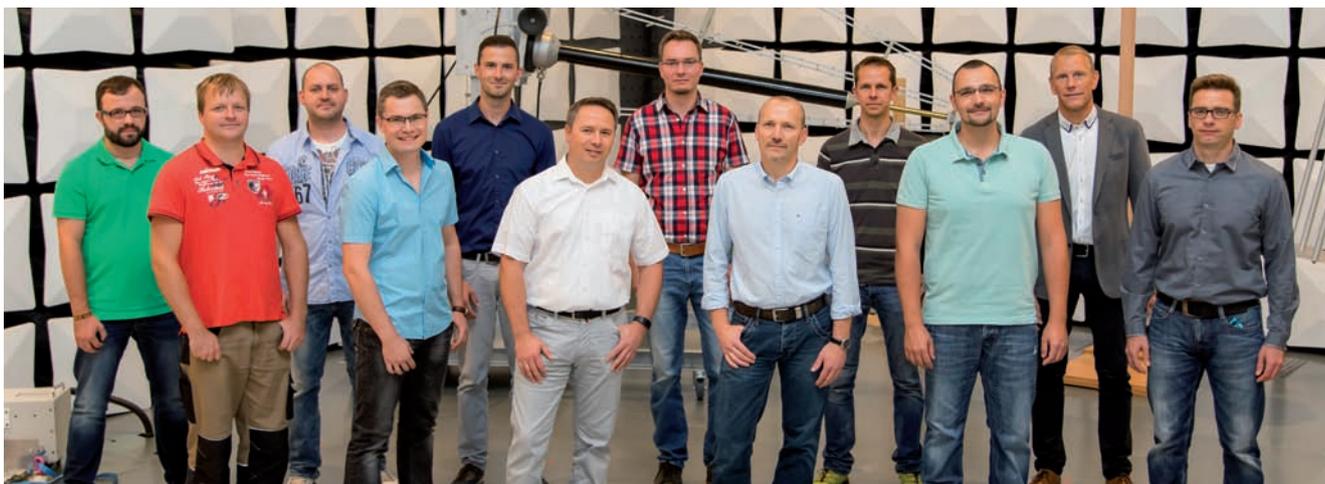
*Damit Elektrofahrzeug und Ladestation in Zukunft sicher miteinander kommunizieren können, wollen die auf das Fachgebiet Elektromagnetische Verträglichkeit spezialisierten Forscher der Westsächsischen Hochschule Zwickau im Auftrag der deutschen Autohersteller ein Standardsystem für die Kommunikation entwickeln.*

## So kommen Daten im Auto sicher an

Wie können beim Aufladen eines Elektrofahrzeuges nicht nur Strom, sondern auch Daten zuverlässig übertragen werden? Eine Antwort auf diese Frage wollen Wissenschaftler der Westsächsischen Hochschule Zwickau finden. Im Auftrag der deutschen Automobilhersteller werden dabei Systemeigenschaften definiert, welche in die internationale Normung einfließen sollen.

Ein regelmäßig genannter Kritikpunkt an der Praxistauglichkeit von Elektrofahrzeugen ist neben der Reichweite die vergleichsweise lange Ladezeit der eingebauten Batterien. Um diesem Nachteil zu begegnen, entstehen aktuell immer mehr öffentliche Ladestationen mit hoher Leistung. Die Auslegung der Ladetechnik und die damit verbundene maximale Ladeleistung von derzeit verfügbaren Serienfahrzeugen sind sehr vielfältig. Prinzipiell kann zwischen AC- (Wechselstrom) und DC-Laden (Gleichstrom) unterschieden werden. Beim AC-Laden wird das Elektrofahrzeug direkt mit dem bestehenden Stromnetz verbunden. Die erforderliche Wandlung der elektrischen Energie zum Laden der Batterie geschieht dabei im Fahrzeug. Bei dieser Technik ist aktuell eine Ladeleistung von maximal 22 kW möglich, wobei von der Mehrzahl der am Markt befindlichen Fahrzeuge nur eine geringere Ladeleistung unterstützt wird. Die Ladezeit variiert damit zwischen zehn und zwei Stunden.

Für Leistungen über 11 kW ist eine spezielle Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge, im Englischen als Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) bezeichnet, erforderlich. Diese La-



Das EMV-Team des Forschungs- und Transferzentrums an der WHZ unter der Leitung von Prof. Matthias Richter (2. von rechts).

deeinrichtung ist mit dem Stromnetz verbunden und kann als Ladesäule oder an der Wand montiert als Wallbox ausgeführt sein.

Beim DC-Laden ist eine externe Wandlung der elektrischen Energie erforderlich, welche durch die Ladeeinrichtung realisiert wird. Dabei wird der Wechselstrom in Gleichstrom gewandelt und die Ladespannung an die Batteriespannung des Fahrzeugs angepasst. Die aktuell vorzufindenden DC-Ladestationen verfügen meist über eine Ladeleistung von 50 kW. Vereinzelt wurden auch schon Stationen mit 150 kW installiert. Noch leistungsfähigere Ladestationen mit 350 kW sind in der Planung. Diese Schnellladestationen reduzieren die Ladezeit je nach Leistung auf 30 Minuten bis hin zum einstelligen Minutenbereich. Serienfahrzeuge mit einer Ladeleistung über 50 kW sind dabei aktuell noch eine Seltenheit. Dennoch sind von verschiedenen Herstellern Fahrzeuge mit hoher DC-Ladeleistung angekündigt, welche sich aktuell noch in der Entwicklung befinden.

### This way, data arrives safely in the car

How is it possible to transmit data reliably while charging an electric vehicle? Researchers at the University of Applied Sciences Zwickau in Western Saxony (Germany) want to find an answer to this question. A Power-Line Communication (PLC) has been defined for communication while the charging process is running. However, the requirements for the communication channel have not yet been sufficiently standardized, which may lead to problems during charging. In order to close this gap, the communication properties of charging cables from charging stations already available on the market were examined on behalf of various German automobile manufacturers. The research group has also developed a reference system permitting to determine the functional limits of the PLC. The aim of the study is to define uniform system properties to be incorporated into international standardization.

Für das DC-Laden ist eine Kommunikation zwischen dem Ladeequipment und dem Elektrofahrzeug zwingend erforderlich. Im ersten Schritt dient diese zum Austausch der erforderlichen Ladeparameter wie Strom und Ladespannung. Die Kommunikation ist sicherheitsrelevant und muss während des gesamten Ladevorganges aufrechterhalten bleiben. Ein Abbruch der Kommunikation führt zum Beenden des Ladevorganges. Im zweiten Schritt sind auch der Informationsaustausch für die Abwicklung von Bezahlvorgängen bis hin zu Mehrwertdiensten wie Videostreaming oder Softwareupdates angedacht.

Der Kommunikationskanal ist durch Power Line Communication (PLC) realisiert, welche auf eine bestehende Kontrollleitung der Ladeschnittstelle moduliert wird. Diese Kontrollleitung ist durch einen Kontakt im Ladestecker verbunden und verläuft im gleichen Kabel wie die stromführenden Ladeleitungen. Aufgrund der örtlichen Nähe zu den stromführenden Leitungen ist die Kontrollleitung besonders anfällig für Störungen, welche durch die hohen Ladeströme hervorgerufen werden. Die Parameter des Kommunikationskanals und die der ihn beeinflussenden elektronischen Systeme sind aktuell Gegenstand der Untersuchungen und noch nicht vollumfänglich standardisiert.

An der Realisierung einer sicheren Datenübertragung aus Sicht der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) forscht das EMV-Team des Forschungs- und Transferzentrums an der WHZ unter der Leitung von Prof. Matthias Richter im Auftrag der deutschen Automobilhersteller. Dazu wurden am Markt verfügbare DC- und AC-Ladekabel unter anderem bezüglich ihrer Koppeleigenschaften zwischen den stromführenden Adern und der Kontrollleitung untersucht, welche maßgeblich Einfluss auf die Störfestigkeit der Kommunikation haben.

Von der Forschungsgruppe wurde hierfür ein Referenzsystem entwickelt, das die EMV-Untersuchung der Power Line Communication auf der Kontrollleitung ermöglicht. Dieses System ist bezüglich der Schnittstelleneigenschaften maximal flexibel. Per Software können sämtliche Parameter variiert werden, wodurch auch automatisierte Testabläufe möglich sind.

Darüber hinaus kann das Referenzsystem auch eine Ladestation oder das Elektrofahrzeug bezüglich der Kommunikation nachbilden.

Aufgrund der optimierten EMV-Eigenschaften wird das System inzwischen ebenfalls bei EMV-Qualifizierungsmessungen von Autoherstellern und Herstellern von Ladeequipment eingesetzt. Auch für Entwickler der Vehicle-to-Grid (V2G) Kommunikation ist das Referenzsystem wegen der variablen Schnittstelleneigenschaften von Interesse. So können Interoperabilitätstest mit verschiedenen Herstellern auch weit über die genormten Funktionsbereiche hinaus durchgeführt werden. Bereits im zwischen abgeschlossenen Verbundprojekt eNterop des Bundeswirtschaftsministeriums kam das System als Referenzimplementierung zum Einsatz.

Eine von der Forschungsgruppe weiterentwickelte Version wird aktuell als Testsystem bei dem von ISO, IEC und dem Communication Networks Institute der Technische Universität Dortmund veranstalteten „International ISO/IEC 15118 & CCS Testing Symposium“, welches im November in seiner siebten Auflage in Kanada Station macht, eingesetzt.



### Der Wissenschaftler

**Matthias Richter** ist seit 2007 Professor für Nachrichtentechnik und EMV. Zuvor arbeitete er bei der Siemens Automobiltechnik GmbH, der Adam Opel AG sowie der Audi AG. Das Projekt wird von einem Team von Wissenschaftlern unter seiner Leitung bearbeitet.

[matthias.richter@fh-zwickau.de](mailto:matthias.richter@fh-zwickau.de)



*Vielfacher Messepublikumsmagnet: der Demonstrator, betreibbar zum Beispiel mit Elektrowerkzeugen der Firmen Bosch oder Hilti.*

# Weltneuheit bei Energiespeicherung

Mit dem High-Tech-Systemdistributor Rutronik hat ein Forscherteam der Fakultät Elektrotechnik der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) ein neuartiges Hybrides EnergieSpeicher-System (HESS) entwickelt. Durch die Kombination aus Batterie und Ultracap verbessert es die Spitzenstromeigenschaften des Energiespeichers, verlängert die Batterielebensdauer und ist beliebig anpassbar. So sorgt es in verschiedensten Anwendungen, etwa bei Elektrowerkzeug-Antrieben, für höchste Zuverlässigkeit bei geringem Entwicklungsaufwand.

