

EINBLICKE.

Das Forschungsmagazin der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

Forschungsmagazin 2016

**Vom Wissenschaftler
zum Unternehmer – Interview**

**Bauen neu denken – Carbonbeton
als Werkstoff der Zukunft**

**Operationstraining am künstlichen
Patienten – Spin-off gegründet**



Foto: Johannes Ernst

Prof. Markus Krabbes – Prorektor für Forschung der HTWK Leipzig

Liebe Leserinnen und Leser,

ich freue mich, Ihnen die nunmehr fünfte Ausgabe unseres Forschungsmagazins EINBLICKE präsentieren zu können. Ein Motiv leitet wie ein roter Faden durch die Seiten: Die Leidenschaft der Wissenschaftler, eine von ihnen selbst gewählte Aufgabe zu bearbeiten. Das Zusammenspiel von ausgeprägter Fachkenntnis, wissenschaftlicher Methodik und Über-den-Tellerrand-Schauen führt dabei zu innovativen Lösungen für aktuelle Herausforderungen. Und was wäre Wissenschaft, wenn nicht jede Lösung auch wieder neue Fragen anregen würde!

Die vorliegende Ausgabe der EINBLICKE setzt einen besonderen Fokus auf Existenzgründungen aus der Wissenschaft. Aus gesellschaftlicher Perspektive wird ihnen eine enorme Innovationskraft zugeschrieben, sei es hinsichtlich neuer Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle, moderner Unternehmenskultur oder der Stärkung aufstrebender Wirtschaftszentren. Nicht zuletzt deshalb beinhaltet die jüngst von der HTWK Leipzig verabschiedete Entwicklungsstrategie für den Wissens- und Technologietransfer bis 2020

die Förderung und Unterstützung von Existenzgründungen als eine besondere Mission.

Wie für den Wissenschaftler bietet sich auch für den Gründer ein Höchstmaß an Eigenbestimmtheit. Doch ganz so einfach ist die Transformation vom Forscher zum Unternehmer nicht – nicht jede innovative Idee, nicht jede technologische Entwicklung findet hinterher auch einen Markt, nicht jeder gute Forscher ist automatisch auch ein erfolgreicher Unternehmer. So wie in der Wissenschaft gute Hypothesen stets falsifizierbar sein müssen, ist auch das Unternehmertum untrennbar mit erheblichen Risiken verbunden. Welche Herausforderungen gründungsmutige Wissenschaftler und Hochschulabsolventen meistern müssen und wie sie den Sprung in die Selbstständigkeit am besten angehen können, das erläutern drei Interviewpartner, die sich tagtäglich auf verschiedene Weise mit Gründungen beschäftigen (S. 6).

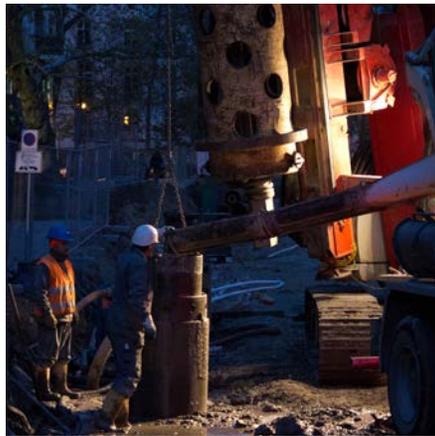
Daneben möchten wir Ihnen an verschiedenen Stellen unseres Magazins einige der Unternehmensgründungen vorstellen, die ihren

Anfang an unserer Hochschule nahmen. So ist beispielsweise im vergangenen Jahr aus der Forschungsgruppe „Innovative Surgical Training Technologies“ das Unternehmen „Real Surgical Training Technologies“ hervorgegangen. Über die Gründer, die Geschäftsidee und natürlich die zugrunde liegende Innovation – ein Simulationssystem für die Wirbelsäulenchirurgie – erfahren Sie mehr ab Seite 30. Daneben können Sie im vorliegenden Magazin noch so manch weiteres Beispiel unternehmerischer Selbstständigkeit entdecken. Seien Sie gespannt auf Einblicke in die Gründungsgeschichte eines jungen Baustoffprüflabors (S. 20), eines Virtual-Reality-Studios (S. 44) und einer 360-Grad-Video-streaming-Firma (S. 46).

Ich wünsche Ihnen bei der Lektüre viel Vergnügen!

Ihr

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



Aus dem Referat Forschung

- 06 **Vom Wissenschaftler zum Unternehmer**
Welche Herausforderungen muss ein Gründer meistern? Drei Experten im Interview zu Existenzgründungen aus der Wissenschaft
- 10 **Rückblick**
 - HTWK richtet Graduiertenzentrum für Forschungsnachwuchs ein
 - Dissertationspreis der Stiftung HTWK für Arbeit über Stahlfaserbeton verliehen
 - HTWK-Absolvent gewinnt Science Slam am Tag der Promovierenden 2015
- 12 **Forschungsstatistik 2015**
 - Drittmittelannahmen
 - Personen
 - Hochschule
 - Profillinien
- 58 **Impressum**

Ressourcen schonen: Bau & Energie

- 16 **Bauen neu denken**
Das interdisziplinäre Forschungskonsortium C³ entwickelt mit Carbonbeton einen neuen Werkstoff für die Gebäude von morgen
 - Von der Vision zur Wirklichkeit
 - Nachhaltige Betone für die Zukunft
- 20 **Wie ein grauer Faden**
Nach Studium und Promotion gründen zwei HTWK-Absolventen ein Baustoffprüflabor
- 23 **Ein Haus als Mini-Kraftwerk**
Das „Effizienzhaus Plus in den Bergen“ erzeugt übers Jahr mehr Energie als es verbraucht
- 24 **Neue Überschwemmungsflächen für den Leipziger Auwald**
Um eines der größten Auenbiotope Europas zu erhalten, entsteht in Leipzig ein neuer Flusslauf
- 27 **Vermischtes**
 - HTWK Leipzig für Spitzenförderung „FH-Impuls“ nominiert
 - Twisted – eine hyperbolische Leichtbaukonstruktion

Gesundheit erhalten: Life Science & Engineering

- 30 **Operationstraining am künstlichen Patienten**
Ein Spin-off der HTWK Leipzig bringt chirurgisches Training an hoch realistischen Simulationssystemen auf den Markt
- 34 **Übung macht den Chirurgen**
Ein „Serious Game“ für das Training chirurgischer Basisfertigkeiten
- 36 **Nicht noch ein Kochkurs**
... sondern ganzheitliche Veränderungen im Wohn- und Lebensumfeld, um die Gesundheit von Kindern im Leipziger Plattenbauviertel Grünau zu fördern
- 40 **Vermischtes**
 - Rekordzeiten durch datengestützte Technikanalysen
 - Reha-Technik aus dem 3D-Drucker
 - Wie KMU von der Digitalisierung profitieren können
 - Wissenstransfer über kluge Köpfe



Informationen erschließen: *Medien & Information*

- 44 **Vom Studentenjob zum Unternehmen**
Drei Medieninformatiker machen sich mit Virtual-Reality-Anwendungen für Industriekunden selbstständig
- 46 **Die Welt im Panorama-Blick**
Ein Start-up mit HTWK-Ursprung macht Live-Videostreaming in 360 Grad möglich
- 48 **Vermischtes**
- Gedrucktes Vertrauen – von Aktien und Wertpapieren
 - Frischeschutz für verderbliche Lebensmittel
 - Unser Titelfoto: Verpackungsingenieur Simon Lober
- 49 **Gefragte IT-Spezialisten**
Vom Fachkräftemangel im Verlagswesen und den Job-erwartungen junger Informatiker

Verantwortung übernehmen: *Ingenieur & Wirtschaft*

- 52 **Der spezielle Klang verschlissener Getriebe**
Automatische Verschleißerkennung für Straßenbahnen dank energieautarker Sensoren
- 54 **Die Psychologie der Regionen**
Warum manche Städte besser durch die vergangene Wirtschaftskrise kamen als andere
- 57 **Vermischtes**
- HHL und HTWK kooperieren beim Start-up-Coaching
 - Spielend Erfahrung sammeln in der Bauwirtschaft



Vom Wissenschaftler zum Unternehmer

Ausgründungen sind eine direkte Form des Wissenstransfers von Hochschulen in die Gesellschaft. Doch wie läuft solch ein Gründungsprozess ab? Welche Herausforderungen müssen Gründer meistern? Und wie ist die Bilanz – wie viele Ideen werden letztendlich zu erfolgreichen Unternehmen?

Im Interview: Dr. Thomas Großmann (EXIST-Verantwortlicher beim Projektträger Jülich), Prof. Utz Dornberger (Leiter der Gründerinitiative SMILE) und Mario Körösi (Unternehmensberater, Ideentransfer).

Gründer werden in Deutschland über verschiedenste Stipendien, Preise und Zuschüsse unterstützt. Speziell für Existenzgründungen aus der Wissenschaft gibt es mit EXIST sogar ein eigenes Förderprogramm nur für Hochschulabsolventen und Forscher. Herr Dr. Großmann, warum wird Gründungen politisch ein so hoher Stellenwert beigemessen?

Dr. Großmann: Nun, man muss die ganze Kette sehen: Deutschland investiert ja insgesamt viel Geld in Wissenschaft und Forschung – nicht nur um die Ausbildung zu verbessern, sondern eben auch um Innovationen zu generieren, die letztendlich der Gesellschaft durch neue Verfahren oder Produkte zugutekommen sollen. Das ist ein weiter Weg, von der Grundlagenforschung über die angewandte Forschung bis schließlich hin zu neuen Produkten. Und dieser letzte Schritt, Innovationen aus der Forschung tatsächlich in den Markt zu bringen, das ist manchmal der schwierigste Teil. Hier gibt es grundsätzlich zwei Optionen: Entweder werden die innovati-

ven Ideen von bereits bestehenden Unternehmen umgesetzt – das wäre dann klassischer Technologietransfer. Oder Hochschulabsolventen und Wissenschaftler gründen mit ihren Ideen neue Unternehmen. Dadurch entstehen Arbeitsplätze, außerdem bleiben die Gründer und damit die Wertschöpfung häufig vor Ort. Es hat sich gezeigt, dass letzteres, also der „Transfer über Köpfe“, die effektivste Form von Wissens- und Technologietransfer ist, weil diejenigen, die die Innovationen entwickelt haben, die letzten Hürden einer Markteinführung besser nehmen können, als wenn sich Außenstehende erstmal in ein komplexes Verfahren oder Produkt einarbeiten müssen.

Aber Wissenschaftler sind doch keine Experten für betriebswirtschaftliche Fragen.

Dr. Großmann: Das stimmt, aber das Grundwissen kann man schon erwerben. Auch muss man zwischen „Unternehmern“ und „kaufmännischen Geschäftsführern“ unterscheiden. Ein Unternehmer denkt visionär und muss Ideen umsetzen können, das können Wissen-

schaftler gut. Für die kaufmännischen und betriebswirtschaftlichen Aufgaben hingegen sollten die Gründer entsprechende Experten ins Team holen.

Prof. Dornberger: Hier muss ich einhaken: Auch Ingenieure können erfolgreich die Gründung und das Wachstum eines Unternehmens managen, dafür haben wir im deutschen Mittelstand viele Beispiele. Jedoch ist es dann notwendig, dass sich die Gründer die notwendigen betriebswirtschaftlichen Kenntnisse aneignen. Bei der Leipziger Gründerinitiative SMILE bieten wir deshalb Lernräume und zahlreiche Veranstaltungsformate für die persönliche Kompetenzentwicklung von Gründern.

Nehmen wir an, zwei Elektrotechnikingenieure haben an der Hochschule einen vielversprechenden Prototyp entwickelt und wollen diesen nun auf den Markt bringen – wie gehen die beiden am besten vor?

Körösi: In dem von Ihnen angesprochenen

Beispiel ist der Ausgangspunkt ja eine neue technologische Entwicklung. Mit dem Gefühl, dass die eigene Idee nicht in der Schublade enden sollte, kommen die beiden Ingenieure also zu uns bei Ideentransfer in die Gründungsberatung. Zunächst loten wir gemeinsam mit den beiden aus: Gibt es für die Geschäftsidee überhaupt einen Markt? Das lässt sich durch Gespräche mit potentiellen Kunden, möglichen Zulieferern und Kooperationspartnern herausfinden. Das „Verkaufen“ stellt oft eine vollkommen neue Erfahrung für Wissenschaftler dar und ist mit sehr viel Stress verbunden. Wir nehmen das sehr ernst. Diese Zeit muss man sich unbedingt nehmen! Denn noch sind Richtungsänderungen am Unternehmenskonzept vergleichsweise „günstig“. Wenn dann die Signale positiv sind, helfen wir auch beim Aufbau und der Weiterentwicklung des Gründerteams.

Wie baut man denn ein gutes Gründerteam auf, wie findet man die passenden Leute? Schließlich bewegt man sich ja häufig in seinen eigenen Kreisen – als Ingenieur mag man zahlreiche andere Ingenieure im eigenen Freundes- und Kollegenkreis haben, aber Betriebswirtschaftler, Steuerberater und Juristen, da wird es vielleicht schon dünn.

Körösi: Also zunächst einmal muss ich klarstellen: Eine Firma mit Freunden gründen, das ist nicht unbedingt der Königsweg. Schwierige geschäftliche Entscheidungen können durch Rücksicht auf eine langjährige Freundschaft verschleppt oder womöglich nicht mit letzter Konsequenz durchgesetzt werden. Das belastet dann langfristig auch die private Beziehung. Die Erfahrung zeigt, dass Teams, die nicht so eng emotional verbunden sind, weniger anfällig für große Konflikte und letztlich Scheitern sind. Insofern ist es auch eine Chance, wenn man nicht gleich für jedes Aufgabengebiet einen potentiellen Mitgründer im Freundeskreis hat – dann ist man nämlich gezwungen, ein solides Team aufzubauen. Allerdings kann das ein längerer Prozess sein. Anders als bei der Suche nach angestellten

Mitarbeitern strebt man ja in der Regel eine wesentlich engere geschäftliche Bindung an – seinen Ehepartner findet man auch nicht nach nur einem einzigen Gespräch. Oft stehen die „Guten“ auch nicht unmittelbar zur Verfügung. Aber um überhaupt erstmal in Kontakt mit anderen Gründungsmutigen zu kommen, helfen Start-up-Bootcamps, Gründer-Treffs oder natürlich persönliche Empfehlungen und berufliche Netzwerke.

Gut, angenommen, die beiden haben nun noch eine weitere Person mit kaufmännischen Kenntnissen gefunden oder sich das betriebswirtschaftliche Know-how angeeignet. Wie geht es weiter?

Prof. Dornberger: Die nächsten Fragen, die sich stellen, sind: Wie komme ich von einer technologischen Entwicklung zu einem tragfähigen Geschäftsmodell? Und wer finanziert die Entwicklung eines Prototyps?

Dr. Großmann: Hier kommen unsere Förderprogramme ins Spiel. Mit dem EXIST-Gründerstipendium fördert der Bund Teams von bis zu drei Hochschulabsolventen über ein Jahr. Ziel der Förderung ist, dass die Gründer am Ende der Förderung ein Geschäftsmodell vorweisen und somit tatsächlich gründen können. Daneben gibt es Sachmittel für die Weiterentwicklung des Produkts und Gelder, die für Coaching ausgegeben werden können. Unter den durch ein EXIST-Gründerstipendium geförderten Projekten sind viele aus den Bereichen IT und Software, weil hier die Entwicklungszyklen kürzer und die Investitionskosten geringer sind als bei Innovationen im Maschinenbau oder im Energiesektor, wo bereits die Erstellung und Erprobung eines Prototyps mehrere Jahre dauern kann. Solche risikoreichen Gründungsvorhaben unterstützen wir über das Förderprogramm EXIST-Forschungstransfer. Der Anspruch an die Innovationskraft des Produkts ist hier höher – dafür werden die Gründerteams aber auch bis zu drei Jahre lang gefördert.

Prof. Dornberger: Noch während so einer Förderung sollten sich die Gründer Gedanken

um die weitere Finanzierung machen. Denn der Zeitbedarf für die Verhandlung mit Investoren sollte nicht unterschätzt werden: Von der ersten Kontaktaufnahme bis zum Abschluss eines Vertrages können schnell 6 bis 12 Monate ins Land gehen. Aber die größte Herausforderung ist eigentlich, erste Kunden zu akquirieren. Wir bei SMILE versuchen hier neue Wege zu gehen, indem wir zum Beispiel mit Messen zusammenarbeiten, um das Produkt schon vor der formalen Gründung des Unternehmens potentiellen Kunden zu präsentieren. Denkbar ist auch, noch unter dem Dach der Hochschule mit ersten Kunden in Form von Pilotprojekten zusammenzuarbeiten.

Wenn Sie gründungswillige Wissenschaftler beraten, worin besteht der größte Informationsbedarf?

Körösi: Unsicherheit herrscht in vielen Fällen beim Umgang mit den finanziellen Belastun-



Dr. Thomas Großmann

Studium der Publizistik, Kommunikationswissenschaft und Geschichte an der FU Berlin. Nach Stationen in der Wissenschaft und bei der Leibniz-Gemeinschaft ist Großmann seit 2014 beim Projektträger Jülich für die Fachkommunikation von EXIST zuständig. Der Projektträger Jülich setzt das Förderprogramm „EXIST – Existenzgründungen aus der Wissenschaft“ im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums um. Im Zeitraum von 2007 bis 2015 förderte EXIST mehr als 1.600 Gründungsvorhaben. Das Programm wird mit Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) kofinanziert.

gen, welche bei einer Gründung zu erwarten sind. Da tauchen Fragen auf zu Rechten und Pflichten eines Geschäftsführers, der Ausgestaltung des Gesellschaftervertrages oder auch von Mitarbeiterverträgen. Klarheit gibt es zumeist in Bezug auf das eigene Produkt – die technische Innovation.

Prof. Dornberger: Natürlich stellt sich für manche Wissenschaftler auch die Frage nach der Vereinbarkeit von wissenschaftlicher und unternehmerischer Karriere. Nicht alle Wissenschaftler, die sich an einer Gründung beteiligen, verlassen dafür die Hochschule. Oft ist es gerade bei Hochtechnologie-Gründungen wichtig, dass Forschung und Entwicklung an der Hochschule weitergeführt werden, um ein gegründetes Unternehmen mit neuen



Prof. Dr. Utz Dornberger

Studium der Biologie/Biochemie in Jena, Bilbao und Paris, Promotion in Biophysik. Daneben MBA-Studium an der Universität Leipzig. Seit 2004 Professor für Entwicklungsökonomie mit Fokus KMU an der Universität Leipzig. Dort Leiter des SEPT-Programms (Small Enterprise Promotion and Training) an den Standorten Leipzig, Hanoi und Ho Chi Minh City. Seit 2006 entwickelt Dornberger die Existenzgründerinitiative SMILE und engagiert sich besonders bei Unternehmensgründungen im Life-Science-Sektor. SMILE hat bisher über 360 Gründungen in Leipzig begleitet. 2008 gründete er das In4In-Netzwerk, um Hochschulen weltweit bei der Förderung von Unternehmertum und Innovation zu unterstützen. Als Trainer und Unternehmens-Coach war Utz Dornberger in über 30 Ländern aktiv.

wissenschaftlichen Erkenntnissen dauerhaft zu unterstützen. Da ergeben sich dann Fragen zu den Möglichkeiten eines Gesellschafters, auf die strategische Entwicklung eines Unternehmens Einfluss zu nehmen, auch wenn man nicht in das tägliche Geschäft involviert ist.

Und auf der persönlichen Ebene? Welche Herausforderungen muss ein Gründer meistern?

Körösi: Sehr häufig haben die Gründer ja noch keine unternehmerische Erfahrung. Das heißt, dass bisher Strukturen, Abläufe und Ziele vorgegeben waren, und auf einmal müssen alle Fragen selber beantwortet werden. Welche Aufgaben sind besonders wichtig und dringlich? Welche Aufgaben kann ich vielleicht liegenlassen, auch wenn von außen fortlaufend Druck gemacht wird? Sich selbst zu motivieren, Ziele und Aufgaben selbst zu definieren, aufzustehen, obwohl kein Chef das verlangt, selbst Verantwortung – auch finanzielle – zu übernehmen für den Erfolg und Misserfolg: Das sind häufig Herausforderungen, die Gründern bisher unbekannt waren.

Wie ist die Bilanz, aus wie vielen Gründungsvorhaben werden schließlich erfolgreiche Unternehmen?

Dr. Großmann: Also da kann ich natürlich nur für solche Projekte sprechen, die eine erste Hürde bereits genommen haben und die die EXIST-Gutachter mit einer vielversprechenden Idee überzeugt haben. Unsere Förderbedingungen dienen schließlich dem Zweck, nur in solche Vorhaben Geld zu investieren, die ihrer Idee und Aufstellung nach gute Chancen haben. Und hier ist es so, dass ungefähr drei Viertel der über ein Gründerstipendium geförderten Teams tatsächlich ein Unternehmen gründen. Drei Jahre später sind hiervon noch 80 Prozent aktiv am Markt – das ist eine sehr hohe Überlebensquote. Bei den Forschungstransfer-Projekten stellt es sich ähnlich dar. Pro Jahr werden so um die 200 Start-ups durch unsere Förderprogramme unterstützt.

Wie überzeugt man denn die Gutachter, was macht eine vielversprechende Idee aus?

Dr. Großmann: Nun, letztendlich kommt es darauf an, dass man etwas anzubieten hat, wofür die Menschen bereit sind, Geld zu auszugeben. Diesen Kundennutzen, die berühmte „unique selling proposition“, muss ein Gründerteam herausarbeiten. Daneben spielt eine ausgewogene und vielfältige Teamzusammensetzung eine Rolle – nicht nur für die EXIST-Gutachter, sondern später auch für Investoren und Business Angels. Zu Recht, denn nur wenn das Team gut funktioniert, kann auch das Unternehmen auf Dauer erfolgreich sein.

Prof. Dornberger und Herr Körösi, Sie haben sicher auch schon Gründerteams begleitet, die letztendlich den Sprung in die freie Wirtschaft nicht geschafft haben. Worin liegen typische Ursachen?

Prof. Dornberger: Die Gründe für ein Scheitern sind vielfältig. Bei Ausgründungen aus der Wissenschaft spielt die Überschätzung der Nachfrage für die eigene Technologie eine zentrale Rolle. Eine wissenschaftlich exzellente technologische Entwicklung bedeutet nicht automatisch, dass jeder potentielle Kunde diese auch kaufen möchte. Für die erfolgreiche Etablierung einer Technologie am Markt bedarf es eines innovativen Geschäftsmodells und eines Gründerteams, das dieses implementieren kann. Aber Scheitern gehört zum Geschäft und es bietet auch immer eine wichtige Lernerfahrung.

Körösi: Das möchte ich gerne unterstreichen. Scheitern gehört dazu. Für die von uns betreuten Projekte muss ich allerdings betonen: Wenn Unternehmungen tatsächlich abschließend eingestellt wurden, war in fast allen Fällen nicht das Produkt, sondern das Team der ausschlaggebende Faktor. Mangelnde Motivation, die falsche Einstellung zum Unternehmertum, veränderte Lebensumstände oder einfach nur ein banaler Streit zwischen den

Gründern können sehr leicht zum Auseinanderdriften und schließlich zum Scheitern führen.

Was braucht es Ihrer Meinung nach, damit noch mehr Wissenschaftler gründen?

Prof. Dornberger: Wir brauchen mehr Flexibilität in den Hochschulen. Es sollte für Wissenschaftler möglich sein, sich für die Gründung eines Unternehmens beurlauben zu lassen und bei Nichterfolg wieder an die Hochschule zurückkehren zu können. Hier bedarf es auch der Schaffung besserer Rahmenbedingungen durch die Politik, die den Hochschulen eine größere Flexibilität bei der Gestaltung von Arbeitsverträgen einräumt. Ein anderer wichtiger Aspekt ist die Leistungsmessung bei Wissenschaftlern. Publikationen, Forschungsdrittmittel, Aktivitäten in der Lehre und der akademischen Verwaltung gelten als zentrale Kriterien. Die Themen Transfer im Allgemeinen und Gründung im Speziellen werden leider nicht ausreichend gewürdigt.



