Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig
Leipzig University of Applied Sciences

HTWK Leipzig

EINBLICKE.

Das Forschungsmagazin der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

Forschungsmagazin 2017

Sonderteil – Schlaglichter auf 25 Jahre Forschung

Zwischen Dauerbefristungen und Traumjobs – Interview

Worauf wir stehen – der Geotechniker Friedemann Sandig im Portrait

Strom tanken in der Laternengarage – Ladeinfrastruktur für Elektroautos

Die Forscher in unserem Titelfoto

Unser Titelfoto zeigt drei Mitglieder der Nachwuchsforschergruppe G² Gruppe Geotechnik im HTWK-Bodenlabor. Die Bauingenieurin Rosa Elena Ocaña Atencio schrieb ihre Masterarbeit zur numerischen Simulation des Bodenverhaltens bei dynamischen Verdichtungsvorgängen und strebt nun eine Promotion an. Der Elektrotechniker Sven Martin (links) arbeitet an der Weiterentwicklung von geotechnischer Mess- und Prüftechnik. Der Geotechniker Friedemann Sandig (im Hintergrund) hat 2017 Aufgaben in der Leitung der insgesamt zehnköpfigen Nachwuchsforschergruppe übernommen (↗ S. 30).

Foto: Stephan Flad

Prof. Gesine Grande – *Rektorin der HTWK Leipzig*

Liebe Leserinnen und Leser,

seit nunmehr sechs Jahren präsentiert Ihnen unser Forschungsmagazin Einblicke in die Vielfalt der erfolgreichen Forschungs- und Transferaktivitäten an der HTWK Leipzig. Der Name ist hier also Programm.

Schwerpunkt dieser Ausgabe ist die Nachwuchsförderung. Warum das inzwischen ein so wichtiges Thema für uns ist? Anhaltend hohe Drittmitteleinwerbungen von über 10 Millionen Euro im Jahr haben unsere akademische Kultur und unsere Personalstruktur verändert. Wir haben inzwischen mehr Drittmittelbeschäftigte als Professoren, darunter zwischen 70 und 80 Promovierende.

Junge Nachwuchswissenschaftler brauchen aber nicht nur anspruchsvolle Forschungsaufgaben und ein entsprechendes Forschungsumfeld, sondern auch planbare Karrierewege und Unterstützung bei ihrer akademischen Qualifizierung, auch und insbesondere an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW). Die HTWK Leipzig entwickelt ihre Angebote seit vielen Jahren weiter, auch mit Mitteln des Freistaates Sachsen und der Europäischen Union. Ein wichtiger Schritt war im letzten Jahr die Eröffnung des Graduiertenzentrums und die Verabschiedung eines Nachwuchsförderkonzeptes. Aber ohne entschiedenere politische und finanzielle Unterstützung insbesondere auf Bundesebene wird es nicht gelingen, eine neue Qualität und Intensität der Nachwuchsförderung zu erreichen. Dafür braucht es eine nachhaltige Infrastruktur, mehr Unterstützung für die forschungsaktiven Professoren und ihre Mitarbeiter sowie einen gesicherten, überindividuellen Zugang zur Promotion für junge Wissenschaftler an HAW.

Die sächsische Wissenschaftsministerin, Frau Dr. Stange, will die HAW auch in Zukunft bei der Stärkung der Forschung unterstützen und spricht im Interview mit EINBLICKE über einen neuen Plan zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses an HAW in Sachsen (↗ S. 6). Wie unterschiedlich erfolgreiche Karrieren in Wirtschaft, Selbständigkeit oder an der Hochschule nach der Promotion verlaufen können, wird in den Porträts von vier jungen Wissenschaftlern der HTWK Leipzig in diesem Heft gezeigt.

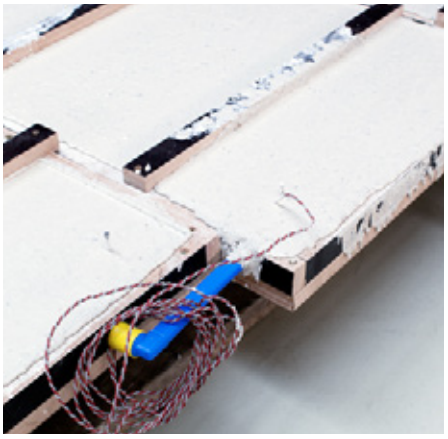
Anlässlich des 25-jährigen Jubiläums unserer Hochschule haben wir in diesem Heft außerdem in einem Sonderteil wichtige Meilensteine der Entwicklung der HTWK Leipzig zu einer leistungsstarken Hochschule der Angewandten Wissenschaften und besonders interessante Forschungsprojekte der letzten 25 Jahre zusammengetragen (↗ S. 20).

Daneben zeigen die Berichte aus den vielen Forschungsvorhaben in unseren vier Profillinien, wie groß und vielfältig anwendungsbezogene Forschung an der HTWK Leipzig ist und wie eng wir dabei mit Partnern in Praxis und Wissenschaft kooperieren. Es macht Spaß, an einer solchen Hochschule zu arbeiten.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre.

Ihre

Prof. Dr. p.h. Gesine Grande
Rektorin der HTWK Leipzig



Wissen *schafft* Verbindung

06 **Zwischen Dauerbefristungen und Traumjobs**
Sachsens Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria Stange und Rektorin Prof. Gesine Grande im Interview zu wissenschaftlichen Karrierewegen

10 **Aus dem Referat Forschung**
- Graduiertenzentrum eröffnet
- Freiraum fürs Schreiben
- Mehr Zeit für die Promotion
- Wissenschaft zum Anfassen bis Mitternacht
- Dissertationspreis 2016 verliehen
- Neue Nachwuchsforscher-gruppe DemoS
- HTWK Leipzig und Stadt intensivieren Zusammenarbeit
- HTWK-Professorin an Uni Leipzig kooptiert
- Rückblick zum Tag der Wissenschaft 2016
- Wissenschaftskino: Wird Sand knapp?
- Fünf neue Promotionsstipendiaten
- Wissenschaft in Bildern

18 **Forschungsstatistik 2016**

82 **Impressum**

25 Jahre HTWK Leipzig: *Sonderteil*

20 **Schlaglichter auf 25 Jahre Forschung**
Projekte, Menschen und Meilensteine aus 25 Jahren angewandter Forschung an der HTWK Leipzig – ohne Anspruch auf Vollständigkeit, dafür hin und wieder mit einem Augenzwinkern

Ressourcen schonen: *Bau & Energie*

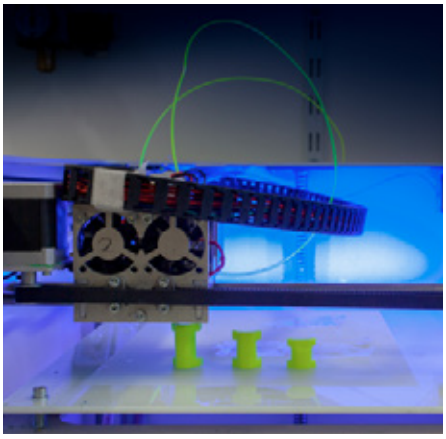
30 **Worauf wir stehen**
Der Geotechniker Friedemann Sandig forscht zu innovativen Lösungen für ressourcenschonende Boden-verbesserung

34 **Hochwasserschutz – Simulation für den Ernstfall**
Im HTWK-Wasserbaulabor wurde an einem Miniaturmodell der Umbau der Talsperre Lehnmühle geplant

36 **Mit Krümmung zu mehr Effizienz**
Verfahren zur Produktion von gekrümmten Beton-Halbfertig-teilen entwickelt

37 **Vermischtes**
- Goldmedaille für Holzleichtbau-Forschung
- Wasserdampf statt Abgas
- Bessere Versorgungssicherheit durch automatisches Monitoring

39 **Fokus: Beton**
Fotoreportage: Wie ein neuer Spezialbeton entsteht



Gesundheit erhalten:
Life Science & Engineering

46 **Trotz Erfolg zu wenig genutzt: Reha für die Psyche**
Warum viele Menschen durch psychische Erkrankungen erwerbsunfähig werden, ohne dass sie vorher bei einer Reha waren

48 **Herzklopfen auf der Kinderstation**
Kontaktloses Verfahren zur Pulsmessung bei Neugeborenen entwickelt

50 **Der neue Kollege aus Platinen und Metall**
Der Psychologe Robert Brauer hat zur Akzeptanz von Mensch-Roboter-Kollaborationen promoviert

52 **Forschungsgebiet: Operationssaal**
Erfolgsbilanz nach fünf Jahren Förderung: Die Stiftungsprofessur für Simulation und Ergonomie in der operativen Medizin

55 **Vermischtes**
- „Es gibt keine sozialen Brennpunkte“
- RealSpine in internationaler Fachcommunity angekommen

Informationen erschließen:
Medien & Information

58 **Gegen das Verblassen**
Wie schnell verblassen Farbpigmente bei Dauerbeleuchtung? Eine neue Software soll das künftig simulieren

62 **Industrie 4.0 erreicht den Verpackungsdruck**
Competence Center Digitaldruck an der HTWK Leipzig gegründet

64 **Auf Rot geht's los**
Hybride Angebote für lokales Fernsehen

67 **HTWK-Fußballroboter verteidigen 3. Platz bei RoboCup-WM**

68 **Wie ein Chamäleon**
Wege zu besseren Lehrbüchern für blinde und sehbehinderte Kinder hat Julia Dobroschke in ihrer Dissertation erforscht

70 **Zu Risiken und Nebenwirkungen**
Wie es um die Patientenfreundlichkeit von Beipackzetteln steht

73 **Vermischtes**
- Interfacedesign für dreidimensionale Welten
- Neuer Analyseansatz für die koevolutionäre Spieltheorie

Verantwortung übernehmen:
Ingenieur & Wirtschaft

76 **Strom tanken in der Laternengarage**
Innovationen für die Mobilität von morgen: Straßenlaternen als Ladeinfrastruktur für Elektroautos

79 **Vermischtes**
- Störungsfreie Kommunikation für die Welt von Industrie 4.0
- Energieeffizienz – das ungenutzte Potenzial der Fertigungsindustrie

80 **Erfolgreich dank permanenter Neuanpassung**
In seiner Dissertation hat Daan Peer Schneider anhand der Solarbranche untersucht, was Wirtschaftsregionen krisenfest macht

Zwischen Dauerbefristungen und Traumjobs

Sachsens Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria-Stange und HTWK-Rektorin Prof. Gesine Grande im Gespräch zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und Karrierewegen an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften.

Frau Staatsministerin Dr. Stange, welche Rolle spielt aus Ihrer Perspektive die HTWK Leipzig für die Nachwuchsförderung in der Region Leipzig?

Dr. Eva-Maria Stange: Die HTWK Leipzig ist die einzige technische Hochschule der Region und damit zentral, um den Bedarf der Region an akademisch ausgebildeten Fach- und Führungskräften zu decken. Das gilt insbesondere für Techniker, Ingenieure, Architekten, aber auch für Betriebswirte und Fachleute, die in der sozialen Arbeit gebraucht werden. Die Hochschule sichert die Leistungsfähigkeit insbesondere der unser Land prägenden kleinen und mittelständischen Unternehmen. Aber auch viele öffentliche Einrichtungen in Stadt und Land oder etwa Träger der Wohlfahrtspflege sind auf die HTWK Leipzig als Motor der Region angewiesen.

Dr. Eva-Maria Stange

Eva-Maria Stange (SPD) ist seit 2014 und war bereits von 2006 bis 2009 Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst im Freistaat Sachsen. Zuvor war sie unter anderem Bundesvorsitzende der Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft. Eva-Maria Stange studierte Mathematik und Physik auf Lehramt und promovierte in der Physikdidaktik.

Dies gilt sicher für die Absolventen ebenso wie für den wissenschaftlichen Nachwuchs. Allerdings wird dessen Situation allenthalben bemängelt: Unsichere Karriereaussichten, prekäre Beschäftigungsverhältnisse, schlechte Betreuung. Wie stellt sich die Situation an HAW, also den Hochschulen für Angewandte Wissenschaften, dar? Wo sehen Sie mögliche Lösungsansätze?

Stange: Der wissenschaftliche Nachwuchs wird immer mit einem gewissen Maß an Wettbewerb und an Flexibilität konfrontiert sein. Es wird im Bereich der wissenschaftlichen Qualifizierung weiterhin befristete Beschäftigungsverhältnisse geben. Die müssen aber so ausgestaltet sein, dass sie den jungen wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eine gute berufliche und persönliche Lebensplanung ermöglichen. Wir haben hierzu mit allen Hochschulen einen Rahmenkodex verabschiedet, der befristete Beschäftigung und die Förderung von Karriereperspektiven verbindlich regelt. Die Hochschulen müssen erstmals Personalentwicklungskonzepte erarbeiten. Wir wollen, dass mehr an dauerhaften Beschäftigungen möglich wird. Wenn Befristungen unumgänglich sind, sollten sie eine möglichst lange Dauer haben. Zudem sollen Betreuungsvereinbarungen die Qualifizierung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter absichern.

Prof. Dr. Gesine Grande: Ich stimme Ihnen in vielem zu. Aber die Situation der sächsischen HAW macht es noch immer kaum möglich, dem wissenschaftlichen Personal planbare Qualifizierungswege zu eröffnen. Wir unterstützen den Rahmenkodex, aber unsere wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind ausschließlich drittmittelfinanziert, neben der Arbeit in den Forschungsprojekten bleibt oft zu wenig Zeit für das eigene Promotionsvorhaben. Fehlende Anschlussfinanzierung und wechselnde projektbezogene Forschungsthemen führen zu Diskontinuitäten und erschweren den erfolgreichen Abschluss der Promotion erheblich. Durch Mittelzuweisungen des Sächsischen Wissenschaftsministeriums konnten wir jetzt erstmals ein HTWK-internes Nachwuchsprogramm auflegen, das in Kombination mit dem Graduiertenzentrum die Nachwuchsförderung verbessert. Aber die Nachhaltigkeit der Finanzierung ist nicht gesichert und von unseren 70 bis 80 Promovie-

renden kommen nur sehr, sehr wenige in den Genuss dieser Unterstützung.

Frau Prof. Grande, Sie haben soeben das 2016 eröffnete Graduiertenzentrum der HTWK Leipzig angesprochen. Warum bemüht sich die Hochschule so sehr um Nachwuchswissenschaftler – ist die akademische Qualifizierung nicht Sache der Universitäten?

Grande: Hier muss man unterscheiden zwischen der akademischen Qualifizierung und der Promotion. In Sachsen liegt das Promotionsrecht weiter uneingeschränkt bei den Universitäten. Aber die Nachwuchswissenschaftler arbeiten bei uns, ihre Zahl an der HTWK Leipzig übersteigt längst die an Professoren. Wir haben eine Fürsorgepflicht für diese jungen Menschen und eine große Verantwortung für ihre bestmögliche akademische Qualifizierung. Das Graduiertenzentrum ist dafür ein wichtiger Baustein, um Qualifizierungsangebote, Beratung und Information von Promovierenden und Promotionsinteressierten effizient zu bündeln. Gleichzeitig hilft es uns, die Interessen und Leistungen unserer Nachwuchswissenschaftler nach innen und außen sichtbarer zu machen.

Der Freistaat Sachsen hat sich zum Instrument der kooperativen Promotion bekannt. HAW-Absolventen und Nachwuchswissenschaftler werden dabei an ihrer Hochschule betreut, das Promotionsverfahren wird an einer kooperierenden Universität durchgeführt. Das Verfahren steht allerdings schon lange in der Kritik. Wo sehen Sie Optimierungspotenzial?

Stange: Eine Vielzahl kooperativer Promotionen belegt, dass dieses Instrument zur weiteren wissenschaftlichen Qualifikation von HAW-Absolventen erfolgreich ist. Rechtliche Hürden zur Aufnahme und zum qualifizierten Abschluss gibt es nicht. Wir helfen im Übrigen auch finanziell. Für Förderungen von Nachwuchsforschergruppen und Promotionsstipendien gingen in den letzten Jahren 1,4 Millionen Euro an die HTWK Leipzig. Und, lassen Sie mich das hinzufügen: Graduiertenzentren, wie das an der HTWK Leipzig, tragen viel mehr zur Förderung von Promotionen bei, als etwa die Auseinandersetzung darüber, ob es ein eigenes Promotionsrecht für HAW geben soll. Sollte der Zugang zu kooperativen Promotionen in den kommenden Jahren nicht verlässlicher werden, muss auch das partielle Promotionsrecht der HAW geprüft werden.

Grande: Aus unserer Sicht entscheidend ist ein transparenter, planbarer Zugang zur Promotion – unabhängig von persönlichen Kontakten zu einzelnen Kollegen an der Universität. Die Zulassung unserer Absolventinnen und Absolventen zur Promotion an den Fakultäten der Universität ohne rechtliche Hürden ist eine notwendige, aber leider nicht immer hinreichende Voraussetzung dafür. Gemeinsame Nachwuchsforschergruppen mit Universitäten und ein deutlicher Ausbau von Forschungskooperationen im Allgemeinen haben zu mehr Vertrauen und besseren Netzwerken beigetragen, davon profitieren auch unsere Promovierenden. Zur Stärkung der kooperativen Promotion in Sachsen wären strukturelle Maßnahmen wie gemeinsame Landesgraduiertenkollegs von Universität und HAW oder die Schaffung einer institutionenübergreifenden Plattform wie in Nordrhein-Westfalen oder Bayern wichtig.

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

Gesine Grande ist seit Oktober 2014 Rektorin der HTWK Leipzig und wissenschaftliche Leiterin des 2016 dort eröffneten Graduiertenzentrums. Zuvor war sie Professorin für Prävention und Gesundheitsförderung an der Universität Bremen und von 2003 bis 2013 Professorin für Psychologie an der Fakultät Angewandte Sozialwissenschaften der HTWK Leipzig. Auch heute betreut sie selbst mehrere Nachwuchswissenschaftler bei ihren Promotionsvorhaben.

Grande: „Entscheidend ist ein transparenter, planbarer Zugang zur Promotion für Nachwuchswissenschaftler an HAW“

Bundesweit berichten HAW von Problemen bei der Besetzung von vakanten Professuren. Wie stellt sich die Lage in Sachsen, wie an der HTWK Leipzig dar?

Stange: Die HAW haben einen sehr guten Ruf. Aber sie stehen insbesondere in den technischen Disziplinen im Wettbewerb mit den Universitäten, aber auch mit der Wirtschaft. Dem müssen sie sich stellen und wir helfen dabei. Wir müssen gemeinsam nach neuen Wegen zur Gewinnung von Personal suchen.

Grande: Professuren in der Sozialen Arbeit sind manchmal leichter zu besetzen als in den Ingenieurfächern, wo Karrierechancen und Gehalt an einer HAW kaum konkurrenzfähig sind. Die Idealbesetzung einer HAW-Professur ist heutzutage so zu umschreiben: exzellente Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit langjähriger Praxiserfahrung, mit regionalen, überregionalen und internationalen Netzwerken in Wissenschaft und Praxis sowie Leiden-

schaft, Erfahrung und Kompetenz für innovative Ansätze in der Lehre und Forschung. Von diesem Ideal müssen wir allerdings manchmal erhebliche Abstriche machen.

Stange: „Wir wollen die Attraktivität einer HAW-Professur weiter erhöhen. Aktuell erarbeiten wir im Freistaat ein Konzept für ein Aufstiegsprogramm ‚HAW 3+3'"

Die Karrierewege zu einer HAW-Professur sind potenziellen Kandidaten weitgehend unbekannt, die Berufsvoraussetzungen fordern eine mindestens dreijährige Berufserfahrung außerhalb der Hochschule. Wie kann es gelingen, diese Leute für eine Professur zurückzugewinnen?

Grande: Wir werben mit der Attraktivität des Arbeitsumfeldes: Arbeit mit jungen Menschen, hohe Freiheitsgrade in Forschung und Lehre, eine wunderbare Position, um kreativ und innovativ zu arbeiten. Und Leipzig ist im Moment ein Standortfaktor, der manchmal zur Entscheidung für die HTWK Leipzig beiträgt.

Stange: Wir wollen den Bekanntheitsgrad einer HAW-Professur und ihre Attraktivität weiter erhöhen. Professorinnen und Professoren an HAW haben zwar eine höhere Lehrverpflichtung als diejenigen an Universitäten. Auf der anderen Seite wird vielfach in kleineren Gruppen, im engen Austausch mit den Studierenden gearbeitet. Dieser unmittelbare Kontakt zu den Studierenden ist für viele Lehrkräfte sehr attraktiv. Der hohe Praxisbezug und die Möglichkeit, eigene berufliche Erfahrungen in die Lehre einzubringen, kann ein Motivator für eine Professur sein. Eine solche Professur ist aber auch für engagierte Forscherinnen und Forscher attraktiv; diese können in großem Umfang von der Lehre freigestellt werden. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher als „Branding" die HAW-Professur als eigene Marke herauszustellen.

Grande: Diese Empfehlungen halte ich ebenfalls für sinnvoll, allerdings braucht es für ein besseres Branding sicher gemeinsame landes- und bundesweite Kampagnen und Anstrengungen.

In diversen Stellungnahmen und Positionspapieren, zuletzt vom Wissenschaftsrat im Oktober 2016, werden verschiedene Modelle diskutiert, um den Karriereschritt hin zu einer HAW-Professur attraktiver zu machen. Wo sehen Sie Entwicklungsmöglichkeiten?

Stange: Für den Weg in eine Professur an einer Hochschule für Angewandte Wissenschaften reifen im Freistaat verschiedene Modelle heran. Dazu zählt das Aufstiegsprogramm „HAW 3+3", in dem qualifizierte Masterabsolventen nach einem wettbewerblichen Auswahlverfahren fachgruppenspezifisch in ein kooperatives Promotionsverfahren eingebunden und über Kooperationsplattformen vernetzt werden sollen. Dort erhalten sie eine hochschulische Basisqualifizierung und durchlaufen anschließend eine dreijährige transferorientierte berufspraktische Phase. Sie erreichen damit Lehrbefähigung und Lehrberechtigung. Im Anschluss stellen sich Promovierte wettbewerblich einem Berufungsverfahren. Sie können dann zunächst zum „Assistent Professor" und nach späterer Evaluation auf eine Vollprofessur berufen werden. Ich werde für diesen Weg auch beim Bund um Unterstützung werben.

Grande: Das Aufstiegsmodell klingt nach einem interessanten Ansatz, dazu sollten wir im Gespräch bleiben. Darüber hinaus finde ich auch Vorschläge des Wissenschaftsrates interessant, bei der Gewinnung von Professoren enger mit der Praxis zusammenzuarbeiten, beispielsweise im Rahmen von „shared professorships" oder Teilzeitprofessuren. Es gibt hier wirklich Einiges, was geeignet sein könnte, die Attraktivität der HAW-Professur zu erhöhen und erstklassig qualifizierte Professorinnen und Professoren an die HAW zu binden.

Vielen Dank für das Gespräch.
Die Fragen stellte Rebecca Schweier.

„Ein konsequenter Schritt“

Im Juni 2016 wurde unter Anwesenheit der sächsischen Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria Stange das Graduiertenzentrum der HTWK Leipzig eröffnet. Promovierende, Postdocs, Promotionsinteressierte und Betreuer werden seitdem noch umfassender beraten und unterstützt.

Text: Rebecca Schweier, Foto: Kristina Denhof.

Am Nachmittag des Dies academicus im Juni 2016 – an der HTWK Leipzig traditionell „Tag der Wissenschaft“ zur interdisziplinären Vernetzung der Nachwuchswissenschaftler – war der große Hörsaal im Nieper-Bau bis auf den letzten Platz besetzt. Der große Andrang von Hochschulangehörigen, Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft sowie Medienvertretern spiegelte die Außergewöhnlichkeit des Termins wider: Die HTWK Leipzig eröffnete feierlich ein eigenes Graduiertenzentrum. Damit ist sie eine der ersten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften in Deutschland und die erste in Sachsen, die auf diese Weise den hohen Stellenwert der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses unterstreicht. In ihrem Grußwort betonte Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria Stange: „Die Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig zeigt mit dem Graduiertenzentrum, dass sie bestens geeignet und in der Lage ist, in Zusammenarbeit mit Universitäten an Promotionsverfahren in jeder Hinsicht mitzuwirken. Das neue Graduiertenzentrum ist in der Weiterentwicklung der seit 2009 laufenden Aktivitäten zur Nachwuchsförderung ein konsequenter Schritt, auch das Promotionsverfahren in seiner Gänze zu betreuen.“

Wissenschaftliche Leiterin des Graduiertenzentrums ist Rektorin Prof. Gesine Grande, die in ihrer Eröffnungsrede erklärte: „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.“

Am 8. Juni 2016 wurde das Graduiertenzentrum der HTWK Leipzig feierlich eröffnet. V.l.n.r.: Maik Wolf, Doktorand an der HTWK Leipzig, Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria Stange, HTWK-Rektorin Prof. Gesine Grande, Peggy Stöckigt, Koordinatorin des Graduiertenzentrums.

Einblicke in ganz persönliche Erfahrungen mit dem Lebensabschnitt der Promotion gewährte im Anschluss der Maschinenbauingenieur Maik Wolf, der in Kooperation mit der Technischen Universität Chemnitz im Bereich Sensor- und Messtechnik promoviert. Zwar sei eine kooperative Promotion mit einem gewissen Mehraufwand verbunden, doch sieht er auch die Chance, dass die Zusammenarbeit mit der Universität zu einer intensiveren wissenschaftlichen Vernetzung führen kann.

Zum Abschluss des Eröffnungsprogramms fasste Peggy Stöckigt, Koordinatorin des Graduiertenzentrums, die konkreten Ziele und Angebote der neuen Einrichtung zusammen. Prof. Gesine Grande stellte im Anschluss die ersten vier Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats vor. Diese nahmen umgehend ihre erste Aufgabe wahr und spannten zum Abschluss der Eröffnungsveranstaltung das symbolträchtige blaue Band, das dann von allen Grußrednern unter großem Applaus gemeinsam durchtrennt wurde.

www.htwk-leipzig.de/gradz

Freiraum fürs Schreiben

Das Schreiben der Dissertation stellt Doktoranden vor vielerlei Herausforderungen. Bei Förderzeiträumen von meist zwei bis drei Jahren gelingt es nur wenigen Doktoranden, in dieser für eine Promotion kurzen Zeit abzuschließen. Die Konsequenz: Tagsüber beschäftigen sich viele Nachwuchswissenschaftler als Mitarbeiter in Forschungsprojekten mit anderen Aufgaben als dem Schreiben der Doktorarbeit. Sich dafür die nötigen Freiräume selbst zu schaffen, kann schwierig sein. Das Graduiertenzentrum der HTWK Leipzig organisiert deshalb Schreibgruppen, bei denen sich Promovierende gegenseitig Feedback zu ihren Textentwürfen geben, sowie einmal im Monat einen moderierten Schreibtreff. Letzterer bietet den Nachwuchswissenschaftlern die Gelegenheit, in strukturierten Zeiteinheiten, angenehmer Schreibatmosphäre und fern von Ablenkungen des Büroalltags ihre Forschungsergebnisse zu Papier zu bringen. Zu Beginn des Tages stellt jeder vor, an welchem Kapitel er arbeiten wird und welches Ziel er sich für den Tag gesteckt hat. Dann wird in Einheiten von 25 Minuten effektiv geschrieben, zwischendurch gibt es kurze Pausen. „Diesen festen Termin und die Gruppendynamik, dass jeder im Raum schreibt, finde ich sehr motivierend“, erzählt Nele Fischer (im Bild rechts). In ihrer Dissertation setzt sich die Psychologin mit ergonomischen Aspekten sogenannter Smart Devices in der Industrieproduktion auseinander. Sie fügt hinzu: „Durch den Schreibtreff und die Schreibgruppe fühlt man sich in der letzten Phase der Promotion, in der man eigentlich ‚nur‘ noch seine Ergebnisse aufschreiben muss, weniger allein. Und man bringt durch das gemeinsame und zeitlich strukturierte Schreiben auch wirklich was aufs Papier.“

Foto: Andreas Schröder

Das Graduiertenzentrum organisiert Schreibgruppen und Schreibtreffs für Promovierende zum Schreiben ihrer Dissertation und zum gemeinsamen Austausch.

Mehr Zeit für die Promotion

„Ein Stipendium – egal ob für das Studium oder die Promotion – schafft enorme zeitliche Freiräume, fernab vom Nebenjob oder von den Pflichten als Projektmitarbeiter“, so Peggy Stöckigt, Koordinatorin des HTWK-Graduiertenzentrums, beim Stipendieninformationstag am 9. November 2016 an der HTWK Leipzig. Bei der gemeinsam mit Arbeiterkind.de durchgeführten Veranstaltung konnten sich Studierende und Promovierende über die Vorteile eines Stipendiums, die Bewerbungsmodalitäten und die Erfolgschancen bei verschiedenen Stiftungen informieren. Stipendiaten berichteten bei der sich anschließenden Podiumsdiskussion von ihren Erfahrungen bei der Bewerbung und beantworteten Fragen aus dem Publikum. Beispielsweise, wie sehr man sich denn gesellschaftlich engagieren müsse, um eine Chance auf ein Stipendium zu haben. Rick Voßwinkel (im Bild rechts), Promotionsstipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes, antwortete darauf: „Das Gesamtpaket muss stimmen. Bei mir beispielsweise war den Gutachtern klar, dass ich mich mit vier Kindern nur in einem begrenztem Umfang anderweitig gesellschaftlich engagieren kann.“ Oder womit man denn anfange, erst mit der Stipendienbewerbung oder erst mit dem Promotionsexposé? Eindeutige Antwort aller Podiumsteilnehmer: Ohne Thema und betreuenden Professor braucht man sich nicht um ein Stipendium bewerben – als Promotionsstudent einschreiben sollte man sich aber erst bei gesicherter Finanzierung, denn offiziell darf die Promotion bei vielen Förderern noch nicht begonnen sein. Bis zur Zusage können zwar einige Monate vergehen, in Anbetracht einer mehrjährigen Promotionsphase zahlt sich der Aufwand aber locker aus. Nicht zu unterschätzen, so Melanie Schildt (im Bild links), Promotionsstipendiatin der Konrad-Adenauer-Stiftung, seien neben dem finanziellen Zuschuss auch die ideelle Förderung durch zusätzliche Weiterbildungsangebote sowie die guten Netzwerke einer Stiftung. Zum Abschluss des Informationstages nahmen über 20 Promotionsinteressierte an einem Kurzworkshop für ein gelungenes Exposé für eine Stipendienbewerbung teil. Die größte Hürde auf dem Weg zu einem Stipendium – die Bewerbung – ist für diese Nachwuchswissenschaftler damit schon etwas kleiner geworden.

Foto: Robert Weinhold

Podiumsdiskussion mit Promotionsstipendiaten.

Wissenschaft zum Anfassen bis Mitternacht

Rückblick zur Langen Nacht der Wissenschaften 2016 an der HTWK Leipzig

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Johannes Ernst (S. 12, 13 unten), Christiane Eisler/transit (S. 13 oben).

„Ein Kanu aus Beton? Wir dachten erst, das geht doch gar nicht! Aber weil es so schick aussieht, mussten wir einfach stehenbleiben und es uns ansehen.“ Maria und Kurt Okunik aus Koblenz waren am 24. Juni auf ihrem Weg von Connewitz in die Leipziger Innenstadt am HTWK-Campus vorbeigekommen – und mitten in der Langen Nacht der Wissenschaften gelandet. Zu dieser fanden an der HTWK Leipzig über 40 Veranstaltungen am Campus Süd und im zentrumsnahen Wiener-Bau der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik statt. Mehr als 1.200 interessierte Gäste – darunter Familien, junge Erwachsene und Senioren – erlebten in Mitmach-Aktionen, Laborbesichtigungen und Präsentationen die Vielfalt der Forschung an der HTWK Leipzig und genossen die klimatisierten Innenräume bei hochsommerlichen Außentemperaturen von über 30 Grad.

Auch der Leipziger Musiker Henning Plankl schaute sich mehrere Stunden auf dem Campus Süd der HTWK Leipzig um. Begleitet wurde er von seinem Sohn – „um ihn an die Wissenschaft heranzuführen“. Besonderen Eindruck bei Vater und Sohn hinterließ der Vortrag „Künstliche Muskeln für Roboter-Würmer“. Dieser war Teil des umfangreichen Wissenschaftsprogramms im Nieper-Bau. Weitere Highlights hier waren mehrere Roboterarme, die von den Besuchern gesteuert Magnetfische angelten und Limonade einschenkten, sowie das Fußballroboterteam der HTWK Leipzig, welches am Abend von Fans und „Trainern“ zur Weltmeisterschaft verabschiedet wurde. Auch bot sich für zahlreiche Interessierte erstmalig die Gelegenheit, selbst eine VR-Brille aufzusetzen und sich so durch virtuelle Welten zu bewegen. In den Laboren der Fakultät Maschinenbau und Energietechnik konnten Motoren zum Rotieren gebracht, energieautarke Sensoren per Föhn mit Strom gefüttert und verschiedene Objekte in 3D gescannt und gedruckt werden.

Die Veranstaltungsfläche erstreckte sich weiter in die Gustav-Freytag-Straße, welche am 24. Juni für Autos gesperrt war. Am zentralen

Oben: Magnetfische angeln mit einem Roboterarm. Unten: Führung durch die Hausdruckerei der HTWK Leipzig.

Infostand gab es Zuckerwatte und Luftballons sowie einiges zu bestaunen: Ein Designer-Kleid aus Beton, das dank des Hightech-Werkstoffs Carbon kaum schwerer als ein Brautkleid ist, ein Modell zur Veranschaulichung von Deichbrüchen, ein dem Hundertfüßler nachempfundener Roboter … Spielfreudige konnten gegen den aktuellen Stadtmeister im Schach antreten oder ihr Wissen über die Region im Spiel „Mitte Deutschland“ testen. Etwas weiter die Straße hinunter gab es Live-Musik, und auch für das leibliche Wohl war gesorgt. Einen großen Ansturm erlebten auch die geöffneten Druck- und Verpackungslabore. Hier konnten Besucher miterleben, wie Joghurtdeckel auf ihre Reißfestigkeit getestet werden, nach Erdbeeren duftende Postkarten und kleine Bücher herstellen sowie so einiges über die Wechselwirkung von Farbe und Material sowie die Welt der Verpackung erfahren.

