

HTWK

Hochschule für Technik,
Wirtschaft und Kultur Leipzig

Einblicke

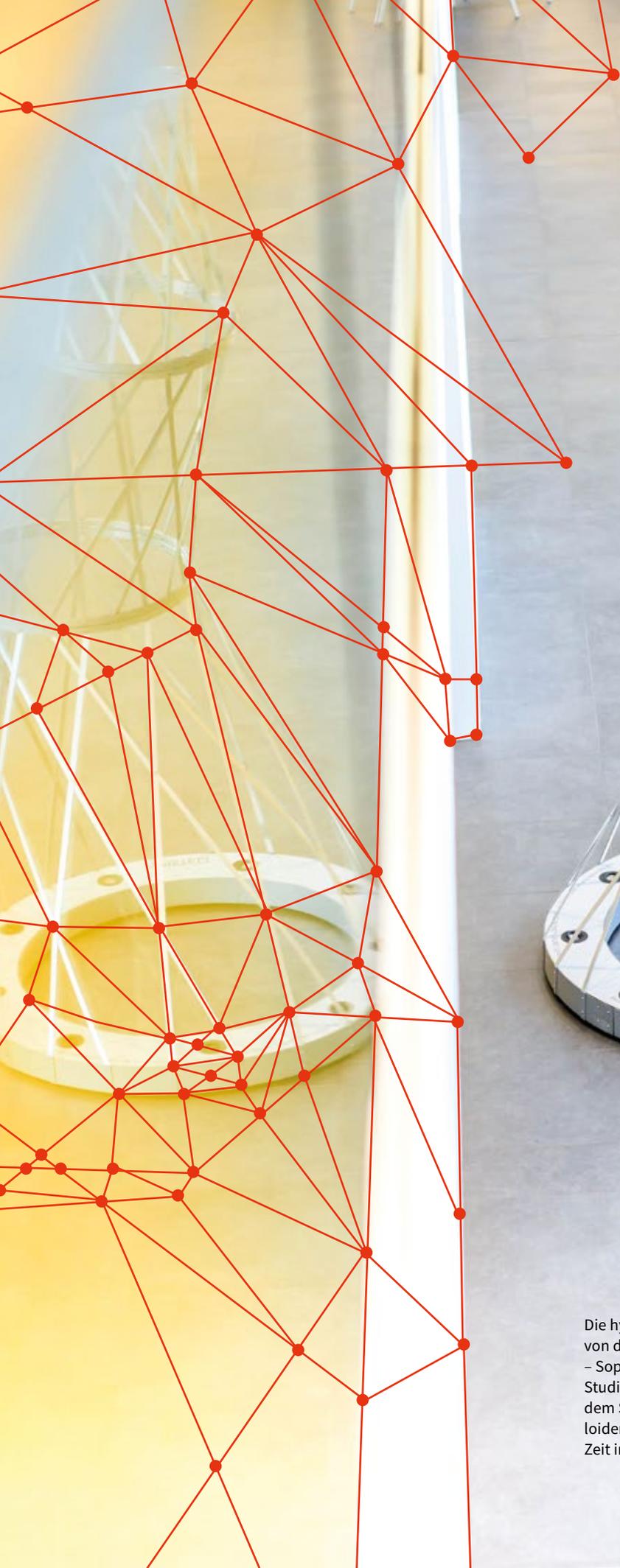
Forschungsmagazin 2019



Schwerpunkt:

Digitalisierung

➤ 44 Die Story zum Coverfoto:
Nachwuchsforschungsgruppe DemoS



Die hyperbolische Skulptur „Twisted“ wurde 2015 von den beiden Architektinnen auf dem Coverfoto – Sophie Seifert und Lena Salm – während ihres Studiums geschaffen. Die Skulptur basiert auf dem Strukturprinzip eines Rotationshyperboloiden nach Wladimir Schuchow und wurde längere Zeit im Nieper-Bau der HTWK Leipzig ausgestellt

Markus Krabbes



Liebe Leserinnen und Leser,

als „vertrautes Gesicht“ ist es mir eine große Freude, Sie in unserem neu gestalteten Forschungsmagazin zu begrüßen. Es ist bereits der achte Jahrgang unserer *Einblicke*, deren erste Ausgabe kurz nach meinem erstmaligen Amtsantritt als Prorektor für Forschung erschien.

Lassen Sie mich an dieser Stelle darauf verweisen, wie deutlich seitdem der Stellenwert der Forschung an der HTWK Leipzig gestiegen ist: Unser Drittmittel-aufkommen ist auf jährlich über 10 Millionen Euro gewachsen. Mehr als 50 junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben mit Unterstützung unseres Graduiertenzentrums in kooperativen Verfahren ihren Dokortitel erlangt. Im Transferverbund Saxony⁵ aller sächsischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften wurden wir erfolgreich als *Innovative Hochschule* im gleichnamigen Bundesländer-Programm ausgewählt.

Und nicht zuletzt konnten wir immer wieder exzellente Wissenschaftler durch Stiftungsprofessuren an unsere Hochschule binden und damit unsere Vernetzung mit der Region stärken. Die diesjährige Gründung der von der Deutschen Telekom gestifteten Fakultät Digitale Transformation markiert einen neuen Höhepunkt dieser Erfolgsgeschichte. In der inhaltlichen Ausrichtung der neuen Fakultät spiegelt

sich eine gesamtgesellschaftliche Entwicklung. Wir beleuchten daher im Schwerpunkt dieses Magazins Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung.