Mario Körösi

Studium der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre an der Universität Leipzig und der HHL Leipzig Graduate School of Management. Mitarbeit bei der Leipziger Gründerinitiative SMILE und später dem Chemnitzer Pendant SAXEED. 2008 gründete Mario Körösi sein erstes Unternehmen, eine Internetagentur – darauf folgten weitere erfolgreiche Gründungen und Unternehmensbeteiligungen. 2014 gründete Körösi mit zwei Kollegen die Unternehmensberatung Ideentransfer. Seitdem hat Ideentransfer über 60 technologieorientierte Gründungen unterstützt und über 15 Mio. Euro Startkapital eingeworben.

Körösi: Ja, es fehlt an Gründungskultur und auch an glaubwürdigen, „anfassbaren“ Vorbildern in Hochschulen. Da machen uns anglo-amerikanische Hochschulen noch etwas vor, die jedes Spin-off feiern und es regelmäßig schaffen, diese Gründer zur Motivation an die Hochschule zurückzuholen.

Dr. Großmann: Allerdings muss ich sagen: Wir sind auf einem guten Weg. Als die EXIST-Förderung des Bundes vor knapp 20 Jahren eingeführt wurde, war das Thema an den Hochschulen noch gar nicht präsent. In ganz Deutschland gab es gerade mal einen Lehrstuhl für Entrepreneurship. Und heute sind es bereits 128 Lehrstühle; daneben hat so gut wie jede Hochschule zumindest einen Professor, der sich mit Unternehmertum auseinandersetzt und in seinem Umfeld über Seminare und Vorlesungen Impulse setzt. Denn häufig ist die Selbstständigkeit den Studierenden ja gar nicht als Karriereoption präsent – obwohl es für den einen oder anderen womöglich gut passen könnte.

An der HTWK Leipzig merken wir mittlerweile tatsächlich ein wachsendes Interesse am Thema Gründung, vor allem seitens der Ingenieure und Informatiker. Was würden Sie jungen Wissenschaftlern raten, die mit dem Gedanken einer unternehmerischen Selbstständigkeit spielen?

Dr. Großmann: Mut haben und es versuchen! Man gewinnt auf jeden Fall viel an persönlicher Erfahrung und Wissen dazu – auch wenn die Idee sich schlussendlich vielleicht doch nicht realisieren lässt. Klar, das Risiko gehört dazu. Wenn man mit völlig neuen Ideen versucht etwas aufzubauen, dann kann sich das natürlich auch als Irrtum herausstellen. Aber genau deshalb gibt es ja auch Förderprogramme wie EXIST: Um einen Freiraum zu schaffen, in welchem Innovationen ausprobiert werden können.

Vielen Dank für das Gespräch.

Die Fragen stellte Rebecca Schweier.

HERAUSFORDERUNGEN, DIE EIN GRÜNDER MEISTERN MUSS

TEAM AUFBAUEN



GESCHÄFTSMODELL ENTWICKELN



FINANZIERUNG SICHERSTELLEN



KUNDEN AKQUIRIEREN



HTWK richtet Graduiertenzentrum für Forschungsnachwuchs ein

An der HTWK Leipzig hat sich die Zahl der Promovierenden seit 2007 mehr als vervierfacht. Um der Verantwortung für diese Gruppe gerecht zu werden, hebt die Hochschule ihre Nachwuchsförderung nun auf eine neue Stufe.

Text: Rebecca Schweier, Foto: Johannes Ernst.

Die Unterstützung und Betreuung des wissenschaftlichen Nachwuchses sind wichtige Bestandteile der Forschungsförderung an der HTWK Leipzig. Derzeit streben mehr als 70 junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Rahmen kooperativer Promotionsverfahren eine Weiterqualifizierung an. Zehn Promovierende verteidigten 2015 erfolgreich ihre Dissertation. Bereits seit 2009 können sich Promotionsinteressierte und Promovierende im Referat Forschung der HTWK Leipzig zu Promotionsmöglichkeiten informieren. Im Jahr 2011 bot die Kompetenzschule *CompeTE*

erstmals ein Qualifizierungsprogramm an, das seitdem die Promotion durch Workshops, Informationsveranstaltungen und Vernetzungsaktivitäten begleitet und auch auf die Karriereschritte nach der Promotion vorbereitet.

Im Januar 2016 hat die HTWK Leipzig ein Konzept zur Nachwuchsförderung beschlossen und darin grundlegende Verantwortlichkeiten und Aufgaben definiert. Eine zentrale Maßnahme ist der Aufbau eines hochschuleigenen Graduiertenzentrums. Damit hebt die HTWK Leipzig die Förderung des wissenschaftlichen

Nachwuchses auf eine neue Stufe: Künftig sollen hier sämtliche Belange zur Unterstützung von Promovierenden koordiniert werden und alle Informations-, Beratungs- und Förderangebote zusammenlaufen. „Als Hochschule wollen wir für unsere Nachwuchswissenschaftler Verantwortung übernehmen. Das bedeutet, wir müssen die Serviceleistungen, die wissenschaftliche Betreuung und die akademische Kultur an der HTWK Leipzig weiterentwickeln. Unser Ziel ist es, den anspruchsvollen Qualifizierungsschritt der Promotion mit einer nachhaltigen Unterstützungsstruktur und vielfältigen Förderangeboten zu begleiten“, erklärt Prof. Gesine Grande, Rektorin der HTWK Leipzig und wissenschaftliche Leiterin des geplanten Graduiertenzentrums.

So werden künftig über das Graduiertenzentrum fachliche und überfachliche Angebote für Promovierende entwickelt und aufeinander abgestimmt. Erstmals wird es auch Angebote geben, die sich gezielt an Postdocs und betreuende Professoren richten. „Außerdem wird das Graduiertenzentrum an der Erarbeitung hochschulinterner Nachwuchsförderprogramme mitwirken und die Ausschreibungsverfahren begleiten“, so Peggy Stöckigt, Verantwortliche für den wissenschaftlichen Nachwuchs an der HTWK Leipzig und künftige Koordinatorin des Graduiertenzentrums. Die feierliche Eröffnung des Graduiertenzentrums wird zum Tag der Wissenschaft am 8. Juni 2016 stattfinden.



In einem Graduiertenzentrum sollen ab Sommer 2016 alle Informations-, Beratungs- und Förderangebote für Promovierende zusammenlaufen. Im Bild: Die künftige Koordinatorin Peggy Stöckigt (links) im Beratungsgespräch mit einem Doktoranden.

Kontakt: Peggy Stöckigt,
peggy.stoekigt@htwk-leipzig.de

Dissertationspreis der Stiftung HTWK für Arbeit über Stahlfaserbeton verliehen

Zur Feierlichen Immatrikulation im Oktober 2015 wurde zum zweiten Mal der Dissertationspreis der Stiftung HTWK für eine herausragende Dissertation aus einem der Wissenschaftsgebiete der HTWK Leipzig vergeben. Den mit 3.000 Euro dotierten Preis erhielt der Bauingenieur Dr. Torsten Müller (vgl. S. 20) für seine Arbeit zum Biegetragverhalten von Stahlfaserbeton.

Im Vergleich zu herkömmlichem Stahlbeton, bei welchem in den Beton eine Bewehrung aus Stahlstäben oder -matten eingebracht wird, ist Stahlfaserbeton dauerhafter und kostengünstiger. Die Kosteneinsparungen ergeben sich vor allem daraus, dass das Biegen und Platzieren der Stahlbewehrung ein zeitaufwendiger und damit kostenintensiver Arbeitsschritt auf der Baustelle ist. Da die kleinen Stahlfasern dem Beton unkompliziert beigemischt werden können, entfallen

hier die kompletten Bewehrungsarbeiten. Hauptanwendungsgebiet für Stahlfaserbeton sind Industriefußböden und Fundamente. Doch wie die perfekte Kombination von Stahlfaserart, -menge und Betonmischung auszu-sehen hat, das war bislang noch nicht ausreichend wissenschaftlich erforscht. Torsten Müller hat deshalb in einem umfangreichen Versuchsprogramm über 1.500 Probekörper aus 13 verschiedenen Betonmischungen und 21 Stahlfaserarten auf ihr Biegetragverhalten hin untersucht. Aus den Ergebnissen entwickelte Müller ein Berechnungsmodell, welches die nötige Stahlfasermenge je nach benötigter Belastbarkeit beschreibt, sowie ein Berechnungsmodell für die nachträgliche Qualitätsprüfung. Betreut wurde die Dissertation von Prof. Klaus Holschemacher am Institut für Betonbau der HTWK Leipzig sowie von Prof. Nguyen Viet Tue von der Universität Leipzig.



Joachim Wicke, Vorstandsvorsitzender der Stiftung HTWK, mit Preisträger Dr. Torsten Müller und seinem betreuenden Professor Klaus Holschemacher (v.r.n.l.) bei der Feierlichen Immatrikulation im Gewandhaus zu Leipzig.

Foto: Alexander Klitch

Rückblick zum Science Slam am Tag der Promovierenden 2015

„Wann habt ihr zuletzt einen Liebesbrief geschrieben?“ So begann der Science-Slam-Beitrag von Nils Rixin zum Leipziger Tag der Promovierenden am 28. Oktober 2015 in der Bibliotheca Albertina. Weiter erläuterte Rixin: Auch er könne sich kaum noch an seinen letzten Brief erinnern – für einen überzeugenden Brief an seine Freundin mussten also ein paar sinnvolle Textbausteine und Formulierungsvorschläge her. Mit viel Witz und Selbstironie illustrierte der Informatik-Absolvent der HTWK Leipzig an diesem Beispiel sein Forschungsthema: Die Generierung kontextabhängiger Textvorschläge auf der Basis von mathematisch ausgewerteten Textmengen. Das Leben erleichtern könnten solche Textvorschläge beispielsweise beim Schreiben von Textnachrichten auf dem Smartphone, beim Verstehen von Texten in Fachsprache oder eben beim Verfassen von Liebesbriefen. Die über 200 Zuhörer waren begeistert – und würdigten den zehnmütigen Vortrag mit dem ersten Platz. Insgesamt nahmen sechs Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchs-



Nils Rixin, Informatik-Absolvent der HTWK Leipzig, gewann mit seinem Vortrag „Mein Liebesbrief an Eleanor“ beim Science Slam zum Tag der Promovierenden das goldene Megafon.

wissenschaftler der HTWK Leipzig, der Universität Leipzig und des Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften am Science Slam teil. Eröffnet wurde der Slam von dem HTWK-Nachwuchswissenschaftler Heiko Engelhardt. Unter dem Titel „Löffelbiegen für Muggels“ brachte er dem Publikum die faszinierenden Eigenschaften von Formgedächtnismetallen auf unterhaltsame Weise

näher. Anders als bei Konferenzvorträgen lag der Fokus nicht darauf, einer Fachöffentlichkeit in akademischer Terminologie die neusten Details der eigenen Forschung vorzustellen. Vielmehr ging es darum, einem interessierten Publikum einen kurzweiligen, verständlichen Einblick in das eigene Forschungsthema zu geben. Eingebettet war der Science Slam in den Tag der Promovierenden, eine Info-Veranstaltung des PromovierendenRates in Zusammenarbeit mit der Research Academy der Universität Leipzig und der Kompetenzschule für Promovierende *CompeTE+* der HTWK Leipzig. Studierende und Promovierende konnten sich hier unter anderem darüber informieren, wie eine Promotion an der HTWK Leipzig oder der Universität Leipzig abläuft und wie sich Promotion, Postdoc-Phase und Auslandsaufenthalte finanzieren lassen.

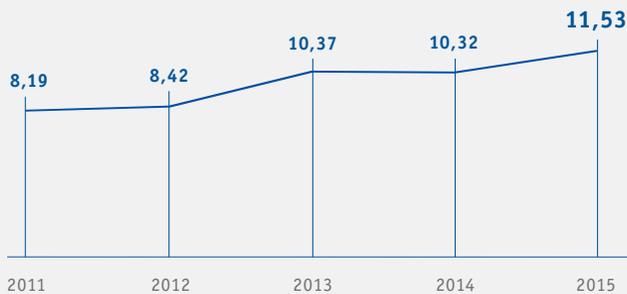
Die Leipziger Firma Spreadshirt sponserte Gutscheine für die Gewinner sowie T-Shirts für alle Slammer. Der nächste Science Slam ist für Herbst 2016 geplant.

Foto: Swen Reichhold

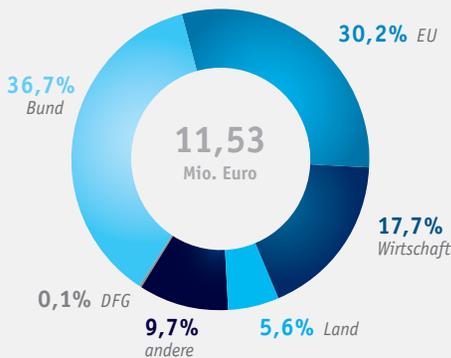
Drittmittleinnahmen

Im Jahr 2015 betrug das Drittmittelaufkommen der HTWK Leipzig insgesamt 11,5 Mio. Euro, davon 2,1 Mio. für das Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) e.V. Auf jede der 179 Professuren entfallen damit im Durchschnitt mehr als 64.000 Euro Drittmittel, das ist das Doppelte des Bundesdurchschnitts an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (Stand 2013).

Drittmittleinnahmen 2011–2015
in Mio. Euro



Herkunft Drittmittel 2015



Drittmittel nach Fakultäten und Einrichtungen 2015
inkl. FTZ e.V.

Fakultät/Einrichtung	Einnahmen in €
Architektur und Sozialwissenschaften	795.659
Bauwesen	1.616.978
Elektrotechnik und Informationstechnik	2.195.647
Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften	522.339
Medien	548.543
Maschinenbau und Energietechnik	601.630
Wirtschaftswissenschaften	221.014
Andere	5.027.120
Gesamt	11.528.930

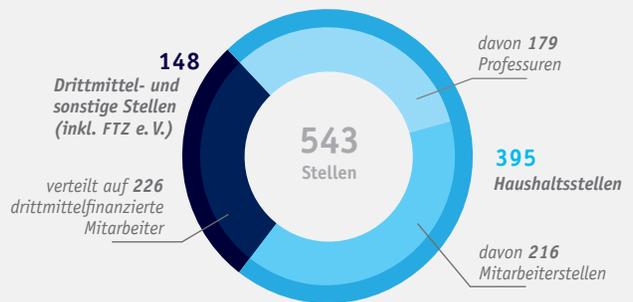
Personen

Hinter all den Zahlen und Projekten stehen Menschen, die sich dafür einsetzen und die Forschungsprojekte mit Leben erfüllen. Im Jahr 2015 wurden an der HTWK Leipzig insgesamt 73 Promotionen kooperativ betreut, davon arbeiteten etwa 47 Promovenden vor Ort. Zehn Promotionen wurden 2015 erfolgreich abgeschlossen.

Drittmittelbeschäftigte 2011–2015
zum Stichtag 31.12.2015 (inkl. FTZ e.V.)



Personal 2015
zum Stichtag 31.12.2015



Kooperative Promotionsvorhaben 2011–2015

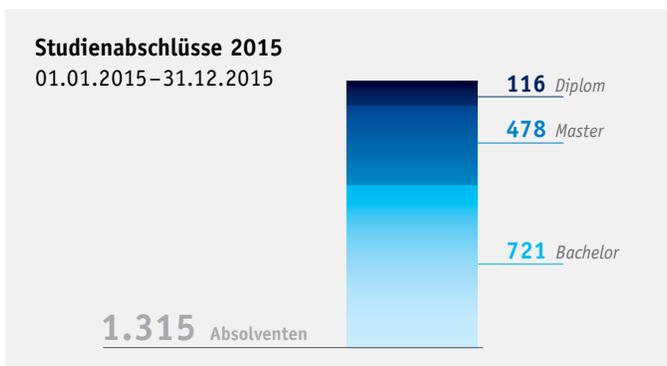
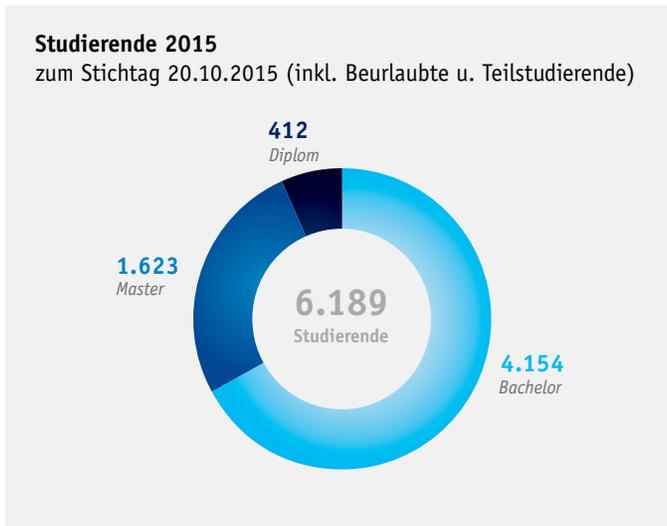
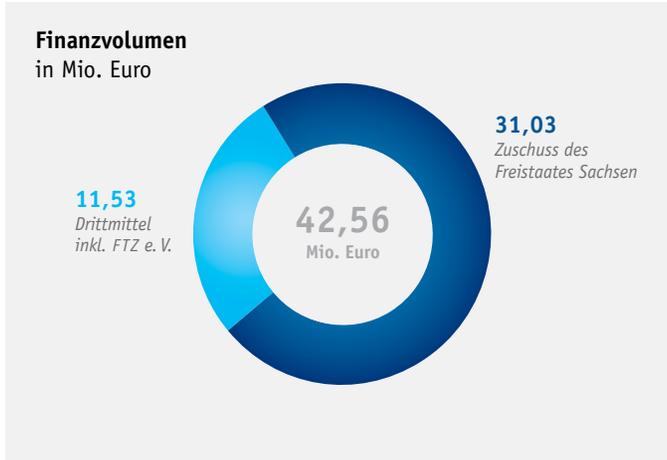


Hochschule

Die Einheit von Forschung und Lehre bedeutet auch, dass die Forschung von der Hochschulumgebung profitiert – und andersherum. Diese Statistik zeigt die Zahl der Studierenden und Absolventen. Der Umstellungsprozess auf die Studiengänge Bachelor und Master ist schon fast vollständig umgesetzt. Neben den genannten Studiengängen gibt es an der HTWK Leipzig postgraduale und Weiterbildungsstudiengänge.

Profillinien

Im Jahr 2006 wurde mit der Profilbildung an der HTWK Leipzig begonnen, 2012 wurden das so neu entstandene Forschungsprofil mit dem bestehenden Lehrprofil zu vier gemeinsamen Profillinien zusammengeführt. Die Vielzahl der Lehr- und Forschungsgebiete (s. auch hintere Umschlagseite) zeigt die an der HTWK Leipzig vorhandene, Fakultäts-grenzen überschreitende Vielfalt.



Ressourcen schonen
Bau & Energie

Gesundheit erhalten
Life Science & Engineering

Verantwortung übernehmen
Ingenieur & Wirtschaft

Informationen erschließen
Medien & Information





Ressourcen schonen *Bau & Energie*

Nachhaltiges Bauen und ressourcen-
schonender Energieeinsatz zur
Erhaltung der Umwelt

Bauen neu denken

Mit einem neuen Materialverbund aus Carbonfasern und Hochleistungsbeton will das Forschungskonsortium C³ – Carbon Concrete Composite das Bauen revolutionieren: Langlebiger, ressourcenschonender und ästhetischer sollen die Bauwerke werden.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: filmaton.tv (S. 16), Ulrich van Stipriaan (S. 17), Johannes Ernst (S. 18/19).

Über 40 Prozent des weltweiten Energieverbrauchs werden für die Nutzung von Bauwerken benötigt, weitere 10 Prozent fallen für die Erstellung und den Rückbau an. Das heutzutage im Bauwesen weltweit am häufigsten verwendete Material ist Stahlbeton. Die Kombination von Beton und Stahl ergibt einen belastbaren, günstigen Verbundwerkstoff – dessen „Entdeckung“ führte im frühen 20. Jahrhundert zu einer Revolution im Bauwesen. Das Bauen hat sich seitdem wenig verändert. Den zahlreichen Vorteilen von Stahlbeton steht jedoch bis heute ein hoher Ressourcenverbrauch bei seiner Herstellung gegenüber. Ursache hierfür ist vor allem die rostempfindliche Stahlbewehrung, die durch eine dicke Betonschicht vor Korrosion geschützt werden muss. Der Zahn der Zeit nagt trotzdem an den Stahlbetonbauwerken. Im Laufe der Lebensdauer eines Bauwerks fallen daher außerdem umfangreiche Instandhaltungskosten an.

Das Forschungskonsortium C³ – Carbon Concrete Composite hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, einen neuen Verbundwerkstoff aus Carbon und Beton zu entwickeln. Künstlich erzeugt, besteht Carbon aus tausenden, wenige Mikrometer dünnen Kohlenstofffasern, die zu Garnen zusammengefasst und zu Textilien weiterverarbeitet sind. Das Material kann nicht korrodieren – eine massive Betondeckung wie bei Stahlbeton ist nicht nötig. Außerdem liegt die Zugfestigkeit von Carbon weit über der von Stahl. Je nach Anwendung können durch den neuen Werkstoff bis zu 80 Prozent des sonst notwendigen Betons eingespart werden.



Um den Stahl im Beton vor Korrosion zu schützen, ist eine dicke Betonschicht erforderlich (großer Würfel links). Bauelemente aus Carbonbeton (Würfel und Platte rechts im Bild) sind deutlich schmäler und verbrauchen weniger Material.

Auch die Witterungsbeständigkeit von Carbonbetonbauwerken ist im Vergleich zu Bauten aus Stahlbeton deutlich höher. Durch die elektrische Leitfähigkeit des Carbons ergibt sich weiterhin die Möglichkeit, zusätzliche Funktionen wie Heizungen oder Lampen in Fassadenteile zu integrieren. Neben den zahlreichen technischen Vorteilen bieten die schlanken Carbonbetonbauteile außerdem deutlich mehr architektonische Gestaltungsmöglichkeiten.

Das C³-Konsortium wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ gefördert und von der Technischen Universität Dresden geleitet. Über 130 Partner

aus Wirtschaft und Wissenschaft bündeln im Rahmen von C³ ihre Kompetenzen, um innerhalb der nächsten zehn Jahre Carbonbeton bis zur Marktreife zu entwickeln. Dafür wurde das als Verein organisierte Konsortium im Jahr 2015 mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis sowie dem Rohstoffeffizienzpreis ausgezeichnet. Der Forschungsansatz von C³ basiert auf zahlreichen Basisvorhaben und Entwicklungsprojekten, in welchem jeweils mehrere Partner zu konkreten Problemstellungen zusammenarbeiten. Die HTWK Leipzig ist mit dem Institut für Betonbau sowie dem Architektur Institut Leipzig an drei von vier Basisvorhaben sowie mehreren Entwicklungsprojekten maßgeblich beteiligt.

Dank schlanker Carbonbetonbauteile können Kuppeln und geschwungene Formen einfacher und wirtschaftlicher gebaut werden. Im Bild: Die Kuppel des Blütenpavillons im thüringischen Kahla, dessen Schalenelemente 4 Meter hoch, aber nur 40 Millimeter dick sind.



Von der Vision zur Wirklichkeit

Mit dem Siegeszug des Stahlbetons in den vergangenen 100 Jahren setzte sich eine standardisierte Bauweise durch, die die technischen Möglichkeiten der Kombination von Beton und Stahl optimal ausnutzt und in großem Maßstab wirtschaftlich zu realisieren ist. Eckige Strukturen mit klaren Linien sind so normal geworden, dass wir die Bauweise kaum hinterfragen. In architektonischen Wettbewerben und bei Prestige-Bauprojekten werden zwar immer wieder neue Gebäudeformen erdacht und verwirklicht, doch im alltäglichen Bauen spielen Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit eine wichtigere Rolle als reine ästhetische Brillanz.