In Kooperation mit ihrem Industriepartner Rutronik hat die WHZ den Beweis angetreten, dass sich beliebige Batteriesysteme in der Praxis mit Ultracaps kombinieren lassen. Diese Verbindung erlaubt eine ideale Arbeitsteilung: Während die Batterie konstant Energie für die kontinuierliche Leistung liefert, übernimmt der Ultracap die kurzzeitigen Spitzenströme und -spannungen. Der Entladestrom der Batterie wird auf ihren Nominalstrom begrenzt, so dass sie ihren optimalen Betriebsbereich nie verlässt. Durch diesen „Schonbetrieb“ verlängert sich ihre Lebensdauer um bis zu 100 Prozent. Zudem erwärmt sich das Innere weniger stark oder gar nicht, was die Lebensdauer zusätzlich erhöht.

„Die Forschungsergebnisse sind für uns ein wichtiger Meilenstein im Design von digitalen Power Management Systemen in Hybriden Energiespeichern und das ist der Beweis, dass mit neuen Schaltungstopologien die Zuverlässigkeit und Lebensdauer batteriebetriebener Systeme enorm verbessert werden kann“, so Andreas Mangler, Director Strategic Marketing & Communications bei Rutronik: „Damit können unsere Kunden von dem Know How und dem Innovationspotenzial profitieren, denn wir sehen uns als Vermittler und Interface zwischen Industrieunternehmen und Hochschulen.“

Ein Batterie-Ultracap-Pack kann unabhängig vom Ladezustand aufgeladen werden, ohne die Batteriezellen zu schädigen und liefert während der Nutzungsdauer die volle Leistung. Auch nach Monaten der Ruhe ist ein aufgeladener Batterie-Ultracap-Pack sofort einsatzbereit, da die Ultracaps eine extrem geringe Selbstentladung aufweisen. Leere Ultracaps sind innerhalb von Sekunden vollgeladen. Zudem ist die Konstruktion sehr robust und auch

bei Temperaturen unter 0°C ohne Performance-Einbußen einsetzbar. Damit wird ein solches hybrides Energiespeichersystem auch für sicherheitskritische Anwendungen interessant, etwa für medizinische Geräte wie Defibrillatoren. Auch für Leasing- oder Miet-Geräte, die eine garantierte Laufzeit bieten müssen, ist dieser Aufbau optimal. Dazu zählen Elektrowerkzeuge, Flurförderfahrzeuge, E-Bikes und andere batteriebetriebene Fahrzeuge.

### Ultracaps: Robust und langlebig

Möglich wird dies durch die Charakteristika der Ultracaps: Ultracaps laden und entladen sehr viel Energie innerhalb weniger Sekunden. Ihre Lebensdauer ist mit zehn Jahren und mindestens 500.000 Ladezyklen um ein Vielfaches höher als die einer Batterie. Außerdem sind sie mit einem weiteren Arbeitstemperaturbereich von -40°C bis 70°C weniger temperaturempfindlich als Batterien. Als einziges Manko könnte man ihre relativ geringe Energiedichte ins Feld führen. Umso mehr punkten sie durch ihre besseren Eigenschaften bei Tiefentladung: Hat eine Li-Ionen Batterie eine Entladungstiefe (DOD) von 25 Prozent, liegt diese beim Ultracap bei 75 Prozent.

Um die besten Eigenschaften beider Energiespeicher zu vereinen, müssen Ladung und Ströme der Batterie und des Ultracaps gemessen und ausbalanciert werden. Für ein derartiges Systemdesign existieren bereits verschiedene Basistopologien. Allen ist gemein, dass sie relativ komplex und damit entwicklungs- und kostenintensiv sind.

### Averaging Concept mit Boost Converter

Um die Komplexität zu minimieren, setzen die Forschungspartner bei der Zielanwendung auf die Topologie eines uni-direktionalen DC/DC Wandlers. Dies ermöglicht eine vergleichsweise kompakte und effiziente schaltungstechnische Struktur. Dadurch verringern sich die Entwicklungszeit und -kosten sowie die Anzahl der benötigten Komponenten. Durch die digitale Lösung ist das System einfach und frei parametrierbar. Zu den weiteren Vorteilen zählen, dass die Spannung am Ultracap-Stack und somit an der Last innerhalb eines weit definierbaren Bereichs variiert werden kann. Der Ultracap-Stack lässt sich bei Bedarf direkt mit der lastseitigen Leistungselektronik (zum Beispiel mit einem Antriebs-Wechselrichter) koppeln, so dass er in der Lage ist, die dort auftretenden batterieschädigenden Spitzenströme zu übernehmen. Für eine optimale Spannungsanpassung kann die höhere Spannung im Zwischenkreis im Verhältnis 2:1 dimensioniert werden, das heißt die Spannung am Ultracap ist doppelt so hoch wie an der Batterie. So lässt sich die Energie des Ultracaps optimal ausschöpfen.

### Topologie des Demonstrators

In vielen Anwendungsbereichen, so auch bei hochwertigen batteriebetriebenen Elektrowerkzeugen sind deren Hersteller in punkto Si-

herstellung oder gar Erhöhung der Akkulebensdauer besonders gefordert. In dieser Weise von industrieller Seite her ermutigt, war die Basis für den zu entwickelnden Demonstrator – ein Profi-Akkubohrschrauber aus dem Premiumsegment – definiert. Die Demonstrator-Topologie basiert auf einer in diesem Kontext erstmals applizierten kombinierten Buck OR MOS Boost Struktur mit komplett digital implementiertem Power-Management und den dazugehörigen Regelungen sowie durchgängig software- konfigurierbaren Parametern. Damit besitzt die intelligente Kombination aus Batterie und Ultracap einen wünschenswert niedrigen Gesamt-Innenwiderstand. Das Ergebnis: längere Batteriebensdauer, justierbare Stromlimitierung und hervorragende Hochstromeigenschaften.

Neben den Ultracaps und der Li-Ionen Batterie, die an eine primäre Stromversorgung angeschlossen ist, bildet der Leistungsschaltregler das Herzstück der Topologie. Er wird ergänzt durch eine ultraschnelle Stromrichtungslogik, die eingreift, wenn der Energiefluss aus dem Ultracap einsetzt. Hinzu kommt eine Überwachung der analogen Strom- und Spannungssignale der Li-Ionen Batterie und des Ultracaps, so dass diese im Sinne einer optimalen Energieausnutzung konditioniert werden können. Über einen leistungsfähigen Mikrocontroller beziehungsweise Signalprozessor werden die Vorgaben für die Signale definiert, dementsprechend generiert dieser die PWM-Sequenzen für die Power-MOSFETs - hier von Infineon - und damit für die getaktete Stromversorgung. Ein spezieller Schalter leitet den Strom direkt von der Li-Ionen Batterie auf den Motor, wenn keine Spitzenströme fließen müssen. Geeignet dimensioniert, kann der Ultracap in den Betriebspausen jederzeit über die Batterie geladen werden.

Die Entwicklung der Regelalgorithmen hat Prof. Dr.-Ing. Lutz Zacharias gemeinsam mit Dipl. Ing. Ringo Lehmann und Dipl. Ing. Sven Slawinski, alle drei von der WHZ, übernommen. Nach umfassender Systemanalyse sowie einer determinierten Reglersynthese, begleitet von simulationstechnischen Voruntersuchungen, wurden die benötigten zeitdiskreten Algorithmen zielhardwaregerecht implementiert.

Bei der Erstellung der Steuersoftware wurden Methoden des modellbasierten Software-designs angewandt. So wurde das gesamte Powermanagement in VHDL-AMS modelliert. Mit dieser Modellbeschreibungssprache lassen sich auch Regelsysteme sowohl hardwarenah modellieren und simulieren als auch via Auto-Coding automatisiert auf die Ziel-Hardware übertragen. Um einen sicheren Betriebszustand aufrecht zu erhalten, ist eine zusätzliche, ultraschnelle Logikschaltung erforderlich. Die hierfür zu stellenden Sicherheits- und Echtzeitanforderungen können auch durch hochleistungsfähige, schnelle Mikroprozessoren nicht erfüllt werden. Deshalb wurde in Hardwarekomponenten investiert, etwa in die Applikation von Komparatoren höchster Dynamik.

Bei der Modellierung und Simulation lag die Herausforderung darin, die realen Eigenschaften des Reglers, der Batterie, des Ultra-

caps und der Leistungsstufen genau zu beschreiben und abzubilden. Weitere Simulationen zeigten, dass eine Symmetrierung der Ultracaps in dieser Anwendung nur in sehr wenigen Situationen zum Einsatz gekommen wäre und daher nicht sinnvoll ist. Nicht zuletzt dadurch reduziert sich die Komplexität der Schaltung – sie wird schlank, günstig und gleichzeitig intelligent. Der Demonstrator wurde schließlich einer thermischen Analyse unterzogen. Das Ergebnis: Selbst ohne Kühlkörper erreichte die Temperatur nie über 50°C.

So hat das Projekt auf nationalen und internationalen wissenschaftlichen Tagungen und Fachkongressen sehr hohes Interesse bei namhaften Technologieunternehmen generiert, erste konkretere Gespräche laufen bereits. Maxwell/Ness Cap, Hersteller von UltraCaps und offizieller Franchise Partner von Rutronik, sieht großes Potential für Kooperationen. Die nächsten Stationen im Rahmen einer weltweiten Seminarreihe, welche die WHZ und Rutronik durchführen, sind Frankreich und China.

### World novelty in energy storage technology

A team of researchers from the Faculty of Electrical Engineering has developed a completely new Hybrid Energy Storage System (HESS). The combination of battery and ultracapacitor improves the peak current characteristics of the energy storage device, prolongs battery life considerably. Thanks to digital regulation, it permits adjustments according to requirements. It ensures maximum reliability in a wide range of applications – with low development effort. This world premiere was developed in joint collaboration with Rutronik, the high-tech system distributor from Baden (Germany). It proves that battery systems can be combined with ultracapacitors to master practical conditions.



### Die Wissenschaftler

Zum Forscherteam gehören Dipl.-Ing. (FH) Sven Slawinski, Dipl. Ing. (FH) Ringo Lehmann, Prof. Dr.-Ing. Lutz Zacharias und Prof. Dr.-Ing. Mirko Bodach (v.l.n.r.), alle Fakultät Elektrotechnik der WHZ, sowie Dipl.-Ing. (FH) Andreas Mangler, Director Strategic Marketing & Communications – Member of the Extended Executive Board, Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH.



Laboringenieur Enrico Iffert arbeitet am neuen Prüfkomplex für Schraubenverbindungen.

# Geprüfte Schrauben

Die Westsächsische Hochschule Zwickau (WHZ) ist aktuell die einzige Hochschule Sachsens mit einem modernen Prüfkomplex für Schraubenverbindungen. Er wurde im Mai 2017 in Betrieb genommen.