Zwischen dem Campus Süd und dem Gebäude der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik im Musikviertel fuhren als Shuttleservice zwei Elektroautos. Chauffiert wurden die Passagiere persönlich von zwei im Bereich der Elektromobilität forschenden Wissenschaftlern, die während der Fahrt alle Fragen zum Thema beantworteten. Highlight dort war wie schon in den Vorjahren das durchgehend voll besuchte Hochspannungslabor, in welchem die Kraft von 100.000-Volt-Blitzen eindrucksvoll demonstriert wurde. Die Besucher konnten das funkende Spektakel aus nur wenigen Metern Abstand, aber sicher geschützt durch eine Metallabsperrung beobachten.

Die nächste Lange Nacht der Wissenschaften findet am 22. Juni 2018 statt.

www.wissenschaftsnacht-leipzig.de

Dissertationspreis 2016 verliehen

Foto: Robert Weinhold

Dr. Julia Dobroschke mit ihren Promotionsbetreuern Prof. Ulrich Nikolaus (links) und Prof. Siegfried Lokatis (rechts) bei der Preisverleihung im Gewandhaus zu Leipzig.

Zur Feierlichen Immatrikulation im Oktober 2016 wurde bereits zum dritten Mal der Dissertationspreis der Stiftung HTWK für eine herausragende Dissertation mit maßgeblicher Erarbeitung an der HTWK Leipzig vergeben. Den mit 3.000 Euro dotierten Preis erhielt Dr. phil. Julia Dobroschke für ihren mit „summa cum laude“ bewerteten Beitrag zur Inklusion: In ihrer Dissertation entwickelte die Verlagsexpertin ein Konzept, wie Schulbücher für sehbehinderte und blinde Kinder einfacher hergestellt werden können (↗ S. 68). „Die Arbeit zielte darauf ab, teure barrierefreie Sonderlösungen zu vermeiden, indem die Prinzipien des ‚Universellen Designs‘ angewandt werden“, heißt es in der Begründung der Jury. Eine konsequente Umsetzung des universellen Designs würde sehenden wie sehbehinderten Kindern gleichermaßen nützen. Die Promotion wurde von Prof. Ulrich Nikolaus, Fakultät Medien der HTWK Leipzig, und Prof. Siegfried Lokatis, Fachbereich Buchwissenschaft am Institut für Kommunikations- und Medienwissenschaft der Universität Leipzig, betreut. Für ihre kooperative Promotion wurde Julia Dobroschke durch ein Stipendium des Freistaates Sachsen aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds unterstützt.

www.stiftung.htwk-leipzig.de

Neue Nachwuchsforschergruppe: Bedarfsgerechter Umbau statt Leerstand und Verfall

Die Dynamik des demographischen und strukturellen Wandels stellt unsere Gesellschaft in allen Lebensbereichen vor Herausforderungen. Sichtbar wird dies beispielsweise am Leerstand zahlreicher Gebäude in ländlichen Regionen, während in großen Städten der Wohnraum knapp wird. Eine Konstante in dieser Dynamik ist die gebaute Struktur in den Dörfern und Städten. In der Vergangenheit zu einem bestimmten Nutzungszweck gebaut, entsprechen viele Gebäude nicht mehr den Anforderungen, die sie heute erfüllen sollen. Mit der Frage, wie bestehende Bauwerke durch intelligente Lösungen bedarfsgerecht und ressourcenschonend umnutzbar gemacht werden können, beschäftigen sich seit Sommer 2016 sieben Absolventen der HTWK Leipzig im Rahmen der interdisziplinären Nachwuchsforschergruppe „Systemlösungen zur Gestaltung des Demographie- und Strukturwandels“ (DemoS). Professor Jens Jäkel, wissenschaftlicher Leiter der Nachwuchsforschergruppe, erklärt: „Die erhöhte Lebenserwartung, die niedrigen Geburtenzahlen, der Wandel der familiären Strukturen und die Wanderungsbewegungen zwischen Land und Stadt haben erhebliche Auswirkungen auf die Bau- und Immobilienbranche und öffentliche Infrastruktur. Denn die skizzierten Entwicklungen unterliegen einer höheren Dynamik als bauliche Strukturen.“ Die sieben jungen Forscher werden sich dem Demographie- und Strukturwandel mit besonderem Fokus auf Sachsen aus verschiedenen akademischen Blickwinkeln nähern. Während zwei Architektinnen und eine Volkswirtschaftlerin die Thematik strukturell analysieren und digitale Werkzeuge für Stadtplaner, Kommunen und Architekten schaffen, werden vier Ingenieure verschiedener Disziplinen Systemlösungen für eine intelligente Gebäudetechnik entwickeln. Diese sollen Bedürfnisse spezieller Nutzergruppen, wie zum Beispiel älterer Menschen, insbesondere in Bestandsgebäuden berücksichtigen.

DemoS ist die nunmehr achte Nachwuchsforschergruppe an der HTWK Leipzig. Alle Nachwuchswissenschaftler streben eine Promotion an und werden an den beteiligten Fakultäten sowie im neuen Graduiertenzentrum der HTWK Leipzig betreut. Sechs Professoren der Hochschule begleiten das Projekt.

Foto: Kristina Denhof

Die Nachwuchsforscher und Professoren von DemoS. V.l.n.r., hintere Reihe: Prof. Faouzi Derbel, Prof. Jens Jäkel (wiss. Leiter), Prof. Alexander Stahr, Prof. Johannes Zentner, Prof. Lutz Nietner, André Dollase, Johannes Braun. Vordere Reihe: Max Böhme, Lena Salm, Sophie Seifert, Friederike Frieler, Felix Weiske. Nicht im Bild: Prof. Rüdiger Wink

HTWK Leipzig und Stadt intensivieren ihre langjährige Zusammenarbeit

Im Juni 2016 haben HTWK-Rektorin Prof. Gesine Grande und Leipzigs Oberbürgermeister Burkhard Jung eine Kooperationsvereinbarung zwischen Hochschule und Stadtverwaltung unterzeichnet. Die Vereinbarung ist das Ergebnis der langjährigen vertrauensvollen Zusammenarbeit von Stadt und HTWK in zahlreichen Feldern: in der Stadtplanung und im Bauwesen, bei der MINT-Nachwuchsförderung an Schulen, innerhalb der Clusterstrategie der Stadt, in der sozialen Arbeit und der Gesundheitsvorsorge, in der Museologie und bei einer Fülle von gemeinsamen Öffentlichkeitsprojekten. Mit der Kooperationsvereinbarung wird eine Grundlage geschaffen, diese sehr erfolgreichen Projekte weiter zu stärken und gemeinsam neue Vorhaben anzugehen. Im Blickpunkt stehen unter anderem die stärkere Sichtbarmachung der technischen Kompetenzen in Hochschule und Wirtschaft sowie das Thema „Gesunde Stadt". Burkhard Jung betonte bei der Unterzeichnung: „Hochschulentwicklung ist Stadtentwicklung. Die HTWK Leipzig ist einer unserer wichtigsten Partner in der Stadtgesellschaft. Die neue Kooperationsvereinbarung unterstreicht diese Tatsache und gibt den Akteuren in Stadt und Hochschule eine gute Grundlage für neue Projekte." Rektorin Prof. Gesine Grande: „Die gemeinsame Kooperationsvereinbarung macht die vielfältigen Beziehungen mit der Stadt Leipzig erstmals gebündelt sichtbar, und sie soll die zukünftige Zusammenarbeit unterstützen und intensivieren." *(fp)*

Foto: Lorenz Lenk

OBM Burkhard Jung und Rektorin Prof. Gesine Grande unterzeichnen den Kooperationsvertrag.

Rückblick zum Tag der Wissenschaft 2016

Zum Tag der Wissenschaft am 8. Juni 2016 präsentierten mehr als 30 Nachwuchswissenschaftler mit Vorträgen, Postern und Exponaten unterhaltsam und anschaulich ihre aktuellen Forschungs- und Dissertationsprojekte. Zahlreiche Hochschulangehörige, Gäste und externe Partner aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft nutzten den Tag, um sich über Neues aus der angewandten Forschung an der HTWK Leipzig zu informieren und miteinander ins Gespräch zu kommen. Die vorgestellten Themen reichten von der kontaktlosen Messung medizinischer Werte wie Puls oder Blutdruck über Weiterentwicklungen in der Mensch-Roboter-Kooperation bis hin zur Verstärkung von Betonstützen durch Carbonfasern. Auf großes Interesse stießen auch die Live-Vorführungen an einem Richtschwinger zur Bodenverdichtung, einem selbstfahrenden Miniatur-Auto und einer hyperbolischen Leichtbau-Skulptur. Mit der feierlichen Eröffnung des Graduiertenzentrums der HTWK Leipzig (↗ S. 10) am Nachmittag stand der Dies academicus in diesem Jahr noch stärker als sonst im Zeichen des akademischen Nachwuchses.

Foto: Robert Weinhold

Nachwuchsforscher Alexander Knut erklärt das Modell eines Richtschwingers.

HTWK-Professorin an Uni Leipzig kooptiert

Foto: Andreas Schröder

Barbara Mikus ist Professorin für Betriebswirtschaftslehre an der HTWK Leipzig.

Die HTWK Leipzig und die Universität Leipzig stärken ihre Zusammenarbeit in Lehre und Forschung und arbeiten künftig enger im Promotionsbereich zusammen: Der Betriebswirtschaftlerin Prof. Barbara Mikus von der HTWK Leipzig wurden auf Senatsbeschluss der Universität Leipzig die mitgliedschaftlichen Rechte an deren Wirtschaftswissenschaftlicher Fakultät verliehen. Die auf sechs Jahre angelegte sogenannte Kooptation (lat. „Zuwahl, Aufnahme") ist die erste dieser Art für beide Hochschulen. Mikus ist damit Mitglied an beiden wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten und kann alle Rechte und Pflichten wahrnehmen, etwa das Wahlrecht oder das Recht auf Eröffnung eines Promotionsverfahrens. Zwischen den beiden Fakultäten besteht schon seit Jahren eine gute Zusammenarbeit: So betreute ein Professorenteam beider Hochschulen beispielsweise gemeinsam eine ESF-Nachwuchsforschergruppe zu ökonomischen Aspekten des Klimawandels, und seit 2016 bieten die Fakultäten gemeinsame Lehrmodule für Uni- und HTWK-Studierende an. Die Kooptation einer HAW-Professorin an einer Universität ist in Sachsen bislang einmalig. Wissenschaftsministerin Dr. Eva-Maria Stange begrüßt diese Form der Kooperation: „Sie erhöht die Durchlässigkeit zwischen beiden Hochschularten und ist nicht zuletzt im Interesse der hochschulrechtlichen Gleichbehandlung von Absolventen von Fachhochschulen und Universitäten für den Zugang zur Promotion." *(fp)*

Wissenschaftskino: Wird Sand knapp?

Gibt es ihn tatsächlich wie „Sand am Meer" – oder wird Sand allmählich knapp? Die achte Ausgabe der Veranstaltungsreihe „Wissenschaftskino Leipzig" am 24. Januar 2017 im Zeitgeschichtlichen Forum ging dieser Frage mit einer Filmvorführung und anschließender Podiumsdiskussion nach. Organisiert wurde der Abend von der HTWK Leipzig. Rund 135 Leipzigerinnen und Leipziger nutzten die Gelegenheit, den französischen Dokumentarfilm „Sand – die neue Umweltzeitbombe" auf großer Leinwand zu sehen und im Anschluss mit drei Experten über das Gesehene zu diskutieren. Der Film verfolgt die Spuren des Sandabbaus auf der ganzen Welt und zeigt die beängstigenden Auswüchse von internationalem Sandhandel, größenwahnsinnigen Bauprojekten und verschwindenden Stränden. Denn heute wird so viel Sand benötigt wie noch nie: Für Mikrochips, Glasflaschen und Zahnpasta – vor allem aber für Beton. Bei der Podiumsdiskussion diskutierten Klaus Holschemacher, Professor für Stahlbetonbau an der HTWK Leipzig, Tilo Sahlbach, geschäftsführender Direktor des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft und Wasserbau an der HTWK Leipzig, sowie Hermann Keßler, Fachgebietsleiter für „Ressourcenschonung, Stoffkreisläufe, Mineral- und Metallindustrie" am Umweltbundesamt Dessau-Roßlau, darüber, wie Wissenschaft, Wirtschaft und Politik auf die Ressourcenknappheit reagieren und beantworteten Fragen aus dem Publikum. Zunächst ordnete Hermann Keßler ein, dass Deutschland sich nicht im großen Maßstab am internationalen Sandhandel beteilige, da es anders als Singapur oder Dubai seinen Bedarf aus vorhandenen Sand- und Kiesablagerungen stillen kann. Allerdings würde auch deren Abbau zunehmend zu Konflikten zwischen Naturschützern, Anwohnern und Baufirmen führen. Ein ressourcenschonenderes Bauen sei deshalb dringend nötig. Professor Klaus Holschemacher griff den Faden auf und erklärte, dass zahlreiche Wissenschaftler an der HTWK Leipzig und auf der ganzen Welt an der Optimierung des Betons sowie neuen Verbundwerkstoffen arbeiteten. Denn alternative Baustoffe wie Lehm oder Holz könnten schlichtweg nicht mit der Tragfähigkeit von Stahl- oder Carbonbeton mithalten, weshalb Sand und Kies auch künftig benötigt würden. Bis Sand entsteht, dauert es jedoch Jahrtausende. Tilo Sahlbach erläuterte, dass ein Großteil der Sandressourcen auf dem Weg vom Gebirge ins Meer in Staudämmen hängen bleibt. Deshalb, vor allem aber wegen der Wanderrouten von Fischen, seien durchlässige Staumauern ein aktuelles Thema für Wasserbauingenieure – bislang aber noch nicht im Praxiseinsatz. Die Stranderosion können solche technischen Lösungen aber trotzdem nur verzögern – gegen die Kraft der Natur könnten die besten Ingenieure auf Dauer nichts ausrichten. Nach fast einer Stunde Diskussion war klar: Auch wenn in Deutschland noch genug Sand vorhanden ist – Planer, Politiker und Wissenschaftler müssen zusammenarbeiten, um natürliche Ressourcen wie Sand und Kies auf Dauer zu schützen.

Podiumsdiskussion nach der Filmvorführung.

Foto: Andreas Schröder

Fünf neue Promotionsstipendiaten

Wie zufrieden sind Kita-Erzieher und -Leiter mit ihrer Arbeit – und hängt die Zufriedenheit davon ab, welchem pädagogischen Konzept in der Kita gefolgt wird? Mit dieser Frage beschäftigt sich seit Sommer 2016 die HTWK-Absolventin Daniela Großmann in ihrem kooperativen Promotionsvorhaben. Unterstützt wird sie dabei für die kommenden drei Jahre mit einem Stipendium des Freistaates Sachsen aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF). Insgesamt konnte die Hochschule 2016 gleich drei dieser Stipendien für die Weiterqualifizierung herausragender Absolventen einwerben: Der Maschinenbauingenieur Florian Wallburg wird sich in seiner Promotion mit der Struktur von Siliziumkristallen befassen, um die Herstellungsprozesse von Solarzellen zu optimieren. Alexander Knut, ebenfalls Maschinenbauabsolvent, promoviert zur prozessbegleitenden Qualitätskontrolle bei impulsartig wirkenden Bodenverdichtern. Zusammen mit den drei neuen Stipendiaten wurden seit 2009 bereits 23 Nachwuchswissenschaftler der HTWK Leipzig für ihre kooperativen Promotionsvorhaben durch ESF-Stipendien gefördert. Daneben vergab das Graduiertenzentrum der HTWK Leipzig im Frühling 2017 erstmals zwei eigene Promotionsstipendien: Die Druck- und Verpackungstechnologin Jennes Hünniger promoviert zu Prägeprozessen in der Drucktechnik, der Maschinenbauingenieur Christoph Oefner zu Materialeigenschaften medizinischer Implantate.

2. Platz

3. Platz

Wissenschaft in Bildern

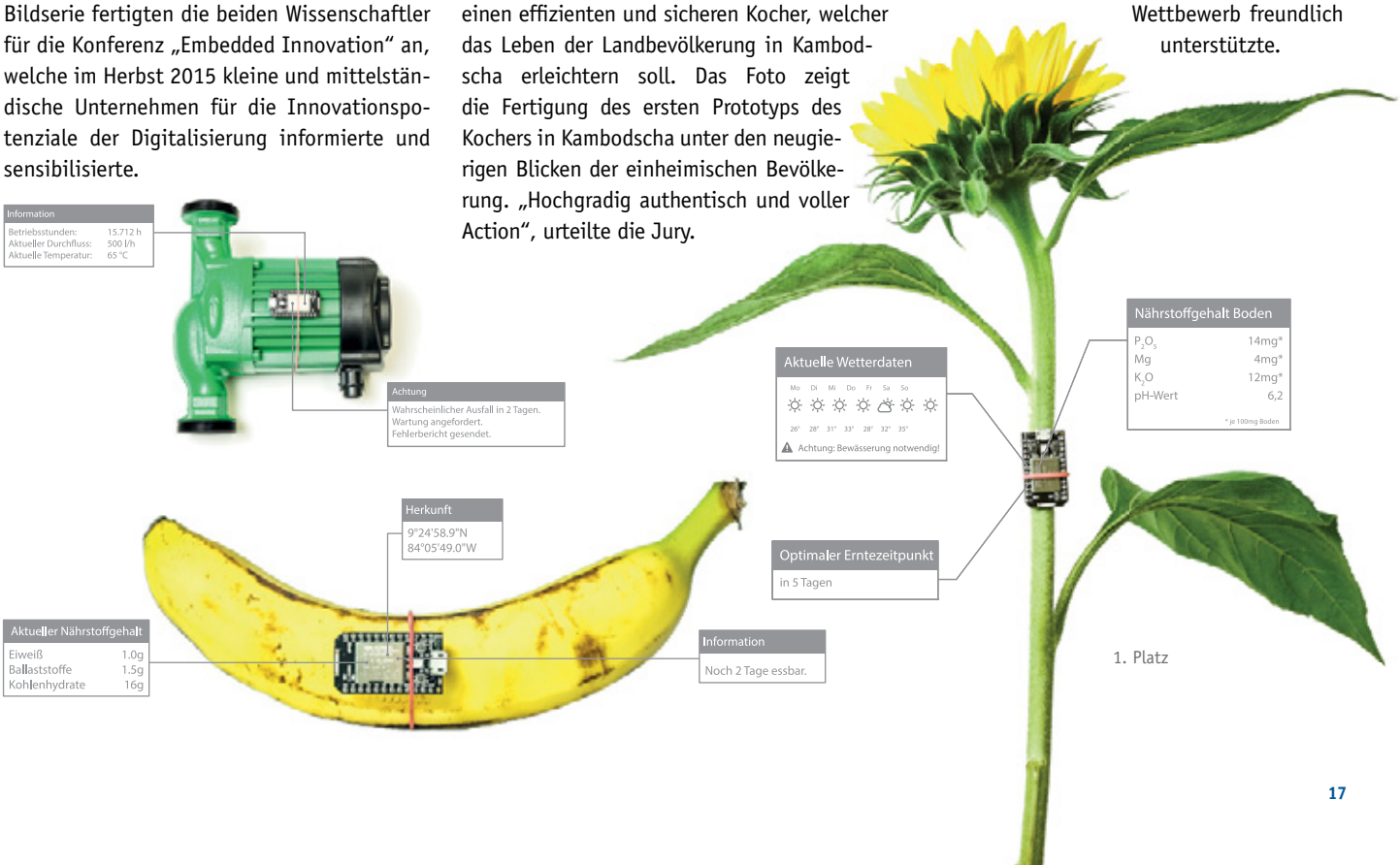
Bereits zum zweiten Mal wurden zum „Tag der Wissenschaft“ an der HTWK Leipzig die besten Fotos aus dem Fotowettbewerb „Forschungs-Perspektiven“ des Graduiertenzentrums ausgezeichnet. Der 1. Platz ging an Dr. Gerold Bausch und Friederike Frieler von der Forschungsgruppe „Laboratory for Biosignal Processing“ für die dreiteilige Bildserie „Wie das Internet der Dinge unseren Alltag verändern wird“. Die drei Bilder zeigen je einen Alltagsgegenstand (Motor, Banane, Sonnenblume), an welchen mithilfe eines Gummibandes ein Sensor befestigt wurde. Beschriftungskästen geben Auskunft über verschiedene Werte, die ein Sensor potentiell erfassen und automatisch über WLAN senden könnte – Betriebsdauer, Position oder Wetter zum Beispiel. Die Bildserie fertigten die beiden Wissenschaftler für die Konferenz „Embedded Innovation“ an, welche im Herbst 2015 kleine und mittelständische Unternehmen für die Innovationspotenziale der Digitalisierung informierte und sensibilisierte.

„Mit der Bildserie ist es gelungen, die zunehmende Digitalisierung unserer Welt durch immer kleiner werdende Sensoren und Computer auf stringente Art und Weise visuell umzusetzen“, lobte Michael Bader, freier Werbe- und Reportage-Fotograf aus Leipzig und Mitglied der Auswahljury. Als weitere Mitglieder der Jury fungierten Prof. Markus Krabbes (HTWK Leipzig, Prorektor für Forschung) und Rebecca Schweier (HTWK Leipzig, Forschungskommunikation).

Den zweiten Platz errang das Foto „Feuer und Flamme für Kambodscha“ des Energietechnik-Studenten Robert Kühne. Gemeinsam mit fünf Kommilitonen entwickelt er in dem studentischen Projekt „Cooking Stove Cambodia“ einen effizienten und sicheren Kocher, welcher das Leben der Landbevölkerung in Kambodscha erleichtern soll. Das Foto zeigt die Fertigung des ersten Prototyps des Kochers in Kambodscha unter den neugierigen Blicken der einheimischen Bevölkerung. „Hochgradig authentisch und voller Action“, urteilte die Jury.

Der dritte Platz ging an das Foto „Wir haben den Bogen raus“ von Martin Dembski, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe FLEX (Forschung. Lehre. Experiment). Das Foto zeigt das FLEX-Team auf einem frisch fertig gestellten Modell des sogenannten Zollinger-Bogens. Die digital geplante Brettrippenkonstruktion zeichnet sich durch eine besondere Ressourceneffizienz, Nachhaltigkeit und Tragfähigkeit aus. Letzterer Aspekt, so das Urteil der Jury, wird durch das Gewicht der sieben auf der Konstruktion stehenden und sitzenden Personen besonders prägnant visualisiert.

Die Fotografen erhielten als Preise Gutscheine für die Buchhandlung Südvorstadt, welche den Wettbewerb freundlich unterstützte.

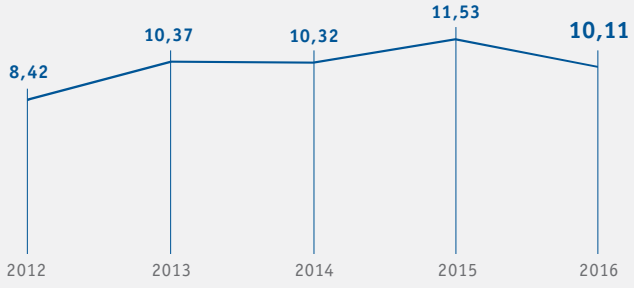


1. Platz

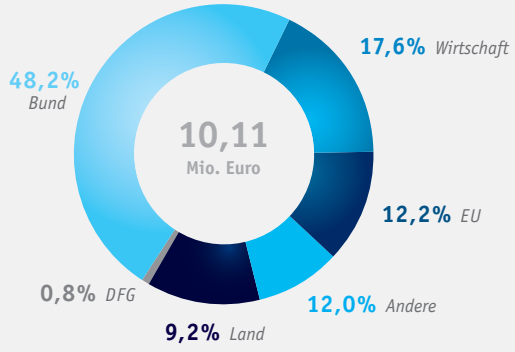
Drittmitteleinnahmen

Im Jahr 2016 betrug das Drittmittelaufkommen der HTWK Leipzig insgesamt 10,1 Mio. Euro, davon warb das Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) e. V. an der HTWK Leipzig 1,9 Mio. Euro ein. Auf jede der 182 Professuren entfallen damit im Durchschnitt mehr als 55.000 Euro Drittmittel, das ist fast das Doppelte des Bundesdurchschnitts an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (Stand 2013).

Drittmitteleinnahmen 2012–2016
in Mio. Euro



Herkunft Drittmittel 2016



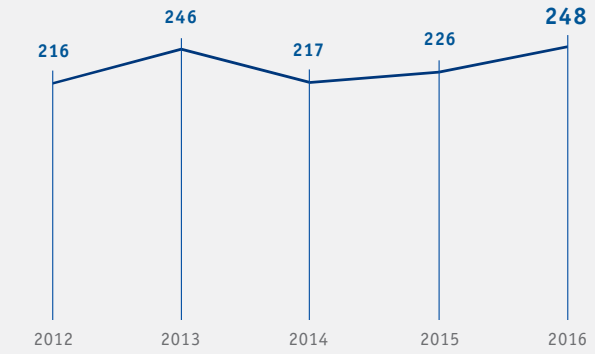
Drittmittel nach Fakultäten und Einrichtungen 2016
inkl. FTZ e. V.

Fakultät/Einrichtung	Einnahmen in €
Architektur und Sozialwissenschaften	673.714
Bauwesen	2.137.286
Elektrotechnik und Informationstechnik	2.528.397
Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften	1.009.527
Medien	347.875
Maschinenbau und Energietechnik	715.004
Wirtschaftswissenschaften	183.161
Andere	2.518.106
Gesamt	**10.113.070**

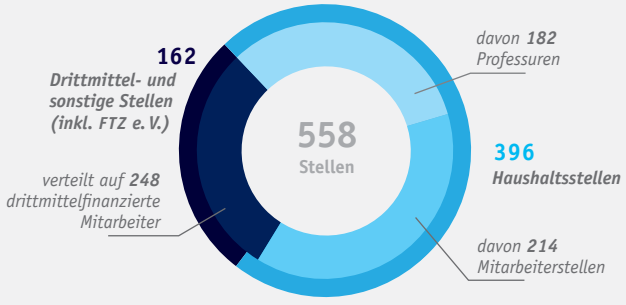
Personen

Mehr als 200 Mitarbeiter wurden 2016 aus den eingeworbenen Drittmitteln finanziert, von ihnen ist der Großteil als Nachwuchswissenschaftler in Forschungsprojekten tätig. Viele dieser jungen Forschenden streben eine Promotion an. Insgesamt werden rund 80 kooperativ Promovierende an der HTWK Leipzig betreut, von denen rund zwei Drittel vor Ort an ihrer Dissertation arbeiten.

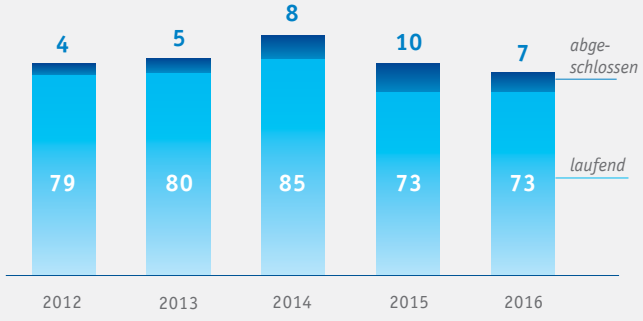
Drittmittelbeschäftigte 2012–2016
zum Stichtag 31.12.2016 (inkl. FTZ e. V.)



Personal 2016
zum Stichtag 31.12.2016



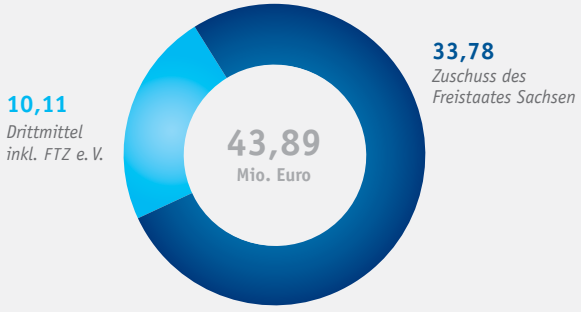
Kooperative Promotionsvorhaben 2012–2016



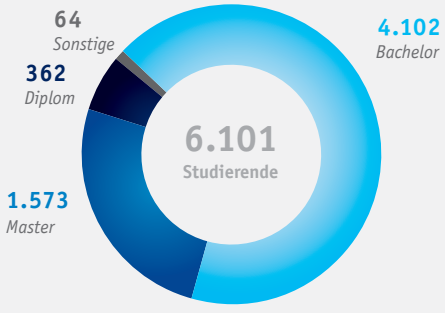
Hochschule

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

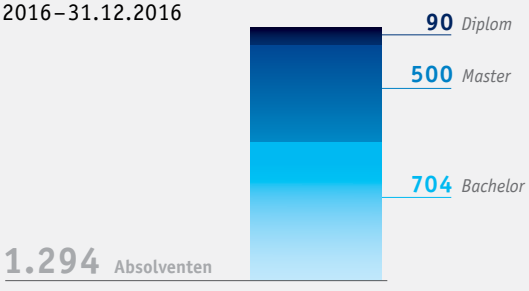
Finanzvolumen
in Mio. Euro



Studierende 2016
zum Stichtag 01.11.2016 (inkl. Beurlaubte u. Teilstudierende)



Studienabschlüsse 2016
01.01.2016–31.12.2016



Profillinien

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

Ressourcen schonen
Bau & Energie

Gesundheit erhalten
Life Science & Engineering

Verantwortung übernehmen
Ingenieur & Wirtschaft

Informationen erschließen
Medien & Information

Eindrücklich zeigt der Bildvergleich, wie sich das Planen und Entwerfen in der Architektur in wenigen Jahren durch IT verändert hat. Im Jahr 1998 entwickelten Architekturstudierende aus Leipzig, Graz und Sarajevo gemeinsam mit Professor Ronald Scherzer-Heidenberger Entwürfe für den Wiederaufbau des kriegszerstörten Sarajevos. Neu war dabei die Nutzung einer Online-Plattform im Internet. Im Jahr 2017 können Professor Alexander Stahr und seine Mitarbeiterinnen am Computer komplexe Geometrien „parametrisch“ planen und anschließend direkt als 3D-Modell ausdrucken.

Von Beginn an der Forschung verpflichtet

Mit ihrer Gründung bekam die Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig von ihren Gründervätern auch den gesetzlichen Auftrag zur Wahrnehmung praxisnaher Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in die Wiege gelegt. Was heute wie eine Selbstverständlichkeit klingt, war zu jener Zeit ein absolutes Novum im bundesweiten Vergleich der Fachhochschulen.

Im Rückblick erscheint dieser Schritt naheliegend und visionär zugleich. Denn einerseits beruft sich die HTWK Leipzig mit der Technischen Hochschule Leipzig auf eine Vorgängereinrichtung, die sich insbesondere in den Ingenieurdisziplinen mit ihrer wissenschaftlichen Kompetenz und Kultur auf Augenhöhe zu mancher der heutigen Technischen Universitäten befand. Zum anderen schuf dieser neue formelle Rahmen eine wichtige Voraussetzung für die Vorreiterrolle, die die HTWK Leipzig gemeinsam mit anderen forschungsstarken Fachhochschulen einnahm auf dem Weg zu den heutigen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften.

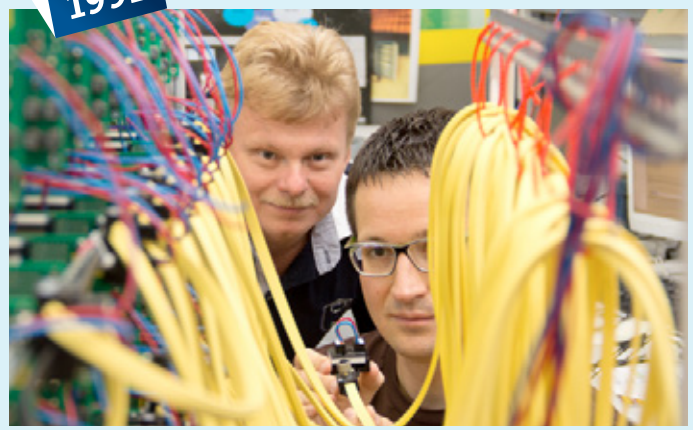
Eine moderne Gesetzesformulierung allein ist jedoch zunächst nicht viel mehr als ein Text auf geduldigem Papier. Insofern bedeuten 25 Jahre angewandte Forschung an der HTWK Leipzig auch 25 Jahre unablässiges Ringen – um die Zuerkennung der hierfür erforderlichen Forschungsausstattung ebenso wie hinsichtlich des Zutrauens in die daraus erwachsenden Potenziale. Die erreichten Erfolge können sich sehen lassen: Auf den nachfolgenden 6 Seiten werfen wir Schlaglichter auf Projekte, Menschen und Meilensteine aus 25 Jahren Forschung an der HTWK Leipzig – ohne Anspruch auf Vollständigkeit, dafür hin und wieder mit einem Augenzwinkern.

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

Schlaglichter auf 25 Jahre Forschung

25 HTWK LEIPZIG

1992



Ein Dauerbrenner unter den Forschungsprojekten

Fast zeitgleich mit Gründung der HTWK Leipzig startete das Projekt „Aktuator Sensor Interface“ (ASI). Das Projekt war nicht nur eines der ersten großen Verbundforschungsprojekte mit Förderung durch das Bundesforschungsministerium, sondern ist zugleich auch das am längsten andauernde. Dahinter verbirgt sich ein inzwischen weltweit in der Industrieautomation eingesetzter Kommunikationsstandard für die effiziente, zeitsparende und kostengünstige Vernetzung von Sensoren und Aktoren. Nach der Beteiligung an der Grundlagenentwicklung hat die HTWK Leipzig kontinuierlich am weiteren Ausbau des Systems mitgearbeitet. Aktuell wirkt sie federführend an der Entstehung einer neuen Systemgeneration mit.