„Konstruktionsprinzipien, die in der Vergangenheit wegen ihrer Unwirtschaftlichkeit oder wegen technischer Grenzen verworfen wurden, können mit dem Carbonbeton und seinen Vorteilen – hohe Zugfestigkeit, leichtes Gewicht, kein Korrosionsrisiko und damit eine geringe Bauteildicke – wieder sinnvoll werden“, erklärt der Vorstandsvorsitzende des C³-Vereins, Prof. Manfred Curbach von der Technischen Universität Dresden. „Doch einzelne Marktteilnehmer haben weder die Ressourcen noch den Einfluss, neue Verfahren durchzusetzen. Gerade deshalb ist das Forschungskonsortium C³ eine so große Chance, wirklich eine Revolution im Bauwesen anzustoßen.“

Im Rahmen des C³-Basisvorhabens B3 erforschen die TU Dresden, die HTWK Leipzig, die RWTH Aachen sowie zahlreiche Unternehmen, in welchen Anwendungsfeldern die Einführung von Carbonbeton sinnvoll ist, entwickeln geeignete Konstruktions- und Bemessungsgrundsätze sowie standardisierte Prüfverfahren. Damit werden die notwendigen Grundlagen geschaffen, die eine breite Markteinführung des neuen Werkstoffes erst möglich machen.

Nachhaltige Anwendungsgebiete für Carbonbeton

Im ersten Schritt des Basisvorhabens führte das Institut für Betonbau (IfB) der HTWK Leipzig eine Marktanalyse durch. Denn um die bislang hohen Kosten des Carbons zu senken, ist es notwendig, möglichst schnell große Marktanteile zu erschließen. Aufbauend auf die Marktstudie identifizierten die Forscher diejenigen Anwendungsgebiete, in welchen sich die Einführung des neuen Werkstoffes aus ökonomischer, ökologischer und architektonischer Sicht lohnen kann. „Für Fundamente beispielsweise wird vorerst Stahlbeton der Werkstoff der Wahl bleiben, denn der Lastabtrag gelingt hier über Masse – der Vorteil der schlankeren Bauteile käme hier gar nicht zum Zuge“, erklärt IfB-Direktor Prof. Klaus Holschemacher. „In anderen Bereichen wie in der Sanierung, bei Fassaden und bei Fertigbauteilen hingegen wirken sich die Vorteile

des Carbonbetons, vor allem sein geringeres Gewicht und die geringe Bauteildicke, direkt positiv aus.“

Lernen von der Natur

Im weiteren Verlauf wird nun seitens der HTWK Leipzig erforscht, welche grundlegenden Konstruktionsprinzipien für Carbonbeton geeignet sind. Kuppeln und geschwungene Formen lassen sich mit dem neuen Werkstoff beispielsweise einfacher und wirtschaftlicher verwirklichen: „Die Flexibilität der Carbonfasern erleichtert die Konstruktion gewölbter Flächen. Da die Dicke einer Schalenskonstruktion mit Carbonbeton auf ein statisch notwendiges Maß reduziert werden kann, werden Kuppelkonstruktionen außerdem wirtschaftlicher“, so Projektmitarbeiter Martin Weisbrich. Auf der Suche nach geeigneten Konstruktionsprinzipien recherchiert Weisbrich, welche statischen Prinzipien sich in der Natur bewährt haben – Knochenstrukturen, Wassertropfen, Korallen – und wie man sie für das Bauen mit Carbonbeton nutzbar machen kann. Parallel dazu arbeiten die anderen Projektpartner an passenden Bemessungsgrundsätzen und Prüfaufbauten. Die Ergebnisse des Basisvorhabens werden in einem technischen Informationssystem zusammengestellt. „Wir wollen das Potenzial von Carbonbeton voll ausnutzen und das Bauen wirklich neu denken“, fasst Weisbrich zusammen.

Nachhaltige Betone für die Zukunft

Würden heutige Epochen noch immer nach ihren prägenden Werkstoffen benannt, so befänden wir uns vermutlich in der Betonzeit. Zwar mischten bereits die alten Römer gebrannte Vulkanasche, Sand, Wasser und Steine zu „römischem Beton“. Doch wirklich weltweit zum Einsatz kommt der „flüssige Stein“ erst seit der Moderne. Seitdem wird aus Ton, Sand und gebranntem Kalkstein das Bindemittel Zement hergestellt. Mischt man Zement mit Wasser und verschiedenen Gesteinskörnungen, entsteht Beton – ein Werkstoff, der nass ver-

Goldes ist ein enormer Ressourcenverbrauch. Allein die Zementproduktion ist weltweit für etwa 8 Prozent der gesamten CO₂-Emissionen verantwortlich. Hauptursache hierfür ist der im Zement enthaltene Kalkstein. Nicht nur, dass für das Brennen von Kalkstein Temperaturen von über 1.400 Grad benötigt werden. Noch dazu löst sich während des Erhitzens das im Stein gebundene CO₂ und entweicht in die Atmosphäre. Trotzdem ist die Nachhaltigkeit von Beton noch immer ein Randthema. Jahrzehntlang orientierte sich die Betonfor-

Carbons zu deutlich schlankeren Bauteilen verarbeitet werden kann und damit per se rohstoffeffizienter als herkömmlicher Stahlbeton ist. Doch auch die Betonmischungen selbst bieten ein enormes Einsparpotenzial an Ressourcen und CO₂-Emissionen“, erklärt Prof. Klaus Holschemacher, Direktor des Instituts für Betonbau an der HTWK Leipzig. In einem der vier C³-Basisvorhaben arbeiten zu diesem Zweck vier Forschungseinrichtungen – HTWK Leipzig, TU Dresden, TU Darmstadt und RWTH Aachen – sowie über ein Dutzend



Die HTWK Leipzig forscht gemeinsam mit zahlreichen Partnern an nachhaltigen Betonrezepturen. Durch spezielle Binde- und Fließmittel konnte der Anteil an ressourcenintensivem Kalkstein (hier: Gesteinsmehl) reduziert werden. Im Bild: Die „Zutaten“ zu einer der neuen Betonrezepturen.



Die neuen Betonrezepturen werden im HTWK-Labor in kleinen Mengen gemischt, betoniert und dann getestet.

arbeitet werden kann und im ausgehärteten Zustand eine enorme Festigkeit aufweist. Beton machte die Menschheit unabhängig von den eng begrenzten Ressourcen an bauteuglichem Naturstein und vereinfachte den Bauprozess grundlegend.

Zement – doppelt CO₂-intensiv

Die Kehrseite des Siegeszuges des grauen

schung vor allem an der weiteren Optimierung von technischen Aspekten wie Festigkeit, Verarbeitungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit.

Ziel: Leistungsfähige und trotzdem nachhaltige Betone

„Im Rahmen des C³-Konsortiums entwickeln wir mit Carbonbeton einen neuen Werkstoff, der aufgrund der Korrosionsbeständigkeit des

Unternehmen aus dem Bausektor gemeinsam an der Entwicklung neuer Betonrezepturen, die optimal mit den neuen Carbonbewehrungen harmonieren und zugleich eine möglichst niedrige CO₂-Bilanz haben. „Die Herausforderung an dem Projekt ist, dass für Carbonbeton besonders leistungsfähige Betonmischungen nötig sind. Alle bislang verfügbaren Hochleistungsbetone sind jedoch noch res-



Ein besonderes Augenmerk der Forschung an der HTWK Leipzig liegt auf der Recyclingfähigkeit der neuen Betonrezepturen: Nachdem die Carbonfasern aus dem alten Beton entfernt wurden, wird dieser zermahlen. Das Pulver soll als Gesteinskörnung wiederverwendbar sein. Im Bild: Projektmitarbeiter Emanuel Lägél mit einer Probe Recycling-Beton an einer Gesteinsmühle.

sourcenintensiver als Normalbetone, da eine Steigerung der Leistungsklasse üblicherweise mit einem erhöhten Zementanteil einhergeht“, so Lutz Nietner, Professor für Bausanierung und Baustofflehre an der HTWK Leipzig.

Zu Beginn des Projekts verständigten sich alle Partner auf mehrere neue Betonrezepturen, die auf Grundlage ihrer Erfahrungen und von Vorversuchen die nötigen Anforderungen an Leistungsfähigkeit und Nachhaltigkeit erfüllen sollten. Anschließend testeten sie die „C³-Mischungen“ in ihren Laboren. So war beispielsweise eine der Aufgaben der HTWK Leipzig, das Verbundverhalten von Beton und Bewehrung zu untersuchen, während die RWTH Aachen unter anderem die Frostbeständigkeit und Dauerhaftigkeit erforschte. Die im Projekt beteiligten Unternehmen wiederum testeten die Praxistauglichkeit der neuen Betone. In einem iterativen Entwicklungsprozess entstanden so bis März 2016 fünf neue Betonrezepturen.

Neue Bindemittel für CO₂-arme Betone

Zwei der neuen Rezepturen erfüllen die Anforderungen an hochfesten Beton, sind also für Fassadenbauteile oder besonders beanspruchte Bauwerke wie Brücken geeignet. Dank neu-

artiger Bindemittel und Bauchemikalien ist es hier gelungen, den benötigten Zementanteil auf unter 500 Kilogramm pro Kubikmeter Beton zu reduzieren – gängige Hochleistungsbetone benötigen oft über 800 Kilogramm. Die drei anderen neuen Rezepturen sind sogenannte Normalbetone, können also beispielsweise für Wände, Decken oder Bodenplatten eingesetzt werden.

Recyclingkonzepte für die C³-Betone

Neben der Reduktion des Zementanteils im Beton und damit der CO₂-Emissionen bei der Produktion liegt ein besonderes Augenmerk des Vorhabens darauf, die neuen C³-Betone recyclingfähig zu gestalten. Die Forschung hierzu findet maßgeblich an der HTWK Leipzig statt. „Im Rahmen des Basisprojekts entwickeln wir ein Verfahren, bei welchem die Carbonfasern aus dem alten C³-Beton entfernt und der Beton anschließend in zerkleinerter Form als Gesteinskörnung in neuem Beton verwendet werden kann“, erklärt Emanuel Lägél, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe „Nachhaltiges Bauen“ am Institut für Betonbau. Aufbereiteter Bauschutt wird zwar schon heute wiederverwertet, kommt dann aber fast ausschließlich beim Straßenbau zum Einsatz. „An die Leis-

tungsklassen des Ausgangsmaterials kann Recycling-Beton bislang nicht annähernd anknüpfen – die bisherigen Verfahren entsprechen also vielmehr einem ‚Downcycling‘ als echtem ‚Recycling‘“, ergänzt Lägél. Der Anspruch der Forscher ist, den recycelten C³-Beton zumindest weiterhin für Gebäude verwenden zu können. Dazu plant das Institut für Betonbau ein Folgevorhaben, bei welchem ein weiterer Recycling-Ansatz untersucht werden soll. Die Idee: Da Beton aus viel Sand und Zement besteht, wobei im Zement wiederum ebenfalls Sand enthalten ist, müsste Beton zu neuem Zement recycelbar sein. Ergebnisse sollen bis Ende 2017 vorliegen. Gelingt es, eine überzeugende Recyclingstrategie zu entwickeln, wäre die Carbonbeton-Technologie gleich in dreifacher Hinsicht nachhaltig – dank schlanker Bauteile wird insgesamt weniger Beton benötigt, in den Betonrezepturen kommen nachhaltige Bindemittel zum Einsatz und schließlich könnte alter C³-Beton zur Herstellung neuen Betons verwendet werden.

www.bauen-neu-denken.de



Prof. Dr.-Ing. Klaus Holschemacher

Bauingenieur-Studium und Promotion an der TH Leipzig. Seit 1996 Professor für Stahlbetonbau an der HTWK Leipzig, 2006 bis 2015 Dekan der Fakultät Bauwesen. Direktor des 2006 gegründeten Instituts für Betonbau und Leiter zweier Nachwuchsforschergruppen. Seit 2013 Ehrendoktor an der Südwestlichen Staatlichen Universität Kursk in Russland. Um möglichst schnell voran zu kommen, bevorzugt Klaus Holschemacher auch privat Carbonbauteile – an seinem Rennrad.

klaus.holschemacher@htwk-leipzig.de



Die Bauingenieure Frank Lobisch (links) und Torsten Müller gründeten ihre Firma nach Studium und Promotion an der HTWK Leipzig. In ihrem Baustoffprüflabor in Dreieiche bieten sie Bemessungen und Prüfdienstleistungen für den Betonbau an.



Wie ein grauer Faden

Fürs Studium ziehen zahlreiche Abiturienten vom Land in die Stadt. Nur die wenigsten wollen danach zurück in die Provinz. Anders die Bauingenieure Frank Lobisch und Torsten Müller: Nach Studium und Promotion an der HTWK Leipzig gründeten die beiden in Nordsachsen eine Firma. Der Forschung bleiben sie weiterhin treu.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Johannes Ernst.

„Ich erinnere mich noch genau daran, wie mich Torsten vor drei Jahren anrief und fragte, ob wir nicht eine Firma gründen wollen“, erzählt der Bauingenieur Frank Lobisch. „Das war im Herbst 2012, da war ich nach fünf Jahren in einem bayrischen Unternehmen gerade nach Leipzig zurückgekehrt. Für mich kam die Frage genau zum richtigen Zeitpunkt – ich war gleich Feuer und Flamme.“ Womit sich die beiden selbstständig machen wollten, das war sofort klar: Prüfung, Planung und Bemessung von Beton aller Art.

„Beton zieht sich wie ein grauer Faden durch mein Leben“, erzählt der Bauingenieur Frank Lobisch. Seine Eltern hatten über Jahre ein Bauunternehmen in der Nähe von Torgau, und entsprechend machte Frank Lobisch nach dem Abitur erstmal eine Lehre zum Beton- und Stahlbetonbauer. Anschließend zog er nach Leipzig und studierte an der HTWK Leipzig Bauingenieurwesen. Dort traf er Torsten Müller wieder. Die beiden sind in Torgau zur Schule gegangen und kannten sich bereits vom Sehen. Doch erst an der HTWK Leipzig lernten sie sich richtig kennen, wurden zu Kommilitonen und später auch Kollegen.

Von der Hochschule in die Praxis

Torsten Müller stammt aus einer Ingenieursfamilie. Ein Jahr älter als Lobisch, hatte er sich direkt nach dem Abitur für ein Bauinge-

nieur-Studium in Leipzig eingeschrieben – als Lobisch sein Studium begann, war Müller also schon so gut wie fertig. Torsten Müller blieb nach dem Studium an der Hochschule und wurde wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Betonbau. Ermuntert von Institutsleiter Prof. Klaus Holschemacher begann er die Planungen für eine Promotion über Stahlfaserbeton. Neben seiner Forschung zu den optimalen Mischungsverhältnissen von Stahlfasern, Zement und Sand je nach benötigter Festigkeit betreute Müller zahlreiche Studierende bei ihren Abschlussarbeiten. Die erste Diplomarbeit war die seines ehemaligen Mitschülers Frank Lobisch. Dieser wechselte nach dem Studium in die Wirtschaft und arbeitete als Software-Entwickler für den Betonbau. Torsten Müller verfolgte weiterhin sein Promotionsvorhaben. Fünf Jahre und etliche Untersuchungen an Stahlfaserbeton später hatte er die erste Fassung seiner 500-seitigen Dissertation zu Papier gebracht (vgl. S. 11). Höchste Zeit, an das Leben nach der Promotion zu denken. Ein Anruf bei Frank Lobisch, und die Idee einer Firmengründung nahm Gestalt an.

Businessplan und Kundenakquise

Innerhalb weniger Wochen schrieben die beiden Bauingenieure einen Businessplan, machten Marktanalysen, beantragten eine Förderung der Sächsischen Aufbaubank und

kauften ihre ersten Prüfmaschinen. Kurz vor Weihnachten 2012 gründeten sie und bereits Anfang Sommer 2013 waren die Büro- und Laborräume der Firma im nordsächsischen Dreiheide bezugsfertig.

Parallel dazu mussten natürlich Kunden für das Baustoffprüflabor Müller & Lobisch akquiriert werden. „Wir haben per Serienbrief tausende von Baufirmen angeschrieben, aber der Rücklauf war ernüchternd“, erinnert sich Lobisch. Viel tragfähiger waren da die Kontakte von Torsten Müller, die er durch verschiedene Forschungsprojekte an der HTWK Leipzig zur regionalen Baubranche geknüpft hatte. Nach und nach wuchs das Netzwerk und die Bekanntheit des jungen Unternehmens. „Mittlerweile kommen neue Kunden auf uns zu – Mund-zu-Mund-Propaganda ist doch die beste Werbung“, so Torsten Müller.

Das Baustoffprüflabor Müller & Lobisch

Mit ihrer jungen Firma bieten die beiden Unternehmer alle Ingenieur-Dienstleistungen

rund um Beton an: Baustoffprüfung und Baustellenüberwachung, statische Berechnungen und Software-Entwicklungen, Optimierung von Betonmischungen, Bauberatung – für Ingenieurbauten, Industrie- und Wohngebäude, egal ob mit herkömmlichem Stahlbeton oder Spezialbeton wie Carbonbeton, hochfestem Beton oder Textilbeton gebaut. Alleinstellungsmerkmal der Firma ist jedoch Dr. Müllers deutschlandweit einzigartige Expertise zu Stahlfaserbeton.

Weiterhin enge Verbindung zur HTWK Leipzig

Bis 2013 arbeitete Torsten Müller noch an der HTWK Leipzig und pendelte in das 50 Kilometer entfernte Dreiheide. Mittlerweile leben beide Jungunternehmer wieder in ihrer Heimatregion Nordsachsen. Die ländliche Infrastruktur der 2.100-Einwohner-Gemeinde stört die beiden nicht: „Wir sind schließlich auch auf dem Land aufgewachsen“, so Torsten Müller, „und außerdem ist Leipzig ja nicht weit.“ Dass die beiden Jungunternehmer nach wie

vor regelmäßig in Leipzig sind, liegt auch an ihrer weiterhin engen Verbindung zur HTWK Leipzig. Als Praxispartner sind sie in mehrere Forschungsprojekte der Hochschule involviert. Im Rahmen des Forschungskonsortiums C³ (S. 16 ff.) beispielsweise arbeiten Müller und Lobisch in zwei Teilprojekten gemeinsam mit der HTWK Leipzig an der Weiterentwicklung von Carbonbeton. Die festen Bande zur HTWK Leipzig sind aber auch persönlicher Natur: Auch Frank Lobisch spielt mit dem Gedanken einer kooperativen Promotion, für die er gerne mit seiner alten Hochschule zusammenarbeiten würde. Doch erstmal steht die Expansion des Baustoffprüflabors im Vordergrund. Aufgrund der guten Auftragslage wurde Ende 2015 der erste Mitarbeiter eingestellt. Eine Stelle ausschreiben mussten Müller und Lobisch dank ihrer engen Kontakte zur HTWK Leipzig dazu nicht: Der „Neue“ arbeitete bis vor kurzem ebenfalls als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Betonbau und bringt somit die notwendigen Kenntnisse aus erster Hand mit.



In ihrem Labor prüfen Müller und Lobisch Betonproben von Bauprojekten, die sie betreuen.



In der Biegeprüfmaschine wird der Beton auf seine Belastbarkeit untersucht.

Ein Haus als Mini-Kraftwerk

Knapp ein Drittel des deutschen Energieverbrauchs wird durch private Haushalte verursacht. Doch ein energetisch optimiertes Haus kann durchaus in der Jahresbilanz mehr Energie erzeugen als es verbraucht.

Text: Rebecca Schweier, Foto: Mario Stelzmann.

Nach aktueller EU-Richtlinie dürfen ab 2020 nur noch „Nullenergiehäuser“ gebaut werden, also Häuser, die ihren gesamten Energiebedarf selbst decken. Das ist alles andere als Zukunftsmusik: Schon heute können effiziente Gebäude mit einer Dach-Photovoltaik-Anlage in Kombination mit Wärmepumpen sogar deutlich mehr Energie erzeugen als sie benötigen. Die überschüssige Energie kann beispielsweise zum Laden von E-Bikes und Elektroautos genutzt werden. Solche Plusenergiehäuser fördert das Bundesbauministerium seit 2011 in Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“. Mittlerweile wurden 35 Modellhäuser in ganz Deutschland gebaut. An zwei Standorten führt das Institut für Hochbau, Baukonstruktion und Bauphysik (IHBB) der HTWK Leipzig ein Energiemonitoring durch.



Das Effizienzhaus Plus in Bischofswiesen erzeugt mehr Energie als es verbraucht.

Das „Effizienzhaus Plus in den Bergen“

Das erste Energiemonitoring am „Effizienzhaus Plus in den Bergen“ hat das IHBB im Herbst 2015 nach zwei Jahren abgeschlossen. Bei dem 2013 im oberbayerischen Bischofswiesen von der Hans-Angerer-Unternehmensgruppe errichteten Gebäude handelt es sich um ein Mehrfamilienhaus mit insgesamt sechs Wohneinheiten. Zwei der Wohnungen sind fest vermietet, die restlichen vier werden als Ferienwohnungen genutzt. Energetisch ist das Haus top ausgestattet: Auf dem Dach befindet sich eine Photovoltaikanlage, im Keller ein Batteriespeicher, dazu kommen eine Grundwasser-Wärmepumpe, ein Heizungspufferspeicher und eine Ladestation für Elektrofahrzeuge. „Natürlich wurde der Energiebedarf des Gebäudes im Vorfeld theoretisch kalkuliert“, erklärt HTWK-Professor Ulrich Möller. „Aber viele Faktoren

waren schlichtweg nicht vorhersehbar: Die Strenge des Winters, die Sonnenstunden, das Verhalten der Mieter. Um also den tatsächlichen Energieverbrauch im bewohnten Gebäude zu untersuchen, haben wir zwei Jahre lang ein akribisches Energiemonitoring durchgeführt.“ Insgesamt 90 Sensoren verteilten die Forscher der HTWK Leipzig im Herbst 2013 im gesamten Wohnhaus, um Stromverbräuche, Wärmemengen, Temperaturen und Wetterdaten aufzuzeichnen.

Ein Plus von 13.900 kWh Energie

Die Ergebnisse sind vielversprechend: Das „Effizienzhaus Plus in den Bergen“ hat 13.900 kWh zusätzliche Energie erzeugt. Damit hätte umgerechnet das Elektroauto der Hausbewohner für über 80.000 km pro Jahr mit dem überschüssigen Strom „betankt“ werden können. Die tatsächlich benötigte

Fahrleistung des Elektroautos betrug aber nur rund 9.000 Kilometer. Pro Jahr konnte deshalb überschüssige Energie im Wert von etwa 1.900 Euro (bei einem durchschnittlichen Vergütungspreis) ins Stromnetz eingespeist werden. Das entspricht in etwa dem Betrag, der in deutschen Haushalten durchschnittlich im Jahr für Wasser, Heizung und Strom ausgegeben wird.

Seit April 2015 untersuchen die Forscher der HTWK Leipzig ein weiteres Effizienzhaus Plus. Dabei handelt es sich um ein Einfamilienhaus in Crumstadt bei Darmstadt, das mit Passivhauskomponenten, Photovoltaik und Solarthermie ausgestattet ist. Mit Ergebnissen ist Anfang 2017 zu rechnen.

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Möller,
ulrich.moeller@htwk-leipzig.de

Neue Überschwemmungsflächen für den Leipziger Auwald

Durch einen neuen Flusslauf soll der Leipziger Auwald in den nächsten Jahren revitalisiert werden. Die Planungen zu dem einzigartigen Projekt werden durch die Wasserbau- und Geotechnikexperten der HTWK Leipzig unterstützt.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Sabine Schlenkermann/NABU Sachsen (S. 24), Johannes Ernst (S. 25/26).



Auenlandschaften, also die Überschwemmungsgebiete entlang von Flüssen, gehören zu den artenreichsten Biotopen in Europa. Durch den Wechsel von Überschwemmungs- und Trockenzeiten finden hier zahlreiche seltene Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum. Zugleich gehören Auen zu den am stärksten gefährdeten Biotopen. Schon in vorindustrieller Zeit wurden ursprüngliche Flussläufe verändert, um sie für Mühlen, die Holzflößerei oder die Schifffahrt nutzbar zu machen.

Im Zuge der Urbanisierung im 19. und frühen 20. Jahrhundert war es in einer rasant wachsenden Großstadt wie Leipzig vor allem der Bedarf an neuem, hochwassergeschütztem Bauland, der den Rückgang der Auen durch Eindeichungen beschleunigte. „Lange Zeit hat man übersehen, dass naturnahe Flüsse und Auen dem Menschen auf vielfältige Weise nützen. Intakte Auen können beispielsweise den Verlauf eines Hochwassers dämpfen und leisten dabei gleichzeitig als Nährstofffilter einen Beitrag zur Reinigung der Gewässer. Darüber hinaus können sie in relevanten Mengen Kohlenstoff speichern und tragen damit zum Klimaschutz bei. Und nicht zuletzt sind Auenlandschaften auch attraktive Erholungsräume für den Menschen“, so Florian Mayer von der Leipziger Außenstelle des Bundesamtes für Naturschutz (BfN).

