

EINBLICKE.

Das Forschungsmagazin der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

Forschungsmagazin 2018

Schwerpunktthema
Wissens- und Technologietransfer

Die perfekte Welle
Radiowellen für die Nachhaltigkeit

Automatisch fit für die Industrie 4.0
Leipziger Forschung weltweit im Einsatz



Die Geschichte hinter unserem Titelfoto

Unser Titelfoto entstand in einer Wartungsgrube unter einer Straßenbahn auf dem Gelände der IFTEC, einem Tochterunternehmen der Leipziger Verkehrsbetriebe. Nachwuchswissenschaftler Maik Wolf (vorne) hält den Prototyp eines Diagnosesystems in der Hand, das den Verschleißzustand von Getrieben anhand ihrer Schwingungsmuster erkennt. Das System wurde an der HTWK Leipzig gemeinsam mit zwei Messtechnik-Unternehmen für den Einsatz an Schienenfahrzeugen entwickelt. Eines der Unternehmen arbeitet inzwischen an der Markteinführung des Diagnosesystems. Mathias Rudolph, Professor für Industrielle Messtechnik an der HTWK Leipzig (links hinten), leitete das Projekt. Robert Richter (rechts), Leiter Fahrzeugservice Straßenbahn bei der IFTEC, unterstützte die Forschungsarbeiten als potenzieller Anwender des neuen Diagnosesystems.



Foto: Stephan Flad

Prof. Markus Krabbes – Prorektor für Forschung an der HTWK Leipzig

Liebe Leserinnen und Leser,

auch in diesem Jahr zeigt sich das Forschungsgeschehen an der HTWK Leipzig in unserem Magazin EINBLICKE wieder von seiner vielfältigsten Seite.

Diese Ausgabe ist insbesondere dem Themenfeld Transfer gewidmet. Zugegebenermaßen ist dieser Begriff zunächst nicht besonders scharf umrissen, selbst dann, wenn man ihn – mit Blick auf das Handlungsfeld von Hochschulen – durch „Wissens- und Technologietransfer“ präzisiert. Wenn Sie mich fragen: Letztlich berührt jeder Artikel in unserem Forschungsmagazin auch den Transfer – also den Austausch jener besonderen Ressourcen, für welche die HTWK Leipzig Produzent und Umschlagplatz zugleich ist: Bildung und Wissen.

Bereits unsere Bezeichnung als HAW, als Hochschule für Angewandte Wissenschaften, verdeutlicht, dass der Wissens- und Technologietransfer für die HTWK Leipzig ein konstitutives Wesensmerkmal ist. Dies umfasst zuallererst eine praxisgerechte wissenschaftliche Ausbildung unserer Absolventinnen und Absolventen, die sich mit ihrem Berufseinstieg im wahrsten Sinne als Kompetenzträger für neueste Technologien und Methoden ein-

bringen. Nicht von ungefähr gibt es hierfür das geflügelte Wort „Transfer über Köpfe“.

Den Garant für tatsächlichen Anwendungsbezug und gelingenden Transfer bilden jedoch die zahlreichen Kooperationen, in denen unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gemeinsam mit oft regionalen Partnern Forschung und Entwicklung vorantreiben. Hieraus ergeben sich für die beteiligten Kooperationspartner ebenso wie für uns als Hochschule wichtige Impulse. Im Interview gehen Jörn-Heinrich Tobaben von der Metropolregion Mitteldeutschland, Jens Sommer-Ulrich von der Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer und Dirk Lippik vom Referat Forschung der HTWK Leipzig auf diesen Aspekt von Transfer aus unterschiedlichen Perspektiven ein (↗ S. 6).

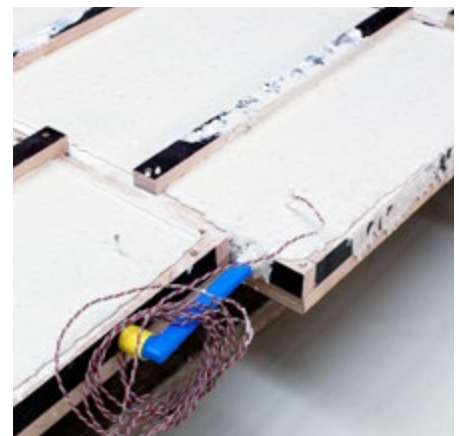
In diesem Magazin finden Sie zahlreiche spannende Geschichten darüber, was in solchen Kooperationen möglich ist und wie beide Seiten vom Transfer profitieren. Am Beispiel der Entwicklung der nächsten Generation des Automatisierungsstandards „AS-Interface“, der Anwendungsmöglichkeiten der Radiowellentechnologie oder der gemeinsam mit der

Stadt Leipzig etablierten Koordinierungsstelle Gesundheit möchte ich Sie an dieser Stelle auf eine Gemeinsamkeit aufmerksam machen: die Stabilität all dieser unterschiedlichen Kooperationen über viele Jahre, in denen Vertrauen wachsen und Innovationen reifen konnten.

Auf besondere Kontinuität kann auch unser Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) verweisen, das 2017 sein zwanzigjähriges Gründungsjubiläum feierte. Im Lauf dieser beiden Jahrzehnte hat das FTZ den Wissens- und Technologietransfer durch Angehörige der HTWK Leipzig in erheblichem Umfang ge- und befördert, indem es sich selbst als kompetenter Projektpartner in der Region profiliert hat (↗ S. 10). Den vielen Mitwirkenden des FTZ an dieser Stelle nachträglich herzlichen Glückwunsch zum runden Geburtstag, und Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, nun viel Spaß bei der Lektüre!

Ihr

Prof. Dr.-Ing. Markus Krabbes
Prorektor für Forschung an der HTWK Leipzig



Schwerpunktthema: *Transfer*

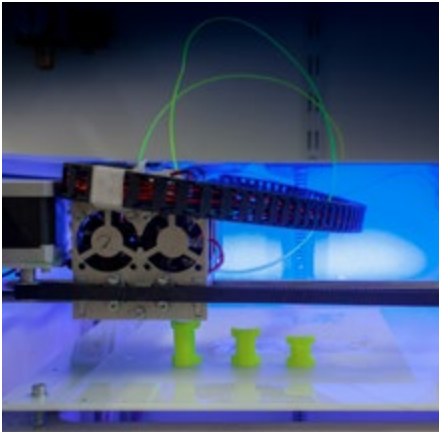
- 06 **„Der nächste Wachstumsimpuls kann nur aus Innovationen kommen“**
Welche Rolle spielen Hochschulen im regionalen Innovationssystem? Drei Experten im Interview
- 10 **20 Jahre Verbindung zwischen Wissenschaft und Praxis**
Sonderteil zum Jubiläum des Forschungs- und Transferzentrums Leipzig
 - Interview: „Das FTZ, das war immer Serviceorientierung“
 - Das FTZ in Zahlen
 - Forschungsvielfalt am FTZ im Fokus
- 18 **Fünf „Innovative Hochschulen“ im Freistaat**
Der Transferverbund Saxony⁵ im Portrait

Wissen schafft Verbindung

- 23 **Aus dem Referat Forschung**
 - Rückblick: Wirtschaft trifft Wissenschaft
 - Zukunftskonzept für den Leipziger Südraum
 - Unterstützung für Gründer
 - Patentberatung an der HTWK Leipzig
 - Leipzig ist ein Digital Hub
 - Durch die Nacht, die Wissen schafft
- 26 **Aus dem Graduiertenzentrum**
 - Durch die Linse des Forschers
 - Neue Nachwuchsforschergruppe DigiTransSachs
 - Dissertationspreis: Ein Korsett für schwache Stützen aus Beton
- 28 **Forschungsstatistik 2017**
- 74 **Impressum**

Ressourcen schonen: *Bau & Energie*

- 32 **Die perfekte Welle**
Mithilfe von Radiowellen lassen sich verschiedenste Materialien erwärmen – schnell und ressourcenschonend
 - Schnelle Abhilfe gegen Schlaglöcher
 - Für die Nachwelt konserviert
 - So werden feuchte Keller wieder trocken
- 40 **Gebettet wie ein Fakir**
Von Säulen im Boden und Betonblöcken darüber
- 44 **Vermischtes**
 - Gold für die HTWK-Betonkanus
 - Innovationspreis für stromerzeugende Fassaden aus Carbonbeton
 - Maximale Sonnenenergie aus der Hausfassade



Gesundheit erhalten: *Life Science & Engineering*

- 48 **In der Praxis angekommen**
Die Koordinierungsstelle Gesundheit zeigt, wie eine ganze Stadt von der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Verwaltung profitiert
- 51 **Vermischtes**
 - Schnellere Notfalldiagnostik am Unfallort
 - Trainingsanalyse für den Spitzensport
- 52 **Der Digitalisierer**
Gerold Bausch entwickelt Produkte und Dienstleistungen auf Grundlage des „Internets der Dinge“

Informationen erschließen: *Medien & Information*

- 56 **Der Moment, wenn Farbe auf Papier trifft**
Neue Auswertungsmethode zur Charakterisierung von Papier- und Kartonwerkstoffen entwickelt
- 58 **Lehrer lernen Programmieren**
Robotik-Zentrum für Lehrer und Schüler eröffnet
- 59 **Vermischtes**
 - So geht Fußball: Nao-Team HTWK gewinnt RoboCup 2018
 - Internationaler Mathematik-Preis für Schüler und Professor
 - Medienkunst zum Eintauchen
 - Von Leipzig nach São Paulo
 - Eigene Verlage für die Hochschulen
 - Qualitätsoffensive für die Medien
 - ARD/ZDF-Medientechnikpreis für HTWK-Absolventin

Verantwortung übernehmen: *Ingenieur & Wirtschaft*

- 64 **Kleine Helfer für große Maschinen**
Ein drahtloses Sensorsystem für die Verschleißerkennung in den Getrieben von Schaufelradbaggern
- 67 **Automatisch gut vernetzt für die Industrie 4.0**
Der weltweite Automatisierungsstandard „AS-Interface“ – samt neuer Generation – wurde in Leipzig mitentwickelt
- 70 **Wie ein Schokohäschen**
Ingenieure, Architekten und Designer optimieren das Rotationsgussverfahren
- 73 **Vermischtes**
 - Das gesammelte Wissen einer Fabrik auf einen Klick
 - Handlungsempfehlungen für die Diesel-Debatte

„Der nächste Wachstumsimpuls kann nur aus Innovationen kommen“

Jörn-Heinrich Tobaben von der Metropolregion Mitteldeutschland, Jens Sommer-Ulrich von der Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer und Dirk Lippik vom Referat Forschung der HTWK Leipzig im Gespräch zur Rolle von Hochschulen im regionalen Innovationssystem

Leipzig ist in den vergangenen Jahren eine regelrechte Boomtown geworden – zumindest was die Einwohnerzahlen angeht. Spiegelt sich diese Entwicklung auch im wirtschaftlichen Bereich wider?

Jens Sommer-Ulrich: Ich würde das gerne umkehren: Die Einwohnerentwicklung spiegelt sich in der wirtschaftlichen Entwicklung. Mit der Ansiedlung der zwei großen Automobilbauer sind Arbeitsplätze mit einem Einzugskreis von 150 Kilometern entstanden. Ein weiteres starkes Zugpferd ist mittlerweile auch der wachsende IT-Sektor in Leipzig.

Jörn-Heinrich Tobaben: Leipzig ist eine Schwarmstadt par excellence in Deutschland, vermutlich weil hier der Spirit stimmt, Stichwort Freiräume. Viele Menschen sind nach Leipzig gekommen, um sich hier niederzulassen, eine Existenz aufzubauen oder sich Jobs zu suchen.

Welchen Anteil haben die Leipziger Hochschulen an dieser Entwicklung?

Tobaben: Hochschulen sind Stabilitätsgaranten und Ideengeber. Sie sind Produzenten von Fachkräften, die die Region und die Unternehmen brauchen. Und sie generieren natürlich Wissen, bestenfalls anwendungsbezogenes Wissen für die Region.

Sommer-Ulrich: Auch zu dem angesprochenen Spirit tragen die Hochschulen einen wesentlichen Anteil bei. Und letztlich sind sie für die Unternehmen in der Region ebenso eine wichtige Quelle für Nachwuchs wie für die Entwicklung neuer Ideen und Produkte.

Auf welchen Ebenen arbeiten Unternehmen und Hochschulen zusammen? Und wie läuft so eine Zusammenarbeit ab?

Dirk Lippik: Eine Ebene ist das Thema Wissensvermittlung, zum Beispiel im Rahmen von Veranstaltungen, das machen wir oft gemeinsam mit der Handwerks- und der Industrie- und Handelskammer. Oder: Dieses Jahr



V. l. n. r.: Jörn-Heinrich Tobaben, Dirk Lippik und Jens Sommer-Ulrich

ist bei uns eine neue Nachwuchsforschergemeinschaft gestartet, die sich damit beschäftigt, wie das Digitalisierungsthema auf die Bedarfe in kleinen und mittleren Unternehmen zugeschnitten werden kann. Damit wollen wir mehr Firmen helfen, die Chancen der Digitalisierung für sich zu nutzen. Und daneben gibt es natürlich noch die Zusammenarbeit bei F&E, also bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Das kann von kleinen Auftragsstudien bis zur gemeinsamen Entwicklung neuer Technologien reichen.

Tobaben: Wir als Metropolregion betrachten uns als Netzwerknoten, wir schieben Projekte an. Aus dieser Perspektive kann ich sagen, dass das gut läuft in Leipzig. Man kennt sich, die Projekte entstehen gemeinsam. Da gibt es kein Lagerdenken zwischen Forschern und Unternehmen.

Sommer-Ulrich: Aus meiner Perspektive ist das allerdings ein relativ enger Zirkel. Viele Professoren richten ihren Lehrstoff einzig am Stand der Forschung aus; ein Austausch mit Unternehmen, was wirklich für Fachkräfte und Fähigkeiten gebraucht werden, findet noch nicht in dem Maße statt. Deshalb wollen wir als Stiftung gemeinsam mit der HTWK Leipzig eine Stiftungsprofessur einrichten, die einen Schnittpunkt zwischen Wirtschaft und Hochschule bildet und mit neuen Lehrmethoden

auch die Unternehmer an Bord holen kann. Damit es eben kein Elfenbeinturm bleibt.

Heißt das, die Professoren sollten ihren Elfenbeinturm mehr verlassen?

Tobaben: Ich möchte an dieser Stelle eine Lanze brechen für die Professoren. Man wird als Professor von den Hochschulen nach Kriterien beurteilt, bei denen das Thema Drittmittel eine gewisse Rolle spielt, aber keine maßgebliche. Die Freiheit der Forschung und Lehre ist ein hohes Gut, das sollte man immer verteidigen: Hochschulen sind nicht primär Dienstleister der Wirtschaft. Sie sind es auch, aber nicht ausschließlich. Diesen Prozess muss man gut ausbalancieren. Das ist die besondere Herausforderung des Transferprozesses: dass jemand von einer Welt, in der er sich bewegt, in eine nächste springt und auch da noch exzellent sein soll. Einigen gelingt es, vielen nicht.

Sommer-Ulrich: Als Stiftung versuchen wir den Austausch zwischen diesen beiden Welten dadurch zu vereinfachen, dass wir Transferbeauftragte für ein bestimmtes Themengebiet an den Hochschulen fördern. Das ist das Eine. Das Andere ist, dass die Hochschulen ihre Angebote besser bekannt machen müssen bei den Unternehmen. Da ist noch viel Luft nach oben.

Lippik: Was Sie sagen stimmt, die weitere Professionalisierung der Forschungskommunikation ist uns deshalb ein Anliegen. Auf aktuelle Bedarfe und Entwicklungen können wir über die reguläre Besetzung von Professuren allein oft nicht schnell und flexibel reagieren. Umso wichtiger ist für uns jede Stiftungsprofessur, mit der wir ein ganz spezifisches Thema besetzen und zeitnah wissenschaftliche Trends mit vorantreiben können.

Jetzt haben wir viel über Personen gesprochen. Welche Rolle spielt der Transfer in Form von forschungsbasierten Technologien und Innovationen?

Lippik: In unseren Verbundprojekten forschen wir nicht zweckfrei im stillen Kämmerlein, sondern wir erarbeiten konkrete Fragestellungen und Lösungen zusammen mit Unternehmen oder Kommunen, die die Ergebnisse nutzen. In einigen Fällen entschließen sich auch Wissenschaftler von uns, viel-

versprechende Forschungsergebnisse selbst in die Praxis zu überführen, indem sie ihr eigenes Unternehmen gründen.

Sommer-Ulrich: Meine Sorge ist, dass die Unternehmen mitunter auf einer technologischen Ebene agieren, die für die Hochschulen schon nicht mehr interessant ist, weil das alte Erfindungen sind und alte Technologien. Es ist ein schwieriger Spagat, dort Hochschulen und Unternehmen zusammenzubringen. Denn die Hochschulen sollen immer mehr in die Spitzenforschung gehen, sich am technisch Möglichen orientieren. Außerdem sind die Projekte an Hochschulen meist auf drei Jahre angelegt, aber die Vorhaben, die Unternehmen kurzfristig interessieren, benötigen vielleicht maximal ein halbes Jahr.

Lippik: In der Tat müssen sich Hochschulen dieser Zerreißprobe stellen. Denn wir brauchen Drittmittel, um zu forschen. Für die Innovationshöhe kleiner Unternehmen kommen nur bestimmte Förderprogramme in Frage. Andererseits sind wir im wissenschaftlichen Wettbewerb dazu angehalten, immer mehr in Richtung fachlicher Exzellenz zu gehen.

Immer häufiger ist von der sogenannten „Dritten Mission“ von Hochschulen zu lesen. Herr Lippik, welche Aufgaben sind damit gemeint? Welche Schwerpunkte setzt die HTWK Leipzig?

Lippik: Der Begriff wird derzeit ziemlich unterschiedlich verstanden und benutzt. In einer engen Auslegung ist damit gemeint: Die ersten beiden Missionen von Hochschulen sind Lehre und Forschung. Und weil es mit Forschung allein nicht getan ist – schließlich müssen die Ergebnisse ja auch in die Anwendung kommen – kommt der Transfer als Dritte Mission hinzu. Für uns als HAW, also als Hochschule für Angewandte Wissenschaften, entspricht diese isolierte Denk- und Sichtweise nicht der Lebenswirklichkeit. All unsere Projekte haben ein hohes Maß an Anwendungsbezug, und fast immer sind Partner in die Durchführung einbezogen, nutzen diese

Ergebnisse oder sind der Ideengeber. Daneben gibt es eine deutlich weitere Auslegung von „Dritter Mission“: Da geht es um die Wechselwirkungen insgesamt zwischen den Hochschulen und den verschiedenen Akteuren einer Region. Das ist viel mehr als Forschung und Entwicklung, dazu gehören auch zum Beispiel studentische Projekte, die urbane Räume beleben, oder die Lange Nacht der Wissenschaften. Solche Aktivitäten machen wir schon lange, nicht erst unter dem Label „Dritte Mission“.

Tobaben: Ich möchte auch davor warnen, den Begriff der Innovation gedanklich auf technische Innovation einzuschränken. Gemeinhin denkt man an Produkte, an Dinge zum Anfassen. Aber auch soziale Innovationen haben eine hohe Bedeutung. Eine Hochschule ist in der Lage, ganz viele Akteure zu vernetzen und ganz viele Bälle in der Luft zu halten und so zur Lösung verschiedener Herausforderungen in einer Region beizutragen.



Dirk Lippik

Dirk Lippik ist Forschungsreferent an der HTWK Leipzig sowie Geschäftsführer des Forschungs- und Transferzentrums der Hochschule. Der studierte Automatisierungstechniker wirkte als Wissenschaftler an zahlreichen Forschungsprojekten im Bereich der Elektrotechnik mit. Als Forschungsreferent ist er sowohl für Hochschulangehörige als auch für Unternehmen und andere Forschungseinrichtungen der zentrale Ansprechpartner für Forschung und Transfer an der HTWK Leipzig.



Jens Sommer-Ulrich

Jens Sommer-Ulrich leitet seit Mai 2018 die Geschäftsstelle der Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer. Daneben ist der Diplom-Volkswirt bereits seit 2013 Projektleiter für Wirtschaftsförderung im gleichnamigen Amt der Stadt Leipzig. Die Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer wurde Ende 2000 vom Leipziger Stadtrat gegründet. Sie fördert gezielt den Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Leipzig.



Im Vergleich zu den alten Bundesländern gibt es in Ostdeutschland nur wenige große Unternehmen mit eigenen Forschungsabteilungen. Was bedeutet das für die Innovationsfähigkeit von Leipzig und Mitteldeutschland?

Tobaben: Die F&E-Quote, also der Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben an den gesamtbetrieblichen Ausgaben, ist in ganz Ostdeutschland signifikant niedriger als in Westdeutschland. Das heißt, den Hochschulen als Transfergeber und -vermittler kommt eine besondere Verantwortung zu. Denn der Staat kann privatwirtschaftliche Investitionen in die Innovationsfähigkeit nicht anordnen. Aber er kann seine Hochschulen gut ausstatten. Dann müssen Hochschulen und Forschungseinrichtungen einen Teil der Aufgaben schultern, und zwar überproportional mehr als im Westen.

Sommer-Ulrich: Und damit sie die wahrnehmen können, braucht es Zeit. Wir haben ja gesehen, was in Leipzig und Dresden an großen Forschungseinrichtungen angesiedelt wurde. Bis aber wirklich deren Transfer in die regionale Wirtschaft Früchte trägt, kann es zehn, fünfzehn Jahre dauern.

Lippik: Doch neben Zeit braucht man aber auch Ressourcen. Und diese Ressourcen zur Forschung sind uns als HAW strukturell vor-

enthalten. Das macht diese Verantwortung, von der Sie sprechen, nicht gerade einfacher. Denn man muss es nicht nur wollen, sondern man muss es auch können. Bei dem Können sind uns klare Grenzen gesetzt. Das ist das Dilemma, vor dem wir täglich stehen.

Dabei schwingt im Westen ja oft der Vorwurf mit, der Osten hätte so übermäßig von der Strukturförderung profitiert?

Tobaben: Wir haben in den neunziger und auch zu Beginn der zweitausender Jahre in Ostdeutschland eine Wirtschaftsförderpolitik erlebt, die primär infrastrukturell geprägt war. Dafür gab es gute Gründe. Auch wir in Leipzig, Stichwort Autobahnring, haben davon außerordentlich profitiert. Der Flughafen oder die Messe sind ebenfalls Infrastrukturmaßnahmen, die sich mehr als ausgezahlt haben. Und damit sind wir weit gekommen. Aber das trägt nicht mehr alleine. Der nächste Wachstumsimpuls kann nur aus dem Bereich der Innovationen kommen. Und das liegt daran, dass die Hauptfirmensitze und Entwicklungsabteilungen der großen Unternehmen eben nicht in Mitteldeutschland liegen. Da schließt sich wieder der Kreis: Die F&E-Quote ist niedrig in der Privatwirtschaft. Und deshalb kommt den Hochschulen hier eine besondere Funktion zu, die sie gegenüber der Landesregierung – Hochschulpolitik ist Ländersache – einfordern dürfen. Ohne die Hochschulen wird es nicht

funktionieren, und da ist das Thema Mittelausstattung ein ganz wichtiges.

Sommer-Ulrich: Bei uns gibt es viele mittelgroße Unternehmen, die den nächsten Wachstumssprung brauchen. Gerade in den letzten zwei Jahren wurde das deutlich: Die Kennzahlen der ansässigen Großbetriebe sind gestiegen. Was uns aber flächendeckend fehlt, sind potente Mittelständler mit 1.000, 1.500 Mitarbeitern. Erst in dieser Größenordnung spricht man in anderen Regionen von „Mittelstand“. Bei uns sprechen wir über den Mittelstand bei 150, 250 Mitarbeitern. Auch in Hinblick darauf, was sich solche Unternehmen an F&E leisten können, ist das eine ganz andere Dimension. Damit Innovationen die wirtschaftliche Entwicklung hier unterstützen können, ist es wichtig, dass der Transfer zwischen Hochschulen und Unternehmen gelingt.

Vielen Dank für das Gespräch.

Die Fragen stellte Rebecca Schweier.



Jörn-Heinrich Tobaben

Jörn-Heinrich Tobaben ist Geschäftsführer der Metropolregion Mitteldeutschland. Der gebürtige Niedersachsen studierte Betriebswirtschaft und Soziologie an der Universität Hamburg und war danach in den Bereichen Standortvermarktung und Technologieförderung tätig. In der Metropolregion Mitteldeutschland engagieren sich strukturbestimmende Unternehmen, Städte und Landkreise, Kammern und Verbände sowie Wissenschaftseinrichtungen, um den Standort länderübergreifend voranzubringen.

20 Jahre Verbindung zwischen Wissenschaft und Praxis

So, wie erfolgreiche Hochschulen starke Forschung ebenso wie hervorragende Lehre brauchen, ist die anwendungsorientierte Forschung an Hochschulen eng mit dem Transfer verknüpft. Denn es geht nicht um den reinen Erkenntnisgewinn, sondern um den Nutzen – für die regionalen Unternehmen, für die Stärkung des Mittelstandes, für die Vorbereitung von jungen Menschen auf den Beruf, für die Weiterbildung von Fachkräften.

Die Funktion des Forschungs- und Transferzentrums Leipzig als Scharnier zwischen Wissenschaft und Wirtschaft hat daher ganz praktischen Nutzen: Den Unternehmen werden Forschungsmöglichkeiten vermittelt, die diese oft nicht selbst vorhalten können. Der Hochschule werden Forschungsfelder aufgezeigt, die ohne die Vermittlungs- und Transferarbeit dort nicht so deutlich erkennbar wären. Aus diesem Dreiklang von Lehre, Forschung und Transfer kann etwas Neues entstehen, wenn die Anwender und Nutzer mit den Forschern im engen Austausch stehen. Genau für diesen Austausch steht die Arbeit des Forschungs- und Transferzentrums Leipzig.

Das FTZ, gegründet im Dezember 1997, ist schon lange ein etablierter Partner der Forschungs-, Entwicklungs- und Transferarbeit an der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig. Die HTWK

Leipzig selbst ist forschungsstark, wie traditionell alle sächsischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. Aber sie profitiert auch enorm vom FTZ, das die anwendungsorientierte Forschung der Hochschule und den Forschungstransfer auf das hohe Niveau führt, auf dem es heute ist.

Der Verbund der fünf sächsischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften im Bund-Länder-Programm „Innovative Hochschule“ mit Saxony⁵ hat das Konzept einer innovationsorientierten engen Verzahnung von Wissenschaft und Anwendung zum Erfolg gebracht. Darüber freuen wir uns gemeinsam, denn das belegt, dass die sächsischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften bundesweit im Spitzenfeld mitmischen. Teil des Konzeptes ist das Entstehen von Innovation durch Forschungs- und Transferleistungen. Das Forschungs- und Transferzentrum Leipzig trägt für die HTWK Leipzig ganz wesentlich zu solchen Erfolgen bei. In diesem Sinne danke ich allen, die zu diesem Erfolg beigetragen haben, ganz herzlich für die bisher geleistete Arbeit in über zwanzig Jahren.

Dr. Eva-Maria Stange
Sächsische Staatsministerin für
Wissenschaft und Kunst

1997

1997: Gründung des FTZ Leipzig
als gemeinnütziger Verein

1995: Regionalkonferenz Leipzig-
West Sachsen: Erste Überlegungen zur
Gründung eines Wissenschaftszentrums

1998: Überführung zahlreicher
Forschungsprojekte von der
HTWK Leipzig ans FTZ

2001: Start des ersten For-
schungsprojekts, das aus Bundes-
mitteln direkt über das FTZ
eingeworben wurde



2005: Auslaufen der Anschubfinanzierung durch das Sächsische Wissenschaftsministerium

2011: Das gemeinsame EMV-Zentrum der Hochschule für Telekommunikation und der HTWK Leipzig entsteht am FTZ

2017

2008: Die erste Million an jährlichen Drittmitteln am FTZ ist geknackt

2017: Umsatzrekord zum 20. Jubiläum: 2,3 Millionen Euro

„Das FTZ, das war immer Serviceorientierung“

Der FTZ-Gründungsdirektor Prof. Siegfried Altmann, HTWK-Rektorin und FTZ-Mitglied Prof. Gesine Grande, FTZ-Gründungsmitglied Prof. Tilo Heimbold und der aktuelle geschäftsführende Direktor Dirk Lippik im Gespräch zu 20 Jahren Forschungs- und Transferzentrum

Herr Altmann, die erste Idee zum FTZ entstand 1995 auf der „Regionalkonferenz Wirtschaft und Arbeit in Leipzig-Westsachsen“, an der Sie damals teilgenommen haben. Worum ging es?

Siegfried Altmann: Bei dieser Konferenz wurde diskutiert, wie der Industrie- und Technologiestandort Leipzig lukrativer gestaltet werden kann. Ein Vorschlag war, in Leipzig für Bauwesen und Elektrotechnik je ein Wissenschaftszentrum zu gründen. Das waren zwei Bereiche, in denen an der Technischen Hochschule Leipzig auf hohem Niveau an-

wendungsnah geforscht wurde – und wo es nun den Unternehmen an wissenschaftlichen Partnern fehlte. Denn mit der Wende wurde die TH – eine Universität – ja als HTWK Leipzig, als Fachhochschule neu gegründet. Vor diesem Hintergrund war es schwierig, die Forschungsstärke der TH direkt weiterzuführen oder gar auszubauen. Und so wurde das Anliegen an mich herangetragen, ein Konzept für solch ein Wissenschaftszentrum zu erarbeiten. Daraus hervor ging dann im Dezember 1997 das Forschungs- und Transferzentrum Leipzig als gemeinnütziger Verein an der HTWK Leipzig.

Gesine Grande: Darf ich da eine Frage einwerfen? Gab es damals eine Finanzierung dafür?

Altmann: Das Staatsministerium hat uns eine Anschubfinanzierung gegeben. Die genaue Größe weiß ich nicht mehr aus dem Kopf, aber jedenfalls war sie beachtlich. Dadurch war es möglich, neue Technik anzuschaffen und einen Projektkoordinator, später die Geschäftsstelle, zu finanzieren.

Was waren die Vorteile einer solchen Doppelstruktur mit Hochschule und zusätzlichem Forschungszentrum?

Altmann: Fachhochschule, das bedeutete ja: 18 Stunden Lehre in der Woche. Manche Kollegen sagten da: Für Forschung bleibt keine Zeit. Zumal es damals mit einer großen Bürokratie verbunden war, als Professor über die Hochschule einen Forschungsauftrag mit der Industrie oder aus öffentlichen Drittmitteln einzuwerben. Bei uns am FTZ ging das schneller, das war viel unbürokratischer.

Tilo Heimbold: Und das waren nicht die einzigen Gründe. In unserer damaligen Forschungsgruppe zu Automatisierungstechnik haben wir bereits direkt nach der Wende erste Fördermittelprojekte eingeworben. Die wurden dann von der TH erst an die HTWK Leipzig und 1998 ans FTZ überführt – inklusive Forschungspersonal. So konnten wir Wissenschaftler unsere Forschung fortsetzen – denn an der HTWK Leipzig war das zu diesem



V. l. n. r.: Tilo Heimbold, Gesine Grande, Siegfried Altmann und Dirk Lippik

Zeitpunkt so gut wie unmöglich. Und seitdem haben wir am FTZ jede Menge spannende Themen bearbeitet. Kurzum, auch in Personalangelegenheiten war das FTZ viel flexibler.