1992

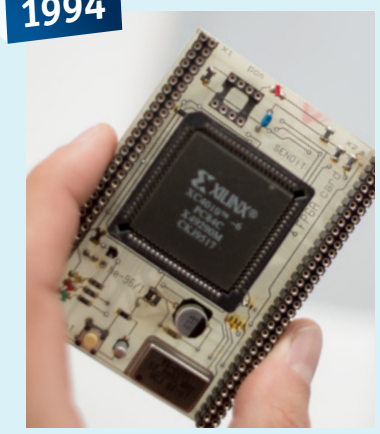
Über den Dächern Leipzigs

Bis auf das Dach des „Uniriesen“ in über 100 Metern Höhe musste die Gerätetechnik des Forscherteams um den Physik-Professor Klaus Fritzsche gebracht werden, um die Schadstoffbelastung der Leipziger Luft zu messen. Dazu nutzen sie Lidar, ein Abstandsmessverfahren ähnlich dem Radar, das Laser-Licht-Impulse in die Atmosphäre sendet und anhand des Rückstreusignals die Konzentration bestimmter Partikel messen kann. Innovativ war vor allem, dass die fernsteuerbare Station über lange Zeit die Smog- und Ozonwerte automatisch erfassen und auswerten konnte. Nach Beendigung der bis 1998 laufenden Messungen wurde die Station für den mobilen Einsatz auf einem Lkw umgebaut. Bis 2003 kam sie bei mehreren internationalen Ozonmesskampagnen in ganz Deutschland zum Einsatz.

1992

Die HTWK Leipzig wird am 14. Juni 1992 gegründet.

1994



Welcome to the European research area

Den europäischen Forschungsraum betrat die HTWK Leipzig 1994 mit dem EU-Projekt „Sendit“. Darin entwickelten fünf Partner aus Deutschland, Italien und Großbritannien gemeinsam Hard- und Softwarekomponenten für die Inbetriebnahme, das Debugging und die Diagnose der Datenübertragung in vernetzten Mikrorechnerarchitekturen. Solche Netzwerke kommen heute beispielsweise bei kontaktlosen Zahlvorgängen zum Einsatz.

1996

Erster kooperativer Promovend

Promotionen gehörten an der Technischen Hochschule Leipzig, der Vorgängereinrichtung der HTWK Leipzig, zum akademischen Tagesgeschäft der Wissenschaftler. Mit Gründung der HTWK Leipzig sind Promotionen nur noch in Kooperation mit einer Universität möglich. Ungeachtet des dabei zu betretenden Neulands schloss Manfred Wilde 1996 als sachsenweit erster Promovend seine Promotion in einem solchen kooperativen Verfahren ab. Der damals 34-jährige Museologe promovierte kooperativ an der HTWK Leipzig und der TU Chemnitz zur Regionalgeschichte von nordwestsächsischen Rittergütern. Heute ist Dr. Manfred Wilde Oberbürgermeister der Stadt Delitzsch.

1996

Schließung der bis dahin noch parallel existierenden Technischen Hochschule Leipzig

1997

Eine Gründerin erster Stunde

Die Anfangsjahre der HTWK Leipzig waren eine turbulente Zeit. Dr. Ingrid Heinrich, habilitierte Privatdozentin an der HTWK-Vorgängereinrichtung TH Leipzig, nutzte den Umbruch und gründete ihr eigenes Unternehmen, das Ingenieurbüro Last- und Energiemanagement (LEM-Software). Ihr „Gründungskapital" waren Algorithmen und Software für die Lastprognose in Energienetzen, welche sie in ihrer Doktorarbeit entwickelt und in Drittmittelprojekten getestet hatte. Vier ehemalige Studenten wurden ihre ersten Mitarbeiter. Die Gründungsriege samt den Bürohunden Emma und Lotti bildet bis heute den Kern des inzwischen 17 Mitarbeiter zählenden Unternehmens. Die LEM-Software prognostiziert im Kurzfristbereich mehrmals täglich und bis zu sieben Tage im Voraus den Energiebedarf von mehr als 1.000 einzelnen Verbrauchern. Kunden sind Direktvermarkter von Wind- und Solarparks, Stromhändler und Netzbetreiber. Sie legen aufgrund der LEM-Prognosen beispielsweise Strompreise fest oder regeln den Betrieb von Kraftwerken und Speichern.

1997

Gründung des Forschungs- und Transferzentrums an der HTWK Leipzig e. V. als Bindeglied zwischen Hochschule und Wirtschaft.

2001

Ein tonnenschweres Forschungsergebnis

Nach zehn Jahren Forschung zu experimentellen Belastungsversuchen erblickte 2001 ein besonders großes Forschungsdesiderat die Welt: BELFA, ein 22,5 Meter langes, 80 Tonnen schweres Belastungsfahrzeug, mit dem die Tragsicherheit von Brücken ermittelt werden kann. Entwickelt wurde es von vier Hochschulen und mehreren Praxispartnern, darunter die HTWK Leipzig. Bis heute kam BELFA an über 60 Brücken zum Einsatz, die aufgrund der Testergebnisse oft vor Sperrungen, Ablastungen oder Verstärkungen bewahrt werden konnten. Nach Jahren in Bremen ist BELFA nach umfassender Modernisierung seit 2015 in Leipzig beheimatet.

2003

Auf Kurs in die 4. Dimension

Nur wenige Mikrometer stark sind die Schichten, aus denen 3D-Drucker Ebene für Ebene dreidimensionale Objekte erzeugen. Wie sich auf diese Weise sogar medizinische Implantate herstellen lassen, erforschen Maschinenbauingenieure der HTWK Leipzig in enger Kooperation mit Medizinern und Pharmazeuten seit fast fünfzehn Jahren. Inzwischen kann Knochenersatz aus dem 3D-Drucker in allen drei räumlichen Dimensionen individuell an den Patienten angepasst werden. Darüber hinaus soll es in Zukunft möglich sein, eine zusätzliche „vierte Dimension“ zu erschließen. Diese besteht beispielsweise aus in die Implantatstruktur eingebauten Wirkstoffen, durch die das Knochen- und Nervenwachstum stimuliert und das Implantat längerfristig durch neu gewachsenes Gewebe ersetzt wird.

2007

Strategische Fokussierung der Forschung in drei Profillinien: „Energie – Bauen – Umwelt“, „Life Science Engineering“, „Software- und Medientechnologien“

2008

In Leipzig findet am 28. Juni die erste Lange Nacht der Wissenschaften statt. Die HTWK Leipzig ist von Anfang an dabei.

2010

Eröffnung des ersten HTWK-Forschungszentrums in Leipzig-Reudnitz

2004

Expedition in die Antike

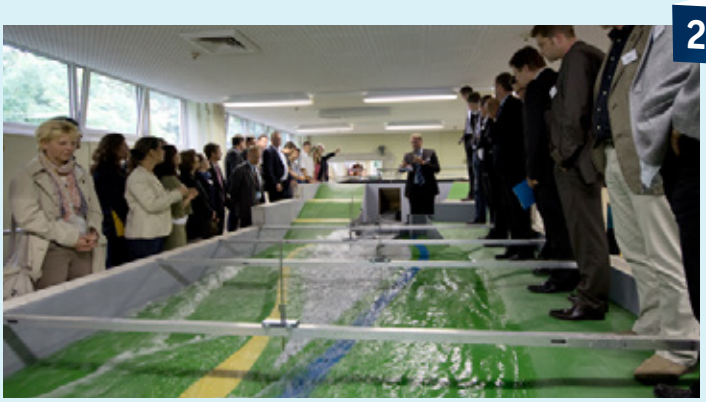
Vor über 2000 Jahren war Antiochia am Orontes eine der größten und wichtigsten Städte der Antike. Doch im heutigen Antakya in der Türkei ist vom antiken Erbe der Stadt kaum noch etwas zu sehen – die Gemäuer sind zum Teil metertief unter Schwemmsand des Orontes und Geröll von den umgebendenn bis zu 500 Meter hohen Bergen begraben. Seit 2004 arbeitet Vermessungsprofessor Ulrich Weferling gemeinsam mit verschiedenen Forschungspartnern an einer Kartierung des antiken Antiochia. Für insgesamt vier mehrwöchige Messkampagnen reisten jeweils 20 Wissenschaftler und Studierende in die Türkei, um vor Ort die baulichen Reste Antiochias zu vermessen – so zum Beispiel das sogenannte „Eiserne Tor", die älteste Bogenstaumauer der Welt.

2009

Kochen für die Wissenschaft?!

Als Wissenschaftler der HTWK Leipzig zu Forschungszwecken erstmals ein Ladengeschäft im Leipziger Osten anmieteten und mit den Anwohnern unter anderem interkulturelle Kochkurse und Frauentanzabende veranstalteten, schlug ihnen einige Skepsis entgegen. Kochen und tanzen für die Wissenschaft? Nicht ganz. Die Wissenschaftler erprobten so, wie die Gesundheit von Menschen in einem sozial benachteiligten Viertel nachhaltig gefördert werden kann. Denn tatsächlich geht es den Bewohnern armer Stadtteile im Durchschnitt gesundheitlich schlechter. Erfolgreiche Gegenmaßnahmen, so zeigten die Forscher, vernetzen und unterstützen Akteure vor Ort. Der Gesundheitsladen schloss mit Ende des Forschungsprojekts zwar seine Türen, aber die Erkenntnisse mündeten in nachhaltigen Strukturen wie beispielsweise der Leipziger „Koordinierungsstelle kommunale Gesundheit".

2009



Ein riesiges Wasserlabor

Um das Absperrbauwerk für das geplante Hochwasserrückhaltebecken an der Bobritzsch in Mittelsachsen als Modell maßstäblich nachbauen und hydraulische Versuche daran durchführen zu können, benötigten die Wasserbauingenieure der HTWK Leipzig ein besonders großes Labor. Mit 400 m² stand ihnen ein solches von 2009 bis 2015 im Erdgeschoss des ehemaligen Polygrafie-Lehrgebäudes am Leipziger Gutenberg-Platz als Interim zur Verfügung. Das 2012 an der HTWK Leipzig modellierte Rückhaltebecken soll 2017 nun tatsächlich gebaut werden. Die Wasserbauingenieure verfügen unterdessen über eine moderne, in den Campus der HTWK Leipzig integrierte Versuchsfläche, die mit 350 m² fast ebenso groß ist wie die vorherige.

2010

Am 27. Mai organisiert die HTWK Leipzig den ersten Tag der Wissenschaft, der seitdem jährlich stattfindet.

2010

Die HTWK Leipzig wird Mitglied der European University Association (EUA) – dem größten Verband europäischer Hochschulen.

2010

Nachwuchsforscher am Start

Unterstützt mit Fördermitteln aus dem Europäischen Sozialfonds (ESF) und des Freistaates Sachsen konnte 2010 die erste interdisziplinäre Nachwuchsforschergruppe „Ressourcenschonung und Substanzerhaltung“, kurz ResuS, an der HTWK Leipzig ihre Arbeit aufnehmen. Neun junge Wissenschaftler verschiedener Fachrichtungen erforschten drei Jahre lang nachhaltige und ressourcenschonende Lösungsansätze für die Bereiche bauliche Substanzerhaltung, ökoeffiziente Gebäudetechnik sowie Deichbau und Deichsanierung. ResuS bildete den Auftakt für mittlerweile acht Nachwuchsforschergruppen mit insgesamt 54 Nachwuchsforschern und einem Mittelvolumen von mehr als 6 Millionen Euro.

2010

Zehn auf einen Schlag

Mit dem Zuschlag für das Projekt „Innovative Surgical Training Technologies“ kamen auf einen Schlag zehn neue Wissenschaftler an die HTWK Leipzig. Ziel des interdisziplinär aufgestellten Projekts war die Entwicklung eines Trainingssystems für Bandscheiben-Operationen. Dafür gab es 1,8 Millionen Euro Förderung vom Bundesforschungsministerium. Aus dem Projekt gingen 2011 die gleichnamige Forschungsgruppe, zahlreiche Folgeprojekte sowie 2015 das Unternehmen RSTT hervor.

2011

Die Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer fördert die erste Stiftungsprofessur an der HTWK Leipzig (↗ S. 52).

2012

Zweite Stufe im Profilierungsprozess: Lehr- und Forschungsprofile werden zusammengeführt und um eine vierte Profillinie „Ingenieur & Wirtschaft“ ergänzt.

2012

Forschungsunterstützende Maßnahmen und Aktivitäten werden fortan im Referat Forschung koordiniert, umgesetzt und weiterentwickelt.

2013

Über 10 Millionen Euro Drittmittel – seit 2013 wirbt die HTWK Leipzig jährlich Forschungsgelder im fünfstelligen Bereich ein.

2012

Forschung im „Land der Ideen“

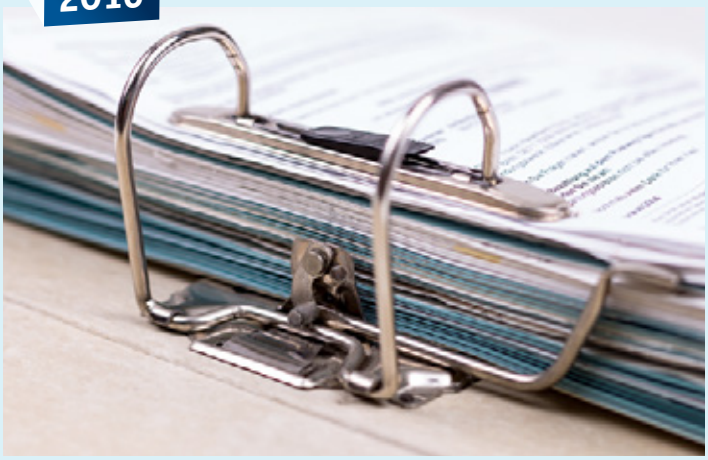
Von außen eher unscheinbar, aber innen hochmodern: In den Räumlichkeiten der ehemaligen Universitätskinderklinik öffnete 2010 das erste Forschungszentrum der HTWK Leipzig seine Türen. Seitdem forschen dort drei Arbeitsgruppen zu innovativen Lösungen für die chirurgische Aus- und Weiterbildung, die Gesundheitsprävention und die Biosignalverarbeitung. Herzstück des Gebäudes ist ein hochmoderner Trainingsoperationssaal. 2012 wurde das Forschungszentrum „Life Science & Engineering“ für das interdisziplinäre Projekt zur Entwicklung von OP-Simulationen mit dem unter Schirmherrschaft des Bundespräsidenten vergebenen Preis „365 Orte im Land der Ideen“ ausgezeichnet.

2014

Stiftung HTWK lobt Dissertationspreis aus

Wie lässt sich eine herausragende Doktorarbeit besonders würdigen? Zum Beispiel mit dem Dissertationspreis, den die Stiftung HTWK seit 2014 jährlich im Rahmen der Feierlichen Immatrikulation verleiht. Erster Preisträger war der Bauingenieur Dr. Markus Schmidt. Er erhielt den Preis für seine Dissertation zur Vermeidung von Schädigungen in frisch eingebautem Beton. Inzwischen gibt es mit Dr. Torsten Müller (2015) und Dr. Julia Dobroschke (2016) zwei weitere Preisträger.

2016



Der dickste Forschungsantrag

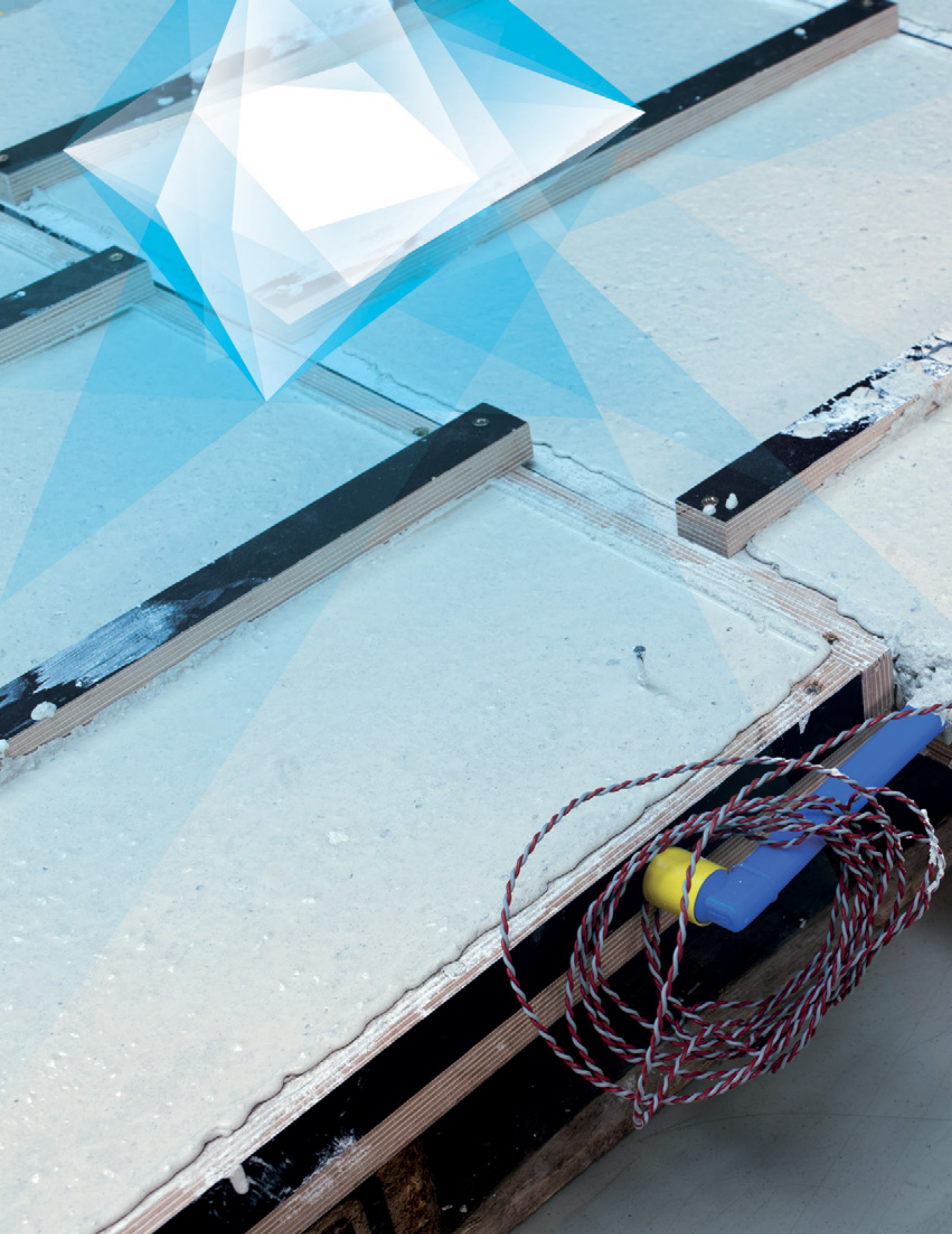
Exakt 828 Seiten stark und über 5 Kilogramm schwer ist der bislang wohl mit Abstand „dickste“ Forschungsantrag der HTWK Leipzig. Eingereicht wurde er 2016 als Wettbewerbsbeitrag für die Finalrunde des Förderprogramms „Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)“ des Bundesforschungsministeriums. Dahinter verbirgt sich unter dem Titel „Bauen 2030“ ein Forschungskonzept zur Realisierung flexibler, bezahlbarer, nachhaltiger und somit zukunftsfähiger Bauwerke.

2014

Die ersten Wissenschaftler ziehen in das Forschungszentrum Campus in der Karl-Liebknecht-Straße 145 ein.

2016

Die HTWK Leipzig eröffnet ein eigenes Graduiertenzentrum für den wissenschaftlichen Nachwuchs (↗ S. 10).



Ressourcen schonen

Bau & Energie

Nachhaltiges Bauen und
ressourcenschonender Energieeinsatz
zur Erhaltung der Umwelt

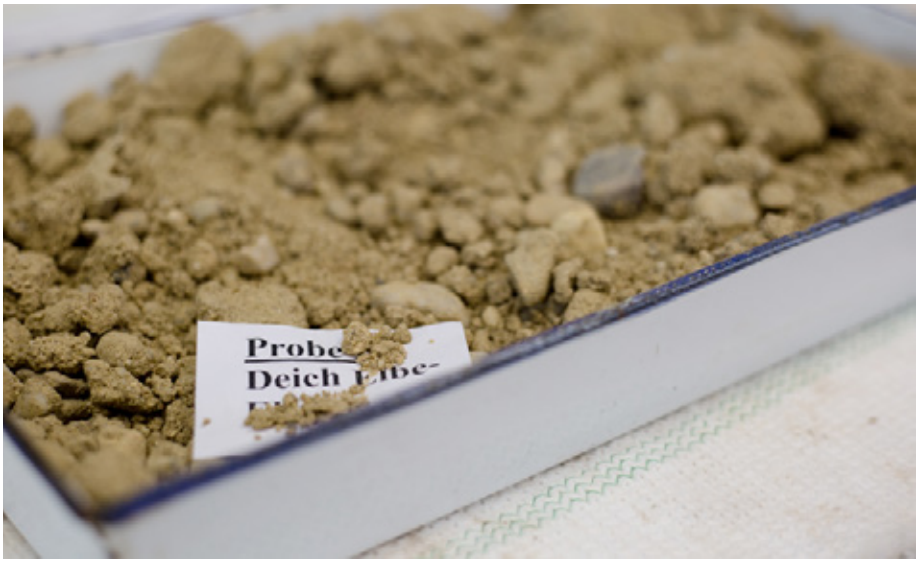
Worauf wir stehen

Der Geotechniker Dr. Friedemann Sandig erforscht, wie sich das Wirken über der Erdoberfläche auf den Boden darunter auswirkt – und was das für Baumaßnahmen auf und in diesem Boden bedeutet. Seit Herbst 2016 koordiniert er die an zwei Professuren angesiedelte interdisziplinäre Nachwuchsforschergruppe G² Gruppe Geotechnik an der HTWK Leipzig.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Robert Weinhold (S. 30/31), Kristina Denhof (S. 32, 33 links), Andreas Schröder (S. 33 rechts).

Boden, soviel sei vorangestellt, ist nicht einfach diese graubraune Erdmasse, auf der wir stehen und uns bewegen. Nüchtern betrachtet handelt es sich um eine Mischung aus Mineralien, Lebewesen, Wasser, Luft und organischem Material, welche sich zwischen der Erdoberfläche und der festen Gesteinsschicht der Erde befindet. Aber diese eher trockene Beschreibung vermag für Dr. Friedemann Sandig nicht im Mindesten die Faszination des Materials zu umreißen. „In der inneren Struktur von Boden sind Informationen gespeichert über das, was sich seit Jahrtausenden in und über ihm abgespielt hat. Ereignisse wie Eiszeiten, Erdbeben oder die Entwicklung von Flora und Fauna, all das lässt sich aus einer Probe aus dem Untergrund ablesen“, erzählt der Geotechniker mit leuchtenden Augen. „Das ist nicht nur ausgesprochen spannend“, fährt Sandig fort und leitet damit zu seinem Forschungsgebiet über, „sondern das beeinflusst maßgeblich, wie der Boden auf äußere Einflüsse reagiert.“

Eine überaus wichtige Rolle spielt das beispielsweise, wenn der Boden zu Baugrund werden soll. Schon seitdem Menschen Häuser bauen, entwickeln sie unterschiedliche Verfahren, um den Baugrund so zu stabilisieren, dass er die Last eines Gebäudes sicher trägt. Holzpfähle, vergrabene Steinblöcke und unterirdische Gemäuer im Fundament historischer Gebäude zeugen vom Erfindergeist früherer Bauherren. „Heutzutage soll es beim Bauen möglichst schnell zugehen. In der Praxis werden dann schlecht tragfähige Böden nicht selten komplett durch einen besseren Boden oder gar Beton ausgetauscht. Das ist manchmal ein riesiger Aufwand mit immensen Kosten. Aber aus meiner Sicht viel gravierender ist, dass ein solcher Umgang mit den natürlichen Ressourcen nicht nachhaltig sein kann. In der konventionellen Geotechnik wühlen wir in großem Maßstab unseren kompletten natürlichen Untergrund um und ersetzen ihn durch ortsfremde Materialien, ohne dass wir eine Vorstellung davon haben, was das langfristig für Auswirkungen haben könnte“, so Friedemann Sandig. Seit über zehn Jahren erforscht er deshalb an der HTWK Leipzig, wie vorhandener Boden wirtschaftlich und zugleich ressourcenschonend so aufbereitet werden kann, dass er als Baugrund taugt, aber weiterhin möglichst natürlich bleibt.



Die Kompetenzen der HTWK-Geotechniker sind auch in der Baupraxis gefragt. So prüft die G² Gruppe Geotechnik regelmäßig Bodenproben (hier aus einem Elbedeich bei Torgau) auf ihre Qualität.

Forschung zu alternativem Baustoff

Friedemann Sandig studierte Bauingenieurwesen an der Universität Leipzig und lernte dort den Geotechniker Dr. Ralf Thiele kennen,

Dr. Friedemann Sandig promovierte zu den mechanischen Eigenschaften eines alternativen Baustoffes für die Deichabdichtung. Seit 2017 erhält er für seine wissenschaftliche Profilierung und die Weiterentwicklung der Nachwuchsforschergruppe G² eine Postdoc-Förderung der HTWK Leipzig.

der nach einigen Jahren in der Wirtschaft dort inzwischen als Dozent tätig war. Als Thiele 2007 auf die Professur für Bodenmechanik, Grundbau, Fels- und Tunnelbau an die HTWK Leipzig berufen wird, ist Sandig gerade mit seinem Studium fertig. Er wechselt ebenfalls an die HTWK Leipzig und bearbeitet unter Thieles Leitung verschiedene Forschungsvorhaben und -aufträge. In zwei großen aufeinanderfolgenden Projekten bauen die Wissenschaftler schrittweise ihre Expertise zu ressourcenschonenden Methoden der Bodenmodifizierung aus. Dabei beschäftigt sich Friedemann Sandig mit dem alternativen Baustoff „Flüssigboden" und dessen Potenzial für den Einsatz in Hochwasserschutzdeichen. Dem Boden werden hierbei verschiedene Zusätze wie Ton, Bindemittel, Mineralien und Wasser beigemischt, anschließend wird die Mischung als Dichtschicht in einen Deich eingebaut. Im Vergleich zu vorher hat der Boden nun die nötigen dichtenden und elastischen Eigenschaften, um Hochwasser zurückzuhalten, ist aber von normalem Boden quasi nicht zu unterscheiden. Für seine Forschungsarbeiten bringt Friedemann Sandig etliche Wochenenden auf einem großen Versuchsdeich im Leipziger Norden zu, nimmt Proben und wertet diese im Labor aus. Daraus entstehen Bemessungsgrundlagen für die optimale Anwendung des Verfahrens.

Die Ergebnisse der Forschungsarbeiten nutzt Sandig, um sich wissenschaftlich zu qualifizieren. An der Technischen Universität Wien und der Bauhaus-Universität Weimar findet er mit Prof. Dietmar Adam und Prof. Karl Josef Witt zwei renommierte Betreuer für sein Promotionsvorhaben. „In Wien wurde vor allem meine methodische Kompetenz geschult. Und in Weimar wurde ich ermuntert, den Boden in seiner inneren Struktur zu beschreiben, um wirklich zu verstehen, was ihn genau nach der Aufbereitung wasserabdichtend und elastisch macht. Hier wurde in mir das Interesse geweckt, Materialien in ihrer mikroskopischen Zusammensetzung zu untersuchen, Modelle zu entwickeln und bodenmechanisch neu zu denken. Denn es ist die Wechselwirkung zwischen den unterschiedlich großen Bodenkörnern, die bewirkt, ob ein Deich bricht, ein Hang abrutscht oder ein Baugrund trägt", so Sandig. Im November 2014 verteidigt er erfolgreich seine Dissertation zu den mechanischen Eigenschaften dieser alternativen Deichdichtung.

Die G² Gruppe Geotechnik

Während Sandig an seiner Dissertation arbeitet, unterstützt er Prof. Ralf Thiele beim Aufbau einer Nachwuchsforschergruppe. Seit 2011 arbeitet in der G² Gruppe Geotechnik eine wachsende Anzahl an Nachwuchswis-

senschaftlern, Laboringenieuren und Geotechnik-Studierenden an wissenschaftlichen Lösungen zur ressourcenschonenden Aufbereitung von Baustoffen und Verfahren in der Geotechnik. Finanziert werden die Wissenschaftler über Drittmittelstellen in verschiedenen Förderprojekten und mithilfe von Stipendien. Nach dem Abschluss seiner Dissertation übernimmt Friedemann Sandig mehr und mehr koordinierende Tätigkeiten in der Gruppe und steht Studierenden wie Nachwuchswissenschaftlern als Ansprechpartner zur Seite. „Natürlich stand für mich, gerade nach der Promotion, die Frage im Raum, ob nicht jetzt der richtige Zeitpunkt gekommen ist, um in die Wirtschaft zu wechseln. An Möglichkeiten dazu mangelte es nicht“, so Sandig. „Aber es sind noch so viele spannende Fragestellungen ungelöst in der Geotechnik, es gibt noch so viele Aspekte im Bodenverhalten, die man dringend erforschen müsste. Und die G² Gruppe Geotechnik bietet mir die Chance, diese Fragestellungen in enger Rückkopplung mit den Bedarfen der Baupraxis tatsächlich zu bearbeiten. Die Forscherneugier hält mich hier in der Wissenschaft und treibt mich an.“

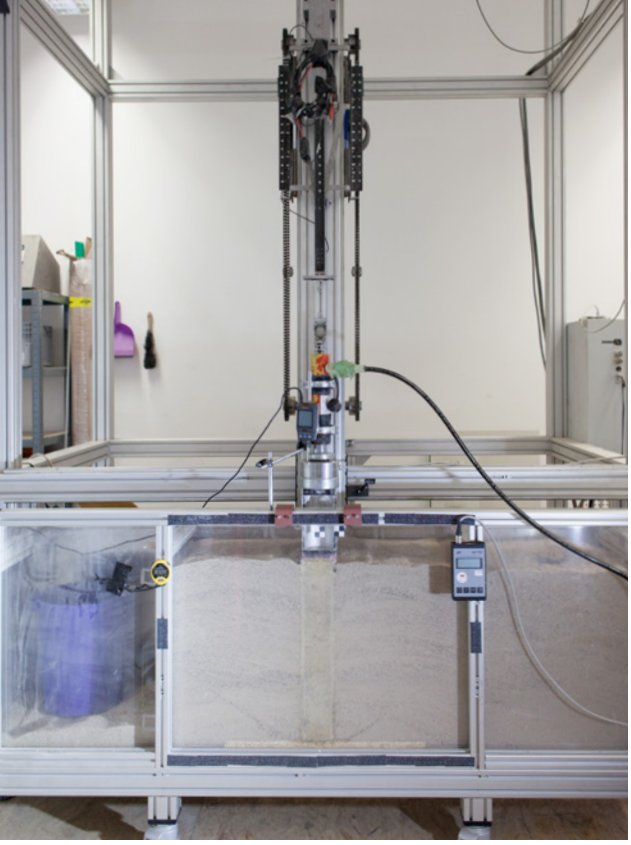
Mittlerweile ist die Frage nach der persönlichen Zukunft zumindest für die kommenden drei bis fünf Jahre erstmal beantwortet: Die HTWK Leipzig hat mit Landesmitteln ein eigenes Förderprogramm für den wissenschaftlichen Nachwuchs aufgelegt. Aus diesem erhält Sandig seit Februar 2017 eine Postdoc-Förderung, um seine wissenschaftliche Kompetenzen weiter auszubauen, sich international zu vernetzen und künftig auch als Gruppenleiter die G² Gruppe Geotechnik im Sinne einer interdisziplinären Nachwuchsforschergruppe weiterzuentwickeln.

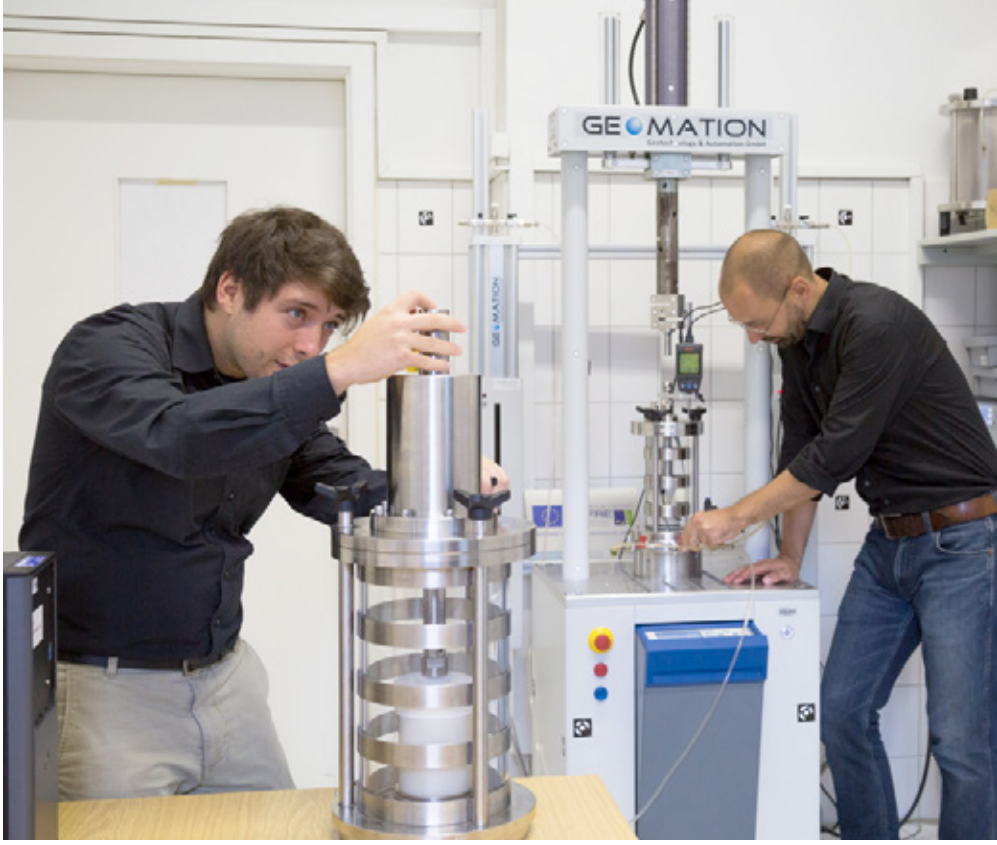
Die Gruppe versteht sich als Bindeglied zwischen praxisnaher Forschung und Entwicklung einerseits und den täglichen technischen, wirtschaftlichen und praktischen Bauaufgaben andererseits. Ein zentraler Fokus von G² liegt auf der ressourcenschonenden Bodenverbesserung und -modifizierung. Dazu entwickeln aktuell mehrere Nachwuchswissenschaftler um Sandig das Flüssigbodenverfahren weiter, um es für Bodensäulen zur Stabilisierung von weichem Baugrund nutzbar zu machen. Ähnlich wie auch beim Deichbau liegt hier ein wesentlicher Vorteil darin, dass durch die Flüssigbodensäulen wichtige Bodeneigenschaften angepasst werden können, ohne dabei den Baugrund übermäßig zu verändern. Ein weiterer Schwerpunkt der Gruppe sind neue Methoden zur Bodenverdichtung in mittlerer Tiefe. In mehreren aufeinander aufbauenden Projekten entwickeln die Forscher in enger Zusammenarbeit mit dem Maschinenbauunternehmen BOMAG ein neues Verfahren für die dynamische Verdichtung in Tiefen von 2 bis 5 Metern. Bearbeitet wird das Thema von einem interdisziplinären Team aus zwei Bauingenieuren, einem Maschinenbauer und einem Elektrotechniker. „Diese Interdisziplinarität ermöglich es uns, übliche Gedankenwege zu verlassen und neue Ideen schnell und effektiv umzusetzen“, erklärt Prof. Ralf Thiele.