Der Leipziger Auwald

Das BfN fördert deshalb mit Mitteln aus dem Bundesprogramm „Biologische Vielfalt“ ein Vorhaben der Stadt Leipzig und des NABU Sachsen zur Renaturierung des Leipziger Auwalds. Das Landschaftsschutzgebiet zieht sich im Flussdelta zwischen Weißer Elster, Pleiße und Luppe wie ein grünes Band von Süden nach Nordwesten durch die Stadt. „Das Gebiet zählt zu den deutschlandweit größten erhaltenen Auenlandschaften. Seltene Arten wie der Eisvogel, der Moorfrosch und der Fischotter leben hier – trotz der Nähe zu urbaner Bebauung“, so Angela Zábajník, Abteilungsleiterin Wasserwirtschaft und Flächenmanagement bei der Stadt Leipzig. „Doch Flussregulierungs-



Die HTWK Leipzig unterstützt das Projekt „Lebendige Luppe“ mit hydraulischen und geotechnischen Analysen. Im Bild: Die Wasserbauexperten Tilo Sahlbach und Barbara Krahl messen den Wasserdurchfluss in der Pleiße.

maßnahmen, umfangreiche Eindeichungen und Trockenlegungen zur Erschließung neuer Acker- und Wiesenflächen in den vergangenen hundert Jahren haben zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels geführt – das einzigartige Biotop trocknet zunehmend aus.“

Leipzig beheimatet eine der größten erhaltenen Auenlandschaften in Europa. Doch das einzigartige Biotop trocknet zunehmend aus.

Besonders folgenreich für den Leipziger Auwald war die Verlegung und Kanalisierung von Luppe und Weißer Elster im frühen 20. Jahrhundert. Die im nordwestlichen Auwald künstlich angelegte Neue Luppe unterbrach

zahlreiche Nebenarme der Weißen Elster und der Luppe. Der breite Fluss schnitt sich tief in die Landschaft ein, während umliegende Überflutungsflächen durch ein Auslasswehr vom regelmäßigen Wasserzufluss abgeschnitten wurden – als sogenannter Polder wird die Leipziger Burgau seitdem nur noch im Fall extremer Hochwasser wie zuletzt 2013 gezielt durch eine Öffnung des Auslasswehres geflutet. Die zahlreichen Tiere und Pflanzen einer Auenlandschaft sind allerdings auf häufige, kleine Hochwasser angewiesen – die Burgau verwandelte sich deshalb mehr und mehr in einen herkömmlichen Wald mit schwindender Artenvielfalt.

Ein neuer Fluss entsteht: die „Lebendige Luppe“

Im Rahmen des Projekts „Lebendige Luppe“ soll nun der Leipziger Auwald in Teilen durch einen neuen, naturnahen Flusslauf renatu-



Per Ultraschall misst das ADCP-Boot die Strömungsgeschwindigkeit und den Durchflussquerschnitt eines Gewässers. Die Anschaffung des Messgeräts wurde durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.

Aus den Messdaten des ADCP-Bootes lässt sich das insgesamt zur Verfügung stehende Wasser im Leipziger Gewässerknoten errechnen.

riert werden. Anders als bei der begradigten Neuen Luppe aus den 1930er Jahren soll die 16 Kilometer lange „Lebendige Luppe“ wie ein ursprünglicher Fluss gestaltet sein. Je nach Wassermenge ergeben sich dann verschiedene Flutungsgebiete zwischen den Mäandern des Flusses. Damit soll eine auentypische Gewässer- und Biotopstruktur sowie eine Anhebung der Grundwasserstände erreicht werden. „Eine große Herausforderung bei dem Projekt ist die genaue Planung des neuen Flusslaufes – schließlich soll zwar der Auwald wieder regelmäßig geflutet werden, aber in den angrenzenden Siedlungsgebieten darf das Hochwasserrisiko natürlich nicht steigen“, erklärt Jens Riedel, Projektmanager „Lebendige Luppe“ bei der Stadt Leipzig. „Ebenfalls soll das Grundwasser zwar angehoben werden – aber eben nicht so weit, dass es in angrenzenden Siedlungsgebieten zu feuchter Bausubstanz führt.“ Um herauszufinden, welchen Einfluss der neue Fluss auf das gesamte Gewässersystem in Leipzig haben wird, wurde das Institut für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft (IWS) der HTWK Leipzig mit hydraulischen Modellierungen beauftragt.

HTWK Leipzig unterstützt mit hydraulischen Modellierungen

Bereits seit 2014 ermittelt das IWS jährlich, wie viel Wasser insgesamt durch die verschiedenen Leipziger Gewässer fließt. „Dazu messen wir regelmäßig an neun Stellen des sogenannten ‚Leipziger Gewässerknotens‘ mit

einem speziellen Ultraschall-Messboot die Strömungsgeschwindigkeit und den Durchflussquerschnitt des Flusses. Auf Grundlage dieser Daten können wir das insgesamt im Leipziger Stadtgebiet zur Verfügung stehende Wasser berechnen und so ermitteln, wieviel Wasser in die ‚Lebendige Luppe‘ geleitet werden könnte“, erklärt IWS-Direktor Prof. Hubertus Milke. Daneben spielt für die Prognose des Fließverhaltens auch die Bodenbeschaffenheit eine entscheidende Rolle. Der Leipziger Auwald zeichnet sich durch einen fruchtbaren, ein bis vier Meter tiefen Lehm Boden aus, der im Vergleich zur darunterliegenden Kiesschicht wenig wasserdurchlässig ist. Eine weitere Forschungsgruppe an der HTWK Leipzig, die G² Gruppe Geotechnik unter Leitung von Prof. Ralf Thiele, hat deshalb im Frühjahr 2015 an verschiedenen Messpunkten im nördlichen Auwald Proben genommen und anschließend die Durchlässigkeit und Dicke des Auelehms untersucht, um für das Szenario einer Überflutung vorherzusagen zu können, wie schnell der Boden das Hochwasser aufnehmen kann.

Unter Einbezug dieser Ergebnisse hat das IWS in Zusammenarbeit mit dem Leipziger Ingenieurbüro für Grundwasser ein gekoppeltes numerisches Modell von Grundwasser und Oberflächenwasser entwickelt. Mithilfe des Modells kann für verschiedene Planungsvarianten der „Lebendigen Luppe“ ermittelt werden, welche Gebiete im Auwald mit welcher

Wahrscheinlichkeit überflutet werden. Auf dieser Grundlage wird nun bis zum Herbst 2016 der endgültige Verlauf der „Lebendigen Luppe“ planerisch festgelegt. Baubeginn ist voraussichtlich 2018, ein weiteres Jahr später soll bereits durch die ersten 3,5 Kilometer der „Lebendigen Luppe“ Wasser fließen.



Prof. Dr.-Ing. Hubertus Milke

Bauingenieur-Studium an der TU Dresden, anschließend als Bauleiter in Leipzig tätig. Promotion an der TH Leipzig auf dem Gebiet der Siedlungsentwässerung. 1994 Berufung auf die Professur für Hydrologie, Wasserwirtschaft und Abwassertechnik an der Fakultät Bauwesen der HTWK Leipzig. Seit 2002 Wissenschaftlicher Direktor des Instituts für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft. Von 2006 bis 2011 Rektor der HTWK Leipzig. Seit 2015 ist Hubertus Milke Präsident der Ingenieurkammer Sachsen. Den Leipziger Auwald nutzt Milke am liebsten zum Kanufahren, z. B. auf der großen Runde von der Pleiße über den Floßgraben zum Cospudener See und zurück über die Weiße Elster stromabwärts.

hubertus.milke@htwk-leipzig.de

HTWK Leipzig für Spitzenförderung nominiert

Als eine von 20 forschungsstarken Fachhochschulen in Deutschland ist die HTWK Leipzig für eine Förderung im Rahmen des Bundesprogramms „Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region“ (FH-Impuls) nominiert. Bis Ende Mai 2016 wird die HTWK Leipzig nun ihre Projektidee „Bauen 2030: Zukunftsfähige Bauwerke – flexibel, bezahlbar und

nachhaltig“ in ein detailliertes Konzept überführen. Ziel des Vorhabens ist es, mit neuen Konstruktionen, innovativen Werkstoffen und einer ganzheitlichen Sichtweise auf den Lebenszyklus eines Bauwerkes Lösungen für den wachsenden städtischen Raum und schrumpfende ländliche Regionen zu entwickeln. In das Vorhaben sollen über 50 Projektpartner aus der mitteldeutschen Region eingebunden werden. „Fachhochschulen, die bei der Forschung mit den Unternehmen vor Ort intensiv kooperieren, tragen erheblich zu einer guten wirtschaftlichen Entwicklung der ganzen Region bei“, so Bundesforschungsministerin Johanna Wanka. Die Ministerin zeigt sich überzeugt davon, dass sich die Fachhochschulen angesichts der zunehmenden Vielfalt in der deutschen Hochschullandschaft auch im Forschungsbereich künftig noch deutlicher positionieren können. „FH-Impuls ist daher eine wichtige Maßnahme, die Wettbewerbsfähigkeit der Fachhochschulen im Wissenschaftssystem weiter zu stärken und zugleich ihre Sichtbarkeit in Wirtschaft und Gesellschaft zu erhöhen.“ Maximal zehn der für FH-Impuls nominierten Hochschulen werden ab 2017 für bis zu acht Jahre mit über 5 Millionen Euro vom BMBF gefördert. Die Siegerkonzepte werden im Sommer 2016 bekannt gegeben.



Foto: Pixabay

Kontakt: Klaus Holschemacher, klaus.holschemacher@htwk-leipzig.de

Twisted – Leicht. Schön. Effizient.

Anfang des 20. Jahrhunderts entwarf der russische Architekt Wladimir Schuchow einen Turm aus Stahlverstrebrungen, der in seiner Höhe den Eiffelturm überragen sollte, aber nur ein Viertel der Stahlmenge benötigen würde. Ermöglichen sollte dies eine geometrisch ungewöhnliche Bauweise des Turms, bei der sich gerade Verstrebrungen gitterartig um kreisförmige Zwischenebenen zu einem „Rotationshyperboloid“ formen. Nach dem Schuchow-Prinzip gebaut wurden letztendlich nur wenige Türme – auch weil es jenseits von Sendemasten, Radio- und Wassertürmen wenig praktische Anwendungsmöglichkeiten gab. „Mit den heutigen digitalen Möglichkeiten in Entwurf, Planung und Fertigung ist es uns gelungen, das Schuchow-Konstruktionsprinzip so zu transformieren, dass es auf komplexere Anwendungssituationen hin angepasst werden kann“, erklärt Alexander Stahr, Professor für Tragwerkslehre an der HTWK Leipzig und Leiter der Forschungsgruppe FLEX (Forschung. Lehre. Experiment). „Die Vorteile liegen auf der Hand: Mit minimalem Materialeinsatz lassen sich hocheffiziente gekrümmte Formen verwirklichen.“ Wie das aussehen kann, zeigt die

Skulptur „Twisted“ von Lena Salm und Sophie Seifert. Die beiden Architekturstudentinnen entwickelten hierfür das Schuchow-Prinzip spielerisch weiter. Anstelle von Stahl nutzten sie 4 Millimeter dünne Verstrebrungen aus Alucobond, einem sehr leichten Verbundmaterial, das sonst für Fassadenplatten verwendet wird. Die Winkel, Durchmesser und Längen der einzelnen Bauelemente wurden am Computer so berechnet, dass sich mit minimalem Materialeinsatz ein Maximum an Stabilität erreichen lässt. Maßgeschneidert gefertigt wurden die Verstrebrungen schließlich von dem Leipziger Unternehmen BOBO, einem Fachhändler und Verarbeiter für Fassadenplatten. „Twisted“ wurde auf der Designers' Open 2015 in Leipzig erstmalig präsentiert und beeindruckte dort Besucher und Fachleute. Die Forschungsgruppe FLEX will nun das Konstruktionsprinzip und die ihm zugrunde liegende Entwurfs- und Planungsstrategie weiterentwickeln und Partner für Anwendungsprojekte finden.

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Alexander Stahr, alexander.stahr@htwk-leipzig.de, flex.htwk-leipzig.de



Foto: Lena Salm

Twisted – mit minimalem Materialeinsatz sind durch Hyperboloid-Konstruktionen hocheffiziente gekrümmte Formen verwirklichtbar.



Gesundheit erhalten *Life Science & Engineering*

Innovationen zur Verbesserung der
Lebensqualität unter den Herausforderungen
des gesellschaftlichen Wandels



Operationstraining am künstlichen Patienten

Seit 2010 entwickelt die Forschungsgruppe „Innovative Surgical Training Technologies“ (ISTT) ein Simulationssystem für das Training von Operationen an der Bandscheibe. Der künstliche Rückenpatient „RealSpine“ hat zwar weder Arme noch Beine, der Bereich seiner Lendenwirbelsäule ist aber täuschend echt nachgebildet: aus künstlichem Gewebe, künstlichen Knochen und Nerven. Seit 2015 bietet ein Spin-off Trainingskurse mit „RealSpine“ an.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Rebecca Schweier (S. 30/31), Johannes Ernst (S. 33).

Unter dem OP-Mikroskop (hier auf den Monitor übertragen) wirkt der künstliche Patient „RealSpine“ anatomisch täuschend echt – sowohl optisch als auch haptisch.



Leipzig-Reudnitz, ehemaliges Universitätskinderklinikum. Hinter den alten Backsteinmauern aus dem 19. Jahrhundert verbirgt sich das Forschungszentrum „Life Science & Engineering“ der HTWK Leipzig. Darin befindet sich ein hochmoderner Trainings-Operationsaal, in welchem an einem Freitag im Mai 2015 sechs Ärzte in Facharztweiterbildung einen Tag lang eine Rückenoperation trainieren. Der Patient hat einen Bandscheibenvorfall im Lendenwirbelbereich. Das bedeutet, dass die ringförmige Gewebestruktur, welche zwischen zwei Wirbeln die Bewegungen abfedert, verletzt ist. Ausgetretenes Gewebe drückt nun auf die umliegenden Nerven.

Ein Bandscheibenvorfall ist nichts Ungewöhnliches – etwa 180.000 Patienten sind jedes Jahr in Deutschland davon betroffen. Ungewöhnlich allerdings ist der „Patient“, der auf dem OP-Tisch liegt. Sein Name: „RealSpine“. Der Simulator ist von außen betrachtet kaum mehr als ein metallisch-grauer Rücken. Sein Innenleben allerdings ist aus Kunststoff, künstlichen Knochen und Nerven anatomisch realistisch nachgebildet. Unter dem OP-Mikroskop sieht der Bereich zwischen dem vierten und dem fünften Lendenwirbel inklusive Muskulatur, Nerven, Knochen und Bandscheibe täuschend echt aus – und fühlt sich für Chirurgen auch so an: Das Gewebe von „RealSpine“ blutet wie ein echter Patient, die Haut, die das Rückenmark umgibt, ist genauso empfindlich wie in der Realität, die Knochen stanzen sich wie echte Knochen. Während des ganztägigen Kurses können die Ärzte ohne Zeitdruck, ohne Risiko für einen echten Patienten und unter Anleitung ausgebildeter Trainer die Operation eines Bandscheibenvorfalles üben.

Chirurgisches Training gestern und heute

Einer dieser Trainer ist Dr. Jens Adermann. Die Entwicklung des Trainingssystems „RealSpine“ durch die Wissenschaftler der HTWK Leipzig hat er von Anfang an begleitet. Noch als Medizinstudent testete er den ersten Prototyp des Systems, mittlerweile ist er Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie



Beim Training an „RealSpine“ (im Bild eine frühere Version des Simulators) können Ärzte in Weiterbildung ohne Zeitdruck, ohne Risiko für einen echten Patienten und unter Anleitung von erfahrenen Chirurgen wie Dr. Jens Adermann (mittig) die Operation eines Bandscheibenvorfalles üben.

in Süddeutschland und leitet selbst Ärzte bei Trainings an „RealSpine“ an. „Durch das Simulatortraining fühlte ich mich bei meiner ersten eigenen Bandscheiben-OP deutlich sicherer. Auch die Teilnehmer in den Kursen bestätigen das immer wieder: Es macht einfach einen Unterschied, ob man die nötigen OP-Schritte theoretisch gut kennt, weil man schon oft bei einer Operation assistiert hat, oder ob man die komplette Operation bereits selbst unter realistischen Bedingungen durchgeführt hat.“

Ihr Handwerk lernen Chirurgen in Deutschland klassischerweise, indem sie bei Operationen assistieren und nach und nach selbst OP-Schritte übernehmen. Gezielte Trainings außerhalb des Klinikalltags sind rar: Zwar gibt es Kurse an menschlichen Präparaten, also an den Körpern von Verstorbenen, die sich der Wissenschaft zur Verfügung gestellt haben. Diese haben aber in den seltensten Fällen gerade die Diagnosen, deren Operation trainiert werden soll, außerdem sind derartige Kurse aufgrund der Hygienebestimmungen teuer, aufwendig und noch dazu ethisch umstritten. Ähnliches gilt für das Training an toten Tieren,

zumal sich diese anatomisch mitunter stark vom Menschen unterscheiden. Und Computersimulationen? „Egal wie technisch ausgefeilt diese sind – die Situation im OP, also die Zusammenarbeit mit dem gesamten OP-Team und die Bedienung der OP-Technik, das können sie nicht nachempfinden. Und erst recht vermitteln Computersimulationen kein realistisches haptisches Gefühl“, so Dr. Adermann.

Innovative Surgical Training Technologies

Vor diesem Hintergrund startete vor sechs Jahren das Forschungsprojekt „Innovative Surgical Training Technologies“ (ISTT) an der HTWK Leipzig, aus dem die gleichnamige Forschungsgruppe unter Leitung von Prof. Werner Korb hervorging. Seit 2011 ist Korb Stiftungsprofessor für Simulation und Ergonomie in der operativen Medizin an der HTWK Leipzig. Die weltweit erste Professur dieser Art wird von der Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer gefördert. „Unser Ziel war von Beginn an, ein anatomisch hoch realistisches Trainingssystem für die chirurgische Ausbildung zu entwickeln und schließlich auch auf den Markt zu bringen“, erklärt Werner Korb. In

einem interdisziplinären Team von Elektroingenieuren, Designern, Informatikern, Betriebswirtschaftlern, Pädagogen und Medizinern entstand so in mehreren aufeinander aufbauenden Forschungsprojekten mit „RealSpine“ ein ausgeklügeltes Trainingssystem für die Wirbelsäulenchirurgie. Im Sommer 2015 schließlich gründete Werner Korb gemeinsam mit seinem langjährigen Forschungskollegen Dr. Luis Bernal mit „Real Surgical Training Technologies“ (RSTT) ein Spin-off der Forschungsgruppe ISTT.

Der künstliche Patient

„RealSpine“ ist modular aufgebaut: Die Basisstation besteht aus einem Kunststofftorso und einem Steuerungssystem für die Blutung. Das „Innenleben“ des Simulators ist ein austauschbares Modul, in welchem genau die anatomischen Strukturen exakt nachgebildet sind, die für eine realistische Bandscheiben-Operation nötig sind. Die Stärke der Blutung und damit die Schwierigkeit der OP lässt sich während des Trainings über einen Regler verändern. Das ermöglicht dem Trainer, Komplikationen zu simulieren. Die integrierte Sensorik wiederum warnt, wenn der Operateur zu viel Druck auf empfindliche Strukturen und Nerven ausübt. Derzeit arbeiten die Forscher an weiteren Modulen, an denen noch andere Eingriffe an der Wirbelsäule, beispielsweise das Versteifen von Wirbeln oder das Einsetzen von Implantaten, trainiert werden können. „Seitens der Chirurgen schlug uns zu Beginn eher Skepsis entgegen, ob sich ein Training an einem künstlichen Rücken wirklich so anfühlt wie eine echte OP. Aber nach einem ersten Training sind alle Ärzte begeistert“, erzählt Werner Korb.

„Nach dem ersten Training sind alle Ärzte begeistert.“

Die positive Resonanz geht mit einer nachweisbar besseren Orientierung der Chirurgen im Operationsgebiet und einer reduzierten Unsicherheit einher. „Bei Piloten ist simulatorbasiertes Training längst State of the Art,



Dr. Luis Bernal (links) und Prof. Werner Korb (Vita S. 35) gründeten gemeinsam die Firma RSTT. Luis Bernal hatte schon immer die Motivation, sich selbstständig zu machen. Seine erste Firma gründete er zusammen mit seinem Bruder in Peru. 2003 kam er über ein Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes für ein Masterstudium nach Leipzig. Anschließend promovierte er im Bereich Entwicklungsökonomie und beriet dann lateinamerikanische Unternehmen bei ihrem Markteintritt in Deutschland. Seit 2011 arbeitet er in der Forschungsgruppe ISTT an der HTWK Leipzig.

um Fliegen so sicher wie möglich zu machen. Die Komplexität von Flugzeugcockpit und modernem Operationssaal ist vergleichbar, ebenso die Verantwortung, die für das Leben anderer übernommen wird. Deshalb sind wir überzeugt, dass simulatorbasiertes Training auch in der Chirurgie üblich werden wird, um die Patientensicherheit zu steigern.“

Von der Innovation in den Markt

Seit 2014 ist „RealSpine“ so weit entwickelt und geprüft, dass das Produkt verkauft werden kann. Doch das Interesse seitens der Krankenhäuser, in einen Simulator zu investieren, blieb vorerst gering. „Wir haben lange an der Vorstellung gehangen, dass wir den Simulator an diejenigen verkaufen könnten, die für die chirurgische Ausbildung zuständig sind, also an Krankenhäuser und spezialisierte medizinische Trainingszentren – sofern wir nur beweisen, wie sinnvoll unser Produkt ist“, erklärt Dr. Luis Bernal. Seit dem ersten

Forschungsprojekt zu „RealSpine“ beschäftigt sich der Wirtschaftswissenschaftler damit, wie aus der technologischen Innovation ein marktfähiges Produkt werden kann. „Unsere erste Geschäftsidee war also, die Simulatoren zu verkaufen und die operierten Module wiederaufzubereiten. Einige Simulatoren haben wir tatsächlich verkauft, insgesamt blieb die Nachfrage aber weit hinter unseren Erwartungen zurück. Nur weil ein Arzt unseren Simulator sinnvoll findet, heißt das noch nicht, dass er die Klinikleitung von der Anschaffung überzeugen kann.“ Diese stehen in öffentlichen Krankenhäusern heutzutage ohnehin unter einem ausgesprochen hohen Kosten- und Zeitdruck – die Hürden für Investitionen, zumal in Unbekanntes, sind hoch. „Kurzum, wir mussten einsehen, dass unser Produkt noch so neuartig ist, dass es extrem viele Ressourcen kosten würde, es in dieser Art auf den Markt zu bringen. Also mussten wir uns etwas Neues einfallen lassen.“



Das „Neue“ ist gar nicht so weit entfernt von der ersten Geschäftsidee: Zum einen nahm die Forschungsgruppe weitere Zielgruppen in den Blick. Denn neben Ärzten und Krankenhäusern gibt es im Bereich der medizinischen Weiterbildung noch weitere Akteure. Schon heute werden die meisten Trainingskurse für Chirurgen weder von den Krankenhäusern noch von den trainierenden Ärzten finanziert, sondern von Medizingeräteherstellern. Kein Wunder – ohne High-Tech im Operationsaal wären viele Eingriffe weitaus weniger sicher, als sie es heutzutage sind. Und natürlich möchten auch Hersteller von OP-Instrumenten, Mikroskopen und Implantaten neue Produkte testen und vorführen. Hochgradig realistische Simulatoren wie „RealSpine“ sind hierfür bestens geeignet. Markttests und Gespräche mit Medizingeräteherstellern zeigten aber auch: Eine Dienstleistung ist den Medizintechnikunternehmen deutlich lieber, als wenn sie sich jenseits ihres Haupt-

geschäftsfelds noch die Kompetenz zur Bedienung eines Simulators aneignen müssen.