Bis zur Drucklegung der *Einblicke* werde ich nach zwei Amtszeiten das Prorektorat für Forschung bereits übergeben haben. Mit der Investitur des neuen Rektors Prof. Mark Mietzner und der Bestellung der nächsten Prorektoren wird sich die Hochschulleitung neu aufstellen. Mit der Übergabe des Staffeltabs wünsche ich dem künftigen Leitungsteam der HTWK Leipzig viel Erfolg für seine verantwortungsvolle Aufgabe, um die Hochschule weiter als Schwerpunkt im landes- und bundesweiten Wettbewerb zu positionieren.

Viel Vergnügen bei der Lektüre unseres neuen Magazins. Schreiben Sie uns gerne an einblicke@htwk-leipzig.de, wie es Ihnen gefällt.

Ihr

Prof. Dr. Markus Krabbes, Prorektor für
Forschung (2011–2019) an der HTWK Leipzig

Schwerpunkt

Digitalisierung

➤ **8 Intro:** Die digitale Transformation ist längst im Gange

➤ **10 Interview:** „Digitalisierung ist kein Schreckensszenario“ Prof. Gesine Grande (HTWK Leipzig), Hans-Peter Kemser (BMW-Werk Leipzig) und Dr. Thomas Kremer (Deutsche Telekom AG) im Gespräch

➤ **16 Architektur:** Digitalisierung macht's möglich: Das Zollingerdach reloaded
Wie dank neuer Technologien eine historische Holzbauweise wieder zukunftsfähig wird

➤ **22 Digital Humanities:**
Geschichte zeitgemäß erforschen
Verknüpfte Online-Datenbanken ermöglichen die Erforschung professoraler Karrieremuster

➤ **28 Arbeit 4.0:** Heute sehen, was morgen krank macht
Welche Arbeitsabläufe können langfristig zu Schmerzen führen? Das analysiert ein videobasiertes System der HTWK Leipzig



Fotoreportage

➤ **34 Infrastruktur:**
Gesundheitscheck im Umspannwerk
Die Kamera begleitet vier Ingenieure ins Umspannwerk Heidenau. Dort untersuchen sie zwei Tage lang den Verschleißzustand eines Leistungstransformators



In Zahlen

↗ 6 **Forschungsstatistik 2018 der HTWK Leipzig**
Drittmittel – Finanzvolumen – Personal
und Studierende

Schlaglichter

↗ 42 **Energieversorgung: Filter für störungsfreie Elektroenergie** Dissertationspreis 2018 für Dr. Andreas Reinhold

↗ 43 **Robotik: Hand in Hand mit Kollege Roboter** Richard-Hartmann-Preis 2019 für Dr. Florian Müller

↗ 44 **Demografie- und Strukturwandel: Stadt, Land, Technik** Die Nachwuchsforschungsgruppe DemoS im Portrait

↗ 53 **Künstliche Intelligenz: „Die Vernetzung wird weitergehen“** BMBF-Staatssekretär Prof. Wolf-Dieter Lukas im Interview

↗ 56 **Journalismus: Agenda-Setting zur Bundestagswahl bei ARD und ZDF?** Studie zur Themensetzung politischer TV-Sendungen im Wahlsommer 2017

↗ 56 **Medien: Faktentreue, Verständlichkeit, Interaktivität** Jugendkonferenz zu Flucht, Migration und Rassismus in den Medien

↗ 57 **Nachhaltigkeit: Umweltfreundliche Teelichter zum Lichtfest Leipzig** Das Gründerteam NaturLicht startet im Herbst 2019 die Produktion

↗ 66 **Abo und Impressum**



↗ 58 **Klimawandel: Dem Starkregen trotzen** Wasserbau-Ingenieure analysieren überflutungsgefährdete Gebiete in Leipzig

↗ 59 **Kindergesundheit: Gesund aufwachsen im Stadtteil** Adipositas-Präventionspreis für „Grünau bewegt sich“

↗ 60 **3D-Druck: Wissen, was in der Luft ist** Fertigungsexperten unterstützen Start-up beim Produktdesign

↗ 61 **Betonbau: Leipziger Carbonbeton im Futurium Berlin** Leuchtende Betonschale im neuen „Haus der Zukünfte“

↗ 62 **Industrie 4.0: Vom Forschungsprojekt zum Geschäftsfeld** Die Leipziger Firma AviComp kooperiert seit Jahren mit der HTWK Leipzig

↗ 64 **Rückblick: Mensch Maschine Moral** Beim „Wissenschaftskino“ im Juni 2019 ging es um Robotik und künstliche Intelligenz

↗ 65 **Elektrotechnik: EMV-Prüfung in neuer Dimension** Neue Absorberhalle am Gutenbergplatz ermöglicht erweitertes Prüfspektrum