Grande: Daran kann auch ich mich noch erinnern, auch wenn ich rund zehn Jahre später ans FTZ kam. Das war wie ein Kulturschock im positiven Sinne. Das FTZ, das war immer Serviceorientierung.

Wo Sie es gerade erwähnen, Frau Grande: Wie sind Sie eigentlich zum FTZ gestoßen? Als Gesundheitspsychologin sind Sie am stark ingenieurwissenschaftlichen FTZ ja eher eine Ausnahme ...

Grande: Nun, ich kam als universitär geprägte und forschungsaffine Wissenschaftlerin an die HTWK Leipzig und war erstmal vollkommen erschlagen von diesen 18 Stunden Lehre pro Woche. Nach etwa drei Jahren konnte ich irgendwie wieder Luft schnappen und habe mich zurückbesonnen auf meine Forschungsleidenschaft. Aber ich hätte den Aufbau einer ganzen Forschungsgruppe nicht geschafft ohne anfängliche Unterstützung in Form von zwei halben Stellen aus den Mitteln der damals gestarteten Forschungsprofilierung. Daraus sind unter anderem die ersten Projekte zur Gesundheitsförderung in benachteiligten Stadtteilen entstanden. Und schon bald hatte ich Projekte, die aus verschiedenen Gründen besser ans FTZ passten.

Wie würden Sie in Ihrer Funktion als Rektorin das Zusammenspiel von FTZ und Hochschule beschreiben?

Grande: Ich glaube, mein Beispiel zeigt es ganz gut: Das FTZ ist bei uns wirklich Teil der Hochschule – mit einer gewissen Autonomie, aber immer als Gesamtpaket gedacht. Das ist mit Dirk Lippik in seiner Doppelfunktion als Forschungsreferent und als FTZ-Geschäftsführer ideal verknüpft, weil er immer alles im Blick hat und in jedem Einzelfall beraten kann: „Wo ist so ein Projekt gut aufgehoben? Beim FTZ oder bei der Hochschule?“ Aus mei-

ner Sicht haben wir es hier nicht mit einer Konkurrenzsituation zu tun, sondern mit einem komplementären Angebot, das für eine ganze Breite an Projekten, Anliegen und Aufträgen eine geeignete Struktur bildet. Man darf auch nicht unterschätzen, wie wichtig das FTZ für die Zielvereinbarungen der Hochschule ist. Wir sind ja mittlerweile gegenüber dem Freistaat verpflichtet, einen gewissen Anteil an Drittmitteln aus der Wirtschaft einzuwerben. Hier kommt uns das FTZ zugute.

Grande: „Das FTZ ist bei uns wirklich Teil der Hochschule – mit einer gewissen Autonomie, aber immer als Gesamtpaket gedacht“

Eben kam schon zur Sprache, dass es Projekte gibt, die am FTZ besser angesiedelt sind als an der Hochschule. Was macht solche Projekte aus?

Dirk Lippik: Naja, da muss man jetzt aufpassen, dass kein falscher Eindruck entsteht. Projekte im weitesten Bereich der Wirtschaft unterliegen bestimmten Spielregeln, denen eine Hochschule nur in Grenzen folgen kann oder darf. Da gab es Geschichten, dass Wissenschaftler zum Gerätetransport immer wieder Autos brauchten. Vor Jahren wäre es unmöglich gewesen, dass eine Forschungsgruppe aus Drittmitteln ein Auto kauft und über die Hochschule betreibt. Oder: Professor Weferling ist jahrelang im Sommer mit einer studentischen Arbeitsgruppe in die Türkei geflogen und hat dort an Ausgrabungen teilgenommen. Die Technik dafür hat er geliehen. Die Hochschule durfte aber aus den Regularien des öffentlichen Dienstes heraus keine Versicherung für diese geliehene Technik abschließen. Hier hat das FTZ gern geholfen.

Das FTZ ist ein gemeinnütziger Verein. Worin zeigt sich das?

Lippik: Genau, das FTZ ist keine Firma, über

die etwa die wirtschaftlichen Betätigungen der Hochschule laufen, sondern es ist ein Forschungszentrum. Und das war in der Anfangszeit des FTZ ein riesengroßes Problem.

Prof. em. Dr.-Ing. habil. Siegfried Altmann

Siegfried Altmann (*1936) ist emeritierter Professor für Elektrotechnik. Als Gründungsdirektor leitete er das FTZ Leipzig von 1997 bis 2001. Altmann wurde in Dresden promoviert und 1979 an die Technische Hochschule Leipzig berufen. 1992 wurde er Professor an der neu gegründeten HTWK Leipzig. Altmanns Forschungsschwerpunkte lagen in der Bewertung von Elektrosicherheit und Unfallschutz. Am FTZ entwickelte er beispielsweise Hochspannungswarngeräte für mobile Großmaschinen.

Prof. Dr. p. h. habil. Gesine Grande

Gesine Grande ist seit Oktober 2014 Rektorin der HTWK Leipzig und seit 2009 Mitglied des FTZ Leipzig. Von 2003 bis 2013 war sie Professorin für Psychologie an der HTWK Leipzig und im Anschluss Professorin für Prävention und Gesundheitsförderung an der Universität Bremen. Am FTZ Leipzig leitet Gesine Grande bis heute Forschungsprojekte, beispielsweise zur Gesundheitsförderung im Leipziger Stadtteil Grünau.

Prof. Dr.-Ing. Tilo Heimbald

Tilo Heimbald ist seit 2004 Professor für Prozessleittechnik an der HTWK Leipzig und Gründungsmitglied des FTZ Leipzig. Zuvor war er Projektkoordinator (2001–2004) und wissenschaftlicher Mitarbeiter am FTZ, an der HTWK und Technischen Hochschule Leipzig. Heimbalds Forschungsschwerpunkt liegt in der industriellen Kommunikationstechnik. Am FTZ leitet er das weltweit einzige akkreditierte Prüflabor für Produkte auf Basis des Automatisierungsstandards AS-Interface.

Dirk Lippik

Dirk Lippik ist seit 2011 Forschungsreferent an der HTWK Leipzig sowie FTZ-Gründungsmitglied. Seit 2007 ist Lippik ehrenamtlicher geschäftsführender Direktor des FTZ Leipzig. Zuvor war er Projektkoordinator (2004–2006) und wissenschaftlicher Mitarbeiter am FTZ, an der HTWK und der Technischen Hochschule Leipzig. Dort hat er zahlreiche Forschungsprojekte in den Bereichen Embedded Systems und Industrielle Datenkommunikation eingeworben und an diesen mitgewirkt.



HTWK-Rektorin Gesine Grande: „Man darf nicht unterschätzen, wie wichtig das FTZ für die Hochschule ist.“

Denn es gab genug Ideen und Möglichkeiten, Geld aus der Wirtschaft zu akquirieren. Aber wir mussten uns auf der gemeinnützigen Seite erstmal das Recht erkämpfen, in größerem Stil Fördermittel einzuwerben. Da sind wir zu Projektträgern hingefahren und sind quasi wieder rausgeschmissen worden, weil immer gesagt wurde: „Wer seid ihr denn? Und was? In Sachsen? Na, wenn das euer Sonderweg ist ... Macht erstmal ein paar Projekte und erwerbt etwas Reputation und wenn ihr die habt, könnt ihr wiederkommen.“ Das war alles kein Selbstläufer. Umso stolzer waren wir, als wir das erste Projekt vom Bundesforschungsministerium eingeworben hatten.

Wenn Sie heute auf die vergangenen 20 Jahren zurückblicken: Woran erinnern Sie sich gerne zurück?

Altmann: Mein persönliches Forschungsgebiet war die Sicherheits- und Unfallforschung in der Elektrotechnik. Besonders gefreut hat mich, dass ich dafür 2011 in Wien als erster Ostdeutscher mit der Alvensleben-Jellinek-Ehrenmedaille ausgezeichnet wurde.

Heimbold: Für mich ist es ein großes Glück, dass wir seit der Wende über das FTZ eine

durchgängige Forschungslinie auf dem Gebiet der Prozess- und Datenkommunikation verfolgen konnten: Abschluss unserer Diplomarbeiten und Promotionen, später die Entwicklung von Baugruppen, Werkzeugen und Testsystemen für AS-Interface (↗ S. 67).

Grande: So im Rückblick würde ich sagen, dass ich mit meiner Forschungsgruppe über das FTZ Projekte machen konnte, die Leipzig nachhaltig verändert haben. Klar, eingeschränkt auf bestimmte Bereiche, aber wir haben beispielsweise damals die Entstehung der Kinder- und Familienzentren in Leipzig begleitet. Seitdem sind die weiter ausgebaut worden, unsere Qualitätskriterien werden heute noch dort angewendet. Oder die Koordinierungsstelle Gesundheit, die am FTZ gestartet und heute fester Bestandteil der Stadtverwaltung ist (↗ S. 48). Wir haben mit vielen Mitstreitern dafür gesorgt, dass Gesundheit jetzt als Querschnittsthema in das Stadtentwicklungskonzept der Stadt Leipzig integriert ist. Solche Entwicklungen mitzugestalten macht einfach total Spaß und zeigt die enge Vernetzung mit der Region.

Ein Jubiläum ermuntert ja auch immer zum Ausblick in die Zukunft. Welche Rolle wird

das FTZ für die HTWK Leipzig in Zukunft spielen?

Heimbold: Das Gute ist ja, dass wir so breit aufgestellt sind und so viel Vernetzung stattfindet, bei mir zum Beispiel aktuell ganz viel zwischen Elektrotechnik und Bauwesen. Und so bin ich zuversichtlich, dass das FTZ weiter vielfältig wachsen wird.

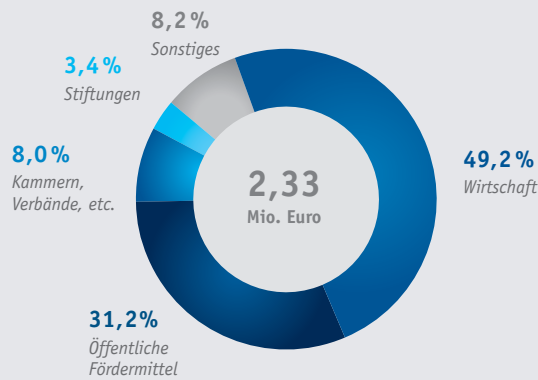
Grande: Das wäre auch mein Wunsch. Es ist mir – und da spreche ich nun als Rektorin – insgesamt ein ganz wichtiges Anliegen, dass diese Hochschule nicht mehr nur in engen thematischen Bereichen und Fachdisziplinen denkt, weil die in der Praxis einfach keine so große Rolle mehr spielen. Ich glaube, das FTZ bietet eine exzellente Möglichkeit, die Verschränkung von verschiedenen Disziplinen zu befördern. So werden wir zunehmend in der Lage sein, bei Ausschreibungen und Praxisproblemen, die nur interdisziplinär zu lösen sind, uns mit Erfolg im Wettbewerb gegen andere durchzusetzen. Das wäre eine sehr schöne Leistung.

Vielen Dank für das Gespräch.

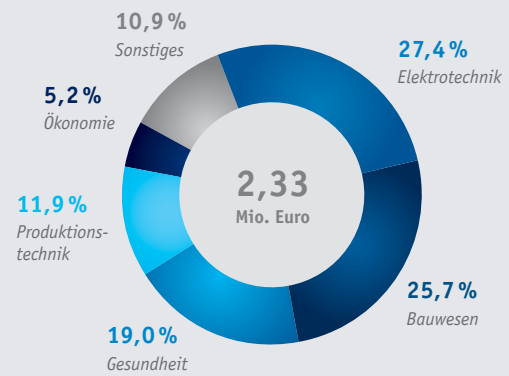
Die Fragen stellte Rebecca Schweier.

Das FTZ in Zahlen

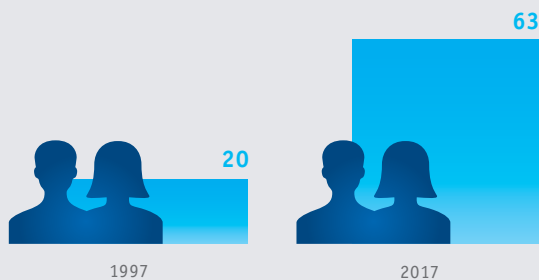
Herkunft der Drittmittel im Jahr 2017



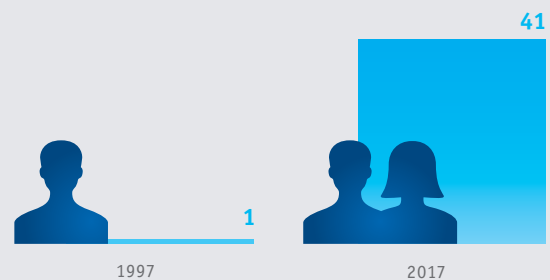
Umsatz nach Themengebieten im Jahr 2017



Mitglieder 1997 und 2017

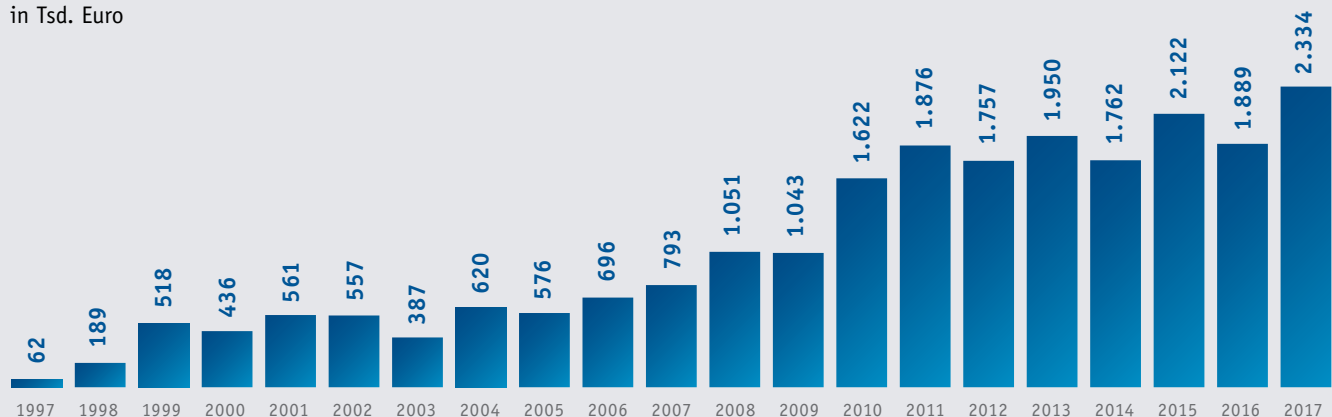


Mitarbeiter 1997 und 2017

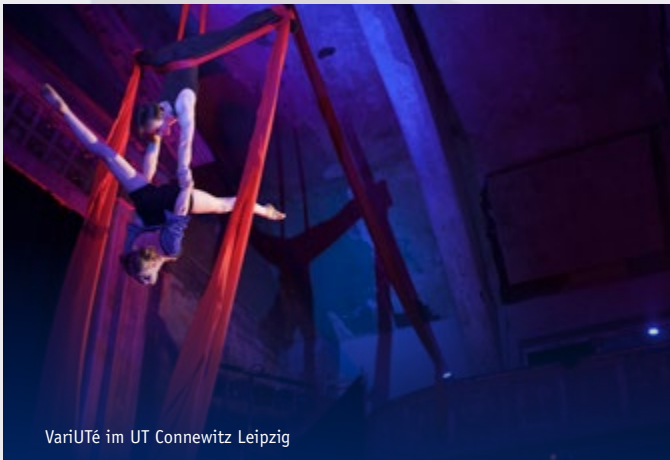


Einnahmen 1997–2017

in Tsd. Euro



Forschungsvielfalt am FTZ im Fokus



Was sich lohnt

Eine Grundfrage der Ökonomie zieht sich durch fast alle Lebensbereiche: Lohnt sich das? Nicht nur Unternehmen, auch Privatpersonen und Kommunen müssen diese Frage tagtäglich abwägen – allerdings in ganz verschiedenen Bereichen. Die Antwort ist oft nicht einfach. Beispiel Kulturförderung – ein mitunter heiß diskutiertes Thema in Haushaltsdebatten. Ökonomisch darf man Kunst und Kultur nicht bewerten, sagen die einen. Und wenn man es doch tut? „Kommt trotzdem ein positives Ergebnis raus“, sagt der Ökonom Prof. Rüdiger Wink von der HTWK Leipzig. 2014 untersuchte er in einer Auftragsstudie am Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) Leipzig die sogenannte Umwegrentabilität der städtischen Kulturbetriebe in Leipzig und stellte fest: Jeder Euro, der in Kultur investiert wird, kommt über andere Einnahmen wie Gastgewerbe und Tourismus locker wieder rein. Wink ist auf die Erforschung ganzer Wirtschaftsregionen spezialisiert. So untersuchte er über das FTZ in der Vergangenheit auch die Widerstandsfähigkeit von Regionen in der Wirtschaftskrise und das Wachstum der Leipziger Medien- und Kreativwirtschaft. Sein Fachkollege Prof. Holger Müller beschäftigt sich ebenfalls mit Fragen der Wirtschaftlichkeit – allerdings innerhalb von Unternehmen, im Bereich Beschaffung. Über das FTZ untersucht er beispielsweise, welche Kosten durch digitalisierte Einkaufsprozesse eingespart werden können.



Die Wege des Wassers

So hochtechnisiert unser Leben heutzutage abläuft – von manchen Naturgewalten können wir uns nicht schützen, wie der Rekordsommer 2018 eindrucksvoll am Beispiel Wasser zeigte. Fällt zu wenig Regen, verdorren Pflanzen und trockenen Flüsse aus. Fällt aber zu viel, kann es zu Sturzfluten und Überschwemmungen kommen. Die Niederschlagsmengen sind kaum beeinflussbar, aber die Wege des Wassers können durch künstliche Bauwerke wie Kanäle, Staumauern und Speicherbecken gelenkt werden. Das Institut für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft (IWS) der HTWK Leipzig ist auf die Auslegung solcher Infrastrukturen spezialisiert – und damit zum nachgefragten Partner bei Wasserwirtschaftsbehörden, kommunalen Abwasserbetrieben und Ingenieurbüros der Region geworden. „Aktuell arbeiten wir beispielsweise am Generalentwässerungsplan Chemnitz mit. Nachdem eine erste Analyse erhebliche Einsparpotenziale aufgezeigt hatte, wurden wir nun mit der Neukonzeption beauftragt“, erzählt IWS-Direktor Prof. Hubertus Milke. Die besondere Kompetenz der Leipziger Forscher liegt darin, ihre Berechnungen durch den Einbezug verschiedener Messungen, Simulationen und – wenn nötig – sogar Miniatur-Modellen von wichtigen Bauwerken möglichst realistisch zu gestalten. Die Wissenschaftler entwickeln dabei ihre Verfahren und Methoden forschungsseitig stets weiter. Milke: „Das FTZ ist für uns eine gute Möglichkeit, den aktuellen Stand der Forschung für Kommunen, Ingenieurbüros und Behörden ganz praktisch zugänglich zu machen.“ In den vergangenen 20 Jahren ist so eine beachtliche Zahl an kleinen und größeren Projekten zusammen gekommen, von der Untersuchung von Fischtreppen am Oberrhein über Messungen zur Startbahnentwässerung am Flughafen Dresden bis hin zur Unterstützung der Hochwasserschutzkonzeptionen für die Havel, einen Teil der Elbe und das Gewässersystem in Leipzig.



HFTL-Professor Detlef Schlayer (links) und Carsten Rabe in der Absorberkammer des EMV-Zentrums am FTZ

Bitte nicht stören

Wer kennt das nicht: Das Radio läuft, das Handy liegt daneben. Plötzlich ist ein Brummen und Rattern zu hören. Offenbar hat sich das Handy gerade in einer Funkzelle angemeldet und damit den Radioempfang gestört. Am Radio ist so eine Störung harmlos. Doch unser Alltag ist voll von Elektronik. Undenkbar, wenn sich alle elektrischen Geräte, Stromleitungen und Funkverbindungen gegenseitig stören würden. Unternehmen müssen daher die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ihrer Produkte gewährleisten. Besonders strenge Richtlinien gelten dabei für Medizintechnik und Messgeräte. Im EMV-Zentrum am Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) der HTWK Leipzig können Unternehmen ihre Produkte bereits während der Entwicklung auf die EMV prüfen lassen.

Das Zentrum wurde 2011 gemeinsam von der HTWK Leipzig und der Hochschule für Telekommunikation (HFTL) ins Leben gerufen, da das Thema EMV in der regionalen Wirtschaft immer wichtiger wurde. Die HFTL brachte ihre Expertise im Bereich der Hochfrequenztechnik ein, die HTWK Leipzig im Bereich der Netzqualität. Unterstützung kam von der Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer. Seit 2012 finanziert sich das EMV-Zentrum über Drittmittelprojekte und Prüfdienstleistungen komplett selbst.

Ein Schwerpunkt des EMV-Zentrums liegt auf der Prüfung von Energieversorgungsnetzen. Als Experte für Hochspannungsfreileitungen arbeitet FTZ-Mitarbeiter Fabian Wießner an den entsprechenden VDE-Normen mit. Aktuell untersucht er außerdem für die Berufsgenossenschaft den Arbeitsschutz von Personen, die an Freileitungen arbeiten. Carsten Rabe wiederum ist auf die Prüfung und EMV-

konforme Entwicklung von elektronischen Geräten aller Art spezialisiert. Rund 200 sogenannte Prüflinge bekommt er jährlich zu Gesicht, „von A wie Atemanalysegerät über H wie Heizungssteuerung bis Z wie Zahnarztstuhl“, wie er aufzählt. Die Geräte durchlaufen dabei eine Art Teststrecke. So wird zum Beispiel in einer speziell abgeschirmten Prüfkabine gemessen, wie viel elektromagnetische Strahlung ein Gerät abgibt und ob vorhandene Störsignale – beispielsweise von Handy- oder Radiomasten – die Funktion des Geräts beeinträchtigen. „Fast immer sind die Produktentwickler anwesend, sodass wir gemeinsam die Ursachen für Störungen suchen können“, erzählt Rabe. Manche Probleme lassen sich im Handumdrehen an der Lötstation beheben. Werden kompliziertere Umbauten nötig, kommen die Entwickler oft einige Tage oder Wochen später mit dem optimierten Gerät zurück. Wurden alle Tests erfolgreich absolviert, kann ein Produkt guten Gewissens in einem akkreditierten EMV-Labor zur Prüfung angemeldet werden. Rabe erklärt: „Ohne vorherige Beratung fällt etwa die Hälfte aller neu entwickelten Produkte beim EMV-Test durch. Das ist nicht nur teuer, sondern verzögert auch den gesamten Entwicklungsprozess.“ Viele Firmen arbeiten deshalb bereits in der Entwicklungsphase von Gerätekomponenten mit dem EMV-Zentrum Leipzig zusammen.

Die Kompetenz des Zentrums ist gefragt: Seit seiner Gründung hat sich die Mitarbeiterzahl von drei auf fünf beinahe verdoppelt. Der nächste Schritt: 2019 zieht das EMV-Labor in größere Räumlichkeiten am Leipziger Gutenbergplatz. In der neuen Prüfkabine können dann zukünftig deutlich größere Geräte und sogar Maschinen auf ihre EMV getestet werden.

Fünf „Innovative Hochschulen“ im Freistaat

Transferverbund Saxony⁵: Sachsens Hochschulen für Angewandte Wissenschaften wollen künftig noch enger miteinander und mit Partnern aus Wirtschaft und Gesellschaft kooperieren, um innovative Lösungen für die drängenden Herausforderungen unserer Zeit zu entwickeln.

Text: Rebecca Schweier und Vivien Busch, Fotos: Robert Weinhold (S. 18, 20 links, 21, 22), Marco Dirr (S. 19 unten, 20 rechts).

Wer den Campus der HTWK Leipzig durchquert, dem bleibt kaum verborgen, wie viele junge Menschen hier studieren. Was man aber nicht auf den ersten Blick wahrnimmt: Die zahlreichen Wissenschaftler, die hier ebenfalls ein- und ausgehen und in ihren Büros und Laboren tagtäglich an neuen Lösungen und Technologien arbeiten. Die Anregungen für die Forschungsprojekte kommen stets aus der Praxis: Von Unternehmen der Region, die in ihrem Geschäftsalltag auf Probleme stoßen, die sie nicht allein lösen können oder wollen. Ebenso stammen Anregungen von Kommunen

und öffentlichen Einrichtungen wie Krankenhäusern, Bibliotheken oder Stadtwerken, die Herausforderungen meistern müssen, die mit der Expertise von Wissenschaftlern besser zu bewältigen sind. Am Ende profitiert so eine ganze Region von „ihrer“ Hochschule.

Allerdings: Nicht für jedes praktische Problem hat die Hochschule vor Ort den passenden Wissenschaftler. Die fünf Hochschulen für Angewandte Wissenschaften in Sachsen haben sich deshalb im Transferverbund Saxony⁵ (sprich: „Saxony five“) zusammengeschlos-

sen. Die zentrale Idee: Durch die Vernetzung sollen die Kompetenzen der fünf unterschiedlich profilierten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften in Leipzig, Dresden, Mittweida, Zittau/Görlitz und Zwickau im gesamten Freistaat noch sichtbarer und vor allem noch einfacher zugänglich werden. Vorbild für die Zusammenarbeit sind moderne Energieversorgungsnetze: In sogenannten „Smart Grids“ sind dezentrale Energieerzeuger über ein intelligentes Netz mit dezentralen Abnehmern verbunden, sodass allen immer genügend Energie zur Verfügung steht. Saxony⁵ als „Smart University Grid“ möchte in ähnlicher Weise Wissen intelligent vernetzen. Daneben wollen die Hochschulen neue Wege erproben, um den Austausch mit Unternehmen und Bürgern zu befördern.

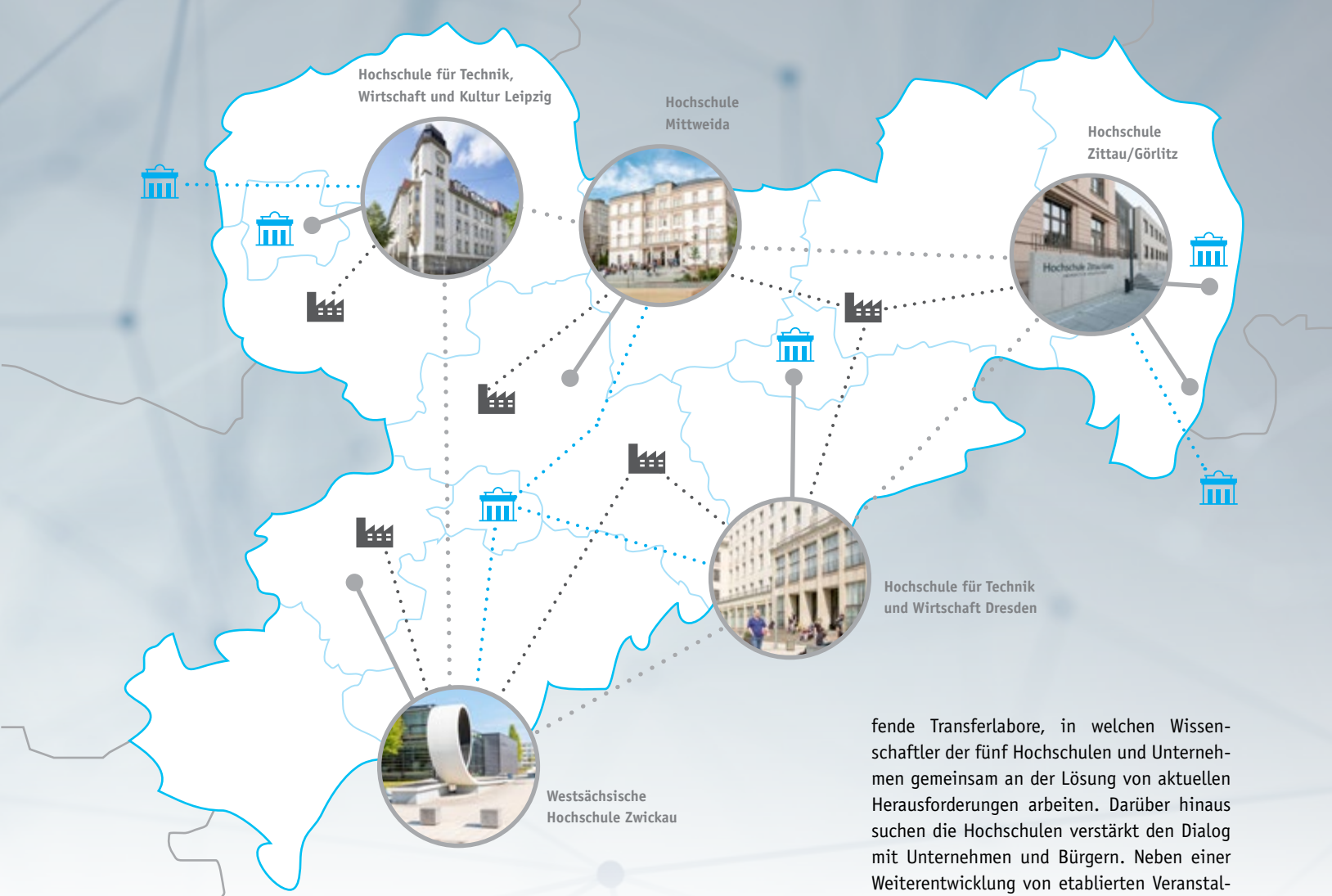
Auszeichnung als „Innovative Hochschule“

Mit diesem Ansatz setzte sich Saxony⁵ 2017 als eines von 32 erfolgreichen Konzepten im Wettbewerb „Innovative Hochschule“ des Bundesforschungsministeriums und der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz gegen 118 andere Projekte durch. Der an der HTW Dresden koordinierte Transferverbund erhält nun bis 2022 rund 15 Millionen Euro Förderung. Auf die HTWK Leipzig entfallen daraus knapp 2,4 Millionen Euro.