Real Surgical Training Technologies

Das Geschäftsmodell, mit dem sich Werner Korb und Luis Bernal im Sommer 2015 als „Real Surgical Training Technologies“ selbstständig gemacht haben, ist nun also das Anbieten von chirurgischen Trainingskursen an „RealSpine“. Gefördert werden die Gründer dabei über das EXIST-Forschungstransfer-Programm des Bundeswirtschaftsministeriums. Luis Bernal erklärt: „Parallel zur Entwicklung von ‚RealSpine‘ haben wir in der Forschungsgruppe von Anfang an auch pädagogische Konzepte für simulatorbasiertes Training entwickelt. Für die fachliche Expertise braucht es natürlich erfahrene Chirurgen, die den Trainees zeigen, worauf sie bei der Operation achten müssen. Wenn der Kunde nicht selbst den Chirurgen vorgeben möchte, arbeiten wir mit Ärzten aus unserem Netzwerk, wie zum Beispiel Dr. Adermann, zu-

sammen. Das gesamte Drumherum, also das Kurskonzept, die pädagogische Betreuung der Teilnehmer und auch die Bedienung des Simulators übernehmen bei uns speziell ausgebildete Instruktoren – ein guter Chirurg ist schließlich nicht zwangsläufig ein guter Pädagoge.“ Kunden bekommen somit das gesamte Training aus einer Hand, ohne sich selbst im Detail mit der Technik des Trainingssystems auseinanderzusetzen zu müssen. Das Geschäftsmodell geht auf, die Begeisterung für „RealSpine“ schlägt sich nun in zahlreichen Aufträgen nieder – und das nicht nur in Deutschland. In Spanien, Norwegen, den USA, Uruguay und Brasilien hat RSTT bereits Kurse organisiert und durchgeführt. „Für ein spezialisiertes Produkt wie unsere chirurgischen Trainings ist der deutsche Markt schlichtweg zu klein. Wir haben deshalb schon frühzeitig eine internationale Strategie aufgestellt. Gerade in Ländern mit einer höheren Zahl an privaten Krankenhäusern, beispielsweise in den USA oder in Lateinamerika, gibt es großes Interesse an unseren Trainings“, so Luis Bernal.

Die Ausgründung aus der HTWK Leipzig ist kein Bruch mit der Hochschule, sondern nur ein Teilaspekt der Arbeit der engagierten Forscher. Prof. Werner Korb ist weiterhin in der Lehre aktiv und leitet die Forschungsgruppe ISTT. „Als Unternehmen bringen wir nun ein Produkt der Forschungsgruppe auf den Markt. Aber daneben sind ja noch viele Fragen offen, die wir weiterhin als Forschungsgruppe bearbeiten werden. Wir forschen schließlich auch zu anderen Themen im Bereich chirurgisches Training. Dazu kommt, dass unsere Entwickler alle in der Forschung bleiben möchten, lieber weiterhin an Neuem tüfteln wollen, anstatt in einem Unternehmen ein bestehendes Produkt zu verkaufen“, erzählt Korb. Insofern ist die Namensähnlichkeit der Firma „Real Surgical Training Technologies“ mit der Forschungsgruppe „Innovative Surgical Training Technologies“ Programm: Die Forschungsgruppe an der HTWK Leipzig entwickelt weiterhin Innovationen, RSTT realisiert diese für den internationalen Markt.

www.istt.htwk-leipzig.de

Übung macht den Chirurgen

Bei Operationen im Bauchraum sind oft nur noch drei kleine Schnitte nötig: Ein Schnitt für eine Mini-Kamera und zwei für die OP-Instrumente. Aber: Diese als Laparoskopie bezeichnete OP-Technik erfordert vom Chirurgen viel Übung. Mediziner, Spieleentwickler und Pädagogen haben deshalb gemeinsam ein „Serious Game“ für das Training laparoskopischer Basisfertigkeiten entwickelt.

Text: Eszter Fenyőházi, Fotos: Johannes Ernst.

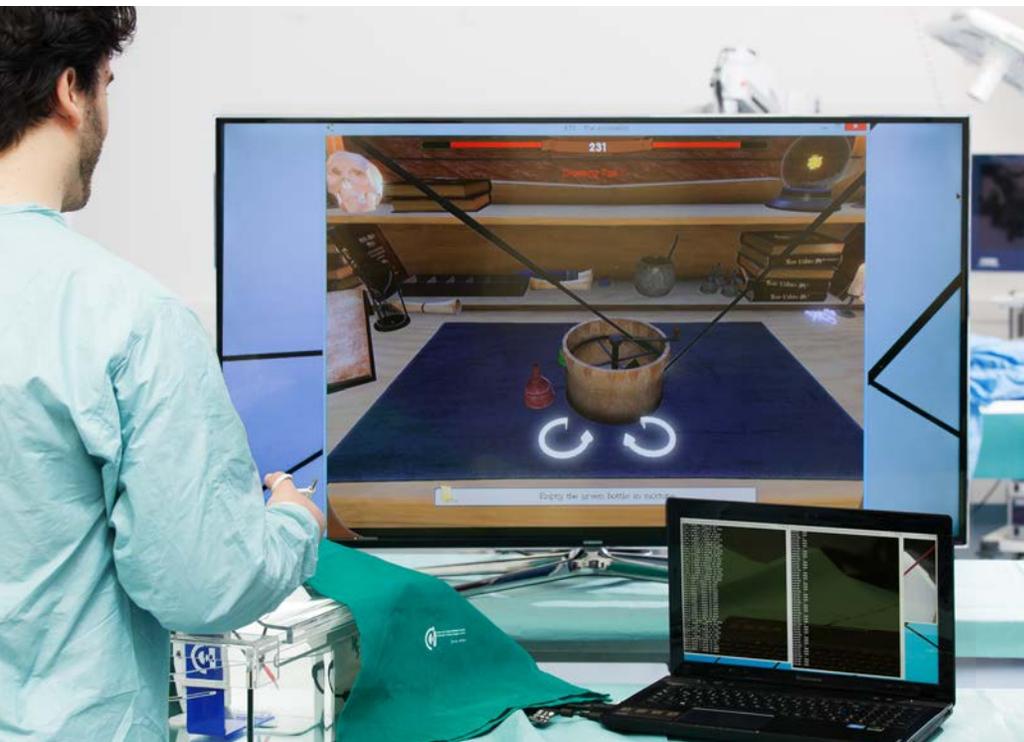
Bauchschmerzen, starke Berührungsempfindlichkeit im rechten Unterbauch, Übelkeit und Erbrechen – alles Symptome, die auf eine akute Blinddarmentzündung hindeuten. Jetzt muss es schnell gehen, eine Entfernung des Blinddarms ist notwendig, sonst gelangen infektiöse Bakterien in den Bauchraum. Dafür

sind heute dank laparoskopischer Chirurgie nur noch drei kleine Schnitte nötig. Über die drei Schnitte werden die notwendigen Instrumente und eine Kamera in die Bauchhöhle eingeführt. Bei dem auch als Schlüssellochtechnik bezeichneten Verfahren wird also ein Zugang zu den erkrankten Organen

geschaffen, ohne den gesamten Bauchraum öffnen zu müssen. Durch die vergleichsweise kleinen Wunden heilen die Narben schneller und schmerzen weniger, außerdem ist das Risiko einer nachträglichen Wundentzündung geringer. Die Laparoskopie wird deshalb nicht nur bei Blinddarmentzündungen, sondern auch beispielsweise zur Entfernung der Gallenblase sowie bei komplexeren Operationen wie der Entfernung von Krebsgeschwüren eingesetzt.

Für den Patienten bedeuten laparoskopische Eingriffe eine Erleichterung. Für den Operateur stellen sie allerdings aufgrund der eingeschränkten Sicht auf das Operationsfeld eine besondere Herausforderung dar. Sicheres Operieren setzt hier spezielle Kenntnisse, hohes räumliches Vorstellungsvermögen, Gefühl für den Umgang mit den Instrumenten und ständiges Training voraus. Bisher können dies Ärzte nur in speziellen Kursen an Modellen oder anatomischen Präparaten üben. Derartige Kurse sind teuer und aufwendig. Eine echte Alternative außerhalb des klinischen Alltags gibt es bisher nicht. Studien deuten jedoch darauf hin, dass Chirurgen ihre Fingerfertigkeit bei laparoskopischen Eingriffen auch durch geeignete Computerspiele verbessern können.

Ein „Serious Game“ für die Laparoskopie
Hier setzt das Projekt „Kheiron Training System“ (KTS) an. Von Januar 2014 bis Dezem-



Ein ernstes Spiel – mit dem von der HTWK Leipzig und fünf weiteren europäischen Partnern entwickelten Lernspiel „The Alchemist“ werden Basisfertigkeiten für die laparoskopische Chirurgie trainiert.



„The Alchemist“ wird mit echten OP-Instrumenten in einem sogenannten „Boxtrainer“ gespielt. Die Bewegungen werden über eine herkömmliche Webkamera ins Spiel übertragen.

ber 2015 entwickelten sechs Partner aus fünf europäischen Ländern gemeinsam ein „Serious Game“ (Lernspiel) für das Training laparoskopischer Basisfertigkeiten. Geleitet wurde das EU-geförderte Forschungskonsortium vom „Jesús Usón Zentrum für minimalinvasive Chirurgie“ in Spanien; die Forschungsgruppe „Innovative Surgical Training Technologies“ (ISTT) an der HTWK Leipzig war für das pädagogische Konzept des zu entwickelnden Spiels zuständig. In früheren Forschungsprojekten haben die Forscher des ISTT bereits Trainingskonzepte für die Wirbelsäulen- und die HNO-Chirurgie entwickelt und chirurgische Trainer weitergebildet. Für das KTS-Projekt wurden die Pädagogen nun zu Spieleentwicklern: „Eigentlich sollte ja jedes gute pädagogische Konzept so gestaltet sein, dass das Lernen Spaß macht. Klare Aufgaben, erreichbare Lernziele und direktes Feedback tragen dazu bei. Bei einem Serious Game allerdings soll die spielerische Komponente so motivierend sein, dass es sich gar nicht mehr wie Lernen anfühlt – natürlich ohne dabei die fachspezifischen Lerninhalte aus dem Blick zu verlieren“, erklärt Werner Korb, Professor für Simulation und Ergonomie in der operativen Medizin an der HTWK Leipzig.

„The Alchemist“

Innerhalb von zwei Jahren entstand in enger Zusammenarbeit zwischen Ärzten, Pädagogen, Spieleentwicklern und Informatikern „The Alchemist“, ein abwechslungsreiches Lernspiel aus verschiedenen Minigames mit Schwierigkeitsgraden von leicht bis schwer.

Auf den ersten Blick mutet das Spiel wie ein herkömmliches Geschicklichkeitsspiel für den Computer an: In den einzelnen Levels muss der Spieler magische Mixturen mischen, Objekte der Größe nach ordnen oder Irrlichter einfangen – all dies jedoch mithilfe von zwei knapp 30 Zentimeter langen Laparoskopie-Instrumenten. Die Grundbewegungen – Greifen, Schneiden, Ziehen – sind denen in laparoskopischen Eingriffen nachempfunden und trainieren die Feinmotorik sowie die Hand-Auge-Koordination. Für eine hohe Punktzahl ist es wichtig, vorsichtig mit den Spielgegenständen umzugehen und alle Bewegungen möglichst ökonomisch auszuführen. Denn bei einer OP sind dies wichtige Voraussetzungen, um Verletzungen des umliegenden Gewebes zu vermeiden. Zum Zubehör von „The Alchemist“ gehören zwei echte OP-Instrumente, die in einer Art Kiste, dem sogenannten Boxtrainer, bewegt werden, sowie eine herkömmliche Webkamera, die die Bewegungen der OP-Instrumente auf den PC überträgt. „Unser Ziel war es, Medizinstudenten und Assistenzärzten in den ersten Ausbildungsjahren die Möglichkeit zu bieten, effektiv und selbstständig laparoskopische Basisfertigkeiten trainieren zu können“, fasst Werner Korb zusammen.

Anwendungsszenarien für ein solches Serious Game gibt es viele: Nur ein Bruchteil der Medizinstudenten will nach dem Examen eine Facharztweiterbildung zum Chirurgen machen – der Berufsverband der Chirurgen warnt seit Jahren vor einem Nachwuchsmangel. Über „The Alchemist“ könnten Medizinstudenten

bereits während des Studiums an das Fach Chirurgie herangeführt und mit den Herausforderungen der Disziplin vertraut gemacht werden. Vorstellbar ist auch, das Spiel Kliniken als Trainingsgerät dauerhaft zur Verfügung zu stellen oder als Aufwärmübung vor bestimmten chirurgischen Eingriffen einzusetzen.

Validierung des ersten Prototyps

Im Dezember 2015 wurde „The Alchemist“ europaweit validiert. Insgesamt 100 Chirurgen, Assistenzärzte und Medizinstudenten in Deutschland, Ungarn, Spanien und Rumänien testeten einen ersten Prototyp des Spiels. „Das Feedback war insgesamt positiv – die Spielidee kam gut an, die Schwierigkeit der einzelnen Level wurde als angemessen befunden und die Spieler schätzten den Nutzen des Spiels mehrheitlich als positiv ein“, so Werner Korb. Nun soll „The Alchemist“ auf Grundlage der Validierungsergebnisse weiterentwickelt werden. Langfristig soll dann das Spiel Einzug in den Klinikalltag und die Lehrpläne der medizinischen Aus- und Weiterbildungseinrichtungen finden.



Prof. Dr. sc. hum. Werner Korb

Geboren 1975, Studium der Technischen Mathematik/Computerwissenschaften an der TU Wien, nach mehreren Forschungsprojekten 2005 bis 2010 Nachwuchsgruppenleiter am „Innovation Center Computer Assisted Surgery“ der Universität Leipzig. Seit 2010 Direktor der Forschungsgruppe „Innovative Surgical Training Technologies“ und seit 2011 Stiftungsprofessor für „Simulation und Ergonomie in der operativen Medizin“ an der HTWK Leipzig. 2015 Co-Gründer der Real Surgical Training Technologies GmbH.

werner.korb@htwk-leipzig.de

Nicht noch ein Kochkurs!

In Deutschland steigt die Zahl übergewichtiger Jugendlicher und die Zahl der adipösen Kinder hält sich auf einem hohen Niveau – besonders in sozial schwachen Stadtteilen wie Leipzig-Grünau. Woran liegt das? Ein Forschungsprojekt auf Spurensuche zwischen Spielplätzen, bürokratischen Hürden und Fertigergerichten.

Text: Verena Müller, Fotos: Johannes Ernst (S. 36–38), Martina Lück (S. 39 links), Maria Garz (S. 39 rechts).



Kommt man nach Leipzig-Grünau, so hat man das Gefühl, eine andere Welt jenseits des Wirbels um das „Hypezig“ Leipzig zu betreten. Ein Plattenbau reiht sich an den nächsten, dazwischen viel Freiraum und Grünflächen. Raum, der bisher jedoch nur von wenigen der über 42.000 Menschen genutzt wird, die hier im äußersten Westen Leipzigs wohnen. Auch von den Kindern nicht.

Vor genau 40 Jahren als eines der größten Plattenbau-Projekte der DDR angelegt, sollte Leipzig-Grünau idealen Lebensraum für 100.000 Menschen bieten. Grünau wurde als Wohnmodell der Zukunft propagiert. Die modernen Wohnungen mit Zentralheizung und fließend warmem Wasser waren beliebt, Arbeiter wohnten neben Professoren, der Musiker neben dem Maschinenbauer.

Ganz anders heute. Nach der Wende zogen viele Bewohner weg, innerhalb von nur zehn Jahren halbierte sich die Bevölkerungsanzahl. In Grünau gibt es mittlerweile deutlich weniger Miteinander der verschiedenen Bildungsschichten. Beinahe ein Drittel der Grünauer hat keinen oder maximal einen Hauptschulabschluss, jeder siebte ist arbeitslos. Und fast 50 Prozent der Kinder unter 15 Jahren empfangen Sozialgeld.

Dass ein Wohnort zum Risikofaktor für das gesunde Aufwachsen von Kindern werden kann, zeigt ein Blick auf die Statistik: Jedes zehnte Kind gilt in Grünau, dem größten Viertel Leipzigs, schon bei der Einschulung als zu dick. Das sind dreimal so viele Kinder wie in den wohlhabenderen Stadtteilen Leipzigs.

Genau das soll sich nun ändern: Vor einem Jahr hat die HTWK Leipzig gemeinsam mit der Universitätsmedizin Leipzig, der Stadt Leipzig und der AOK Plus das Gesundheitsförderungsprojekt „Grünau bewegt sich“ ins Leben gerufen. Ein Projekt, das die Gesundheit der Kinder fördern will, indem es Veränderungen direkt im Wohn- und Lebensumfeld von Kindern anstößt und dabei die besonderen Strukturen, Ressourcen und Risiken des Stadt-

teils berücksichtigt. Dafür behält das Vorhaben zwei wesentliche Indizien für Kinder-gesundheit im Auge: das Körpergewicht und die motorischen Fähigkeiten der Kinder.

Über den Zusammenhang von Wohngegend und Körperumfang

Dass wir Deutschen immer dicker werden und selbst Kinder davon betroffen sind, ist nichts Neues. Neu ist aber die Erkenntnis, dass die Ursachen dafür nicht nur in den Familien, nicht nur in der unmittelbaren Umgebung der Kinder selbst liegen. Entscheidend ist auch das größere Drumherum, das die Heranwachsenden täglich umgibt. „Dazu zählt vor allem das direkte Lebensumfeld, der Ort, an dem Kinder aufwachsen. So wirken sich adipogene, also ‚dickmachende‘ Merkmale der Wohnumgebung negativ auf das gesunde Aufwachsen von Kindern aus – im Umkehrschluss kann ein attraktiv gestalteter Lebensraum ihre Entwicklungschancen aber auch positiv beeinflussen“, erklärt Ulrike Igel von der Arbeitsgruppe „Soziales und Gesundheit“ an der HTWK Leipzig. Die Sozialpädagogin erforscht bereits seit vielen Jahren, wie Wohngegend und Gesundheit zusammenhängen. Zahlreiche Studien belegen, dass die



Leipzig-Grünau war eine der größten Plattenbausiedlungen der DDR. 1989 lebten hier etwa 85.000 Menschen – heute sind es nur noch halb so viele.

Wohnumgebung das Verhalten von Kindern, ihre Ernährungsgewohnheiten und ihre körperlichen Aktivitäten prägt. Und zwar als eigenständige Größe, unabhängig vom sozialen Status ihrer Familien. Demnach entwickeln sich Kinder aus sozial benachteiligten Familien ähnlich wie Kinder in Akademikerfamilien, solange sie in Wohnquartieren der sozialen Mittelschicht aufwachsen.

Wie die sozialen und baulichen Merkmale Grünaus dazu beitragen, dass die Kinder hier öfter übergewichtig sind, will das Projektteam von „Grünau bewegt sich“ in den kommenden vier Jahren herausfinden. Vor allem aber wollen die Forscher zeigen, dass medizinische Maßnahmen und präventive Angebote nur dann langfristig hilfreich sind, wenn das Wohn- und Lebensumfeld entsprechend umgestaltet wird.

„Nicht noch ein Kochkurs für Kinder“

Projekte, die die Gesundheit sozial benachteiligter Kinder und Erwachsener fördern sollten, gab es bereits viele. Doch sie blieben bisher ohne nennenswerten Erfolg. „In den traditionellen Ansätzen wurde stets versucht, nur auf die Kinder oder auch nur auf die Eltern Einfluss zu nehmen“, so Ulrike Igel. Über die tägliche Portion Obst in der Schule oder einen Kochkurs mit Kindern zum Beispiel. „Da haben wir zwar dann Kinder, denen wir in der Schule solche Dinge beibringen. Doch dann gehen die nach Hause und essen doch wieder Fertiggerichte“, so die Sozialpädagogin. Denn entsprechend der sozialen Vererbungshypothese geben Eltern ihre Verhaltensweisen an ihre Kinder weiter. Pflegen also die Eltern einen Lebensstil, der Übergewicht fördert – wenig Bewegung und ungesunde Ernährung – übernehmen das ihre Kinder. Und die seien schließlich die Letzten, die zu Hause auf den Tisch hauen – „wie sollen die sich auch gegen ihre Eltern durchsetzen“, so Igel.

Die Lösung sehen Ulrike Igel und ihre Kollegen daher darin, auf mehreren Ebenen anzusetzen – Familie, Kitas und Freizeittreffs einerseits, die äußeren, baulichen Bedin-

gungen im Stadtviertel andererseits. „Statt den Menschen zu predigen ‚Esst mehr Obst‘, wollen wir herausfinden, warum sie es nicht essen“, erklärt die Wissenschaftlerin. „Also erst die Verhältnisse um die Kinder kennen, dann die erreichen, die sie machen und die sie beeinflussen können.“

„Bewegungsmelder“, Grünauer Wohnkomplex 8

Projektladen „Bewegungsmelder“, Selliner Straße 17 im Grünauer Westen, Dreh- und Angelpunkt des großangelegten Forschungsprojekts. Hier werden neue Ideen entwickelt, Initiativen gestartet und Ergebnisse gesammelt und diskutiert. Nachdenklich stehen Ulrike Igel, Martina Lück und Ruth Gausche vor einer Karte Grünaus, verziert mit roten Klebepunkten und bunten Stecknadeln. „Punkte für die Spielplätze und Nadeln für die Stellen, an denen sich die Grünauer Bewohner gern aufhalten – das Einkaufszentrum, die Innenhöfe und der Kulkwitzer See. Dort können wir die Kinder erreichen und ihre Lebens-

welt außerhalb der Familie kennenlernen“, erklärt Projektkoordinatorin Ruth Gausche von der Universität Leipzig. „Besonders gewundert hat uns zum Beispiel eines: Grünau ist Leipzigs Viertel mit der höchsten Dichte an Spielplätzen. Warum nur werden sie nicht genutzt?“ Dabei fällt ihr Blick durch die Fenster auf die große, kahle Freifläche vor dem Laden. Da hätte ich auch keine Lust zu spielen, gibt sie zu verstehen.

„Mehr Anreize für Bewegung zu schaffen, ist auf jeden Fall ein wesentlicher Baustein. Wir wollen ungezwungen den natürlichen Bewegungsdrang der Kinder nutzen.“

Denn nur wer sich freiwillig und gerne bewegt, wächst auch gesund auf. Gelingen soll

dies über attraktivere Spielplätze, die auch noch für ältere Kinder interessant sind, sowie Grünflächen, die mit den Kindern gemeinsam entwickelt werden. Die Wege zu Schulen oder Spielplätzen sollen Spaß machen. Denkbare Hindernisse zum Klettern und bunte Flecken auf den Wegen, die zum Hüpfen einladen. Im besten Fall könnten dann Kinder und Eltern gleichermaßen erreicht werden: „Vielleicht ertappt sich ja das ein oder andere Elternteil dabei, plötzlich mitzuhüpfen“, so Gausche. Auch die Idee der Spielplatz-Animatoren, die mit altbewährten Kinderspielen wie „Gummitwist“ oder „Himmel und Hölle“ Kinder zum Draußenspielen anregen, wurde schon diskutiert.

Neben den Bewegungsmöglichkeiten an der frischen Luft könnte der Zugang zu gesunden Lebensmitteln ein wesentlicher Knackpunkt sein. Dazu zählt auch, allen Kindern ein gemeinschaftliches Essen in der Kita oder der Schule zu ermöglichen. „Das Problem ist, dass Eltern in prekärer finanzieller Situation zwar ein Bildungs- und Teilhabe-Paket beantragen können, das auch das Essen in der Kita abdeckt“, so Igel. „Die Antragsstellung dafür ist allerdings nicht ganz einfach und muss vor allem jedes halbe Jahr wiederholt werden – dafür brauchen einige Eltern wirksame Unterstützung.“ Ein Vorschlag der Sozialpädagogin daher: Die Essensversorgung der Kinder in die Kita-Gebühren einschließen oder als Gutscheine gemeinsam mit den Hartz-IV-Sätzen vergeben. Auch „Stadtteilmütter“ könnten Hilfe im bürokratischen Dschungel leisten. Die Essensversorgung in den Kitas ist nur ein kleines Puzzleteil von vielen. Am Ende soll ein Bild über alle Stellschrauben und erfolgreichen Initiativen im Stadtteil entstehen, die zusammen ein Umfeld schaffen, in dem Kinder gesund aufwachsen können.