Schrauben verbinden. Kleiner als einen halben Millimeter Durchmesser halten sie Uhrwerke zusammen. Mit der Größe eines Oberschenkels verkoppeln sie sogar Elemente riesiger Bauwerke wie Brücken oder Turbinen. Die Schraubenverbindungen müssen dabei bestimmte Anforderungen erfüllen. Sie sollen zum Beispiel unterschiedlichen klimatischen Verhältnissen Stand halten, die Befestigung von Baugruppen und -elementen dauerhaft sicherstellen, lösbar sein, um zum Beispiel die kostengünstige Herstellung und Reparaturen zu ermöglichen und die Wiederverwertung von Geräten oder Maschinen zu begünstigen.

Der neue Prüfkomplex für Schraubenverbindungen an der Fakultät Automobil- und Maschinenbau (AMB) der WHZ prüft solche Schraubenverbindungen. Mit der Anlage können sowohl Sicherungselemente von Schraubenverbindungen, als auch die für die Berechnung wichtigen Reibungszahlen gemittelt werden.

Aufträge für die Prüfung kommen vor allem aus der Industrie aus den Bereichen Maschinen-, Fahrzeug- und Stahlbau oder auch

von Schmiermittelherstellern. Gerade für die Entwicklung und Weiterentwicklung von Schmiermitteln nutzen die Hersteller die Kenntnisse und Geräteausstattung der Wissenschaftler. Die Forscher treffen etwa Referenzaussagen zur Reibung bei marktüblichen Schraubenverbindungen, auf welche die Schmiermittelhersteller ihre Entwicklung aufbauen.

Mindestens ebenso gefragt ist die Ermittlung der Reibungszahlen für konkrete Verschraubungsfälle als Grundlage der Optimierung von Schraubenverbindungen, um die Funktionssicherheit von Geräten zu erhöhen und die Bauteilmassen zu minimieren.

Auf dem Prüfstand können Schrauben mit einer Gewindegröße zwischen M6 und M24 untersucht werden. Größere Schrauben bis M80 werden mithilfe anderer Verfahren und Einrichtungen untersucht, wie zum Beispiel durch hydraulisches Anziehen. Weiterhin steht ein von der WHZ entwickelter Prüfstand zur Verfügung, bei dem die Lastverteilung innerhalb eines Schraubenfeldes durch Messung der Schraubenkräfte mit Hilfe des Ultraschallverfahrens ermittelt wird.

## Screws on the test bench

University of Applied Sciences Zwickau is currently the only university in Saxony with a modern test complex for screw connections. The equipment makes it possible to determine the safety elements of screw connections and friction coefficients. The test bench can be used to test screws with thread sizes ranging from M6 to M24. Larger screws up to size M80 are tested using other measuring methods. Wilfried Lori is professor of design and connection technology at WHZ. Together with his team, he received a grant by the German Research Foundation of 226,000 euros for the purchase of the large device. The test complex was put into operation at the university in May 2017.



## Der Wissenschaftler

Wilfried Lori ist Professor für Konstruktions- und Verbindungstechnik an der WHZ. Mit seinem Team erhielt er den Zuschlag der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zur Anschaffung des Großgerätes im Wert von 226.000 Euro.

[wilfried.lori@fh-zwickau.de](mailto:wilfried.lori@fh-zwickau.de)

## Legende



Unternehmen der Wirtschaft



Einrichtungen der Gesellschaft  
und Wissenschaft



*Erkenntnisse der Hochschulen sollen schneller in Produkte umgesetzt werden – mithilfe der Wirtschaft, zum Wohle der Verbraucher.*

# Innovative Hochschule

Von einer innovativen Hochschule wird erwartet, dass sie neben ihren klassischen Aufgaben verstärkt Aufgaben im Wissenstransfer zwischen Hochschule und unternehmerischem sowie gesellschaftlichem Umfeld und zwischen verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen übernimmt.

Hochschulen sollen nicht nur Wissen generieren, Wissen weiterentwickeln und Wissen vorhalten, sondern dieses auch über ihre Grenzen vermitteln. Denn mit der Transformation zur Wissensgesellschaft ist das Wissen, das Hochschulen als Wissenschaftseinrichtung erzeugen, zu einem der zentralen wirtschaftsrelevanten Erfolgsfaktoren geworden.

Ab 2018 fördern das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK) für fünf Jahre die Zusammenarbeit der sächsischen Fachhochschulen im Bereich Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft. In einem bundesweiten Wettbewerb setzte sich der sächsische Verbund der fünf Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) in Dresden, Leipzig, Mittweida, Zwickau und Zittau/Görlitz gegen mehr als 100 Antragsteller durch. Sie erhielten im Juli

für das Projekt „Saxony<sup>5</sup> – Smart University Grid – Wissensströme intelligent vernetzen“ die Förderzusage. Das beantragte Fördervolumen beträgt mehr als 13 Millionen Euro, womit die Hochschulen etwa 25 Stellen finanzieren wollen.

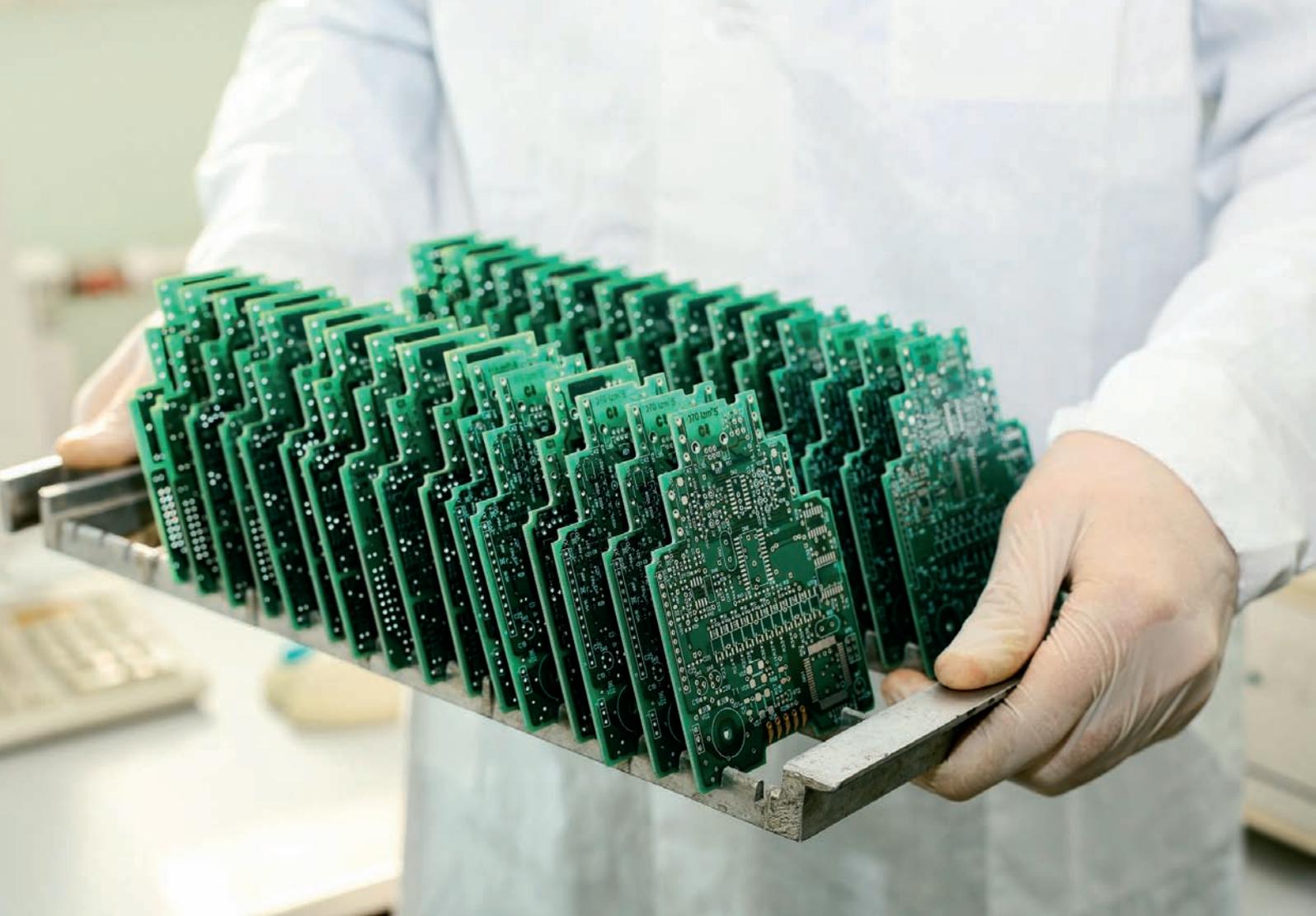
## Das Projekt

Bereits seit 2007 arbeiten die fünf Hochschulen konzeptionell und inhaltlich bei der Erfüllung ihrer Mission in Lehre und Forschung zusammen. Bisher organisierte jedoch jede HAW den Ideen-, Wissens- und Technologietransfer eigenständig. Jetzt wollen die Hochschulen auf Basis einer neuen gemeinsamen Transferstrategie zusammenarbeiten. Das primäre Ziel ist es, neue Erkenntnisse und Erfindungen schneller zum Wohle der Bürger und Verbraucher in innovative Produkte und

Dienstleistungen umzusetzen. Mit Saxony<sup>5</sup> sollen gemeinsam entwickelte Transfermaßnahmen die Durchdringung in Wirtschaft und Gesellschaft erhöhen: Dazu gehören zum Beispiel das „HAW Organisationsnetz Transfer“, über welches eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit geplant ist. In „regionalen Organisationspunkten“ jeder HAW werden unter anderem „Bürgersprechstunden“ angeboten. Geplant sind zudem acht Transferlabore, sogenannte Co-Creation Labs. Hier wollen die Hochschulen mit Partnern aus Wirtschaft und Gesellschaft in ihren Forschungsschwerpunkten intensiv zusammenarbeiten. Im „Cluster für medialen Transfer“ soll die Bevölkerung mittels Erklärfilmen, sozialer Netzwerke und Messengerdiensten angesprochen werden.

## Knowledge for society

On 01 January 2018, the five Saxon universities of Zwickau, Zittau, Leipzig, Dresden and Mittweida will start their joint project „Saxony<sup>5</sup> - Smart University Grid - Intelligent Knowledge Networks“, which will run for five years. The primary objective is to translate new findings and inventions into innovative products and services more quickly for the benefit of individuals and consumers. The aim is for transfer measures jointly developed in Saxony<sup>5</sup> to reach both industry and society: This includes for instance increased public relations work, citizens' meetings, the establishment of eight transfer laboratories for core research topics, transfer films, training courses and special workshops.