Die Leitung der G² Gruppe Geotechnik (v.l.n.r): Prof. Said Al-Akel, Dr. Friedemann Sandig und Prof. Ralf Thiele.

Neue Impulse für die Forschung

Einen neuer Impuls für die Forschungsschwerpunkte der Gruppe stellt die künftige Zusammenarbeit mit Said Al-Akel dar: Der Professor für Umweltgeotechnik an der HTWK Leipzig wird durch seine bestehenden Kontakte nach Tschechien und Nahost die internationale Vernetzung der Gruppe vorantreiben und mit seiner Spezialisierung auf Deponietechnik verstärkt Umweltaspekte in die Forschungsarbeit einbringen. „Deponien sind anderen geotechnischen Bauwerken in vielem ähnlich, aber haben natürlich auch ihre ganz eigenen Anforderungen. So müssen die in Deponien eingesetzten Baustoffe beispielsweise über Jahrzehnte verhindern, dass Schadstoffe in die Umgebung austreten. Die Kompetenz der G² Gruppe Geotechnik in der Baustoffprüfung und meine Expertise in der Bewertung von Umweltverträglichkeit wollen wir in Zukunft miteinander verbinden“, so Al-Akel.





Die G² Gruppe Geotechnik entwickelt zunehmend ihre Kompetenz in der Mess- und Prüftechnik weiter. Linkes Bild: Der Versuchsstand S zur Messung der bodenmechanischen Effekte von Verdichtungsimpulsen. Rechtes Bild: Für Triaxialversuche entwickelten Friedemann Sandig (rechts) und Sven Martin einen Druckausgleicher zur Simulation hochfrequenter Bodenbelastungen.

Auf den Laborflächen der Gruppe lässt sich unterdessen bestaunen, welche Resultate die zunehmende Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen, in diesem Fall mit Messtechnikexperten, bereits hervorgebracht hat: Um die bodenmechanischen Effekte von Verdichtungsimpulsen messbar zu machen, hat die G² Gruppe Geotechnik zwei eigene Bodenversuchsstände entwickelt. Der „Versuchsstand S“, die „small“-Variante, besteht aus einer durchsichtigen Box, die mit bis zu 300 Kilogramm Versuchsboden gefüllt ist. Einen Meter oberhalb der Box ist ein dynamisches Verdichterfallgewicht montiert. Die Verformung des Bodens durch die Verdichtungsimpulse wird mit bis zu 1.600 Bildern pro Sekunde durch eine Hochgeschwindigkeitskamera gemessen. Der „Versuchsstand M“ ist genauso aufgebaut, allerdings zehnmal größer.

In den kommenden Jahren will die Forschungsgruppe ihre Kompetenz in der Entwicklung von Mess- und Prüftechniken für die Geotechnik noch weiter ausbauen. Dazu steht der Forschungsgruppe seit 2015 eine Triaxialanlage zur Verfügung, deren Anschaffung aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) ermöglicht wurde. Das Prüfgerät kann auf eine Bodenprobe dreidimensional genau so viel Druck ausüben, dass ihre exakte Position im Untergrund simuliert wird, um sie anschließend dynamisch zu belasten. Damit lässt sich im Labor beispielsweise testen, ob und wie ein Boden in fünf, hundert oder gar vierhundert Metern Tiefe auf statische und dynamische Einwirkungen reagiert, also wenn sich zum Beispiel über ihm ein Windrad dreht, eine große Maschine vibriert oder ein Verdichter eingesetzt wird.

Um die komplexen Bewegungsvorgänge bei Bodenbelastungen noch besser zu verstehen, entwickeln die G²-Wissenschaftler eigene Mess- und Prüftechnik

Gemeinsam mit dem Gerätehersteller Geomation entwickeln die Wissenschaftler von G² das Prüfgerät nun so weiter, dass es Belastungen noch exakter simulieren kann: „Bislang war es aufgrund der Bauart des Prüfgeräts so, dass dynamische Belastungen der Bodenprobe zu einer Erhöhung des seitlich wirkenden Wasserdrucks in der Prüfzelle geführt haben. In der Realität ist das Verhältnis dieser beiden Größen aber komplexer“, erklärt Projektmitarbeiter Sven Martin. In den vergangenen zwei Jahren hat der Elektrotechniker gemeinsam mit Friedemann Sandig in einem vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Projekt einen Druckausgleicher entwickelt, den der Projektpartner Geomation als neues Modul für das Prüfgerät auf den Markt bringen will. Die Forschung zu Triaxialmessungen will G² in den kommenden Jahren erweitern. Friedemann Sandig: „Mit dem heute erreichten Ausstattungsniveau können wir komplexe Bewegungsvorgänge im Boden auch für unsere anderen Forschungsthemen noch exakter beschreiben und die Deformations- und Transportprozesse im Inneren unterschiedlicher Böden besser untersuchen. Hier wollen wir uns als G² Gruppe Geotechnik weiter spezialisieren und gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft neue Lösungen für komplexe geotechnische Herausforderungen finden. Ich freue mich darauf, in den nächsten Jahren gemeinsam mit der Nachwuchsforschergruppe neue spannende und herausfordernde Themen zu bearbeiten.“

www.g2-gruppegeotechnik.de

Hochwasserschutz – Simulation für den Ernstfall

Zahlreiche Talsperren müssen in den kommenden Jahren umgebaut werden, um noch extremere Hochwasser zurückhalten zu können. Der für 2017 angesetzte Umbau der Talsperre Lehnmühle im Erzgebirge wurde anhand eines Miniatur-Modells im Wasserbaulabor der HTWK Leipzig geplant und wissenschaftlich begleitet.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Robert Weinhold (S. 34), Peter Schubert (S. 35 oben).

Im Wasserbaulabor der HTWK Leipzig wurde der obere Teil der Talsperre im Maßstab 1:8 nachgebildet. Im Bild: Projektmitarbeiter Tilo Buschmann.

Die Staumauer und die Hochwasserentlastunganlage der Talsperre Lehnmühle beim Hochwasser 2013.

Fast einen halben Kilometer lang und über 40 Meter hoch ist die imposante Staumauer der Talsperre Lehnmühle im Erzgebirge. Der dahinter liegende Stausee fasst bis zu 23 Millionen Kubikmeter Wasser – damit gehört das Bauwerk zu den großen Talsperren in Deutschland. Gespeist wird der Stausee aus der Wilden Weißeritz, die an der deutsch-tschechischen Grenze entspringt und bei Dresden als Vereinigte Weißeritz in die Elbe mündet. Das Bauwerk funktioniert bei Hochwassern wie ein Puffer und bietet so zahlreichen Orten im Südraum Dresdens Schutz vor Überschwemmungen. Daneben versorgt die Talsperre im Verbund mit der unterhalb gelegenen Talsperre Klingenberg die Städte Freital und Dresden mit Trinkwasser und erzeugt regenerativen Strom.

Extremhochwasser erfordern Umbau

So wie die meisten der 370 Staumauern in Deutschland wurde auch die Talsperre Lehnmühle Anfang des vergangenen Jahrhunderts errichtet. Ausgelegt wurde sie für Hochwasserereignisse, wie sie dem damals vorhandenen Wissen, den Erfahrungen und historischen Aufzeichnungen entsprachen. Seitdem hat die Wilde Weißeritz zahlreiche kleinere, aber auch einige sehr große Hochwasser geführt. Diese ergänzen laufend die amtliche Hochwasserstatistik, auf deren Grundlage die Wahrscheinlichkeit von Extremereignissen vorhergesagt und damit auch die nötige Kapazität von schützenden Bauwerken berechnet wird. „Aufgrund der Hochwasserereignisse in den vergangenen Jahren mussten die statistischen Kennzahlen angepasst werden“, erklärt Michael Humbsch, Projektverantwortlicher bei der Landestalsperrenverwaltung Sachsen, Betrieb Oberes Elbtal. „Um den nun höheren Sicherheitsanforderungen an die Talsperre Lehnmühle zu entsprechen, werden wir ihre hydraulische Leistungsfähigkeit durch einen Umbau der Hochwasserentlastungsanlage steigern.“ Über diese Anlage fließt bei extremen Hochwassern ein Teil der Wassermenge kontrolliert ab. Die insgesamt elf Überlauföffnungen im oberen Teil der Staumauer funktionieren ähnlich einem Notüberlauf in der Badewanne. Denn würde ein Hochwasser unkontrolliert die Krone der Staumauer überfließen, könnte das erhebliche Einschränkungen für die Standsicherheit und Funktionsfähigkeit des Bauwerks bedeuten.

Miniaturstaumauer im Wasserbaulabor

Um den Umbau der Hochwasserentlastungsanlage auf Grundlage wissenschaftlicher Daten optimal zu planen, hat das Institut für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft (IWS) der HTWK Leipzig im Auftrag der Landestalsperrenverwaltung einen Teil der Talsperre im Maßstab 1:8 nachgebaut. „Genauer gesagt haben wir drei Wehrfelder der Hochwasserentlastungsanlage sowie den oberen Teil der Staumauer in Miniatur nachempfunden und in unser Wasserbaulabor eingebunden“, erklärt IWS-Direktor Prof. Hubertus Milke. Auf einer Fläche von 350 Quadratmetern sind im Wasserbaulabor der HTWK Leipzig hydraulische Großversuche möglich. Kernstück des Labors sind drei leistungsstarke Pumpen, die einen Wasserdurchfluss von 540 Litern pro Sekunde erzeugen können. Im Modell der Talsperre Lehnmühle lassen sich so Extremhochwasser simulieren, wie sie nur alle hundert, tausend oder gar alle zehntausend Jahre vorkommen.

„Unser Modell dient der Verdeutlichung der komplexen Strömungen, die beim Abfließen eines Hochwassers durch die Entlastungsanlage der Staumauer auftreten. Im Vergleich zu rein theoretischen Berechnungen können Messungen an einem Modell genauere Ergebnisse liefern. Außerdem können wir Umbaumaßnahmen im Miniaturmaßstab testen und ihre Auswirkungen auf das Bauwerk prüfen“, erklärt Projektleiter Tilo Sahlbach. Insgesamt bauten die Wissenschaftler das physikalische Modell zehnmal um und testeten dabei, wie sich eine veränderte Form der Wehrpfeiler, eine Vergrößerung der Wehrfelder und andere Umbaumaßnahmen auswirken. Im Ergebnis der Forschungsarbeiten am IWS sollen nun vier Wehrfelder abgesenkt werden, sodass im Fall eines extremen Hochwassers fast 60 Kubikmeter Wasser pro Sekunde mehr als bislang abgeleitet werden können. Die Landestalsperrenverwaltung hat im Sommer 2016 den Planungsentwurf für den Umbau vorgelegt, noch im Jahr 2017 soll mit den Baumaßnahmen begonnen werden.

Prof. Dr.-Ing. Hubertus Milke

Bauingenieur-Studium an der TU Dresden, anschließend als Bauleiter in Leipzig tätig. Promotion an der TH Leipzig. Seit 1994 Professor für Hydrologie, Wasserwirtschaft und Abwassertechnik an der HTWK Leipzig. Seit 2002 Wissenschaftlicher Direktor des Instituts für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft. Von 2006 bis 2011 Rektor der HTWK Leipzig. Seit 2015 Präsident der Ingenieurkammer Sachsen. Wasserwirtschaftliche Meisterleistungen begeistern Hubertus Milke schon lange – sein Forschungsfreisemester 2016 nutzte er deshalb, um einige der größten Talsperren in Asien, Australien, Nord- und Südamerika zu besichtigen.

hubertus.milke@htwk-leipzig.de

Mit Krümmung zu mehr Effizienz

Geschwungene Formen sind im Betonbau eine Rarität – zu teuer, zu aufwendig. Forscher der HTWK Leipzig haben nun ein Verfahren entwickelt, mit dem sich gekrümmte Beton-Halbfertigteile wirtschaftlich herstellen lassen.

Text: Rebecca Schweier, Foto: Lars Janke.

„Wenn unser Kopf ein Würfel wäre, dann bräuchten wir eine Schädeldicke von rund 4 Zentimetern, um unser Gehirn genauso gut zu schützen wie es der menschliche Schädel mit einer Dicke von zirka 4 Millimetern vermag“, bringt Alexander Stahr, Professor für Tragwerkslehre an der HTWK Leipzig, den Hauptvorteil von Krümmung auf den Punkt: Mit weniger Ressourcen kann ein Vielfaches an geometrischer Steifigkeit erreicht werden. Gekrümmte Dächer kommen somit bei gleicher Tragfähigkeit mit einem Bruchteil der Deckenstärke aus. „Daneben bieten geschwungene Formen enorme gestalterische Möglichkeiten“, ergänzt der Bauingenieur. Doch im heutigen Bauen mit Beton sind sie wirtschaftlich kaum realisierbar. Für geschwungene Formen, beispielsweise für ein Kuppeldach, musste bislang auf der Baustelle stets eine Schalung in der Größe der Gesamtkonstruktion errichtet werden – finanziell und zeitlich ein erheblicher Aufwand.

Prof. Alexander Stahr und seine Forschungsgruppe FLEX haben sich deshalb das Ziel gesetzt, Krümmungen im Betonbau wirtschaftlich einsetzbar zu machen. In den vergangenen zwei Jahren entwickelten die Wissenschaftler gemeinsam mit dem Potsdamer Betonfertigteilwerk BNB und dem Brandenburger Architektur- und Ingenieurbüro Köber-Plan ein Konzept, welches das Teilen einer gekrümmten Fläche in transportfähige und statisch optimierte Einzelteile ermöglicht. Gefördert wurden sie dafür im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand des Bundeswirtschaftsministeriums. Das Besondere an dem Forschungsvorhaben: Anders als bei ebenen Betonteilen sind die einzelnen Segmente einer sogenannten Freiformfläche alle verschieden, ihre Ränder sind aus statischen Gründen ebenfalls gekrümmt. Damit es bei dieser komplexen Geometrie nicht zu Abweichungen zwischen Planung und Umsetzung kommt, konzipierte das Projektteam dafür einen durchgängigen digitalen Workflow. Als Hilfestellung für das Zusammenfügen der Einzelteile auf der Baustelle entstand weiterhin eine wiederverwertbare Montageverbindung. Diese ermöglicht es, die einzelnen Elemente untereinander zu verbinden, bis die auf der Baustelle aufgetragene Deckschicht aus Beton ausgehärtet ist und die Konstruktion sich selbst trägt. Der Beweis, dass die neue Konstruktionsweise funktioniert, ist auf dem Werksgelände des Projektpartners BNB in Potsdam zu besichtigen. Dort steht eine aus neun Segmenten zusammengefügte Betonschale mit 4,50 Metern Durchmesser und einer Dicke von nur 4 Zentimetern. „Mit dem Demonstrator zeigen wir Architekten und Bauherren, dass wir als Fertigteilhersteller auch gekrümmte Formen verwirklichen können. Durch das Forschungsprojekt konnten wir uns hier einen klaren Wettbewerbsvorteil erarbeiten“, freut sich BNB-Geschäftsführer Manuel Vöge. Die Wissenschaftler der HTWK Leipzig planen unterdessen ein neues Projekt zu gekrümmten Flächen. Im Fokus soll dabei die Entwicklung einer variabel verformbaren, wiederverwendbaren Schalung für die Herstellung von Betonfertigteilen stehen.

Manuel Vöge (BNB, Geschäftsführer), HTWK-Prof. Alexander Stahr, Guido Bäsler (Köber-Plan, Geschäftsführer) und HTWK-Projektmitarbeiter Martin Dembski (v.l.n.r.) beim Aufbau des Demonstrators.

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

Goldmedaille für Holzleichtbau-Forschung

Die Forschungsgruppe FLEX unter Leitung von HTWK-Professor Alexander Stahr wurde für ihre Arbeiten zur Wiederbelebung der historischen Zollingerdach-Konstruktion auf der „denkmal“-Messe 2016 in Leipzig mit einer „Goldmedaille für herausragende Leistungen in der Denkmalpflege in Europa“ ausgezeichnet. Die Wissenschaftler präsentierten auf der Leistungsschau einen maßstäblich verkleinerten Nachbau eines klassischen Zollingerbogens. Die in den 1920er Jahren vom Merseburger Stadtrat Friedrich Zollinger entwickelte Dachkonstruktion wollen die Wissenschaftler mithilfe moderner Planungswerkzeuge und Herstellungsverfahren besser an die Anforderungen der Gegenwart und Zukunft anpassen. Im Fokus des Interesses steht dabei insbesondere die konstruktive Optimierung der räumlichen Knotenverbindung zwischen den einzelnen Brettrippen. Dazu kooperiert das Team mit zwei Unternehmen der Region. Das Projekt wird vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert. *(as)*

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

Foto: Marius Zwigart (groß), Tom Schulze/Leipziger Messe GmbH (klein)

Wasserdampf statt Abgas

An mehr und mehr Tagen im Jahr entsteht in Deutschland so viel grüne Energie, dass konventionelle Kraftwerke zeitweise gedrosselt oder gar heruntergefahren werden müssen. Je größer der Anteil der Wind- und Sonnenenergie, desto schwieriger wird es, die natürlichen Schwankungen der Verfügbarkeit dieser Energiequellen auszugleichen. Daher liegt eine der zentralen Herausforderungen darin, Energie in großem Maßstab zu speichern. Eine altbekannte Lösung sind Pumpspeicherkraftwerke. Doch sowohl die Flutung von Tälern für neue Speicherseen als auch Bauvorhaben für den notwendigen Ausbau der Stromnetze sorgen landein, landaus für Proteste. Als vielversprechende Ergänzung wird daher die „Power to Gas"-Technologie gehandelt: Die überschüssige Wind- und Sonnenenergie wird hier genutzt, um Wasser per Elektrolyse in Wasserstoff und Sauerstoff aufzuspalten und den entstehenden Wasserstoff (H_2) zu speichern. Dieser sogenannte „grüne Wasserstoff" steht dann bedarfsgerecht als Energieträger zur Verfügung, zur Strom- und Wärmeerzeugung ebenso wie als chemischer Grundstoff oder als Kraftstoff für Fahrzeuge – und das ohne CO_2-Ausstoß. „Zum jetzigen Zeitpunkt hat die Technologie im Wesentlichen noch

Prof. Michael Kubessa (rechts) und Mitarbeiter Christopher Knorr entwickeln ein prototypisches Verteilnetz für Wasserstoff.

drei Haken: Erstens geht bei diesem Prozess bislang fast ein Drittel der eingesetzten Energie verloren. Zweitens ist die Erzeugung von Wasserstoff noch recht teuer. Und drittens ist Wasserstoff im Vergleich zu Erdgas flüchtiger und leichter entzündlich, weshalb die vorhandene Gasinfrastruktur angepasst werden muss", erklärt Michael Kubessa, Professor für Ver- und Entsorgungstechnik an der HTWK Leipzig. Letzteres Problem lässt sich zwar durch die erneute Umwandlung in Methan (CH_4) lösen. Denn „grünes Methan" kann genauso transportiert, gelagert und verwendet werden wie konventionelles Erdgas. Der Wirkungsgrad der Technologie verringert sich jedoch durch den weiteren Umwandlungsschritt abermals. Im Forschungskonsortium HYPOS (Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany) haben sich deshalb über 100 Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft zusammengetan, um die Wasserstofftechnologie so weiterzuentwickeln, dass sie bis zum Jahr 2022 tatsächlich wirtschaftlich einsatzfähig wird. An der HTWK Leipzig sind 2017 gleich zwei Forschungsprojekte im Rahmen von HYPOS gestartet: In Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern der Gaswirtschaft entwickeln Prof. Michael Kubessa und sein Team ein prototypisches Verteilnetz, über welches Wasserstoff effizient und sicher transportiert werden kann. Messtechnik-Professor Andreas Hebestreit wiederum arbeitet in einem weiteren Forschungsvorhaben gemeinsam mit zehn Partnern an einem Sensorsystem zur Überwachung von H_2-Infrastrukturen. Beide Projekte zielen darauf, Wasserstoffgas in Zukunft wirtschaftlich und sicher einsetzen zu können.

www.hypos-eastgermany.de

Foto: Marco Dirr

Bessere Versorgungssicherheit durch automatisches Monitoring

Strommasten und Überlandleitungen sind mittlerweile ein fester Bestandteil des hiesigen Landschaftsbilds. Weniger sichtbar als die zahlreichen Kabel sind die Umspannwerke mit ihren zahlreichen Transformatoren, welche die Spannung zwischen den verschiedenen Transport- und Verteilungsnetzen „übersetzen". Doch diese sind in Deutschland zunehmend in die Jahre gekommen, der Ausbau der Infrastruktur stagniert. Zusätzlich steigen in den Transformatoren die Belastungen durch die Einspeisung erneuerbarer Energien und die damit verbundene Dynamik. Die Gefahr von Ausfällen steigt. „Gegenwärtig werden Transformatoren in festgelegten Abständen inspiziert und gewartet. Zusätzlich werden beim Eintreten kritischer Ereignisse verschiedene Kennwerte gemessen. Technisch wäre es bereits heute möglich, mithilfe von fest installierten Sensoren die Anlagen dauerhaft zu überwachen. Aber bislang gibt es kein System, das diese mithilfe der Sensoren gewonnenen Messergebnisse zusammenführt und automatisch zu Handlungsempfehlungen aufbereitet", erklärt HTWK-Professor Gerd Valtin. Um diese Lücke zu schließen und so die Versorgungssicherheit im Stromnetz zu erhöhen, entwickeln Valtin und seine Mitarbeiter vom Institut Elektrische Energietechnik genau ein solches System. Dieses soll sowohl die Abschätzung des Ausfallrisikos eines Transformators als auch die Risikobewertung eines gesamten Anlagenportfolios ermöglichen. Wichtige Partner in dem vom Bundesforschungsministerium geförderten Verbundprojekt sind die Hochschule Zittau/Görlitz sowie mehrere Unternehmen aus dem Bereich Energieversorgung. Erste Ergebnisse sollen 2019 vorliegen.

Prof. Gerd Valtin (rechts) und Mitarbeiter Peter Kästel entwickeln ein Diagnosesystem zur Vorhersage des Betriebsrisikos und der Restlebensdauer von Leistungstransformatoren.

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Gerd Valtin, gerd.valtin@htwk-leipzig.de

Foto: Johannes Ernst

Fokus: Beton

Innen grau, außen grau, immer dasselbe? Mitnichten. Das Institut für Betonbau der HTWK Leipzig forscht seit Jahren an verbesserten Rezepturen. Die Fotoreportage zeigt die Entstehung eines neuen Betons.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Andreas Schröder (S. 39–41), Florian Junker (S. 41 oben, 43 links), Stefan Käseberg (S. 42), Hubertus Kieslich (S. 43 rechts).

1: Nahansicht eines weiß getünchten Betonprobekörpers nach der Prüfung im Labor. Schwarz nachgezeichnet sind die Risse, die durch gezielte Belastung entstanden. Der Betonprobekörper besteht aus einer neuen Betonmischung mit porösem Gestein und Stahlfasern. Diese beiden Bestandteile sollen die Zugfestigkeit und die Wärmedämmung des Betons verbessern.

2: Vorbereitungen für die Belastungsprüfung. Projektmitarbeiter Florian Junker (links) bringt am Betonbalken Markierungen an, anhand derer er später die Verformung unter Last ablesen kann. Hubertus Kieslich richtet die Prüfzylinder ein: Der silberne Kolben wird über den roten Stahlträger mit großer Kraft auf den Balken drücken.

Heutzutage bauen wir größtenteils mit Beton, genauer gesagt mit Stahlbeton. Jährlich werden in Deutschland etwa 100 Millionen Kubikmeter dieses Materials verbaut – vorstellbar als ein massiver Würfel mit einer Kantenlänge von beinahe einem halben Kilometer. Dafür werden riesige Mengen an Rohstoffen in teils sehr energieintensiven Prozessen zunächst zu Zement und später zu Beton verarbeitet. „Bei diesem enormen Ressourcen- und Energieverbrauch im Bausektor haben kleine Verbesserungen schon riesige Auswirkungen“, erklärt Prof. Klaus Holschemacher, Direktor des Instituts für Betonbau (IfB) an der HTWK Leipzig. „Wenn wir die Mischung und die Art des Betons genau darauf abstimmen, wo er verbaut und wie er genutzt werden soll – also beispielsweise als Fundament, als Fertigbauteil oder als Sichtbetonverkleidung – können wir Ressourcen einsparen und gleichzeitig die Leistungsfähigkeit des Betons verbessern.“ In etlichen kleineren und größeren Forschungsprojekten entwickeln Holschemacher und seine Mitarbeiter am IfB Spezialbetone und prüfen systematisch, wie sich Veränderungen der Rezeptur auf die Eigenschaften des Materials auswirken.

„Im Prinzip haben wir zwei Ansatzpunkte, um den Baustoff zu verbessen: Zum einen können wir den Beton selbst optimieren, indem seine einzelnen Bestandteile bestmöglich aufeinander abgestimmt werden – also der Zement als Bindemittel, die Gesteinskörnung, die Wassermenge sowie die Zusatzstoffe und -mittel“, so Holschemacher. Einmal erhärtet, ist Beton enorm druckfest, hält also hohen Lasten stand. Aber er reißt schnell, wenn Zugkräfte auftreten. Seine herausragenden Eigenschaften als Baustoff erhält er erst durch eine „Bewehrung“ mit einem zugfesten Material wie Stahl. Holschemacher: „Das Bewehrungsmaterial ist der zweite Ansatzpunkt zur Optimierung. Denn der bisher in den meisten Fällen verwendete Stahl kann rosten und muss

3: Nach 15 Minuten Belastung sind die ersten Risse im Beton zu sehen. Hubertus Kieslich markiert sie und misst ihre Breite.

↓**4:** Ein Kamerasystem zur optischen Dehnungsmessung fotografiert kontinuierlich den Betonbalken. Durch die Last biegt sich der Balken, die Markierungspunkte wandern nach oben. Die Kamera macht diese Verformungen sicht- und messbar. Aus all den Prüfergebnissen entsteht später ein Berechnungsansatz für die Belastbarkeit des neuen Betons.

→**5:** Die Auswertung der Versuchsergebnisse am Computer gibt Aufschluss über das Betontragverhalten, hier in einem Last-Verformungsdiagramm. Damit überprüfen die Projektmitarbeiter Florian Junker (vorn) und Philipp Löber, ob die Tragfähigkeit des neuen Betons für die Anwendung am realen Bauwerk ausreichend ist.

daher durch eine dicke Betonschicht geschützt werden. Wenn wir anstatt des Stahls nichtrostende Materialien wie Basalt-, Polymer-, Glas- oder Carbonfasern verwenden, können die Bauteile viel schlanker werden. Das spart Ressourcen in der Herstellung und im Transport und ermöglicht zugleich neue Bauteilgeometrien."

In der Entwicklung einer jeder neuen Betonmischung stecken etliche Jahre Forschung – schließlich muss sichergestellt sein, dass ein neuer Beton die an ihn gestellten Anforderungen wirklich erfüllt. Um in der Baupraxis einsetzbar zu sein, muss bis ins Detail bekannt sein, wie der Baustoff optimal zu verarbeiten ist, wie viel Last er tragen kann und wie er auf äußere Einflüsse reagiert. Zu all diesen Aspekten forschen Holschemacher und mit ihm zahlreiche Nachwuchswissenschaftler kontinuierlich seit über 15 Jahren. So waren die Leipziger Bauingenieure beispielsweise an der im Jahr 2000 begonnenen Entwicklung und Normung von selbstverdichtendem Beton mitbeteiligt. Aus herkömmlichem Beton muss vor dem Erhärten durch Rütteln oder Stampfen

6: Auf Grundlage der Versuchsauswertung wird nun der Betoneinsatz in einem konkreten Bauvorhaben geplant. Im Bild wird die neue Betonmischung für ihren ersten richtigen Einsatz gemischt.

7: Dank Stahlfasern (mittig zu sehen) und Blähton-Zuschlag (die runden Kugeln) braucht der Beton keine Stabstahlbewehrung mehr. Damit ist das Betonbauteil auf der Baustelle schneller hergestellt, isoliert besser gegen Kälte und ist außerordentlich belastbar.

8: In der Nähe von Oschatz hat der Projektpartner K & K Baugesellschaft mbH mit dem neuen Beton eine Garage für ein Einfamilienhaus gebaut. Gefördert wurde das Forschungsprojekt von 2015 bis 2017 im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundeswirtschaftsministeriums.

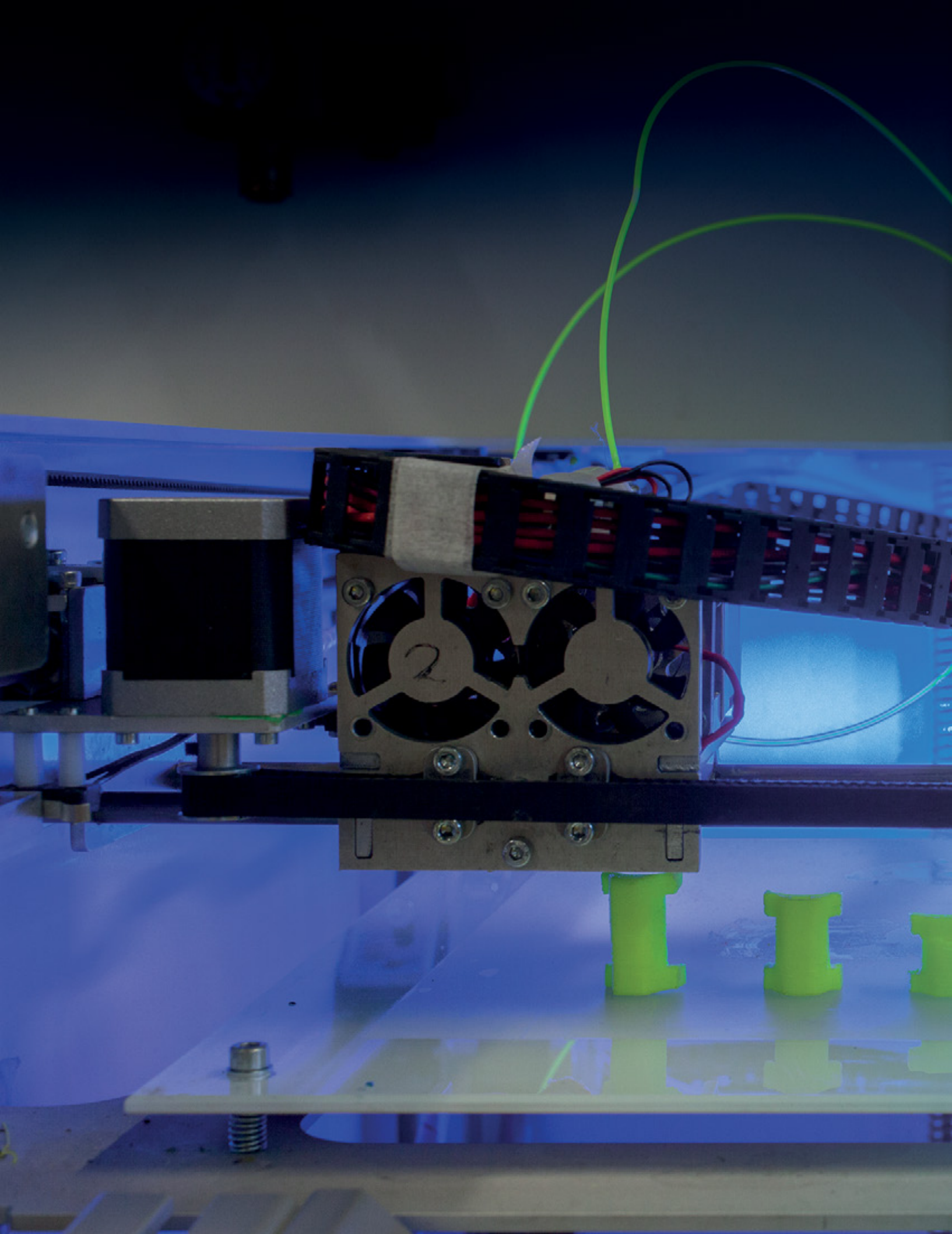
die noch vorhandene Luft entfernt werden. Selbstverdichtender Beton entlüftet sich beim Fließen selbst. Das erspart Zeit und Kosten für einen gesamten Arbeitsschritt und reduziert den Lärm auf der Baustelle. Ebenfalls bereits seit über zehn Jahren beschäftigen sich die Forscher mit der Frage, wie die Zugfestigkeit von Beton durch die Zugabe von technischen Textilien oder Fasern aus Stahl erhöht und gleichzeitig die Verarbeitbarkeit des Materials verbessert werden kann. Diese Forschungskompetenz bringt das IfB aktuell in das großangelegte Forschungskonsortium „C³ – Carbon Concrete Composite" ein. Über 150 Partner arbeiten dabei gemeinsam an der Entwicklung eines neuen, ressourcenschonenden Verbundwerkstoffes aus Beton und Carbonfasern. Das Forschungsnetzwerk will in naher Zukunft den neuen Werkstoff im großen Maßstab technisch und wirtschaftlich einsetzbar machen. Um das zu ermöglichen, erforschen am IfB zahlreiche Wissenschaftler systematisch die Materialeigenschaften, die Verarbeitbarkeit und das Tragverhalten von Carbonbeton.