Keine Lebensanweisungen vom Schreibtisch aus

Doch so groß der Einfluss dieser außerfamiliären Verhältnisse auf die Entwicklung der Kinder auch sein mag: „Der entscheidendste und auch schwierigste Part, das sind die Eltern“,



Wo halten sich die Grünauer gerne auf? Bevor im Projekt „Grünau bewegt sich“ gesundheitsförderliche Maßnahmen konzipiert werden, verschaffen sich die Projektmitarbeiterinnen Ulrike Igel, Martina Lück und Ruth Gausche (v.l.n.r.) einen Überblick über die Situation vor Ort.



Dreh- und Angelpunkt des Projekts ist der „Bewegungsmelder“ im Grünauer Wohnkomplex 8. Hier organisiert das Projektteam Informationsabende, Netzwerktreffen und Mitmachveranstaltungen wie beispielsweise zum Grünauer Straßenfest im Herbst 2015 (links) oder zum Tag der gesunden Ernährung im März 2016 (rechts).

so Igel. „All diese Ansätze nützen wenig, wenn wir sie nicht erreichen.“

An ebendieser Frage, wie die Eltern erreichen, haben sich bereits zahlreiche sozialpädagogische Projekte die Zähne ausgebissen. Den Schlüssel sehen die Wissenschaftler sowohl darin, die Betreuungseinrichtungen bei ihrer Elternarbeit zu unterstützen, als auch das Eigeninteresse der Eltern für das Wohlergehen ihrer Kinder herauszukitzeln. All das sei wiederum nur möglich, wenn man ihnen im Gespräch auf Augenhöhe begegnet. „Wir wollen nicht als gescheite Professoren ankommen, die den Leuten sagen, wie sie leben sollen“, so Prof. Wieland Kieß, Direktor der Leipziger Uni-Kinderklinik und Leiter des Projekts seitens der Universität Leipzig. „Stattdessen wollen wir herausfinden, wie man die Menschen unterstützen kann, damit sie sich und ihren Kindern besser helfen können.“

Und die Erfolgsaussichten?

Die Macht der Gewohnheit ist bekanntlich eine besonders starke. Trotzdem geben sich die Wissenschaftler zuversichtlich. Projektleiterin Prof. Gesine Grande von der HTWK Leipzig: „Nur ein Teil der Projektergebnisse lässt sich am Ende in einfachen Zahlen messen. Ein zentrales Erfolgskriterium wird sein, ob sich das Körpergewicht und die motorischen Fertigkeiten der Kinder in den nächsten Jahren positiv entwickeln. Zum Vergleich werden wir die Gesundheitsdaten der Kinder aus dem Leipziger Osten heranziehen, ein

Stadtteil mit ähnlichen sozialen und gesundheitlichen Verhältnissen, in dem wir aber im Rahmen des Projektes nicht an Veränderungen arbeiten.“ Zum anderen will das Projektteam bewerten, wie sich die einzelnen Institutionen – ob Kindertagesstätten, Freizeittreffs oder auch Schulen – über den Projektverlauf hinweg untereinander vernetzen. „Statt an den Problemen einzelner anzusetzen, wollen wir mit den Bewohnern und anderen Akteuren in Grünau gemeinsam den Stadtteil so verändern, dass der Alltag dort insgesamt attraktiver und lebendiger wird und die dort lebenden Familien zu einer anregenden und aktiven Lebensweise animiert werden“, fasst Gesine Grande zusammen. Dazu zählt auch die Zusammenarbeit mit den vielen bereits erfolgreichen Initiativen in Grünau wie dem KOMM-Haus, dem Jugend- und Altenhilfeverein, der Caritas, dem Quartiersmanagement, den offenen Freizeittreffs und vielen mehr.

Dass es das Projekt überhaupt gibt, kann bereits als Erfolg gewertet werden. Lange Zeit stand Grünau auf der städtebaulichen Abschlussschussrampe. „Auch wenn viele Stadtplaner dafür plädieren, solche Trabantenstädte zurückzubauen, können die Menschen nicht gezwungen werden umzuziehen“, so Ulrike Igel. Viele hätten Grünau und seine Vorzüge lieb gewonnen – seien es die großen, günstigen Wohnungen, die gute Verkehrsanbindung und die Nähe zum Kulkwitzer See oder, besonders wichtig für Kinder: die Nähe zu Freunden. „Wir müssen Angebote machen,

die Lebensbedingungen von Kindern in ihrer direkten Wohnumgebung verbessern“, so Igel. Vor allem zum Wohle der Kinder. „Denn Gesundheit bedeutet viel mehr als körperliches Wohlbefinden. Gesundheit ist die Ausgangsbedingung für eine gute Entwicklung. Wenn jeder die gleichen Chancen im Leben haben soll, müssen wir bei der heranwachsenden Generation ansetzen.“



Prof. Dr. PH habil. Gesine Grande

Diplom-Psychologin, 1991–2003 wissenschaftliche Mitarbeiterin/Assistentin an den Universitäten Leipzig, Essen und Bielefeld. 1997 promoviert zum Doctor of Public Health, 2012 Habilitation an der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig. Von 2003–2013 Professorin für Gesundheitspsychologie an der HTWK Leipzig, dort Gründung der Arbeitsgruppe „Soziales und Gesundheit“ im Forschungszentrum „Life Science & Engineering“. 2014 Berufung an die Universität Bremen. Seit Oktober 2014 Rektorin der HTWK Leipzig. Je älter sie wird, desto mehr schätzt sie Fahrradwege und anregende Spaziergänge in Leipzig.

gesine.grande@htwk-leipzig.de

Rekordzeiten durch datengestützte Technikanalysen

Schwimmen gilt als eine der olympischen Kernsportarten. Dabei haben sich die Leistungen der Athleten in den letzten fünfzig Jahren so verbessert, dass neue Rekorde heutzutage oft nur Bruchteile von Sekunden unter dem vorherigen Wert liegen. „Viele Optimierungspotenziale im Bereich des allgemeinen Trainings, der Ernährung und der Wettkampfvorbereitung wurden bereits erschlossen“, erklärt Maren Witt, Professorin für Sportbiomechanik an der Universität Leipzig. „Um im internationalen Vergleich zukünftig sportliche Spitzenleistungen zu erzielen, müssen wir Wege finden, um die individuelle Schwimmtechnik der Sportler noch gezielter zu verbessern.“ Mit Förderung durch das Bundesinstitut für Sportwissenschaft und in Kooperation mit dem Deutschen Schwimmverband untersucht Maren Witt zwei verschiedene Technikvarianten des Freistilschwimmens. Dazu schwammen insgesamt 30 Leistungsschwimmer in ihrer bevorzugten Technik in vier verschiedenen Geschwindigkeitsbereichen vom Ausdauertraining bis zum Sprint. Über Inertialsensoren an Hüfte und Schulter wurden konti-

nuierlich die Drehraten und Beschleunigungen in allen drei Achsen erfasst. Unterstützung bei der Aufbereitung und Analyse der so gesammelten Datenmengen kommt vom Fachgebiet „Angewandte Mathematik“ der HTWK Leipzig unter Leitung von Prof. Hans-Jürgen Dobner. „Insgesamt wurden 240 Messreihen über 15 bis 30 Sekunden aufgezeichnet. Mithilfe von mathematischen Algorithmen können wir diese Daten um Störwerte bereinigen und dann auf Muster untersuchen“, so der Mathematik-Professor. „Durch die Analysen der HTWK Leipzig können wir herausarbeiten, welche Kombination von Hüft- und Schulterbewegung für die individuelle Schwimmtechnik optimal ist“, ergänzt Maren Witt. Die Ergebnisse des Projekts sollen in das Training der deutschen Leistungsschwimmer eingehen. Ob sich die Technikanalysen dann auch in neuen Rekorde niederschlagen, wird sich spätestens bei den nächsten Weltmeisterschaften in Budapest 2017 zeigen.

Kontakt: Prof. Dr. rer. nat. habil. Hans-Jürgen Dobner, hans-juergen.dobner@htwk-leipzig.de

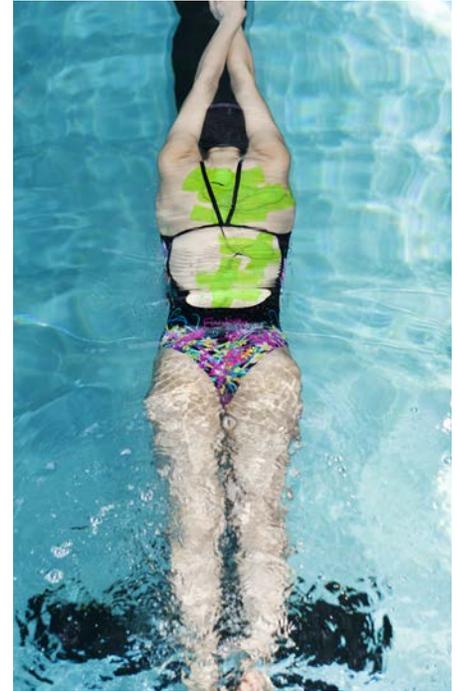


Foto: Johannes Ernst

Mithilfe von Sensoren (im Bild grün) erforschen Sportwissenschaftler der Uni Leipzig die Krauttechnik von Leistungsschwimmern. Die HTWK Leipzig unterstützt bei der Datenanalyse.

Reha-Technik aus dem 3D-Drucker

Nach Operationen besteht das Risiko, dass sich ein eingegipster Fuß oder Arm versteift und erst durch wochenlange Physiotherapie und intensives Üben wieder zu seiner ursprünglichen Beweglichkeit zurückfindet. Auch bei einem Schlaganfall kann es vorkommen, dass ein Patient alltägliche Bewegungen neu einüben muss. In diesen Fällen hilft ein professioneller Therapeut. Zusätzlich können moderne Trainingsgeräte eingesetzt werden, um die Beweglichkeit und Muskelkraft

mithilfe von maschineller Stimulation zu verbessern. Solche aktiven Orthesen, sogenannte Exoskelette, sind allerdings ausgesprochen teuer und bislang nicht in die reguläre Krankenversorgung integriert. Unter Leitung von Prof. Detlef Riemer haben deshalb die zwei Maschinenbau-Studenten Frank Schmidt und Michael Sanne ein neues Exoskelett für die Handrehabilitation entwickelt. Die „Exohand“ wird wie ein Handschuh getragen und kann alle fünf Finger der Hand beugen und strecken. Die Einstellung der gewünschten Beuge- und Streckwinkel erfolgt über eine eigens programmierte Software. Das Besondere: Die Bauanleitung und Software zu den Reha-Geräten soll im Internet frei verfügbar sein, die Produktionskosten dank Rapid Prototyping unter 100 Euro pro Exemplar liegen. „Unsere Vision ist, dass die Exohand mit Bauteilen aus dem 3D-Drucker und zugekaufter Mechanik aus dem normalen Handel ganz einfach zusammengebaut werden kann“, erklärt Frank Schmidt. Bis die Exohand als Reha-Technik wirklich zu Therapiezwecken eingesetzt werden kann, ist es zwar noch ein weiter Weg. Aber in ihren Bachelor-Arbeiten haben die beiden Studenten anhand zweier verschiedener Konstruktionsprinzipien gezeigt, dass diese Vision möglich werden kann. Nun wird im Robotik-Labor von Prof. Detlef Riemer an der weiteren Optimierung der Exohand geforscht.



Foto: Johannes Ernst

Die Maschinenbau-Studenten Frank Schmidt (links) und Michael Sanne haben zwei Prototypen eines Open-Source-Exoskeletts für die Handrehabilitation entwickelt.

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Detlef Riemer, detlef.riemer@htwk-leipzig.de

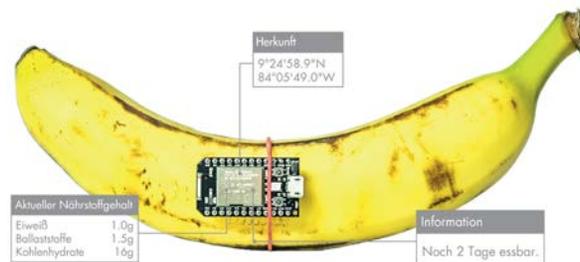
Wie KMU von der Digitalisierung profitieren können

Sie verstecken sich im Schuh, im Fahrzeug, im Container. Embedded Systeme, miniaturisierte Elektronik und Sensoren, sind die technische Grundlage für den rasanten Wandel der Welt durch die Digitalisierung. Gerade für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) ist es wichtig, diese Entwicklung als Chance zu begreifen, um am Markt bestehen zu können. Am 23. und 24. September 2015 nutzten zahlreiche KMU aus Mitteldeutschland die Möglichkeit, bei dem vom Bundesforschungsministerium geförderten Innovationsforum „Embedded Innovation“ an der HTWK Leipzig technische Entwicklungen sowie Innovationspotenziale kennenzulernen und strategische Partner für neue Ideen zu finden. Initiator war die Arbeitsgruppe „Laboratory for Biosignal Processing“ (LaBP) der HTWK Leipzig. Die Forscher setzen sich seit über fünf Jahren mit Anwendungsmöglichkeiten von Embedded Systemen auseinander. Mit Erfolg, wie die Vorträge ihrer Projektpartner NEL Neontechnik Elektroanlagen Leipzig und profi-con zeigten. Das Programm bot zudem praktische sowie theoretische

Orientierung: Sascha Wolter, Kreativ- und Querdenker für „Smart Home“-Anwendungen bei der Deutschen Telekom, warb für die spielerische Entwicklung technischer Neuheiten. Johannes Stein, Leiter des Kompetenzzentrums Industrie 4.0 im VDE e. V., brachte Klarheit in das Begriffsfeld „Internet of Things – Industrial Internet – Digitalisierung“. Internationale Elektronikhersteller und -distributoren berichteten über die jüngsten Entwicklungen im Bereich der Embedded Systeme. Daneben kamen auch finanzielle Aspekte und Fördermöglichkeiten für Unternehmen zur Sprache. „Das Internet der Dinge hat

den Mittelstand erreicht!“ Dass Prof. Matthias Sturm, wissenschaftlicher Leiter des Innovationsforums, mit diesem Statement in seiner Eröffnungsrede richtig lag, zeigte sich auch an den begeisterten Reaktionen der Teilnehmer. Darauf baut die Arbeitsgruppe LaBP nun mit neuen Workshop-Veranstaltungen zum Thema Digitalisierung und durch die Kooperation mit Leipziger Unternehmensnetzwerken wie beispielsweise dem Unternehmerstammtisch Leipziger Westen auf. (ff)

Kontakt: Dr.-Ing. Gerold Bausch,
gerold.bausch@htwk-leipzig.de



Internetfähiges Obst? Zukunftsspielerei und Symbol zugleich für die ungeahnten Anwendungsgebiete von eingebetteten Systemen.

Grafik: LaBP

Wissenstransfer über kluge Köpfe

Dank immer kleinerer Computer- und Sensortechnik lässt sich mit modernen Smartphones nicht mehr nur telefonieren, im Internet surfen und fotografieren. Über integrierte Sensoren kann ebenso die Position, Umgebungstemperatur oder gar die Pulsfrequenz des Anwenders erfasst werden. Aber noch wesentlich mehr

Anwendungsmöglichkeiten bieten sich im sogenannten „Internet of Things“ (IoT), also wenn Mikrosensoren und Mini-Computer in andere Maschinen integriert werden und diese mit dem Smartphone oder Tablet kommunizieren können. Mit der Entwicklung der hierfür nötigen Hard- und Software kennen sich Ben Andrack und Matthias Müller hervorragend aus. Seit der Eröffnung des HTWK-Forschungszentrums „Life Science & Engineering“ im Jahr 2010 haben die beiden Elektroingenieure in verschiedenen Forschungsprojekten daran gearbeitet, medizinische Geräte durch integrierte Sensorik „smart“ zu gestalten. „Neben der eigentlichen Entwicklungsarbeit für ein bestimmtes Forschungsvorhaben fällt zusätzlich viel Wissen an, das nicht direkt für das konkrete Projekt oder für ein Folgevorhaben verwertbar ist“, erklärt Matthias Müller. „Dieses Know-how hängt stark an uns als Forschern – im Rahmen der Projekte veröffentlicht man schließlich nur das, was schlussendlich dem

Projektziel gedient hat.“ Müller und Andrack planen deshalb, mittelfristig ein Ingenieurbüro zu gründen. Der Fokus: Hardware- und App-Entwicklung im Bereich Life Sciences. „Für uns ist es ein logischer nächster Schritt, Technologietransfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft nicht nur über fertige Produkte, sondern auch über spezifisch erworbenes Know-how zu ermöglichen“, so Ben Andrack. Ein solcher Wissenstransfer nützt letztlich auch der regionalen Wirtschaft – denn Prognosen zufolge wird der Bedarf an erfahrenen Elektronikentwicklern für IoT-Anwendungen künftig noch weiter steigen. Doch auch die HTWK Leipzig profitiert von einem wachsenden Netzwerk aus Firmen ehemaliger Hochschulangehöriger – durch gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte und über eine steigende Nachfrage nach Absolventen.

Kontakt: Ben Andrack,
ben.andrack@htwk-leipzig.de



Foto: Johannes Ernst

Die Elektroingenieure Ben Andrack (links) und Matthias Müller entwickeln Hardware und Apps für die Vernetzung von Medizingeräten.



Informationen erschließen

Medien & Information

Medial gestützte Kommunikation und
Information in der Wissensgesellschaft

Vom Studentenjob zum Unternehmen

Virtual Reality für Industrieanwendungen: Drei Medieninformatik-Absolventen der HTWK Leipzig bauen Maschinen, Labore und Fahrzeuge im Stil von Computerspielen virtuell und interaktiv nach. Was als studentischer Nebenjob begann, wurde nun mithilfe eines Gründerstipendiums zu einem innovativen und erfolgreichen Start-up.

Text: Jan Schilling, Fotos: Johannes Ernst.

Hannes Finke, Tom Micklich und Guido Lein sind gerne in virtuellen Welten unterwegs. Schon als Studenten verdienten sich die drei mit 3D-Visualisierungen das nötige Kleingeld für ihr Medieninformatik-Studium an der HTWK Leipzig und gründeten dafür die Firma LeFx. Vor allem in der Architektur sind 3D-Visualisierungen üblich, um Entwürfe und geplante Immobilienprojekte für Kunden als

Bild oder Video anschaulich zu machen. Derartige Visualisierungen sind allerdings statisch – wird etwas am Plan geändert, müssen alle Bilder neu berechnet werden. Um verschiedene Varianten live auszuprobieren, ist das Vorgehen aufgrund der hohen Datenmengen viel zu rechenintensiv. Bei Computerspielen hingegen ist es bereits seit langem üblich, dreidimensionale, interaktive Welten

zu schaffen, in denen ein Spieler in Echtzeit interagieren kann. Die drei Medieninformatiker Finke, Micklich und Lein kennen dieses Erlebnis sehr gut. „Wir sind mit Computerspielen aufgewachsen“, so Hannes Finke, „und fragten uns, ob es nicht möglich sein müsste, Pläne wie in einem Spiel zum Leben zu erwecken, sodass man sich live darin bewegen und Dinge verändern kann.“ Die Idee basiert auf einem aktuell viel diskutierten Techniktrend: immersive Virtual Reality (VR). Als Nutzer sieht man die virtuelle Welt nicht nur wie in einem 3D-Kino vor sich, sondern kann sich in der virtuellen Welt bewegen und sogar mit Objekten interagieren. Möglich wird das unter anderem mit sogenannten VR-Brillen. Setzt man sich so eine Brille auf, sieht man nur noch die virtuelle Welt im Display der Brille. Sensoren erfassen die Kopfbewegungen des Nutzers und steuern so den Blickwinkel.

Durchstarten mit einem Gründerstipendium

Genau diese Technik wollen Hannes Finke, Tom Micklich und Guido Lein nun für Industriekunden anwendbar machen und aufzeigen, dass immersive VR mehr sein kann als bloß ein neues Spielzeug für die Freizeit. „In unserem Medieninformatik-Studium hatten wir viel Freiraum, eigene Ideen auszuprobieren. Also konnten wir über Projektarbeiten bereits testen, ob und wie sich die Computertechnik, CAD-Daten, immersive Projektions-



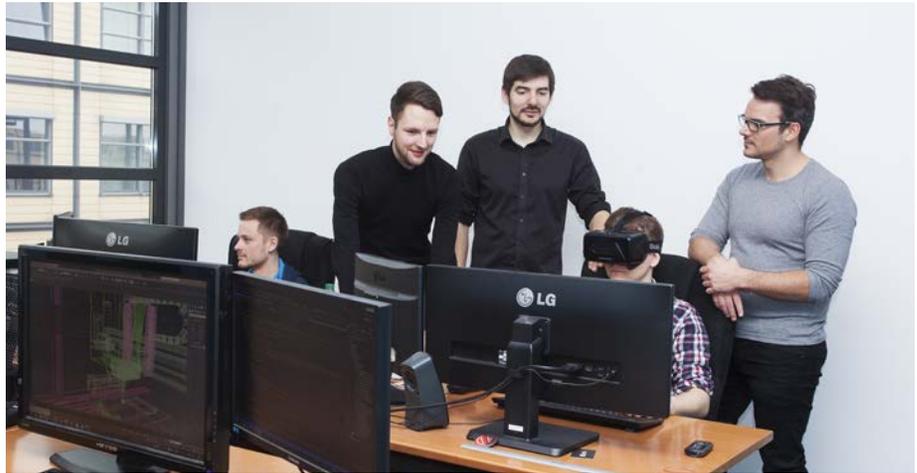
Setzt man eine VR-Brille auf, taucht man in eine virtuelle Welt ein. Mit Kopfbewegungen und einem Joystick kann man sich umsehen, durch Räume bewegen und mit der virtuellen Welt interagieren.

geräte wie VR-Brillen und moderne Gamecontroller kombinieren lassen“, erklärt Hannes Finke. Daraus entstand die Idee einer Virtual-Reality-Dienstleistung für Industriekunden. Um hierfür ein tragfähiges Geschäftsmodell zu entwickeln, wandten sich die drei Medieninformatiker an Klaus Hänßgen. Der Professor für Informationssysteme und Multi-Mediatechnologie an der HTWK Leipzig hat bereits mehrere IT-Existenzgründungsprojekte begleitet. Mit der Gründungsidee „Virtual Reality eXperience“ (VRX) warben die drei Absolventen gemeinsam mit Professor Hänßgen ein EXIST-Gründerstipendium vom Bundeswirtschaftsministerium ein. „Dabei hat uns die Unterstützung der Hochschule sehr geholfen – so einen Antrag schüttelt man als Gründer schließlich nicht mal eben aus dem Ärmel“, so Hannes Finke. Ein Jahr lang wurde der Lebensunterhalt der drei Medieninformatiker über das Stipendium abgedeckt, die Hochschule stellte Arbeitsplatz und die Infrastruktur. Über das hochschulübergreifende Gründernetzwerk SMILE wurden die drei Jungunternehmer in Sachen Businessplan und Kundenakquise gecoacht.

Zur Verwirklichung von VRX mussten die jungen Medieninformatiker keine komplett neue Soft- oder Hardware entwickeln. Die Programmierarbeit konzentrierte sich auf die Schnittstellen zwischen den einzelnen Software-Anwendungen und den zahlreichen verfügbaren Controllern und VR-Ausgabegeräten. „Unsere Innovation ist eine Dienstleistung für Industriekunden, die vorher am Markt so nicht verfügbar war“, fasst Tom Micklich zusammen.

Mittendrin statt nur dabei

Um verschiedene Anwendungsmöglichkeiten ihrer Idee zu demonstrieren, bauten die Unternehmer am Computer ein virtuelles Medizinlabor inklusive Forschungslabor, Großraumbüro und Empfangsbereich nach. Bis hierher ist die Arbeitsweise fast wie bei einer normalen 3D-Visualisierung: Stück für Stück wird das Büro nachempfunden, werden Wände, Möbel und Details aus 3D-Würfeln



Tom Micklich, Guido Lein und Hannes Finke (stehend, v.l.n.r.) machten sich nach ihrem Medieninformatik-Studium an der HTWK Leipzig mit VR-Anwendungen für Industriekunden selbstständig.

nachgebildet und durch Oberflächentexturen optisch realistisch gestaltet. Alles wirkt täuschend echt. Auf den Monitoren im Großraumbüro sind Programmfenster geöffnet und auf den Telefonen ist jede Taste zu erkennen. Echte Detailverliebtheit.