Zur öffentlichen Auftaktveranstaltung des sächsischen Transferverbunds am 4. Mai 2018



Staatsministerin Dr. Eva-Maria Stange bei der Auftaktveranstaltung am 4. Mai 2018 in der HTWK Leipzig



in Leipzig stellten die fünf Hochschulen ihre Strategie und Pläne für die kommenden fünf Jahre rund 150 Gästen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft vor. Bundesforschungsministerin Anja Karliczek ließ zu diesem Anlass übermitteln: „Unsere Hochschulen sind Orte voller Ideen und Erkenntnisse. Mir ist wichtig, dass wir mit den Ergebnissen aus Forschung und Entwicklung das Leben unserer Mitbürgerinnen und Mitbürger besser machen. Wir arbeiten deshalb daran, dass Innovationen noch schneller bei den Menschen ankommen. Mit Saxony⁵ packen jetzt fünf sächsische Hochschulen mit regionalen Unternehmen und zivilgesellschaftlichen Partnern das Thema an und bilden ein dichtes Netzwerk quer durch den Freistaat Sachsen.“

Die sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Dr. Eva-Maria Stange, erklärte in ihrem Grußwort: „Ich freue mich, dass die hohe wissenschaftliche Kompetenz der beteiligten fünf Hochschulen mit der Förderung des Bundes für Saxony⁵ bestätigt wird. Es stimuliert die Forschung, wenn sie

die Anwendungsfragen der Praxis kennt, und es hilft den Unternehmen, wenn sie über Forschungsmöglichkeiten und -schwerpunkte der Hochschulen informiert sind und wissen, wie sie davon profitieren können.“

Eine neue Qualität im Transfer von Wissen und Technologien

Die Gastgeberin der Auftaktveranstaltung, HTWK-Rektorin Prof. Gesine Grande, zeigte sich ebenfalls zufrieden: „Seit Jahren kooperieren die fünf Hochschulen für Angewandte Wissenschaften in Sachsen konzeptionell und inhaltlich in der Weiterentwicklung und Profilierung von Lehre, Forschung und Transfer. Saxony⁵ ist für uns eine große Chance, eine neue Qualität im Transfer von Wissen und Technologien zu erreichen. Die Zusammenführung unserer Kompetenzen und Netzwerke in Saxony⁵ ermöglicht es uns, neue Wege zu erproben, um den Austausch mit der Wirtschaft und auch mit der Gesellschaft zu intensivieren.“

Zu den konkreten Maßnahmen des Saxony⁵-Verbundes gehören sechs hochschulübergrei-

fende Transferlabore, in welchen Wissenschaftler der fünf Hochschulen und Unternehmen gemeinsam an der Lösung von aktuellen Herausforderungen arbeiten. Darüber hinaus suchen die Hochschulen verstärkt den Dialog mit Unternehmen und Bürgern. Neben einer Weiterentwicklung von etablierten Veranstaltungen wie der Langen Nacht der Wissenschaften (→ S. 25) steht an der HTWK Leipzig die gesamte Vielfalt der Kommunikation mit der Öffentlichkeit im Fokus.

Mehr zu den Transferlaboren auf den folgenden Seiten →



Das Saxony⁵-Team in Leipzig

Leitung:
Prof. Markus Krabbes, Prorektor für Forschung

Projektmanagerinnen:
Vivien Busch (Mitte), Rebecca Schweier

saxony5@htwk-leipzig.de



Prof. Jens Jäkel (links) und Robert Thiel

In der smarten Fabrik

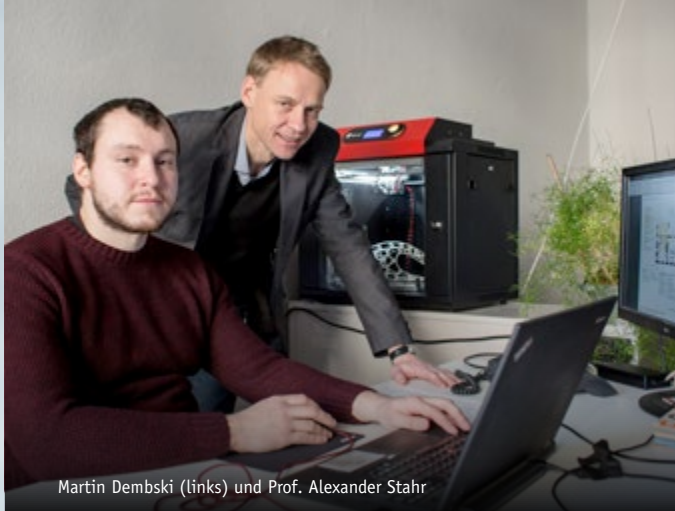
... steuern intelligente Werkstücke und Maschinen selbst die Produktion und bewegen sich eigenständig durch die Fertigung. Dieses Szenario ist längst nicht mehr nur Trümmerei, sondern mancherorts schon Realität. Allerdings: „Teilweise haben Unternehmen noch keine Vorstellung, was mit den neuen Technologien möglich ist und wie das ihre Geschäftsmodelle verändert“, erklärt Mechatronik-Professor Jens Jäkel von der HTWK Leipzig. „Deshalb wollen wir im Transferlabor ‚Fabrik der Zukunft‘ unser Know-how den Unternehmen in Sachsen zugänglich machen.“ Der Fokus liegt auf Prozessinnovationen, die Unternehmen die Fertigung von kundenspezifischen Kleinserien und Einzelaufträgen ermöglichen. Jäkel und sein Mitarbeiter Robert Thiel konzentrieren sich dabei auf die kooperative Robotik und autonome Transportsysteme.



Prof. Andreas Pretschner (links) und Martin Leutelt

Visionen für die Mobilität von morgen

In beinahe jeder öffentlichen Ladestation in Leipzig steckt ihre Expertise: Prof. Andreas Pretschner und Martin Leutelt vom Kompetenzzentrum für Elektromobilität und Ladeinfrastruktur an der HTWK Leipzig entwickeln Lösungen für die Mobilität von morgen. Im Hochschulverbund Saxony⁵ leiten die beiden Wissenschaftler das Transferlabor „Vernetzte Mobilität“. Dessen Ziel: verschiedene Technologien aus den Bereichen Ladeinfrastruktur, Energieversorgung, intelligente Fahrzeugtechnik und autonomes Fahren zusammenbringen. Dabei sollen neben Elektroautos auch alle anderen gängigen Fortbewegungsmittel im städtischen Raum berücksichtigt werden. „Unsere Vision ist, ein alltagstaugliches Konzept für die Quartiersebene zu entwickeln, das eine optimale Vernetzung verschiedener Mobilitätsformen ermöglicht – und für die Bewohner einen echten Mehrwert bietet“, sagt Pretschner. In Kooperation mit regionalen Unternehmen und Wissenschaftlern aus Dresden und Zwickau sind mehrere Referenzprojekte geplant.



Martin Dembski (links) und Prof. Alexander Stahr

Architektur aus dem 3D-Drucker

In China stehen mittlerweile die ersten Häuser aus dem 3D-Drucker. Dass das Verfahren in Zukunft konventionelle Baumethoden ablöst, damit ist laut Alexander Stahr aber nicht zu rechnen. Große Chancen sieht der Architektur-Professor an der HTWK Leipzig vielmehr in der additiven Fertigung ausgewählter Bauteile: „Geometrisch komplexe Formen können per 3D-Druck mit minimalem Materialaufwand produziert werden. Das erweitert die architektonischen Gestaltungsmöglichkeiten immens.“ Allerdings bringt die neue Technologie auch großen Schulungsbedarf für Architekten und Ingenieure mit sich. Gemeinsam mit seinem Mitarbeiter Martin Dembski plant Stahr deshalb im Rahmen des Transferlabors „Additive Fertigung“ ein offenes Versuchslabor am Leipziger Gutenbergplatz, in dem sowohl Forschung zur Herstellung großmaßstäblicher Bauteile als auch Workshops zum Umgang mit der digitalen Technik stattfinden sollen. Herzstück des geplanten „SmartManufacturing.Lab“ ist ein hochpräziser Industrie-Roboter, der verschiedene Fertigungsverfahren beherrscht.



Prof. Lutz Engisch und Alexandra Hodes

Von wegen oberflächlich

Ob der Touchscreen unseres Smartphones, täuschend echtes Kunstleder oder atmungsaktive Regenjacken – all diese Produkte funktionieren nur wegen ihrer High-Tech-Oberflächen. Welche Materialien sich wie verhalten, wie bearbeiten lassen – das ist Thema des Transferlabors „Oberflächentechnik“. „Die Hochschulen in Dresden, Mittweida und Zwickau sind auf die Erforschung von Metalloberflächen spezialisiert. Wir hingegen kommen aus der Druck- und Verpackungstechnik und bringen Spezialwissen über Naturfaserwerkstoffe wie Papier und Karton sowie über Polymerfolien, Glas und Keramik in das Netzwerk ein“, berichtet die Drucktechnik-Expertin Alexandra Hodes von der HTWK Leipzig. Gemeinsam mit Prof. Lutz Engisch prüft und bewertet sie Materialeigenschaften von Bedruck- und Packstoffen und erforscht, wie strukturierte Oberflächen optisch und haptisch wahrgenommen werden. Gefragt ist dieses Know-how vor allem bei Herstellern von Konsumgütern und Verpackungen.



Prof. Hubertus Milke (links) und Tilo Sahlbach

Am Puls der Zeit

Kritische Infrastrukturen sind wie die Pulsadern einer Volkswirtschaft: Sie versorgen Haushalte und Betriebe mit Energie, Wärme, Wasser und tragen damit maßgeblich zum Wohlstand bei. Um dies auch in Zukunft gewährleisten zu können, müssen Infrastrukturen regelmäßig an gesellschaftliche und technische Entwicklungen angepasst werden – Stichwort demographischer Wandel, Energiewende, Klimawandel und Digitalisierung. „Das geht nur mit dem Wissen und Engagement regionaler Partner aus Wirtschaft und Verwaltung“, betont Hubertus Milke, Wasserbau-Professor an der HTWK Leipzig. Das Transferlabor „Versorgungsinfrastruktur“ will deshalb Unternehmen, Behörden und Ingenieure der fünf Hochschulen interdisziplinär vernetzen. Milke und sein Mitarbeiter Tilo Sahlbach werden in diesem Rahmen insbesondere die Anwendung von Simulationswerkzeugen für die schadlose Regenwasserableitung und dezentrale Lösungen für die Abwasserentsorgung weiterentwickeln. Ihre Kompetenzen bringen die beiden Wissenschaftler auch ins Transferlabor „Landwirtschaft und Biodiversität“ (siehe Text rechts) ein.



Dr. Ulf Roland

Radiowellen für die Nachhaltigkeit

Die industrielle Landwirtschaft hat enorme Auswirkungen auf unsere Umwelt und Gesundheit. Im Transferlabor „Landwirtschaft und Biodiversität“ werden deshalb neue Technologien für eine nachhaltige Landwirtschaft, den Wasser- und Bodenschutz sowie generell die Reduktion von Umweltbelastungen entwickelt. Seitens der HTWK Leipzig bringt Dr. Ulf Roland seine Expertise zu Umwelttechnologien und insbesondere zur Radiowellen-Technologie (↗ S. 32) ein. Eines seiner Ziele ist es, Alternativen zum Einsatz von Pestiziden zu entwickeln. Roland: „Nicht nur in der Land- und Forstwirtschaft ist Schädlingsbekämpfung ein großes Thema, sondern auch im Bauwesen – Stichwort Holzschutz – und in Museen zum Schutz von Kunstobjekten. In der Vergangenheit kam es immer wieder vor, dass Chemikalien wie Lindan oder DDT eingesetzt wurden, die lange als relativ unbedenklich galten, bevor man die teils gravierenden Auswirkungen dieser Stoffe erkannte. Wir müssen deshalb dringend nachhaltige Lösungen suchen und Alternativen zu kritischen Chemikalien entwickeln.“

Rückblick: Wirtschaft trifft Wissenschaft

Ob individuelle Bauteile aus dem 3D-Drucker oder Maschinen, die sich untereinander über den Produktionsfortschritt austauschen – die Digitalisierung ist im Begriff, komplette Branchen zu verändern. Welche Herausforderungen und Möglichkeiten dieser Wandel für Firmen in und um Leipzig birgt, stand am 13. Juni 2018 bei der Veranstaltung „Auf dem Weg zum digitalen Unternehmen“ an der HTWK Leipzig im Fokus. Das Vortragsprogramm wurde gemeinsam von der Industrie- und Handelskammer, der Handwerkskammer und der Hochschule organisiert.

Dr. Gerold Bausch, Prof. Holger Müller und Prof. Ulrich Möller von der HTWK Leipzig sowie Dr. Karl-Peter Fritz von der Hahn-Schickard-Gesellschaft stellten dabei Chancen und Risiken des digitalen Wandels im Kontext unterschiedlicher Fachdisziplinen dar. Einig waren sich die Experten, dass jedes Unternehmen – egal ob groß oder klein – vom digitalen Wandel betroffen ist.

Doch wie viel kosten Daten, die die Langlebigkeit einer Maschine vorhersagen? Und wie viel kann eingespart werden, wenn die Kunden-Lieferanten-Beziehung elektronisch abläuft? Die Referenten erörterten diese Fragen anhand von Praxisbeispielen und aktuellen Studienergebnissen. Am Ende der Veranstaltung war allen Teilnehmern klar: Für den Weg zum digitalen Unternehmen gibt es keine universelle Lösung – und genau deshalb muss sich jede Firma dringend mit dem Thema

auseinandersetzen. Wie die digitale Transformation von Unternehmen gelingen kann, das wird zukünftig auch die Nachwuchsforschergruppe „DigiTransSachs“ untersuchen (→ S. 27). (vb)



Foto: Marco Dirr

Prof. Ulrich Möller im Vortrag über „Building Information Modeling“ (BIM), die digitale Planung und Dokumentation des kompletten Lebenszyklus eines Bauwerks

Zukunftskonzept für den Leipziger Südraum

Die „versteckten Perlen“ im Leipziger Südraum aus dem Dornröschenschlaf erwecken – das ist das Ziel der Initiative „Smart Osterland“, die als eines von 32 regionalen Bündnissen in der ersten Runde des Wettbewerbs „WIR! – Wandel durch Innovation in der Region“ des Bundesforschungsministeriums ausgewählt wurde. Im engen Austausch mit Politikern und Bürgern entwickeln Wissenschaftler der HTWK Leipzig, der Universität Leipzig und des Ingenieurbüros JENA-GEOS ein länderübergreifendes Zukunftskonzept zur Gestaltung des Strukturwandels. Die Vision: Die vom Braunkohlenbergbau geprägte Region mit

den Mittelzentren Altenburg, Zeitz, Weißenfels, Naumburg und Borna soll in den kommenden Jahren demografisch und wirtschaftlich das Wachstum der umliegenden Metropolen unterstützen und selbst davon profitieren. „Mittelzentren sind viel mehr als einfach nur Städte in der Nähe einer Großstadt. Sie haben ihren eigenen Charme, geben ihrer Region eigene Identität und können selbst Schwarmeffekte auf das Umland auslösen“, so Projektleiter Prof. Markus Krabbes, Prorektor für Forschung an der HTWK Leipzig. Der Fokus des Projekts liegt auf sozialen Innovationen für den Strukturwandel: länderübergreifender Zugang zu Bildung und Kultur, Sharing-Lösungen für Mobilität sowie Quartierskonzepte im Bereich Wohnen und Energie. Krabbes: „Technologische Veränderungen und strukturpolitische Maßnahmen zur Stärkung ländlicher Räume beanspruchen oft erhebliche Zeit. Mit der Umsetzung sozialer Innovationen kann viel schneller begonnen werden. Dabei wollen wir im Sinne einer ‚Sharing Economy‘ den Genossenschaftsgedanken und bürgerschaftliche Konzepte ins Heute übertragen und die ökonomischen Vorteile vom Handeln im Verbund neu denken.“ Das Zukunftskonzept wurde im September 2018 öffentlich vorgestellt. Eine Expertenjury des Bundesforschungsministeriums entscheidet bis Frühjahr 2019, ob die Umsetzung des Konzepts über fünf Jahre gefördert wird. In den neuen Ländern sollen bis zu zwölf Initiativen von dieser Form der Strukturförderung profitieren.



Foto: ABGedreht Productions

Workshop zur Konzeptentwicklung mit Teilnehmern aus Politik, Wirtschaft, Gesellschaft, Wissenschaft und Verwaltung im Juni 2018 in Zeitz

www.open-osterland.de

Patentberatung an der HTWK Leipzig

Der Schutz eigener Ideen und Produkte gewinnt in einer globalisierten Wirtschaft zunehmend an Bedeutung. „Auch wenn Wissenschaftler und Gründer oft ein umfangreiches Arbeitspensum zu absolvieren haben, sollte der Schutz ihres geistigen Eigentums ganz oben auf der Liste stehen. Nachlässigkeiten beim Schutzrechtmanagement können hohe Kosten verursachen und unter Umständen ein ganzes Projekt kippen“, so Dr. Steffi Rau vom Patentinformationszentrum Leipzig. Doch welche Weichen zu welchem Zeitpunkt gestellt werden sollten, ist nicht immer leicht zu durchschauen. Seit Herbst 2018 bietet die Patentreferentin deshalb in Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer zu Leipzig kostenfreie Beratungstage in der HTWK Leipzig an. Im Vier-Augen-Gespräch werden alle Fragen zu Schutzrechtstrategien, dem Anmeldeprozess und zu Fördermöglichkeiten beantwortet. Die Beratungen unterliegen der Geheimhaltung.

Unterstützung für Gründer



Alexandra Huber

Sich mit der eigenen Idee selbstständig machen – das ist für einige Absolventen und Wissenschaftler ein lang gehegter Traum. Aber diesen erfolgreich in die Wirklichkeit umzusetzen, das erfordert neben Mut noch einiges mehr. Die HTWK Leipzig begleitet gründungswillige Hochschulmitglieder auf diesem Weg, vor allem in Zusammenhang mit dem Bundesprogramm „Existenzgründungen aus der Wissenschaft“. In den vergangenen Jahren sind so aus dem Hochschulumfeld mehrere erfolgreiche Unternehmen hervorgegangen. „Das

Interesse, vielversprechende Forschungsergebnisse durch eine Ausgründung in die Praxis zu überführen, hat spürbar zugenommen“, berichtet HTWK-Forschungsreferent Dirk Lippik. Seit Herbst 2018 bietet deshalb die Gründungsberaterin Alexandra Huber zusammen mit dem Forschungs- und Transferzentrum der Hochschule und der Gründerinitiative SMILE Pitch-Trainings, Methoden-Workshops, Business-Plan-Coachings und weitere Kurse an. Teams, die bereits eine konkrete Geschäftsidee hegen, werden individuell beraten und begleitet – sowohl bei der Ausarbeitung ihres Geschäftsmodells als auch bei der Fördermittelakquise. Huber hat an der HTWK Leipzig Betriebswirtschaftslehre studiert. Sie erzählt: „Start-ups faszinieren mich schon lange. Außerdem gebe ich seit ein paar Jahren ehrenamtlich Workshops für junge Leute, die sich weiterbilden wollen. Nun kann ich diese beiden Leidenschaften zusammenbringen.“

Kontakt: Alexandra Huber,
alexandra.huber@htwk-leipzig.de

Foto: Marco Dirr

Leipzig ist ein Digital Hub

Leipzig ist gemeinsam mit Dresden 2017 als einer von zwölf Standorten der „Digital Hub“-Initiative des Bundeswirtschaftsministeriums ausgewählt worden. Ziel der Initiative ist es – ähnlich wie im kalifornischen Silicon Valley – an den einzelnen Standorten den Austausch zwischen Start-ups, finanzstarken Unternehmen und international anerkannten Spitzenforschern zu stimulieren und so die Digitalisierung in zentralen Branchen zu befördern. In Leipzig dreht sich dabei alles um Innovationen im Bereich „Smart Infrastructure“ mit den drei Themen Energie, Smart City und E-Health. Die HTWK, die Universität und die Handelshochschule wollen im Rahmen der Initiative ihre Zusammenarbeit in diesen Forschungsbereichen intensivieren und streben dafür ein gemeinsam getragenes Forschungszentrum an. Die HTWK Leipzig bringt in das Netzwerk vor allem ihre technischen Kompetenzen in der Energie-, Wasser- und Wärmeversorgung sowie in der Echtzeit-Diagnostik von Anlagen und Versorgungsnetzen

ein. „Gerade im Bereich nachhaltiger Infrastruktur Lösungen ergänzen sich die ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen unserer Wissenschaftler optimal mit den wirtschafts- und IT-wissenschaftlichen Schwerpunkten an der Universität Leipzig und der HHL. Die interdisziplinäre Kooperation bietet große Chancen, noch schneller Lösungen für drängende Her-

ausforderungen zu finden und – dank der engen Zusammenarbeit mit Gründern und etablierten Unternehmen – auch umzusetzen“, so Prof. Markus Krabbes, Prorektor für Forschung an der HTWK Leipzig und einer der Initiatoren des Leipziger Smart Infrastructure Hub.

www.smartinfrastructurehub.com



Foto: LeipzigTravel, CC BY-SA 4.0



Durch die Nacht, die Wissen schafft

Rückblick zur Langen Nacht der Wissenschaften 2018 an der HTWK Leipzig

Text: Pauline Reinhardt, Fotos: Robert Weinhold.

„Zuhause habe ich zwar auch Lego, aber keines, was man programmieren kann“, erklärt Julius begeistert. Der Junge ist am 22. Juni mit seinen Eltern Knut und Nadine Ulrich bei der Langen Nacht der Wissenschaften an der HTWK Leipzig unterwegs. Genauer gesagt nimmt er am Workshop „Roboter selbst bauen und programmieren“ teil. Seine Eltern erzählen: „Wir haben Julius das Programmheft gezeigt – hier wollte er unbedingt hin. Da haben wir großes Glück, dabei sein zu können. Draußen stehen ja noch zig Familien und es gibt Tränen bei denen, die nicht rein können.“

Tatsächlich lockt das vielfältige Programm an diesem windigen Juniabend eine Rekordzahl von rund 2.500 Besuchern an die HTWK Leipzig. Am Campus Süd finden gut 40 Veranstaltungen aus allen Wissenschaftsgebieten der Hochschule statt. So kann man im Nieper-Bau im Wettstreit gegen einen Roboterarm Bälle werfen, gemeinsam mit den Nao-Robotern Fußball spielen oder sich vollautomatisiert eine Limo einschenken lassen. Ein Blick in den digitalisierten Spiegel verrät geschätztes Alter und aktuellen Puls, ein Sprung in den Sandkasten der Geotechniker wird als Verdichtungsimpuls auf eine Leinwand übertragen. Per Fön können Sensoren mit Energie gefüttert und Metallblumen zur Bewegung

animiert werden. Stets neben den Exponaten: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die unermüdlich die Zusammenhänge erklären und Fragen beantworten.

Auch Medienzentrum, Gutenberg-Bau und Hochschulbibliothek haben zu dieser besonderen Nacht ihre Türen geöffnet. Während man in letzterer endlich einmal lärmern und spielen darf, formen vor dem Gebäude zahlreiche Kinder kleine Figuren aus Beton. Daneben wird ein Deichbruch simuliert. Alumnus Enrico Apelt ist dafür extra aus Frankfurt angereist: „Der Besuch der Langen Nacht der Wissenschaften hat für mich sowohl berufliche als auch private Gründe. Ich arbeite als sogenannter Risikoingenieur im Bereich Industrieversicherungen, da gehört Hochwasserschutz neben Brandschutz zu den wichtigsten Themengebieten.“

Bevor es weiter in die offenen Druck- und Verpackungslabore geht, lädt eine Jazzband zum Verweilen und Durchatmen ein. Der HTWK-Faschingsverein Ba-Hu Elferrat versorgt mit Gegrilltem und Getränken, die Hochschule verschenkt Zuckerwatte und Luftballons. Kleiner werden die Besuchertrauben erst gegen Mitternacht. Denn mit Forschern Elektroauto fahren, den Maschinensaal einer Druckerei be-

sichtigen oder mit Robotern Fußball spielen – das macht man nicht jede Nacht.

Die nächste Lange Nacht der Wissenschaften findet am 10. Juli 2020 statt.

www.wissen-in-leipzig.de



Wissenschaft zum Anfassen. Oben: Julius Ulrich beim Robotik-Workshop. Unten: Die Fußballroboter vom Nao-Team HTWK.

Durch die Linse des Forschers

Bereits zum dritten Mal wurden im Wettbewerb „Forschungsperspektiven“ die besten Fotos von Nachwuchswissenschaftlern der HTWK Leipzig gekürt. Die Preisverleihung fand im Rahmen der Langen Nacht der Wissenschaften 2018 statt. Den ersten Preis gewann Lukas Franke von der Forschungsgruppe FLEX mit dem Foto „sPRINter goes Porsche“. Das Bild zeigt das per Akkuschauber betriebene Leichtfahrzeug sPRINter auf der Teststrecke des Leipziger Porsche-Werks. Die Auswahljury hob hervor, wie sehr das Bild von der klaren und zugleich dynamischen Bildkomposition lebt. Der Jury gehörten der Wissenschaftsfotograf André Künzelmann (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig), Prof. Markus Krabbes (HTWK Leipzig, Prorektor für Forschung) und Rebecca Schweier (HTWK Leipzig, Forschungskommunikation) an. Bei der Preisverleihung betonte HTWK-Rektorin Prof. Gesine Grande: „Hier kann man wirklich sehen, wie viel Spaß Forschung macht.“ Der zweite Platz ging an das Foto „Berührungsloses Schmerzmonitoring der Zukunft durch intelligente videobasierte Analysesysteme“ von Dr. Mirco Fuchs, Patrick Frenzel und Dr. Gerold Bausch

vom Laboratory for Biosignal Processing. Auf dem Bild ist ein „Patient“ während einer Operation zu sehen, dessen Mimik und Vitaldaten per Kamera erfasst werden. Aus den Daten ergeben sich Empfehlungen, wie Schmerzmitteln dosiert werden sollen. Die Einschätzung der Jury zum Foto: „Die Situation ist wirklich gut inszeniert. Durch die Licht- und Farbgestaltung liegt der Fokus auf dem Patienten, der somit ganz im Mittelpunkt steht“. Den dritten Platz belegte das Bild „Der blaue Anteil des Sonnenlichts – messtechnische Charakterisierung von Photovoltaik“ von Julian Hofbauer und Silvio Hund. Das Foto zeigt ein kleines Solarmodul, das unter blauem Licht vermessen wird. Mit solchen Versuchen lässt sich die Leistung von Photovoltaikzellen bei verschiedenen Lichtspektren untersuchen. „Das Foto fängt den subjektiven Blick auf den Versuch unmittelbar ein. Bei so starkem Licht sind solche Situationen gar nicht einfach zu fotografieren“, lobte die Jury. Als Preise erhielten die Fotografen Gutscheine für europafoto Klinger, mit dessen freundlicher Unterstützung der Wettbewerb durchgeführt wurde. (us)



1. Platz: Lukas Franke, „sPRINter goes Porsche“

2. Platz: Dr. Mirco Fuchs, Patrick Frenzel und Dr. Gerold Bausch, „Berührungsloses Schmerzmonitoring der Zukunft durch intelligente videobasierte Analysesysteme“

3. Platz: Julian Hofbauer und Silvio Hund, „Der blaue Anteil des Sonnenlichts – messtechnische Charakterisierung von Photovoltaik“

Neue Nachwuchsforschergruppe zur digitalen Transformation der sächsischen Wirtschaft

Neuen Technologien wie dem Internet der Dinge und künstlicher Intelligenz wird viel Potenzial zugesprochen. Aufgrund der aktuell guten Auftragslage und fehlenden Fachpersonals setzen sich aber kleine und mittlere Unternehmen kaum damit auseinander. Damit das in Sachsen mit seiner eher kleinteilig geprägten Wirtschaft zu keinem Problem wird, entwickeln seit Sommer 2018 fünf HTWK-Absolventen im Rahmen der Nachwuchsforschergruppe „DigiTransSachs“ Lösungsansätze für kleine und mittlere Betriebe. „Die digitale Transformation erfordert ein Umdenken auf allen Ebenen: von der Entwicklung neuer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen bis hin zu Geschäftsmodellen und -prozessen. Für die Unternehmen ist das eine große Herausforderung, die eigentlich nur mit Mut und gut ausgebildeten Fachkräften zu lösen ist. Unterstützung von außen hilft natürlich zusätzlich – und deshalb werden die Nachwuchswissenschaftler ihre Forschung in enger Kooperation mit Unternehmen durchführen“, so der Leiter der Nachwuchsforschergruppe Prof. Holger Müller. Im Fokus stehen dabei die Vernetzung von Maschinen und Geräten per „Internet der Dinge“, die Automatisierung von Beschaffungsprozessen, die Digitalisierung des Bauwesens durch „Building Information Modeling“, die Veränderung der regionalen Wirtschaft sowie die Auswirkungen der Digitalisierung auf Mitarbeiter und künftige Fachkräfte. Ein zusätzliches Test- und Demonstrationslabor soll digitale Technologien für Unternehmen er-

lebbar machen. Die Nachwuchsforschergruppe wird vom Sächsischen Wissenschaftsministerium mit rund 1,2 Millionen Euro aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds gefördert.



Foto: Robert Weinhold

Digitalisierung im Bauwesen: Nachwuchsforscher Tom Radisch (rechts) wird gemeinsam mit Prof. Ulrich Möller untersucht, wie kleinen Betrieben der Umstieg auf die digitale Planungsmethode BIM gelingen kann.

Dissertationspreis: Ein Korsett für schwache Stützen aus Beton



Foto: Robert Weinhold

Dr. Stefan Käseberg

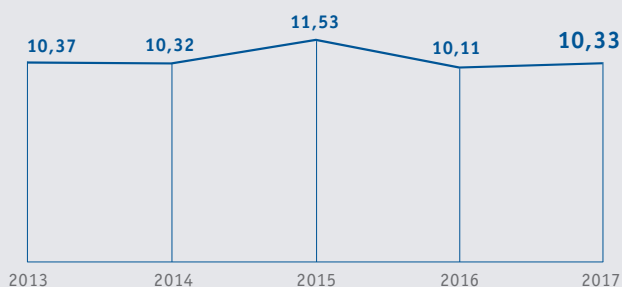
Um ein neues Stockwerk auf ein Bauwerk aufsetzen zu können oder eine Brücke für mehr Last befahrbar zu machen, müssen oft die Stützen der Bauwerke verstärkt werden. Wie das mit minimalem Ressourceneinsatz gelingen kann, hat Stefan Käseberg im Rahmen seiner Promotion zum Doktor-Ingenieur untersucht. Auf Grundlage von über 150 Versuchen entwickelte er ein Berechnungsmodell, welches den sicheren und effizienten Einsatz von carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) zur nachträglichen Verstärkung von Bauwerken aus Stahlbeton ermöglicht. „Die Carbonschicht legt sich dabei wie ein Korsett um die Stütze aus Stahlbeton und erhöht mit minimalem Ressourceneinsatz ihre Tragfähigkeit“, erklärt der Bauingenieur. „Bis das Verfahren in Form einer offiziellen Richtlinie die Baupraxis übergeht, wird es wohl noch etwas dauern. Aber schon heute ist die baupraktische Anwendung mit Zustimmung der Bauaufsicht im Einzelfall möglich.“ Nach Einschätzung seines Doktorvaters Prof. Klaus Holschemacher hat Käseberg damit ein „aktuell bestehendes bautechnisches Problem vollständig gelöst“. Für seine mit magna cum laude bewertete Dissertation erhielt Dr. Stefan Käseberg bei der Feierlichen Immatrikulation der HTWK Leipzig am 10. Oktober 2017 den mit 3.000 Euro dotierten Dissertationspreis der Stiftung HTWK.

www.stiftung.htwk-leipzig.de

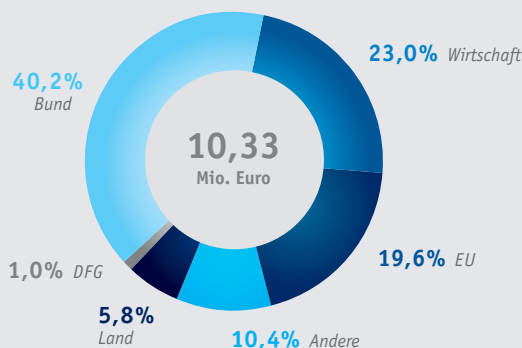
Drittmiteleinnahmen

Im Jahr 2017 betrug das Drittmittelaufkommen der HTWK Leipzig insgesamt 10,3 Mio. Euro, davon warb das Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) e.V. an der HTWK Leipzig 2,3 Mio. Euro ein. Auf jede der 179 Professuren entfallen damit im Durchschnitt knapp 58.000 Euro Drittmittel, das ist fast das Doppelte des Bundesdurchschnitts an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (Stand 2016).