Das Vorgehen in all den einzelnen Forschungsvorhaben ist dabei immer ähnlich: Aus dem engen Kontakt zur Bauwirtschaft und der eigenen wissenschaftlichen Arbeit kristallisieren sich Problemstellungen heraus, die mit den vorhandenen Materialien nicht optimal gelöst werden können. Darauf aufbauend konzipieren die Ingenieure eine entsprechende Spezialbetonmischung und überprüfen für verschiedene Varianten die angestrebten Materialeigenschaften im Labor. Je nachdem, wofür der Beton eingesetzt werden soll, kann das zum Beispiel die Fließfähigkeit, die Oberflächenstruktur oder die Wärmedämmfähigkeit sein. Die vielversprechendsten Mischungen werden anschließend als großformatiger Probekörper hergestellt und in der HTWK-Bauversuchshalle auf ihre Tragfähigkeit sowie andere relevante Parameter hin untersucht. Die Daten der experimentellen Versuche sind Grundlage für die Überprüfung der geforderten Werkstoffeigenschaften und die Simulation des Betontragverhaltens am Computer. Üblicherweise enden derartige Projekte damit, dass die Projektpartner den neu entwickelten Beton prototypisch einsetzen und als neues Produkt auf den Markt bringen. Die Forschenden des IfB wiederum bringen ihre Ergebnisse in wissenschaftliche Veröffentlichungen und Normungsausschüsse ein – und tragen so dazu bei, dass die gesamte Bauwirtschaft von den innovativen Betonen profitiert.

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. Am Baustoff Beton schätzt Holschemacher besonders, dass man sich mit fast jedem darüber austauschen kann.

klaus.holschemacher@htwk-leipzig.de



Gesundheit erhalten

Life Science & Engineering

Innovationen zur Verbesserung der Lebensqualität unter den Herausforderungen des gesellschaftlichen Wandels

Trotz Erfolg zu wenig genutzt: Reha für die Psyche

Immer mehr Menschen scheiden weit vor dem Rentenalter wegen psychischer Erkrankungen aus dem Arbeitsleben aus. Dabei könnte eine Reha sie womöglich davor bewahren. Doch warum nehmen nur wenige der Betroffenen dieses Angebot in Anspruch? Wissenschaftlerinnen der HTWK-Forschungsgruppe „Soziales und Gesundheit“ haben das untersucht.

Text: Verena Müller, Foto: andreiuc88 / Fotolia.

Er schuftete und schuftete, aber irgendwann ging es nicht mehr. Ronny Winkler (Name geändert) arbeitete jahrelang im Schichtdienst im Maschinenbau. Psychisch war er der Belastung nicht gewachsen, eine schizoaffektive Störung ließ ihn nicht mehr zur Ruhe kommen. Vor zwei Jahren wurde der heute 40-jährige als erwerbsunfähig eingestuft. Seitdem erhält er eine geringe Rente. Alle drei Jahre wird überprüft, ob er wieder erwerbsfähig ist. Aber die Chancen, gesund zu werden und wieder ins Berufsleben zurückzukehren, stehen alles andere als gut. Einmal als erwerbsunfähig eingestuft und berentet, ändert sich dies bei über 90 Prozent der Betroffenen nicht mehr.

So wie Winkler scheiden jedes Jahr rund 170.000 Menschen in Deutschland frühzeitig aus dem Arbeitsleben aus. Bei jedem zweiten ist es die Psyche, die der Arbeitswelt nicht mehr gewachsen ist. Krankheiten wie Depression, Sucht, Angstzustände oder Schizophrenie werden so belastend, dass die Betroffenen nicht mehr voll arbeiten können, egal in welchem Beruf. Sie erhalten nun eine sogenannte Erwerbsminderungsrente, zumindest sofern sie fünf Jahre oder mehr in die Deutsche Rentenversicherung (DRV) eingezahlt haben. Bei einer durchschnittlichen Höhe von rund 750 Euro muss etwa ein Drittel der Betroffenen die sogenannte EM-Rente zusätzlich mit einer Grundsicherung aufstocken.

Dies führt nicht nur zu enormen Kosten für das Gesundheits- und Sozialsystem. Für Betroffene heißt das, dass sie bereits im mittleren Alter nicht nur gesundheitlich, sondern auch in ihrer gesellschaftlichen Teilhabe erheblich eingeschränkt sind. Dabei wären viele dieser Schicksale vermeidbar, sofern man frühzeitig etwas unternimmt. Mit einer Reha-Maßnahme kann erwiesenermaßen mehr als jedem zweiten psychisch Erkrankten geholfen werden. Meist sogar so nachhaltig, dass ein vorzeitiger Berufsausstieg vermieden werden kann. Und für die Rentenversicherung ist eine mehrwöchige Reha wirtschaftlich deutlich günstiger als eine jahrelange Frühverrentung. Doch Schichtarbeiter Ronny Winkler hat nie eine

Reha-Maßnahme in Anspruch genommen. Und damit ist er keineswegs ein Einzelfall. „Lediglich die Hälfte derer, die eine EM-Rente erhalten, haben vorher an einer Reha teilgenommen. Im gesamtdeutschen Vergleich ist diese Quote in Mitteldeutschland besonders niedrig. Aber nur wenn wir die Ursachen hierfür kennen, können wir zukünftig bessere Angebote für unsere Versicherten entwickeln", erklärt Daniela Kopp-Schönherr von der DRV Mitteldeutschland. Die Rentenversicherung hat deshalb die Forschungsgruppe „Soziales und Gesundheit" an der HTWK Leipzig mit einer Studie zu den Hintergründen beauftragt.

Unter Leitung von Prof. Gesine Grande analysierte die Psychologin Cornelia Sperling die Versicherungsdaten von EM-Berenteten mit psychischen Erkrankungen. Dabei trat zunächst ein interessantes Ergebnis zutage: Es gibt tatsächlich regionale Unterschiede in der Inanspruchnahme von Reha-Leistungen; besonders niedrig ist die Quote in den Stadtstaaten und im Nordosten Deutschlands.

Weiterhin zeigte sich, dass eher ältere Männer mit niedrigem Einkommen direkt in die Erwerbungsunfähigkeit gleiten, ohne vorher an einer Reha teilgenommen zu haben. Aber ob das daran lag, dass die Betroffenen keine Reha beantragt haben, oder ob sie zwar einen Antrag gestellt haben, dieser aber abgelehnt wurde, das lässt sich aus der statistischen Analyse nicht ableiten. Um die persönlichen und strukturellen Hintergründe für die niedrige Reha-Inanspruchnahme besser zu verstehen, führte die Gesundheitswissenschaftlerin Sabine Herget deshalb zahlreiche Interviews mit Betroffenen, medizinischen Experten und Mitarbeitern der Rentenversicherung. So wurde auch Ronny Winkler interviewt. Warum er keine Reha beantragt hat? „Ich kenne so viele, die es versucht haben, und dann wurde es abgelehnt. Da frage ich mich, warum ich es überhaupt erst versuchen soll."

Aus Sicht psychisch Erkrankter erscheint der Weg in die Rehabilitation oft undurchsichtig und kompliziert

Tatsächlich geht es vielen so, erklärt Sabine Herget, und erläutert weitere Gründe, warum Betroffene erst gar keinen Antrag stellen: „Manche bezweifeln, dass ihnen eine Reha überhaupt nützen würde. Andere fürchten eine Stigmatisierung durch ihr privates Umfeld oder ihr Arbeitsumfeld. Und einige wissen gar nicht, dass sie überhaupt einen Anspruch auf eine Reha haben." Wem dagegen sein Hausarzt oder Psychiater dazu rät, womöglich sogar bei der Antragsstellung hilft, der stellt eher einen Antrag und hat gute Chancen auf eine Bewilligung der Reha. Auch die befragten Sozialarbeiter und Psychiater sind sich darin einig, dass die größte Barriere in der eigentlichen Antragsstellung für eine Rehamaßnahme liegt, die gerade für diejenigen, die es am nötigsten hätten, besonders schwierig ist: „Mit beispielsweise niedriger Schulbildung und langjähriger psychischer Erkrankung haben die Betroffenen natürlich Schwierigkeiten, so eine Maßnahme zu begründen. Sie brauchen jemanden, der da mitmacht", bringt es einer der Psychiater im anonymen Interview auf den Punkt. Genau hier liegt aus Sicht der Wissenschaftlerinnen der Knackpunkt. „Ärzte und Mitarbeiter der Rentenversicherung unterschätzen diese Schwierigkeiten der Patienten oft erheblich", so Projektleiterin Prof. Gesine Grande. „Insbesondere den Hausärzten fehlt es an Zeit und an spezifischen Kenntnissen über das Rehabilitationssystem, um die Patienten mit psychischen Erkrankungen besser zu unterstützen."

Die DRV Mitteldeutschland wertet derzeit die Studienergebnisse des Forschungsprojekts aus und entwickelt darauf aufbauend Verbesserungsmaßnahmen. Im Herbst 2017 ist ein Expertenworkshop in Leipzig geplant, bei dem die Ergebnisse diskutiert werden.

Prof. Dr. p.h. 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 Forschungsgruppe „Soziales und Gesundheit". 2014 Berufung an die Universität Bremen. Seit Oktober 2014 Rektorin der HTWK Leipzig. Vom beruflichen Stress nimmt sie sich bewusst kleine Auszeiten, etwa beim allmorgendlichen Zeitungslesen.

gesine.grande@htwk-leipzig.de

Herzklopfen auf der Kinderstation

Frühchen und kranke Neugeborene werden oft tage- oder gar wochenlang auf der Intensivstation betreut. Die medizinischen Geräte erfordern eine Vielzahl an Kabeln – eine zusätzliche Belastung für Babys und Eltern. Mit kontaktlosen Messverfahren wollen Forscher der HTWK Leipzig Abhilfe schaffen.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Friederike Frieler.

Nicht jedes Kind hat das Glück, zum rechten Zeitpunkt und vollkommen gesund zur Welt zu kommen. Mehr als jedes zehnte Neugeborene wird nach der Geburt in einer Kinderklinik intensivmedizinisch betreut – meist, weil es früher als geplant oder mit zu geringem Gewicht geboren wurde. Damit verbunden ist in der Regel eine aufwendige Verkabelung des Kindes mit medizinischen Geräten. Sowohl für das Baby als auch seine Eltern stellt diese Situation oftmals eine zusätzliche physische wie psychische Belastung dar. Forscher der HTWK Leipzig wollen deshalb verschiedene Vitalparameter künftig kontaktlos messbar machen.

„Moderne mathematische Algorithmen zur Bildverarbeitung und immer leistungsfähigere Computer ermöglichen es, den Gesundheitszustand per Kamera zu analysieren. Damit so ein System im Klinikalltag zuverlässig und exakt funktioniert, ist allerdings einiges an Entwicklungsarbeit nötig“, so Prof. Matthias Sturm, Leiter der Forschungsgruppe „Laboratory for Biosignal Processing“ (LaBP) an der HTWK Leipzig. Sturm und sein Team beschäftigen sich schon seit mehreren Jahren mit Verfahren zur Aufzeichnung und Auswertung biomedizinischer Daten. Gemeinsam mit der Firma NEL Neontechnik Elektroanlagen Leipzig haben die Forscher nun einen ersten Meilenstein auf dem Weg in Richtung berührungsloser Vitalparametererfassung erreicht und ein System für die kontaktlose Pulsmessung entwickelt.

Die Kamera über dem Bett misst den Puls des Babys über die Veränderung seiner Gesichtsfarbe und funktioniert somit komplett kontaktlos.

In Zukunft wird es möglich sein, den Gesundheitszustand eines Menschen per Kamera zu messen

Kernkompetenz von NEL sind eigentlich Lichtwerbung und Wegeleitsysteme, aber seit einigen Jahren produziert das Unternehmen auch Babybetten für Kliniken. „Wir haben erkannt, dass die Digitalisierung immer kürzere Innovationszyklen fordert, aber auch neue Herausforderungen mit sich bringt. So sind wir überzeugt, dass das Babybett in Zukunft an Funktionalität gewinnen muss. Das beginnt bei der Hygiene und geht über

das Design bis zu hin zur kontaktlosen Erfassung von Vitalparametern", erklärt Dr. Rüdiger Hennig, Leiter der Forschungsabteilung bei NEL. „Die nötige Expertise in der Signalverarbeitung können wir als mittelständisches Unternehmen aber nicht vorhalten. Deshalb haben wir uns mit der Forschungsgruppe LaBP verbündet."

Kontaktlose Pulsmessung

Der Kniff hinter der kontaktlosen Pulsmessung klingt verblüffend einfach: Wenn der Herzmuskel bei einem Pulsschlag frisches Blut in den Körper pumpt, wird die Gesichtshaut besser durchblutet und färbt sich für Sekundenbruchteile etwas rötlich. Fließt im Anschluss das Blut Richtung Herzmuskel zurück, wird die Gesichtsfarbe unmerklich blasser. Die Geschwindigkeit dieses Farbwechsels ist der Puls. Was mit dem bloßen Auge nicht sichtbar ist, lässt sich aber mit speziellen Kameras ermitteln. Dieses sogenannte Photoplethysmographie-Verfahren (PPG) wird bereits erfolgreich in der Medizin zur Diagnostik von Puls und Sauerstoffgehalt im Blut angewendet. Allerdings nutzt das Verfahren einen Clip am Finger oder Fuß – und erfordert damit direkten Hautkontakt. „Um das Verfahren zu einer kontaktlosen Messmethode weiterzuentwickeln, muss das System weitaus mehr können als nur die Farbveränderung zu messen: Es muss zunächst das Gesicht des Babys erkennen und von Bett und Decken unterscheiden können. Außerdem muss es die Messung auch dann zuverlässig ausführen, wenn sich das Baby bewegt", erklärt Projektmitarbeiter Daniel Matthes. Genau diese intelligenten Funktionen hat der Elektronikentwickler dem System in den vergangenen zwei Jahren beigebracht.

Praxistest auf der Geburtsstation

Um zu testen, ob sich das System tatsächlich auch im Klinikumfeld bewährt, hat Matthes den Puls von über zwanzig gesunden Neugeborenen mit dem System aufgezeichnet. Dabei wurden die Babys für 15 Minuten per Kamera aufgenommen und der Puls mit konventionellen Messverfahren verglichen.

Bislang wird für die Pulsmessung noch ein Clip an Hand oder Fuß benötigt. Der direkte Hautkontakt und das Kabel sind eine zusätzliche Belastung für Kind und Eltern.

„An gesunden, ruhig schlafenden Babys funktioniert die kontaktlose Messung bereits genauso gut wie die herkömmliche Methode mit einem Clip am Fuß", so Daniel Matthes. „Schreien die Babys aber und bewegen sich stark, kommt die Kamera noch nicht ganz hinterher. Das werden wir im nächsten Schritt optimieren."

Perspektivisch soll das System so weit entwickelt werden, dass es auch bei schwachen, kranken und zu früh geborenen Säuglingen zuverlässig funktioniert. Und: Es sollen noch viel mehr Funktionen integriert werden, denn: „Der Puls allein sagt noch wenig über den Gesundheitszustand eines Menschen aus. Erst im Zusammenspiel mit anderen Informationen, beispielweise der Körpertemperatur, der Sauerstoffsättigung des Blutes oder der Atemfrequenz, kann der Gesundheitszustand abgeleitet werden", so Prof. Matthias Sturm. „Die technischen Hürden, die auf dem Weg dorthin bewältigt werden müssen, sind jedoch für die meisten Vitalfunktionen dieselben. Sobald wir also den Puls zuverlässig messen, egal wie sehr sich das Kind bewegt oder wie groß es ist, nehmen wir auch die anderen Vitalfunktionen in Angriff."

In Zukunft könnte das kontaktlose System dann im Krankenhaus oder sogar im häuslichen Umfeld eingesetzt werden – für Neugeborene, aber auch für erwachsene Patienten.

Prof. Dr.-Ing. Matthias Sturm

Studium der Elektroniktechnologie an der TH Mittweida, seit 1993 Professor für Mikrorechentechnik/Elektronik an der HTWK Leipzig. Leiter der Forschungsgruppe „Laboratory for Biosignal Processing" (LaBP). Vorsitzender des Fachbeirats der Messe „embedded world", der weltgrößten Leistungsschau für eingebettete Systeme, und Leiter der zugehörigen Konferenz. Erhöhter Pulsschlag, wenn er bei guten Bedingungen mit seinem Amateurfunkgerät Verbindungen in ferne Länder aufbauen kann.

matthias.sturm@htwk-leipzig.de

Der neue Kollege aus Platinen und Metall

Die Roboter kommen: Mit der „vierten industriellen Revolution“ wird es erstmals Realität, dass Mensch und Roboter auf engstem Raum zusammen arbeiten. Doch was halten die Betroffenen davon? Der Psychologe Robert Brauer widmet sich in seiner Dissertation einem bislang wenig beachteten Aspekt der Industrie 4.0.

Text: Rebecca Schweier, Foto: Andreas Schröder.

Leipzig-Nordost, BMW-Werk. Halb fertige Karosserien bahnen sich automatisch ihren Weg von Montagestand zu Montagestand: Hier wird der Motor eingebaut, dort die Elektronik angeschlossen. Viele dieser Schritte übernehmen mittlerweile Roboter. Mit possierlichen Blechbüchsen wie R2-D2 aus Star Wars oder dem Androiden „Terminator“ haben die maschinellen Arbeitskräfte jedoch nur wenig gemein. Ein klassischer Industrieroboter besteht aus einem mehrgelenkigen Arm, an dessen Ende ein Werkzeug montiert ist. Einmal programmiert, bewegt er kunstvoll ein Objekt von A nach B, schweißt es zusammen oder schneidet es zu. Ohne Rückenschmerzen oder Burn-Out, dafür immer mit der gleichen Geschwindigkeit und Präzision. So erledigen die Metall-Arme Aufgaben, die für den Menschen zu schwer sind oder die ein Roboter einfach exakter erledigt. Um mit ihrer Kraft nicht aus Versehen einen Menschen zu verletzen, stehen Industrieroboter bislang fast immer in eingezäunten Bereichen, die man erst betreten darf, wenn die Maschinen ausgeschaltet sind. Seit kurzem teilen sich im Leipziger BMW-Werk allerdings Mensch und Roboter einen Arbeitsplatz und kleben gemeinsam Front- und Seitenscheiben in Elektroauto-Karosserien. Ein Werksmitarbeiter dreht und reinigt die Scheiben, der Roboterarm trägt eine immer gleiche Menge Klebstoff auf. Diese Kollaboration von Mensch und Technik soll vor allem die Produktionsqualität und Ergonomie verbessern. Doch was halten diejenigen davon, die mit den Kollegen aus Platinen und Metall zusammenarbeiten?

Technikakzeptanz und Arbeitsverhalten hängen zusammen

„Diese Frage ist nicht nur psychologisch interessant, sondern die Antwort darauf beeinflusst auch direkt die Arbeitsqualität“, erklärt Robert Brauer und spricht damit ein zentrales Ergebnis seiner Doktorarbeit an. Diese schrieb der Arbeitspsychologe unter Betreuung von Prof. Gesine Grande als Teil der interdisziplinären HTWK-Nachwuchsforschergruppe METEORIT (MEnsch-TEchnik-Kooperation in der ArbeitsORganisation durch Intelligente Technologien), die von 2013 bis 2015 vom Freistaat Sachsen aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds gefördert wurde. Im Rahmen von METEORIT und einer anschließenden Projektförderung erforschte Robert Brauer mit Unterstützung des Leipziger BMW-Werks, wie Menschen und insbesondere Montagearbeiter zu einer direkten Zusammenarbeit mit einem Industrieroboter stehen, welche Konsequenzen eine positive oder negative Einstellung auf das eigene Arbeitsverhalten hat und wie sich diese verändern lässt. „Üblicherweise schlägt sich die Akzeptanz neuartiger Technik darin nieder, ob man sie nutzt oder nicht. Je nachdem, ob man Smartphones, Fitnessarmbänder oder intelligente Kühlschränke sinnvoll findet, wird man sich diese Geräte zulegen – oder eben nicht. Im industriellen Kontext ist das anders. Wenn der Arbeitgeber eine neue Technik anschafft, dann muss sie jeder Mitarbeiter benutzen – selbst wenn er oder sie persönlich nichts davon hält. Und das kann tatsächlich die Motivation mindern und zu mehr Fehlern führen“, erklärt Brauer.

> Wer eine neue Technik akzeptiert, macht weniger Fehler

Der Projektzeitraum von METEORIT fiel bei BMW auf die Planungsphase zur Einführung des ersten kollaborationsfähigen Roboters – ein idealer Zeitpunkt für Robert Brauer, um aus psychologischer Perspektive die Mensch-Roboter-Kollaboration zu erforschen. Denn obwohl aus unternehmerischer und ingenieurwissenschaftlicher Sicht die Vorteile kollaborativer Automation auf der Hand liegen, ist bislang wenig über die Perspektive der betroffenen Mitarbeiter bekannt. Sebastian Keller, Mitarbeiter in der Prozessverbesserung Montage bei BMW Leipzig, erklärt: „Im Vergleich zu konventionell eingezäunten Industrieroboteranlagen brauchen kollaborative Systeme weniger Platz und sind flexibler. Aber vor dem Serieneinsatz der neuen Kollegen in unserer Produktionslinie für Elektroautos wollten wir

„Mich hat schon immer interessiert, wie Arbeit funktioniert“ – Robert Brauer studierte in Potsdam Psychologie und arbeitete im Anschluss freiberuflich als Arbeitspsychologe. Für seine Promotion zur Akzeptanz kollaborativer Automation zog er nach Leipzig. Derzeit arbeitet er an der Gründung eines Start-ups, das Angebote zur Reduktion der psychischen Belastung von Mitarbeitern am Arbeitsplatz entwickelt.

erfahren, wie die Mitarbeiter zu den neuen Kollegen stehen. Denn so eine Neuerung will natürlich gut vorbereitet sein.“

Mit geeigneten Informationen lassen sich selbst Technikskeptiker überzeugen

Zur Steigerung der Akzeptanz beigetragen hat auch die Forschungsarbeit von Robert Brauer. Durch mehrere Befragungen und Experimente fand er heraus, dass die Aufgeschlossenheit gegenüber kollaborativer Automation insgesamt hoch ist. „Je mehr Tätigkeiten sich ein Mitarbeiter aufgrund seiner Arbeitserfahrungen vorstellen kann, bei denen ihn ein Roboter sinnvoll unterstützen könnte, desto besser findet er die Technik“, erklärt Robert Brauer. „Dabei ist es wichtig, dass die Erwartungen an die Fähigkeiten des Roboters damit einhergehen, was der Roboter wirklich kann. Unternehmen sollten daher ihre Belegschaft vor der Einführung solch einer neuen Technik dazu angemessen informieren.“ Auf Grundlage seiner Ergebnisse entwickelte der Psychologe Schulungsunterlagen, um Werksmitarbeitern ein realistisches Bild zu vermitteln, wie sie ein kollaborativer Roboter unterstützen kann. Getestet wurden die Materialien direkt im Leipziger BMW-Werk. Dabei zeigte sich, dass selbst diejenigen, die dem Roboter zunächst skeptisch gegenüber stehen, durch angemessene Informationen eine positivere Einstellung zur Zusammenarbeit mit Robotern entwickeln. Bedenkt man, dass nach Brauers Ergebnissen eine hohe Akzeptanz der Technik zu messbar weniger Fehlern im Arbeitsalltag führt, ist das für produzierende Unternehmen eine wichtige Botschaft. Robert Brauer resümiert: „Zwar machen im untersuchten Kontext der industriellen Fertigung technikskeptische Mitarbeiter mehr Fehler. Aber durch eine geeignete Schulung lässt sich das vermeiden – und damit die Arbeitsqualität steigern.“

Forschungsgebiet: Operationssaal

Vor sechs Jahren wurde Werner Korb auf die bis heute weltweit einzigartige Stiftungsprofessur für Simulation und Ergonomie in der operativen Medizin berufen. Die Bilanz zeigt: Eine zukunftsweisende Entscheidung für Hochschule und Region.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Marco Dirr (S. 52/53), Wunderwelt Pictures (S. 54).

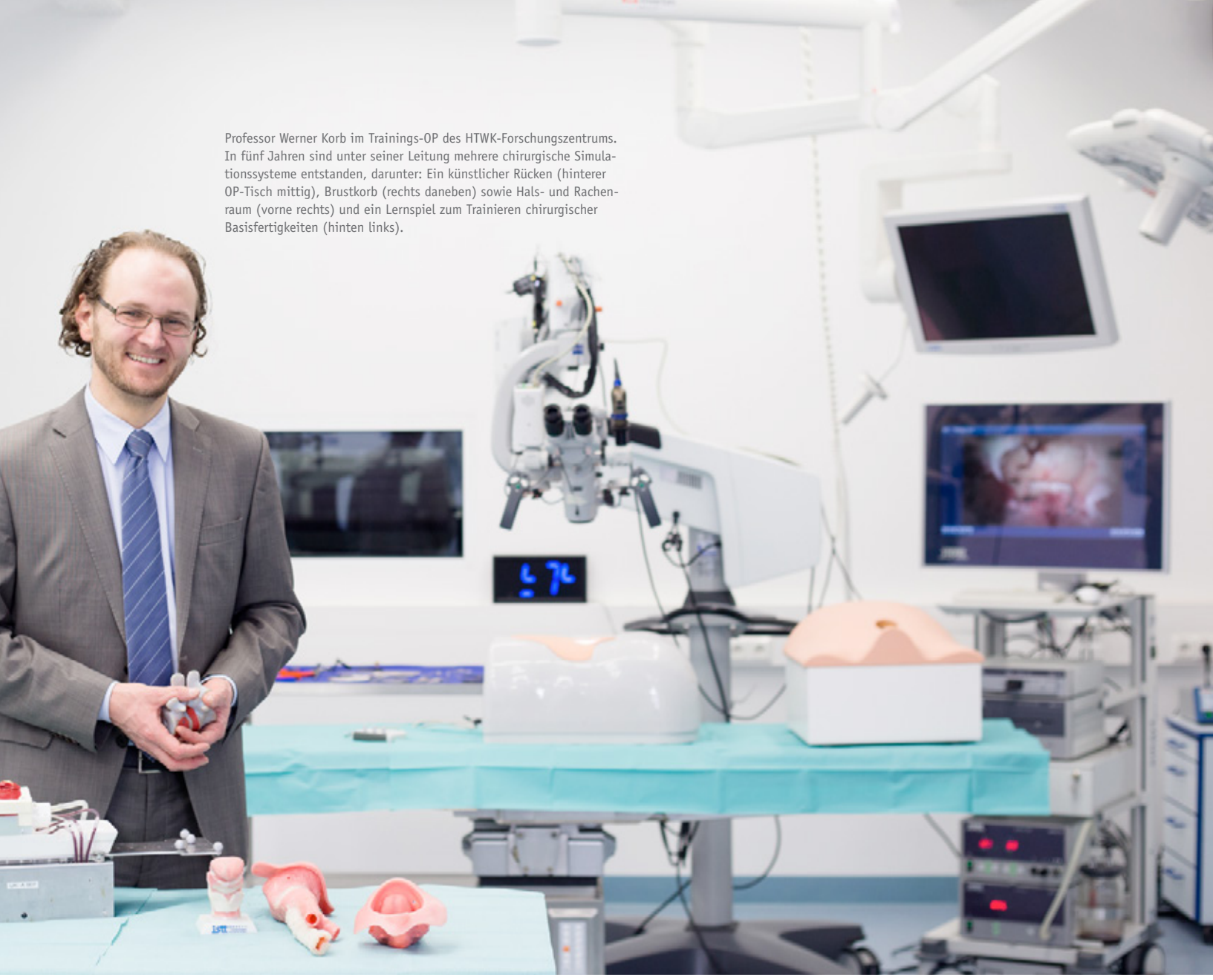
Heutzutage können Ärzte gebrochene Knochen wieder zusammenschrauben, verschlissene Gelenke durch künstliche ersetzen und sogar ganze Organe transplantieren. Möglich wird dies nicht nur durch ein besseres Verständnis des menschlichen Körpers, höhere Hygienestandards und die Entwicklung neuer Medikamente, sondern auch durch technischen Fortschritt. Dank Röntgen- und MRT-Aufnahmen, hochauflösenden Mikroskopen und hochentwickelten OP-Instrumenten kann ein Chirurg zielgenau Verletzungen und Erkrankungen operativ versorgen, ohne dem Patienten größere Wunden zufügen zu müssen. Die moderne Medizintechnik hat somit zu einer rasanten Verbesserung der Lebenserwartung und der Lebensqualität wesentlich beigetragen. Doch um die immer leistungsfähigeren Geräte im Operationssaal zu bedienen, brauchen Chirurgen immer mehr technische Kompetenzen. Denn: Bei diesem sehr komplexen Zusammenwirken von Mensch und Technik kann ein Fehler fatale Folgen für den Patienten haben.

„Ich vergleiche die Anforderungen an einen Chirurgen gerne mit denen an einen Piloten: Beide tragen bei ihrer täglichen Arbeit große Verantwortung für Menschenleben, beide müssen in einer hochkomplexen technischen Umgebung im Team agieren, und beide müssen auf unerwartete Ereignisse schnell und richtig reagieren. Doch in einem unterscheiden sich die beiden Berufsgruppen maßgeblich: Darin, wie sie sich auf diese Situation vorbereiten“, erklärt Professor Werner Korb. Vor sechs Jahren wurde der gebürtige Wiener auf die bis heute weltweit einzigartige Professur für „Simulation und Ergonomie in der operativen Medizin“ an die HTWK Leipzig berufen. Seitdem verfolgt der Medizininformatiker das Ziel, simulatorbasiertes Training in der Chirurgie genauso selbstverständlich zu machen wie in der Luftfahrt. Dazu entwickelt er mit seiner Forschungsgruppe „Innovative Surgical Training Technologies“ (ISTT) hochgradig realistische Simulationssysteme. Seit 2015 führt er mit „Real Surgical Training Technologies“ (RSTT), einem Spin-off seiner Forschungsgruppe, weltweit chirurgische Trainingskurse durch. Ermöglicht wurde diese Erfolgsgeschichte auch durch die Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer, die Werner Korb für fünf Jahre mit einer Stiftungsprofessur unterstützte. Seit November 2016 wird die Professur regulär durch die HTWK Leipzig getragen.

Die Ergebnisse der Stiftungsprofessur zeigen: Der richtige Impuls zum richtigen Moment kann wahre Innovationsschübe auslösen. Doch damit es tatsächlich so kommt, braucht es mehr als nur eine Finanzierungszusage. Zum einen muss das Berufungsgebiet in die strategische Forschungsprofilierung von Hochschule und Region eingebettet sein. Um sofort loslegen zu können, benötigt es weiterhin vielversprechende Vorarbeiten, auf die die Stiftungsprofessur aufbauen kann. Und zum anderen braucht es natürlich ein Team exzellenter Wissenschaftler, gut ausgestattete Labore, ausreichend Freiraum zum Forschen und – auch dies eine Erkenntnis aus dem Projekt – eine zentral gelegene Kaffeeküche als Ort des Austausches und der Inspiration.

Blick zurück: Worauf die Stiftungsprofessur aufbauen konnte

Die Stadt Leipzig verfolgt seit der Jahrtausendwende eine Clusterstrategie in der Wirtschaftsförderung und unterstützt unter anderem gezielt die Ansiedlung von Forschungseinrichtungen und Unternehmen der Biotechnologie und Gesundheitswirtschaft.



Professor Werner Korb im Trainings-OP des HTWK-Forschungszentrums. In fünf Jahren sind unter seiner Leitung mehrere chirurgische Simulationssysteme entstanden, darunter: Ein künstlicher Rücken (hinterer OP-Tisch mittig), Brustkorb (rechts daneben) sowie Hals- und Rachenraum (vorne rechts) und ein Lernspiel zum Trainieren chirurgischer Basisfertigkeiten (hinten links).

Zu den Erfolgen dieser Förderbemühungen zählt die Gründung des „Innovation Center Computer Assisted Surgery“ (ICCAS) an der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig im Jahr 2005. Mit dem ICCAS beginnt auch Werner Korbs Wirken in Leipzig. Der heute 41-jährige hatte nach seinem Studium der Angewandten Mathematik an der TU Wien am Krebsforschungszentrum in Heidelberg promoviert. Am ICCAS forschte Korb dann ab 2005 als Leiter einer Nachwuchsforschergruppe zu innovativen Formen der Computerunterstützung im Operationssaal.