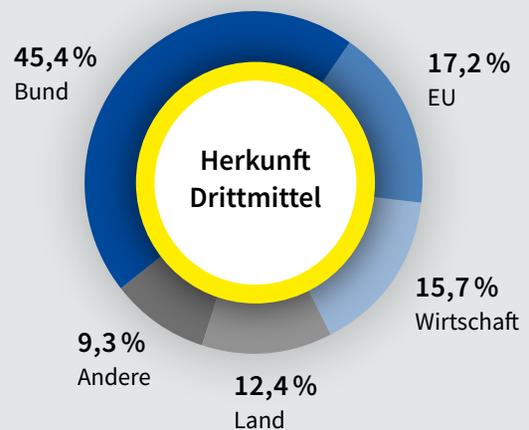
2018

12,14
Mio. Euro

... Drittmittel warb die HTWK Leipzig im Wettbewerb mit anderen Wissenschaftseinrichtungen von Bund, Land, Wirtschaft und EU zusätzlich ein. Daraus entfielen 2,49 Millionen Euro auf das Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) der Hochschule. Damit gelang es, das jährliche Hochschulbudget um mehr als ein Drittel zu erhöhen.

Entwicklung 2014–2018

Drittmittelleinnahmen in Mio. Euro



Finanzvolumen

in Mio. Euro

12,14
Drittmittel,
davon **2,49**
via FTZ



35,05
Zuschuss des
Freistaates
Sachsen



6.186
Studierende*

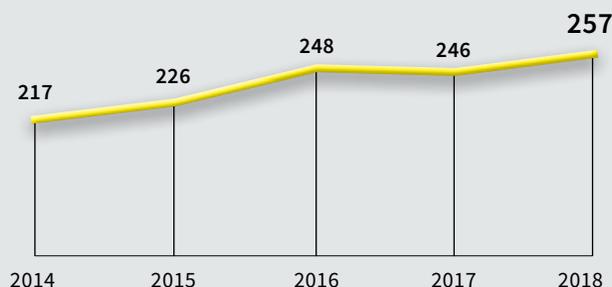


1.269
Absolventinnen und Absolventen

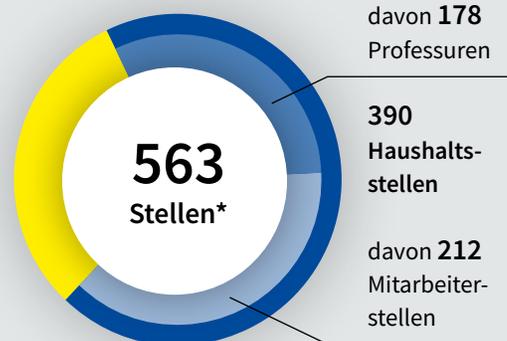
257 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

... wurden 2018 aus den Drittmitteln finanziert. Sie arbeiten in zahlreichen Forschungsvorhaben, in Projekten zur Internationalisierung und zur Verbesserung der Studienbedingungen. Die zusätzlichen Stellen tragen maßgeblich zum Innovationspotenzial der Hochschule bei.

Entwicklung 2014–2018
Drittmittelbeschäftigte



173
Drittmittel-
und
sonstige
Stellen



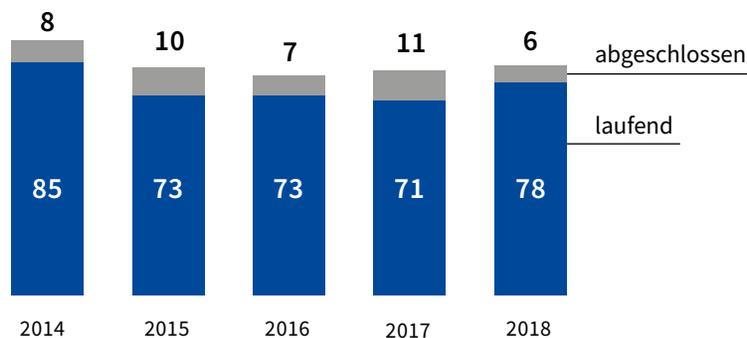
* Vollzeitäquivalente



78 Promovierende

... wurden 2018 von Professorinnen und Professoren der HTWK Leipzig bei ihrem Promotionsvorhaben in Kooperation mit einer Universität betreut. Etwa zwei Drittel der Promovierenden arbeiten direkt an der HTWK Leipzig an ihrer Dissertation.

Promotionsvorhaben
in Kooperation mit Universitäten



Alle Angaben zum Stichtag 31.12.2018,
soweit nicht anders angegeben



Digitalisierung

1937

Konrad Zuse entwickelt Z1,
den ersten Computer, der mit
binären Zahlen rechnen kann
und frei programmierbar ist.

1966

Der erste Chatbot unterhält sich: Eliza, die sich als Psychotherapeutin ausgibt.

„Digital ist besser“ sang 1995 die Hamburger Band Tocotronic. Damals generierte die deutsche Musikindustrie mit physischen Tonträgern noch Rekordumsätze in Milliardenhöhe. Heute haben die Einnahmen aus rein digitalen Formaten die Plattenerlöse längst überholt. Insgesamt erzielt die Branche jedoch fast nur noch die Hälfte der Umsätze.