Drittmiteleinnahmen 2013–2017
in Mio. Euro



Herkunft der Drittmittel 2017



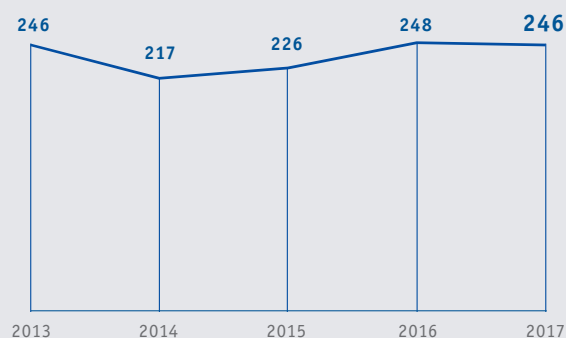
Drittmittel nach Fakultäten und Einrichtungen 2017
inkl. FTZ e.V.

Fakultät/Einrichtung	Einnahmen in €
Architektur und Sozialwissenschaften	485.565
Bauwesen	2.389.383
Elektrotechnik und Informationstechnik	1.846.182
Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften	1.580.744
Medien	416.745
Maschinenbau und Energietechnik	791.629
Wirtschaftswissenschaften	370.803
Andere	2.444.553
Gesamt	10.325.604

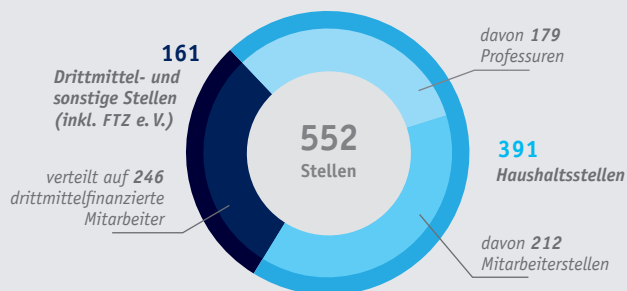
Personen

Mehr als 200 Mitarbeiter wurden 2017 aus den eingeworbenen Drittmitteln finanziert, von ihnen ist der Großteil als Nachwuchswissenschaftler in Forschungsprojekten tätig. Viele dieser jungen Forschenden streben eine Promotion an. Insgesamt werden rund 80 kooperative Promovierende an der HTWK Leipzig betreut, von denen etwa zwei Drittel vor Ort an ihrer Dissertation arbeiten.

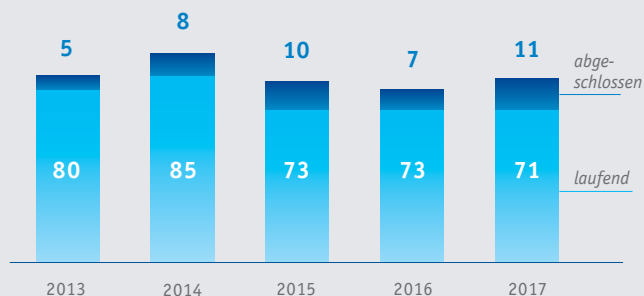
Drittmittelbeschäftigte 2013–2017
zum Stichtag 31.12.2017 (inkl. FTZ e.V.)



Personal 2017
zum Stichtag 31.12.2017



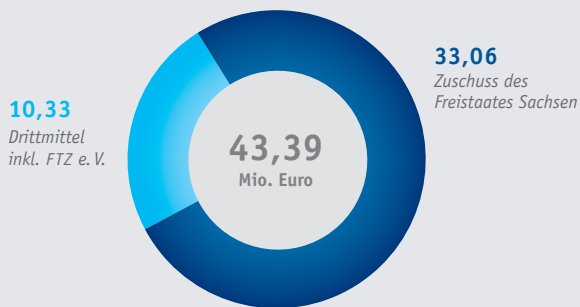
Kooperative Promotionsvorhaben 2013–2017



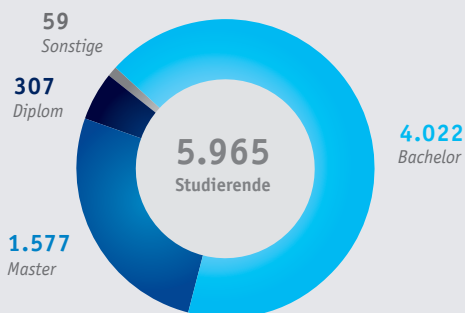
Hochschule

An der HTWK Leipzig gibt es über 40 Bachelor- und Masterstudiengänge. In sechs Bachelorstudiengängen kann parallel zum Studium eine einschlägige Berufsausbildung absolviert werden. Weitere vier Studiengänge – darunter ein Diplomstudiengang – werden berufsbegleitend angeboten. Viele Absolventen bleiben nach dem Studium als Fachkräfte in der Region.

Finanzvolumen 2017
in Mio. Euro



Studierende 2017
zum Stichtag 01.11.2017 (inkl. Beurlaubte u. Teilstudierende)



Studienabschlüsse 2017
01.01.2017–31.12.2017



Profillinien

Die HTWK Leipzig bündelt ihre Kompetenzen in vier Lehr- und Forschungsprofillinien. Die Profilbereiche orientieren sich an den Stärken und Potenzialen der HTWK Leipzig sowie an den aktuellen sowie künftigen Bedarfen in Wirtschaft und Gesellschaft. Seit 2016 sind alle vier Profillinien in der Forschungslandkarte der Hochschulrektorenkonferenz verzeichnet.

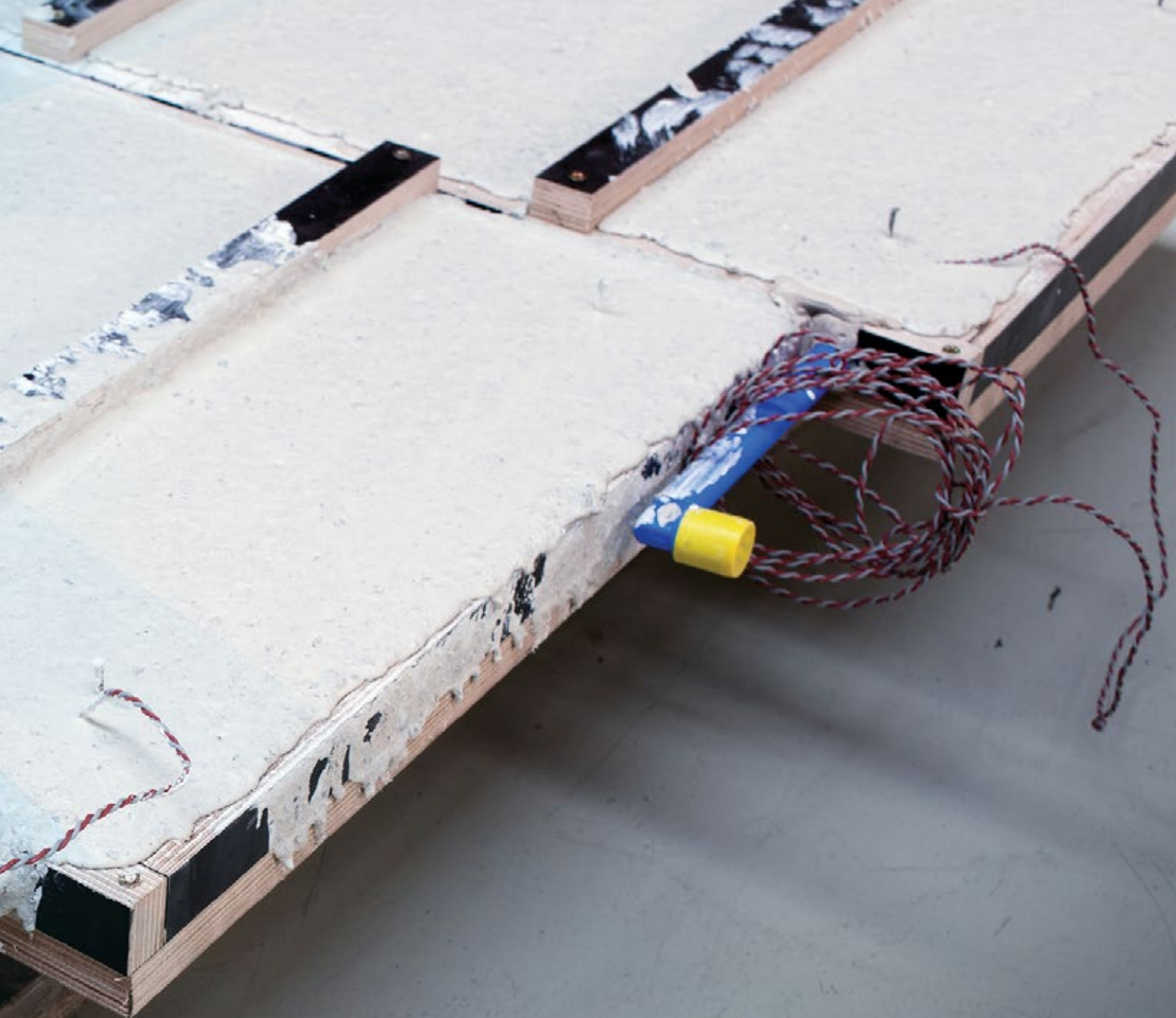
Ressourcen schonen
Bau & Energie

Gesundheit erhalten
Life Science & Engineering

Verantwortung übernehmen
Ingenieur & Wirtschaft

Informationen erschließen
Medien & Information





Ressourcen schonen

Bau & Energie

Nachhaltiges Bauen und
ressourcenschonender Energieeinsatz
zur Erhaltung der Umwelt

Die perfekte Welle

Wissenschaftler der HTWK Leipzig und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung untersuchen gemeinsam, wie Radiowellen genutzt werden können, um verschiedenste Materialien ressourcenschonend zu erwärmen. Erfolge gibt es bereits in mehreren Anwendungsgebieten.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: André Künzelmann/UFZ (S. 33), Marco Dirr (S. 34, 35 oben, 36, 39), Christian Hoyer (S. 37, 38).

In mehr als jedem dritten deutschen Haushalt steht heutzutage eine Mikrowelle. Kein Wunder, denn das Küchengerät scheint für den Einsatz in Privathaushalten wie geschaffen. Schaltet man es an, so erzeugt ein Generator elektromagnetische Wellen im Mikrowellen-Frequenzbereich und leitet diese ins metallisch abgeschirmte Innere des Geräts. Die

Wellen verursachen hier ein elektrisches Feld mit permanent wechselnder Richtung. Darin befindliche Wassermoleküle werden ständig neu ausgerichtet, durch die Reibung entsteht Wärme. Ein kalter Kaffee oder ein Gericht vom Vortag wird so innerhalb weniger Minuten heiß, während das Gefäß verhältnismäßig kalt bleibt. Im Vergleich zur Erwärmung über heiße Luft (Backofen) oder Kontakt zu heißen Flächen (Herd) geht das schnell und energieeffizient – zumindest bei kleinen Mengen, bei herkömmlichen Geräten sind das einige Hundert Milliliter.

Für eine Anwendung im industriellen Kontext sind die großen Geschwister der Mikrowellen allerdings deutlich besser geeignet: Radio- bzw. Kurzwellen sind um etwa das 100-fache länger als Mikrowellen. Dadurch können Radiowellen nicht nur Wasser, sondern auch eine Vielzahl von anderen Materialien kontrolliert aufheizen. Außerdem lassen sich mit der Technologie selbst Objekte von mehreren Kubikmetern Größe schnell und energiesparend von innen heraus erhitzen. Voraussetzung für die Erwärmung ist, dass wie auch beim Mikrowellenherd mithilfe der Radiowellen gezielt ein elektromagnetisches Feld in einem abgegrenzten Bereich erzeugt wird.

Radiowellen – die großen Geschwister der Mikrowellen

Entdeckt wurden Radiowellen bereits vor über 100 Jahren von Heinrich Hertz. Je nach Frequenz wird unterschieden zwischen beispielsweise Mittel-, Kurz- und Ultrakurzwellen (UKW). Wie der Name schon andeutet, machten Radio-

wellen ihre Karriere zunächst im Rundfunk. Heutzutage wird fast nur noch UKW verwendet, aber mit der entsprechenden Technik kann man über Kurzwelle noch immer Radioprogramme aus aller Welt empfangen.

Neben der Nutzung als Kommunikationsmedium experimentierten Wissenschaftler auf der ganzen Welt immer wieder damit, Radiowellen ähnlich wie Mikrowellen zur Erwärmung zu verwenden, beispielsweise um Erdöl aus Ölschiefer herauszulösen. In den 1990er Jahren begannen Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) in Leipzig, das Verfahren für die Dekontamination von Böden einzusetzen. Der Physiker Dr. Ulf Roland ist seit damals an der Erforschung der Radiowellen-Technologie und ihrer Anwendungsmöglichkeiten beteiligt. Er erzählt: „Wenn man mit einer geeigneten Elektrodenanordnung durch Radiowellen ein elektrisches Feld in einem Material erzeugt, so erwärmt es sich. Diesen Effekt kann man für eine Reihe von Anwendungen nutzbar machen. Damals waren schadstoffbelastete Böden auf dem Gebiet der ehemaligen DDR ein großes Thema. Dabei ging es zum Beispiel um Lösungsmittel oder Treibstoffe, die in den Boden eingedrungen sind. Mithilfe von Radiowellen konnten wir derartig belastete Böden schnell und vor allem im großen Maßstab wieder nutzbar machen, indem wir durch Erwärmung gezielt Schadstoffe freigesetzt und abgesaugt haben. Denn so wie Wasser bei erhöhter Temperatur verdunstet, werden auch andere chemische Verbindungen durch Wärme flüchtig. Die Abluft haben wir anschließend gereinigt.“



Dr. rer. nat. habil. Ulf Roland

Physikstudium und Promotion an der Universität Leipzig, wissenschaftliche Stationen in Berlin, Dresden, Tübingen, Louvain/Belgien, Hamburg. Seit 1996 Erforschung der Radiowellen-Technologie und anderer umwelttechnologischer Fragestellungen am Leipziger Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung. 2006 Habilitation an der TU Bergakademie Freiberg. Seit 2014 wissenschaftlicher Leiter des RWtec-Netzwerks, seit 2018 Tätigkeit an der HTWK Leipzig und am UFZ. Schon in seiner Jugend beschäftigte er sich damit, mit gewagten Antennenkonstruktionen Radiowellen aus möglichst fernen Ländern zu empfangen.

ulf.roland@htwk-leipzig.de



Dr. Ulf Roland in der Radiowellen-Versuchskammer. Über die Kupferplatten wird im Holzbalken ein elektromagnetisches Feld erzeugt, das diesen von innen heraus erhitzt. Faseroptische Sensoren (gelb) messen die Erwärmung.

Das Forschungsnetzwerk RWTec

Nachdem sie das Verfahren zur Bodendecontamination zusammen mit britischen und dänischen Partnern erfolgreich in den Markt überführt hatten, wandten sich die Wissenschaftler vom UFZ neuen Gebieten zu, in welchen die Radiowellen eingesetzt werden könnten. Gemeinsam mit Bauingenieuren der HTWK Leipzig entstand die Vision, die Technologie für die Gebäudesanierung zu nutzen. „In unserem ersten gemeinsamen Projekt mit dem UFZ haben wir untersucht, ob sich mit Radiowellen feuchte Gemäuer schneller trocknen und frischer Beton schneller aushärten lässt – mit vielversprechenden Ergebnissen“, erzählt Detlef Schmidt, Professor für Baustofflehre an der HTWK Leipzig.

Nach Abschluss des Forschungsprojekts 2014 sprudelten die Ideen für abermals neue An-

wendungsgebiete. Also gründeten UFZ und HTWK Leipzig gemeinsam mit 13 Unternehmen aus ganz Deutschland das Netzwerk RWTec. Mit Fördermitteln aus dem „Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand“ des Bundeswirtschaftsministeriums war es den Wissenschaftlern möglich, gemeinsam mit interessierten Unternehmen die Technologie weiterzuentwickeln und weitere Anwendungsfelder zu erproben. „Mittlerweile ist die Radiowellen-Technologie soweit erforscht, dass Unternehmen sie bald in unterschiedlichen Bereichen einsetzen können“, erzählt Ulf Roland, der seit 2018 sowohl am UFZ als auch an der HTWK Leipzig beschäftigt ist. Ebenfalls seit 2018 ist die Koordination des Forschungsnetzwerks aus mittlerweile 21 Partnern am Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) der Hochschule angesiedelt. „Das FTZ bietet uns die Entwicklungschancen, die für den weiteren Transfer in die

Wirtschaft nötig sind“, erklärt Netzwerkmanager Dr. Ulf Trommler. Perspektivisch soll am FTZ ein Kompetenzzentrum entstehen, in welchem Unternehmen unkompliziert Produkte und Dienstleistungen auf Grundlage der vielversprechenden Technologie erproben können. Die weiterhin enge Anbindung an Umweltforschungszentrum und Hochschule garantiert, dass neben der Markteinführung die Erforschung weiterer Anwendungsmöglichkeiten von Radiowellen nicht aus dem Blick gerät.

Welche vielfältigen Anwendungsgebiete die Technologie ermöglicht, ist auf den folgenden Seiten zu lesen (→ S. 34–39)

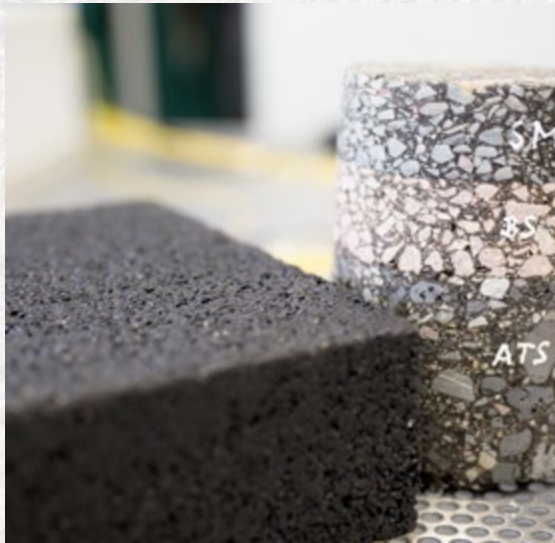


Schnelle Abhilfe gegen Schlaglöcher

Regelmäßig im Winter rufen die Lokalzeitungen zu Leserbefragungen auf: Auf welchen Straßen gibt es die meisten Schlaglöcher? Und was tut die Stadtverwaltung gegen die Buckelpisten? Es liegt in der Natur der Schlaglöcher, dass sie zum wiederkehrenden Ärgernis werden. Los geht es üblicherweise mit einem kleinen Riss. Hier sammelt sich Wasser, das über Nacht gefriert. Dabei dehnt es sich aus und sprengt ein kleines Loch in den Asphalt. Dank Streusalz und Sonne schmilzt das Eis am nächsten Tag wieder. Bei entsprechender Witterung wiederholt sich dieser Vorgang jede Nacht – und vergrößert dabei stetig das Schlagloch.

Wie Schlaglöcher repariert werden

Eine schnelle Reparatur könnte diesen Prozess aufhalten. Dazu wird um die Schlaglöcher herum ein rechteckiges Loch geschnitten, in welches erst eine Art Grundierung und dann heißer Asphalt gefüllt wird. Zum Schluss wird die neue Fläche planiert und die Fuge zwischen neuem und altem Asphalt mit Bitumen verschlossen. Das Bindemittel Bitumen ist neben Splitt der Hauptbestandteil von Asphalt. In heißem Zustand ist es flüssig, in kal-



Ein Asphaltstück zur Schlaglochreparatur und ein Bohrkern einer Straße

tem Zustand fest. „Bitumen wird, anders als Teer – der wegen seiner krebserregenden Wirkung übrigens schon lange nicht mehr verwendet wird – aus Erdöl hergestellt. Das Tolle an dem Material ist: Es lässt sich theoretisch beliebig oft erhitzen und wiederverwenden“, erklärt der Bauingenieur Martin Arlt von der HTWK Leipzig und zeigt zur Veranschaulichung einige Asphaltproben im Straßenbaulabor der Hochschule. Neben verschiedenen Messgeräten fällt hier ein flacher Metallkäfig ins Auge, der fast ein Drittel des Raumes einnimmt. Es handelt sich um den Versuchsaufbau einer mobilen Anlage, die das ganzjährige Reparieren von Schlaglöchern ermöglichen soll – schnell und energiesparend. Die Anlage wird im Rahmen des RWTec-Netzwerks von Wissenschaftlern der HTWK Leipzig und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) gemeinsam mit zwei Praxispartnern entwickelt.

Denn so einfach die ordentliche Reparatur einer Straße im Sommer ist, so schwierig ist die Angelegenheit im Winter. Für einen großflächigen Einsatz wie beim Straßenneubau kühlt Heißasphalt einfach zu schnell ab und für Kleinmengen zum Reparieren lohnt es nicht, Asphaltmischwerke zu betreiben. Die meisten Mischwerke machen deshalb im Winter Pause. Werden heutzutage Schlaglöcher überhaupt im Winter repariert, wird deshalb meist sogenannter Kaltasphalt verwendet. Dazu wird eine vorgefertigte Mischung im Loch verteilt und zusammengepresst. „So etwas hält oft nicht mal bis zum Frühlingsanfang. Wenn man dann im Sommer nochmal ranmuss, verdoppeln sich Kosten und Aufwand beinahe“, erklärt Arlt.

Schnelle Abhilfe dank Radiowellen

An einer Lösung für diese „verfahrenstechnische Lücke“ – so nennen es die Fachleute – arbeiten die Wissenschaftler des RWTec-Netzwerks seit rund zwei Jahren. „Mit unserer Anlage kann man zukünftig Reparaturasphalt-Stücke direkt neben dem Schlagloch auf die erforderliche Temperatur von rund 160 Grad Celsius erwärmen. Stellen Sie sich die Funktionsweise vor wie bei einer großen Haushaltsmikrowelle auf einem Anhänger, nur dass eben Radiowellen anstelle von Mikrowellen eingesetzt werden. Ein



Martin Arlt zeigt den Versuchsaufbau der mobilen Radiowellen-Anlage im HTWK-Straßenbaulabor.

Asphaltstück in typischer Schlaglochgröße kann damit innerhalb von wenigen Minuten erwärmt werden“, erklärt Prof. Bernd Karwatzky, Projektleiter seitens der HTWK Leipzig. Für die Tests wird ein Reparaturasphalt namens PFA verwendet, der speziell für die Schlaglochsanierung entwickelt wurde. „Wenn man Reparaturasphalte einsetzen will, muss man die warme Asphaltmischung in Thermocontainern zum Einsatzort transportieren und gegebenenfalls sogar die Flickstelle mit einem Heizgerät vorwärmen. Diesen Aufwand würde man sich mit der mobilen Radiowellen-Anlage sparen“, sagt Silvio Schmidt vom Bauunternehmen Arlt, das als Praxispartner im Forschungsprojekt die Technologie in Zukunft als Dienstleistung anbieten möchte.

Einen weiteren Vorteil erläutert Martin Arlt: „Bitumen wird spröde, wenn es zu heiß wird und gleichzeitig mit Sauerstoff in Kontakt kommt. In konventionellen Mischanlagen kann so etwas schnell passieren. Aber da wir den Asphalt als Block in kurzen Zeiträumen kontrolliert erwärmen, sind nur die Außenseiten überhaupt gefährdet. Hohe Temperaturen entstehen aber nur im Inneren des Asphaltstücks – und dort kommt nahezu keine Luft hin.“

Sobald die gewünschte Temperatur erreicht ist, regelt die Radiowellen-Anlage ihre Leistung automatisch herunter. Der Asphalt bleibe dadurch lange belastbar, so Arlt.

Nächster Schritt: Praxiseinsatz

Apropos automatisch: Aktuell arbeiten die Forscher des RWTec-Netzwerks daran, die Anlage so weit zu automatisieren, dass sie ein Facharbeiter im Straßenbau ohne zusätzliche Kenntnisse bedienen kann. Und kleiner soll das Gerät natürlich auch werden – bei gleichzeitiger Beschleunigung des Erwärmungsverfahrens auf angepeilte fünf Minuten. Der weitere Plan: Schon im Winter 2019 soll der Versuchsaufbau aus dem Labor so weiterentwickelt sein, dass die ersten Schlaglöcher in Leipzig testweise mit dem neuen Verfahren repariert werden können. Unterstützung bei der Entwicklung der Anlage kommt vom Hallenser Ingenieurbüro DyBaTec. In nur wenigen Jahren soll die Anlage dann auf den Markt kommen. Dafür sorgen wird auch Martin Arlt ganz persönlich: Der Bauingenieur, zwei Wissenschaftler des UFZ und eine Betriebswirtin planen, auf Grundlage der Technologie ein eigenes Unternehmen zu gründen.



Prof. Dr.-Ing. Bernd Karwatzky

Bauingenieur-Studium und Promotion an der TH Leipzig im Fachgebiet Straßenbau. Anschließend Leiter Qualitätssicherung für den Bereich Neue Bundesländer bei der DEUTAG Asphalttechnik. 2004 Berufung auf die Professur für Straßenbau an die Fakultät Bauwesen der HTWK Leipzig. An Asphalt schätzt Karwatzky besonders die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten: von Kegelbahnen über Dichtungen in Staudämmen bis hin zur Autobahnbefestigung.

bernd.karwatzky@htwk-leipzig.de

Für die Nachwelt konserviert

Das Magazin des Grassi-Museums für Völkerkunde in Leipzig birgt reichhaltige Schätze. Manche wertvoll und mit bedeutungsvoller Geschichte, andere Zeitzeugen von Ritualen und Alltagsbräuchen an fernen Orten zu vergangener Zeit. Verlässt ein Exponat das Museum, so üblicherweise als Leihgabe für eine Ausstellung. Doch im Sommer 2017 macht ein Objekt des Museums einen ungewöhnlichen Ausflug: Ein kleines Holzkästchen wird zu Forschungszwecken für einige Monate an Wissenschaftler der HTWK Leipzig und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) ausgeliehen. Diese möchten daran exemplarisch eine neue Methode zur Schädlingsbekämpfung testen.

Schädlingsbekämpfung früher und heute

„Motten, Holzschädlinge und Schimmel sind eine große Herausforderung für Museen mit historischen Sammlungen“, weiß Angelica Hoffmeister-zur Nedden, Restauratorin am Völkerkundemuseum. „Früher hat man Schädlinge mit Chemikalien bekämpft. Bis Anfang des 20. Jahrhunderts kam dafür sogar noch Arsen zum Einsatz, später dann kritische chlorhaltige Verbindungen. Mittlerweile weiß man, dass viele dieser Stoffe nicht nur für Insekten, sondern auch für Menschen hochgiftig sind.“ Das Grassi-Museum desinfiziert seine Objekte deshalb heute in einer Stickstoffkammer. Der Mechanismus ist simpel: Der Stickstoff verdrängt den Sauerstoff und erstickt so Insekten und ihre Larven. Allerdings dauert die Prozedur einige Wochen. Wissenschaftler des RWTec-Netzwerks wollen dazu eine schnelle, flexible und transportable Alternative anbieten. Sie setzen auf eine Erhitzung mittels Radiowellen. „Der Vorteil einer Radiowellen-Kammer ist, dass wir die Wärmeentwicklung ganz genau steuern können – und je nach Größe des Objekts innerhalb von Minuten bis Stunden die Temperatur erreichen, bei der die Schädlinge absterben“, erklärt der Radiowellen-Experte Dr. Ulf Roland. Diese Methode haben die Wissenschaftler bereits erfolgreich an extra mit Holzwürmern präparierten Balken und Brettern getestet. Doch um herauszufinden, ob die Technologie auch für Kulturgüter tauglich ist, bedarf es einiger Versuche an echten historischen Objekten.

Tests an historischen Kulturgütern

Aus diesem Grund die Leihgabe des Grassi-Museums, ein kunstfertig verarbeitetes und reich mit goldenen Ornamenten verziertes Holzkästchen. Seit rund 140 Jahren befindet es sich schon in der Leipziger Sammlung. „Wir mussten ein bisschen suchen, bis wir ein geeignetes Objekt gefunden haben. Empfindlich sollte es sein – aber

nicht so wertvoll, dass man die Tests im Interesse der Forschung nicht verantworten kann. Diese Art von Kästchen ist mehrfach in der Sammlung vorhanden, sodass wir es für die Forschung zur Verfügung stellen konnten“, so Hoffmeister-zur Nedden. Wissenschaftlich spannend sind an dem Kästchen vor allem die Metallteile, also die Goldverzierungen und Nägel. Schließlich funktioniert die Erhitzung per Radiowellen ähnlich wie bei Mikrowellen über ein elektromagnetisches Feld – und dieses kann unter ungünstigen Bedingungen zu lokaler Überhitzung und im schlimmsten Fall sogar zur Funkenbildung führen.

Die Wissenschaftler des RWTec-Netzwerks bauen das Kästchen aus frischem Holz, Nägeln und Alufolie anstelle des Blattgolds nach. Das Originalobjekt soll erst erhitzt werden, wenn der optimale Versuchsaufbau erprobt wurde. Und hier sind einige Fragen zu klären: Wie gewährleistet man eine gleichmäßige Erhitzung des hohlen Kästchens? Wie kann man die Temperatur im Objekt messen, ohne es anzubohren? Wie lässt sich verhindern, dass es zu örtlichen Überhitzungen kommt? Als es für all diese Fragen eine Lösung gibt, startet der eigentliche Versuch in der Radiowellen-Anlage. Diese sieht ein bisschen aus wie ein großer Metallspind, aus dem zahlreiche Kabel hinausführen. Gelbe Warntafeln verraten: Im Inneren herrscht hohe elektrische Spannung. Das in Vlies eingeschlagene Kästchen wird vorsichtig in eine mit Holzpellets gefüllte Kiste in der Mitte der Anlage gebettet. Von der Kiste füh-



Prof. Lutz Nietner (links) und Dr. Ulf Roland in der Radiowellen-Versuchskammer an der HTWK Leipzig.