Dabei entstanden erste Kontakte zu den Ingenieuren der HTWK Leipzig, die seit Anfang der 2000er Jahre verstärkt gemeinsam mit Forschungseinrichtungen und Unternehmen der Medizin- und Biotechnologie forschen. Im Jahr 2007 beschließt die HTWK Leipzig, ihre Aktivitäten in diesem Bereich fortan im Forschungsprofil „Life Sciences Engineering“ strategisch zu verfolgen. Gemeinsam mit Partnern gelingt es der Hochschule drei Jahre später, Mittel in Millionenhöhe aus dem Bundesprogramm „Unternehmen Region – Forschung für den Markt im Team“ einzuwerben. Für das Forschungsprojekt „Innovative Surgical Training Technologies“ (ISTT) unter Leitung von Mikrorechentechnik-Professor Matthias Sturm, wechselt Werner Korb vom ICCAS an die HTWK Leipzig. Ambitioniertes Ziel der interdisziplinären Forschungsgruppe von zehn Wissenschaftlern ist es, innerhalb von zwei Jahren ein chirurgisches Simulationssystem samt didaktischem Trainingskonzept und Vermarktungsstrategie zu entwickeln. Der Anspruch: Ein anatomisch und haptisch realistisches Modell aus Kunststoff und Elektronik, das sich wie ein echter Patient operieren lässt. Die Vision: Durch didaktisch gut strukturierte Trainings am Simulationssystem verbessern Chirurgen ihre operative Kompetenz und machen weniger Fehler. Als Anwendungsgebiet wählen die Forscher die Operation eines Bandscheibenvorfalls – einer der häufigsten Eingriffe in Deutschland. Parallel dazu eröffnet die HTWK Leipzig 2010 das Forschungszentrum „Life Science & Engineering“ auf dem Gelände der alten Universitätskinderklinik im Leipziger Osten. Herzstück des Forschungszentrums wird ein moderner Trainingsoperationssaal. Bereits eineinhalb Jahre nach Projektstart ist der erste Proto-

typ des Simulators einsatzfähig. „Seitens der Chirurgen schlug uns zu Beginn eher Skepsis entgegen, ob sich das Üben an einem künstlichen Rücken wirklich so anfühlt wie eine echte OP. Aber nach einem ersten Training waren die Ärzte begeistert“, erinnert sich Werner Korb. Den Wissenschaftlern gelingt der Nachweis, dass das Training am Simulator bei Chirurgen zu mehr Sicherheit beim Operieren führt. Doch marktreif ist das System nach Projektende noch lange nicht – jeder Simulator ist zu diesem Zeitpunkt noch ein handgefertigtes Unikat aus den Kunststoff- und Elektronikwerkstätten des Forschungszentrums. Um das vorhandene Potenzial im Bereich der chirurgischen Simulation weiterzuentwickeln und in einen noch breiteren Themenkontext einzubetten, beruft die HTWK Leipzig mit Unterstützung der Leipziger Stiftung Werner Korb im Dezember 2011 zum Stiftungsprofessor für Simulation und Ergonomie in der operativen Medizin.

Bilanz: Was Wissenschaftler in fünf Jahren bewegen können

Im Kontext der Stiftungsprofessur gelingt es Werner Korb zusammen mit seiner Forschungsgruppe Innovative Surgical Training Technologies (ISTT), in der Folgezeit mehrere größere Forschungsprojekte einzuwerben, um chirurgisches Training wissenschaftlich von verschiedenen Seiten zu beleuchten. In fünf Jahren kommen so insgesamt 5,6 Millionen Euro für elf Projekte, darunter zwei interdisziplinäre Nachwuchsforschergruppen und fünf internationale Vorhaben, zusammen.

Schritt für Schritt entwickeln die Wissenschaftler in enger Kooperation mit erfahrenen Chirurgen das Simulationssystem für Rückenoperationen weiter. Der Prototyp verwandelt sich zielstrebig in Richtung eines patentierten und marktfähigen Produkts, das auf den Namen „RealSpine“ getauft wird. Neben Bandscheibenoperationen lassen sich an RealSpine nun auch Wirbelversteifungen mit Implantaten sowie Wirbelkanalweitungen trainieren. Selbst Röntgenkontrollen können simuliert werden, ohne dass die Chirurgen beim Training mit Strahlen belastet werden. Um RealSpine auf den Markt zu bringen, gründet Werner Korb gemeinsam mit seinem langjährigen Mitarbeiter Dr. Luis Bernal 2015 die Firma „Real Surgical Training Technologies“. Das Geschäftsmodell besteht nicht aus dem Verkauf des Simulationssystems, sondern aus der weltweiten Durchführung von simulatorbasierten Trainings. Denn parallel zur Entwicklung des Simulators haben Psychologen und Pädagogen der ISTT-Forschungsgruppe seit 2010 ein ausgefeiltes Trainingskonzept für chirurgische Fortbildungen entwickelt. Diese szenariobasierten Trainings bilden den kompletten Ablauf im Krankenhaus vom Patientengespräch über die OP-Planung, die eigentliche Operation inklusive Komplikationsmanagement bis zur Auswertung nach. Als Trainer kommen erfahrene Chirurgen zum Einsatz, die ihrerseits im Vorfeld didaktisch und technisch geschult werden. Entwickelt und erprobt wurde das Trainingskonzept unter anderem in enger Zusammenarbeit mit dem spanischen Zentrum für minimalinvasive Chirurgie Jesús Usón sowohl in Deutschland als auch in Spanien. Diese interkulturelle Kompetenz kommt den Gründern heute auch für ihre Firma zugute. Denn besonders nachgefragt sind die chirurgischen Trainingskurse der Leipziger in Lateinamerika und den USA.

Sich jedoch nur mit Rückenoperationen zu beschäftigen, das wäre den Wissenschaftlern zu wenig. So entwickelten sie einen künstlichen Hals- und Rachenraum, an dem die endoskopische Untersuchung der oberen Atem- und Speisewege und die künstliche Beatmung trainiert werden kann, sowie ein Trainingssystem für Herzklappen-Operationen. Und gemeinsam mit fünf europäischen Partnern ist ein Lernspiel zum Training chirurgischer Basisfertigkeiten entstanden. Weiterhin kooperieren Korb und sein Team seit 2014 mit der FH Oberösterreich, die ebenfalls eine eigene Forschungsgruppe zu chirurgischen Simulatoren aufbauen möchte. Eines der außergewöhnlichsten Projekte in der jungen Geschichte von ISTT ist sicherlich die Entwicklung eines Pferdemodells für die Tiermediziner der Uni-

Chirurgen beim Üben an einem Simulationssystem der Forschungsgruppe ISTT.

versität Leipzig. Angehende Veterinäre üben seit 2012 an dem künstlichen Pferdehals das Blutabnehmen – eine große Entlastung für die klinikeigenen Tiere.

Ausblick: Wie es weiter geht

Im Herbst 2016 ist die fünfjährige Förderung der Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer ausgelaufen. Im Anschluss hat die HTWK Leipzig die Stelle von Werner Korb in eine reguläre Professur an der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik überführt. Da die frisch gegründete Firma ihrem Geschäftsführer viel Zeit und vor allem viele Reisen abverlangt, ist Korb Professor in Teilzeit. Die Hälfte seiner Arbeitswoche treibt Professor Werner Korb die Projekte seiner Forschungsgruppe voran und bringt seinen Studierenden das notwendige Rüstzeug für eine Karriere in der Medizintechnik bei. Ab 2017 werden sich Studierende an der HTWK Leipzig direkt auf „Biomedizinische Informationstechnik“ spezialisieren können. Die andere Hälfte der Woche jettet der Unternehmer Werner Korb um die Welt und überzeugt Ärzte, Klinikleitungen und Medizintechnik-Unternehmen von den Vorteilen simulatorbasierten Trainings – am liebsten direkt mit einem Kurs für junge Chirurgen. Oder einem Schnupperkurs für Medizintechnikentwickler – denn Operieren ohne Risiko, das geht nur an Simulatoren wie RealSpine.

„Es gibt keine sozialen Brennpunkte“

Ob Berlin-Hellersdorf, Duisburg-Marxloh oder Hamburg-Billstedt – fast keine deutsche Großstadt, in welcher nicht mindestens ein Viertel als „sozialer Brennpunkt“ bezeichnet wird. Niedrige Einkommen, hohe Arbeitslosigkeit und ein Mangel an gesellschaftlichen Perspektiven sind für diese Gegenden charakteristisch. Doch die Etikettierung als Problemviertel weicht mitunter stark von der Selbstwahrnehmung der Bewohner ab, die sich – so die Erfahrung vieler Sozialarbeiter – oft auch nicht an den wohlmeinenden Aktionen des lokalen Quartiersmanagements beteiligen. „In der sozialen Stadtentwicklung wird seit jeher auf Konzepte zurückgegriffen, die den lokalen Raum überhöhen. Dabei findet häufig eine symbolische Aufwertung durch neue Begriffe statt – aus einem ‚Problemviertel‘ wird so ein ‚liebenswertes Quartier‘. Aber das Leben der Menschen vor Ort wird durch eine derartige Umetikettierung nicht verbessert“, so Andreas Thiesen, Professor für Sozialarbeitswissenschaften, Schwerpunkt Sozialer Raum, an der HTWK Leipzig. Denn viele der Probleme in den Stadtteilen seien überhaupt nicht durch althergebrachte Konzepte der Stadtteilarbeit zu lösen. Vielmehr handele es sich um gesamtgesellschaftliche Probleme, wie zum Beispiel die wachsende Fragmentierung der Gesellschaft, die räumlich gesehen vermehrt dort auftreten, wo die Lebenshaltungskosten niedrig sind. In seinem 2016 erschienenen Buch „Die transformative Stadt – Reflexive Stadtentwicklung jenseits von Raum und Identität“ (transcript Verlag) argumentiert Thiesen, dass konventionelle Stadtentwicklungskonzepte die Lebensrealitäten in immer vielfältiger werdenden Stadtgesellschaften ignorieren. „Das Lokale muss neu gedacht werden. Denn durch digitale Welten, soziale Beschleunigung und globale Migration spielt die unmittelbare Nachbarschaft für den Einzelnen tendenziell immer weniger eine Rolle.“ Von einer zeitgemäßen Stadtentwicklung fordert Thiesen, sich von administrativen Quartiersgrenzen zu lösen und stärker diejenigen miteinzubeziehen, die vor Ort leben.

Foto: Andreas Schröder

Prof. Andreas Thiesen

Kontakt: Prof. Dr. phil. Andreas Thiesen, andreas.thiesen@htwk-leipzig.de

RealSpine in internationaler Fachcommunity angekommen

Jedes Jahr im Dezember reisen Chirurgen aus aller Welt nach Davos in den Schweizer Alpen, um unter Anleitung weltweit anerkannter Experten ihre Operationstechniken zu verbessern. Für das Training von mikrochirurgischen Eingriffen an der Wirbelsäule bot die Chirurgen-Fachgesellschaft AO Spine 2016 erstmals Trainingskurse am Simulationssystem RealSpine aus Leipzig an. Der aus künstlichem Gewebe, Blut und Knochen anatomisch exakt nachgebaute Rücken ermöglicht Ärzten, Operationen unter realistischen Bedingungen, aber ohne Risiko für einen echten Patienten, zu trainieren. Entwickelt wurde RealSpine von der Forschungsgruppe Innovative Surgical Training Technologies an der HTWK Leipzig, aus der Prof. Werner Korb und Dr. Luis Bernal 2015 ein Spin-off ausgegründet haben. In Davos stellten die Wissenschaftler die neueste Version des Simulators vor. Neben Bandscheiben-OPs können an RealSpine nun auch Operationen des Wirbelkanals trainiert werden. Dazu wurde auf Grundlage echter Patientendaten eine sogenannte Spinalkanalstenose, ein schmerzhaft verengter Wirbelkanal, nachgebildet. Insgesamt trainierten in Davos 30 Teilnehmer aus 14 Ländern minimalinvasive Operationstechniken und den Umgang mit unerwarteten Komplikationen während einer Operation. Angeleitet wurden sie dabei von sechs renommierten Chirurgen aus den USA, der Schweiz, Deutschland und Spanien. Bei den Teilnehmern kam der Trainingskurs ausgesprochen gut an. Der Orthopäde Casey Davidson aus Mississippi, USA, lobte: „Der Kurs war fantastisch! Die Simulation ist sehr realistisch und das Gewebe unglaublich nah am lebenden Patienten.“

Foto: AO Spine

Die erfahrenen Chirurgen Dr. Steven Theiss (links) und Dr. Andreas Korge demonstrieren den Kursteilnehmern die Vorgehensweise bei einer Bandscheibenoperation.

Kontakt: Prof. Dr. sc. hum. Werner Korb, werner.korb@htwk-leipzig.de

FlexScan L997

Informationen erschließen

Medien & Information

Medial gestützte Kommunikation und
Information in der Wissensgesellschaft

Gegen das Verblassen

Wie kann man historische Handschriften, alte Gemälde und mittelalterliche Bücher der Öffentlichkeit zugänglich machen, ohne sie dabei zu schädigen? Wissenschaftler der HTWK Leipzig erforschen, welchen Einfluss die Museumsbeleuchtung auf das Verblassen von Farbpigmenten hat.

Text: Josa Mania-Schlegel, Fotos: Kristina Denhof (S. 58), Andreas Schröder (S. 59 oben, 60), Universitätsbibliothek Leipzig (S. 59 unten, 61 oben).

Hinter einem dicken schwarzen Vorhang im Souterrain des HTWK-Laborgebäudes werden Testkarten mit Farbmischungen, wie sie im Mittelalter verwendet wurden, tagelang mit verschiedenen Lichtquellen bestrahlt.

„Fotografieren mit Blitzlicht verboten“ – diese Ermahnung kennt wohl jeder aus dem Museum. Das Verbot basiert vor allem darauf, dass Museen so die Rechte an der Kunst schützen und eine Belästigung anderer Besucher vermeiden wollen. Dass Blitzen die Bilder schädigt, gilt hingegen als widerlegter Mythos. Allerdings nur, weil die paar Millisekunden Blitzlicht in keinem Verhältnis stehen zu einer dauerhaften Beleuchtung im Museum. Denn Licht lässt durchaus Farben verblassen. Zu den besonders gefährdeten Exponaten gehören alte Gemälde und mittelalterliche Buchmalereien. Seit mehreren Jahren erforschen daher die Physiker Dr. Beate Villmann und Professor Christian Weickhardt von der HTWK Leipzig, wie viel Licht alte Pigmente über längere Zeiträume aushalten und welche Lichtspektren besonders gefährlich sind.

Die Farbproben nach dem Test. Je nach Beleuchtung wird aus einem kräftigen Karminrot (2. Zeile mittig) ein dunkles Rosa (Probe links) oder gar blasses Orange (Probe oben).

Besuch bei abgedunkelten Mini-Laboren

Im Souterrain des HTWK-Laborgebäudes schiebt Weickhardt einen dicken, schwarzen Vorhang zur Seite. Dahinter befindet sich sein Versuchsaufbau, an dem er erforscht, wie in Zukunft das Unwiederbringliche vor dem Verschwinden gerettet werden kann. Auf einer Reihe von Tischen sind durch dunkle Platten und Vorhänge mehrere Kammern abgetrennt: Weickhardts Mini-Labore. In jeder Parzelle befindet sich eine andere Lichtquelle – LED-Strahler, Glühbirne, Leuchtstoffröhre. Um eine möglichst große Bandbreite an Lichtspektren – und damit möglichst umfassende Ergebnisse – zu erzielen, hat sich der Physiker sogar spezielle Leuchtmittel selbst gebaut. All diese Leuchten bestrahlen Tag und Nacht kleine Papierbögen, auf die mit Bleistift eine Art Schachbrett aufgezeichnet ist. Die Felder sind mit insgesamt 42 intensiven Farben bedruckt: zartes Grün, leuchtendes Gelb, Zinnoberrot.

Nein, das sind keine herkömmlichen Farben, mit denen Villmann und Weickhardt hier experimentieren. Es sind Pigmente und Farbstoffe, wie sie im Mittelalter zur Buchmalerei verwendet wurden. Farben, die dem Malkasten der Natur entstammen: Drachenblutpulver, Bleizinngelb, Lapislazuli. Historische Legierungen, handgerührt aus exotischen Pflanzenextrakten, Mineralgemischen und Erden. Weickhardt holt sie sich, wo auch die Restaurierungswerkstätten des Pariser Louvre oder der Madrider Prado einkaufen: Aus der berühmten Farbmühle von Georg Kremer im Allgäu.

Der Physiker zieht den Vorhang wieder zu und holt aus einer Schublade einen weiteren Bogen farbig gestaltetes Papier hervor. Wieder ist das Blatt in Quadrate unterteilt, nur sind manche noch nicht koloriert. Oder doch? „Da war mal Farbe“, erklärt Weickhardt und hält den dicken Papierbogen ins Licht. Leichte Schlieren von Farben sind in einigen Kästchen noch blass zu erkennen. Kräftiges Rot, das zu wässrigem Rosa erbleicht ist. Grün, das sich fast spurlos in Weiß aufgelöst hat. Und eine Ahnung von Gelb, wo vorher die leuchtende Farbe von Sonnenblumen zu sehen war. Tote Farbe, oder wie Weickhardt sagen würde: „Unsere Datenschätze.“ Der Forscher fügt lächelnd hinzu: „Ja, manche haben das Licht nicht so gut vertragen.“

Um genau vorhersagen zu können, welche Farbpigmente sich unter welchem Licht wie schnell verändern, hat Beate Villmann in regelmäßigen Zeitabständen das Reflexionspektrum der jeweiligen Farbpigmente mit einem speziellen Mikroskop ausgemessen. Aus diesen Daten entwickelte sie zusammen mit dem HTWK-Mathematiker Dr. Gregor Peltri einen Algorithmus, der die Veränderung der Farben unter verschiedenen Leuchtmitteln prognos-

Signatur: Leipzig, Universitätsbibliothek, Ms 468

Eine handschriftliche Abschrift eines Werks von Thomas von Aquin, entstanden 1460 in der „Pfauenwerkstatt“ in Leipzig. Für Initiale, Ranken und Bordüren fanden u.a. vegetabile Farben Verwendung, die unter Lichteinfluss besonders Gefahr laufen zu verblassen.

tiziert. Daraus entsteht nun gewissermaßen eine Software gegen das Verblassen.

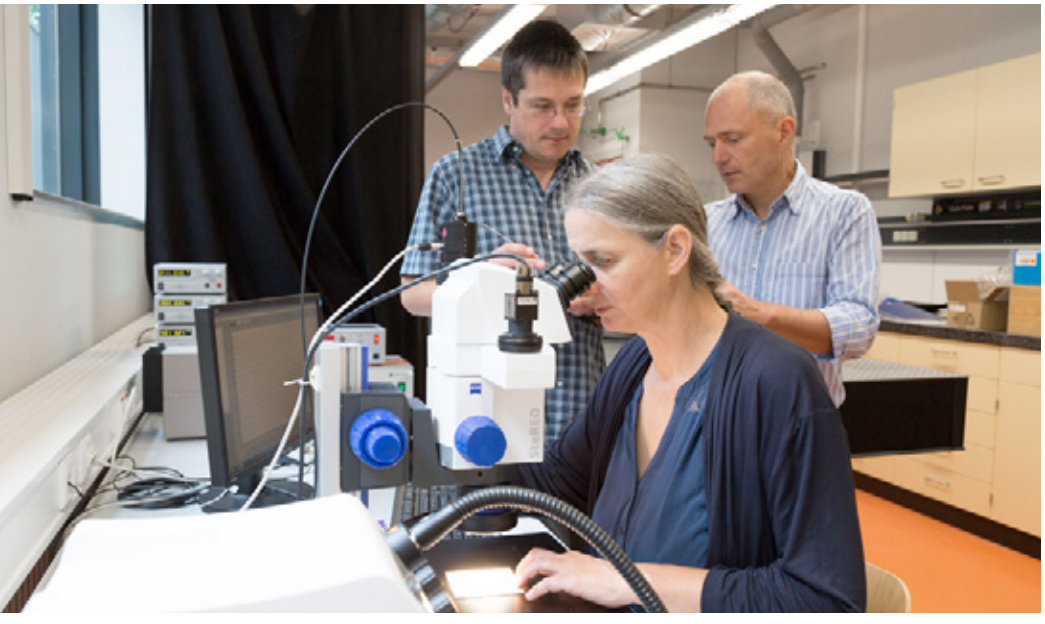
Ein uralter Streit

Vielleicht naht damit das Ende eines uralten Streits: Darf man alte Dokumente ausstellen, auch wenn die Gefahr besteht, dass sie dadurch geschädigt werden? Genauer: Kann ein Kurator ruhigen Gewissens historische Bücher, Schriften, Zeichnungen hellem Museumslicht aussetzen, damit diese für die Besucher optisch gut zur Geltung kommen? Die Frage ist nicht neu. Es brodelt schon immer zwischen Archiven und Museen, zwischen Bewahrern und Ausstellern. Es ist gewissermaßen ihre Gretchenfrage: Gehören historische Dokumente dauerhaft ins Magazin? Oder sollten sie der Öffentlichkeit zugänglich und damit unter Umständen Lichtschädigungen ausgesetzt sein?

Mit dieser Herausforderung sieht sich auch die Universitätsbibliothek Leipzig konfrontiert. In ihren Magazinen bewahrt die Bibliothek eine der fünf größten Sammlungen mittelalterlicher Handschriften in Deutschland. Dr. Almuth Märker ist für den Bestandsschutz zuständig. „Unsere Handschriften werden häufig für Ausstellungen angefragt. Häufig sollen Zimelien, also besonders wertvolle Exponate, gezeigt werden.

> Gehören historische Dokumente im Archiv verschlossen oder sollten sie der Öffentlichkeit zugänglich sein?

Es wäre unverzeihlich, wenn die prächtigen Illustrationen in den Handschriften durch eine falsche Beleuchtung sichtbar verblassen würden. Deshalb beschäftigen wir uns schon seit langem damit, wie wir die Objekte schonen können, ohne sie dauerhaft im Tresor wegzuschließen und beraten die Kuratoren intensiv zu ihrer Ausstellungskonzeption“, so Märker. Die wertvollen Bestände der Universitätsbibliothek waren der ursprüngliche Anstoß für das Forschungsvorhaben an der HTWK Leipzig. Die erste Kooperation liegt mittlerweile einige Jahre zurück. „Ich hätte damals nicht damit gerechnet, dass das Forschungsprojekt so aufwendig werden würde. Aber wir erhoffen uns, dass wir durch die entstehende Datenbank der HTWK Leipzig in Zukunft auf Grundlage naturwissenschaftlicher Ergebnisse beziffern können, was wir unseren Schätzen zumuten können.“



Dr. Beate Villmann (vorn), Dr. Gregor Peltri (links) und Prof. Christian Weickhardt haben gemeinsam eine Software entwickelt, die die Schädigung von Farbpigmenten durch verschiedene Lichtspektren prognostiziert.

Eine Software gegen das Verblassen

Den derzeitigen Entwicklungsstand des Programms führt Beate Villmann in ihrem Büro vor. Sie fährt ihren Computer hoch, klickt auf eines der Icons auf dem Bildschirm. Dann öffnen sich zwei schlichte Fenster. Die Software, die den uralten Streit beilegen soll, sieht auf den ersten Blick nicht besonders spektakulär aus. Auch die Bedienung hat man in Sekunden verstanden: In dem einen Fenster wählt man ein Farbpigment aus, das in einem auszustellenden Exponat vorkommt. In dem anderen die Lichtquelle, mit der man es ausleuchtet. Dann spuckt die Software eine Kurve aus, in der das Know-how von jahrelanger Forschung steckt. Die Zeitachse bildet ab, wie lange die gewählte Kombination gut geht – und ab wann mit Schäden zu rechnen ist. Über ein Ampelsystem erfährt der Anwender, ob sein gewählter Beleuchtungsaufbau ratsam ist. Voraussetzung allerdings: Man muss wissen, welche Pigmente in den Exponaten verwendet wurden. „Wenn man das nicht genau weiß, kann man verschiedene Varianten durchprobieren. Im Zweifelsfall würde ich immer davon ausgehen, dass möglicherweise ein besonders empfindliches Pigment verwendet wurde. Viele Grüntöne beispielsweise wurden in Mittelalter aus Pflanzenextrakten hergestellt, und die verblassen besonders schnell“, sagt Beate Villmann.

Bloß: Ein bisschen Schädigung gibt es doch immer. Wie viel ist vertretbar? Egal, ob man die Frage Beate Villmann oder Christian Weickhardt stellt: Eine einfache Antwort bekommt man nicht. Weil es eine Frage ist, in deren Beantwortung die Moral und Haltung einer Person ebenso einfließen wie wissenschaft-

Um ihre kostbaren Handschriften zu schonen, stellt die Universitätsbibliothek Leipzig die Exponate in einem abgedunkelten Raum aus. Die an der HTWK Leipzig entstehende Software wird den Ausstellungsmachern künftig eine naturwissenschaftlich fundierte Hilfestellung bieten, um die Beleuchtungssituation noch besser auf die Exponate abzustimmen.

liche Expertise. Es ist die Frage nach dem Sinn von Museen: Ob die Schätze der Vergangenheit sicher aufbewahrt oder aber von den Menschen erlebt werden müssen, selbst wenn sie dadurch langsam Schaden nehmen. Eine Frage, die die Rechenleistung jeder Software übersteigt.

„Da werden sie immer mindestens zwei Meinungen hören", gibt Villmann achselzuckend zu bedenken. Die Pragmatikerin musste die Toleranzgrenzen der Software nach eigenem Ermessen setzen. Um zu zeigen, was sie meint, wählt sie im Programm ein altes Karminrot aus. Und setzt es einem besonders starken LED-Strahler aus. Die Ampel zeigt Rot, die Prognose ist verheerend: Nach einigen Monaten hätte die Leuchte die alte, karminrote Zeichnung zu einem weißen Blatt Papier gebleicht, so wie auf Weickhardts blassen Bögen. „Wenn auch nach langer Bestrahlung keine sichtbaren Schäden entstehen, bleibt die Ampel grün", sagt Villmann. Den heiß diskutierten Raum dazwischen reduziert die Software auf die dritte Ampelfarbe: „Gelb soll heißen: Schäden sind nicht ausgeschlossen. Denken Sie noch mal darüber nach, ob das die optimale Lösung ist."

Belastbare Daten für eine angemessene Beleuchtung

An der Benutzeroberfläche des Computerprogramms wird aktuell noch gefeilt. Im nächsten Schritt sollen ausgewählte sächsische Bibliotheken und Archive die Software testen und Verbesserungsvorschläge rückmelden. Parallel untersuchen die Wissenschaftler bereits weitere Farben, wie sie in der Malerei der vergangenen Epochen verwendet wurden und prüfen, welchen Einfluss der Sauerstoffgehalt der Luft auf die Lichtschädigung hat. Gefördert werden die Wissenschaftler dafür durch die Koordinierungsstelle für die Erhaltung des schriftlichen Kulturguts (KEK). Wenn es nach Christian Weickhardt geht, sollten in Zukunft alle Aussteller historischer Dokumente ihre Ausstellungskonzeption vorab mit der Software simulieren: „Heute greift man auf Faustregeln zurück – bald kann mit harten Zahlen argumentiert werden, ob die Beleuchtung vertretbar ist."

Damit wird die Software Kuratoren eine naturwissenschaftlich fundierte Hilfestellung bieten und womöglich einen aktuellen Trend in Museen noch verstärken: Die Beleuchtung wird zunehmend akzentuiert eingesetzt. Christian Weickhardt erzählt, dass er als Kind oft und gerne ins Museum ging: „Damals war das ein riesengroßer, hell erleuchteter Raum mit hell ausgeleuchteten Vitrinen und Gemälden. Heute warten Museen mit einer Vielzahl anderer Medien auf, die Informationen transportieren. Videos, Digitales. Das Original rückt immer mehr in den Hintergrund." Das heißt: Selbst wenn der Besucher weiterhin das Original sehen möchte, um hinterher sagen zu können: Ich war bei der Mona Lisa, ich stand direkt davor, muss nicht der gesamte Raum vollständig ausgeleichtet sein. Ganz im Gegenteil, so Almuth Märker von der Universitätsbibliothek Leipzig: „Ein abgedunkelter Raum mit wenigen Spotlights erzeugt eine geradezu würdevolle Atmosphäre, in der alte Meister und kostbare Handschriften erst richtig zur Geltung kommen. Daneben kann man ja auf einem Monitor zusätzliche Informationen anbieten. Aber zeigen sollte man die Originale schon. Denn das Erlebnis, ein Original zu sehen, das lässt sich nicht ersetzen."

Prof. Dr. rer. nat. habil. Christian Weickhardt

Geb. 1964, Studium der Physik und Promotion an der TU München. Forschungstätigkeiten zur Laserspektroskopie und Entwicklung schnellanalytischer Verfahren an den Universitäten Jerusalem und Würzburg sowie der TU Cottbus. Seit 2003 Professor für Physik an der HTWK Leipzig mit den Schwerpunkten Laser- und Lichttechnik. War in seiner Jugend Stammgast im Deutschen Museum und tourt auch heute gerne durch Sammlungen und Ausstellungen auf der Suche nach Erleuchtung.

christian.weickhardt@htwk-leipzig.de

Industrie 4.0 erreicht den Verpackungsdruck

Seit Jahrhunderten haben sich die grundlegenden Verfahren der „schwarzen Kunst“ kaum verändert. Doch der Digitaldruck erobert zunehmend Marktanteile – mittlerweile auch in der Verpackungsbranche.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Andreas Schröder (S. 62), Johannes Ernst (S. 63 oben).

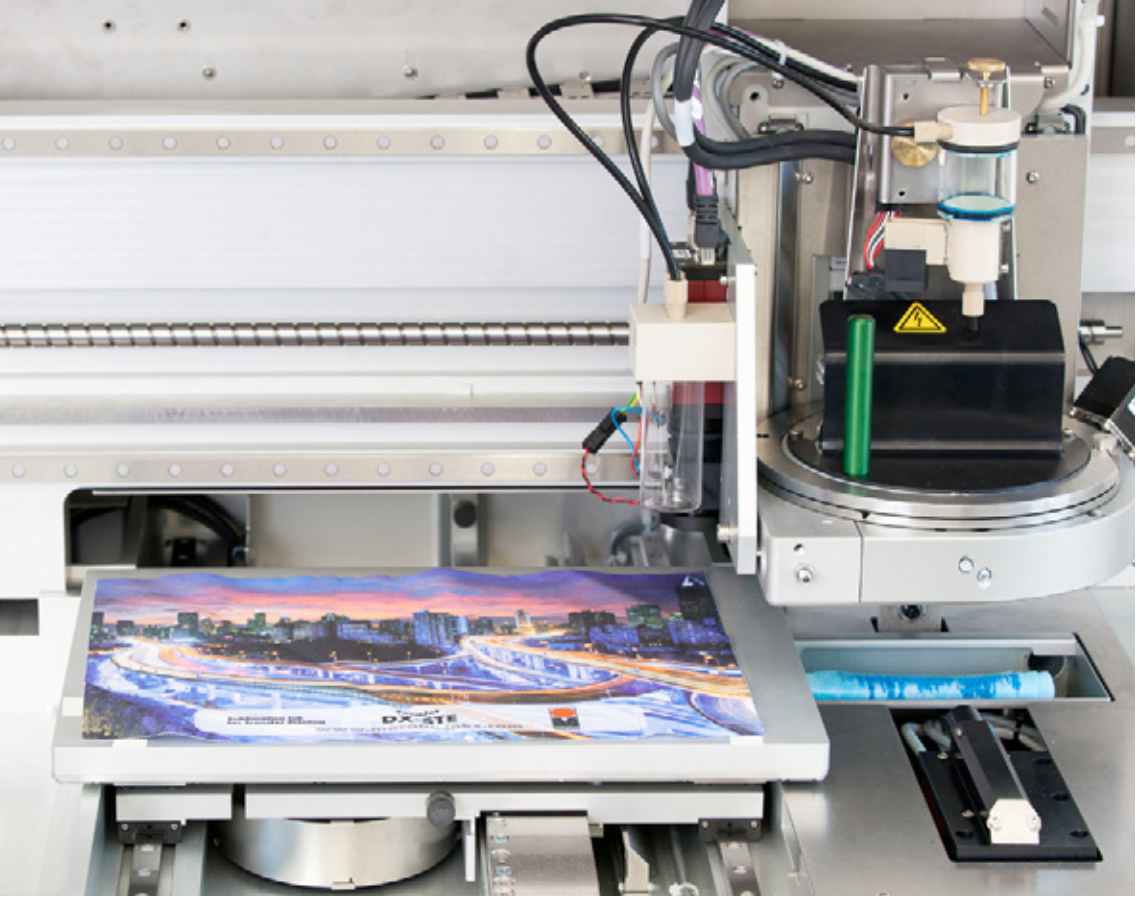
Limitierte Auflagen von Konsumprodukten liegen seit einiger Zeit im Trend. Das reicht vom Shampoo-Duft passend zur Jahreszeit bis hin zu Schokoriegeln zur Fußball-WM. Personalisierte Verpackungen sind die nächste Stufe einer zunehmenden Individualisierung von Konsumprodukten. So beeindruckte Coca Cola bereits vor einigen Jahren die Marketingwelt mit der „Share a Coke“-Kampagne. Weltweit konnte man Cola-Flaschen und -Dosen kaufen, die anstelle des Produktlogos mit einem Namen nach Wahl personalisiert waren. Die Absatzzahlen der Limonade stiegen im Aktionsraum deutlich, außerdem posteten hunderttausende Kunden Fotos von sich und der personalisierten Verpackung in den sozialen Medien. Für den Konzern eine der erfolgreichsten Kampagnen überhaupt – ermöglicht durch den digitalen Druck der Etiketten. „Die Aktion von Coca Cola zeigt beispielhaft, wie sich mit dem Digitaldruck ein Mehrwert ergeben kann, der sich nicht über die reinen Druckkosten bemessen lässt. Dabei sind neben dem Einsatz im Marketingbereich noch zahlreiche weitere Innovationen denkbar: So ließe sich auch jede einzelne Verpackung mit einem versteckten Code bedrucken, um Logistikabläufe besser zu vernetzen. Oder personalisierte Werbung auf einen Versandkarton drucken“, erzählt Simon Lober. Als Koordinator des Competence Center Digitaldruck des Flexodruck-Fachverbandes DFTA und der HTWK Leipzig wirbt der Verpackungsingenieur seit 2015 für das Potenzial digitaler Drucktechnik und berät Unternehmen des DFTA bei Innovations- und Strategieentscheidungen.