Die Musikindustrie ist wohl das Paradebeispiel dafür, wie langjährig etablierte Geschäftsmodelle durch die Digitalisierung verändert, manchmal sogar ganz verdrängt werden. Trotzdem ist „digital“ weder „besser“ noch „schlechter“, sondern vor allem zweierlei: anders und unaufhaltbar. Mit der digitalen Transformation entstanden und entstehen neue Geschäftsmodelle, neue Wirtschaftszweige und neue Möglichkeiten. Mittlerweile erreicht die Digitalwirtschaft in Deutschland eine Bruttowertschöpfung von mehr als 100 Milliarden Euro im Jahr. Damit lassen die Internetwirtschaft und die Informations- und Telekommunikationsbranche traditionsreiche Industrien wie den Maschinenbau und die Chemie- und Pharmaindustrie weit hinter sich. Aus unserem privaten Alltag und aus der Arbeitswelt sind Computer, Smartphones und Internet ohnehin nicht mehr wegzudenken. Kurzum: Die Digitalisierung ist dabei, alle Lebens- und Arbeitsbereiche zu erfassen und von Grund auf zu revolutionieren. Vor Bildung und Forschung macht diese Entwicklung selbstverständlich nicht halt.

Vor diesem Hintergrund hat die HTWK Leipzig 2019 die neue Fakultät „Digitale Transformation“ gegründet, gestiftet von der Deutschen Telekom AG. Die Stiftung umfasst insgesamt 17 Professuren, mehr als 15 Stellen für Lehrunterstützung und Verwaltung sowie die notwendigen Sachkosten. Ein Stiftungsprojekt in diesem Umfang ist an einer Hochschule für Angewandte Wissenschaften einmalig in Deutschland. „Wir sind die erste und einzige Hochschule für Angewandte Wissenschaften, der es zugetraut wird, ein solches Projekt aufzubauen und im gemeinsamen Interesse inhaltlich, fachlich und wissenschaftlich weiterzuentwickeln. Wir sind uns der Chancen und der Verantwortung bewusst“, so die scheidende HTWK-Rektorin Prof. Gesine Grande bei der feierlichen Fakultätseröffnung im Juni 2019.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der HTWK Leipzig forschen freilich schon seit Jahren mit und an den Themen der Digitalisierung. Im Grunde wäre es inzwischen fast einfacher, Forschungsprojekte herauszustellen, die ohne Digitalisierung auskommen, als solche, die Digitalisierung erforschen oder sich zunutze machen. Doch damit bliebe weiterhin vage, was „die Digitalisierung“ nun tatsächlich ausmacht. Deshalb greifen wir im folgenden Schwerpunktkapitel drei Forschungsprojekte heraus, die beispielhaft beleuchten, was in der Architektur, der Geschichtsforschung und der Gesundheitsförderung dank digitaler Technologien möglich ist.

1969

Das Arpanet, Vorläufer des heutigen Internets, geht online.



„Digitalisierung ist kein Schreckensszenario“

Die Digitalisierung hat Auswirkungen auf alle Aspekte unseres Lebens. Diesen Wandel spüren etablierte Unternehmen ebenso wie Hochschulen. Im Interview sprechen Prof. Gesine Grande (HTWK Leipzig), Hans-Peter Kemser (BMW-Werk Leipzig) und Dr. Thomas Kremer (Deutsche Telekom AG) über die Auswirkungen und Chancen der digitalen Transformation.



Was bedeutet die Digitalisierung für Ihr Unternehmen, Ihre Hochschule?

Prof. Gesine Grande: Die Digitalisierung betrifft die drei Kernaufgaben der HTWK Leipzig – Lehre, Forschung und Transfer – unmittelbar. Sie verändert die Arbeitswelt, deshalb beeinflusst Digitalisierung Inhalte und Schwerpunkte unserer Studiengänge, nicht nur in den technisch geprägten, sondern auch in den wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Fächern. Wir wollen unsere Studierenden nicht nur bestmöglich auf die Praxis vorbereiten, sondern in die Lage versetzen, die digitale Transformation selbst verantwortlich mitzugestalten. In der Forschung arbeiten wir an zentralen Fragestellungen der angewandten Digitalisierung wie Smart Cities, Energieversorgung, künstliche Intelligenz und kollaborative Robotik.

Hans-Peter Kemser: Die Automobilindustrie zählt sicherlich zu jenen Wirtschaftszweigen, die durch Digitalisierung einerseits intensiv geprägt werden und andererseits ihre Chancen und Potenziale massiv nutzen. Die BMW Group nutzt über sämtliche Unternehmensbereiche hinweg unzählige digitale Innovationen – von der Entwicklung eines zukünftigen Fahrzeugs bis hin zur Produktion und natürlich auch dann, wenn das Fahrzeug in Kundenhand ist.

Dr. Thomas Kremer: Die Telekom ist Treiber der Digitalisierung. Erst unsere Netze ermöglichen digitale Anwendungen. Das betrifft alle Lebenssituationen: Gesellschaft, Industrie, Medizin, Landwirtschaft, automatisiertes Fahren und Energieversorgung, um nur einige zu nennen. Und wir machen die Digitalisierung sicher. Denn nur wenn unsere Kunden auch neuen Technologien und Anwendungen vertrauen, können diese erfolgreich werden. Und deswegen investieren wir in unsere Netze Milliarden!

Als die Telekom 1995 gegründet wurde, hat sie vor allem Telefonanschlüsse verkauft. Heutzutage läuft ein Großteil der Kommunikation über mobile Daten und drahtloses Internet. Wie hat sich die Telekom vor diesem Hintergrund verändert? Und wohin geht die Entwicklung?