*Für die Herstellung von Leiterplatten kommen Bohrer zum Einsatz, die im Mikrobereich arbeiten. Werden diese Bohrer einschließlich ihrer Schneidenden beschichtet, kann ihr Verschleiß minimiert und ihre Lebensdauer damit deutlich erhöht werden. Das spart Geld bei der Herstellung der Leiterplatten und macht letztlich die Geräte, in denen sie zum Einsatz kommen, für den Endverbraucher günstiger.*

## Effektiver Schutz für Werkzeuge

Neben steigender Nachfrage tragen effizientere Herstellungstechniken dazu bei, dass Geräte wie Computer, Smartphones oder Herdplatten günstiger werden. Einen Beitrag dazu liefert die Forschung am Institut für Produktionstechnik an der WHZ.

Computer, Smartphones, Fernseher oder Herdplatten: Jeder von uns nutzt technische Geräte und die Anzahl in deutschen Haushalten steigt. Vor 20 Jahren waren Hardwarekomponenten noch deutlich teurer und auch technisch unterlegen. Wissenschaftler der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) verfolgen das Ziel, die Lebensdauer von Spannungswerkzeugen durch das Auftragen von Schutzschichten zu erhöhen. Im vorliegenden Anwendungsfall geht es um Bohrer für die Herstellung von Leiterplatten.

Eine Leiterplatte ist Träger für elektronische Bauteile und dient der mechanischen Befestigung sowie elektrischen Verbindung. Leiterplatten, auch Platinen genannt, bilden die Basis für die Computer- und Elektrotechnik. Durch ihre leitende Funktion werden technische Geräte erst funktionsfähig. Damit haben Platinen in der Industrie einen hohen Stellenwert. Bei der Herstellung von Leiterplatten kommen Bohrer zum Einsatz, die im Mikrobereich die

Platten bearbeiten. Diese Bohrer – einschließlich ihrer Schneiden – sollen im Projekt beschichtet werden, um ihren Verschleiß zu minimieren und die Lebensdauer zu erhöhen. Die schützende Wirkung dünnster Schichten auf Werkzeugen ist in der Spannungstechnik seit den 1970er-Jahren bekannt. Bisher konnten Schutzschichten jedoch nicht ohne Weiteres auf Mikrowerkzeugen angewandt werden, da diese die Schneiden zu stark verrundeten. Insbesondere bei Prozessen der Mikro- und Feinbearbeitung ist dies nicht zulässig, da sonst eine präzise Bauteilfertigung mit geringsten Toleranzen unmöglich wird.

Vor diesem Hintergrund wurden schon im

Jahr 2011 erste Forschungsarbeiten am Institut für Produktionstechnik der WHZ initiiert. Mit Hilfe der, bisher in der Werkzeugbeschichtung unbekannt, Abscheidetechnologie (Atomic-Layer-Deposition (ALD)-Technik), beschichteten die Wissenschaftler die Werkzeugschneiden. Bei der ALD-Technik werden Hartstoffteilchen im Nanometerbereich auf die Schneidkanten aufgetragen ohne diese abzurunden. Die Resultate der damaligen Testbeschichtungen auf Dreh-, Fräs- und Bohrwerkzeugen übertrafen alle Erwartungen und erreichten eine Lebensdauersteigerung von bis zu 170 Prozent.

Basierend auf dem erkannten Leistungspo-

tenzial, wurden in den vergangenen Jahren bereits Folgeprojekte mit industriellen Partnern bearbeitet. Inzwischen kooperieren drei sächsische Unternehmen und zwei Forschungseinrichtungen. Gemeinsam wollen sie das Einsatzgebiet der ALD-Technik im Vergleich mit anderen Dünnschichttechnologien abgrenzen sowie die Vorteile der Technik in Bezug auf spannungstechnische Applikationen herausarbeiten.

Bei Vorliegen positiver Projektergebnisse kann die ALD-Technologie in ein vollkommen neues Anwendungsfeld vordringen und so zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit sensibler Spannungsprozesse beitragen.

### Effective protection for tools

Computers, smartphones, TVs or hobs. Almost every one of us uses technological appliances and the number of them in German households is increasing. 20 years ago, hardware components were significantly more expensive and technically inferior. Alongside an increasing demand, more efficient manufacturing techniques are helping to make these devices cheaper. Research at the Institute for Production Engineering at the WHZ is contributing to this. The aim of the researchers is to increase the life span of machining tools by applying protective layers. The current application is looking at drills for use in the production of circuit boards. The scientists coated the tool blades of the drills using Atomic-Layer Deposition (ALD) technology. In the ALD technique, hard particles in the nanometre range are applied to the cutting edges without rounding them. The results of the test coatings on turning, milling and drilling tools achieved a service life increase of up to 170%.



### Der Wissenschaftler

**Michael Schneeweiß** ist seit 2001 Professor für Fertigungstechnik an der WHZ. Er kann auf umfangreiche Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit namhaften Automobilherstellern, und -zulieferern, Turbinenherstellern, Herstellern von Spannungswerkzeugen, Kühlschmierstoffen sowie Maschinen verweisen.

michael.schneeweiß@fh-zwickau.de

## Institut für Produktionstechnik Schnittstelle zwischen Industrie und Hochschule

Das Institut für Produktionstechnik (IfP) an der WHZ bildet seit seiner Gründung 2004 eine wichtige Schnittstelle zwischen Hochschule und Industrie. Zahlreiche Projekte mit Unternehmen aus der Region transportieren Wissen von der Hochschule in die Unternehmen und Gesellschaft und umgekehrt und ermöglichen Studierenden, an Praxisprojekten mitzuarbeiten und an Unternehmens-Exkursionen teilzunehmen. Das Symposium für Produktionstechnik lädt Unternehmer, Dienstleister, Wissenschaftler und Studierende jährlich zum Wissensaustausch ein. Inzwischen arbeiten neben Prof. Michael Schneeweiß 14 weitere Professoren und Professorinnen am Institut, welches sich als eine fachlich getragene Lehr- und Forschungsgemeinschaft der Fakultät Automobil- und Maschinenbau versteht. Es verfolgt einen Ansatz ganzheitlicher Lösungen für die Gestaltung und Optimierung der Produktion und konzentriert sich auf die vier Schwerpunkte:

1. Entwicklung spezieller Produktionstechnik,
2. Leichtbaukonzepte,
3. Fabrik- und Prozessorganisation,
4. Energie- und Ressourcen-Effizienz

Zur Verfügung stehen den Wissenschaftlern zur Bearbeitung der Forschungs- und Entwicklungsaufträge modern ausgestattete Forschungslaboratorien und Prüf- und Ver-



Wissenschaftlicher Mitarbeiter Dipl.-Ing. Björn Noack in den Laboren der Fakultät Automobil- und Maschinenbau.

suchsfelder. Diese sind eine ausgezeichnete Basis für die Entwicklung neuer und praxisrelevanter Lösungen entlang des gesamten Produktentstehungsprozesses, insbesondere für den Automobil- und Maschinenbau.

### Institute for Production Technology

Since being founded in 2004, the Institute for Production Technology (IfP) at WHZ has been an important interface between university and industry. Numerous projects with companies from the region transport knowledge from the university to the companies and society and vice versa, enabling students to work on practical projects and participate in company excursions. The Symposium for Production Technology invites entrepreneurs, service providers, scientists and students to an annual knowledge exchange. There are now 14 other professors working in addition to Prof. Michael Schneeweiß at the Institute, which considers itself a specialised teaching and research community of the Faculty of Automotive and Mechanical Engineering. It pursues an approach of holistic solutions for the design and optimisation of production and concentrates on the four main aspects:

1. development of special production technology,
2. lightweight designs,
3. factory and process organisation,
4. energy and resources efficiency

The scientists process the research and development orders using state-of-the-art research laboratories, test facilities and experimental areas. These are an excellent basis for the development of new and practical solutions along the entire product development process, especially for the automotive and mechanical engineering industries.



*Selbstverständlich existiert vom Hybrid-Oberleitungsbus, den Wissenschaftler gegenwärtig an der Westsächsischen Hochschule Zwickau entwickeln, mehr als dieses Modell. So wird ein nicht mehr benötigter Linienbus gerade in Holland nach den Anforderungen des Projektteams umgebaut.*

# Die Rückkehr des Oberleitungsbusses

Konventionelle Oberleitungsbusse sind zu jedem Zeitpunkt abhängig von der Oberleitung. Reine Elektrobusse sind zwar unabhängig von der Oberleitung, jedoch entspricht die Batterietechnologie noch nicht den Anforderungen der Nahverkehrsunternehmen. Zwickauer Wissenschaftler arbeiten jetzt daran, die Vorteile beider Fahrzeugkonzepte in einem Hybrid-O-Bus zu kombinieren. Im Interview gibt Projektleiter Professor Dr.-Ing. Matthias Thein Einblick in den Stand der Forschungen.

**Von 74 deutschen Städten, in denen Trolleybusse einst zum Einsatz kamen, sind nur noch drei übrig. Sind die Oberleitungsbusse damit nicht aus der Mode?**

Nein, keineswegs. Immer mehr deutsche Städte haben damit zu kämpfen, dass die Grenzwerte für Feinstaub und Stickoxide regelmäßig überschritten werden. Da müssen Lösungen gefunden werden. Eine könnte der Einsatz von Oberleitungsbussen sein.

**Um Abgase von Bussen aus den Städten heraus zu halten, gibt es auch andere Konzepte wie zum Beispiel reine Batteriebusse. Welche Vorzüge hat Ihr Konzept?**

Die Busse, die nur mit Batterien betrieben werden, haben einen entscheidenden Nachteil: Die Batterien müssen natürlich irgendwann wieder aufgeladen werden. Das kann nach einem Einsatz nachts passieren oder nach einem bestimmten Zeitintervall an einer Endhaltestelle. Bei den Bussen, die in der Nacht geladen werden können, werden besonders große Batterien benötigt. Außerdem stehen dann in der Nacht bei einem größeren Nahverkehrsunternehmen zum Beispiel 50 Busse auf dem Hof,

die alle gleichzeitig geladen werden müssen. Das muss ein Stromnetz erst einmal leisten können. Bei den sogenannten Gelegenheitsladern hingegen wird nach dem Absolvieren einer bestimmten Strecke an der Endhaltestelle oder sogar zwischendurch geladen. Dann können die Batterien auch deutlich kleiner sein, je nachdem, welche Strecke zu absolvieren ist. Das Problem ist, dass innerhalb einer möglichst kurzen Zeit die Batterie nachgeladen werden muss, doch das geht nach gegenwärtigem Stand der Technik auf Kosten der Lebensdauer der Batterie. Dazu kommt, dass die Batterie in jedem Fall geladen werden muss. Das heißt: Wenn der Bus unterwegs wegen eines Staus verspätet an der Endhaltestelle angekommen ist, kann er nicht gleich weiterfahren, wie dies bei einem Dieselmotor der Fall wäre. Er müsste zunächst warten, bis die Batterie aufgeladen ist. Die Verspätung wird damit durch den ganzen Tag „geschleppt“.