Das kolumbianische Kästchen wurde für den Test des Radiowellen-Verfahrens in Vlies eingewickelt, mit Temperatursensoren (gelb) bestückt und in eine Kiste aus Holzpellets gebettet.

ren kupferfarbene Metallbänder – die Elektrodenzuleitungen – und gelbe Kabel, sogenannte faseroptische Temperatursensoren, zu diversen Steuergeräten, Computern und dem Generator. Zwischen den Elektroden wird ein elektromagnetisches Feld erzeugt, das das Kästchen von innen heraus erwärmt. Nach einer halben Stunde wird der Versuch unterbrochen und das Kästchen kontrolliert. Augenscheinlich hat es keinen Schaden genommen. Im zweiten Anlauf wird das Kästchen langsam auf die Zieltemperatur von 60 Grad Celsius erhitzt. Bei dieser Temperatur lassen sich Holzwürmer zuverlässig abtöten. Doch nach der Erwärmung ist an einer vergoldeten Ecke bei genauem Hinschauen eine leichte Verfärbung auszumachen. Ein vorher unsichtbarer Haarriss in der Goldbeschichtung liefert die Erklärung. „Dieser Rückschlag ist natürlich ärgerlich. Aber er hilft uns, die Grenzen des Verfahrens besser zu spezifizieren. Und da müssen wir einfach feststellen, dass bei gealterten Goldbeschichtungen ein gewisses Restrisiko besteht“, so Roland. Andere Testobjekte aus historischen Sammlungen – ein hölzerner Engelskopf und verschiedene ausgestopfte Tiere – haben die Erhitzung dagegen unbe-

schadet überstanden. „Weitere Simulationen und Versuche sollen uns helfen, die Potenziale für einen Einsatz an den vielfältigen Kunstgütern zu spezifizieren“, blickt Roland in die Zukunft.

Neue Forschungsfragen

Und Potenziale gibt es noch einige: „Wenn der Nachweis gelänge, dass die Radiowellen auch Schimmelsporen abtöten, dann wäre das ein toller Fortschritt!“, so Angelica Hoffmeister-zur Nedden. Die Wissenschaftler des RWTec-Netzwerks haben diese Frage bereits auf ihrer Agenda, aktuell suchen sie nach Partnern für die Schimmelanalysen. Daneben rückt durch die Zusammenarbeit mit Restauratoren und das Feedback der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, dem Förderer der Forschungsarbeiten zum Kulturgutschutz, noch ein bislang so gut wie ungelöstes Problem in den Fokus: Die Belastung von historischen Objekten mit Chemikalien wie DDT, Lindan und PCP, die früher in Holzschutzmitteln zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt wurden und heute dazu führen, dass Restauratoren manchmal bei ihrer Arbeit Schutzkleidung tragen müssen. „Viele dieser Chemikalien werden erst bei hohen Temperaturen flüchtig. Man könnte die Objekte also prinzipiell erhitzen und die Chemikalien absaugen. Aus früheren Projekten wissen wir, dass das bei kontaminierten Böden gut funktioniert. Aber historische Objekte würden natürlich unter einer Erhitzung auf mehrere hundert Grad leiden. Deshalb suchen wir aktuell nach Verfahren, mit denen die giftigen Stoffe chemisch in weniger giftige umgewandelt werden können. Radiowellen könnten hier möglicherweise unterstützend eingesetzt werden. Aber da befinden wir uns aktuell noch im Bereich der Grundlagenforschung“, so Roland.

Deutlich weiter ist der Entwicklungsstand in den Anwendungsgebieten, aus denen die projektbeteiligten Wissenschaftler der HTWK Leipzig eigentlich stammen. Lutz Nietner, Professor für Baustoffe und Bausanierung an der HTWK Leipzig, erzählt: „Die Erfahrungen, die wir in diesem Projekt bei der Erwärmung filigraner Objekte aus empfindlichen Materialien sammeln, nutzen uns bei der Weiterentwicklung der Technologie insgesamt. So arbeiten wir beispielsweise aktuell daran, die Herstellungsprozesse von ebenfalls sehr filigranen Betonfertigteilen und von speziellen Materialien wie Asphalt (→ S. 32) durch die Radiowellen-Technologie zu optimieren.“ Wie einzelne Puzzleteile fügen sich so die Erkenntnisse aus den einzelnen Radiowellen-Projekten zusammen.

So werden feuchte Keller wieder trocken

Bei der „Großen Röder“ handelt es sich um ein eher kleines Bächlein, das nahe der tschechischen Grenze in Ostsachsen entspringt und Richtung Elbe fließt. Doch bei entsprechender Wetterlage wird die Röder eben doch groß – und flutete bei Hochwasser in der Vergangenheit regelmäßig die Keller anliegender Häuser. Diese zu trocknen, schien in Anbetracht der häufigen Überschwemmungen eine Sisyphusarbeit. Als aber 2016 im Städtchen Radeberg zum Hochwasserschutz das Röderufer befestigt wird, war das für einige Anwohner ein willkommener Anlass, endlich die Wasserschäden in ihren Häusern zu beseitigen. Mehrere Wissenschaftler des Forschungsnetzwerks RWTec nutzten die Gelegenheit, um ein neues Verfahren zur Erwärmung verschiedenster Materialien, die Radiowellen-Technologie (→ S. 32), praktisch zu erproben. Lutz Nietner ist Professor für Bausanierung und Baustofflehre an der HTWK Leipzig und leitete das Vorhaben. Er ordnet ein: „Feuchteschäden sind nicht nur lästig, sondern greifen auch die Bausubstanz an und können zu Schimmel führen. Außerdem verschlechtert sich die Wärmedämmung eines Gebäudes.“ Doch Wasserschäden zu beseitigen, ist eine aufwendige Angelegenheit: „Mit Heizstrahlern oder Wärmeplatten dauert es bis zu vier Wochen, bis alles trocken ist. Mit Radiowellen gelingt uns das viel schneller und mit weniger Energieeinsatz“, erklärt Ingo Thümler von der Otto Richter GmbH. Das Berliner Familienunternehmen ist auf die Sanierung von Feuchteschäden spezialisiert und möchte als Mitglied im RWTec-Netzwerk das Radiowellen-Verfahren künftig in sein Produktportfolio aufnehmen.

Temporäres Labor im feuchten Keller

Entsprechend reiste für die Trocknung eines feuchten Kellers in Radeberg im Sommer 2016 gleich eine ganze Gruppe von Wissenschaftlern für mehrere Tage an. Im Keller bauten die Bauingenieure, Physiker und Elektrotechniker ein kleines Labor auf: Zunächst positionieren sie eine Radiowellen-Elektrodenanordnung, dann zahlreiche Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren an und in der feuchten Mauer. Die Messdaten der Sensoren laufen in einer eigens programmierten Steuerungssoftware zusammen, welche den Leistungseintrag der Radiowellen regelt. Zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung



Feldeinsatz der mobilen Radiowellen-Anlage in Radeberg

in der Umgebung wird der Aufbau mit einem Metallgitter abgeschirmt. Anschließend wird der Radiowellen-Generator mit einer Maximalleistung von 5 Kilowatt gestartet. Schon bald beginnt die Feuchtigkeit im Gemäuer zu verdunsten. Innerhalb nur eines Tages ist der behandelte Mauerabschnitt in seinem Inneren bereits etwa 100 Grad Celsius heiß, nach nur einer Woche ist das Ziel erreicht: Die Mauer ist trocken.

Nächster Schritt: marktfähiges Produkt

Der Feldversuch dient auch dazu, die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Verfahrens zu prüfen, was für die Praxisüberführung wichtig ist. Carsten Rabe vom EMV-Zentrum am FTZ Leipzig erklärt: „Aus EMV-Sicht sind hier zwei Aspekte wichtig: Zum einen können Radiowellen viele Materialien erhitzen – also auch menschliches Gewebe. Daher gibt es gesetzlich vorgeschriebene Grenzwerte. Daneben könnte durch das elektromagnetische Feld andere Elektronik gestört werden, beispielsweise über die Stromleitungen im Haus oder die Funkkommunikation im Umfeld.“ In Radeberg haben die Wissenschaftler die Stör-

ke des Feldes direkt am Versuchsaufbau und in der näheren Umgebung gemessen. So konnten sie nachweisen, dass das elektromagnetische Feld schon in wenigen Metern Abstand vom Versuchsaufbau so schwach ist, dass die vorgeschriebenen Grenzwerte eingehalten werden. Allerdings muss die Anlage zur Mauerwerkstrocknung im nächsten Schritt noch dahingehend weiterentwickelt werden, dass auch Störungen in den Stromleitungen des Hauses sicher auszuschließen sind. Und die Anlage soll insgesamt flexibler werden. Dafür wird auch Christian Hoyer sorgen: Der Verfahrenstechniker betreute den Feldversuch in Radeberg als Wissenschaftler der HTWK Leipzig und arbeitet nun bei der Otto Richter GmbH unter anderem an der Überführung des Prototyps in ein marktfähiges Produkt. Hoyer: „Unser Ziel ist es, dass die Mauerwerkstrocknung per Radiowellen-Technologie in wenigen Jahren so einfach zu bedienen ist, dass ein Mitarbeiter unseres Unternehmens mehrere Projekte parallel betreuen kann.“



Christian Hoyer (links) und Prof. Lutz Nietner beim Einrichten der mobilen Radiowellen-Anlage für einen Testeinsatz. Bald soll das System auf den Markt kommen.



Prof. Dr.-Ing. Lutz Nietner

Bauwesen-Studium an der HTWK Leipzig, anschließend Projektleiter bei Universalbeton Heringen. Von 2000 bis 2013 erst Projekttechniker, dann Leiter des Zentralen Labors für Baustofftechnik Leipzig der Bilfinger SE. 2009 Promotion an der Universität Leipzig. Seit 2013 Professor für Bausanierung und Baustoffe an der HTWK Leipzig, seit 2015 Studiendekan für die Bauingenieurwesen-Studiengänge. Kulturgüter liegen Nietner auch privat sehr am Herzen: Er sammelt wissenschaftliche Fachbücher aus der Gründerzeit.

lutz.nietner@htwk-leipzig.de



Die beiden Betontürme wurden auf neuartigen Bodensäulen errichtet, die das Gewicht der Türme im Untergrund tragen. Um zu messen, wie weit die Bodensäulen dem Gewicht dieser Belastungsbauwerke nachgeben, wurde um den Versuchsaufbau herum ein lokales Messnetz installiert.

Gebettet wie ein Fakir

Seit vielen Jahren erforscht die G² Gruppe Geotechnik, wie Böden mit möglichst geringen Umweltauswirkungen tragfähig gemacht werden können, um darauf große Hallen zu bauen. Ihre Lösung: Säulen aus künstlichem Boden. Mit einem Großversuch im Süden Leipzigs haben die Wissenschaftler nun nachgewiesen, dass ihre Methode funktioniert.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Robert Weinhold (S. 40, 41, 43 oben), Marco Dirr (S. 42).

Monatelang derselbe, seltsame Anblick im Süden Leipzigs: Neben der Baustelle zur neuen Autobahn nach Chemnitz sind mehrere große Betonblöcke wie Legosteine zu zwei Türmen aufgestapelt. Das eigentlich Spannende sind aber nicht die Betontürme, sondern das, was sich unsichtbar darunter befindet: mehrere senkrecht in den Erdboden ragende Bodenmischsäulen von zehn Metern Länge und einem Durchmesser von fünfzig Zentimetern. Sie sorgen dafür, dass der Untergrund die Betontürme trägt wie einen Fakir auf dem Nagelbrett. Diese geotechnische Innovation ist das Werk der G² Gruppe Geotechnik an der HTWK Leipzig. Der Großversuch an der entstehenden Autobahn markiert für sie den Höhepunkt langjähriger Forschungsarbeit.

Von natürlichen Böden

Der Ort ist nicht zufällig gewählt: Das Gebiet südlich von Leipzig wurde in der Vergangenheit großflächig mit dem Abraum ehemaliger Tagebauten aufgefüllt. Ohne geotechnische Vorbereitung würde ein Bauwerk tief in den weichen Untergrund einsacken. Der Geotechnik-Professor Ralf Thiele erklärt: „Dass sich ein Bauwerk setzt, ist völlig normal. Das ist von vielen Faktoren abhängig, zum Beispiel davon, wie sandig oder lehmig, wie locker oder wie feucht der Untergrund ist – und natürlich vom Gewicht des Bauwerks.“ Geotechniker prüfen deshalb im Vorfeld eines Bauvorhabens, mit wie viel Setzung zu rechnen ist. Zwei, drei Zentimeter sind in Ordnung, zehn schon nicht mehr. Für unterschiedliche

Bauwerke – Wohnhäuser, Industriehallen, Brücken, Autobahnen – gelten jeweils eigene Grenzwerte, die eingehalten werden müssen. Wenn der Boden vor Ort diese Werte übersteigt, muss er geotechnisch aufbereitet werden. Oft heißt das: Er wird komplett entfernt und durch einen ortsfremden Boden oder gar Beton ersetzt. „Das ist ein Riesenaufwand mit hohen Kosten und enormen Auswirkungen auf die Umwelt“, ergänzt Dr. Friedemann Sandig, langjähriger Wissenschaftler bei G², und führt

weiter aus: „Schließlich muss das Material ja irgendwo abgebaut und Lkw-weise zur Baustelle transportiert werden. Dort wiederum muss der ursprüngliche Boden ausgehoben werden. Der wird dann entsorgt, indem er irgendwo zu einer Halde aufgeschüttet wird.“

... und von künstlichen

Seit Jahren tüfteln Thiele, Sandig und die Forschungsgruppe G² an einer Methode, mit der schlecht tragfähiger Boden ressourcen-



In und unter den Betontürmen wurden weitere Messsysteme installiert. Über diesen Kanal konnten die Wissenschaftler die Verformung der Belastungsbauwerke messen.

schonend aufbereitet werden kann. Das Vorgehen der Wissenschaftler klingt simpel: Zunächst prüfen sie die Eigenschaften der Fläche, auf welcher gebaut werden soll, und die Anforderungen des geplanten Bauwerks. Besteht hier eine Diskrepanz, sieben sie einen Teil des Bodens. „Man glaubt gar nicht, was man da alles findet. Metall, Äste, große Steine, Fundamente früherer Bauwerke...“, erzählt Sandig und erläutert die folgenden Schritte: „Dem gesiebten Boden geben wir Wasser und kleine Mengen an Bindemitteln zu. So schaffen wir einen künstlichen Boden mit exzellenter Tragfähigkeit. Diesen bringen wir dann säulenweise in den Baugrund ein. Dadurch können wir die unzureichenden Eigenschaften des umliegenden Bodens ausgleichen.“ Doch so einleuchtend die Idee scheint, so viele Fragen waren zu klären: Wie viel Wasser, wie viel Bindemittel werden für diese Säulen benötigt, die ja bodenartig und

nicht zu starr sein sollen? Gibt es Böden, die ungeeignet sind? Oder Bauwerke, für die das Verfahren nicht geeignet ist? Wie viele Bodensäulen welcher Länge und in welchem Abstand braucht es? Und wie entwickelt sich die Tragfähigkeit der Säulen über einen langen Zeitraum?

Schon durch kleine Veränderungen kann ein schlecht tragfähiger Boden verbessert werden – ohne ihn komplett austauschen zu müssen

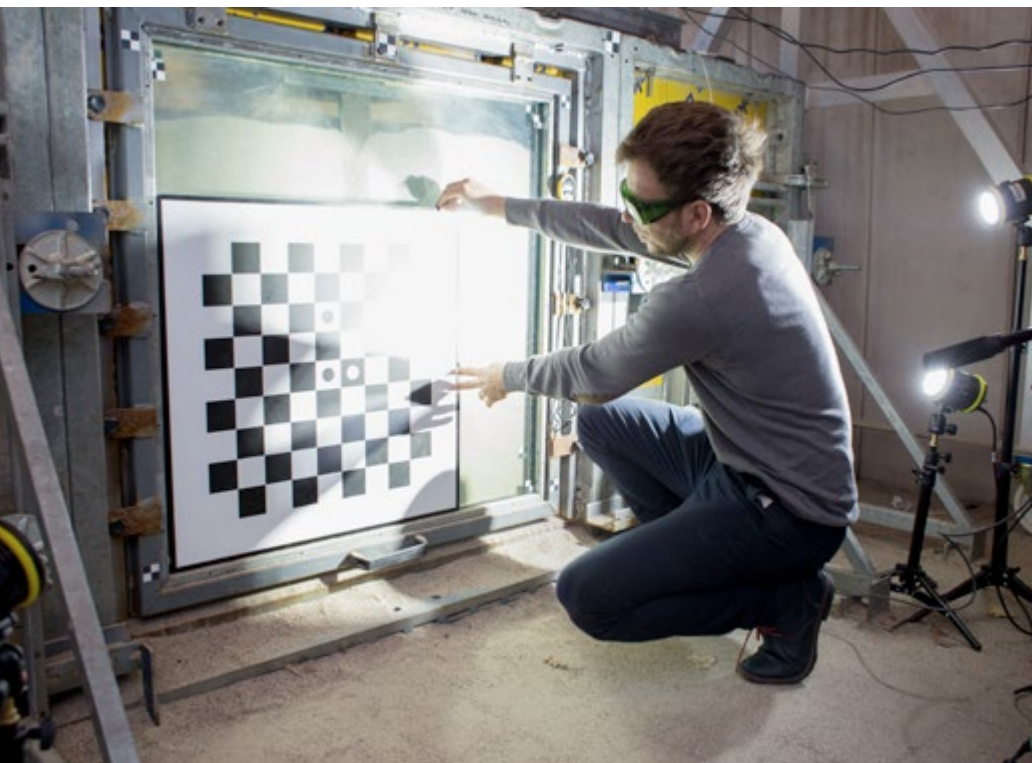
Für den Test des Verfahrens nutzten die Wissenschaftler das gesamte Repertoire der Geotechnik: Spezialprüfungen im Labor, Belas-

tungstests im Miniaturmaßstab, Simulationen und Berechnungen. Diese Forschungsphase wurde im Sommer 2017 mit vielen Tests von Miniatur-Bodenmischsäulen in einem eigens konstruierten Versuchsstand im Innenhof der Hochschule abgeschlossen. „Durch das Sichtfenster hindurch konnten wir mithilfe einer Digitalkamera die Verformung der Säulen unter Belastung genau analysieren und daraus erste Grenzen des Verfahrens ableiten“, erklärt Projektmitarbeiter Holger Pankrath. Doch um sicher vorhersagen zu können, dass die Methode ein Bauwerk wirklich hält, reichen Laborversuche nicht aus.

Der Großversuch

Umso erfreulicher war es für G², dass ihnen die Großbaustelle zur A 72 die einmalige Gelegenheit bot, einen Belastungstest in realen Dimensionen auf einem Gelände in der Nähe von Borna südlich von Leipzig durchzuführen. Insgesamt brachten die Wissenschaftler im Herbst 2017 dreizehn Bodensäulen in den Untergrund ein und installierten an diesen verschiedene Messsysteme. Darüber wurden zwei unterschiedlich große Türme aus 70 Betonblöcken aufgestapelt, jeder einzelne davon von beinahe 2,5 Tonnen schwer. Der größere Turm entspricht dem Gewicht einer mittleren Industriehalle – ein späteres Anwendungsgebiet des neuen Verfahrens. Unter und in den Belastungsbauwerken wurden zwei Messkanäle gelegt, um mögliche Verformungen des Turmgebildes und seines Fundaments zu dokumentieren.

„Die Umsetzung des Großversuchs war wirklich ein Riesenaufwand. Ohne die Unterstützung vom Landesamt für Straßenbau und Verkehr, von verschiedenen Ingenieurbüros und von unserem Projektpartner Bauer Spezialtiefbau hätten wir das nicht stemmen können“, erinnert sich Friedemann Sandig. Tatkräftige Hilfe kam auch aus der eigenen Hochschule: Der HTWK-Vermessungsexperte Holger Evers installierte an den Betonwürfeln insgesamt zehn Messpunkte sowie um sie herum ein Netz aus vier Höhenfestpunkten. Er erklärt: „Die Festpunkte wurden im Abstand



Projektmitarbeiter Holger Pankrath kalibriert einen optischen Modellversuchsstand, in welchem die Tragwirkung der Bodenmischsäulen untersucht wurde.



Fünf Monate lang führen die Wissenschaftler der G² Gruppe Geotechnik regelmäßig zum Versuchsgelände an der A 72, um die Verformungen des Belastungsstandes auf dem Braunkohle-Kippengelände zu kontrollieren.

von 30 bis 40 Metern mit Metallprofilen im Boden verankert. Für den Fall, dass sich diese selbst bewegen – weil zum Beispiel ein Baustellenfahrzeug darüber fährt – habe ich einen weiteren Festpunkt an einem alten Wehr in einem Kilometer Entfernung angehängen. Von dort haben wir per Präzisionsnivelement die vier Festpunkte eingemessen und uns so doppelt abgesichert.“

Seitdem führen die Wissenschaftler regelmäßig zur Versuchsfläche um zu prüfen, welche Antworten die neuen Bodenmischsäulen ihnen auf diese enorme Belastung gaben. Erst täglich, später alle zwei Wochen. Nach fünf Monaten stand fest: Die Betontürme sind nur drei Zentimeter in den Boden eingesunken. Bei einer konventionellen Bodenaufbereitung sähe das Resultat ähnlich aus. „Für mich markiert der erfolgreiche Abschluss des Großversuchs den Höhepunkt unserer For-

schungsarbeiten zur Tragfähigkeitsverbesserung mit Bodensäulen. Nun ist es an Unternehmen, das Verfahren bis zur Marktreife weiterzuentwickeln“, so Friedemann Sandig. Als Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik trägt er die Forschungsergebnisse in die Fachkreise hinein. Daneben haben sich aus den Versuchen auch neue Fragestellungen ergeben, wie Sandig andeutet: „Aktuell treibt mich das Thema Nachhaltigkeit um. Zum Beispiel frage ich mich, ob wir den Recycling-Ansatz noch weiter auch auf die Geotechnik anwenden können, zum Beispiel indem wir für die Säulen auch andere Materialien aus der Bauindustrie verwenden, die sonst entsorgt werden müssten.“

Vom Großversuch wird man übrigens bald nichts mehr sehen. Auf dem Gelände sollen künftig Weihnachtsbäume angepflanzt und verkauft werden.



Dr.-Ing. Friedemann Sandig

Geologie- und anschließend Bauingenieur-Studium an der TU Freiberg und der Universität Leipzig. Seit 2007 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der HTWK Leipzig. 2014 Promotion an der Bauhaus-Universität Weimar. Seit 2017 als Postdoc Teil des Leitungsteams der G² Gruppe Geotechnik. Nebenberuflich als Geotechniker tätig. Das Interesse an Böden und ihrer Beschaffung teilt er möglicherweise mit seinen Vorfahren, welche sich vor vielen Jahrhunderten auf einem „sandigen Grund“ im Erzgebirge niederließen und so den Familiennamen Sandig gründeten.

friedemann.sandig@htwk-leipzig.de

Gold für die HTWK-Betonkanus

Beton: Das sind nicht nur graue Häuser und Brücken, das sind auch elegant durchs Wasser gleitende Kanus. Schlank, leicht, rostfrei – an Hochschulen in ganz Europa fließen neueste Forschungsergebnisse zur Zukunft des Bauens über studentische Wettbewerbe auch in den Bau von Kanus. Ein Kräftemessen kann es aber nur in der Praxis geben, wie zuletzt im niederländischen Eindhoven.

Foto: BetonkanuTeam HTWK



Das BetonkanuTeam mit ihren Siegerbooten „Eilenburg“ und „Black BEERd“ in Eindhoven

Bei der Regatta am letzten Maiwochenende 2018 gewann das 15-köpfige Team der HTWK Leipzig dreimal Gold, dreimal Silber und zweimal Bronze. Damit waren die „Bieraten“ die erfolgreichsten aller 17 Teilnehmer und konnten ihre Spitzenposition verteidigen. „Das perfekte Zusammenspiel zwischen Bootsherstellung und Paddeltechnik entscheidet letztlich über den Erfolg“, resümiert Team-Kapitän Jan Teuchert. Großen Anteil daran hatte das Gold-Boot „Eilenburg“. Es ist mit 42 Kilogramm das bislang leichteste Boot des Teams. Zum Vergleich: Ein herkömmliches Plastikkanu wiegt rund 30 Kilogramm.

Die technischen Fertigkeiten der „Bieraten“ wurden zusätzlich mit dem Quality Award geehrt. Grund dafür waren die neue flexible Reling-Schalung sowie die stabilitätsgebende Kombination spezieller Glasfasergewirke und Kurzfasern. Der fachliche Leiter des Projekts, Prof. Klaus Holschemacher vom Institut für Betonbau an der HTWK Leipzig, erzählt: „Der Erfolg zeigt, auf welchem hohem Niveau die Studierenden wissenschaftliche Erkenntnisse umsetzen können.“ Auch zukünftig werden sie mit Form und Konstruktion experimentieren und im nächsten Jahr erstmals auch an der offenen Klasse teilnehmen: mit dem Bau eines Phantasie-Gebildes.

www.ifb.htwk-leipzig.de/betonkanuteam

Innovationspreis für stromerzeugende Fassaden aus Carbonbeton

Gebäudefassaden aus neuartigen Materialien können viel mehr leisten, als nur vor Kälte, Wärme und Regen zu schützen. Beispielsweise können sie ein Haus zu einem kleinen Sonnenkraftwerk machen. Doch wie lassen sich Solarmodule am besten in der Fassade befestigen? Für ihre Forschung zu dieser Frage wurden Wissenschaftler der HTWK Leipzig, des Fraunhofer CSP und der TU Dresden am 6. Dezember 2017 mit dem 3. Platz des Hugo-Junkers-Preises in der Kategorie „Innovativste Projekte der angewandten Forschung“ ausgezeichnet. Konkret hat das interdisziplinäre Team drei mögliche Wege der Kombination von Solarmodulen mit Carbonbeton erforscht: Bei der ersten Variante werden die Solarmodule direkt in Betonbauteile mit entsprechenden Aussparungen eingegossen, sodass sie sich ohne Kanten in die Fassade einfügen. Die zweite Möglichkeit besteht darin, Solarmodule auf Betonplatten zu laminieren oder zu kleben. Als dritte Option können die Module mit Druckknöpfen, Schraubverbindungen oder anderen Befestigungsmethoden angebracht werden.

Alle erprobten Varianten sind technisch umsetzbar und dank ihres speziellen Designs ein optischer Blickfang. „Wir als forschende Architekten streben in Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen eine höhere Gestaltungsqualität und Effizienz der gebäudeintegrierten Photovoltaik an und freuen uns, dass der Preis diesen Ansatz würdigt. Damit rückt neben der Photovoltaik-Technologie mehr und mehr auch die

gestalterische Nachhaltigkeit in den Mittelpunkt“, freut sich der HTWK-seitige Projektleiter Prof. Frank Hülsmeier über die Auszeichnung.

Kontakt: Prof. Dipl.-Ing. Frank Hülsmeier,
frank.huelsmeier@htwk-leipzig.de



Foto: Joachim Blobel/IMG Sachsen-Anhalt mbH

Drei Vertreter des Forschungsteams nahmen den 3. Platz des Hugo-Junkers-Preises in Halle/Saale entgegen. V. l. n. r.: Prof. Jens Schneider (Fraunhofer CSP & HTWK Leipzig), Sebastian Schindler (Fraunhofer CSP), Stefan Huth (HTWK Leipzig)

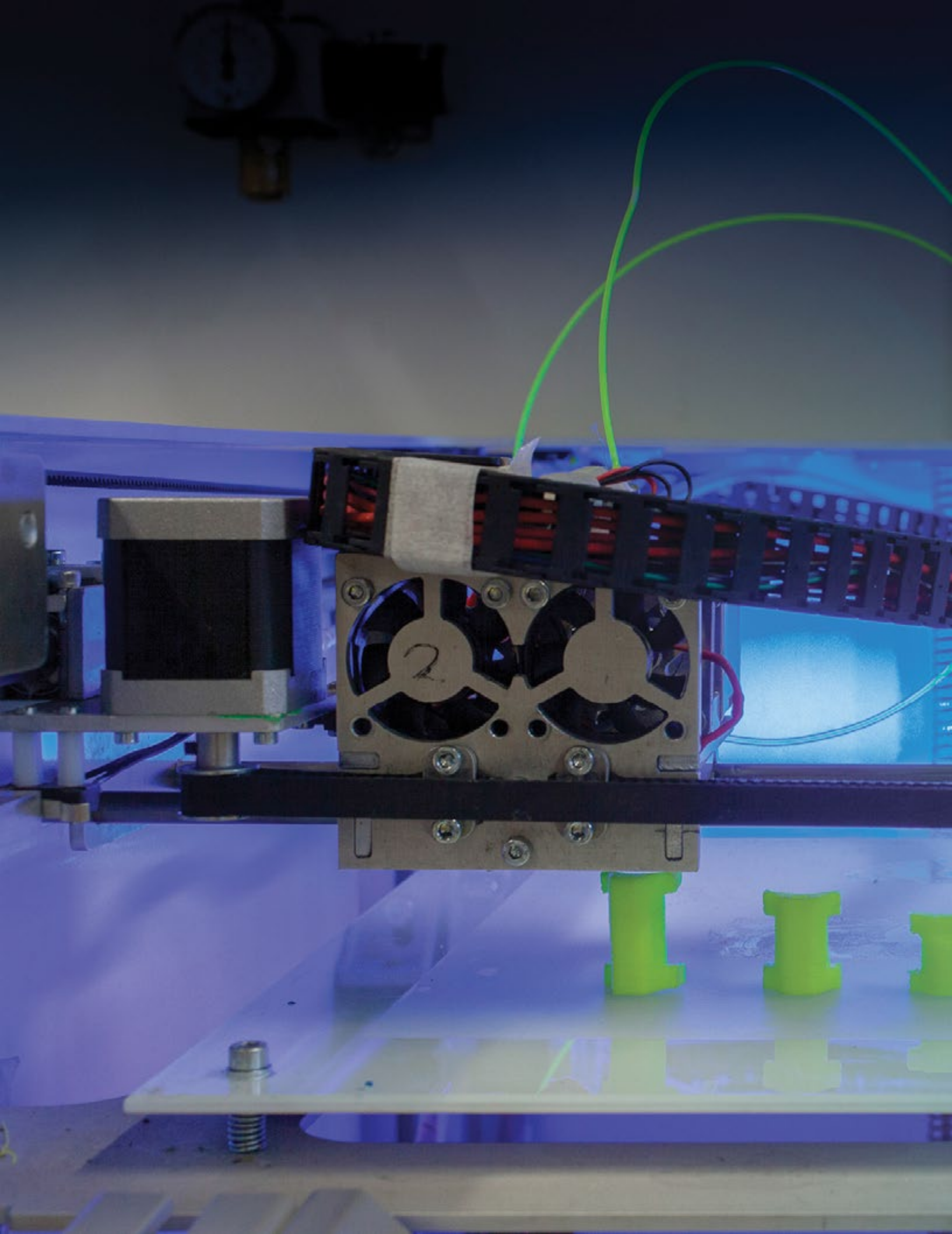


Ein im Maßstab 1:2 verkleinerter Demonstrator der SOLAR.shell-Fassade

Maximale Sonnenenergie aus der Hausfassade

Ästhetisch und effizient zugleich: Die von Architekten der HTWK Leipzig entwickelte Solar-Fassade „SOLAR.shell“ sieht dank ihres außergewöhnlichen Designs nicht nur gut aus, sondern erzeugt außerdem bis zu 50 Prozent mehr Energie als herkömmlich angebrachte Solarmodule. Der Trick: Die Solarmodule in der dreidimensional gefalteten Fassade sind alle so ausgerichtet, dass sie am jeweiligen Gebäude im Jahresverlauf möglichst viel Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind. Prof. Frank Hülsmeier erklärt: „Zuerst haben wir nach ästhetischen Gesichtspunkten eine dreidimensional gefaltete Fassade entworfen und diese am Computer modelliert. Im nächsten Schritt haben wir den Sonnenverlauf im Tages- und Jahreszyklus sowie die Höhe der umgebenden Gebäude an einem spezifischen Standort – in diesem Fall eine Straße in Berlin – in das Entwurfsmodell einbezogen und den Winkel der Solarmodule optimiert.“ Mithilfe dieses „parametrisch-generativen“ Vorgehens lässt sich für jeden beliebigen Standort die optimale Süd-, West- oder Ost-Fassade entwerfen. Die Entwicklung der SOLAR.shell wurde durch das Bundesprogramm „Zukunft Bau“ gefördert.