Kremer: Die Telekom ist in den 25 Jahren gewachsen. Wir bauen und betreiben Datenautobahnen. Ohne diese gäbe es keinen Datenverkehr. Mit der 5G-Technologie sind wir Innovationstreiber, beispielsweise was die Digitalisierung von Industrieproduktionen angeht. Und wir haben neue Herausforderungen: Facebook, Google, Amazon und Co sind als Internet-Giganten unsere Wettbewerber im selben Marktumfeld. Anders als die Telekom sind diese Unternehmen jedoch nicht reguliert, was unsere Position deutlich erschwert. Wir haben heute auch völlig neue Allianzen und Partner: 1995 waren Partnerschaften mit Autobauern oder Brillenherstellern noch nicht denkbar. Heute kooperieren wir etwa mit BMW beim autonomen Fahren und entwickeln mit Zeiss smarte Brillen.

Viele analoge Produkte und damit einhergehende Geschäftsmodelle sind in den letzten 20 Jahren durch

Prof. Dr. Gesine Grande

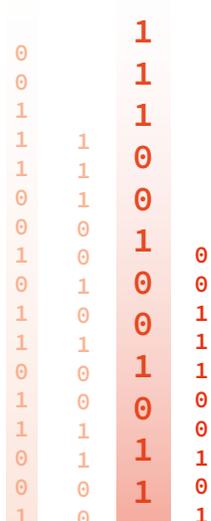
(*1965) ist seit 2014 Rektorin der HTWK Leipzig. Ihre Amtszeit endet im September 2019. Zuvor war sie Professorin für Prävention und Gesundheitsförderung an der Universität Bremen und von 2003 bis 2013 Professorin für Psychologie an der HTWK Leipzig.

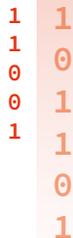
Hans-Peter Kemser

(*1965) leitet seit 2015 das BMW-Werk Leipzig. Zuvor war er in verschiedenen Positionen des Automobilkonzerns tätig, u. a. als Montageleiter des Mini-Werks in Oxford, des BMW-Werks in Regensburg und des Motorrad-Werks in Berlin.

Dr. Thomas Kremer

(*1958) ist seit Juni 2012 Vorstand für Datenschutz, Recht und Compliance bei der Deutschen Telekom AG. Zuvor arbeitete der promovierte Jurist für die Thyssen-Krupp AG. Seit 2013 ist Kremer Mitglied der Regierungskommission Deutscher Corporate Governance Kodex.





digitale Lösungen verdrängt worden – Fotokameras oder Tonträger beispielsweise. Welchen Weg hat das Automobil vor sich?

Kemser: Das Auto von heute ist längst durch digitale Technologien intensiv geprägt, es ist sozusagen mittendrin statt nur dabei. Und die Bedeutung der Digitalisierung für die individuelle Mobilität wird weiter zunehmen. Wir stehen hier erst am Anfang, insbesondere auf den Gebieten autonomes Fahren, Fahrerassistenzsysteme und Connectivity. Die Digitalisierung macht Automobile sicherer, effizienter, komfortabler, individueller, aber natürlich auch deutlich komplexer in der Entwicklung und Produktion. Zudem werden Mobilitätsdienstleistungen deutlich innovativer werden. Wo finde ich das nächste Car-Sharing-Fahrzeug? Wo kann ich mein E-Fahrzeug laden? Wo kann ich parken? Und vieles mehr – hier stehen wir erst am Anfang einer tollen Entwicklung.

Frau Grande, eben sprachen Sie darüber, welche Rolle die Digitalisierung in den Lehr- und Forschungsinhalten spielt. Wie geht die HTWK Leipzig als Institution mit der Digitalisierung um?

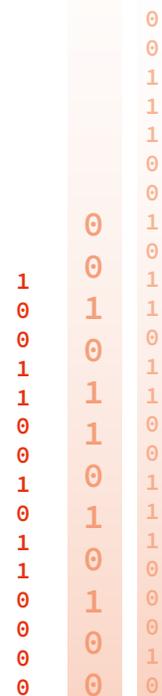
Grande: Wir schaffen Rahmenbedingungen und Anreize, unterstützen Initiativen aus der Hochschule, beispielsweise die Gründung eines Instituts für Digitales Lehren und Lernen. Die zwei zusätzlichen Digitalisierungsprofessuren des Freistaats und die Stiftungsfakultät Digitale Transformation sind der Ausgangspunkt für unser Kompetenzzentrum Angewandte Digitalisierung, das wir mit weiteren innovativen

Schnittstellen-Professuren stärken. Die Digitalisierung verändert aber auch fast alle Prozesse unserer Hochschule: die Studieninhalte, die Art und Weise zu lehren und zu lernen, unsere Kommunikation und auch die Verwaltung. Und vielleicht ist die damit verbundene, notwendige Veränderung im Handeln aller Hochschulmitglieder die größte Herausforderung. Wir müssen deshalb am Mindset, an der Mentalität arbeiten, die Menschen mitnehmen, qualifizieren, interessieren. Digitalisierungsprojekte scheitern im Alltag nicht an der Hard- oder Software, sondern noch immer an den Benutzern.