#### Und mit dem Oberleitungsbus gibt es diese Probleme nicht?

Richtig, wenn eine Oberleitung vorhanden ist, dann wird von dieser der Strom genommen, um den Motor anzutreiben und gleichzeitig den Akku zu laden. Ein Stück kann der Bus aber auch ohne Oberleitung nur mit dem Strom aus dem Akku fahren.

#### Wie weit fährt der Bus mit dem Akku?

Das hängt zum einen davon ab, wie groß der Akku gewählt wird. Je größer der Akku, desto größer die Reichweite. Desto weniger Fahrgäste können allerdings wegen des zulässigen Gesamtgewichts befördert werden. Außerdem hat das Streckenprofil natürlich einen Einfluss auf die Reichweite. Auf einer hügeligen Strecke reicht der Akku weniger lange als auf einer flachen Strecke. Wir gehen davon aus, dass der Akku für 10 bis 20 Kilometer Reichweite ausgelegt sein sollte.

#### Wie haben die Betreiber von Trolleybuslinien bisher auf Ihr Vorhaben reagiert?

Wir haben unser Konzept auf mehreren Fachmessen vorgestellt und dort nur positive Resonanz darauf erhalten. In den vergangenen 50 Jahren hat sich an der Technik, auf der die Oberleitungsbusse basieren, nicht viel geändert. Entsprechend froh sind die Unternehmen, dass sich jetzt etwas tut.

#### Mit welcher Idee haben Sie die Nahverkehrsunternehmen überzeugt?

Das Besondere an dem sogenannten Hybrid-Oberleitungsbus-Konzept ist ja, dass die Busse nicht die ganze Zeit an Oberleitungen fahren, sondern nur auf bestimmten Streckenabschnitten und wir uns komplizierte Abschnitte wie zum Beispiel Weichen und Kreuzungen sparen, weil der Bus dann seinen Strom aus dem Akku bezieht. Besonders attraktiv ist unser Konzept für alle Städte, die bereits über eine Straßenbahn verfügen, denn da sind die Stromanlagen größtenteils schon vorhanden. Diese für den Bus zu nutzen, stellt technisch kein großes Problem dar. Dazu kommt, dass der Einsatz eines Oberleitungsbusse im Vergleich zur Straßen-

bahn, wo für viel Geld Gleisanlagen errichtet und Instand gehalten werden müssen, vergleichsweise preiswert ist.

#### Die Idee, die Energiezufuhr zu den Trolleybussen nicht durchgängig, sondern nur partiell durchzuführen, ist nicht neu. Sie wurde schon im sogenannten Duo-Bus Mitte der 70er Jahre in Ansätzen realisiert. Warum hat sich die Idee seinerzeit nicht durchgesetzt?

Das hat verschiedene Gründe. Zum einen war die Technik seinerzeit noch nicht ausgereift, man denke nur an die Größe der damaligen Akkus. Außerdem war die Zeit politisch noch nicht reif. Mittlerweile hat sich das Bewusstsein für die Umwelt aber gewandelt.

#### Bereits im November 2015 konnte bei einer Erprobungsfahrt die prinzipielle Eignung des gewählten Lösungsansatzes nachgewiesen werden. Wie ist der aktuelle Stand des Forschungsprojektes?

In dem genannten Projekt ging es lediglich darum, zu zeigen, dass der Stromabnehmer sich auch automatisch an die Stromleitung ankoppeln lässt. Bisher muss das wie vor 100 Jahren per Hand vom Busfahrer realisiert werden. Wir haben gezeigt, dass unser System des automatischen Ankoppelns funktioniert. Der Stromabnehmer war allerdings auf einem Lkw montiert. Jetzt muss das Ganze auf einen Bus übertragen werden. Darum haben wir einen Bus gekauft, der gegenwärtig von einem Unternehmen in Holland nach unseren Vorstellungen umgerüstet wird. Auf dem Campus Scheffelstraße entstand bereits eine Halle, die wir künftig zum Unterstellen des Busses und für Montagearbeiten nutzen können. Außerdem soll auf dem Campus in den nächsten Wochen eine 130 Meter lange, elektrifizierte Teststrecke entstehen, damit wir auch in Zwickau eine Vielzahl von Tests sofort durchführen können. Wir gehen davon aus, dass wir zum Projektende Mitte 2019 ein lauffähiges Funktionsmuster vorstellen können.

#### In das Forschungsprojekt sind Studierende aktiv einbezogen. Welche konkreten Aufgaben übernehmen diese?

Beim Vorgängerprojekt wurden bereits sechs Abschlussarbeiten von Studenten unterschiedlicher Studiengänge erfolgreich formuliert und verteidigt. Diese waren vor allem für die wissenschaftliche Durchdringung des Projektes von großem Nutzen. Gegenwärtig arbeiten drei Studenten im Projekt. Eine Studentin unterstützt uns bei Verwaltungsaufgaben, zwei Studenten befassen sich mit der Entwicklung des sogenannten Range Extender.

#### Was ist ein Range Extender?

Vereinfacht gesagt dient ein Range Extender zur Vergrößerung der Reichweite. Das heißt, wir wollen unseren Bus mit einer Kombination aus Verbrennungsmotor und Generator ausstatten, da wir für umfangreichere Tests mit dem Fahrzeug auch längere Strecken bewältigen müssen, etwa zu Nahverkehrsunternehmen, welche über die notwendige Infrastruktur für Oberleitungsbusse verfügen. Wir haben

bisher immer in Eberswalde getestet und wollen dies auch weiterhin tun. Doch irgendwie müssen wir mit dem Bus auch nach Eberswalde kommen. Wir haben uns auch an dieser Stelle für eine Eigenentwicklung entschieden, da für unsere speziellen Anforderungen noch keine geeigneten Lösungen angeboten werden.

#### The return of the trolleybus

More and more cities are struggling with the limit values for fine particles and nitrogen oxides being exceeded on a regular basis. Solutions must be found. The use of trolleybuses is hoped to address this problem. Conventional trolleybuses are dependent on the overhead line at all times. Although standard electric buses are independent of the overhead line, the battery technology does not yet meet the requirements of local transport companies. Optimisation is necessary both with regard to the charging duration and the range. Scientists in Zwickau are working to combine the advantages of both vehicle concepts in a hybrid-trolleybus. The preceding eBus Skorpion project ran from January 2014 to July 2016. The current project AOSApplus was started in August 2016 and is expected to run until July 2019. Already in November 2015 it was shown that the current collectors can be connected and disconnected to and from the power line automatically. A functioning hybrid-trolleybus is expected to be available by the end of the project in mid-2019.



#### Die Wissenschaftler

Ein elfköpfiges Wissenschaftlerteam um Prof. Dr.-Ing. Matthias Thein (links) entwickelt seit Januar 2014 am Institut für Energie und Verkehr der Fakultät Kraftfahrzeugtechnik der WHZ ein automatisiertes Andrahtsystem für Trolleybusse (Oberleitungsbusse). Das Vorgängerprojekt eBus Skorpion wurde innerhalb des Schaufensters Elektromobilität gefördert. Das aktuelle Projekt AOSApplus wird gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Zum Projekt entstanden mehrere wissenschaftliche Abschlussarbeiten, die von Studenten unterschiedlicher Studiengänge erfolgreich formuliert und verteidigt wurden. – matthias.thein@fh-zwickau.de



Auftaktmeeting des Wissenschaftlerteams am Universitätsklinikum Leipzig: Die Hospitation bei einer Operation am Gehirn diente dem Erfahrungs- und Wissensaustausch der Forscher.

# Mobilität für Querschnittsgelähmte

Wissenschaftler der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) wollen mit ihren Forschungen Menschen, die unter einer traumabasierten Querschnittslähmung leiden, einen Weg zurück zur selbstbestimmten Mobilität ermöglichen.

In Deutschland leben rund 100.000 Menschen mit einer Querschnittslähmung. Pro Jahr erleiden etwa zehn von einer Million Menschen ein solches Trauma. Die wohl häufigste Ursache eines „spinalen Traumas“ sind Unfälle, die Wirbelsäulenverletzungen zur Folge haben. Menschen mit einer derartigen Behinderung sind in ihrer Beweglichkeit stark eingeschränkt und benötigen dauerhaft Unterstützung. Was wäre, wenn diese Menschen mit Hilfe ihrer Gedanken wieder einfache Bewegungen auslösen könnten?

Eine vom Europäischen Sozialfonds (ESF) geförderte Nachwuchswissenschaftlergruppe der WHZ und Wissenschaftler des Fraunhofer Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik und der Uniklinik Leipzig wollen sich dieser Herausforderung stellen. Ziel des Projekts ist es, die Intention einer Bewegung aus Messungen der Hirnaktivität zu extrahieren. Aufbauend auf den so erhaltenen Informationen soll eine technische Nachbildung natürlicher Bewegungsformen erfolgen. Erste Messreihen wurden durchgeführt.

Während einer Studie an der WHZ wurden die Hirnaktivitäten von Probanden gemessen, indem ein Elektroenzephalogramm (EEG) über dem Motorcortex erstellt wurde. Der Motorcortex ist ein Bereich der Großhirnrinde, von dem aus willkürliche Bewegungen gesteuert und aus einfachen Bewegungsmustern komplexe Abfolgen zusammengestellt werden. Der Ablauf einer natürlichen Bewegung ist ein relativ unterbewusster Vorgang. Die

Vorstellung einer Bewegung hat ebenso Auswirkungen auf den Motorcortex. Dieser Vorgang ist für die Studie von Bedeutung. Deshalb mussten die Probanden zunächst Bewegungen wie das Heben eines Beines durchführen, um sich die Bewegung anschließend besser vorstellen zu können. In den Messwerten suchten die Wissenschaftler nach spezifischen Signalen oder Mustern, welche im Hirn bei der Planung und Durchführung von Bewegungen auftreten. Dabei konnten charakteristische Änderungen in der Hirnaktivität identifiziert werden, welche für den weiteren Verlauf des Forschungsprojekts als Grundlage dienen.