*Kontakt: Prof. Dipl.-Ing. Frank Hülsmeier,
frank.huelsmeier@htwk-leipzig.de*



Gesundheit erhalten

Life Science & Engineering

Innovationen zur Verbesserung der
Lebensqualität unter den Herausforderungen
des gesellschaftlichen Wandels



In der Praxis angekommen

Seit vielen Jahren erforschen Wissenschaftlerinnen der HTWK Leipzig den Zusammenhang von Gesundheit und Wohnort und entwickeln Lösungsansätze, wie gesundheitliche Chancen verbessert werden können. Darauf aufbauend wurde 2018 die Koordinierungsstelle Gesundheit im Leipziger Gesundheitsamt etabliert. Eine Erfolgsgeschichte.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Maria Garz (S. 48), Claudia Menkouo (S. 49), Robert Weinhold (S. 50 oben).

Wer sich regelmäßig bewegt und ausgewogen ernährt, wird bekanntermaßen seltener krank. Doch nicht nur wie man lebt, auch wo man lebt, hat Einfluss auf die Gesundheit. „Mittlerweile ist wissenschaftlich gut belegt, dass es die eigene Gesundheit beeinflusst, ob man in einem Stadtteil mit vielen Grünflächen oder in einem grauen Viertel mit

schlechter Infrastruktur wohnt“, erklärt Prof. Astrid Sonntag, seit 2014 Leiterin der Forschungsgruppe „Soziales und Gesundheit“ an der HTWK Leipzig. Dass Stadtplanung direkt die Gesundheitschancen der Einwohner beeinflusst, ist eine Erkenntnis. Die Kehrseite ist: Kommunen haben viele Aufgaben, und Gesundheitsförderung gilt bis heute eher als

Kür denn als Pflicht. Zumal zahlreiche andere Institutionen sich ebenfalls mit Gesundheitsförderung beschäftigen. Allen voran die Krankenkassen, die gesetzlich zur Prävention verpflichtet sind.

„In der Fachwelt herrscht zwar schon lange Konsens darüber, dass die Gesundheitsförde-



rung am besten in den unmittelbaren Lebensbereichen ansetzen muss, in denen Menschen einen Großteil ihrer Zeit verbringen. Seit über 30 Jahren ist diese Handlungsempfehlung in der Ottawa-Charta der Weltgesundheitsorganisation festgehalten. Gesundheitsförderung soll in Schulen und Kitas, Betrieben oder in Städten und Stadtteilen stattfinden. Aber in der Praxis kommt das erst allmählich an“, so Sonntag. In Deutschland wurde die Idee zuletzt mit dem 2015 verabschiedeten Präventionsgesetz gestärkt: Institutionen wie Krankenkassen, Betriebe, Kommunen und Wissenschaftseinrichtungen sollen gemeinsam am Thema Gesundheitsförderung arbeiten, und zwar so, dass es der Logik der jeweiligen Lebenswelt der Menschen gerecht wird. Das klingt einfach, gestaltet sich aber in der Umsetzung eher schwierig. Schließlich verfolgt jede Einrichtung zunächst ihre ureigenen Ziele. Hinzu kommt, dass Krankenkassen und andere Unternehmen in ihrem jeweiligen Markt als Konkurrenten auftreten. Doch in Leipzig ist es gelungen, die Idee der Zusammenarbeit zwischen Krankenkassen, Stadt und Hochschule modellhaft voranzutreiben und mit langem Atem erfolgreich zum Ziel zu führen. Die HTWK Leipzig war und ist maßgeblicher Treiber dieser Erfolgsgeschichte, die eng mit der Etablierung der Koordinierungsstelle kommunale Gesundheit verknüpft ist.

Erfolgreiche Modellprojekte im Leipziger Osten

Die ersten gemeinsamen Projekte der Forschungsgruppe „Soziales und Gesundheit“ mit dem Gesundheitsamt Leipzig datieren mittlerweile fast zehn Jahre zurück. Prof. Gesine Grande, damals Leiterin der Forschungsgruppe, und ihre Mitarbeiterinnen analysieren 2010 erstmals die verfügbaren Daten zur Gesundheit der Leipziger Schulanfänger in Hinblick auf Stadtteil-Unterschiede und kommen zu erschreckend eindeutigen Ergebnissen: Kinder aus benachteiligten Leipziger Stadtteilen haben ein höheres Krankheitsrisiko und mehr Entwicklungsprobleme als Kinder bessergestellter Viertel. Damit bestätigen sich internationale Befunde zum Einfluss der sozialen Situation im Stadtteil auf die



Vernetzung auf allen Ebenen: Auf Initiative des Modellprojekts „Gesund im Osten“ gründete sich unter anderem eine internationale Kochgruppe.

Gesundheit der Bewohner. Besonderen Handlungsbedarf identifizieren die Wissenschaftlerinnen im migrantisch geprägten Leipziger Osten. Um modellhaft zu erproben, wie die Situation verbessert werden kann, eröffnen die Wissenschaftlerinnen einen Gesundheitsladen im Quartier. Mit Akteuren und Bürgern vor Ort identifizieren sie neben den drängendsten Problemlagen ebenso die vielfältigen Potenziale und entwickeln gemeinsam im „Netzwerk Gesundheit“ passende Lösungen. Mit Erfolg! So gründen sich beispielsweise eine internationale Kochgruppe und ein Seniorentreff im Viertel; Gemüsehändler und Friseur werden zu Gesundheitsmittlern fortgebildet, die ehrenamtlich Informationen zu Gesundheitsthemen verteilen. Gesundheit wird im integrierten Stadtteilentwicklungskonzept für den Leipziger Osten zum Querschnittsthema, eine entscheidende Weichenstellung für die Nachhaltigkeit der begonnenen Entwicklung.

„In wenigen Jahren haben wir mit dem Quartiersmanagement, dem Amt für Stadtentwicklung und Wirtschaftsförderung, dem Gesundheitsamt, den Vereinen und Bürgern im Stadtteil viele positive Entwicklungen angestoßen. Nach dem Ende der Finanzierung des Forschungsprojektes war die wich-

tigste Aufgabe, den Ansatz der kommunalen Gesundheitsförderung in Leipzig fortzuführen und weiterzuentwickeln“, so Grande.

Die Koordinierungsstelle Gesundheit

Deshalb nehmen die Wissenschaftlerinnen etwa ab 2012 gemeinsam mit dem Leipziger Gesundheitsamt ein noch ambitionierteres Projekt in Angriff: Statt eines punktuellen Ansatzes in einem Quartier soll es nun die gesamte Stadt sein, die durch ein „Querdenken in Sachen Gesundheit“ dauerhaft profitiert. Das Konzept überzeugt auch die größte Krankenkasse der Region, die AOK Plus. Diese hat bereits die vorherigen Modellprojekte im Leipziger Osten unterstützt und übernimmt gemeinsam mit der Stadt die Anschubfinanzierung für das Projekt: Über eine „Koordinierungsstelle Gesundheit“ soll Gesundheitsförderung in die strategische Stadtentwicklung integriert und die Vernetzung von Akteuren verschiedener Ebenen vorangetrieben werden. Um dem Thema noch mehr Gewicht zu verleihen, tritt Leipzig 2011 dem „Gesunde Städte Netzwerk“ bei.

Zu Beginn, im Sommer 2012, ist die Koordinierungsstelle am Forschungs- und Transferzentrum der HTWK Leipzig angesiedelt. Nach



Mit dem Erfolg der Modellprojekte wechselte die Sozialwissenschaftlerin Ulrike Leistner von der Hochschule ins Gesundheitsamt Leipzig.

drei Jahren erfolgreicher Arbeit wird die Stelle fest im Gesundheitsamt verankert und seit 2017 komplett von der Stadt finanziert. Die Wissenschaftlerin Ulrike Leistner wechselt in diesem Zug 2015 von der HTWK Leipzig als Gesundheitskoordinatorin ins Gesundheitsamt. Sie erzählt: „Als wir begonnen haben, galt Gesundheitsförderung als alleinige Sache des Gesundheitsamts. Heute wird Gesundheit in der ganzen Stadt als Querschnittsthema begriffen, das viele Akteure betrifft, vom Amt für Stadtgrün über das Stadtplanungsamt und Sozialamt, die Stadtratsfraktionen, das Jobcenter und die Krankenkassen. Ein zentraler Schritt auf diesem Weg war, die Vertreter dieser Stellen regelmäßig in einem Arbeitskreis zusammenzubringen.“

Der Verfügungsfonds Gesundheit

Ein weiterer Erfolg: Seit 2015 legen mehrere Krankenkassen auf Initiative des Projektes für die Förderung von gesundheitsbezogenen Maßnahmen in einem gemeinsamen Verfügungsfonds zusammen. Aus anfangs zwei Kassen – AOK Plus und IKK classic – sind mittlerweile sechs geworden. In den vergangenen drei Jahren konnten aus den Geldern insgesamt 22 Mikroprojekte unterstützt werden, von Bewegungsstadtteilplänen über Seniorensportgruppen bis hin zu einem Theaterpro-

jekt für Flüchtlingskinder. „Dass verschiedene Krankenkassen auf kommunaler Ebene zusammenarbeiten und sich auf ein gemeinsames, unbürokratisches Prozedere einigen, ist deutschlandweit einmalig. Die positiven Erfahrungen zeigen, dass diese Zusammenarbeit im kommunalen Kontext ausgesprochen zielführend ist“, so Michael Hoffmann, Fachbereichsleiter Gesundheitsförderung der AOK Plus. Die Beratung von Stadtteilakteuren zum Verfügungsfonds macht einen großen Teil der Arbeit von Gesundheitskoordinatorin Ulrike Leistner aus. Sie führt aus: „Schon früher konnten Vereine und Initiativen theoretisch Fördergelder bei den einzelnen Krankenkassen beantragen. Aber die Beantragung und Abrechnung waren so aufwendig und kompliziert, dass das für viele Ehrenamtliche einfach nicht zu stemmen war. Heute berate ich in den Stadtteilen zum Verfügungsfonds und anderen Fördermöglichkeiten, unterstütze bei der Beantragung und bereite die Projekterfolge für die Fördermittelgeber auf.“

Daneben unterstützt Ulrike Leistner in verschiedener Weise ganz praktisch: Für Sozialarbeiter, Lehrer und Erzieher vermittelt die Gesundheitskoordinatorin Fortbildungen zur spielerischen Bewegungsförderung und verleiht kostenfrei Bewegungs- und Sportma-

terialien aus der „Bewegungskiste“. Und für Fachkräfte, die mit Geflüchteten arbeiten, organisiert Leistner gezielt Workshops zur Förderung des seelischen Wohlbefindens von Kindern.

Prof. Astrid Sonntag und ihre Forschungsgruppe haben das Projekt bis Ende 2017 wissenschaftlich begleitet. Die Evaluation belegt: Die Koordinierungsstelle verbessert die Zusammenarbeit zwischen Fachämtern, Krankenkassen und Stadtteilakteuren. Dadurch kann besser auf die gesundheitlichen Bedürfnisse aller Einwohner eingegangen werden. Dazu beitragen wird auch das 2018 vorgestellte „Integrierte Stadtentwicklungskonzept“ für Leipzig. Gesundheit wird darin erstmals als Querschnittsaufgabe für die zukünftige Entwicklung der sächsischen Metropole definiert. Die Leiterin des Gesundheitsamts, Dr. Regine Krause-Döring, ist überzeugt: „Dass Gesundheit heute so einen hohen Stellenwert in der gesamten Stadt genießt, ist auch der langjährigen Kooperation von Stadt und Hochschule zu verdanken.“



Prof. Dr. rer. med. Astrid Sonntag

Psychologie-Studium an der Universität Leipzig. Danach im Bereich Versorgungsforschung und Evaluation am Universitätsklinikum Leipzig und der HTWK Leipzig tätig. Seit 2014 Professorin für Gesundheitspsychologie und Leiterin der Arbeitsgruppe „Soziales und Gesundheit“ an der HTWK Leipzig. Auch außerhalb der Hochschule interessiert an der Entwicklung bedarfsgerechter Strukturen. So war Astrid Sonntag beispielsweise am Aufbau des Ambulanten Kinderhospizdienstes in Leipzig beteiligt.

astrid.sonntag@htwk-leipzig.de

Schnellere Notfalldiagnostik am Unfallort

Jeden Tag passieren auf deutschen Straßen mehr als 800 Verkehrsunfälle mit Verletzten. Ein Notarzt erkennt meist relativ schnell, was dem Patienten fehlt. Doch manch lebensbedrohliche Verletzung ist außerhalb des Krankenhauses schwer zu diagnostizieren. So auch der Pneumothorax, eine Lungenverletzung, bei der Luft durch die Lunge in die Brusthöhle gelangt und dort auf die Lunge drückt. Im schlimmsten Fall wird der Lufteinschluss mit jedem Atemzug wie durch ein Ventil größer und das nutzbare Lungenvolumen kleiner. In diesem Fall akuter

Lebensgefahr muss sofort gehandelt werden, wie der Notfallmediziner Prof. Andreas Reske vom Innovationszentrum für computerassistierte Chirurgie (ICCAS) der Leipziger Universitätsmedizin erklärt: „Am Unfallort muss man als Notarzt innerhalb weniger Sekunden erkennen, ob ein Pneumothorax vorliegen könnte oder nicht. Da die gängigen Diagnose-Systeme für die Mitnahme im Krankenwagen viel zu groß sind, leiten wir im Zweifelsfall eine vorsorgliche Therapie ein.“ Das bedeutet: Einem Patienten wird ein kleiner Schlauch operativ in den Brustkorb eingeführt, im Nachhinein stellt sich dieser Eingriff aber womöglich als unnötig heraus. Um das in Zukunft zu vermeiden, entwickeln Wissenschaftler der HTWK Leipzig und des ICCAS gemeinsam mit zwei Unternehmen ein mobiles Notfall-Überwachungsgerät, das mittels elektrischer Impedanz-Tomographie die Lungenfunktion misst und so einen Pneumothorax diagnostiziert. Ziel ist ein Brustgurt mit eingewebten Messelektroden, der problemlos in die Notarzt-Ausstattung integriert werden kann. „An der HTWK Leipzig arbeiten wir daran, die gesamte Messtechnik so zu verkleinern, dass sie samt einem Computer in eine zigarettenschachtelgroße Box passt. Per Funk werden die Daten dann an den Bildschirm des Beatmungsgeräts gesendet“, erklärt Elektrotechnik-Professor Andreas Pretschner von der HTWK Leipzig. In weniger als zwei Jahren wollen die Wissenschaftler einen funktionsfähigen Prototyp präsentieren.

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Andreas Pretschner,
andreas.pretschner@htwk-leipzig.de



HTWK-Projektmitarbeiter Moritz Thümmeler am ersten Versuchsaufbau des Elektrodengurts

Trainingsanalyse für den Spitzensport

Die deutschen Rennkanuten gelten international als verlässliche Medaillen-Jäger. Goldgewinner Sebastian Brendel meisterte die 1.000 Meter im Einer-Canadier bei den Olympischen Spielen in Rio de Janeiro 2016 in knapp 4 Minuten – das sind mehr als 4 Meter pro Sekunde. Für solche Spitzenleistungen braucht es nicht nur Talent und trainierte Muskeln, sondern auch die richtige Technik: Der richtige Einstechwinkel des Paddels ins Wasser, die Position der Arme, die Bewegungsfolge. Ein erfahrener Trainer sieht viel. Aber um Höchstleistungen zu erzielen, sind Detailanalysen von Trainings- und Wettkampfvideos heutzutage nicht mehr wegzudenken. Deren Auswertung ist allerdings aufwendig. Wissenschaftler des Instituts für Angewandte Trainingswissenschaft (IAT) Leipzig und des Laboratory for Biosignal Processing (LaBP) an der HTWK Leipzig haben deshalb Algorithmen entwickelt, mit denen die Paddeltechnik von Rennkanuten automatisch anhand von Trainingsvideos analysiert werden kann. „Die Schwierigkeit liegt in der Erkennung der Gelenke, deren Position zur Berechnung der gewünschten Trainingsparameter ermittelt werden muss. Man könnte dafür Marker am Körper anbringen, aber das ist sehr umständlich. Wir nutzen deshalb ein Verfahren, das die Gelenke anhand eines virtuellen Skelettmodells und künstlicher neuronaler Netzwerke in Bildsequenzen erkennt“, erklärt Dr. Mirco Fuchs vom LaBP. In einer Machbarkeitsstudie konnten die Wissenschaftler nachweisen, dass ihre Algorithmen

ähnlich gute Ergebnisse erzielen wie die händische Auswertung von Bildfolgen – nur eben viel schneller. Damit hat die Methode das Potenzial, Video-Analysen im Spitzensport zukünftig noch umfassender einzusetzen und auch für den Breitensport zu nutzen.

Kontakt: Dr. Mirco Fuchs, mirco.fuchs@htwk-leipzig.de



Der Rennkanute Sebastian Brendel holte 2016 in Rio Gold.

A full-body portrait of a man with a beard and glasses, wearing a white button-down shirt and dark trousers, standing in front of a blurred office background. The text 'Der Digitalisierer' is overlaid on the left side of the image.

Der Digitalisierer

Gerold Bausch studierte Elektrotechnik an der HTWK Leipzig. Darüber fand er Zugang zur Forschungsgruppe von Prof. Matthias Sturm, der ihn mit seiner Begeisterung für Mikrorechentchnik (Embedded Systems) ansteckte. Gemeinsam mit ihm und Dr. Mirco Fuchs leitet Bausch heute die Arbeitsgruppe LaBP mit dem Ziel, Forschungsergebnisse und technisches Know-how in kleine und mittelgroße Leipziger Unternehmen zu transferieren.

Das „Internet der Dinge“ und die Digitalisierung haben es Dr. Gerold Bausch angetan. Das Versprechen: Mithilfe von Mikrorechentechnik werden verschiedenen Geräte vernetzt und neue nützliche Produkte geschaffen. Mit seiner Forschergruppe will der Ingenieur diese Innovationskraft Leipziger Unternehmen näherbringen. Wie funktioniert dieser Forschungstransfer?

Text: Katrin Haase, Foto: Marco Dirr.

Tag für Tag stehen im Leipziger BMW-Werk Monteure am Fließband und schrauben Rückspiegel an neue Karosserien. Dabei belasten sie immer wieder den rechten Arm. Im Hintergrund steht eine Kamera, die jede Bewegung aufzeichnet und analysiert: Welche Muskelpartien wurden heute besonders beansprucht? Welche alternativen Bewegungen würden dem Arbeiter helfen, einen Ausgleich zu schaffen? Diese Kamera, die kontaktlos Biosignale des Körpers aufzeichnet und verarbeitet, haben Dr. Gerold Bausch und sein Forscherteam vom Laboratory for Biosignal Processing (LaBP) an der HTWK Leipzig in Kooperation mit BMW entwickelt, um die Gesundheit von Mitarbeitern in Montageberufen zu verbessern. Aber das ist nur eines von vielen Projekten, die Bausch und sein Team seit 2014 erfolgreich vorantreiben. Erklärtes Ziel ist stets, gemeinsam mit regionalen Firmen innovative Technik bis hin zum verwendbaren Prototypen zu entwickeln. Die Spezialität der Ingenieure sind die bildbasierte Erfassung und Analyse von Biosignalen, die in medizinischen und vielen weiteren Bereichen Anwendung finden.

Vor Ort

Als ich Gerold Bausch in seinem Büro des Forschungszentrums Life Science & Engineering auf dem Gelände der ehemaligen Unikinderklinik besuche, schaue ich in einen Spiegel, der mir in roter Schrift auflistet, welcher Ethnie ich angehöre, wie alt ich bin und was für einen Puls ich gerade habe. Ich fühle mich gläsern und bin doch beeindruckt. Daneben steht ein Kinderbett für Neugeborene – ein weiterer Anwendungsbereich dieser Forschung deutet sich an: Wieviel einfacher wäre

es, wenn Babys nicht Sensoren am Körper tragen müssten, um medizinisch überwacht zu werden, sondern eine Kamera die Aufzeichnung und Interpretation übernimmt? Was bei Neugeborenen funktioniert, klappt natürlich auch bei erwachsenen Patienten.

Nicht alle Räume des Labors sind so spannend: Die meiste Zeit sitzen die sieben Mitarbeiter und fünf Studierenden an ihren Computern in Rohfaser-Büros und schreiben Software-Algorithmen, wissenschaftliche Aufsätze oder Projektanträge. Aber Gerold Bausch ist auch oft unterwegs, um seine Mission nach außen zu tragen. Er referiert auf Kongressen zum Thema Digitalisierung, ist bei Firmen vor Ort, bespricht aktuelle Projekte und zeigt Forschungsergebnisse, beratschlagt sich mit lokalen Partnern wie der Industrie- und Handelskammer oder unterrichtet an der HTWK Leipzig „Digitale Signalverarbeitung“. Oftmals kann er hier Studierende für eine Mitarbeit in der Forschungsgruppe begeistern. Bausch macht das alles gern: „Das ist ein total abwechslungsreicher Job, hier habe ich mit so vielen Sachen zu tun: Ich bin Ideenentwickler, Verkäufer, Manager und Recruiter – das macht es total spannend.“

Forschungsimpulse für den Mittelstand

Die ganze Umtriebigkeit dient dazu, Forschungsergebnisse und technisches Know-how in kleine und mittelgroße Leipziger Unternehmen zu transferieren. Aber wie läuft dieser oft beschworene „Transfer“ ab? Bausch beschreibt die Zusammenarbeit so: „In der Regel kontaktieren mich die Geschäftsführer

per E-Mail oder rufen mich an, dann schauen wir uns das Unternehmen und seine Ideen an. Es kristallisiert sich eine Richtung heraus. Als nächstes werden die Ziele, der Zeit- und Arbeitsplan und eine Finanzierung geklärt, dafür treffen wir uns regelmäßig. Wir versuchen wie ein Start-up in kurzen Iterationszyklen zu arbeiten. Deswegen bauen wir relativ schnell einfache Prototypen, damit wir über etwas Konkretes sprechen können. Am Ende des Projekts steht in der Regel ein Gebrauchsmuster, also ein Gerät oder eine Software, die demonstriert, dass die Idee grundlegend funktioniert.“ Um daraus ein robustes Produkt zu machen, das in Serie gefertigt werden kann, sind noch viele Schritte notwendig. Das ist dann im Wesentlichen die Aufgabe des kooperierenden Unternehmens. Das bedeutet, dass die Firma selbst Ingenieure unterhält, um aus dem Prototyp ein marktfähiges Produkt zu machen.

Der Forschungstransfer wird bis 2019 durch die Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer gefördert. Aber auch danach sind genügend Personal und Investitionen gefragt – eine Grundbedingung für Innovation, die nicht nur in der Schublade der Hochschule landet. Ideen gibt es zuhauf. Und die sind auch durchaus notwendig, erzählt Bausch: „Durch die Digitalisierung sehen sich sehr viele Unternehmen mit neuen, nie dagewesenen Herausforderungen konfrontiert, die bisher kein Bestandteil ihres Kerngeschäfts waren. Wir möchten mit unserem Know-how Impulse liefern und bei der Entwicklung unterstützen, damit die Region auch in Zukunft wächst.“



Informationen erschließen

Medien & Information

Medial gestützte Kommunikation und
Information in der Wissensgesellschaft



Der Moment, wenn Farbe auf Papier trifft

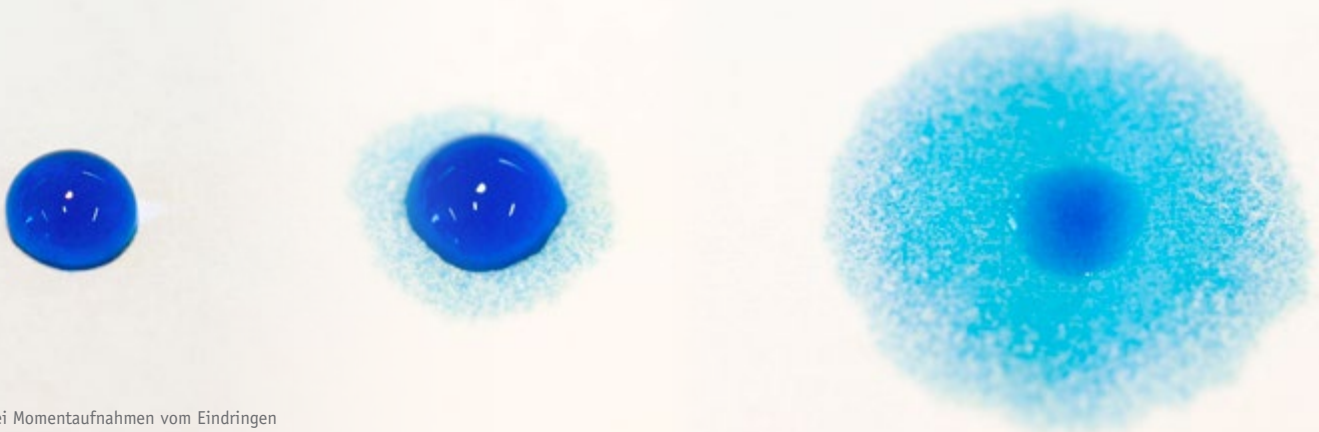
Ob ein bestimmtes Papier sich gut bedrucken und verkleben lässt, war bislang selbst im industriellen Kontext oft eine Sache des Ausprobieren. Wissenschaftler der HTWK Leipzig haben nun eine neuartige Auswertungsmethode für die Charakterisierung von Papier- und Kartonwerkstoffen entwickelt.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Alexandra Hodes (S. 56), Robert Weinhold (S. 57 oben).

Vor rund 2.000 Jahren löste eine Erfindung im alten China eine der wichtigsten Medienrevolutionen aus: Papier. Die Herstellung des flexibel einsetzbaren Materials ist über die Jahrhunderte in den Grundzügen gleich geblieben: Pflanzenfasern werden mit reichlich Wasser auf ein Sieb aufgebracht und entwässert, anschließend wird der Faserfilz gepresst und getrocknet. Doch Papier allein hätte wohl kaum einen Einfluss auf Kultur und Gesellschaft gehabt – erst das Beschreiben und später das Bedrucken machten das Medium so bedeutend. Trotzdem ist das komplexe Zusammenspiel von Papier und Farbe bis heute nicht komplett erforscht.

„Es gibt kein Testverfahren, das die Wechselwirkung eines bestimmten Papiers mit einer Flüssigkeit, also beispielsweise der Druckfarbe oder einem Klebstoff, zuverlässig vorher-sagen kann“, erklärt Lutz Engisch, Professor für Werkstoffe und Werkstoffprüfung sowie Leiter des „Institute for Printing, Processing and Packaging Leipzig“ (iP³ Leipzig) der HTWK Leipzig. „Das liegt daran, dass das Papier in diesem Prozess eine große Unbekannte ist. Je nach verwendeten Fasern und Zusatzstoffen kann sich identisch aussehendes Papier in seiner inneren Struktur erheblich unterscheiden – und das mitunter sogar von Charge zu Charge.“ Dieser Umstand erschwert

die Qualitätssicherung in Druckereien und bei Verpackungsherstellern. Je nachdem, wie schnell oder langsam Farbe oder Kleber ins Papier eindringt, müssen die Maschinen eingestellt werden – sonst färbt ein Blatt aufs nächste ab oder eine Wellpappe hält nicht zusammen. Um großen Ausschuss zu vermeiden, müssen papierverarbeitende Unternehmen im Zweifelsfall erst Testdrucke anfertigen, bevor ein großer Auftrag durchlaufen kann. Lutz Engisch und seine Mitarbeiterin Alexandra Hodes untersuchen deshalb Analyseverfahren, mit denen sich für die Weiterverarbeitung wichtige Eigenschaften von Papier vorab bestimmen lassen.



Drei Momentaufnahmen vom Eindringen verschiedener Flüssigkeiten in Papier



Alexandra Hodes an den modifizierten Messgeräten zur Charakterisierung von Papier

Papiervermessung per Ultraschall

Den Anstoß für ein gemeinsames Forschungsprojekt gab das Leipziger Unternehmen Emtec Electronic, das seit über 20 Jahren Messsysteme für die papierverarbeitende Industrie entwickelt, produziert und weltweit vertreibt. Eines der erfolgreichsten Produkte des Unternehmens ist ein Messgerät, mit dem die Oberflächenqualität von Papier und Karton beurteilt werden kann. Für die Messung wird eine Papierprobe in eine wassergefüllte Zelle getaucht, mit Ultraschall durchstrahlt und dokumentiert, wie sich die Ultraschalltransmission des Papiers durch das Eindringen von Flüssigkeit verändert. Emtec-Geschäftsführer Giselher Grüner erklärt: „Der Anwender erhält nach der Messung eine Kurve, welche das spezifische Absorptionsverhalten des Papiers zeigt. Daraus kann er ableiten, wie gut sich das Papier bedrucken oder verkleben lässt. Aber viele Kunden würden sich anstelle des Diagramms konkrete Kennzahlen wünschen, mit denen sie das Ergebnis besser einschätzen und gegenüber Lieferanten kommunizieren können.“

„Um Kennzahlen für das Zusammenspiel von Papier und Flüssigkeit zu entwickeln, müssen wir wissen, was sich in den einzelnen Schichten eines Papiers auf mikroskopischer Ebene abspielt, wenn es mit einer Flüssigkeit benetzt wird“, erklärt Alexandra Hodes. Deshalb untersucht die Nachwuchswissenschaftlerin diesen Prozess in einem umfangreichen

Versuchsprogramm. Im ersten Schritt geht es ziemlich handwerklich zu: Alexandra Hodes stellt eigenhändig 20 verschiedene Laborpapiere aus Eukalyptus- und Kiefernzellstoff her und verändert dabei systematisch die Zusammensetzung der Papiere. Einigen Papieren mischt sie Füllstoffe bei, bei je einem Drittel trägt sie einen einfachen oder doppelten „Strich“ auf – eine zusätzliche Schicht zur Glättung der Oberfläche. Im nächsten Schritt testet Hodes im bestehenden Ultraschallmesssystem von Emtec die einzelnen Papiersorten. Und nun wird es mathematisch: „Wir arbeiten an einer Formel, die die papierspezifischen Messkurven möglichst gut beschreibt. Damit erhalten wir Kennzahlen, wie schnell die Flüssigkeit die vorhandene Luft an der Papieroberfläche verdrängt, den Strich und schließlich das Rohpapier durchdringt.“

... und per Hochgeschwindigkeitskamera

Doch ein schnelles Eindringen der Druckfarbe allein garantiert noch kein gutes Druckergebnis. Wichtig ist auch, dass die Farbe sich gleichmäßig auf dem Papier verteilt – ansonsten sieht das Druckbild an manchen Stellen dunkler oder heller aus als an anderen. Für die sogenannte „Mottlinganalyse“ entwickeln die Wissenschaftler an der HTWK Leipzig ein neues Analyseverfahren. Dabei wird das Penetrationsverhalten, also das Eindringen einer Testflüssigkeit ins Papier, optisch mit einer Hochgeschwindigkeitskamera aufgezeichnet und anschließend von einer neu entwickelten

Software automatisch auf Unregelmäßigkeiten hin analysiert.