Ab dem nächsten Schritt geht die Arbeitsweise über die reine Visualisierung hinaus. Wie in einem Computerspiel werden Interaktionsmöglichkeiten angelegt: Die Türen lassen sich öffnen, bestimmte Möbelstücke sind frei positionierbar, die Farbe des Teppichbodens kann per Klick gewechselt werden. Setzt der Kunde nun seine Datenbrille auf, kann er sich durch die Büroräume bewegen und mit den Tasten des Spielecontrollers ausprobieren, welche Gestaltungsvariante am sinnvollsten ist. „Solche interaktiven Visualisierungen sind gerade dann von Vorteil, wenn Entscheidungen anstehen, die mehrere Personen betreffen. Aber mit der VR-Simulation lassen sich nicht nur verschiedene Varianten durchprobieren. Man bekommt auch ein besseres Gefühl dafür, ob die Größenverhältnisse stimmig sind“, erklärt Tom Micklich.

Das Verfahren bietet sich nicht nur für Architekturvisualisierungen an, ebenso können Produktionsstrecken, Maschinen oder Fahrzeuge

virtuell nachgebaut werden. „Unsere Produkte lassen sich einsetzen, um Mitarbeiter in bestimmten Abläufen zu schulen“, erklärt Tom Micklich. „Auch für die Automobilbranche eignet sich VRX“, ergänzt Hannes Finke. Autokäufer können verschiedene Sonderausstattungsvarianten virtuell ausprobieren und sich so schon vorm Kauf einen Eindruck verschaffen, wie ihr Wunschauto aussieht. Denkbar sind hier sowohl Konfiguratoren im Internet als auch VR-Anwendungen für Autohäuser und Messen.

Das nächste Level

Im Herbst 2015 haben die drei Gründer ihrer Geschäftsidee einen Rahmen gegeben, indem sie den Unternehmenszweck ihrer Firma LeFx auf das neue Geschäftsmodell VRX umwidmeten. Auch ihre Büros haben die drei Gründer mittlerweile in die MediaCity Leipzig verlegt. Der Hochschule bleiben die jungen Unternehmer aber weiterhin eng verbunden, auf der CeBIT 2016 beispielsweise präsentierte sich LeFx zusammen mit der HTWK Leipzig an einem gemeinsamen Stand. Aufgrund der starken Konkurrenz um IT-Fachkräfte ist die Hochschule außerdem eine wichtige Schmiede für potenzielle Mitarbeiter. Schon jetzt ergänzt LeFx sein Team mit Werkstudenten der HTWK Leipzig.

Die Welt im Panorama-Blick

„Wenn Sie aus dieser Idee nichts machen, dann verschenken Sie eine große Chance!“, so der eindringliche Rat von HTWK-Professor Klaus Hering vor sechs Jahren an einen seiner Absolventen. Die „Idee“? Ein Verfahren zur Erzeugung und Live-Übertragung von Panoramavideos. Und die „Chance“? Ein mittlerweile erfolgreiches Leipziger Start-up.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: NC3 GmbH (S. 47 rechts), Johannes Ernst (S. 46 und 47 unten).



Januar 2015, strahlender Sonnenschein und ausreichend Schnee auf den Hügeln des bayrischen Voralpenlands. Der Getränkehersteller Red Bull feiert die Eröffnung eines eigenen Snowparks. Zahlreiche Snowboard-Profis sind anwesend und testen die Hindernisse und Schanzen des Parcours, machen Tricks und Kunststücke. Tausende Snowboardfans verfolgen die Eröffnung online. Drei Panorama-Kameras an drei Hindernissen übertragen das Event live ins Internet. Für den Zuschauer zu Hause wirkt es, als stünde er direkt im Snowpark – per Mausklick oder Wischbewegung auf dem Tablet lässt sich der Blickwinkel im Videoplayer so verändern, als ob man den Kopf drehen würde. Trägt man dabei gar eine Virtual-Reality-Brille (VR-Brille), also eine Art aufsetzbaren Monitor (vgl. S. 44), kann man sich im Snowpark umsehen, als wäre man direkt vor Ort. Technisch möglich wird das durch die spezielle 360-Grad-Technik des Leipziger Start-ups „videostream360“. „Für uns war der Auftrag im Snowpark ein

Meilenstein“, erinnert sich Michael Kanna, Geschäftsführer von videostream360 und Medieninformatik-Absolvent der HTWK Leipzig. „Die Zugriffszahlen und das Feedback in den sozialen Netzwerken haben uns direkt gezeigt, dass unsere Idee wirklich gut bei den Online-Nutzern ankommt.“ Die Gründungsgeschichte als Abfolge von Meilensteinen – das Start-up-Vokabular hat Michael Kanna bestens verinnerlicht. Den ersten „Meilenstein“ datiert Kanna sieben Jahre zurück.

Meilenstein 1: Gründungsidee

Sommer 2009, Informatik-Fakultät der HTWK Leipzig. Sascha Weißbach verteidigt erfolgreich seine Masterarbeit über einen Algorithmus, der aus ringförmigen Bildern entzerrte Panoramavideos erzeugt – ein erster Schritt in Richtung 360-Grad-Videos. Der Medieninformatiker besteht mit Prädikatsexamen, sein Professor Klaus Hering gibt ihm mit auf den Weg: „Wenn Sie aus dieser Idee nichts machen, dann verschenken Sie eine gro-

ße Chance!“ Im Publikum sitzt Weißbachs Freund und Kommilitone Michael Kanna. Beim Anstoßen auf die bestandene Verteidigung schlägt er vor, sich gemeinsam mit der Idee selbstständig zu machen. In den nächsten Jahren arbeiten die beiden tagsüber in ihren regulären Jobs, nach der Arbeit tüfteln sie an einem 360-Grad-Spiegelaufsatz für Videokameras und recherchieren: Wie viel Innovationspotenzial steckt in der Idee? Offenbar sind die jungen Medieninformatiker ihrer Zeit voraus – weltweit gibt es zu diesem Zeitpunkt noch keine 360-Grad-Kamera, die in Echtzeit Panoramavideos erzeugen kann.

Meilenstein 2: Förderung und Firmengründung

Mit Unterstützung von HTWK-Professor Michael Frank reichen sie ein Verfahrenspatent ein und beantragen erfolgreich eine Gründerförderung über das EXIST-Programm des Bundeswirtschaftsministeriums. Zu diesem Zeitpunkt ist das Gründerteam auf vier

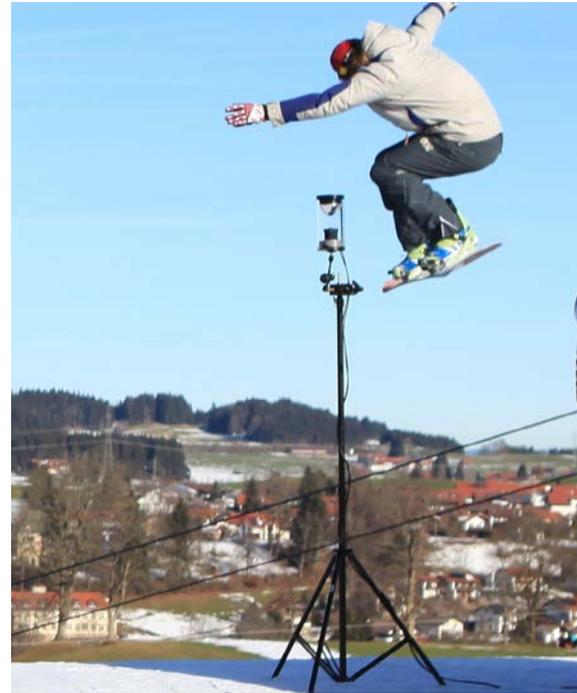
Personen angewachsen, ein weiterer ehemaliger HTWK-Kommilitone und eine Medienwissenschaftlerin aus Ilmenau ergänzen nun das Team. Von Herbst 2012 bis Herbst 2013 erhalten die vier ein Jahr lang das Gründerstipendium, können die Infrastruktur der Hochschule weiter nutzen und werden durch das hochschulübergreifende Gründernetzwerk SMILE beraten. Zum Ende der Förderperiode steht die Gründung der videostream360 GmbH und die Zusage für eine weitere Förderung über ein Seed-Stipendium des Freistaates Sachsen.

Meilenstein 3: Der Sprung in die Wirtschaft

Bei einer Netzwerkveranstaltung in Leipzig spricht Michael Kanna einen Mitarbeiter von ProSiebenSat.1 an, der für den Medienkonzern ein dreimonatiges Mentoring- und Förderprogramm für Start-ups, den „ProSie-

benSat.1 Accelerator“, betreut. Der erste persönliche Kontakt ist geknüpft, die Bewerbung ist erfolgreich, der Privatsender steigt bei videostream360 ein. Außerdem wird das Start-up in das Firmen-Netzwerk eingeführt und erhält drei Monate lang ein Büro in der Münchener Medienzentrale. Daraus ergibt sich der erste große Auftrag im Mai 2014 für die Wissenschaftssendung „Galileo“. Zwei Monate später wird videostream360 mit dem IQ Innovationspreis Mitteldeutschland ausgezeichnet. Kleinere Aufträge folgen, parallel arbeitet videostream360 an der Weiterentwicklung seines Geschäftsmodells. Das Kernteam verteilt sich mittlerweile auf Leipzig, Berlin und Hannover, dazu kommen eine Werkstudentin der HTWK Leipzig sowie mehrere Freelancer. Gearbeitet wird, wie im Lehrbuch moderner Start-ups, dezentral über Videokonferenzen.

Seit die Gründer ihr Patent für das 360-Grad-Verfahren eingereicht haben, hat sich der Medienmarkt rasant weiterentwickelt. Gleich mehrere amerikanische Firmen haben eigene 360-Grad-Kameras auf den Markt gebracht, das Internetportal YouTube bietet neuerdings sogar einen eigenen 360-Grad-Videoplayer an. Doch die Algorithmen zur Live-Übertragung von videostream360 sind weiterhin einzigartig. „Unser Kerngeschäft konzentriert sich immer mehr auf unseren 360-Grad-Videoplayer, der live mit allen gängigen Kameras und mit Ausgabegeräten von Computer über Smartphone bis zur VR-Brille funktioniert. Über ein Backend können die Kunden mithilfe sogenannter ‚Hot Spots‘ Zusatzinformationen einblenden – Werbung zum Beispiel oder zusätzliche Informationen über die Personen oder Gebäude im Video“, erklärt Michael Kanna. Daneben bietet videostream360 Dienstleistungen rund um 360-Grad-Streaming an – dank einer weiteren Landesförderung mittlerweile in einem international ausgerichteten Shoppingsystem. Anwendungsszenarien gibt es viele: Konzerte, Sportevents, Konferenzen. Sogar einen Almatrieb hat videostream360 bereits live übertragen – und dies direkt aus der Kuhherde heraus.



Zur Eröffnung eines Snowparks 2015 übertrug videostream360 die Stunts der Profis mit speziellen 360-Grad-Kameras live vom Hindernis ins Internet.

Februar 2016, jüngster Meilenstein

Nach Jahren der Förderung geht es nun darum, in der freien Wirtschaft zu bestehen. Im Februar 2016 berichtet Michael Kanna stolz von der jüngsten, erfolgreich verlaufenen Finanzierungsrunde. Insgesamt drei Privatinvestoren, sogenannte Business Angels, konnte das Leipziger Start-up für sich begeistern. Michael Kanna arbeitet nun auf den nächsten Meilenstein hin: Strategische Investoren finden und so das internationale Wachstum beschleunigen, denn: „Wir rechnen damit, dass innerhalb der nächsten ein- einhalb Jahre VR-Brillen vom Nischen- zum Massenprodukt werden“, so Michael Kanna. „Und hat erstmal eine große Anzahl von Menschen eine solche Brille, wird auch die Nachfrage nach passenden Inhalten wie unserer 360-Grad-Live-Videotechnologie rasant steigen.“ Egal, ob das noch diesen Sommer oder erst nächstes Jahr passiert – das junge Unternehmen mit Ursprung an der HTWK Leipzig ist auf jeden Fall bestens aufgestellt.



Michael Kanna, einer der Gründer von videostream360, in seinem Leipziger Büro. Mit seinen Kollegen in Berlin und Hannover kommuniziert Kanna per Videokonferenz.

Gedrucktes Vertrauen Frischeschutz für verderbliche Lebensmittel

In der vorindustriellen Zeit wurden Geschäfte stets persönlich abgeschlossen. Spätestens mit dem Aufkommen von Aktiengesellschaften im 19. Jahrhundert änderte sich das, Beziehungen zwischen den Marktteilnehmern wurden zu einem reinen Geldverhältnis. Wertpapiere und Aktienurkunden begleiteten diesen Kulturwandel. Oftmals aufwendig gestaltet und unter Sicherheitsaspekten hergestellt, sind diese Druckerzeugnisse nicht nur beliebte Sammlerstücke und Ausstellungsobjekte, sondern auch Forschungsgegenstand. „Anhand von Aktien lässt sich beispielhaft erforschen, wie jahrhundertalte Sehgewohnheiten und Zeichensprachen in eine neue Ikonographie des

Quelle: Sächs. Wirtschaftsarchiv Leipzig



Aktie der Deutschen Continental-Gas AG über 400 Reichsmark aus dem Jahr 1927.

Industriezeitalters transformiert wurden. Damit sind diese Druckerzeugnisse Ausdruck unserer Industriekultur“, so Dirk Schaal, Honorarprofessor für Industriekultur und Wirtschaftsarchive an der HTWK Leipzig. Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Piktogramme der Wirtschaft“ erforscht er gemeinsam mit Johannes Tripps, Professor für Kunstgeschichte der Materiellen Kultur an der HTWK Leipzig, die Bildsprache historischer Wertpapiere. Parallel dazu erarbeiten Museologie-Studierende Standards für die Verzeichnung und Verschlagwortung von Bildquellen der Wirtschaft. Einen Einstieg in das Thema ermöglicht die vom Leipziger Museum für Druckkunst mit der Vereinigung deutscher Wirtschaftsarchivare e. V. und der HTWK Leipzig gemeinsam durchgeführte Tagung „Gedrucktes Vertrauen“ am 24. Juni 2016.

Kontakt: Prof. Dr. Dirk Schaal,
dirk.schaal@htwk-leipzig.de.
Informationen zur Tagung unter
www.htwk-leipzig.de/gedrucktes-vertrauen

Wer schon einmal im Nahen Osten unterwegs war, dem dürfte Hummus, eine Vorspeise aus pürierten Kichererbsen, ein Begriff sein. In deutschen Supermärkten ist das Kichererbsenpüree jedoch eher selten zu finden. Das Leipziger Start-up Green Flamingo möchte dies nun ändern: Gründer Oliver Kietzmann entwickelte das traditionelle Hummus-Grundrezept zu verschiedenen Brotaufstrichen weiter. Verkostungen im Freundeskreis zeigten: Das Produkt kommt an. Allerdings stellte sich bald auch heraus: Einfach in eine Plastikscheibe abgefüllt, lässt sich das Hummus im Kühlregal kaum länger als eine Woche aufbewahren. „Das ist aber zu kurz. Handelsüblich sind drei Wochen“, so Kietzmann. Ein von der Industrie- und Handelskammer zu Leipzig unterstütztes Projekt brachte Kietzmann mit Verpackungsexperten der HTWK Leipzig zusammen, die untersuchen, welche Verpackung die Brotaufstriche länger frisch hält. „Jedes Lebensmittel verdirbt in Abhängigkeit von seinem Wasser- und Fettgehalt unterschiedlich schnell. Deshalb haben wir zunächst die Brotaufstriche im Labor auf ihre Haltbarkeit hin untersucht“, erklärt Prof. Eugen Herzau. „Anschließend haben wir geeignete Verpackungsvarianten ausgewählt, das Hummus testweise verpackt und über drei Wochen unter kontrollierten Bedingungen beobachtet.“ Die Verpackungsempfehlung – Ab-



Foto: Johannes Ernst

Mit einer Verpackungsstudie unterstützen die Experten der HTWK Leipzig das Lebensmittel-Start-up Green Flamingo.

füllung in Kunststoffschalen aus Polypropylen mit anschließender Vakuumierung – will das junge Unternehmen nun bei der Markteinführung berücksichtigen. Oliver Kietzmann: „Die Unterstützung der HTWK Leipzig war für uns sehr hilfreich, denn als Start-up hätten wir eine solche Verpackungsstudie selbst nicht stemmen können.“

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Eugen Herzau,
eugen.herzau@htwk-leipzig.de

Unser Titelfoto



Unser Titelfoto zeigt Simon Lober an einer für Forschungszwecke optimierten Digitaldruckmaschine. Der Verpackungsingenieur koordiniert den Aufbau des „Kompetenzzentrums für industriellen Digitaldruck“ des Fachverbandes Flexodruck (DFTA) und der HTWK Leipzig. Links im Bild befindet sich die Inkjet-Probendruckmaschine Pixdro LP30, mit welcher sich verschiedene Materialien von Papier über Folie bis Karton bedrucken lassen. Anders als an normalen Druckmaschinen lassen sich diverse Druckparameter über eine spezielle Software einstellen, außerdem können das Druckbild sowie der Tropfenflug über zwei Kamerasysteme bewertet werden. In der Hand hält Lober den Druckkopf der Maschine, der mit über 1.000 Düsen für ein gestochen scharfes Druckerzeugnis sorgt.

Gefragte IT-Spezialisten

Der Bedarf an IT-Fachkräften wächst in allen Branchen – auch in Verlagen. Doch junge Informatiker haben ganz eigene Vorstellungen, was einen attraktiven Arbeitgeber ausmacht.

Text: Rebecca Schweier, Foto: Johannes Ernst.

Wider allen anderslautenden Prognosen blieb der deutsche Buchmarkt bislang von großen Einbrüchen verschont. Allerdings, so sind sich Experten einig, können Verlagshäuser nur dann langfristig bestehen, wenn sie die Digitalisierung als Chance begreifen. „Die Kostenloskultur im Internet setzt die Verlage unter Druck. Eine erfolgversprechende Antwort hierauf ist, Inhalte konsequent über mehrere Kanäle zu vermarkten, also neben dem traditionellen Buch auch als E-Book, App oder in Sozialen Netzwerken“, so Friedrich Figge, Professor für Electronic Publishing und Multimedia an der HTWK Leipzig.

Steigender IT-Bedarf in Verlagen

Eine solche crossmediale Strategie benötigt allerdings Fachkräfte, die Inhalte flexibel für verschiedene digitale Plattformen umsetzen können. Die Folge: Ein wachsender Bedarf an IT-Personal in Verlagen. Belegt wird dies durch die Ergebnisse einer Studie, die Friedrich Figge 2015 zusammen mit der Agentur „content-press“ durchgeführt hat. Das Team befragte dazu 150 Verlage aus dem deutschsprachigen Raum zu ihrer IT-Infrastruktur,

knapp ein Drittel beteiligte sich. Von diesen gab etwa die Hälfte an, im Jahr 2016 neue Mitarbeiter im IT-Bereich einstellen zu wollen. Eine fast ebenso große Anzahl berichtete allerdings auch, dass sie in der Vergangenheit Schwierigkeiten hatten, offene Stellen in diesem Bereich zu besetzen.

Was junge IT-Absolventen wollen

In Anbetracht des allgemeinen Fachkräftemangels ist dies kaum verwunderlich – derzeit sind es in der IT über alle Branchen hinweg eher die Bewerber, die sich ihren Arbeitgeber aussuchen als umgekehrt. Um die Erwartungen junger Informatiker an künftige Arbeitgeber besser zu verstehen, führte der Personalwirtschaftsprofessor Peter M. Wald von der HTWK Leipzig in Zusammenarbeit mit der Onlineplattform „Get in IT“ 2015 eine Befragung unter 1.300 IT-Studierenden, Auszubildenden und Young Professionals durch. „Der ‚Generation Y‘, also den zwischen 1980 und 1990 Geborenen, wird im Allgemeinen ein starkes Bedürfnis nach Spaß an der Arbeit und nach einer ausgeglichenen Work-Life-Balance zugeschrieben. Den jungen IT-Fach-

kräften sind diese Faktoren nicht unwichtig – viel zentraler sind aber die Möglichkeiten zur fachlichen Weiterentwicklung, eine angemessene Vergütung und innovative Aufgaben“, fasst Wald die Ergebnisse zusammen. Daneben spielen eine gezielte Einarbeitung und die Betreuung durch Mentoren eine wichtige Rolle bei der Entscheidung für eine Stelle.

Handlungsoptionen für eine Idealistenbranche

„Bei den Ergebnissen meines Kollegen Wald überrascht es nicht, dass Verlage im ‚War for Talents‘ bislang oft verlieren“, kommentiert Friedrich Figge. „In einer Idealistenbranche wie dem Verlagswesen werden eher niedrige Löhne gezahlt; die Ressourcen für Weiterbildungen sind meist ebenfalls begrenzt.“ Um also die Herausforderungen der Digitalisierung mit kompetentem Personal bewältigen zu können, müssen die Unternehmen kreative Wege gehen. Peter M. Wald: „Für Unternehmen mit geringem finanziellen Spielraum ist gezieltes ‚Employer Branding‘ eine Möglichkeit, sich als Arbeitgeber attraktiv zu machen. Konkret heißt das beispielsweise, schon frühzeitig Beziehungen mit künftigen Mitarbeitern über Werkstudententätigkeiten oder Praktika aufzubauen.“



Kontakt: Prof. Dipl.-Kfm. Dipl.-Oec. Friedrich Figge, friedrich.figge@htwk-leipzig.de;
Prof. Dr. oec. Peter M. Wald, peter_m.wald@htwk-leipzig.de

Prof. Friedrich Figge (links) und Prof. Peter M. Wald untersuchen das Thema IT-Fachkräftemangel aus zwei verschiedenen Perspektiven.



Verantwortung übernehmen

Ingenieur & Wirtschaft

Instrumente und Methoden zur
Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen



Der spezielle Klang verschlissener Getriebe

Wann an Straßenbahnen ein Antriebslager gewechselt werden muss, kann derzeit nur bei einer aufwendigen Inspektion festgestellt werden. Mithilfe von Sensoren soll künftig der Verschleiß der Lager „hörbar“ und daraus eine automatische Wartungsempfehlung abgeleitet werden. Letztendlich kann so der öffentliche Nahverkehr kosteneffizienter und zuverlässiger werden.

Text: Rebecca Schweißer, Fotos: Johannes Ernst.

Schlechte Witterungsbedingungen, holprige Straßen, ruppiger Fahrstil: All diese Aspekte führen bei jeglichen Fahrzeugen auf Dauer zu Verschleiß – egal ob Fahrrad, Auto oder Straßenbahn. Die Räder werden schwergängiger, das Fahrverhalten wird unsicherer, irgendwann kommt es zum Totalschaden. Autos müssen

deshalb in Deutschland jedes zweite Jahr zum TÜV. Auch Straßenbahnen werden regelmäßig einer Hauptuntersuchung unterzogen – allerdings alle acht Jahre. Der Blick eines erfahrenen Mechanikers in das Straßenbahngetriebe entscheidet dann darüber, ob eine Komponente getauscht wird oder weitere acht Jahre in Benutzung bleibt.

Neben Rädern und Bremsbelägen sind es vor allem Wälzlager, die aufgrund von Abnutzungserscheinungen regelmäßig gewechselt werden müssen. Die umgangssprachlich auch oft als Kugellager bezeichneten Bauteile befinden sich überall dort, wo Kräfte in verschiedene Richtungen übertragen werden. Im Fahrrad beispielsweise sind solche Lager zwischen Achsen und Rädern, zwischen Rahmen und Steuerrohr und sogar in den Pedalen verbaut. Das Prinzip ist immer dasselbe: innerhalb eines fest montierten Metallrings befindet sich ein frei rotierbarer, kleinerer Metallring; die Kraft zwischen den Ringen wird möglichst widerstandsarm über kleine Kugeln übertragen, die in Getriebefett rotieren und auf den festen Metallringen abwälzen.