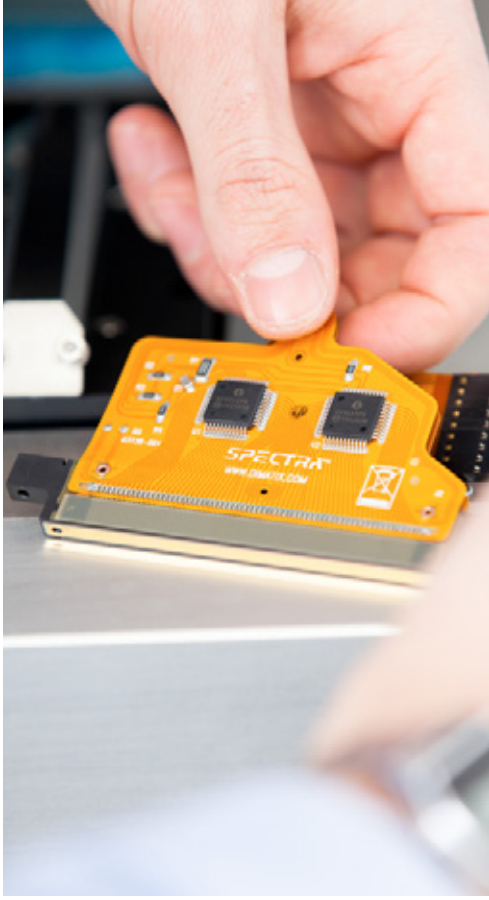
Die meisten Verpackungen werden heutzutage im Flexodruckverfahren bedruckt. Im Bild: Prof. Eugen Herzau an einer Laborbeschichtungsmaschine mit Tiefdruck- und Flexodruckwerken im HTWK-Verpackungslabor.

Eine Traditionsbranche im Wandel

Im Büro- und Heimanwenderbereich sind digitale Drucker bereits seit 25 Jahren im Einsatz. Doch die Druckqualität ließ lange zu wünschen übrig. Erst heute ist die Technologie so weit ausgereift, dass mit der nötigen Präzision und in industrieller Geschwindigkeit auch Materialien wie Folien oder Pappen bedruckt werden können. Die Verpackungsbranche erwartet einen Umbruch.

Bei konventionellen Druckverfahren wird aus den Druckdaten zunächst eine Druckform hergestellt. Diese wird mit Farbe benetzt und anschließend „mit Druck“ auf den Bedruckstoff übertragen. Je nach Beschaffenheit der Druckform wird zwischen verschiedenen Druckverfahren unterschieden. Beim Flexodruck beispielsweise werden Formen aus Kunststoff oder Gummi verwendet, bei denen die zu druckenden Bereiche höher liegen als diejenigen Bereiche, die keine Farbe annehmen sollen. Mit dem Verfahren lassen sich auch druckempfindliche Materialien wie Wellpappe oder Folien bedrucken, wie sie bei Verpackungen zum Einsatz kommen – und das mit einer Geschwindigkeit von bis zu 15 Me-





Zunehmend erreicht die Digitalisierung den Verpackungsdruck. Im Competence Center Digitaldruck an der HTWK Leipzig werden deshalb Studien an einer digitalen Probedruckmaschine durchgeführt (links). Herzstück der Maschine ist ein Druckkopf mit 128 Düsen (rechts).

tern pro Sekunde. Für digitale Druckverfahren wird hingegen keine Druckform benötigt. Beim Inkjetdruck, dem häufigsten Digitaldruckverfahren, kommuniziert der Computer direkt mit den mehreren tausend Farbdüsen, die entsprechend des Druckauftrags zeilenweise Farbe auf den Bedruckstoff spritzen. Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren ist der Digitaldruck bislang noch deutlich langsamer, außerdem sind die Tinten und Toner teurer. Andererseits entfallen die Kosten und der Zeitaufwand für die Druckformherstellung. Deshalb lassen sich problemlos Kleinstauflagen umsetzen oder Aufträge, bei denen jedes Exemplar anders aussieht.

Chancen und Herausforderungen

„Die neue Technologie wird die etablierten Druckverfahren nicht ersetzen. Aber sie wird sich Marktanteile erobern. Schon jetzt werden rund sieben Prozent der Etiketten digital bedruckt. Bald werden auch Wellpappen und Folien hinzukommen. Unsere Verbandsmitglieder – allesamt Unternehmen aus dem Flexodruck – stehen vor der Herausforderung, ihre Geschäftsmodelle zu überdenken und gegebenenfalls anzupassen, um von der neuen Technologie zu profitieren“, so Nicola Kopp, Geschäftsführerin des DTFA. Wenn ein Unternehmen seinen Maschinenbestand um eine Digitaldruckmaschine erweitern möchte, bringt das neue Anforderungen mit sich. Denn die Maschinen funktionieren völlig anders als konventionelle Druckvmaschinen, das benötigte Know-how kommt eher aus der IT denn aus der klassischen Drucktechnik. Im DFTA-Arbeitskreis „Digitaler Verpackungsdruck“ vernetzen sich deshalb Agenturen, Vorstufenbetriebe, Zulieferer und Druckereien zum Wissensaustausch. Eugen Herzau, Professor für Verpackungstechnologie an der HTWK Leipzig, leitet den DFTA-Arbeitskreis und organisiert darin eine Arbeitsgruppe zur Oberflächencharakterisierung. Herzau: „Beim Digitaldruck sind vor allem die chemisch-physikalischen Prozesse wichtig, die sich beim Auftrag der Tinte im Substrat abspielen. In der Arbeitsgruppe beschäftigen wir uns deshalb mit der Frage, wie Papiere und Folien beschaffen sein müssen, damit die Farben auf ihnen optimal halten. Unsere Vision ist, dass zukünftig die Beschaffenheit des zu bedruckenden Materials mit einfachen Verfahren erfasst und daraufhin die Steuerung der Digitaldruckmaschine angepasst werden kann.“ Die an der Arbeitsgruppe beteiligten Wissenschaftler und Unternehmen wollen dazu gemeinsame Forschungsprojekte anstoßen. Unterstützt werden sie dabei vom Competence Center Digitaldruck an der HTWK Leipzig. Für kleinere Studien steht Koordinator Simon Lober eine extra für Forschungszwecke optimierte Digitaldruckmaschine zur Verfügung.

Prof. Dr.-Ing. Eugen Herzau

Studium der Automatisierungstechnik an der Technischen Hochschule Leipzig. Anschließend Promotion zum Thema Wissensbasierte Technologiebestimmung, dann Technologieberater in einem Berliner Architekturbüro. 1992 Berufung auf die Professur für Verpackungstechnologie an der HTWK Leipzig. Herzau ist Präsidiumsmitglied des Flexodruck-Fachverbandes DFTA, Vorstandsvorsitzender der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Fördertechnik und Verpackung sowie Vorstandsmitglied im Bund deutscher Verpackungsingenieure. Leidenschaftlicher Sammler von Weinetiketten.

eugen.herzau@htwk-leipzig.de

Auf Rot geht’s los

Über den roten Knopf auf der TV-Fernbedienung gelangt man – ein Internetanschluss vorausgesetzt – ins „hybride“ Fernsehen. Doch um hier eigene Inhalte bereitzustellen, fehlt Lokalsendern das Budget. Forscher der HTWK Leipzig haben deshalb mit YourPlace eine Plattform speziell für die Kleinstsender entwickelt.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Monkey Business/Fotolia (S. 64), YourPlace/Graphictwister (S. 65), Kristina Denhof (S. 66 oben).

Fast jedes neue Fernsehgerät kann heutzutage mit dem Internet verbunden werden. Diese „smarten" TV-Geräte warten mit einer App-Galerie ähnlich den Smartphones auf. Je nach Gerätehersteller sind verschiedene Video-, Musik- und Spiele-Apps vorinstalliert. Der Nutzer kann so per Fernbedienung Serien und Filme aus dem Internet anschauen, Musik hören oder Inhalte in den sozialen Medien teilen. Daneben unterstützen internetfähige Fernseher aber auch den HbbTV-Standard, eine Art Webbrowser, der über das Fernsehbild gelegt werden kann. Synchron zum Fernsehsignal können die Sender via HbbTV Online-Inhalte bereitstellen und so das klassische Fernsehen um interaktive Inhalte bereichern. Zu diesem hybriden Fernsehen gelangt der Zuschauer über den roten Knopf (vermarktet als „Red Button") auf der Fernbedienung.

Derzeit finden sich im hybriden Fernsehen bei den meisten Sendern ein elektronischer Programmführer sowie eine Mediathek, über welche bereits ausgestrahlte Sendungen zeitunabhängig abgerufen werden können. Interaktive Inhalte, beispielsweise Zusatzinformationen zur aktuell laufenden Sendung oder die Möglichkeit, an einer Abstimmung teilzunehmen, sind selten. „Die meisten Fernsehsender halten an etablierten Formaten fest und sind noch weit davon entfernt, die neuen Möglichkeiten des hybriden Fernsehens auszuschöpfen. Dabei ändern sich die Nutzungsgewohnheiten rasant: Knapp die Hälfte der Fernsehzuschauer nutzt während des Fernsehschauens parallel das Smartphone und rund 40 Prozent der Bevölkerung schauen zumindest einmal im Monat Videos im Internet an", so Uwe Kulisch, Professor für Elektronische Mediensystemtechnik an der HTWK Leipzig. Und auch die smarten Fernseher sind auf dem Vormarsch: In rund jedem sechsten deutschen Haushalt ist der Fernseher bereits an das Internet angeschlossen, etwa ein Drittel hiervon nutzt HbbTV – Tendenz steigend. „Für Fernsehsender bietet HbbTV eine Art Spielwiese, auf der sie unkompliziert innovative Programm- und Werbeformate ausprobieren können. Gegenüber konkurrierenden Sendern kann dies ein Wettbewerbsvorteil sein. Denn wenn der Zuschauer nun statt wegzuzappen oder auszuschalten hybride Angebote nutzt, bleibt er dem Sender als Zuschauer erhalten", so Prof. Uwe Kulisch.

Lokalfernsehen: Wichtig für die Meinungsvielfalt, aber notorisch knapp bei Kasse

Die Fernsehlandschaft in Deutschland ist durch eine hohe Vielfalt gekennzeichnet: Neben dem gebührenfinanzierten, öffentlich-rechtlichen Rundfunk und den großen Privatsendern gibt es auch mehrere hundert Regional- und Lokalsender wie „Leipzig Fernsehen" oder „Muldental TV", deren Programm nur in einer bestimmten Gegend zu empfangen ist. Häufig zeigen die Sender nur wenige Stunden Programm pro Woche, das in Dauerschleife über das Kabelnetz ausgestrahlt wird. Durch den lokalen Fokus der Berichterstattung tragen die Sender zur Meinungsvielfalt und Informationsverbreitung vor Ort bei. In Sachsen, dem Bundesland mit der höchsten Anzahl an Kleinstsendern, schaut mehr als jeder fünfte Einwohner regelmäßig lokales Fernsehen. Der durchschnittliche Zuschauer ist dabei sogar jünger als bei ARD und ZDF. Aufgrund ihrer begrenzten Reichweite und entsprechend niedriger Werbeeinnahmen sind regionale Kleinstsender allerdings notorisch knapp bei Kasse. Investitionen in neue Technologien wie das Hybrid-Fernsehen können die Unternehmen alleine kaum stemmen.

Die Plattform YourPlace

In enger Zusammenarbeit mit Akteuren des Lokalfernsehens haben Wissenschaftler der HTWK Leipzig deshalb in den vergangenen drei Jahren die HbbTV-Plattform YourPlace entwickelt. Gefördert wurde das Projekt unter dem Namen Casual.TV vom Bundesforschungsministerium. Der Zuschauer hat über YourPlace Zugriff auf die Mediathek seines Lokalsenders, kann aber ebenso in das Programm eines ortsfremden Senders zappen. Darüber hinaus finden sich auf der Plattform verschiedene Apps, vom Wetterbericht über kleine Spiele bis hin zu Videoarchiven.

YourPlace ist eine hybride Plattform für Lokalsender, zu der man bei internetfähigen TV-Geräten über den roten Knopf der Fernbedienung gelangt.

Per Klick vorm Fernseher aufs Tablet und zurück – Professor Uwe Kulisch (rechts) und Mitarbeiter René Welz war es wichtig, dass YourPlace zu den veränderten Nutzungsgewohnheiten der Zuschauer passt.

„Unser wissenschaftlicher Anspruch war es, möglichst viele Optionen für hybrides Fernsehen auszutesten und umsetzbar zu machen, um schließlich zu einem sinnvollen Produkt zu kommen. Zum Beispiel haben wir erstmalig wissenschaftlich beschrieben und erprobt, wie sich die Usability, also die Nutzerfreundlichkeit, von hybridem Fernsehen untersuchen und bewerten lässt“, erzählt Projektmitarbeiter René Welz. „Die Erkenntnisse hieraus haben wir zur Optimierung von YourPlace genutzt.“

> „Wir haben möglichst viele Optionen für hybrides Fernsehen ausgetestet, um schließlich zu einem sinnvollen Produkt zu kommen.“

Zusätzlich programmierten die Forscher eine App fürs Smartphone, über die sich das HbbTV-Angebot des Fernsehers mit dem „Second Screen“ des Handys oder Tablets verknüpfen lässt. Möchte der Zuschauer eine Information aus dem Fernsehen im Internet weiterrecherchieren, kann er zum Beispiel eine URL an sein Tablet oder eine Telefonnummer an sein Smartphone senden. Was für den Zuschauer einen zusätzlichen Service darstellt, bietet auch für Werbekunden völlig neue Möglichkeiten. Diese profitieren, ebenso wie die regionalen Sender, außerdem von einer sekundengenauen Zuschauerauswertung. „Für Lokalsender ist es ein schwieriges und teures Unterfangen, ihre Reichweite zu messen. YourPlace bietet hier gleich zwei Vorteile: Erstens können die Sender ihre Reichweite erhöhen, da sie dank HbbTV auch via Satellit und außerhalb ihres Sendegebiets verfügbar sind. Zweitens ist eine exakte Auswertung der Zuschauerzahlen möglich. Dabei hält sich YourPlace, anders als SmartTV-Apps internationaler Medienkonzerne, definitiv an die strengen deutschen Datenschutzrichtlinien“, erzählt Welz.

Bereits während der Projektlaufzeit entstand im Umfeld des Forschungsprojekts ein Start-up. Die Gründer von „ConBox“ arbeiteten als Master-Studenten bei YourPlace mit und entwickelten daraus ein Geschäftsmodell für interaktive Fernsehangebote. ConBox ist spezialisiert auf die exakt synchrone Bereitstellung von Zusatzinformationen zum Fernsehprogramm, vor allem bei Sportübertragungen. Damit beschäftigen sich Conbox und YourPlace zwar mit der gleichen Technologie, aber für verschiedene Zielgruppen – denn Sportübertragungen gibt es im Lokalfernsehen so gut wie keine.

„YourPlace wurde gezielt für die Bedürfnisse lokaler Fernsehsender entwickelt“, betont Prof. Uwe Kulisch. Diese sind von der Plattform überzeugt: Bereits 12 Lokalsender, von Hamburg bis Ossingen in der Schweiz, sowie 14 App-Kunden sind Teil des Netzwerkes. Leipzig Fernsehen setzt das Programm seit Herbst 2016 ein. „YourPlace ist für uns eine perfekte Ergänzung zu TV, Website und sozialen Medien. Die Plattform bietet den klaren Vorteil, dass die Zuschauer weiter vor dem Fernseher sitzen bleiben und auf dem großen TV-Bildschirm die Mediatheken und andere Informationsangebote nutzen können. Mit YourPlace können wir außerdem recht präzise Aussagen zum Zuschauerverhalten erlangen. So können wir erstmals sehen, welche Themen die Zuschauer wirklich interessieren, zu welchen Zeiten sie einschalten und wie gut etwa unsere Live- und Sondersendungen angenommen werden“, so Jan Kaufhold, Prokurist bei Leipzig Fernsehen.

Seit Auslaufen der Projektförderung wird YourPlace über das Forschungs- und Transferzentrum e.V. der HTWK Leipzig weiterentwickelt und vermarktet.

Prof. Dr.-Ing. Uwe Kulisch

1982–1989 Studium des wissenschaftlichen Gerätebaus mit Spezialisierung Optoelektronik an der Friedrich-Schiller Universität in Jena. 1993 Promotion an der Technischen Hochschule Leipzig, anschließend als Geschäftsführer im Bereich Büro- und Medientechnik tätig. Seit 2000 Professor für Elektronische Mediensystemtechnik an der HTWK Leipzig. Seit 2006 Dekan der Fakultät Medien. Auch im Alltag stets von „hybriden“ Kombinationen begeistert, beispielsweise von großformatigen Videoprojektionen auf historischen Gebäuden.

uwe.kulisch@htwk-leipzig.de

HTWK-Fußballroboter verteidigen 3. Platz bei RoboCup-WM

Vor 20 Jahren besiegte der Schachcomputer Deep Blue den amtierenden Schachweltmeister Kasparow. Nächste Etappe des Siegeszuges künstlicher Intelligenz: Im Jahr 2050 soll ein Roboterfußballteam die amtierenden Fußballweltmeister besiegen. So zumindest die Vision der Initiatoren des RoboCups, der jährlichen Weltmeisterschaft für Roboterfußball. Im Sommer 2016 fand dessen zwanzigste Ausgabe in Leipzig statt. Das Nao-Team HTWK war unter den angereisten Teams aus über 40 Ländern definitiv das mit dem kürzesten Anreiseweg. Die 16 menschlichen Mitglieder des Teams studieren an der Hochschule Informatik oder stehen als Absolventen bereits im Berufsleben. Der Heimspielbonus zahlte sich aus: Die Leipziger verteidigten erfolgreich den dritten Platz in ihrer Liga. Die Herausforderung des Wettkampfes liegt nicht im Bau der Roboter – alle nutzen die gleichen Modelle vom Typ „Nao" – sondern in deren Programmierung. Daher wird der Nao-Fußball zuweilen auch als „Kampf der Algorithmen" bezeichnet.

Kontakt: Prof. Dr. rer. nat. Klaus Bastian,
klaus.bastian@htwk-leipzig.de ; www.htwk-robots.de

Foto: Johannes Ernst

Wie ein Chamäleon

Lehrbücher für blinde und sehbehinderte Kinder sind Nischenprodukte – Inklusion in Schulen hin, Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention her: Für Verlage rechnet es sich nicht. HTWK-Absolventin Julia Dobroschke hat erforscht, wie man das ändern kann – mithilfe von „Universal Design“.

Text: Stephan Thomas, Fotos: Robert Weinhold.

Wenn eingetretene Pfade nicht mehr weiterführen, muss man beim Denken die Richtung wechseln – so könnte man den Ansatz von Julia Dobroschke beschreiben. Das Problem: Lehrbücher für blinde und sehbehinderte Kinder sind im Buchmarkt zwangsläufig eine Nische – zu aufwendig in der Konzeption, zu teuer in der Herstellung, zu klein der Absatzmarkt. Das aktuellste Lese-Lehrbuch ist bereits mehr als 20 Jahre alt: Wenig Nachfrage bedeutet geringe Umsatzmöglichkeiten für Verlage, und daher ist es nicht wirtschaftlich, hier entsprechende Angebote bereitzuhalten. Aus dieser Nische müssten Lehrbücher für Sehbehinderte demnach heraus. Dobroschkes Vision: Diese Nischenstellung überwinden, soweit es möglich ist – durch Bücher, die so wandlungsfähig sind wie ein Chamäleon.

Lehrmaterialien für blinde und sehbehinderte Kinder wirtschaftlich machen – dank „Universal Design“: Das ist der Ansatz der Dissertation von Julia Dobroschke.

Beim „Chamäleon-Workshop“: Damit sehende, sehbehinderte und blinde Kinder gemeinsam lernen können, sind spezielle Lehrwerke notwendig.

Julia Dobroschke hat nach einer Lehre als Schauwerbegestalterin Verlagsherstellung an der HTWK Leipzig studiert und arbeitet seit Abschluss ihres Studiums in der Deutschen Zentralbücherei für Blinde (DZB) in Leipzig. Den Prozess der Herstellung von Büchern für Sehbehinderte kennt sie daher gut – schließlich ist die DZB eine der zentralen staatlichen Einrichtungen, in denen Bücher für blinde und sehbehinderte Menschen erstellt werden. Dabei reicht es nicht aus, Bücher nur in Brailleschrift zu drucken. „Das allein wäre schon aufwendig. Das Problem beginnt aber schon viel früher, in der Konzeption“, sagt Julia Dobroschke. „Beispielsweise ist die Lesereihenfolge durch ein vielfältiges und überfrachtetes Layout oft nicht klar ersichtlich, oder Informationen sind nur als Bild vorhanden, sodass die Struktur technisch nicht erkannt und ausgegeben werden kann. Und fast immer fehlen Alternativtexte für Bilder oder komplexe Grafiken.“ Hindernisse dieser Art gibt es immer wieder, und die Summe aller dieser kleinen Hindernisse führt dazu, dass Bücher für Sehbehinderte und Blinde für Schulbuchverlage nicht lukrativ sind. Hergestellt werden sie deshalb in spezialisierten Medienzentren der jeweiligen Bundesländer.

Ziel: Barrierefreiheit von Anfang an mitdenken

Der Grundgedanke, mit dem Julia Dobroschke den umständlichen Produktionsprozess verbessern will, lautet: Aus einem mach alle. Dahinter steht die Idee des „Universal Design“: Dinge sollten gleich so geplant werden, dass sie universell für verschiedene Zielgruppen einsetzbar sind. Eine Analogie aus der Architektur wäre: Man kann natürlich Rollstuhlrampen in fertige Gebäude einbauen und Türen nachträglich verbreitern. Aber das macht einen barrierefreien Zugang utopisch teuer. Viel einfacher ist es, Gebäude gleich von vornherein ohne Stufen zu planen und Türen breit genug zu lassen. Das ermöglicht den einen den Zugang und stört die anderen nicht. Und es verursacht keine zusätzlichen Kosten, nur ein Mitdenken der Bedürfnisse der jeweils „anderen“. Aber lässt sich dieser Gedanke auch auf die Erstellung von Lehrbüchern übertragen, die für sehende und sehbehinderte, vielleicht gar für blinde Kinder gleichzeitig einsetzbar wären? Oder lässt sich der Aufwand so zumindest minimieren?

Hierauf eine Antwort zu finden – und noch besser, ein Konzept für einen solchen Prozess zu entwickeln – war die Forschungsfrage, für die Julia Dobroschke ein Promotionsstipendium des Freistaates Sachsen aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds einwarb. Betreut wurde sie von Prof. Ulrich Nikolaus (HTWK Leipzig) und Prof. Siegfried Lokatis (Universität Leipzig). Für ihre Arbeit befragte sie in leitfadengestützten Interviews Beteiligte am Herstellungsprozess inklusiver Lehrwerke: Mitarbeiter in Schulbuchverlagen und Medienzentren sowie Lehrer in Förderschulen für Sehbehinderte. „Aus der Bedarfsanalyse ergaben sich mehrere Problemfelder, für die dann Lösungsansätze im ‚Universal Design‘ gefunden werden mussten“, so Dobroschke. Die Prozesse Schulbuchredaktion, Herstellung, Marketing, Vertrieb und die Adaption in einem Medienzentrum hat sie daraufhin neu modelliert und diese Modelle in Gesprächen mit den Praktikern abgeglichen. Daraus hat Julia Dobroschke zwei wesentliche Empfehlungen abgeleitet: Zum einen sollten Experten aus der Blindenpädagogik von Beginn an ins Autorenteam eines Schulbuchverlages einbezogen werden. Zum anderen sollten zumindest die Dateien mit dem Lernzielen und Methoden, die ein Schulbuch im jeweiligen Kapitel vermitteln möchte, strukturiert und medienneutral abgespeichert werden.

„Universal Design“ führt zu effizienterer Buchproduktion

„Natürlich bleiben immer besondere didaktische Bedarfe für sehbehinderte Schülerinnen und Schüler bestehen, und die Medienzentren werden hier auch künftig eine wichtige Rolle spielen. Der Vorteil für die Verlage wäre aber: Produktionsverfahren könnten durch medienneutrale Datenhaltung effektiver gestaltet sein“, so Dobroschke. Das ist der Chamäleon-Gedanke: Die Daten sollten bereits so intelligent angelegt sein, dass aus ihnen quasi „auf Knopfdruck“ ein Buch für den jeweiligen Zweck produziert werden kann, ob gedruckt oder digital, ob für sehbehinderte oder für sehende Kinder. Dafür muss man Buchwissenschaft, barrierefreies Publizieren und Inklusionspädagogik zusammendenken. Ganz offenbar ist Julia Dobroschke diese Leistung geglückt. Für ihre Dissertation erhielt sie die Bestnote „summa cum laude“. Und die Stiftung HTWK zeichnete sie 2016 mit dem Dissertationspreis aus.

Das ist Ehre und Ansporn zugleich. Heute arbeitet Julia Dobroschke an der DZB und engagiert sich ehrenamtlich in der Initiative „einfach machbar“, die sich mit der Erstellung von inklusivem Lernmaterial beschäftigt und Workshops für Schulen anbietet. Vorrangiges Ziel der Initiative ist, Lernmaterialien im „Universal Design“ zu konzipieren. Diese passen sich den Bedürfnissen der Kinder mit und ohne Behinderung an, werden auf die gewünschten Themen abgestimmt und berücksichtigen die Gegebenheiten vor Ort – ganz wie ein Chamäleon.

Zu Risiken und Nebenwirkungen

… lesen Sie den Beipackzettel! Doch wie patientenfreundlich sind Beipackzettel? Dieser Frage ging ein Forscherteam der HTWK Leipzig gemeinsam mit einem Jenaer Apotheker in einer interdisziplinären Studie nach.

Text: Annegret Faber, Fotos: Marco Dirr (S. 70), Bojan / Fotolia (S. 71), Johannes Ernst (S. 72 oben).

Wissenschaftler der HTWK Leipzig untersuchten die typografische Gestaltung von 138 Packungsbeilagen. Dazu nutzten sie unter anderem ein Typomaß zur Bestimmung der Schriftgröße.

Lesen Sie den gesamten Text sorgfältig durch, denn er enthält wichtige Informationen.
Wie gut, dass nicht jeder journalistische Text wie ein Beipackzettel beginnt! Denn Ihre Nerven, lieber Leser, würden solch gutgemeinte Ermahnungen vermutlich ganz schön strapazieren.* Anders als bei journalistischen Texten ist es bei Medikamenten aber mitunter lebenswichtig, die Packungsbeilage sorgfältig zu lesen. Falsch eingenommen, können manche Medikamente erhebliche Nebenwirkungen haben. Experten schätzen, dass in Deutschland jedes Jahr über 20.000 Menschen an unerwünschten Medikamentenwirkungen sterben. Das sind rund sechsmal so viele, wie jährlich im Straßenverkehr tödlich verunglücken. Die Informationen auf den Packungsbeilagen können helfen, die Risiken einschätzbar und vermeidbar zu machen. Das setzt aber voraus, dass man das „Kleingedruckte" tatsächlich lesen kann und auch versteht.

„Den Pharmakonzernen dienen die gesetzlich vorgeschriebenen Beipackzettel zur Produktinformation und zur haftungsrechtlichen Absicherung. Das ist verständlich – und trotzdem ist vieles, was da steht, wesentlich kürzer vermittelbar. Die Flut an Informationen macht es für den Leser schwer, die wirklich wichtigen Hinweise zu erfassen", sagt Dr. Jörg Fuchs. Der gelernte Apotheker entfaltete jahrelang Beipackzettel, um sie seinen Kunden zu erklären. Später gründete er in Jena die Firma PAINT-Consult, die Lesbarkeits- und Gebrauchstests für Pharmaunternehmen durchführt. Bereits 2005 untersuchte Fuchs anhand von knapp 300 zufällig ausgewählten Medikamenten, wie es um die Verständlichkeit und die Gestaltung deutscher Beipackzetteln steht. Ergebnis damals: Vieles könnte man besser lösen.

Sollte der Artikel Sie zum Denken anregen, wenden Sie sich an die Redaktion oder an das Fachpersonal der Studie. Dies gilt auch für Nebenwirkungen, die nicht in diesem Artikel angegeben sind.
„Gerade Senioren nehmen oft mehrere Medikamente am Tag ein – dabei steigt das Risiko unerwünschter Neben- und Wechselwirkungen. In den Packungsbeilagen finden sich genau hierzu Hinweise. Wenn diese nicht gelesen werden, etwa weil die Schrift zu klein ist, kann dies schwerwiegende Folgen haben", so Saskia Kraft. Die Nachwuchswissenschaftlerin an der HTWK Leipzig wird für ihr Promotionsvorhaben aktuell von der Heinrich-Böll-Stiftung gefördert. Bei den Recherchen für ihre Doktorarbeit zu seniorengerechter Typografie stieß sie auf Jörg Fuchs' Studie. Ihr Doktorvater Prof. Michael Reiche erklärt: „Mit zunehmendem Alter lässt ja bekanntermaßen die Lesefähigkeit nach. Vor allem Linsentrübungen und Altersweitsichtigkeit spielen eine Rolle. Trotzdem muss die Information, das Signal, so stark sein, dass auch bei altersbedingten Einschränkungen die Leserlichkeit noch gegeben ist. Konkret heißt das zum Beispiel: Größere Buchstaben, ausreichend Zeilenabstand und geeignete Schriftarten."

Kraft und Reiche kontaktierten den Jenaer Forscher, die Idee zu einer gemeinsamen Folgestudie entstand. Denn in den vergangenen zehn Jahren wurden die Auflagen für Beipackzettel verschärft, indem beispielsweise die europäischen Lesbarkeitsrichtlinien neu angepasst wurden. Vor diesem Hintergrund untersuchten die Wissenschaftler gemeinsam, wie sich die Beipackzettel in zehn Jahren verändert haben. Fuchs beschäftigte sich dabei vor allem mit Aspekten der Verständlichkeit, in Leipzig wurde die typografische Gestaltung untersucht.

Zunächst forderten die Forscher die aktuellen Versionen der bereits 2005 untersuchten Packungsbeilagen von den jeweiligen Pharmakonzernen an. Einige der Präparate waren mittlerweile nicht mehr auf dem Markt, mache Unternehmen antworteten nicht. Insgesamt gingen schließlich Beipackzettel von 138 Medikamenten mit je einer alten und einer aktuellen Textversion in die Untersuchung ein. Saskia Kraft analysierte gemeinsam mit zwei Master-Studentinnen die Beipackzettel auf Schriftgröße, Schriftart, Laufweite, Zeilenabstand sowie gestalterische Mittel wie Farben, Grafiken, Symbole und Tabellen.

Sprichwörtlich „Kleingedrucktes": Die Gestaltung von Beipackzetteln ist häufig alles andere als seniorengerecht.

* Genauso wie die ständige Wiederholung dieser Hinweise, die wir im Text exemplarisch für einen journalistischen Beitrag nachempfunden haben.

Zu viel Text und ungeeignete, zu kleine Schriftarten – so das Urteil der Wissenschaftler. Im Foto v.r.n.l.: Die HTWK-Nachwuchswissenschaftlerin Saskia Kraft mit den Studentinnen Annina Vettermann und Isabell Eschenberg.

„Die meisten Beipackzettel sind aus gestalterischer Sicht immer noch suboptimal", fasst Kraft die Studienergebnisse grob zusammen. „Ein Beispiel: In drei von vier Beipackzetteln werden serifenlose Schriftarten mit klassizistischem Formprinzip, ähnlich der Arial, verwendet. Das ist nicht komplett verkehrt, aber es gibt Schriften, die bei eingeschränktem Sehvermögen, schlechtem Licht oder geringer Größe noch besser zu entziffern sind. Solche als ‚humanistisch' bezeichneten Schriftarten empfiehlt auch die DIN-Norm zur Leserlichkeit. Daran wird sich aber nur bei rund einem Zehntel der Beipackzettel gehalten." Auch die Schriftgröße lässt zu wünschen übrig. Zwar seien die Buchstaben in den letzten zehn Jahren größer geworden. Mit durchschnittlich 8 Punkt liegt die Schriftgröße aber weiterhin unter den Empfehlungen und ist somit alles andere als seniorengerecht.

Heben Sie den Artikel auf. Vielleicht möchten Sie ihn später nochmals lesen.

Das entscheidende Problem aber, so das einhellige Urteil der Wissenschaftler: Die Textmenge. In den vergangenen zehn Jahren ist die Anzahl der Wörter auf den Beipackzetteln um fast ein Fünftel gestiegen. Dabei handelt es sich keinesfalls um Hinweise zu Nebenwirkungen, die erst in den vergangenen zehn Jahren bekannt wurden, erläutert Dr. Jörg Fuchs. Vielmehr sind es schlichte Wiederholungen. Fuchs ergreift Partei für die Pharmaindustrie: „Durch die zahlreichen Vorschriften europäischer und deutscher Behörden ist es fast unmöglich, einen kurzen und gut verständlichen Beipackzettel zu entwerfen. So ist beispielsweise festgelegt, welche Angaben auf jedem europäischen und somit auch jedem deutschen Beipackzettel stehen müssen. Der Gestalter gibt in eine Maske die Angaben für das Medikament ein. Und bevor er auch nur ein Wort geschrieben hat, stehen da schon fast 1.000 vorgegebene Wörter." In den vergangenen 20 Jahren ist die Vorlage von 100 auf 850 Wörter angewachsen. Ständige Wiederholungen würden selbst den ambitioniertesten Leser ermüden, kritisiert Fuchs. Zum Beispiel der Hinweis, dass man alles gründlich von Anfang bis Ende lesen soll. Oder dass es ratsam ist, den Arzt oder Apotheker um Rat zu fragen. Dazu wird der Leser auf einem Beipackzettel allein durch diese Vorlage gleich zehnmal aufgefordert. Für eine gute Beschreibung, so Fuchs, würden 1.500 Wörter vollkommen ausreichen. Stattdessen sind viele Beipackzettel doppelt oder dreifach so lang.