Ein zweiter Aspekt war es, die zeitliche Abfolge der Muskelaktivität bei natürlichen Bewegungen zu untersuchen. Dieses komplizierte Zusammenspiel verschiedener Muskelgruppen soll durch eine funktionelle elektrische Stimulation (FES) nachgebildet werden. Anstelle externer Hilfsmittel sollen vorhandene Nerven und Muskeln genutzt werden, um die gelähmten Extremitäten wieder bewegen zu können. Dazu muss es gelingen, die richtigen Muskeln, zur richtigen Zeit, mit der richtigen Kraft, anzusteuern. Um dieses natürliche Verhalten möglichst genau nachbilden zu können, wurde ein programmierbarer Signalgenerator entwickelt. Im weiteren Projektverlauf werden die Auswirkungen verschiedener Signalformen untersucht, um anforderungsspezifische Muskelaktivitäten definiert auslösen zu können. Für die nächsten Entwicklungsschritte sind weitere Messreihen an Probanden notwendig.

## Mobility for paraplegics

Around 100,000 people in Germany live with paraplegia. Every year, approximately 10 out of every one million people suffer such trauma. Individuals with this type of physical disability are severely restricted in their mobility and require permanent support from relatives and carers. Wouldn't it be amazing if these people were able to trigger simple movements again with the help of their thoughts? A group of young scientists from Westsächsische Hochschule Zwickau and scientists from the Fraunhofer Institute for Machine Tools and Forming Technology and the UKL, Leipzig University's teaching hospital, want to address this challenge. The aim of the project is to extract the intention of a movement from measurements of human brain activity. The information that is obtained this way will then be used as the basis for a technical replica of natural movements.



## Die Wissenschaftler

**Ralf Hinderer** ist WHZ-Professor der Medizintechnik und mit Prof. Silke Kolbig Leiter der Nachwuchsforschungsgruppe „Der spinale Querschnitt – Wege aus der Hilflosigkeit unter Nutzung modulierter Hirnströme“. [Ralf.Hinderer@fh-zwickau.de](mailto:Ralf.Hinderer@fh-zwickau.de)



*Die vielfältigen Untersuchungs- und Messmöglichkeiten sind eine herausragende Stärke der WHZ.*

# Imaging Center Zwickau gegründet

Im Mai dieses Jahres erfolgte die Gründung des ICZ (Imaging Center Zwickau). Es handelt sich dabei um einen Zusammenschluss verschiedener Forschungsgruppen der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) mit Bezug zur Erfassung, Untersuchung und Modifikation von Materialien mit Hilfe bildgebender Verfahren.

Ziel des neu gegründeten Imaging Center Zwickau ist neben der besseren Vernetzung der beteiligten Wissenschaftsgruppen eine überschaubarere Außendarstellung der an der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) vorhandenen Untersuchungsmöglichkeiten. Auf diese Weise sollen sich Interessierte aus der Industrie oder auch aus anderen Hochschulen mit wenigen Klicks einen Überblick über die vorhandenen Möglichkeiten verschaffen und den entsprechenden Kontakt herstellen können.

Auslöser dieses fakultätsübergreifenden Zusammenschlusses war der Gedanke, die in den einzelnen Bereichen vorhandenen Untersuchungs- und Messmöglichkeiten als eine herausragende Stärke der WHZ darzustellen. Aus der Nutzung der Fachkompetenzen von Wissenschaftlern aus unterschiedlichen Bereichen kann sich somit eine Symbiose ergeben.

Die jeweiligen Kenntnisse ergänzen sich gegenseitig und ermöglichen die umfassende Betrachtung von Problemen aus verschiedenen Sichtweisen und damit die Erarbeitung innovativer Lösungsansätze. Zudem steht damit eine breite Palette von High-End-Analyse-Instrumenten zur Verfügung. Die Zusammenarbeit im ICZ erweitert die Möglichkeiten in der Lehre und unterstützt die wissenschaftliche Arbeit der Arbeitsgruppen.

Die Wirkung des Imaging Center Zwickau gliedert sich in die Arbeitsbereiche:

- bildgebende Analyseverfahren
- Analyse- und Softwaretools
- Hardware-Integration/Reverse Engineering
- Herstellungsverfahren für den Mikro- und Nano-Bereich

Diesen Arbeitsbereichen sind drei Hauptansprechpartner zugeordnet, die bei Fragen das Zusammenkommen der beteiligten Projektpartner unterstützen:

- Prof. Dr. rer.nat. Jürgen Grimm, Tel.: +49 375 536 1434, Juergen.Grimm@fh-zwickau.de

- Prof. Dr.-Ing. Silke Mücklich, Tel.: +49 375 536 1771, Silke.Muecklich@fh-zwickau.de

- Prof. Dr. rer. nat. Silke Kolbig, Tel.: +49 375 536 1382, Silke.Kolbig@fh-zwickau.de

## Imaging Center Zwickau

The ICZ (Imaging Center Zwickau) was founded in May of this year. It is an association of different research groups of Westsächsische Hochschule Zwickau with a focus on the recording, investigation and modification of materials using imaging techniques. In addition to improved networking of the participating scientific groups, the ICZ aims to create a more manageable external presentation of the investigation options available at the university. The purpose of this is to allow interested individuals from industry or from other universities to get an overview of the existing options with a few clicks and to make the corresponding contacts.

# INTERNATIONALER FORSCHUNGSTRANSFER DER WESTSÄCHSISCHEN HOCHSCHULE ZWICKAU (WHZ) – WISSENSTRANSFER WELTWEIT

# INTERNATIONAL RESEARCH TRANSFER AT THE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES ZWICKAU - KNOWLEDGE TRANSFER WORLDWIDE

## Schottland

Ein Agreement zwischen der WHZ und der University of the West of Scotland bietet Absolventen und Nachwuchswissenschaftlern der WHZ die Möglichkeit der kooperativen Promotion. So beantragte Maik Schönfeld eine Promotion an der UWS mit dem vorläufigen Titel:

*„Development of innovative Human-Machine-Interface-systems based on volumetric enhanced augmented reality and stereoscopic vision devices“ (dt. „Entwicklung innovativer Mensch-Maschine-Schnittstellensysteme auf Basis volumetrischer erweiterter Realität und stereoskopischer Wiedergabegeräte“).*

*An agreement between WHZ and the University of the West of Scotland offers graduates and young scientists of WHZ the opportunity of cooperative doctoral studies.*



## Tschechien

Kooperation der Fakultät Physikalische Technik (PTI) mit der CTU (Technische Universität) Prag. Innerhalb des EU-Programms „short term scientific mission“ war ein Doktorand an der Fakultät PTI im Bereich optische Spezialfaser tätig. Zwischen Verkehrssystemtechnikern aus Zwickau und Děčín fand ein Studierendenaustausch innerhalb des EU-Projektes „Einführung von neuartigen Simulations- und Visualisierungswerkzeugen in die Verkehrssystemtechnik“ statt.

*Cooperation between the Faculty of Physical Technology and CTU (Technical University) Prague. A PhD student worked in the field of optical special fibres at PTI through the short term scientific mission EU programme.*

*A student exchange took place between the traffic system engineers from Zwickau and Děčín within the EU project "Introduction of novel simulation and visualisation tools in transport system technology".*



## Polen

Eine Nachwuchsforschergruppe der WHZ, die nach Wegen sucht, die Folgen von Querschnittslähmung zu mindern, präsentierte ihre Forschungsergebnisse auf dem „Internationalen Tag für Behinderte“ in Zgorzelcu, Polen.

*A young researchers' group of WHZ that is researching ways to reduce the effects of paraplegia presented their research results at the "International Day for the Disabled" in Poland.*



## China

Ende Juni 2017 wurde ein Kooperationsvertrag mit der international hochangesehenen Tianjin University unterzeichnet. Der Vertrag ermöglicht es Wissenschaftlern beider Hochschulen, Partner für zukünftige gemeinsame Forschungsprojekte zu finden und von den vorhandenen High-End-Laborausstattungen zu profitieren.

*A cooperation agreement was signed with the internationally renowned Tianjin University at the end of June 2017. The contract allows scientists from both universities to find partners for future joint research projects and to benefit from the existing high-end laboratory equipment.*



## Indien

Prof. Dr. Kishore K. Naraparaju, Mathematiker vom Birla Institute of Technology and Science, Pilany Hyderabad Campus in Indien, besucht seine Kollegen Prof. Jan Schneider (rechts im Bild) und Prof. Mike Espig an der Fakultät Physikalische Technik/Informatik.

*Prof. Dr. Kishore K. Naraparaju, mathematician of the Birla Institute of Technology and Science, Pilany Hyderabad Campus in India, visits his colleagues Prof. Jan Schneider and Prof. Mike Espig at the Faculty of Physical Technology and Computer Science.*



## Kamerun

Auf ihrer Besuchsreise durch Deutschland besuchte im Mai 2017 eine Delegation von angesehenen Königen sowie Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft aus Kamerun die WHZ. Ein großes Interesse besteht an einer Kooperation mit dem Institut für Textil- und Leder-technik.

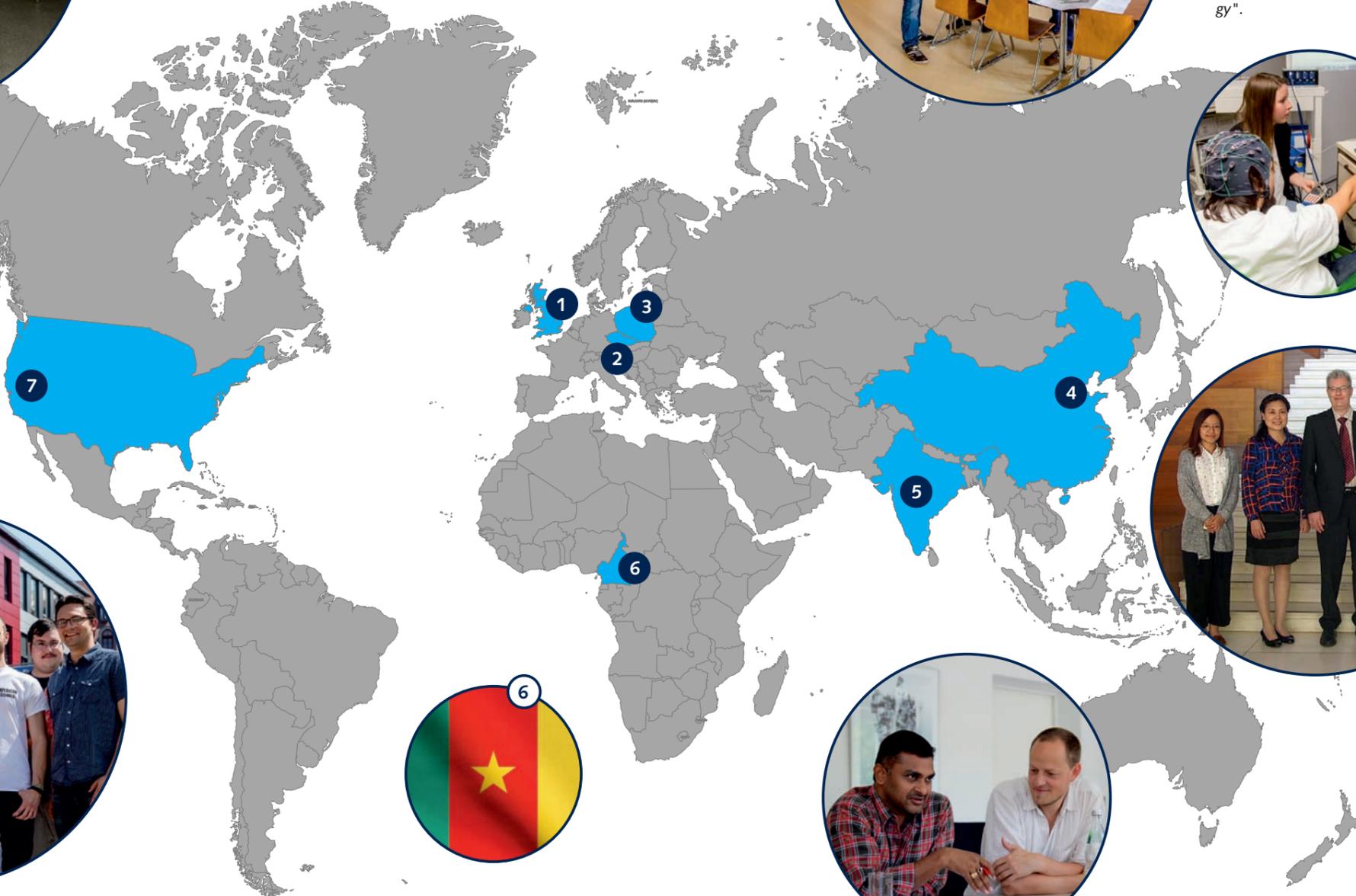
*On its visit to Germany in May 2017, a delegation of distinguished kings and representatives from science and business from Cameroon visited WHZ. There is considerable interest in a cooperation with the Institute for Textile and Leather Technology.*