„Wenn wir nicht hundertprozentig sicher sein können, dass ein Wälzlager weitere acht Jahre bis zur nächsten Hauptuntersuchung hält, tauschen wir es lieber aus“, so Mario Blumstengel, Fuhrparkchef bei den Leipziger Verkehrsbetrieben (LVB). In Summe führt das

dazu, dass die Lebenszeit vieler Bauteile nicht vollkommen ausgenutzt wird. Schließlich ist ein zu frühes Wechseln von Verschleißteilen deutlich billiger als ein unerwarteter Ausfall – zumal dieser im schlimmsten Fall sogar zu Personenschäden führen kann.

Automatische Verschleißerkennung für die Leipziger Straßenbahnen

Für die Leipziger Straßenbahnen soll die Diagnose zukünftig in automatisierter Form erfolgen: In einem vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Forschungsprojekt entwickeln die HTWK Leipzig und die LVB gemeinsam mit den beiden Messtechnik-Unternehmen Schwingungs Diagnose Service (SDS) und Sinus Messtechnik ein Diagnosesystem, das den Verschleißzustand von Antriebskomponenten anhand ihrer Schwingungsmuster erkennt. Die von Schwingungssensoren erfassten Daten sollen in einer Software zusammengeführt werden, welche automatisch Wartungs- und Instandhaltungsempfehlungen ausgibt. Da die Messgeräte für einen dauerhaften Einsatz am Getriebe der Straßenbahnen vorgesehen sind, kommt eine technische Besonderheit hinzu: die Sensoren sollen vollkommen drahtlos und energieautark sein, also allen nötigen Strom selbstständig aus ihrer Umgebung gewinnen. „Würde man die Sensoren mit Batterien ausstatten, wäre wartungstechnisch wenig gewonnen – die Straßenbahnen müssten regelmäßig zum Batterietausch. Ein Anschluss



Alle acht Jahre muss eine Straßenbahn zur Hauptuntersuchung. Dabei fällt sie mehrere Wochen lang aus.



Wie klingt ein verschlissenes Lager? Mithilfe von Schwingungssensoren soll künftig der Verschleißzustand automatisch erkannt werden. Im Bild v.l.n.r.: Maik Wolf (Projektmitarbeiter, HTWK Leipzig), Dominik Zschocke (Diagnoseingenieur, SDS) und Thomas Wendt (Applikationsingenieur, Sinus Messtechnik).

an das Stromnetz der Straßenbahn wiederum würde größere Umbauten an den Straßenbahnen bedeuten“, erklärt Mathias Rudolph, Professor für Industrielle Messtechnik an der HTWK Leipzig und Leiter des Projekts.

Mathias Rudolph und sein Projektmitarbeiter Maik Wolf arbeiten daher an der Fragestellung, wie die Sensoren aus ihrer Umgebung Strom generieren können – „Energy Harvesting“ ist der Fachbegriff hierfür. Zunächst untersuchte das Team, welche Energieformen im Getriebe einer Straßenbahn zur Verfügung stehen und wieviel Energie ein Sensor mindestens braucht, um seine Messung durchzuführen und die Daten anschließend an eine Auswertungseinheit zu senden. Fazit: Üblicherweise für solche Sensoren genutzte Energieformen wie Solarenergie und Wärmeströme sind erwartungsgemäß auf der Unterseite einer Straßenbahn schlecht verfügbar, Vibrationsenergie hingegen schon. Im weiteren Verlauf werden nun in Zusammenarbeit mit den beiden Praxispartnern SDS und Sinus Messtechnik energieautarke Sensoren entwickelt. Daneben soll erprobt werden, wie weit die Auswertungseinheit von den Sensoren entfernt sein kann und welche Übermittlungstechnologie für das Senden der Daten in Frage kommt.

Testfahrten für die Datengenerierung

Doch um im späteren Fahrbetrieb aus den gemessenen Schwingungssignalen automatisch

ableiten zu können, wie lange ein bestimmtes Lager noch einsatzfähig ist, braucht es eine belastbare Datengrundlage: Wie klingt ein neues Lager, wie eines kurz vor der Verschleißgrenze? Um parallel zur Sensorentwicklung Daten zu sammeln, wurden mehrere Testfahrten mit verschiedenen Straßenbahntypen zu unterschiedlichen Wartungszeitpunkten (je vor und nach der Hauptuntersuchung sowie zwischen den Wartungsintervallen) durchgeführt. Ein aufwendiges Unterfangen: „Da die drahtlosen, energieautarken Sensoren ja noch nicht entwickelt sind, haben wir die Testfahrten mit kabelgebundenen Sensoren unseres Projektpartners SDS durchgeführt“, berichtet Maik Wolf. „Dazu mussten wir die Kabel der Sensoren durch die Straßenbahnfenster ins Innere der Wagen leiten, wo wir am Laptop die Daten aufgezeichnet haben. Die Straßenbahnfahrer sind dann mehrfach die etwa einen Kilometer lange Teststrecke gefahren und haben dabei langsam und schnell beschleunigt, abrupt und sanft abgebremst, um ein möglichst breites Fahrspektrum zu erzielen.“

Bis Ende des Jahres 2016 sollen die Sensoren und die Software zur automatisierten Diagnose prototypisch entwickelt sein. „Verläuft das Projekt wie erhofft, können wir perspektivisch in der Instandhaltung enorme Zeit und Kosten sparen“, sagt Mario Blumstengel von den LVB. „Statt die Lager aufwendig während der Fristuntersuchung tagelang aus- und

wieder einzubauen, würde dann ein abendlicher Blick auf den Monitor eines Instandhaltungsrechners im Betriebshof reichen.“ Vorteile hätte dies nicht nur für die LVB selbst, denn von niedrigeren Instandhaltungskosten und einer höheren Zuverlässigkeit der Straßenbahn profitieren letztlich alle Nutzer des öffentlichen Nahverkehrs.



Prof. Dr.-Ing. Mathias Rudolph

Studium der Elektrotechnik an der TH Leipzig. 1995 bis 1999 am Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle. 1999 Promotion an der TU Chemnitz, anschließend am dortigen Lehrstuhl für Systemtheorie. Von 2006–2013 Entwicklungsingenieur bei Siemens in Erlangen. Seit 2013 Professor für Industrielle Messtechnik an der HTWK Leipzig, seit 2015 Dekan der Fakultät Maschinenbau und Energietechnik. Lieblingsstraßenbahnstrecke in Leipzig: Von der HTWK zum Wilhelm-Leuschner-Platz und dann zu Fuß in die Stadt zum Einkaufsbummel.

mathias.rudolph@htwk-leipzig.de

Die Psychologie der Regionen

Im Jahr 2007 stürzte die Weltwirtschaft in eine tiefe Krise, Banken gingen pleite, Absatzmärkte brachen ein. Eine Herausforderung für Unternehmen und Politik. Im Rückblick zeigt sich: Offenbar konnten einige Regionen schneller und besser auf den Schock reagieren. Ein Team um HTWK-Professor Rüdiger Wink hat die Ursachen untersucht.

Text: Jan Schilling, Fotos: Kay Körner (S. 54), Johannes Ernst (S. 55, S. 56 unten), Niels A. Petersen/Spinnerei (S. 56 oben).

Die Leuchtturmpolitik in Dresden ist in Krisenzeiten Last und Stütze zugleich: Durch den Fokus auf dominante Industrien war die Stadt von der Wirtschaftskrise stärker betroffen als andere Regionen. Die Nutzung verbindender Technologien und Ressourcen über Branchengrenzen hinweg half jedoch bei der schnellen Bewältigung der Krise.



Wissenschaftler bezeichnen die Fähigkeit Krisen zu bewältigen als Resilienz. Ursprünglich stammt der Begriff aus der Werkstoffkunde und bezeichnet Materialien, die nach äußerer Einwirkung wieder ihre ursprüngliche Form annehmen. In der Psychologie wird der Resilienzbezug verwendet, um die psychische Widerstandsfähigkeit eines Menschen gegen traumatische Erlebnisse zu beschreiben. Zunehmend hält der Begriff aber auch Einzug in andere Disziplinen wie Ökologie und Ökonomie. „In den Wirtschaftswissenschaften meinen wir mit ‚Resilienz‘, ob ein komplexes System in der Lage ist, bei äußeren Störungen seine Funktionsfähigkeit zu erhalten“, erklärt Rüdiger Wink, Professor für Volkswirtschaftslehre an der HTWK Leipzig. Diese Störungen können vielfältiger Art sein: etwa Wirtschaftskrisen oder Naturkatastrophen wie die Flut 2002 in Sachsen. In mehreren Fallstudien untersuchten Rüdiger Wink und seine Forscherkollegen, welche Faktoren dazu führen, dass Regionen Krisen gut überstehen oder gar gestärkt aus ihnen hervorgehen. „Dabei gingen wir von einem evolutionären Konzept aus“, so Rüdiger Wink, „das heißt, wir verstehen Regionen als komplexe adaptive Systeme, die sich ständig verändern.“

Die Ergebnisse haben die Forscher in dem Buch „Wirtschaftliche Resilienz in deutschsprachigen Regionen“ (Springer-Gabler-Verlag, 2016) publiziert. Gefördert wurden die Fallstudien von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Europäischen Parlament und dem Forschungsnetzwerk ESPON der Europäischen Kommission. Insgesamt zehn deutschsprachige Regionen analysierte das Forscherteam, führte Befragungen und Workshops durch und wertete Statistiken und relevante wissenschaftliche Literatur aus.

In Sachsen nahmen die Forscher Leipzig, Chemnitz und Dresden unter die Lupe. „Die Entwicklung der jeweiligen Standorte ist von vielen Faktoren abhängig“, erklärt Rüdiger Wink im Hinblick auf die Vergleichbarkeit der Regionen. Trotzdem zeigten sich im deutschlandweiten Vergleich einige wieder-

kehrende Muster. So identifizierten die Forscher drei allgemeine Voraussetzungen für regionale Resilienz: Erstens „verbundene Vielfalt“, zweitens „Konnektivität und Modularität“ und drittens „Offenheit, Kreativität und Lernvermögen“. Was hinter diesen abstrakten Begriffen steckt, lässt sich gut anhand der sächsischen Großstädte Dresden und Leipzig nachvollziehen.

Dresden – Kollaborationen in schweren Zeiten

Dresden wurde mit Millionenförderungen zum Vorzeigestandort der Halbleiterindustrie aufgebaut. Diese Leuchtturmpolitik ist Last und Stütze zugleich, so die Forscher in ihrem Buch. „Solche Regionen sind sehr anfällig für wirtschaftliche Schocks in den dominanten Industrien“, erklärt Wink. Als Stütze wirke die „verbundene Vielfalt“, also die gemeinsame Nutzung von Technologien und Qualifikationen.

Zu den politischen Steuerungsmaßnahmen, die sich laut den Analysen der Forscher bewährt haben, gehört über alle Politikerebenen hinweg ein „Fokus der Förderungen auf Forschung und Entwicklung in technologieintensiven Branchen sowie eine Bereitstellung von Infrastrukturen zur Qualifikation, Grundlagenforschung und Verknüpfung technologischer Erkenntnisse zwischen unterschiedlichen Akteuren in der Region“. Ein Beispiel hierfür ist die Technologieplattform „Dresden concept“, ein Verbund verschiedener wissenschaftlicher Einrichtungen, um Synergien in den Bereichen Forschung und Verwaltung zu nutzen. „Diese Technologieplattform stellt ein typisches Instrument einer Resilienzpolitik dar, die zur verbundenen Vielfalt zwischen den Branchen beitragen soll“, erklärt Rüdiger Wink. Die Technische Universität Dresden kooperiert etwa im Bereich der Mikroelektronik mit dem Fraunhofer-Center Nanoelektronische Technologien. Das so geschaffene Wissen kann in den Leitindustrien eingesetzt werden und zu deren Stärkung beitragen. Zwar sei das Wissen hin und wieder redundant – nicht jede Entwicklung wird



In mehreren Fallstudien untersuchten Rüdiger Wink und sein Team, welche Faktoren Wirtschaftsregionen weniger anfällig für Krisen machen.

praktisch angewandt – das nicht genutzte Wissen bildet jedoch einen Speicher, auf den in Krisenzeiten zurückgegriffen werden kann, um neue Wege zu gehen.

Und noch ein weiterer Vorteil ergibt sich aus den Querverbindungen. So ist es in Dresden während der Krise der Chipindustrie gelungen, die Photovoltaik als neuen Absatzmarkt für regionale Mikroelektronik-Hersteller zu erschließen. „Wenn bestimmte Schlüsseltechnologien und Qualifikationen von verschiedenen Branchen genutzt werden, erhöht dies die Flexibilität in Krisenzeiten“, erläutert Wink. Das setzt allerdings eine gewisse Mindestgröße der einzelnen Branchen sowie entsprechende Ressourcen voraus.

Leipzig – schöpferisch durch die Krise

Stark industrialisierte Branchen zeichnen sich durch sehr effiziente Strukturen aus. Doch die Forscher konnten zeigen, dass Effizienz



Dank seiner vielfältigen Wirtschaftsstruktur und starken Kreativwirtschaft kam Leipzig gut durch die letzte Krise.

nicht automatisch zu resilienteren Regionen führt. Zwar werden Krisen hier schneller verarbeitet. Regionen mit breiter aufgestellten Wirtschaftsstrukturen sind jedoch von vornherein weniger anfällig für Schocks, durch die Unverbundenheit kommt es seltener zu Ansteckungseffekten. Das zeigt sich besonders gut an der Region Leipzig. Die sächsische Großstadt zeichnet sich durch „Offenheit, Kreativität und Lernvermögen“ aus.

Vor allem die „Kreativen“ reagieren flexibel auf Krisen. „Die Bewohner von Kreativstandorten wie Leipzig sind es gewohnt, sich durchzuschlagen und immer wieder neu anzupassen“, weist Rüdiger Wink auf die positive Seite wirtschaftlicher Schwierigkeiten hin. Daneben gibt es einen weiteren, wesentlichen Faktor für die hohe Anpassungsfähigkeit der Stadt: die starke Zivilgesellschaft. „Die Entwicklung eines ‚Integrierten Stadtentwicklungskonzepts für das Jahr 2020‘ profitierte von einer Tradition zivilgesellschaftlichen Engagements mit einer hohen Bereitschaft zur Teilnahme an gemeinsamen Planungsprozessen und Maßnahmen zur Verbesserung der Wohnbedingungen“, so die Wissenschaftler. Das Engagement führe wiederum zu einer höheren Identifikation mit der Stadt.

Hinzu komme, dass es Leipzig in den vergangenen Jahren geschafft hat, sich als attraktive und offene Stadt zu positionieren. Solche

„Schwarmstädte“ strahlen weit über die umliegenden Regionen aus. Dabei geschieht das weniger durch geschicktes Stadtmarketing, sondern durch Mund-zu-Mund-Propaganda in den sozialen Netzwerken. Zudem ziehen die niedrigen Lebenshaltungskosten vor allem junge Menschen und Kreative an. „Hochschulen sind zentrale Akteure für die Entwicklung des Wissens und die Gewinnung von Zuwanderern“, erklärt Wink die Bedeutung der Hochschulen in diesem Prozess.

So gut Leipzig auch durch die Krise gekommen ist, Nachholbedarf gibt es trotzdem. Ein kritischer Punkt ist die hohe Anzahl von Schulabgängern ohne Abschluss. Außerdem besteht nach Analysen der Wissenschaftler die Gefahr, dass durch zunehmende Gentrifizierung Teile der Bevölkerung abgehängt werden. Die Förderung von technologiebasierten Wirtschaftszweigen könnte hingegen helfen, mehr Arbeitsplätze zu schaffen und die Region insgesamt wirtschaftlich zu stärken.

Rüstzeug für die nächste Krise

Sachsen kann eher gut mit Krisen umgehen, das zeigt der Vergleich mit anderen Stadtregionen in Baden-Württemberg und im Ruhrgebiet sowie mit ländlichen Regionen. Darauf ausruhen sollte sich der Freistaat allerdings nicht. Der Aufbau einer aktiven Bürgerschaft und das dadurch entstehende zivilgesellschaftliche Engagement sei ein wesentlicher Faktor für resiliente Strukturen, wie das

Beispiel Leipzig zeigt. „Das geht nicht von heute auf morgen“, gibt Wink zu bedenken, „die Routinen müssen eingeübt, Diskussionskulturen geschaffen werden.“ Das dauere mindestens eine Generation.

Vor allem sei es notwendig, Akteure aus Politik und Wirtschaft an einem Tisch zu versammeln, um Synergieeffekte zu nutzen. Für politische Akteure heißt das beispielsweise, Wirtschaftsförderung nicht als isolierte Aufgabe, sondern stets im Zusammenspiel mit Stadtplanungs-, Umwelt- und Kulturämtern sowie Bildungsagenturen zu fassen. Stadtentwicklung muss sowohl wirtschaftlich als auch zivilgesellschaftlich begriffen werden. „Es kommt darauf an, die jeweiligen Einzelbereiche stärker zu vernetzen“, empfiehlt Rüdiger Wink mit Blick auf die Zukunft. Denn durch gegenseitige Unterstützung und Ideenaustausch lassen sich, so zeigen die Analysen, Schocks besser bewältigen. Dann kann Sachsen auch der nächsten Krise gelassen entgegensehen.



Prof. Dr. rer. oec. habil. Rüdiger Wink

1994 Promotion an der Ruhr-Universität Bochum, 1992–1999 Forschungsassistent im Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung „Globale Umweltveränderungen“, seit 1997 Senior Fellow am Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik Bochum, dort auch Habilitation (im Jahr 2000). Seit 2004 Professor für Volkswirtschaftslehre an der HTWK Leipzig. Mitarbeit in verschiedenen DFG- und EU-geförderten Forschungsvorhaben. Bisher gute Resilienz gegen midlife-crisis. Schlechte Resilienz gegen Schokolade.

ruediger.wink@htwk-leipzig.de

HHL und HTWK kooperieren beim Start-up-Coaching

Im Frühsommer 2016 findet zum ersten Mal ein gemeinsames „Start-up Bootcamp“ der HHL Leipzig Graduate School of Management und der HTWK Leipzig statt. Studierende und Nachwuchswissenschaftler beider Hochschulen können hier gemeinsam interdisziplinäre Gründungsideen und Geschäftsmodelle entwickeln. Zum Auftakt des HTWK-HHL-Bootcamps Mitte April fanden sich die 15 Teilnehmer zu vier Teams zusammen und entwickelten erste Geschäftsideen. In den nächsten zwei Monaten arbeiten die Gründerteams nun weiter an ihren Ideen. Die Abschlusspräsentation der neu entwickelten Geschäftsmodelle findet im Juni 2016 in den Räumlichkeiten des „SpinLabs“ auf dem Gelände der Leipziger Baumwollspinnerei statt. Die überzeugendste Idee wird mit 1.000 Euro ausgezeichnet. Daneben bietet sich den besten Teams die Chance, ihre Idee an der HHL vor einer Gruppe von internationalen Investoren zu präsentieren – und so womöglich direkt Kapital für eine Gründung einzuwerben. „Während des Studiums entwickeln unsere Studenten oft spannende Ideen und Produkte. Aber häufig

fehlt es, zumindest in einigen technischen Studiengängen, an betriebswirtschaftlichem Know-how und dem Mut, wirklich zu gründen. Das Bootcamp ist daher eine exzellente Möglichkeit, um Ideen zu Geschäftsmodellen weiterzuentwickeln und andere Gründungs-

mutige kennenzulernen“, so Prof. Matthias Herfert, der an der HTWK Leipzig unter anderem Entrepreneurship lehrt.

Kontakt: Prof. Dr. rer. oec. Matthias Herfert, matthias.herfert@htwk-leipzig.de



Foto: SpinLab

Am 10. Juni 2016 präsentieren die Gründerteams des HTWK-HHL-Bootcamps ihre Ideen hier – im SpinLab in der Leipziger Baumwollspinnerei.

Spielend Erfahrung sammeln

In Rollenspielen versetzt man sich in fiktive Charaktere und erlebt großartige Abenteuer. Planspiele sind ähnlich, aber deutlich bodenständiger: Auch hier agieren die Spieler in Gruppen und simulieren komplexe Prozesse – jedoch immer mit dem Ziel, etwas dabei zu lernen. Ein solches Planspiel hat der HTWK-Absolvent Stephan Riedrich für die Ausbildung von Bau- und Wirtschaftsingenieuren entwickelt. Bei dem BawiPLAN genannten Spiel durchlaufen Studierende innerhalb eines oder mehrerer

Tagesseminare vier bis fünf Jahre im Leben einer Baufirma – kalkulieren Angebote, beteiligen sich an Ausschreibungen, beobachten Markt und Konkurrenz. BawiPLAN begann vor zehn Jahren als studentisches Projekt unter Leitung von Prof. Bernd Reichelt am Institut für Bauwirtschaft und Baubetriebswesen der HTWK Leipzig. Aus dem Projekt entstand erst Riedrichs Diplomarbeit und schließlich eine Geschäftsidee. Mithilfe eines über die HTWK Leipzig eingeworbenen EXIST-Gründerstipendiums des Bundeswirtschaftsministeriums entwickelte der Wirtschaftsingenieur die Spielidee zu einem Aus- und Fortbildungskonzept für Ingenieure weiter. Eine weitere Gründungsunterstützung des Sächsischen Wirtschaftsministeriums und einige Jahre später ist aus dem Planspiel bereits eine ganze Produktfamilie geworden – eine Bauunternehmenssimulation, ein Planspiel für Projektmanagement und bald auch eine Energieeinsparungssimulation für Unternehmen. Mit seinen Planspielen gibt Stephan Riedrich in verschiedenen Studiengängen der HTWK Leipzig Seminare, weitere Hochschulen sollen bald dazukommen. „Dank der engen Verbindung zur HTWK Leipzig ist es uns möglich, über studentische Abschlussarbeiten unsere Produkte ständig weiterzuentwickeln“, so Riedrich, und ergänzt: „Reich geworden ist mit dieser Gründung noch niemand. Aber viele, die mit mir vor fünf Jahren im Gründerseminar saßen, sind mittlerweile weg vom Markt – umso mehr bin ich stolz, dass BawiPLAN so erfolgreich in der Lehre eingesetzt wird.“



Foto: Johannes Ernst

Im Planspiel BawiPLAN durchlaufen Studierende mehrere Jahre im Leben einer Baufirma.

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

Telefon: +49 341 3076-6536
dirk.lippik@htwk-leipzig.de

Peggy Stöckigt, M.A.

Telefon: +49 341 3076-6626
peggy.stoekigt@htwk-leipzig.de

Dr. phil. Stephan Thomas

Telefon: +49 341 3076-6367
stephan.thomas@htwk-leipzig.de

Weitere Autoren dieser Ausgabe: Eszter Fenyőházi,
Friederike Frieler (ff), Verena Müller, Jan Schilling.

Anschrift

HTWK Leipzig, Referat Forschung
PF 301166, 04251 Leipzig

Redaktionsschluss

18. April 2016

Erscheinungsweise des Forschungsmagazins

jährlich

Layout & Satz / Bildbearbeitung / Grafik

Punze Typografie, Aileen Burkhardt

Druck

SDV Direct World GmbH, Dresden

Auflage

3.500

ISSN:

EINBLICKE. Forschungsmagazin (Print):
ISSN 2194-4067

EINBLICKE. Forschungsmagazin (Internet):
ISSN 2195-9420

Bildnachweise

Rechteinhaber, soweit nicht im Artikel angegeben:

Titelfoto: Johannes Ernst, Montage: Aileen Burkhardt
S. 2: Swen Reichhold
S. 6: ©Rawpixel.com/Fotolia.com
S. 7-9: privat
S. 14/15: Stephan Thomas
S. 28/29: ©iStock.com/Fred Froese
S. 42/43; S. 50/51: Kristina Denhof

Soweit nicht anders angegeben: HTWK Leipzig



UNSER PROFIL: VERNETZT UND AM PULS DER ZEIT



EUROPA NONSTOP

TÄGLICH

NEU · TÄGLICH

MOSKAU

AMSTERDAM

BASEL

ISTANBUL

TÄGLICH

TÄGLICH

LONDON

BARCELONA

TÄGLICH

WIEN

ZÜRICH

TÄGLICH



Top Preise –
direkt am Airport

mitteldeutsche-flughaefen.de

Ab Dresden
und Leipzig/Halle
in die ganze Welt