Die Empfehlung der Wissenschaftler ist eindeutig. „Was die Richtlinien angeht, gilt: Weniger ist mehr. Vor allem die Vorlage mit den vorgegebenen Phrasen muss kürzer werden. Durch die geringere Textmenge könnte man die Schrift so groß drucken, dass die Buchstaben auch bei schlechtem Licht oder eingeschränkter Lesefähigkeit gut zu entziffern sind", resümiert Kraft. „Wir hoffen, dass unsere Ergebnisse in eine mögliche Überarbeitung der europäischen Lesbarkeitsrichtlinie einfließen – und diese von den Pharmakonzernen auch wirklich umgesetzt wird. Die Unternehmen sind außerdem für eine patientenfreundliche Gestaltung verantwortlich. Und da ist ebenfalls noch einiges zu tun."

Wenn Sie weitere Fragen zum Artikel haben, wenden Sie sich an die Redaktion oder das Fachpersonal der Studie.

Das Paper ist unter DOI: 10.1177/2168479017699654 verfügbar.

Prof. Dr.-Ing. Michael Reiche

Gelernter Akzidenzsetzer (heutiges Äquivalent: Mediengestalter). Abitur an der Abendschule, anschließend Maschinenbaustudium an der TU Chemnitz. Berufspraxis als Ingenieur und SAP-Berater. Ab 2000 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Print- und Medientechnik der TU Chemnitz. 2006 Berufung auf die Professur für Verfahrenstechnik der Medienvorstufe an der HTWK Leipzig. Reiches Forschungsschwerpunkte sind die Wahrnehmbarkeit von Typografie sowie Workflows in Medienunternehmen. Würde sich manchmal wünschen, dass die Studenten ihre Klausuren in gut leserlicher Normschrift abgäben.

michael.reiche@htwk-leipzig.de

Interfacedesign für dreidimensionale Welten

„Gute Software führt nicht nur verlässlich aus, was sie verspricht, sondern ist auch einfach und intuitiv zu benutzen“, so Ulrich Nikolaus, Professor für Multimediales Publizieren und Kommunikationsdesign an der HTWK Leipzig. „Doch im Entwicklungsprozess steht die ‚Usability‘ allzu oft hintenan. Für die Programmierer selbst ist schließlich klar, wie ihre Software funktioniert.“ Seine Studierenden möchte Nikolaus deshalb schon frühzeitig für benutzerfreundliches Interfacedesign sensibilisieren. Jedes Jahr führt er gemeinsam mit einem Praxispartner aus der Region ein Seminar durch, bei dem die Studierenden die Nutzerfreundlichkeit einer bestimmten Software untersuchen und Optimierungspotenziale ausloten. Das Leipziger Start-up Effigos erhielt über diesen Weg 2016 eine umfassende Usability-Analyse für ihren „Hoof Explorer“. Das Programm bietet eine dreidimensionale Visualisierung der anatomischen Strukturen im Pferdehuf und soll Tiermediziner und Hufschmiede bei der Ausbildung unterstützen. „Unser Team aus Biologen und Informatikern hat jahrelang an der dreidimensionalen Modellierung der Hufanatomie getüftelt. Aber je mehr ein Programm kann, desto schwieriger wird eine intuitive Bedienung. Als Entwickler wird man da irgendwann betriebsblind. Durch den Input einer ganzen Seminargruppe zur Bedienoberfläche können wir das Programm noch einmal deutlich intuitiver gestalten“, so Gunnar Boldhaus, Chefentwickler bei Effigos. Zustande kam der Kontakt über den HTWK-Alumnus Tobias Weiß. Der Medieninformatiker schrieb seine Masterarbeit über 3D-Echtzeitgrafik und stieg im Anschluss bei Effigos als Innovationsassistent ein.

Kontakt: Prof. Dr. rer. pol. Ulrich Nikolaus, ulrich.nikolaus@htwk-leipzig.de

Foto: Andreas Schröder

Medienstudierende der HTWK Leipzig analysierten die Benutzerfreundlichkeit eines Programms zur Visualisierung des Pferdehufs. Im Bild v.l.n.r.: Tobias Weiß, Gunnar Boldhaus (beide Effigos), Prof. Ulrich Nikolaus (HTWK Leipzig), Phuc Hoang-Vinh und Rico Zietzschmann (beide Medientechnik-Studenten)

Neuer Analyseansatz für die koevolutionäre Spieltheorie

Auf dem IEEE World Congress on Computional Intelligence, der vom 25. bis 30. Juli 2016 in Vancouver, Kanada, stattfand, wurde Hendrik Richter mit dem Best Paper Award ausgezeichnet. Geehrt wurde der 47-jährige Professor für Regelungstechnik an der HTWK Leipzig für einen Artikel über die Berechnung von Erfolgschancen in der koevolutionären Spieltheorie anhand eines dynamischen Analysemodells. Zentrale Fragestellung der Spieltheorie ist es, die Erfolgsaussichten einer bestimmten Strategie zu berechnen. In der koevolutionären Spieltheorie wird dabei von mehreren Spielern ausgegangen, die im Verlauf des Spiels ihre Strategie ändern und ihre Gegner wechseln können. Ein klassisches Beispiel hierfür ist das sogenannte Gefangenendilemma: Man stelle sich zwei Straftäter vor, die eines gemeinsamen Verbrechens beschuldigt werden. Das Dilemma: Je nachdem, ob beide gestehen, einer von beiden aussagt oder beide leugnen, ändert sich das Strafmaß – allerdings können sich die Gefangenen nicht absprechen. Mit der Spieltheorie lassen sich die Erfolgschancen der möglichen Strategien mathematisch beschreiben. Hendrik Richter gelang es nachzuweisen, dass ein Analysemodell aus der Evolutionsbiologie, sogenannte „Dynamic Fitness Landscapes“, für die Berechnung solcher komplexen Zusammenhänge geeignet ist. Das Modell ermöglicht es, alle potentiellen Strategien abzubilden und mathematisch die beste Strategie zu ermitteln. Die Methodik der Fitness Landscapes wurde bereits in 1930er Jahren entwickelt, aber erst mit dem rasanten Zugewinn an Rechenleistung lässt sich das Verfahren auch praktisch einsetzen, beispielsweise in der Medikamentenentwicklung. Eine Langversion des prämierten Artikels erschien 2017 in der Fachzeitschrift „Biosystems“.

Die beiden Artikel sind online frei verfügbar. Kurzversion: DOI: 10.1109/CEC.2016.7743849, Langversion: 10.1016/j.biosystems.2017.02.002

Foto: World Congress on Computional Intelligence 2016

Prof. Hendrik Richter (links) erhält von Konferenzleiter Prof. Yew-Soon Ong die Urkunde für seinen Konferenzbeitrag.

Verantwortung übernehmen

Ingenieur & Wirtschaft

Instrumente und Methoden zur
Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen

Strom tanken in der Laternengarage

Um die Elektromobilität voranzubringen, ist der Aufbau einer effektiven und nutzerfreundlichen Ladeinfrastruktur unabdingbar. Wissenschaftler der HTWK Leipzig haben ein modulares Ladesystem für Elektroautos entwickelt, welches sich in alle gängigen Straßenlaternen integrieren lässt.

Text: Rebecca Schweier, Fotos: Andreas Schröder (S. 76 und 78), Robert Weinhold (S. 77)

„Das Elektroauto kommt wie das Amen in der Kirche", davon ist Torsten Wanke aus Klinga bei Leipzig überzeugt. „Ich würde auch keinen Verbrenner mehr fahren wollen. Erstmal bleibt die Luft sauber, und außerdem macht es auch einfach mehr Spaß." Jeden Tag pendelt Wanke zur Arbeit nach Leipzig. Unterwegs und während Terminen lädt er sein Elektroauto an nahegelegenen Ladestationen auf. Falls das einmal nicht klappt, kann er seinen Wagen über Nacht auch im eigenen Carport „tanken". Die meisten Großstädter haben diese Möglichkeit nicht, und das, obwohl Elektroautos mit einer derzeit durchschnittlichen Reichweite von 210 Kilometern vor allem hier attraktiv sind. „Wenn man sein Auto am Wohnort nur auf der Straße in der sprichwörtlichen ‚Laternengarage' abstellen kann, dann schafft man sich nur dann ein Elektroauto an, wenn es in der Nähe eine öffentliche Lademöglichkeit gibt", so Wanke, der in Leipzig einen regelmäßigen Stammtisch für Elektromobilisten organisiert. Mit Strom-Ladestationen lässt sich, anders als mit konventionellen Tankstellen, zum jetzigen Zeitpunkt allerdings kein Gewinn erzielen. Investitionen in die Infrastruktur müssen also vor allem die finanziell klammen Kommunen tragen. Entsprechend wichtig ist es, die Kosten für den Ausbau der Ladeinfrastruktur möglichst niedrig zu halten.

Vorhandene Infrastruktur nutzen

Ein Forscherteam der HTWK Leipzig hat deshalb gemeinsam mit den Leipziger Stadtwerken ein modulares Ladesystem entwickelt, welches sich in Straßenlaternen integrieren lässt. Gefördert wurde das Projekt über dreieinhalb Jahre im Rahmen des Programms „Schaufenster Elektromobilität" der Bundesregierung. Die Vorteile der Technologie liegen auf der Hand: Straßenlaternen sind bereits vorhanden und können kostengünstig nachgerüstet werden. Auch passen sie sich besser ins Stadtbild ein als zusätzliche Ladesäulen.

> Nur wenn die Elektromobilität im Alltag praktisch ist, wird sie sich auch durchsetzen.

Was der Idee nach einfach klingt, stellte sich in der Umsetzung allerdings als nicht ganz trivial heraus. Die Leitungen der Straßenbeleuchtung und die Laternen stammen in Leipzig, so wie in vielen anderen Städten auch, teilweise noch aus den 1930er Jahren. Hinzu kommt, dass das Beleuchtungsnetz in Leipzig tagsüber in vielen Straßenzügen komplett abgeschaltet wird. Die Wissenschaftler entwickelten deshalb ein modulares Ladesystem, das sich an verschiedenste Anwendungssituationen anpassen lässt. „Unsere Lademodule sind in alle gängigen Straßenlaternen, aber auch in anderes Stadtmobiliar oder in herkömmliche Ladeboxen integrierbar. Falls die Leistung des vorhandenen Beleuchtungsnetzes ausreicht, müssen nicht einmal neue Stromleitungen verlegt werden. Ansonsten nutzen wir das umliegende Niederspannungsnetz, also die Leitungen, welche auch die Anwohner der Straße versorgen", erklärt Projektleiter Prof. Andreas Pretschner vom Institut für Prozessautomation und Eingebettete Systeme an der HTWK Leipzig. Für sogenannte Schnellladestationen, an denen die Batterien innerhalb kürzester Zeit mit großer Leistung geladen werden, reicht die Leistung im urbanen Beleuchtungs- und Stromnetz nicht. Dafür sind die Ladestationen aber auch deutlich günstiger zu installieren. „In der Stadt stehen die Autos über Nacht oder während der Arbeit sowieso mehrere Stunden – in dieser Zeit wird der Akku auch mit niedriger Leistung wieder voll", ergänzt Projektarbeiter Martin Leutelt.

Torsten Wanke nutzt gerne die Lademöglichkeit an den Straßenlaternen in der Mozartstraße.

Für die Kommunikation zwischen Elektroauto, Ladestation und Stromversorger kommen frei nutzbare, standardisierte Protokolle zum Einsatz. Stellt also eine Kommune, ein Stromanbieter oder ein privater Gewerbetreibender eine solche Ladestation auf, kann zwischen verschiedenen Abrechnungsmodellen gewählt werden. Damit ist das Leipziger System flexibler als ähnliche Konzepte in Berlin und München, bei welchen der Anbieter für die Abrechnungsinfrastruktur jeweils vorgegeben ist.

Im Elektrotechnik-Labor der HTWK Leipzig wurde das Innenleben der Lade-Laternen entwickelt. Im Bild testet Projektmitarbeiter Martin Leutelt die Anmeldung an der Ladestation.

Erste Lade-Laternen in Leipzig

Die ersten Laternen mit integrierter Ladefunktion wurden im August 2016 im Leipziger Musikviertel eingeweiht. Die vier LED-Laternen haben an ihrem Mast einen dezenten Kasten, in welchen eine Steckdose und ein Touchpad eingelassen sind. Identifiziert sich ein Nutzer per Ladekarte oder Smartphone, wird die Steckdose mit Strom versorgt. Das Auto kann nun angeschlossen und mit Strom „betankt" werden. Dieser wird von den Leipziger Stadtwerken bislang noch allen Nutzern kostenlos zur Verfügung gestellt. Einer der Parkplätze unter den „Lade-Laternen" wird dauerhaft für Elektroautos freigehalten. Auf den anderen drei Parkplätzen können sowohl Elektroautos als auch „Verbrenner" abgestellt werden. Torsten Wanke hat die Ladestationen schon mehrfach genutzt. Sein Urteil: „Eine gute Sache! Die Stationen sind einfach zu bedienen und funktionieren tadellos." Beim Laden kommt es auch immer mal vor, dass ihn Passanten ansprechen – überwiegend wohlwollend und neugierig, wie sich die neue Technologie im Alltag bewährt. Dieser Vorführeffekt ist nicht zu unterschätzen, betont Psychologieprofessor Immo Fritsche von der Universität Leipzig. Er hat begleitend zur Entwicklung der Lade-Laternen untersucht, was Menschen zum Umstieg auf Elektroautos bewegt. Sein Fazit: „Die Menschen müssen wahrnehmen, dass es einen gemeinsamen Trend zur nachhaltigen Mobilität gibt und kollektiv tatsächlich die Wende erreicht werden kann. Nur so kann die Mobilitätswende gelingen. Und Ladestationen im öffentlichen Raum tragen dazu bei."

Dr. Norbert Menke (Leipziger Stadtholding), Oberbürgermeister Burkhard Jung und HTWK-Rektorin Prof. Gesine Grande (v.l.n.r.) bei der Eröffnung der Lade-Laternen am 12. August 2016 in der Leipziger Mozartstraße.

Innerhalb der Forschungskooperation zwischen HTWK Leipzig und Leipziger Stadtwerken wurde das Ladesystem so weit entwickelt und getestet, dass es seit dem Projektabschluss als marktreifes Produkt zur Verfügung steht. Das mittelständische Traditionsunternehmen „Leipziger Leuchten" vertreibt die Ladestation unter dem Namen „Karsten", die dazu passende LED-Laterne hört auf den Namen „Dieter". Das Ingenieurbüro Taubert Consulting entwickelt die Software in den Ladestationen weiter und übernimmt die Projektierung vor Ort. „Unsere Vision ist, dass man sein Elektroauto beim Parken immer auch gleichzeitig laden kann – sei es zu Hause vor dem Mehrfamilienhaus, in Arbeitsplatznähe oder beim Einkaufen. Denn nur wenn die Elektromobilität auch im Alltag praktisch ist, wird sie sich durchsetzen", erklärt Viktor Wolff, der als wissenschaftlicher Mitarbeiter das System an der HTWK Leipzig mitentwickelt hat und nun bei dem Leipziger Ingenieurbüro Taubert Consulting an der Markteinführung der Technologie arbeitet. Dort plant man außerdem, die Ladestationen nochmals günstiger zu machen, indem diese nicht über ein Touchpad, sondern nur noch über das eigene Smartphone bedient werden. Das Interesse an der Technologie ist groß: Seit der Eröffnung der Ladestationen in Leipzig haben bereits mehrere Kommunen aus Deutschland und Österreich Kontakt aufgenommen. Prof. Andreas Pretschner prognostiziert außerdem eine steigende Nachfrage von Gewerbetreibenden wie Einkaufszentren oder Parkhaus-Betreibern. Pretschner: „Marktstudien zeigen schon jetzt: Bei der Wahl des Supermarkts würden Elektroautofahrer durchaus dorthin fahren, wo sie während des Einkaufs auch ihr Auto laden können."

Prof. Dr.-Ing. Andreas Pretschner

Professor am Institut für Prozessautomatisierung und Eingebettete Systeme, HTWK Leipzig. Pretschners Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der Prozessinformatik und der Softwareprojektierung verteilter Automatisierungssysteme anhand offener Softwarestandards und eingebetteter Systeme. Traut sich nach Jahren der Forschung zur Ladeinfrastruktur kaum laut zu sagen, dass er selbst noch einen „Verbrenner" fährt.

andreas.pretschner@htwk-leipzig.de

Störungsfreie Kommunikation für die Welt von Industrie 4.0

Surfte man vor 15 Jahren im Internet, so gehörten lange Ladezeiten für Websites und ruckelnde Videos vielerorts zum Alltag. Mit der Einführung des DSL-Standards ist es gelungen, die Datenraten um mehr als das Hundertfache zu erhöhen. In industriell genutzten Datennetzwerken wird ebenfalls ein derartiger Geschwindigkeitssprung angestrebt. Solche Netzwerke dienen der automatischen Steuerung von Anlagen und Maschinen in Fabriken. Bei einigen dieser „Bussysteme" laufen über ein und dasselbe Kabel nicht nur alle Informationen, sondern es dient – ähnlich einem USB-Kabel – ebenfalls der Stromversorgung der angeschlossenen Komponenten. An der HTWK Leipzig erforscht ein Team um Professor Tilo Heimbold, wie neue Übertragungsverfahren, konkret die Mehrträgermodulation der Daten, zur Erzielung höherer Datenraten in derartigen Busnetzwerken genutzt werden kann. Dabei fanden die Forscher heraus, dass die gleichzeitige Energieentnahme an verschiedenen Stellen des Netzwerks durch Lichtschranken, Motoren und andere Sensoren und Aktoren die Kommunikation erheblich stören kann. Für einen Forschungsbeitrag zu diesem Thema beim Weltkongress für Ingenieur- und Computerwissenschaften im Herbst 2016 in San Francisco wurde der HTWK-Elektroingenieur Tobias Rudloff mit einem Best Paper Award ausgezeichnet. In dem prämierten Artikel zeigt der Autor, wie es zu solchen Störungen kommt und mit welchen Parametern sich die Qualität der Datenübertragung verbessern lässt.

Foto: Marco Dirr

Tobias Rudloff mit der Urkunde für seinen ausgezeichneten Konferenzbeitrag.

Die Ergebnisse sind ein weiterer Baustein auf dem Weg hin zu immer stärker vernetzten Fabriken, in welchen Anlagen und Maschinen in einem „Internet der Dinge" direkt miteinander kommunizieren.

Der Artikel ist online frei verfügbar unter iaeng.org/publication/WCECS2016/.

Energieeffizienz – das ungenutzte Potenzial der Fertigungsindustrie

Schrauben, Getriebe, Motorkomponenten – so gut wie alle Bauteile in komplexen Maschinen, vom Auto über eine Druckmaschine bis hin zum Windrad, werden heutzutage wiederum von Maschinen, sogenannten Werkzeugmaschinen, gefertigt. Etwas größer als ein Kleinwagen, verbraucht eine Werkzeugmaschine im Jahr schnell 100.000 Kilowattstunden Strom – das führt zu CO_2-Emissionen in der Größenordnung von 22 Durchschnitts-Pkw sowie erheblichen Energiekosten. „Ein Großteil der eingesetzten Energie in Werkzeugmaschinen verpufft als Wärme. Dabei könnten schon kleine Veränderungen an den Maschinen zu einer deutlich besseren Energieeffizienz führen", so Mathias Rudolph, Professor für Industrielle Messtechnik an der HTWK Leipzig. Im Rahmen studentischer Projektarbeiten in Zusammenarbeit mit dem Werkzeugmaschinenhersteller Schaudt Mikrosa hat er exemplarisch die an der Schleifmaschine „Kronos S 250" brachliegenden Einsparpotenziale untersucht. Dazu analysierten Mathias Rudolph und Projektmitarbeiter Maik Wolf zunächst den Energie- und Materialverbrauch der Schleifmaschine in den verschiedenen Fertigungsprogrammen. Anschließend bildeten sie die Kronos S 250 in einer virtuellen Umgebung nach und simulierten den Einsatz energiesparender Maßnahmen. Einige der Empfehlungen hat das Leipziger Unternehmen direkt im Anschluss an das Projekt umgesetzt, um sich so einen Wettbewerbsvorteil zu erarbeiten: „Beispielsweise verwenden wir nun Druckluft-Sparschaltungen. Dadurch braucht die Maschine 12 Prozent weniger Energie als vorher – die Investition hat sich beim Kunden bereits nach wenigen Monaten amortisiert", so Guido Wotawa, Leiter Steuerungstechnik bei Schaudt Mikrosa. „Ein weiterer Vorteil ist, dass wir dank der Simulationssoftware der HTWK Leipzig die Energieverbräuche einer Anlage schon in der Angebotsphase berechnen und mit dem Kunden diskutieren können." Die Wissenschaftler der HTWK Leipzig planen, den Simulationsansatz künftig in Zusammenarbeit mit Schaudt Mikrosa und weiteren Herstellern auf ganze Prozessketten zu übertragen.

Foto: Johannes Ernst

V.l.n.r.: Prof. Mathias Rudolph (HTWK Leipzig), Guido Wotawa (Schaudt Mikrosa) und Maik Wolf (HTWK Leipzig) an einer Werkzeugmaschine.

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Mathias Rudolph, mathias.rudolph@htwk-leipzig.de

Erfolgreich dank permanenter Neuanpassung

Wem es gelingt, seine Kompetenzen an veränderliche Rahmenbedingungen anzupassen, der kommt gut durch Krisen. So ein Ergebnis aus Daan Peer Schneiders Dissertation zur Resilienz von Wirtschaftsregionen. Auch durch seinen eigenen Lebensweg ziehen sich Neuausrichtungen wie ein roter Faden.

Text: Rebecca Schweier, Foto: Marco Dirr.

Die mitteldeutsche Wirtschaft hat schon viele Krisen überstanden. Als beispielsweise 1871 beschlossen wurde, die Reichsmarkmünzen künftig aus Gold zu prägen, fiel schlagartig der Preis für Silber. Der Abbau des Edelmetalls in der Freiberger Region fand damit ein abruptes Ende; fortan fokussierte der Bergbau auf Bleierze und Zink. Auch die mitteldeutsche Braunkohleindustrie musste seit dem Ende der DDR erhebliche Einschnitte hinnehmen. Die ehemaligen Tagebaustätten im Leipziger Südraum setzen nun auf eine Vermarktung als Tourismusregion „Neuseenland". Die jüngste große Krise in der Region erfasste die Photovoltaikbranche, die mithilfe massiver Förderung erst einen rasanten Aufstieg nahm, nur wenige Jahre nach ihrem Boom aber schon nicht mehr mit der internationalen Konkurrenz mithalten konnte. Viele Unternehmen des „Solar Valley" mussten Insolvenz anmelden oder wurden von internationalen Konzernen übernommen.

Was Wirtschaftsregionen widerstandsfähig macht

Doch manchen Solarherstellern gelang es durch eine Nischenstrategie, von standardisierten Photovoltaikmodulen auf komplexe Anlagen mit integrierten Speichertechnologien umzurüsten. Einige Unternehmen der Region konnten sich im Zuge der Photovoltaikkrise sogar neue Geschäftsfelder erschließen. Stecken dahinter besonders kompetente Geschäftsführer? Oder gibt es tiefer liegende Gründe, warum bestimmte Branchen besser durch Krisen kommen als andere? Mit dieser Frage hat sich der HTWK-Wirtschaftsingenieur Daan Peer Schneider in seiner Dissertation beschäftigt. Am Fallbeispiel der mitteldeutschen Photovoltaikindustrie und ihrer angrenzenden Branchen arbeitete er durch zahlreiche Experteninterviews und die Analyse von Beschäftigungsdaten heraus, dass vielfältig verbundene Wirtschaftsregionen besonders „resilient", also besonders widerstandsfähig sind. Konkret heißt das, dass diejenigen Unternehmen die Krise am besten überstanden haben, denen es gelungen ist, ihre Wissensbasis und Technologien auf andere Wertschöpfungsprozesse zu übertragen. Also sind Regionen, in denen die Unternehmen auf ähnliche Technologien und Kompetenzen zurückgreifen können, weniger anfällig für Krisen.

> Wirtschaftsförderung ergibt vor allem für die Branchen Sinn, die an vorhandene regionale Kompetenzen anknüpfen

Schneider erklärt: „Die Photovoltaikindustrie in Mitteldeutschland ist ja nicht ganz zufällig in dieser Region entstanden. Sie baute auf vorhandene Kompetenzen der Bitterfelder Chemieindustrie auf. In Freiberg wiederum hatte sich der Bergbau seit vielen Jahrzehnten auf die Gewinnung und Verarbeitung von Silizium spezialisiert. In Chemnitz und Dresden sind zahlreiche Sondermaschinenbauer ansässig. Die Förderung der Solarindustrie über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) führte auf Grundlage dieser regionalen Kompetenzen zu einer Umorientierung der traditionellen Branchen auf den neuen Absatzmarkt Solartechnik. Der Fokus auf die Massenproduktion von Standardmodulen, der beispielsweise im ‚Solar Valley' durch Start-ups wie Q-Cells erfolgte, schränkte die Anpassungsfähigkeit innerhalb der Photovoltaikindustrie ein. Demgegenüber konnten viele Zulieferer in der Krise ihre bestehenden Kompetenzen erneut transformieren und Wissen aus der Photovoltaik auf die Anwendung von Speichertechnologien, LED- und OLED-Technik sowie ‚Big-Data' und ‚Industrie 4.0' übertragen." Für die regionale Wirtschaftsförderung, so leitet Schneider aus der Fallstudie ab, lohnt deshalb die Förderung von industriell verbundenen Branchen und Technologien, mit denen an die vorhandenen regionalen Kompetenzen angeknüpft werden kann.

Vom Anlagenmonteur zum promovierten Wirtschaftsingenieur

Seine Kompetenzen unter sich verändernden Rahmenbedingungen immer wieder zu trans-

„Ich bin hier nicht der ‚Herr Doktor-Ing'." – Der promovierte Wirtschaftsingenieur Daan Peer Schneider leitet nach Jahren in der Wissenschaft nun einen neuen Standort der Industriefabrik Schneider GmbH in Wurzen.

formieren und weiterzuentwickeln, das zeichnet auch Daan Peer Schneiders persönlichen Werdegang aus. Schneider macht zunächst eine Ausbildung zum Monteur für Großkälteanlagen. „Flansche an Rohrleitungen zu schweißen und Verdichtermotoren auszurichten war nicht das, was mich als junger Mensch antrieb", so sein rückblickendes Fazit. Er bildet sich zum Kältetechniker weiter, macht nebenbei sein Fachabitur und beginnt im Anschluss ein duales Maschinenbaustudium bei einem internationalen Konzern. Für diesen arbeitet er im Anschluss einige Zeit lang an der dänischen Ostsee in der Entwicklung, doch auf Dauer will er nicht im windigen Norden bleiben. Auf Kältetechnik spezialisierte Unternehmen gibt es in Mitteldeutschland kaum, und so muss Schneider seinen eingeschlagenen Karriereweg für eine Rückkehr in die Heimat anpassen. An der HTWK Leipzig schreibt er sich für „General Management", einen interdisziplinären BWL-Masterstudiengang, ein. Im Studium begeistert Schneider vor allem die gesamtheitliche Betrachtung regionaler Wertschöpfungsprozesse. Nach seinem Abschluss bleibt er an der HTWK Leipzig und arbeitet in verschiedenen internationalen Forschungsprojekten von Professor Rüdiger Wink. Im Jahr 2012 wechselt er in die Nachwuchsforschergruppe „RegAWa – Regionale Anpassung an globalen Wandel", die gemeinsam an HTWK und Universität Leipzig betreut wird. „Damit stand auf einmal die Möglichkeit der Promotion im Raum. Als FH-Absolvent ohne allgemeinbildendes Abitur war das nicht selbstverständlich – und das Überwinden der institutionellen Hürden nicht einfach. Aber die Forschung hatte mich einfach gepackt", erzählt Schneider. In nur zweieinhalb Jahren schreibt er seine Dissertation, die mit Bestnote bewertet und 2016 mit dem Preis der Zukunftsstiftung Südraum Leipzig ausgezeichnet wird.

Aus der Wissenschaft zurück in die Praxis

Noch ein weiteres Jahr bleibt Schneider in der Wissenschaft, beschäftigt sich nun im Forschungskonsortium C³ an der TU Dresden mit den Potenzialen des neuen Verbundwerkstoffes Carbonbeton. Doch die Familie – mittlerweile mit zwei Kindern – lebt weiterhin in Leipzig, und so muss Schneider den eingeschlagenen Kurs erneut anpassen: 2016 beginnt er bei der mittelständischen Industriefabrik Schneider GmbH bei Bitterfeld als Assistent der Geschäftsleitung. Er übernimmt nach nur wenigen Monaten die Leitung eines neuen Standorts in Wurzen, wo er elf Mitarbeiter betreut. Die langen Jahre in der Wissenschaft prägen, also analysiert Schneider zunächst das Marktumfeld und entwickelt Innovationsstrategien für das auf Industrieanlagen spezialisierte Unternehmen. Er nutzt seine Kompetenz als Wissenschaftler und sein Praxiswissen zur Kältetechnik und wirbt ein Forschungsprojekt für sein Unternehmen ein, in welchem gemeinsam mit der TU Dresden ein komplexes Kälteerzeugungssystem entstehen soll. „Der neue Standort in Wurzen und auch das Forschungsprojekt schärfen unser Portfolio bei gleichzeitiger Erschließung neuer Märkte. Falls es zu einer Krise kommt, sind wir weniger anfällig", so Schneider zum betriebswirtschaftlichen Hintergrund. Und persönlich? „Es ist spannend, einen Standort zu leiten – zumal ich die Arbeit an der Werkbank kenne und somit auf Augenhöhe mit meinem Team kommunizieren kann. Ich bin hier nicht der ‚Herr Doktor-Ing'. Auf Dauer möchte ich trotzdem wieder in die Wissenschaft zurückkehren, mein Wissen vertiefen und auch an andere weitergeben." Die Voraussetzungen dafür erarbeitet sich Schneider jedenfalls gerade. Schließlich erfordert eine Professur an einer Hochschule für Angewandte Wissenschaften mehrere Jahre Berufserfahrung in der Praxis.

EINBLICKE abonnieren?

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

Ich abonniere kostenfrei das Forschungsmagazin EINBLICKE der HTWK Leipzig.

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

Name: _____

Firma: _____

Straße: _____

PLZ, Ort: _____

E-Mail: _____

○ per E-Mail ○ per Post ○ beides

Faxnummer:
+49 341 3076-85 6385

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

Oder online abonnieren:
www.htwk-leipzig.de/einblicke

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

Impressum

Herausgeber
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, Referat Forschung

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

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

Dipl.-Ing. Dirk Lippik
dirk.lippik@htwk-leipzig.de

Peggy Stöckigt, M.A.
peggy.stoeckigt@htwk-leipzig.de

Weitere Autoren dieser Ausgabe: Annegret Faber, Verena Müller, Franka Platz (fp), Josa Mania-Schlegel, Alexander Stahr (as), Stephan Thomas

Anschrift
HTWK Leipzig, Referat Forschung
PF 301166, 04251 Leipzig

Redaktionsschluss
31. Mai 2017

Layout & Satz / Bildbearbeitung
Punze Typografie, Aileen Burkhardt

Druck
Buchbinderei Warnecke, Rostock

Auflage
3.500

ISSN
Printausgabe: 2194-4067
Online-Ausgabe: 2195-9420

Bildnachweise
Rechteinhaber, soweit nicht im Artikel angegeben:

Titelfoto: Robert Weinhold
S. 2, 28/29, 44/45: Johannes Ernst
S. 6: SMWK/Martin Förster
S. 7,9: Marco Dirr
S. 8: Stephan Flad
S. 56/57, 74/75: Kristina Denhof

Sonderteil Titel
S. 20/21: Pullwitt (links), Marco Dirr (rechts oben)

Sonderteil Inhalt
S. 22–27: Stephan Thomas (1992, 2009), Pullwitt (1992 rechts), Marco Dirr (1994, 1997), privat (1996), MPFA (2001), Tobias Flath (2003), Ulrich Weferling (2004), Kristina Denhof (2010 links, 2014), Wunderwelt Pictures (2010 rechts), Michael Herzog (2012), Marlon Bönisch/Fotolia (2016)

Soweit nicht anders angegeben: HTWK Leipzig

HTWK Leipzig

UNSER PROFIL:
VERNETZT UND AM PULS DER ZEIT

Analytisches Zentrum

Mechatronik & computational Engineering

Produktionstechnologie

Generalistisches Management

Medienwirtschaft

Entwurfsoptimierung

Verantwortung übernehmen

Ingenieur & Wirtschaft

Instrumente und Methoden zur Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen

Risiko- und Chancenmanagement

Mathematische Modellierung

Energiewirtschaft

Regenerative Energieerzeugung

Nachhaltiges Bauen

Ressourcen schonen

Bau & Energie

Nachhaltiges Bauen und ressourcenschonender Energieeinsatz zur Erhaltung der Umwelt

Zuverlässige intelligente Versorgungsnetze

Bausubstanzerhaltung

Innovative Baustoffe, Baukonstruktion und Bauverfahren

Energieeffizienz & Verbrauchsoptimierung

Elektromobilität

e-Services & Workflowtechnologien

SW-Technologie & Sicherheit

Informationen erschließen

Medien & Information

Medial gestützte Kommunikation und Information in der Wissensgesellschaft

verteilte & eingebettete Systeme

Kulturerbevermittlung & lebenslanges Lernen

Technik-,Produkt-& Medienwahrnehmung

Medien & Mixed Reality

Funktionale Oberflächen

Gesundheit erhalten

Life Science & Engineering

Innovationen zur Verbesserung der Lebensqualität unter den Herausforderungen des gesellschaftlichen Wandels

Mensch-Technik-Interaktion

Expositionsbewertung

Lebensstilforschung

Biotronische Systeme & Biosignalverarbeitung

medizinische Informationstechnik

Life Science Management

EXA ONLINE
UNTERSTÜTZT DAS NAO-FUSSBALL-TEAM DER HTWK

EXA ONLINE
WEB-END SOLUTIONS

www.exa-online.de info@exa-online.de