## USA

Langjährige Beziehungen zur Universität Pittsburg ermöglichen Wissenschaftlern der WHZ Forschungsaufenthalte in den USA. Inzwischen arbeitet Wissenschaftler Bryan Nelson (Bild, rechts) aus Pittsburg am Fraunhofer Anwenderzentrum für optische Messtechnik und Oberflächentechnologien.

*Long-standing relationships with the University of Pittsburgh enable scientists of WHZ to spend research periods in the USA. A scientist from Pittsburgh is now working at the Fraunhofer Center for Optical Metrology and Surface Technologies.*





*After completing the Masters, graduates will be able to solve complex tasks in environmentally-friendly traffic-flow optimization and create plans for these.*

# Road Traffic Engineering in Zwickau

Graduates of the Masters Programme Road Traffic Engineering in Zwickau can expect to work in national and international corporations, engineering firms, traffic and transport control centres, state-owned enterprises, government departments, and research institutes.

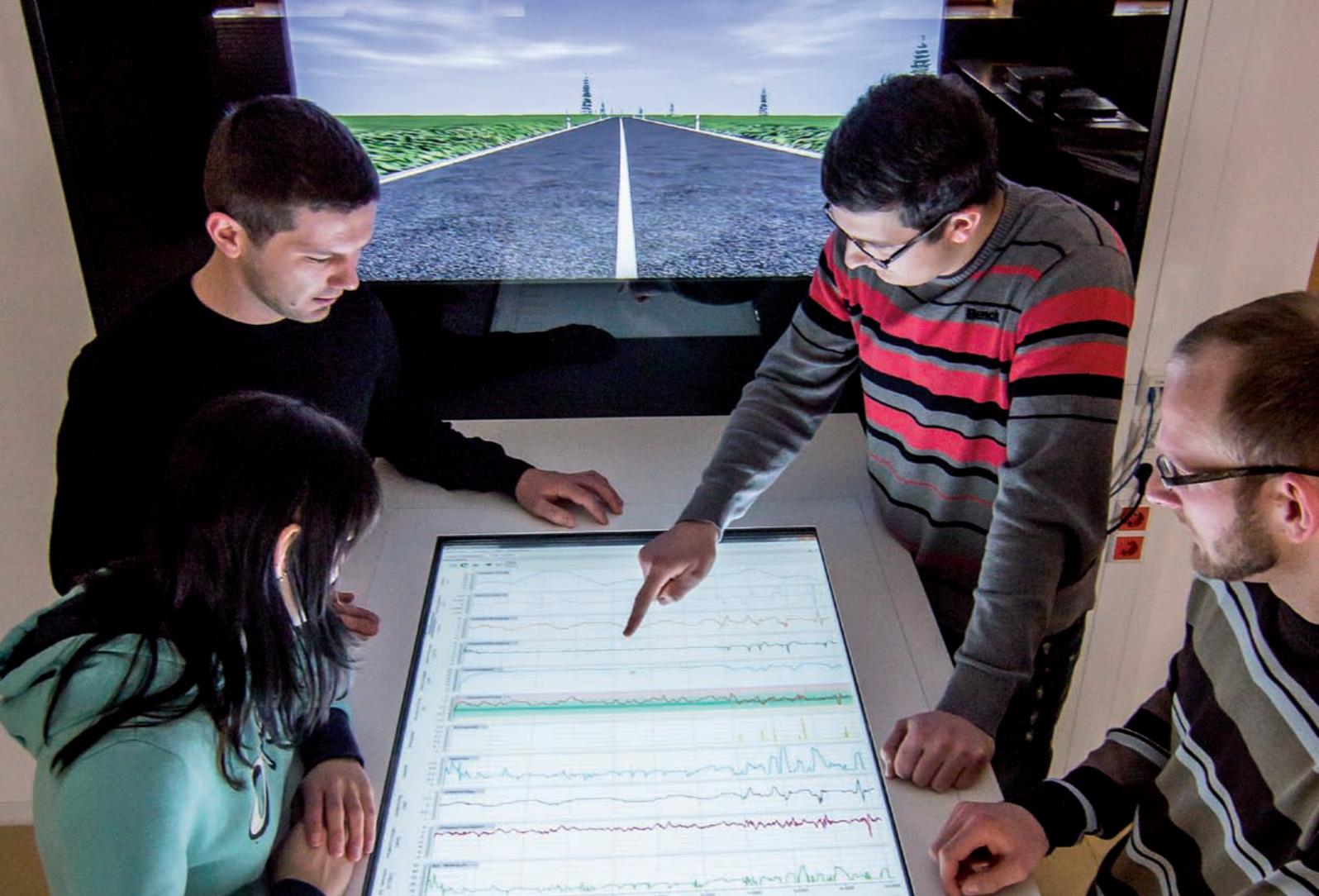
Road traffic is an important factor for the world's economy. There is increasingly a lack of space for road expansion. Intelligent transport systems are necessary to keep the traffic flowing. There is a need for big data exchange: communication between infrastructure and driver, between infrastructure and vehicle and also between vehicles themselves. However, intelligent highway designs and accurate assessments of the traffic infrastructures are required before this can happen and auto-

nomous driving can become a reality. Accepting the need for road planning also plays an important role in implementing plans. More and more international road planning projects require experts who are able to speak foreign languages. With our integrated international double degree programme Road Traffic Engineering, we want to educate and train engineers who can design and operate the road transport systems of the future.

After completing the Masters, graduates

will be able to solve complex tasks in environmentally-friendly traffic-flow optimization and create plans for these, to plan and design roads and traffic facilities, equipped with communication infrastructures and to develop Intelligent Transport Systems (ITS). They have practical experience, being able to put plans into practice and have English language knowledge, enabling them to expertly manage international projects worldwide.

The first three semesters focus on intelligent road transport systems, traffic flow optimization, interaction vehicle-road and vehicle-vehicle, planning and designing road traffic facilities, traffic simulation, language knowledge and intercultural competence. The Masters Project is undertaken in the 4th semester. WHZ students should work on a Masters thesis and carry out research in a scientific study, primarily in cooperation with a company or entity (turnaround: 18 weeks). Students will have access to the university laboratories. Further information for your degree and application: [andreas.schuster@fh-zwickau.de](mailto:andreas.schuster@fh-zwickau.de).



*After completing the Masters, graduates will be able to solve complex tasks in environmentally-friendly traffic-flow optimization and create plans for these.*

# Road Traffic Engineering in Zwickau

Graduates of the Masters Programme Road Traffic Engineering in Zwickau can expect to work in national and international corporations, engineering firms, traffic and transport control centres, state-owned enterprises, government departments, and research institutes.

Road traffic is an important factor for the world's economy. There is increasingly a lack of space for road expansion. Intelligent transport systems are necessary to keep the traffic flowing. There is a need for big data exchange: communication between infrastructure and driver, between infrastructure and vehicle and also between vehicles themselves. However, intelligent highway designs and accurate assessments of the traffic infrastructures are required before this can happen and auto-

nomous driving can become a reality. Accepting the need for road planning also plays an important role in implementing plans. More and more international road planning projects require experts who are able to speak foreign languages. With our integrated international double degree programme Road Traffic Engineering, we want to educate and train engineers who can design and operate the road transport systems of the future.

After completing the Masters, graduates

will be able to solve complex tasks in environmentally-friendly traffic-flow optimization and create plans for these, to plan and design roads and traffic facilities, equipped with communication infrastructures and to develop Intelligent Transport Systems (ITS). They have practical experience, being able to put plans into practice and have English language knowledge, enabling them to expertly manage international projects worldwide.

The first three semesters focus on intelligent road transport systems, traffic flow optimization, interaction vehicle-road and vehicle-vehicle, planning and designing road traffic facilities, traffic simulation, language knowledge and intercultural competence. The Masters Project is undertaken in the 4th semester. WHZ students should work on a Masters thesis and carry out research in a scientific study, primarily in cooperation with a company or entity (turnaround: 18 weeks). Students will have access to the university laboratories. Further information for your degree and application: [andreas.schuster@fh-zwickau.de](mailto:andreas.schuster@fh-zwickau.de).



Von der Idee zur erfolgreichen Firmengründung: Das Gründernetzwerk Saxeed, links im kleinen Bild das Zwickauer Team mit Christina Militzer und Martin Sterzel, berät Studierende, damit dieser Schritt gelingen kann.

# Saxeed wird weiter gefördert

Das Gründernetzwerk Saxeed berät und unterstützt Studierende, Alumni und Mitarbeiter der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) bei der Unternehmensgründung.

Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF), des Freistaates Sachsen und der beteiligten Hochschulen. Saxeed ist mit seinen Mitarbeitern an allen Hochschulen im Netzwerk vertreten und bietet ein breites Spektrum an Lehrveranstaltungen an. Das Gründernetzwerk wird dabei von starken regionalen und überregionalen Partnern unterstützt.