„Die Digitalisierung verändert fast alle Prozesse unserer Hochschule“

Gesine Grande, Rektorin (2014–2019) der HTWK Leipzig



Eine Fabrik, in der sich die Maschinen selbst steuern und automatisch neue Maschinen zusammenbauen – dieses Szenario kennen wir schon lange aus Science-Fiction-Filmen. Wie weit sind die Abläufe im Leipziger BMW-Werk davon noch entfernt? Und was sind die nächsten Schritte?

Kemser: Da kann ich Sie beruhigen. Diese Szenarien werden auch künftig nur in Science-Fiction-Filmen zu sehen sein. Der Mensch mit seiner Kompetenz wird auch künftig der entscheidende Erfolgsfaktor für eine funktionierende Automobilproduktion sein. Die steigende Komplexität in der Produktion wird für die BMW Group durch digitale Lösungen beherrschbar: 31 Produktions- und Montagestandorte in 15 Ländern, eine weltweite Tagesproduktion von rund 11.000 Fahrzeugen mit einem hohen Anteil individuell konfigurierter Aufträge, mehr als 40 Modellvarianten der Marken BMW, MINI und Rolls-Royce – das alles erfordert ein leistungsfähiges Produktionssystem. Hier muss die Vielzahl an eingesetzten digitalen Lösungen stabil sein.

Wenn Industrieanlagen immer mehr vernetzt sind, steigt auch die Gefahr von Hackerangriffen. Im Offline-Bereich haben wir klare Regeln und ein komplexes System der Sicherheit. Wo stehen wir mit der Online-Sicherheit, Herr Kremer?

Kremer: Cybersicherheit ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Die organisierte Kriminalität zielt mit ihren Cyber-Attacken auf das schwächste Glied in vernetzten Systemen. Daher müssen Datenschutz und Sicherheit von Anfang an in Produktentwicklung und Prozessen mitgedacht werden. Und jeder von uns muss auf Sicherheit achten. Daher engagiere ich mich als Vorstand auch beim Verein „Deutsch-

„Cybersicherheit ist eine Gemeinschaftsaufgabe“

Thomas Kremer, Vorstandsmitglied der Deutschen Telekom AG



land sicher im Netz“. Wir sorgen für Aufklärung von Verbrauchern und kleinen und mittleren Unternehmen. Als Telekom haben wir mit dem Cyber Defense und Security Operation Center in Bonn eines der größten und modernsten Zentren Europas. Unsere Experten erkennen Cyberangriffe, analysieren die Angriffswerkzeuge, wehren Angriffe ab und leiten daraus Prognosen über zukünftige Muster von Attacken ab. Das alles für Telekom-Systeme als auch die unserer Kunden. Sie, Frau Prof. Grande, waren ja mit ihrem Führungsteam im Juni unsere Gäste in Bonn und hatten Gelegenheit, dieses zu besuchen und in Aktion zu erleben.

Bei vielen Menschen löst die Digitalisierung auch Ängste aus – einiges, was vor kurzem noch richtig und wichtig war, ist heute schon veraltet. Wie gelingt es großen Unternehmen, ihre Belegschaft mitzunehmen?

Kremer: Informieren, informieren, informieren. Das gilt nicht nur im Unternehmen, sondern auch für die Gesellschaft. Wir als Telekom engagieren uns hier stark, zum Beispiel mit Internettrainings für Senioren oder Lernparcours für Kinder. Unsere Mitarbeiter werden regelmäßig im Umgang mit neuen Anwendungen und

Technologien geschult und wir sensibilisieren immer wieder zu den aktuellen Gefahren aus dem Netz, geben Sicherheits-Tipps.

Kemser: Die Rolle des Menschen im Produktionssystem hat sich im Laufe der Industriegeschichte stark gewandelt: vom Bediener und Spezialisten hin zum Gestalter der Produktion. Unser Leitgedanke lautet: Digitale Lösungen dienen dazu, den Menschen zu unterstützen und die von ihm verantworteten Prozesse zu verbessern. Bestes Beispiel hierfür ist die Forschungsk Kooperation zwischen dem BMW-Werk Leipzig und der HTWK im Rahmen der Nachwuchsforschungsgruppe METEORIT und beim Ergonomie-Bewertungssystem „Ergonomics in Motion“, das bei uns in der Montage erprobt wurde und uns unterstützt, Arbeitsplätze ergonomischer zu gestalten und somit die Gesundheit unserer Mitarbeiter fördert.

Die Digitalisierung vollzieht sich nicht einfach, sie wird von Menschen vorangetrieben. Wie gehen Konzerne wie die Telekom und BMW mit dem Fachkräftebedarf in der Digitalisierung um?

Kemser: Digitalisierung ist kein Schreckensszenario. Sie verändert Arbeitsinhalte und ermöglicht Flexibilität, sie kann Arbeiten erleichtern und klassische physische Belastungen reduzieren. Analysen gehen davon aus, dass im Jahr 2030 dem Arbeitsmarkt rund 3,5 Millionen Menschen weniger zur Verfügung stehen als heute. Nur etwa die Hälfte davon kann durch Produktivitätssteigerungen ausgeglichen werden. Wir in Leipzig sind in der glücklichen Situation, dass in unserem Umfeld mehr als 50.000 jun-

ge Menschen studieren. Im Peak haben wir acht Promotionen im Werk am Laufen, zum Beispiel im Bereich Mensch-Roboter-Kollaboration, aber auch zu Diversity-Themen und Smart Logistics. Diese geballte Kompetenz durch Hochschulen und Institute in und um Leipzig ist etwas Einmaliges.