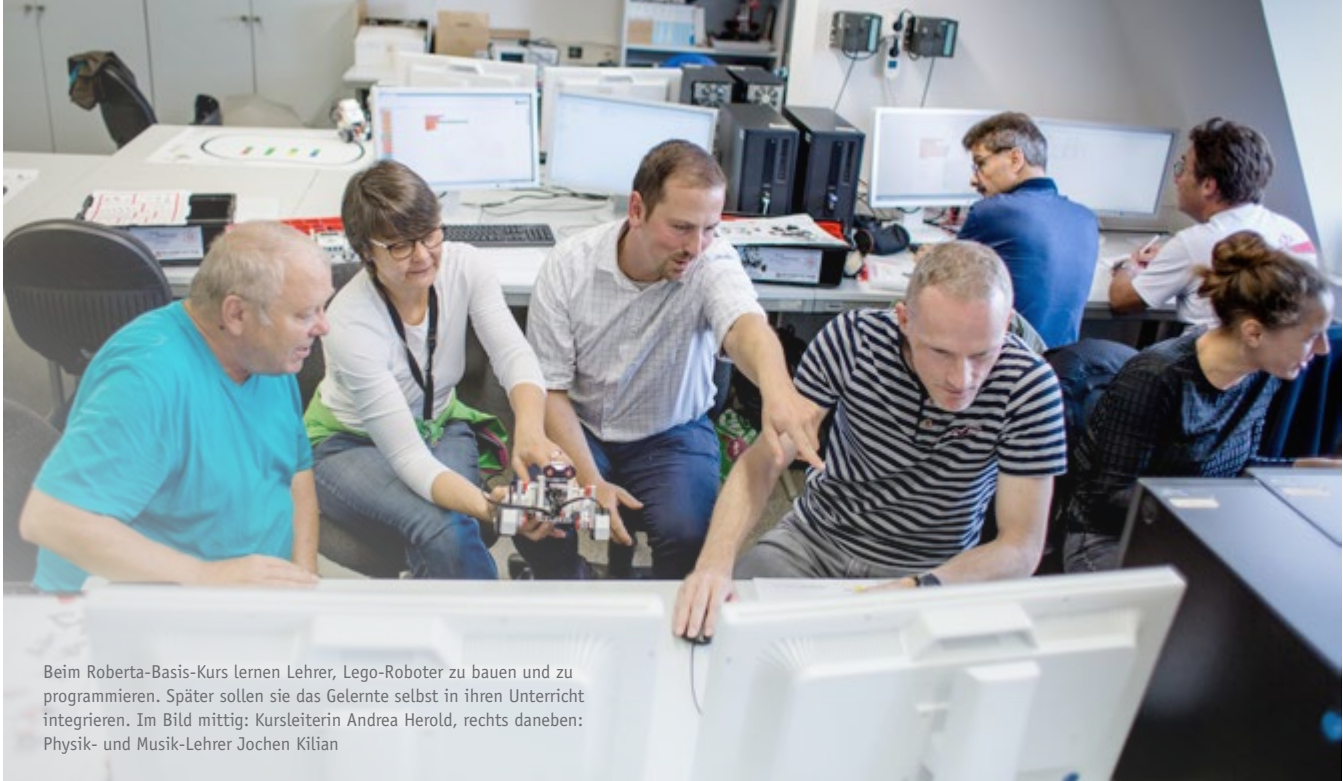
Aus den in Kooperation mit den Druckexperten der HTWK Leipzig entstandenen Vorarbeiten will Emtec Electronic nun marktfähige Produkte entwickeln. Anwender und Lieferanten können sich dann mithilfe eindeutiger Kennwerte über die Charakteristika eines bestimmten Papiers austauschen, ohne dieses Papier bedrucken zu müssen. Das spart Ressourcen, Zeit und Geld für die Unternehmen und schont die Umwelt. Alexandra Hodes bereitet die Ergebnisse für die wissenschaftliche Fachcommunity in Form ihrer Doktorarbeit auf. Parallel dazu planen HTWK-Professor Lutz Engisch und Emtec-Geschäftsführer Giselher Grüner, die Ergebnisse auch für Anwender in der Praxis noch besser zugänglich zu machen und die Kennwerte in eine Industrienorm zu überführen.



Prof. Dr. rer. nat. Lutz Engisch

Studium der Chemie inklusive Promotion. Anschließend am Institut für Print- und Medientechnik der TU Chemnitz und Auslandsaufenthalte in Schweden und Australien. Seit 2008 Leiter der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Sächsischen Walzengravur GmbH. 2011 Berufung auf die Professur für Werkstoffe und Werkstoffprüfung an die HTWK Leipzig. Seit 2012 Leiter des HTWK-Instituts iP³ Leipzig, seit 2018 Prorektor für Bildung. Ganz anders als es sein Forschungsgebiet vermuten lassen würde, kommt Lutz Engisch in seinem Büro fast ohne Papier aus.

lutz.engisch@htwk-leipzig.de



Beim Roberta-Basis-Kurs lernen Lehrer, Lego-Roboter zu bauen und zu programmieren. Später sollen sie das Gelernte selbst in ihren Unterricht integrieren. Im Bild mittig: Kursleiterin Andrea Herold, rechts daneben: Physik- und Musik-Lehrer Jochen Kilian

Lehrer lernen Programmieren

An der HTWK Leipzig wurde 2018 das erste RobertaRegioZentrum Sachsens eröffnet. In Kooperation mit der Fraunhofer-Initiative „Roberta“ werden hier seitdem Lehrer und Schüler für Robotik begeistert.

Text: Helene Streffer, Foto: Robert Weinhold.

Ein sonniger Donnerstagmorgen im September 2018. Die Schüler von Jochen Kilian sitzen gerade in ihrer dritten Schulstunde, als auch ihr Physik- und Musik-Lehrer etwa 30 Kilometer entfernt im RobertaRegioZentrum an der HTWK Leipzig als Schüler Platz nimmt. Kilian besucht hier zwei Tage lang einen Kurs, in dem er das Programmieren und Bauen von Robotern lernt. Neben ihm sitzen acht weitere Lehrer aller Fächer – Bio, Chemie, Deutsch, Mathe und sogar Sport. Vorkenntnisse im Programmieren hat bisher fast niemand. Und das braucht auch keiner, bekräftigt Kursleiterin Andrea Herold. Auch Projektleiter Prof. Jens Wagner verspricht bei der Begrüßung: „Schon nach einer halben Stunde hat jeder einen Aha-Effekt mit Roberta.“

Das erste RobertaRegioZentrum Sachsens wurde im April 2018 an der HTWK Leipzig eröffnet. Gemeinsam mit der deutschlandweiten Fraunhofer-Initiative „Roberta – Lernen mit Robotern“ sollen hier Kinder und Jugendliche für die Robotik und für MINT-Fächer, also

Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik, begeistert werden. Die Schlüsselfigur zum Erfolg bei den Kindern ist jedoch die Lehrkraft, wie Andrea Herold erläutert. Mit dem Kursangebot des Zentrums haben Pädagogen die Möglichkeit, das Material und die Technik kennenzulernen.

Jochen Kilian und die weiteren Kursteilnehmer bauen schon nach kurzer Einführungszeit ihre erste „Roberta“ zusammen – eine Lego-Roboter-Dame, die sehen, laufen und sogar sprechen kann. Gemeinsam mit ihr erlernen die Lehrer das Programmieren. Roberta wird beispielsweise zum Einkaufen, zum Aufräumen oder in ein Labyrinth geschickt. Genauso vielfältig wie ihre Aufgaben im Kurs sind auch ihre Einsatzmöglichkeiten in der Schule. Herold betont: „Mit Roberta können in jedem Fachunterricht Akzente gesetzt werden.“ Als „Roberta-Teacher“ bekommen die Lehrer nach Abschluss des Kurses im RobertaRegioZentrum Unterstützung beim Aufbau ihrer eigenen Kurse an den Schulen,

können sich mit anderen Pädagogen austauschen und selbst ihre Programmier-Kenntnisse vertiefen. Dafür steht ihnen auch die Programmierplattform „Open Roberta Lab“ zur Verfügung. Neben den technischen Kenntnissen geht es im Laufe des Kurses vor allem um die spätere Einbindung der Roboter in den Unterricht. „In den zwei Tagen konnten wir sehr viel ausprobieren. Wir haben nicht nur den Umgang mit Robotern gelernt, sondern auch was zu beachten ist, wenn Schüler mit Robotern arbeiten“, erzählt Kilian. Als er seine Roberta am Ende des zweiten Tages auseinanderbaut und die Lego-Bausteine wieder in den Baukasten sortiert, klingeln bei seinen Schülern in Delitzsch und Krostitz gerade die Schulglocken, um sie ins Wochenende zu entlassen. Für ihren Lehrer gehen die Überlegungen aus den letzten Tagen erstmal weiter: Er freut sich schon auf das erste Theaterstück mit Robotern.

Kontakt: Prof. Dr. rer. nat. Jens Wagner,
roberta@htwk-leipzig.de

So geht Fußball: Nao-Team HTWK gewinnt RoboCup 2018

21. Juni 2018 in Montréal, WM-Finale, zweite Halbzeit: Das HTWK-Team führt 1:0 gegen den Dauerrivalen und amtierenden Weltmeister B-Human aus Bremen. Plötzlich zielt ein gegnerischer Roboter auf das Tor. Nervöse Rufe aus dem Publikum, doch der Leipziger Torwart wirft sich längs hin und stoppt den Ball. Erst in den letzten zehn Sekunden des Spiels rappelt er sich wieder auf, aber es erfolgt kein weiterer Angriff. Das zweimal zehnmünütige Spiel ist beendet, das Nao-Team HTWK ist Weltmeister in der sogenannten Standard Platform League. Die Roboter der hier gegeneinander antretenden Teams unterscheiden sich nur in der Programmierung, von außen sehen sie alle gleich aus.

„Nach neun Jahren WM-Teilnahme sind wir natürlich extrem glücklich, auf dem obersten Treppchen zu stehen. Das Finale war sehr spannend und es war interessant, die zwei komplett verschiedenen Taktiken zu sehen: Unser Team dribbelt den Ball, B-Human hingegen ist für seine langen, präzisen Schüsse bekannt“, erklärt Teamchef Rico Tilgner. Das Nao-Team HTWK besteht – neben den Robotern – aus 16 Studierenden und Alumni, die von Klaus Bastian, Professor für Systemprogrammierung, betreut werden. Der Weltmeistertitel ist die Krönung jahrelanger Erfolge, wie zuletzt dem deutschen Meistertitel im April 2018. Teammitglied Daniel Weiß hat das Spiel gefilmt. „Zum Glück mit Stativ“, sagt er, „denn ich habe regelrecht gezittert! Schließlich ist unser Gegner B-Human so etwas wie Bayern München.“ Er macht schon Pläne

für die Titelverteidigung 2019 in Sydney. Die RoboCup-Veranstalter denken noch weiter: 2050 sollen Fußballroboter den menschlichen Weltmeister besiegen. (pr)

www.htwk-robots.de



Foto: Nao-Team HTWK

Glückliche Sieger beim RoboCup in Montréal

Internationaler Mathematik-Preis für Schüler und Professor

Besondere Auszeichnung für eine besondere Zusammenarbeit: Ein Fachartikel zu angewandter Mathematik von Jochen Merker, Professor für Analysis und Optimierung an der HTWK Leipzig, und Timo Hofmann, Elftklässler des Wilhelm-Ostwald-Gymnasiums, wurde im April 2018 mit einer „Honorable Mention“ durch die Jury des Ian Snook Prize gewürdigt. Der Artikel erschien in der Fachzeitschrift „Computational Methods in Science and Technology“. Darin untersu-

chen Merker und Hofmann chaotische mechanische Systeme mithilfe von Methoden der angewandten Mathematik. Chaos tritt häufig auf – bei der Wettervorhersage oder beim Stop-and-Go im Feierabendverkehr. Merker erläutert: „Bei diesen Systemen verhalten sich beliebig nah beieinander liegende Zustände im Lauf der Zeit völlig unterschiedlich. Um das chaotische Verhalten eines Systems zu erfassen, nutzen wir sogenannte Lyapunov-Exponenten. Sie geben an, wie stark zwei Zustände einander abstoßen oder anziehen. Daraus können wir unter anderem die benötigte Anzahl von Parametern zur Systemstabilisierung berechnen.“ In ihrem Artikel diskutieren Merker und Hofmann, wie man nur aufgrund lokaler Informationen Lyapunov-Exponenten berechnen kann. Sie weisen für mechanische Systeme nach, dass mit einer Abstoßung von Zuständen auch immer eine Anziehung gleicher Stärke in einer anderen Richtung einhergeht. Der Fachartikel war aus einer „Besonderen Lernleistung“ (BeLL) von Hofmann entstanden. Seit Sommer 2017 kam der 17-jährige Schüler dafür zweimal im Monat an die Hochschule. „Ich freue mich sehr, dass ich meine BeLL an der HTWK Leipzig schreiben und dabei Einblicke in das wissenschaftliche Arbeiten erhalten durfte – und natürlich darüber, direkt mit meiner ersten Forschungsarbeit international erfolgreich zu sein“, so Hofmann. (www.dx.doi.org/10.12921/cmst.2017.0000053) (fp)

Kontakt: Prof. Dr. rer. nat. Jochen Merker,
jochen.merker@htwk-leipzig.de



Foto: Robert Weinhold

Prof. Jochen Merker (links) und Timo Hofmann

Medienkunst zum Eintauchen: Stereo war gestern

Ein Knistern links, ein Rumpeln rechts, dann ein Sirren, das sich kreisförmig durch den Raum bewegt: Durch verteilte Laut-

sprecher und abgestimmtes Sounddesign werden Räume zu Klangräumen. In Kombination mit Videoinstallationen entstehen so

Kunstwerke zum Eintauchen. Das Leipziger „Wisp-Kollektiv“ hat sich auf diese Art von Medienkunst spezialisiert. Besser gesagt: Medien- und Programmierkunst, denn: „Ein Großteil der Arbeit entfällt auf die Programmierung von Schnittstellen, damit ein Werk überhaupt an einem bestimmten Ort mit einer bestimmten Lautsprecher- und Software-Ausstattung funktioniert“, erklärt Felix Deufel von Wisp. Um diesen Programmieraufwand für Musiker, Theatermacher und Künstler zu reduzieren, werden Felix Deufel, David Simmons und Paul Schengber von Wisp nun zu Gründern. Bis 2019 wollen die drei ein verkaufsfähiges Software-Plugin entwickeln, das den Datenaustausch über konkurrierende 3D-Audio-Systeme ermöglicht. Dazu arbeiten die Gründer mit dem HTWK-Medienzentrum zusammen; gefördert werden sie über ein EXIST-Gründerstipendium des Bundeswirtschaftsministeriums.

www.wisp-kollektiv.de

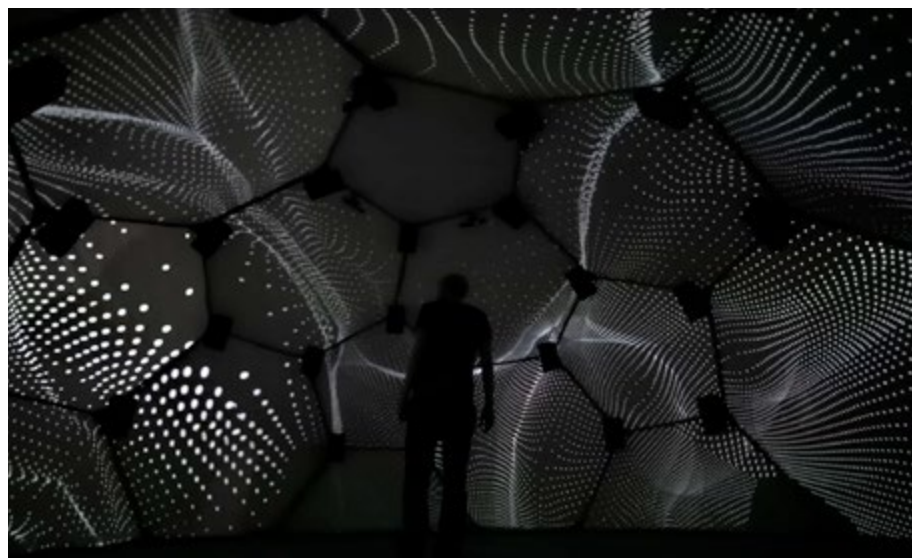


Foto: Tim Herzhauser

Die interaktive Installation „Clink“ des Wisp-Kollektivs besteht aus 30 Lautsprechern und einer 360-Grad-Videoprojektion. Besucher können Klang und Aussehen der Installation durch ihre Bewegung in der begehbaren Kuppel verändern.

Von Leipzig nach São Paulo

Internationaler Austausch bringt die Wissenschaft voran. Dies zeigte sich auch bei einem gemeinsamen Workshop zu „Open Data Management“ von Informatikern aus Brasilien und Deutschland im Rahmen der brasilianischen Web-Konferenz Anfang Oktober 2018 in São Paulo. Von der HTWK Leipzig reisten die Informatik-Professoren Thomas Riechert und Mario Hlawitschka sowie die beiden Wissenschaftler Edgard Marx und Dr. Riyadh Qashi an, um sich mit den Kollegen der Universität São Paulo über die Veröffentlichung, Nutzung und das Teilen offener Daten über das Internet auszutauschen. „Aktuell erforschen wir, wie vorhandene Informationen aus verschiedenen Bibliotheken und Archiven durch Methoden der künstlichen Intelligenz so verknüpft werden können, dass Historiker damit eine Vielzahl neuer Forschungsfragen untersuchen können“, erklärt Thomas Riechert. Die brasilianischen Wissenschaftler wiederum seien auf die Nutzung offener Daten aus den Bereichen Verwaltung, Politik und Bildung spezialisiert. Aufbauend auf

diese sich ergänzenden Forschungsschwerpunkte arbeiten die Wissenschaftler nun an ersten gemeinsamen Forschungsprojekten. Im Juni 2019 ist der nächste Workshop geplant. Der Wissenschaftlertausch wurde von der

Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Forschungstiftung São Paulo gefördert.

Kontakt: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Riechert,
thomas.riechert@htwk-leipzig.de



Prof. Thomas Riechert (Mitte) beim „Open Data Management“-Workshop in Brasilien

Foto: HTWK Leipzig

Eigene Verlage für die Hochschulen



Foto: Melanie Böttger

Für den neuen Open-Access-Hochschulverlag soll ein Workflow entstehen, mit dem aus einem Datensatz ein beliebiges Ausgabeformat erstellt werden kann.

Öffentliche Fördermittelgeber fordern immer häufiger von Wissenschaftlern, dass diese ihre Forschungsergebnisse „Open Access“ veröffentlichen sollen, also kostenfrei und zur weiteren Nutzung zugänglich für alle interessierten Leser. Doch im Verlag fallen für die Aufbereitung der Texte trotzdem Kosten an, die nun auf die Autoren umgelegt werden. Für ein Buch können das schnell Gebühren im vier- bis fünfstelligen Bereich sein.

In Hochschulen in Deutschland ist dafür derzeit kein Geld vorgesehen. Entsprechend nahe liegt der Gedanke, die Angelegenheit selbst in die Hand zu nehmen: Über Hochschulverlage könnten die Ergebnisse öffentlich geförderter Forschung für jeden zugänglich gemacht werden, ohne dass dafür große Summen anfallen. Aber kann eine Hochschule das wirklich leisten? Das untersucht HTWK-Professor Alexander Grossmann in dem vom Bundesforschungsministerium geförderten Projekt „Open Access Hochschulverlag“. Genauer ge-

sagt analysieren Grossmann und Mitarbeiterin Antonia Schrader, wie ein solcher Verlag gestaltet werden kann, damit ein Großteil des Publikationsprozesses automatisch und somit weitestgehend kostenneutral abläuft. „Heutzutage ist es problemlos möglich, mit nur wenigen Klicks aus einem medienneutralen Datensatz ein PDF, ein E-Book oder ein gedrucktes Buch zu erzeugen, das über den Buchhandel erhältlich ist. Aber dazu braucht es klar definierte Abläufe und passende Schnittstellen“, so Grossmann. Beispielhaft entsteht deshalb an der HTWK Leipzig ein Hochschulverlag, der die Abläufe anhand von fünf Büchern verschiedener Fachdisziplinen erprobt. Daraus soll ein Publikationsworkflow für Bücher entstehen, der sich ohne größeren Aufwand auf andere Hochschulen übertragen lässt.

Kontakt:

*Prof. Dr. rer. nat. Alexander Grossmann,
alexander.grossmann@htwk-leipzig.de*

Qualitätsoffensive für die Medien

Unter dem Namen „Media Quality Watch“ haben die HTWK Leipzig und das Europäische Institut für Qualitätsjournalismus in Leipzig gemeinsam ein interaktives Online-Portal zur Qualitätssicherung in der digitalen Medienwelt entwickelt. Neben einem Archiv zu Forschungsergebnissen sammelt die Website unter anderem Best- und Worst-Practices von Qualitätsjournalismus. Außerdem werden Workshops für Medienmacher und den journalistischen Nachwuchs angeboten. „Mit dem Portal möchten wir den Austausch zwischen Medienmachern, Rezipienten und Wissenschaftlern voranbringen“, so Gabriele Hooffacker, Journalistik-Professorin an der HTWK Leipzig und eine der Initiatorinnen des Projekts. Das Vorhaben wurde von der Friede Springer Stiftung gefördert.

*Kontakt: Prof. Dr. phil. Gabriele Hooffacker,
gabriele.hooffacker@htwk-leipzig.de,
www.mediaqualitywatch.de*

ARD/ ZDF-Medientechnikpreis für HTWK-Absolventin

Die HTWK-Absolventin Aruscha Kramm erhielt bei der Internationalen Funkausstellung in Berlin den mit 5.000 Euro dotierten ARD/ZDF-Förderpreis „Frauen + Medientechnologie“ 2018. In ihrer Bachelorarbeit entwickelte die Medieninformatikerin eine Sprachsteuerung für Mediatheken-Apps. „Mit der Entwicklung einer Sprachsteuerung war es Ziel der Arbeit, für die Apps des MDR eine Bedienhilfe zu schaffen, die blinden Nutzerinnen und Nutzern das Navigieren erleichtern soll. Die zeitaufwendige Bedienung mittels Screenreader kann damit vermieden werden“, so Aruscha Kramm zur Intention ihrer Arbeit. „Ein wichtiger Punkt war, dass das entwickelte Produkt nicht nur für eine App funktioniert, sondern unter geringem Änderungsaufwand in viele Apps integriert werden kann.“ Aruscha Kramm arbeitet mittlerweile als Entwicklerin für Smartphone-Anwendungen im Team „Digitale Produkte“ des MDR. Bereits 2017 errungen mit Carolin Schramm

und Kristina Mohr zwei Absolventinnen der HTWK Leipzig die ersten beiden Plätze des ARD/ZDF-Förderpreises. (fp)



Aruscha Kramm

Foto: ARD/ ZDF-Förderpreis

Verantwortung übernehmen

Ingenieur & Wirtschaft

Instrumente und Methoden zur
Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen







Kleine Helfer für große Maschinen

Im Tagebaurevier südlich von Leipzig arbeiten elf riesige Schaufelradbagger. Muss eine der Maschinen unplanmäßig gewartet werden, entstehen enorme wirtschaftliche Verluste. Ingenieure der HTWK Leipzig entwickeln daher ein drahtloses Sensorsystem, das den Getriebeverschleiß frühzeitig erkennt. Für ihre Forschungsarbeiten wurden sie bereits mehrfach ausgezeichnet.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Norbert Claus/MIBRAG (S. 64, 66 oben), Robert Weinhold (S. 65).

Tagebau Profen, südlich von Leipzig: Mit einem konstanten Surren tragen vier Schaufelradbagger tief in der Erde Tonne um Tonne Braunkohle ab. Mit rund 80 Metern Länge und 30 Metern Höhe zählen sie zu den größten Maschinen, die weltweit im Einsatz sind. Pro Stunde können sie bis zu 3.500 Kubikmeter an Kohle abtragen. Die enorme Antriebsleistung der Giganten wird über ein fünfstufiges Getriebe übertragen, in etwa so groß wie ein Mittelklassewagen. In seinem Inneren ähnelt so ein Getriebe einem Planetensystem, bei dem sich vier Zahnräder um eine Achse wie Planeten um die Sonne drehen. Daher auch der Name: Planetengetriebe. Fällt dieses aus, entstehen enorme Kosten: Für den Stillstand im Tagebau und für die Reparatur. „Wir überprüfen die Getriebe alle vier Wochen mithilfe von äußerlich angebrachten Schwingungssensoren. So ist es auch in der entsprechenden DIN-Norm vorgeschrieben“, erläutert Carsten Bagehorn, zuständiger Bereichsingenieur Maschinentechnik bei der Mitteldeutschen Braunkohlegesellschaft (MIBRAG), und führt weiter aus: „Allerdings sind Planetengetriebe dieser Größe so komplex, dass man von außen schlichtweg nicht jeden Verschleißvorgang erkennen kann. Und so kann es eben passieren, dass die Prüfung erst ein paar Tagen her ist und trotzdem eine Störung auftritt. Das Problem ist so alt wie die Tagebaubagger selbst – also schon seit 30, 40 Jahren bekannt.“ Doch Bagehorn und die MIBRAG haben beschlossen, sich der Herausforderung anzunehmen – und die Forschungsgruppe um den Elektrotechnik-Professor Faouzi Derbel von der HTWK Leipzig beauftragt. Die Aufgabe: ein Sensorsystem zu entwickeln, das im Inneren des Getriebes eingebaut ist und dort den Verschleißzustand regelmäßig misst.

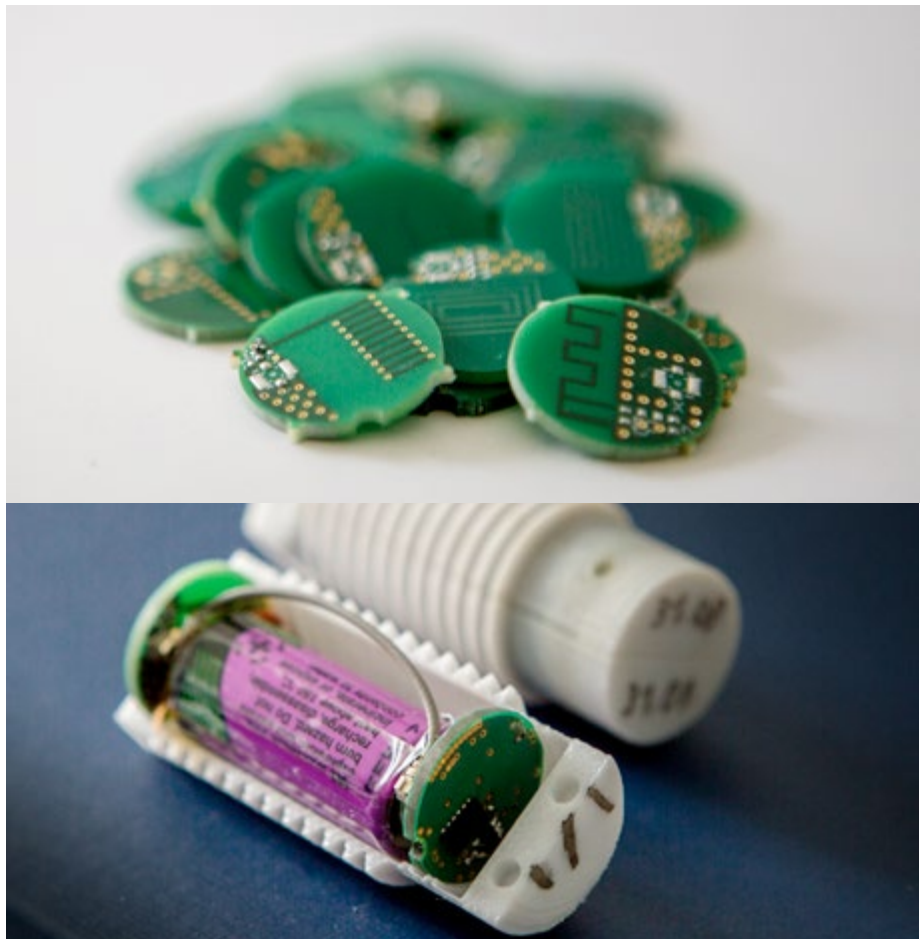
Die Herausforderung: Zuverlässige Sensoren in extremer Umgebung

Derbel ist auf die zustandsabhängige Diagnose von Anlagen spezialisiert. Gemeinsam mit seinem Team entwickelt er Sensoren, die eigenständig Messdaten erheben und drahtlos an einen Empfänger senden, aber nur so groß sind wie ein 5-Cent-Stück und jahrelang

ohne Batteriewechsel ihren Dienst verrichten. Die Aufgabenstellung der MIBRAG stellt die Wissenschaftler allerdings vor eine ganz besondere Herausforderung: Im Inneren der Getriebe – dort, wo die Sensoren zum Einsatz kommen sollen – herrschen extreme Bedingungen. Zur Kühlung ist der untere Teil des Getriebes mit einem Öl gefüllt, das sich auf bis zu 95 Grad Celsius aufheizen kann. Die einzelnen Zahnräder tauchen rotierend in dieses Ölbad ein und wieder aus. Die zu entwickelnden Sensoren müssen also sowohl im heißen Öl als auch in der Luft zuverlässig funktionieren. Diese wiederum kann im Winter durchaus Minusgrade haben – eine extreme Temperaturspanne, die Sensor und Bat-

terie aushalten müssen. Als einzig passende Stelle, an der die Sensoren geschützt platziert werden können, identifizieren die Wissenschaftler die Zentrierbohrungen, mit denen die Zahnräder bei Wartungsarbeiten ausgerichtet werden. Damit sind die Abmessungen begrenzt auf die Größe einer Zentrierschraube. Im Anbetracht der Dimensionen eines Schaufelradbaggers ein wirklich winziges Loch, in welches gerade so eine AA-Batterie und ein Mini-Sensor mit Mini-Antenne passen.

Derbel fasst die umfangreiche Liste an Herausforderungen so zusammen: „Das ist ein klassisches Optimierungsproblem, wie es für die Ingenieurwissenschaften typisch ist: Wir



Oben: 24 verschiedene Antennendesigns wurden getestet, um die bestmögliche Funkleistung durch Öl, Luft und Metall hindurch zu erzielen. Unten: Der Funksensor passt genau in die Zentrierbohrung der Zahnräder im Planetengetriebe.