Dem Gründernetzwerk Saxeed stehen bis zum Jahr 2020 mehr als 3 Millionen Euro für die Weiterentwicklung der Gründungsberatung an den südwestsächsischen Hochschulen (Westsächsische Hochschule Zwickau, TU Chemnitz, TU Bergakademie Freiberg und Hochschule Mittweida) zur Verfügung. Mit den Projektmitteln sollen insbesondere Studierende und wissenschaftliche Mitarbeiter für das Thema Unternehmensgründung sensibilisiert und qualifiziert werden.

Mit dem neuen Projekt „Saxeed.digital“ erhalten Interessierte die Chance, in kreativitätsfördernden Veranstaltungen und durch die eigenständige Umsetzung von Ideen erste Gründungserfahrungen zu sammeln und Start-up-Luft zu schnuppern. In einer Studierendenfirma wird unternehmerisches Handeln

praxisnah simuliert. Workshops vermitteln den Teilnehmenden zum Beispiel wichtige Fähigkeiten zur Durchführung und Erstellung einer Crowdfunding-Kampagne. Eigene entwickelte Ideen sollen dabei über eine für diesen Zweck zur Verfügung gestellten Plattform online vermarktet werden.

„Mit innovativen Veranstaltungsformaten wollen wir eine lebendige Experimentier- und Gründerkultur an der WHZ schaffen“, sagt der Prorektor für Forschung, Prof. Dr. Christian Busch, der das Projekt an der WHZ leitet und durch die Mitarbeiter Christina Militzer und Martin Sterzel unterstützt wird.

Das Gründernetzwerk Saxeed ist die Gründerinitiative an den vier südwestsächsischen Hochschulen in Chemnitz, Freiberg, Mittweida und Zwickau. Es wird finanziert aus

## Founders' network SAXEED

SAXEED advises and supports students, alumni and employees of WHZ in the founding of enterprises. The project will continue to be promoted until 2020. A new aspect is the project SAXEED.digital. It provides interested individuals with the opportunity to gain initial start-up experiences in creativity-promoting events and through the independent implementation of ideas. Entrepreneurial action is realistically simulated in a student company. Workshops provide the participants with e.g. important skills for the implementation and creation of a crowdfunding campaign. Own developed ideas are to be marketed online via a platform.



*Im Workshop „Design Thinking“ lernen die Teilnehmenden komplexe Fragestellungen im Team zu analysieren und erarbeiten in Gruppen gemeinsam an verschiedenen Lösungsmöglichkeiten.*

# Qualifizierung für Promovierende

Die Westsächsische Hochschule Zwickau (WHZ) möchte ihren Promovierenden und Nachwuchswissenschaftlern die besten Promotionsbedingungen bieten. Aus diesem Grund bündelt sie Ansprechpartner, Beratungsleistungen zum Promotionsvorhaben und zu Finanzierungsmöglichkeiten, Qualifizierungsangebote und Vernetzungsveranstaltungen zu einem Promotionskolleg.

Ab dem Wintersemester 2017/2018 haben Promovierende sowie Stipendiaten und Nachwuchsforschergruppen, die über Mittel des Europäischen Sozialfonds gefördert werden, an der WHZ die Möglichkeit, sich im Rahmen des neuen Promotionskollegs überfachlich weiter zu qualifizieren.

Das Kolleg startet mit zehn Weiterbildungsangeboten in den Bereichen „Lehre und lehrbezogene Kompetenz“, „wissenschaftliches Arbeiten und soziale Kompetenz“ und „Management und Führungskompetenz“. Die Veranstaltungen im „Bereich Lehre und lehrbezogene Kompetenz“ richten sich besonders an Promovierende, die eine wissenschaftliche Karriere im Fokus haben. In der Fortbildung lernen die Teilnehmenden relevante Ansätze aus Hochschuldidaktik, (Sozial)-Psychologie und Pädagogik kennen. Aktuelle Anforderun-

gen an die Hochschullehre erfordern ein Höchstmaß an kontextspezifischer Zusammenarbeit, Führungsstärke, Konfliktverhalten und Kritikfähigkeit. Diese Kompetenzen können sich die Wissenschaftler zum Teil auch in den Weiterbildungsangeboten aus den Bereichen „Wissenschaftliches Arbeiten und soziale Kompetenz“ und „Management und Führungskompetenz“ aneignen. Dort erlernen sie bewährte und auch neue Präsentationstechniken für ein sicheres und selbstbewusstes Auftreten, Methoden im Projektmanagement und Kenntnisse für die erfolgreiche Beantragung von Forschungsprojekten. Sonderveranstaltungen oder „Specials“ ergänzen das Weiterbildungsangebot je nach Nachfrage und Aktualität des Themas. Auf dem Veranstaltungsplan steht unter anderem ein Workshop zum Design Thinking, der dazu dient, kom-

plexe Fragestellungen zu kanalisieren und in einem iterativen Vorgehen Lösungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Das erlernte Wissen aus diesem Workshop können die Wissenschaftler beispielsweise für das Entwickeln von Lösungen für spezielle Forschungsthemen und auch für ihre Dissertation anwenden. Der erfolgreiche Abschluss jeder Qualifizierung wird durch ein Zertifikat der WHZ bestätigt.

– [www.fh-zwickau.de/forschung/](http://www.fh-zwickau.de/forschung/)

## Doctoral collegium starts at WHZ

Westsächsische Hochschule Zwickau - University of Applied Sciences Zwickau would like to offer its doctoral students and young scientists the best conditions for their doctorate. For this reason it brings together contacts, consultancy services for the doctoral project and funding options, qualification programmes and networking events in a doctoral collegium. From the winter semester 2017/2018 onwards, doctoral students, scholarship holders and young researchers' groups who are supported by funds from the European Social Fund will have the opportunity to further develop their qualifications at WHZ within the framework of the new doctoral collegium. The collegium starts with 10 courses in the areas of „Teaching and Teaching Competence“, „Scientific Work and Social Competence“ and „Management and Leadership Competence“.



ZU LICHT  
KOMMEN  
n Kick-Off  
das KMU



AGENDA  
13<sup>30</sup> Uhr BEGRÜßUNG  
13<sup>40</sup> Uhr EINFÜHRUNGS-  
VORTRAG  
14<sup>15</sup> NACHFRAGEN  
KURZE  
DISKUSSION  
14<sup>30</sup> → PERSONLICHES  
KENNENLERNEN  
→ ERFABUNGSGES-  
PRÜFUNG  
→ KOOPERATION  
IN TEILTHEMEN  
15<sup>30</sup> BILDUNG DER  
BEIRÄTE

## Optimierungen für den Arbeitsalltag

## Optimisations for daily working life

Acht Wissenschaftler der im Juli gestarteten Nachwuchsforschergruppe „midaskMU“ untersuchen unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Torsten Merkel die Optimierung des Arbeitsschutzes und den Erhalt der Mitarbeitermobilität mit digitaler Unterstützung. Ziel des interdisziplinären Teams „midaskMU“ ist es, für den Arbeitsalltag Assistenten zu entwickeln, welche reale Anforderungen im Arbeitsprozess begleitend erfassen und so Belastungssituationen ermitteln. Ein wichtiger Vorteil für die Nutzer soll ein aktiver Schutz vor kurz- und langfristigen Überlastungen sein. Handlungsempfehlungen sollen vor Gefahrensituationen, Unfällen und Krankheiten schützen und den Erhalt der Arbeits-, Leistungs- und Erwerbsfähigkeit unterstützen. Die dafür zu entwickelnden Module, wie Datenbrille oder medizinische Messgeräte werden aufeinander abgestimmt und im Assistenzsystem „midas“ zusammengeführt. Die Wissenschaftler werden für einen Zeitraum von drei Jahren aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert.

The new young researcher's group „midaskMU“ examines the optimisation of occupational health and safety and the preservation of employee mobility with digital support. The goal of the interdisciplinary team is to develop assistants for the workplace that detect actual requirements during the work process and thus identify stress situations. An important advantage for the users is an active protection against short- and long-term overload. Recommendations for action are intended to protect against hazardous situations, accidents and illnesses and to support the maintenance of work, performance and earning capacity. The modules to be developed for this purpose, such as data goggles or medical measuring devices, are coordinated with one another and brought together in the assistance system „midas“. The scientists are supported by the EU and the Free State of Saxony for a period of three years.

# campus **forschung** kostenfrei abonnieren?

Das Magazin erscheint jährlich. Schicken Sie Ihre Kontaktdaten an:  
Prorektor.forschung@fh-zwickau.de

Unsere Forschungsleistungen mit den jeweiligen Ansprechpartnern  
sowie unsere Forschungsmagazine finden Sie in unserem  
Forschungsinformationssystem unter <https://fis.fh-zwickau.de/>



## IMPRESSUM

Herausgeber:  
Westsächsische Hochschule Zwickau (WHZ)  
Prorektor für Forschung  
Dr.-Friedrichs-Ring 2A  
08056 Zwickau  
Telefon: 0375 536 1030  
Prorektor.forschung@fh-zwickau.de

Redaktion:  
WHZ // Prof. Dr.-Ing. Christian Busch (Leitung)  
WHZ // Ivonne Mallasch (Koordination)  
Agentur Graf Text // Christian Wobst

Layout, Satz & Grafik // Christian Wobst  
C.Wobst@graf-text.de

Fotos:  
WHZ sowie  
Helge Gerischer (S. 1, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22  
23, 26, 27, 29, 30, 32, 34, 35, 37, 38, 41)  
Ivonne Mallasch (S. 2, 3, 15, 33, 36)  
psdesign1/Fotolia (S. 2)  
ijeab/Freepick (S. 6/7)  
Ralph Köhler (S. 8, 14)  
agenturfotografarin/Fotolia (S. 20)  
Medienservices&Design Uwe Zenker (S. 21)  
franz12/Fotolia (S. 31)  
Jens Füssel (S. 35)  
12ee12/fotolia (S.37)  
Photographie.eu/Fotolia (S. 40)  
Susann Richter (S.42)  
Silke Dinger (S. 43)  
Sven Lämmel (S. 44)

ISSN-Nummer: 2365-2373  
Redaktionsschluss: 17. Oktober 2017

Sonstige Hinweise:  
Im Interesse einer besseren Lesbarkeit wird in den Texten  
ausschließlich das generische Maskulinum verwendet.  
Diese Ausgabe darf während eines Wahlkampfes weder  
von Parteien/Organisationen und Gruppen noch von  
Wahlbewerbern oder Wahlhelfern zum Zwecke der Wahl-  
werbung verwendet und nicht auf Wahlveranstaltungen  
ausgelegt oder verteilt werden. Ferner ist das Einlegen,  
Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen  
oder Werbemittel untersagt.