Kremer: Wir als Telekom waren schon immer als Ausbilder unter den Großen in Deutschland und haben – als Teil unserer gesellschaftlichen Verantwortung – über unseren eigenen Bedarf hinaus ausgebildet. Denn wir sind davon überzeugt, dass eine gute Ausbildung der Grundstein für einen erfolgreichen Start ins Arbeitsleben ist. Daneben können wir auch im Bereich der akademischen Ausbildung – nicht nur in Leipzig – interessierten jungen Menschen tolle Angebote machen. So haben wir etwa mit der IHK Köln eine berufliche Weiterbildung zum Cyber Security Professional konzipiert, die in dieser Form bundesweit bislang einmalig ist.

An der HTWK Leipzig entsteht derzeit die neue Fakultät „Digitale Transformation“, gestiftet von der Deutschen Telekom. Was verspricht sich die Telekom von diesem Engagement?

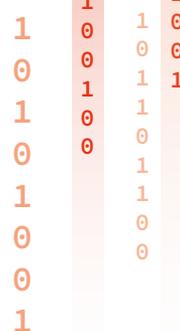
Kremer: Wir erhoffen uns neue Impulse in Forschung und Lehre. Wir sind sicher, mit dieser Kooperation für uns, für die HTWK und auch für Leipzig einen wichtigen Beitrag für die Entwicklung der Digitalisierung leisten zu können. Dabei erhoffen wir uns gerade im Bereich der Forschung aus möglichen Synergien mit den anderen Fakultäten handfeste Ergebnisse. Und natürlich ist es für uns auch wichtig, dass viele der jungen Menschen, die an dieser großen Hochschule mit hervorragendem Ruf studieren, diese Kompetenzen anschließend in die Telekom einbringen möchten.

Frau Grande, Sie haben für die Hochschule die Verhandlungen geführt. Was sind die Rahmenbedingungen für die neue Fakultät?

Grande: Die Rahmenbedingungen sind wirklich ausgezeichnet: Wir werden bis 2020 17 exzellente Wissenschaftler als Professorinnen und Professoren neu bei uns berufen. Im Stiftungsvertrag haben sich HTWK Leipzig und Telekom dazu bekannt, gemeinsame Forschungsvorhaben auf den Weg zu bringen. Ein besonderes Potenzial sehe ich in der fakultätsübergreifenden Kooperation mit den Bereichen in der Hochschule, die bereits jetzt zu Themen der angewandten Digitalisierung forschen und hier eigene Schwerpunkte aufgebaut haben.

Was bedeutet die neue Fakultät für die Hochschule und für die Region?

Grande: Für die HTWK Leipzig ist die neue Fakultät eine wichtige Säule der Profilierung unserer Hochschule zum Kompetenzzentrum der angewandten Digitalisierung. Und es ist kein Geheimnis, dass die Stiftungsfakultät der HTWK deutschlandweit Aufmerksamkeit und große Anerkennung verschafft. Mit der Stiftungsfakultät und der Vielfalt der ingenieur-, informations-, sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen an unserer Hochschule können wir für die Region und den Freistaat Sachsen eine besondere Rolle bei der digitalen Transformation in allen Bereichen übernehmen – und das möchten wir auch gern.





„Es wird zu einer gesamtgesellschaftlichen Aufgabe werden, Digitalisierung verantwortungsvoll und mit einem ethischen Kompass immer wieder aufs Neue zu bewerten“

Hans-Peter Kemser, Leiter des Leipziger BMW-Werks

Wenn Sie einen Blick in die Zukunft wagen: Was wird die Digitalisierung bis zum Jahr 2030 verändert haben?

Kremer: Es wird kaum einen Bereich unseres Lebens geben, der von der Digitalisierung nicht in der ein oder anderen Art verändert und positiv bereichert wird. Der beste Arzt seiner Fachrichtung kann medizinische Eingriffe dank schnellster Datenübertragung auch am anderen Ende der Welt anbieten. Staus und Unfälle können durch autonomes Fahren verringert werden. Bildung ist immer und überall frei verfügbar. Künstliche Intelligenz nimmt uns lästige Aufgaben ab. Natürlich gibt es aber auch negative Aspekte. Es darf etwa nicht zum gläsernen Bürger kommen. Es ist an uns, die richtigen Entscheidungen zu treffen. Ich bin überzeugt: Die Digitalisierung wird unser Leben positiv verändern.

Kemser: Ja, die Digitalisierung verspricht reichlich Spannung. Sie wird unsere Arbeitswelten und auch im privaten Alltag unser Leben auf vielfältige Weise prägen und verändern. Sie wird vieles vereinfachen, schneller und komfortabler machen. Aber: Wir dürfen die Chancen der Digitalisierung nicht nur nutzen, weil es gerade en vogue ist. Es wird zu einer gesamtgesellschaftlichen Aufgabe werden, Digitalisierung verantwortungsvoll und mit einem ethischen Kompass immer wieder aufs Neue zu bewerten.