Projektmitarbeiter Florian Strakosch beim ersten Feldtest des an der HTWK Leipzig entwickelten Sensorsystems

wissen, dass es theoretisch möglich sein sollte, so ein Sensorsystem zu bauen. Aber praktisch müssen ganz viele Aspekte gegeneinander abgewogen werden, damit der Sensor mit der spärlichen Energie der Batterie ausreichend detaillierte Messungen durchführen und diese mit einer möglichst kleinen, aber starken Antenne durch Öl, Luft und Metall hindurch an einen Empfänger außerhalb des Getriebes senden kann. Das allein ist schon super spannend. Und wenn diese Aufgabe geschafft ist, kommt die nächste Mammutaufgabe: eine Software zu entwickeln, die die erhobenen Messdaten des Sensors automatisch auswertet und Fehlzustände erkennt.“

Zwei Auszeichnungen

Seit Sommer 2016 arbeiten insgesamt vier Wissenschaftler und vierzehn Elektrotechnikstudenten an den zahlreichen Detailfragen, die auf dem Weg zum Prototyp und zum ersten Feldeinsatz zu lösen sind. Dabei erforschen sie auch grundsätzliche Fragen, die nicht nur dem eigentlichen Entwicklungsauftrag dienen, sondern auch die internationale Forschung weiterbringen. So werden 2018 gleich zwei wissenschaftliche Arbeiten der Forschungsgruppe ausgezeichnet. Projektmitarbeiter Florian Strakosch und Faouzi Derbel erhalten 2018 auf der SSD, einer internationalen Konferenz für Sensorsysteme und Instrumentierung, einen „Best Paper Award“ für ihre Forschung zur Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Öl. Wenige Monate

später wird dem HTWK-Studenten Christoph Schwager für seine Bachelorarbeit zum Antennendesign des Sensorsystems der Preis der Zukunftsstiftung Südraum Leipzig überreicht. Insgesamt testete der Student 24 verschiedene Anordnungen der Antennenwindungen auf dem 5-Cent-Stück großen Sensor.

... und erster Praxistest

Nach rund eineinhalb Jahren Forschung liegen sowohl der Funksensor samt schraubenförmiger Hülle und passender Batterie als auch die Empfängereinheit als Prototyp vor. Damit starten im Sommer 2018 die ersten Praxistests im Schaufelradbagger 1553 im Tagebau Profen. Sieben Wochen lang zeichnet ein Sensornetz aus vier Einheiten alle drei Minuten das Schwingungsverhalten und die Temperatur des Getriebes auf und sendet die Ergebnisse an die außen angebrachte Empfängereinheit. Insgesamt kommen so 60 Giga-byte an Excel-Listen mit Messwerten zusammen. Diese Datenmassen wertet Projektmitarbeiter Florian Strakosch in den folgenden Monaten aus. „Das spätere Ziel ist, automatisch aus den Messungen den Verschleiß des Getriebes abzulesen. Dazu gleiche ich unsere Daten mit den Betriebszuständen des Baggers und den Ergebnissen der konventionellen Getriebediagnosen nach DIN-Norm ab. Sobald klar ist, welche Daten relevant sind, können wir die Häufigkeit und die Detailtiefe der Messungen so weit reduzieren, dass die Batterie mehrere Jahre lang hält.“ Der erste

Langzeiteinsatz ist ab 2019 geplant. „Wir werden mit Hilfe der Forschungsarbeiten bald in der Lage sein, den Zustand unserer Getriebe noch exakter zu diagnostizieren. Das spart uns zukünftig Zeit und erhebliche Instandhaltungskosten“, ist sich Dietmar Müller, Leiter Engineering Elektrotechnik bei der MIBRAG, sicher.

Neben dem Einsatz an Tagebaugroßgeräten zeichnen sich viele weitere Einsatzmöglichkeiten für das entwickelte Sensorsystem ab. Ölgekühlte Planetengetriebe sind auch in Zementmischern, Tunnelbohrern, Windrädern und vielen anderen Großgeräten verbaut. „Solche Tüfteleien sind schon eine tolle Sache. Man verlässt die manchmal eingefahrenen Gleise und schaut gemeinsam mit den Wissenschaftlern über den Tellerrand“, schwärmt Müller von der Kooperation mit der HTWK Leipzig.



Prof. Dr.-Ing. Faouzi Derbel

Studium der Elektrotechnik an der TU München, Promotion 2001 zu Smart Sensor Systems an der Universität der Bundeswehr München. Industrieerfahrung u.a. als Entwicklungsleiter bei Siemens und Qundis. 2012 Berufung auf die Professur für elektrische Messtechnik an die Westsächsische Hochschule Zwickau. Seit 2013 Professor für Smart Diagnostik und Online Monitoring an der HTWK Leipzig. Begeistert sich für smarte Diagnostik und intelligente Signalverarbeitung in verschiedenen Anwendungen, zum Beispiel auch in den eigenen vier Wänden.

faouzi.derbel@htwk-leipzig.de

Automatisch gut vernetzt für die Industrie 4.0

Ob in Fabriken, Flughäfen oder U-Bahn-Netzen – in vielen Bereichen unseres Lebens hat die Automatisierung Einzug gehalten. Anteil daran hat auch AS-Interface, ein internationaler Standard zur industriellen Datenkommunikation, der seit den 1990er Jahren von Wissenschaftlern der HTWK Leipzig mitentwickelt wird. Passend zu den Anforderungen von „Industrie 4.0“ kommt nun die nächste Generation von AS-Interface auf den Markt.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: AS-International (S. 67), Robert Weinhold (S. 68), Stephan Thomas (S. 69 oben).

Flughafen Peking, Terminal 3. In der drachenförmigen Eingangshalle des zweitgrößten Flughafens der Welt warten tausende Menschen darauf, ihr Gepäck aufzugeben. Zwei, drei Stunden später werden sie von hier aus rund um die Erde fliegen. Pro Tag macht das mehr als 100.000 Passagiere an über 300 Check-In-Schaltern. Und entsprechend viel Gepäck. Beklebt mit einem Bar-

code, verschwinden die Koffer und Taschen in einem Teil des Flughafens, in dem alles automatisch funktioniert. 68 Kilometer Beförderungsbänder transportieren das Gepäck mit einer Geschwindigkeit von zehn Metern pro Sekunde zielgerichtet in Richtung Rollfeld. Lichtschranken, Gewichtssensoren, Kameras und Barcode-Scanner erkennen in Sekunden-schnelle das Ziel jedes einzelnen Gepäck-

stücks und sorgen dafür, dass davon stündlich 20.000 über automatische Klappen und Rutschen wie von allein zum richtigen Flieger finden. Daran, dass dieses unsichtbare Uhrwerk in Chinas Hauptstadtflughafen so reibungslos funktioniert, haben Automatisierungsforscher der HTWK Leipzig einen entscheidenden Anteil.



Denn die gesamte Kommunikation entlang der Fließbänder in der Gepäckabfertigung läuft über die charakteristisch gelben Kabel von „AS-Interface“ (ASi). Dieser industrielle Kommunikationsstandard wird seit 1991 von Wissenschaftlern aus Leipzig und Karlsruhe gemeinsam mit einem Verbund von 11 Sensor- und Aktor-Herstellern entwickelt. Heute ist AS-Interface ein weltweiter Standard, ähnlich wie Dolby Surround und USB, nur für den Automatisierungsbereich. Rund 350 Unternehmen entwickeln und vermarkten als Mitglieder der Nutzerorganisation „AS-International“ unzählige Produkte auf Basis dieser Technologie. Tilo Heimbold ist seit Beginn in die ASi-Entwicklung involviert – anfangs als Doktorand in der Arbeitsgruppe vom damals projektleitenden Professor Werner Kriesel und heute selbst als Professor. Am Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) der Hochschule (S. 10) leitet er das weltweit einzige, akkreditierte Prüflabor für alle ASi-Systemkomponenten. Viele der Geräte, die am Pekinger Flughafen zum Einsatz kommen, wurden hier geprüft.

Automatisierung mit Nullen und Einsen

„Dass der Name AS-Interface außerhalb der Automatisierungsindustrie wenig bekannt ist, liegt daran, dass der Standard auf der untersten Ebene der Fabrikautomation zum Einsatz kommt – in den Anlagen selbst, wo in Einsen und Nullen kommuniziert wird. Auf dieser sogenannten Feldbus-Ebene sind hunderte Aktoren und Sensoren miteinander vernetzt. Dafür stehen die Buchstaben A und S“, erklärt Heimbold. Wenn ein Gepäckstück also auf dem Beförderungsband durch die Lichtschranke rollt, schickt der Sensor über das gelbe ASi-Kabel den Wert „1“ an einen kleinen Steuer-Computer. Dieser gibt den Wert per Kabel an einen Aktor weiter, beispielsweise an eine Klappe, die sich daraufhin öffnet. Das Faszinierende an dem System: Über ein und dasselbe Kabel kann ein Master innerhalb weniger Millisekunden mit bis zu 186 Sensoren und Aktoren kommunizieren, ohne dass die Signale einander stören – und er kann diese sogar mit Strom versorgen.



Prof. Tilo Heimbold, Dietmar Telschow und Tobias Rudloff (v. l. n. r.) im ASi-Labor am FTZ Leipzig. Telschow zeigt die erste Entwicklungsgeneration des neuen ASi-Systems, links an der Wand sind die finalen ASi-Komponenten zu sehen.

„AS-Interface ist unschlagbar robust und preiswert“, erläutert Heimbolds Forscherkollege Tobias Rudloff die Vorteile des Systems. „Und es lässt sich innerhalb von Sekunden montieren oder umbauen, von Hand und ohne Vorkenntnisse. Man verlegt das Kabel und klickt eine Plastikschele mit der Hand zusammen. Die Dorne darin bohren sich ins Kabel, und schon ist der Anschluss hergestellt. So entfällt nicht nur die früher übliche Parallelverdrahtung – von jedem Gerät zur Steuerungseinheit und zurück – sondern man spart sich zusätzlich viel Aufwand bei der Montage.“ Im Gegensatz zu Funksensoren ist es deutlich günstiger, unempfindlicher und völlig abhörsicher. Ein weiterer Pluspunkt: Das Kabel ist „selbstheilend“, die beim Anschließen von der Schelle ins Kabel gebohrten Löcher verschließen sich nach dem Umstecken von allein. Wirft man das Kabel in Wasser oder gar in Öl, passiert – nichts. Auch Hitze und Kälte können dem System nichts anhaben.

Von der Erfindung zum weltweiten Goldstandard

Aufgrund dieser Vorzüge hat sich das in Leipzig mitentwickelte System in den vergangenen 25 Jahren zum weltweiten Standard der industriellen Datenkommunikation

entwickelt. „Aktuell sind 37 Millionen ASi-Komponenten auf der ganzen Welt installiert. Ein erheblicher Teil davon kommt in sicherheitsrelevanten Bereichen, zum Beispiel bei Notausschaltern und Brandschutzanlagen, zum Einsatz“, so AS-International-Sprecher Tilman Schinke. Doch 25 Jahre sind im Bereich der Datenkommunikation eine wirklich lange Zeit. Inzwischen ist der Kommunikationsbedarf erheblich gestiegen, hat sich der Automatisierungsgrad vervielfacht. Aktuelles Trendthema ist die Digitalisierung der Industrieproduktion, also eine umfassende Vernetzung fast aller Maschinen und Geräte innerhalb einer Fabrik. Ein Master mit 186 Sensoren und Aktoren – das ist für die Verwirklichung von „Industrie 4.0“ inzwischen zu wenig.

Dietmar Telschow, langjähriger ASi-Entwickler am FTZ, hat diese Entwicklung schon vor zehn Jahren vorhergesehen. „Erinnern Sie sich noch an die ersten Internetverbindungen? Da war die Bandbreite auch enorm begrenzt, Videos im Internet waren briefmarkengroß und stark verpixelt. Durch eine Veränderung des Datenübertragungsverfahrens konnte mit dem Umstieg auf DSL die Bandbreite enorm gesteigert werden. Alles, was der Nutzer da-



Einfacher Anschluss: Die Kabel für AS-Interface werden per Hand zusammengeklippt.

für brauchte, war ein neuer Router. Und heute schauen wir ganze Filme in bester Auflösung über das Internet. Also überlegte ich so um 2009 herum, ob man in ähnlicher Weise nicht auch das Datenübertragungsverfahren bei AS-Interface verändern und das System so leistungsfähiger machen könnte.“

AS-Interface ist unschlagbar robust und preiswert – das gilt auch für die 2018 neu vorgestellte Generation des Automatisierungsstandards

Forschung für die nächste Generation

In dem vom Bundesforschungsministerium geförderten Projekt „Interdisziplinäre System-Infrastrukturen für die Gerätetechnik“ loteten Telschow, Rudloff und Heibold gemeinsam mit Industriepartnern und Wissenschaftlern aus Stuttgart und Rostock die Möglichkeiten einer nächsten ASi-Generation aus. Ihr Ansatz: Die simplen 1/0-Werte der einzelnen Geräte werden zur Übertragung in ein Rauschen umgewandelt, welches im

Master wieder entschlüsselt wird. Dadurch können viel mehr Daten in der gleichen Zeit über dasselbe Kabel laufen. Die erzielten Forschungsergebnisse überzeugten auch AS-International und seine Mitgliedsunternehmen: Seit Anfang der 2010er Jahre steht der Kurs auf der nächsten Generation von AS-Interface.

Fast acht Jahre lang arbeiteten die Wissenschaftler seitdem im engen Austausch mit der Industrie an der Weiterentwicklung des Kommunikationsstandards. „Die Kunst besteht darin, die Daten so zu modulieren, dass alle Informationen eindeutig ausgelesen und Störungen klar identifiziert werden können“, sagt Telschow. Denn Störungen, vor allem durch die Elektronik und Funkkommunikation anderer Geräte und Maschinen, lauern im industriellen Umfeld überall. Trotzdem muss ein System, das wie AS-Interface häufig in sicherheitsrelevanten Bereichen eingesetzt wird, absolut fehlerfrei laufen. Also optimierten die Wissenschaftler die Filter und Algorithmen zur Datenkommunikation immer weiter und testeten sie auf alle Eventualitäten. Als diese Herausforderungen gemeistert waren, machten sie sich an die nächste Aufgabe: Die gesamte Technologie auf einen Chip zu bringen, der nicht einmal die Abmessungen eines Fingernagels hat – und der störungsfrei mit dem aktuell am Markt befindlichen ASi-Verfahren auf dem gleichen Kabel betrieben werden kann. „Für die Kunden ist der Umstieg genauso einfach wie damals, als Sie Ihr altes Modem durch einen modernen Router getauscht haben“, sagt Telschow.

Die Forschungsarbeiten fanden weitestgehend im Verborgenen statt – Konkurrenten in den USA und China sollten von der Entwicklung einer nächsten ASi-Generation schließlich nicht früher als nötig erfahren. „Es ist schon ein Spagat, als Wissenschaftler so viele Jahre lang an einer vielversprechenden Technologie zu arbeiten, aber aus Geheimhaltungsgründen das Ziel der Forschung beispielsweise auf Konferenzen nie explizit benennen oder in einer Doktorarbeit veröffentlichen zu können“,

so Heibold. Trotzdem gelang es dem Forscherteam, mit einem Fachartikel beim Weltkongress für Ingenieur- und Computerwissenschaften im Herbst 2016 in San Francisco einen „Best Paper Award“ zu erzielen – freilich ohne den Begriff „AS-Interface“ zu nennen. Doch im November 2018 ist es endlich so weit: Die nächste ASi-Generation wird auf der Automatisierungsmesse SPS IPC Drives in Nürnberg dem Fachpublikum vorgestellt. Neben den Wissenschaftlern haben auch die Unternehmen des AS-International-Verbands lange auf diesen Termin hingearbeitet. Sie stellen auf der Messe neue Produkte auf Basis der nächsten ASi-Generation vor. Getestet wurde alles vorab im Leipziger Prüflabor. Voraussichtlich im Laufe des Jahres 2019 werden die Systeme der nächsten Generation in Fabriken, Parkhäusern und natürlich auch in Flughäfen in aller Welt zum Einsatz kommen – und dazu beitragen, dass „Industrie 4.0“ Wirklichkeit wird.



Prof. Dr.-Ing. Tilo Heibold

Studium der Automatisierungstechnik und Promotion 1992 an der Technischen Hochschule Leipzig. Anschließend wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TH, HTWK und ab 1998 am FTZ Leipzig. 2001–2004 FTZ-Projektkoordinator. 2004 Berufung auf die Professur für Prozessleittechnik an die HTWK Leipzig. Passend zu seinem Fachgebiet pflegt Tilo Heibold ein entsprechendes Hobby: Auf seinem Grundstück fährt eine elektrische und volldigitalisierte Garten-eisenbahn im Maßstab 1:22,5.

tilo.heibold@htwk-leipzig.de



Die Form für die Produktion dieser Lampen kann direkt beheizt werden.

Wie ein Schokohäschen

Per Rotationsguss können komplexe Formen aus verschiedensten Materialien hergestellt werden. Dabei wird der Gusswerkstoff in einer sich drehenden Form erwärmt und wieder abgekühlt. Gemeinsam mit einem Hersteller von Designerlampen haben Wissenschaftler der HTWK Leipzig das Verfahren optimiert.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Marco Dirr (S. 70, 72), Next Home Collection (S. 71 rechts).

Wenn man der Statistik glaubt, isst jeder Deutsche mindestens ein Schokohäschen im Jahr. Wie diese hergestellt werden? Heiße Schokolade wird in eine Häschen-Form eingegossen, anschließend wird die Form rotiert und währenddessen abgekühlt. Durch die Bewegung verteilt sich die Schokolade an der

Außenwand der Form und erhärtet hier. Für die Süßwarenindustrie ist dieses Rotationsgussverfahren eigentlich nur zu Ostern und Weihnachten relevant. Und ob die Schokoladenschicht an den Ohren der Osterhasen dicker ist als am Rücken, entscheidet weder über Geschmack noch über Qualität. In anderen Industriezweigen sieht es da ganz anders aus: Per Rotationsguss werden Kunststoff-Hohlkörper für verschiedenste Anwendungszwecke gefertigt. Anders als Schokolade wird der Kunststoff als Granulat erst in der Form geschmolzen, ansonsten ist das Vorgehen ähnlich. Die Anwendungspalette reicht von Kinderspielzeug über Wassertanks, Gartenmöbel und Lampenschirme. Besonders allerdings bei Lampenschirmen: Kleinste Verunreinigungen oder Unregelmäßigkeiten im Material werden sofort im Licht sichtbar.

Formplus kommt Thomas Schulte 2014 mit der HTWK Leipzig in Kontakt. An der Leipziger Hochschule beschäftigen sich gleich mehrere Wissenschaftler mit passenden Themenbereichen: Prof. Fritz Peter Schulze und seine Mitarbeiter forschen zu generativen Fertigungstechniken, also zu 3D-Druck und art-



Prof. Dr.-Ing. Fritz Peter Schulze

Studium „Grundlagen des Maschinenwesens“, anschließend tätig bei der Firma Werkstoffprüfmaschinen Leipzig. Promotion in Kooperation mit dem Planeta-Druckmaschinen-Werk an der TH Leipzig. Seit 1994 Professor für Werkzeugmaschinen und Fertigung an der HTWK Leipzig. Von 2000 bis 2003 Dekan der Fakultät Maschinenbau und Energietechnik. Seit 2003 Leiter des Forscherteams Generative Fertigungstechnik. Apropos Schokolade: Für eine Schokoversion des Leipziger Völkerschlachtdenkmal erstellt Schulze gemeinsam mit Studenten die nötigen Werkzeuge mithilfe von 3D-Scan-Verfahren.

peter.schulze@htwk-leipzig.de

Anspruchsvolle Designerleuchten

Thomas Schulte kann davon ein Lied singen. Der Unternehmer vertreibt unter dem Label „Next Home Collection“ preisgekrönte Designerleuchten. „Bislang lassen wir unsere Lampenschirme von Firmen produzieren, die per Rotationsguss auch andere Teile für die Industrie herstellen. Dabei kommt es immer wieder zu Verfärbungen oder Verunreinigungen der mattweißen Lampenschirme. Eine enorme Materialverschwendung! Aber als kleines Unternehmen mit niedrigen Stückzahlen sind wir in einer ungünstigen Verhandlungsposition, um unsere Qualitätsansprüche durchzusetzen“, so Schulte. Also doch selbst produzieren? Über das Forschungsnetzwerk



Empfindlich in der Fertigung: Verfärbungen des Kunststofflampenschirms sieht man bei diesen Designerleuchten sofort.



Prof. Fritz Peter Schulze (links) und Projektmitarbeiter Hans-Martin Dörfler am Prototyp der Rotationsgussmaschine. Die beiden Metallrahmen können sich frei um verschiedene Achsen drehen und gewährleisten so die gleichmäßige Benetzung der Form.

verwandten Verfahren. Architektur-Professor Henning Rambow wiederum beschäftigt sich unter anderem mit beheizbaren Formen und Möbeln. Für die Weiterentwicklung des Rotationsgussverfahrens werben die Wissenschaftler 2015 gemeinsam mit der Firma Next und der RWTH Aachen über das Formplus-Netzwerk eine Förderung im „Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand“ ein.

Optimiertes Fertigungsverfahren

Zwei Jahre lang tüfteln sie an ihrer Idee: Anders als sonst üblich, soll die Hitze zum Schmelzen des Kunststoffgranulats direkt in der Form erzeugt werden – und nicht wie bislang in einem Ofen. Dazu integrieren die Wissenschaftler einen Heizdraht und

vier Temperatursensoren direkt in die Alugussform. In Kombination mit einer ausgeklügelten Steuerung der Rotationswege verbessert das den Fertigungsprozess gleich in mehrerer Hinsicht, wie Projektmitarbeiter Hans-Martin Dörfler erklärt: „Zum einen können wir die Temperatur viel exakter regeln und dadurch sicherstellen, dass der Kunststoff sich nicht durch zu große Hitze verfärbt. Zum anderen kann gezielt eingestellt werden, wie dick, also wie lichtdurchlässig die Lampenschirme an welchen Stellen werden.“ Dazu programmieren Ingenieure der HTWK Leipzig und der RWTH Aachen eine intelligente Steuerung für die Rotationsachsen samt nutzerfreundlicher Softwareoberfläche. Für verschiedene Designvorgaben können so

unterschiedliche Rotationsprofile erstellt und automatisch von der Maschine abgefahren werden. Ein weiterer Pluspunkt: Die elektrische Heizung benötigt viel weniger Energie als ein Gasofen, Verunreinigungen durch Asche sind ausgeschlossen.

Der an der HTWK Leipzig entstandene Prototyp der Rotationsgussmaschine soll bald in die Next-Unternehmenszentrale nach Köln umziehen. Die Wissenschaftler der HTWK Leipzig wenden sich derweil im Rahmen des Formplus-Netzwerks bereits einem neuen Projekt zur Optimierung eines Fertigungsverfahrens zu. Auch hier geht es um die schönen Dinge des Lebens – um die Fertigung von filigranen Wimperntusche-Bürsten.

Das gesammelte Wissen einer Fabrik auf einen Klick

Seit bald 30 Jahren produziert Siemens im Leipziger Nordwesten Niederspannungs-Schaltanlagen. Diese sorgen in Fabriken und Kraftwerken dafür, dass Maschinen und Anlagen sicher und effizient mit Energie versorgt werden. Jede Schaltanlage wird individuell für den Kunden angefertigt und besteht aus mehreren hundert Baugruppen mit wiederum mehreren hundert Einzelteilen. Allein die Erstellung eines Angebots kostet einen Planer mehrere Tage – doch natürlich führt nicht jedes Angebot zum Auftrag. Um diesen zeit- und damit kostenaufwendigen Prozess zu optimieren, arbeitet Siemens mit Wissenschaftlern der HTWK Leipzig zusammen.

„In einer Fabrik, die seit vielen Jahren erfolgreich produziert, steckt unglaublich viel Wissen darüber, welche Konfigurationen von Bauteilen zu welchen Kosten und zu welchen Liefer- und Produktionszeiten führen. Doch bei hunderten verschiedenen Bauteilen kann ein einzelner Ingenieur dieses Wissen unmöglich komplett parat haben. Manche Schritte werden somit immer wieder von verschiedenen Planern neu durchdacht“, erklärt BWL-Professor Holger Müller. Gemeinsam mit seinem Mitarbeiter Thomas Bauer untersucht er, wie sich mithilfe von „Big Data“-Analysen das gesammelte Wissen der Fabrik nutzbar machen lässt. „Im ersten Schritt strukturieren wir die Daten, die bei der Anlagenplanung und Bestellabwicklung entstehen, sodass wir sie automatisiert analysieren können. Im nächsten Schritt suchen wir mit Algorithmen nach Mustern – beispielsweise nach Komponenten, die oft miteinander kombiniert werden“, erklärt Bauer. Mit dem Wissen

um diese Muster könnte die Angebotserstellung – trotz ihrer enormen Komplexität – durch automatische Prozesse unterstützt und gleichzeitig kostenoptimiert werden.

Prof. Dr. rer. pol. Holger Müller,
holger.mueller.scm@htwk-leipzig.de



Foto: Rebecca Schweier

V. l. n. r.: Ulf Beckendorf und Constantin Walter von Siemens sowie Thomas Bauer und Prof. Holger Müller von der HTWK Leipzig an einer Schaltanlage im Leipziger Siemenswerk

Handlungsempfehlungen für die Diesel-Debatte

Sind Fahrverbote für Diesel ein probates Mittel, um die Luftqualität in den Städten zu verbessern? Über diese Frage wurde in den letzten Jahren teils erbittert gestritten. Die Ökonomen Prof. Bodo Sturm von der HTWK Leipzig, Dr. Martin Kesternich vom Zentrum für Europä-

ische Wirtschaftsforschung (ZEW) und Dr. Martin Achtnicht vom Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung argumentieren in einem gemeinsamen Policy-Brief zur Diesel-Debatte: Statt Fahrverbote zu verhängen, sollte Luftverschmutzung besser mit einem Preis versehen werden. Ihr Vorschlag: eine City-Maut abhängig von lokaler Luftverschmutzung und Verkehrsaufkommen. „Wer viel fährt, zahlt viel, wer nur selten mit dem Auto in die Stadt fährt, wird seltener zur Kasse gebeten“, so die zentrale Botschaft des Dossiers.

Um zusätzliche ökonomische Anreize für den Klimaschutz zu setzen, argumentieren die Wissenschaftler, müssten CO₂-Emissionen insgesamt teurer werden. Dabei seien Pkw-Kraftstoffe bereits relativ hoch besteuert, die CO₂-Zertifikate im EU-Emissionshandel hingegen eher billig. Ein sinnvoller Schritt in Richtung mehr Klimaschutz sei deshalb, die Anzahl der CO₂-Zertifikate weiter zu reduzieren und damit den Preis pro Tonne CO₂ zu erhöhen. „Das Thema wird uns in Zukunft noch lange begleiten“, betont Sturm. Der Policy Brief ist auf der Website des ZEW kostenlos verfügbar. Im August 2018 erschien er leicht verändert in der Zeitschrift Wirtschaftsdienst. (www.dx.doi.org/10.1007/s10273-018-2333-4)

Kontakt: Prof. Dr. rer. pol. Bodo Sturm, bodo.sturm@htwk-leipzig.de



Foto: pixabay

EINBLICKE abonnieren?

Immer die neuesten EINBLICKE in die Forschung an der HTWK Leipzig:
Das Forschungsmagazin kann kostenfrei abonniert werden.

**Ich abonniere kostenfrei das
Forschungsmagazin EINBLICKE der HTWK Leipzig.**



Das Magazin erscheint **jährlich** und bietet einen
breiten Überblick über die Forschungsthemen der HTWK Leipzig.

Name: _____

Firma: _____

Straße: _____

PLZ, Ort: _____

E-Mail: _____

☐ per E-Mail ☐ per Post ☐ beides

Faxnummer:

+49 341 3076-85 6385

Postanschrift:

**Hochschule für Technik,
Wirtschaft und Kultur Leipzig
Referat Forschung
Redaktion EINBLICKE
Postfach 301166
04251 Leipzig**

Oder online abonnieren:

www.htwk-leipzig.de/einblicke



Einfach ausfüllen, ausschneiden und faxen oder per Post senden. Alternativ online abonnieren.

Impressum

Herausgeber

Hochschule für Technik, Wirtschaft und
Kultur Leipzig, Referat Forschung

Redaktion

einblicke@htwk-leipzig.de
www.htwk-leipzig.de/einblicke

Rebecca Schweier, M.A. (verantwortlich)

Telefon: +49 341 3076-6385
rebecca.schweier@htwk-leipzig.de
Alle Texte, soweit nicht anders
angegeben, von Rebecca Schweier.

Dipl.-Ing. Dirk Lippik

dirk.lippik@htwk-leipzig.de

Dr. Stephan Thomas

stephan.thomas@htwk-leipzig.de

Weitere Autoren dieser Ausgabe: Vivien Busch (vb),
Katrin Haase, Franka Platz (fp), Pauline Reinhardt (pr),
Ulrike Schult (us), Helene Streffer

Anschrift

HTWK Leipzig, Referat Forschung
PF 301166, 04251 Leipzig

Redaktionsschluss

5. Oktober 2018

Layout & Satz / Bildbearbeitung

PUNZE Typografie, Aileen Burkhardt

Druck

FRITSCH Druck, Leipzig

Auflage

3.500

ISSN

Printausgabe: 2194-4067

Online-Ausgabe: 2195-9420

Weitere Bildnachweise

Titelfoto, S. 12, 14, 16 rechts: Robert Weinhold
S. 2, 4 rechts, 5 links, 30/31, 46/47, 75: Johannes Ernst
S. 4 Mitte: Swen Reichhold
S. 5 Mitte und rechts, 54/55, 62/63: Kristina Denhof
S. 6: suzesizu fotolia.com
S. 7, 9: Lizette Ardelean
S. 10/11: Marco Dirr, Michael Sanne, Robert Wedermann
S. 16 links: Jan Rillich
S. 17: Deutsche Telekom AG

Hintergrundbilder: S. 19–22: Sashkin fotolia.com,
S. 16/17: Swen Reichhold, S. 34/35: Lizette Ardelean,
S. 36/37: Marco Dirr, S. 38/39: photo3idea

S. 19: Grafik Saxony: Aileen Burkhardt (Grafik),
Stefan Floss/HTWK Leipzig, Hochschule Mittweida,
Peter Sebb/HTW Dresden, Helge Gerischer/Westsächsische
Hochschule Zwickau, Hochschule Zittau/Görlitz

Soweit nicht anders angegeben: HTWK Leipzig



UNSER PROFIL: VERNETZT UND AM PULS DER ZEIT

Verantwortung übernehmen *Ingenieur & Wirtschaft*

Instrumente und Methoden zur Gestaltung
von Wertschöpfungsprozessen

Ressourcen schonen *Bau & Energie*

Nachhaltiges Bauen und
ressourcenschonender Energieeinsatz
zur Erhaltung der Umwelt

Informationen erschließen *Medien & Information*

Medial gestützte Kommunikation und
Information in der Wissensgesellschaft

Gesundheit erhalten *Life Science & Engineering*

Innovationen zur Verbesserung der Lebensqualität
unter den Herausforderungen des gesellschaftlichen Wandels