Grande: Da haben Herr Kremer und Herr Kemser einen weitsichtigen Blick auf fast alles geworfen. Und alles, was die beiden voraussehen, lässt sich auch als Anforderung an die Hochschulen formulieren: Wir müssen eine Passung unserer Lehre herstellen zu den Denk-, Rezeptions- und Kommunikationsgewohnheiten zukünftiger Generationen von Studierenden, die quasi mit einer totalen Digitalisierung aller Lebens-

bereiche aufwachsen. Wir müssen die notwendigen Qualifikationen für Arbeitswelten vermitteln, die von künstlicher Intelligenz, Big Data und Industrie 4.0 geprägt sind. Und wir müssen uns positionieren zum enormen Bedarf digitaler Qualifizierung in allen Bereichen, dem schon heute ein wachsendes digitales Angebot im privaten Weiterbildungsmarkt gegenübersteht. Vor diesem Hintergrund scheint es mir unrealistisch, wenn wir an den Hochschulen glauben, dass unser Kerngeschäft – Studierende auszubilden – im Wesentlichen unverändert bleibt. Da stimme ich eher Tancredi zu: „Wenn wir wollen, dass alles so bleibt, wie es ist, dann ist es nötig, dass sich alles verändert“ (Tomasi di Lampedusa, 1959). –



Digitalisierung macht's möglich: Das Zollingerdach reloaded

Text: Katrin Haase

Ressourcenschonend, sparsam und ästhetisch: Der historischen Bauweise für eine gekrümmte Holzdachkonstruktion wird an der HTWK Leipzig neues Leben eingehaucht. Die Digitalisierung ermöglicht es, Stärken des Zollingerdachs auszubauen und Schwächen auszumerzen.

← Gekrümmt dank windschief zugeschnittener Brettrippen: das optimierte Zollingerdach

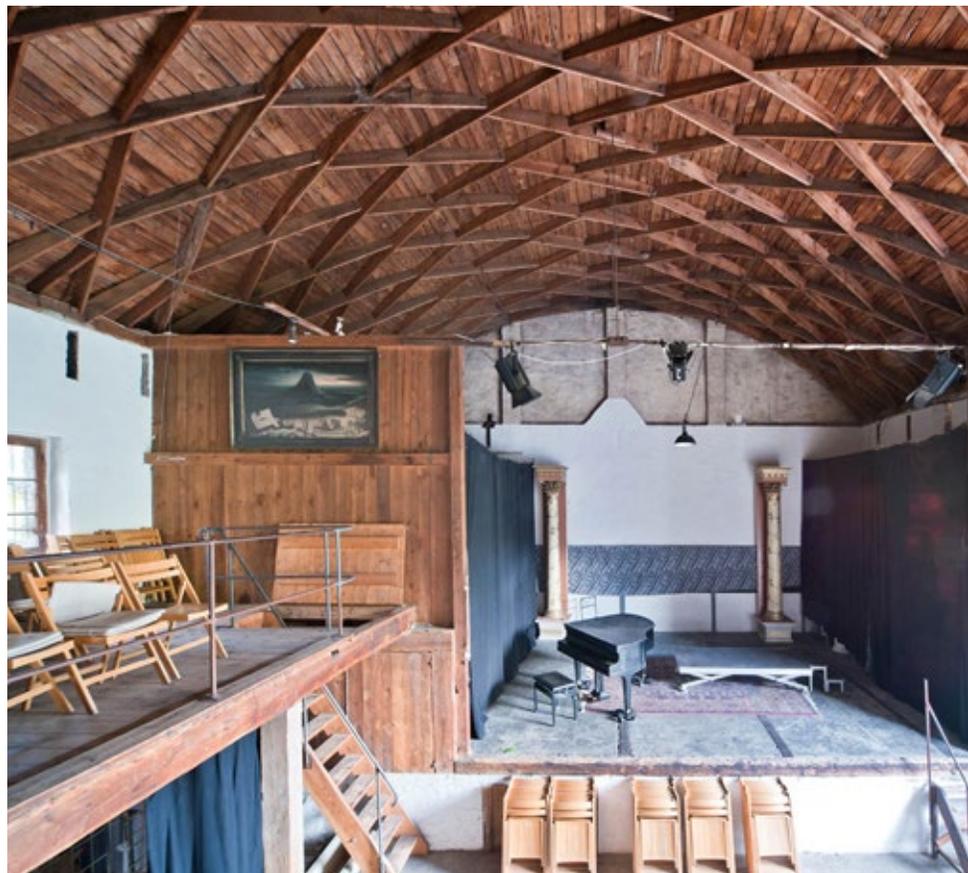
In Zeiten von Krisen sind wir besonders gefordert umzudenken, um neue Wege und Möglichkeiten zu erschließen. So regte das Ende des Ersten Weltkriegs und die damalige Material- und Wohnungsnot den Merseburger Stadtbaurat Friedrich Zollinger dazu an, eine besonders materialeffiziente Dachbauweise zu entwickeln. Das Resultat war eine gekrümmte, freitragende Dachkonstruktion aus kurzen Hölzern, heute bekannt als Zollingerdach. Damit wurden bis 1928 mehr als 1.000 Häuser und Hallen allein in Deutschland überdacht.

Vom Staunen zum Forschen

Wer in einem Gebäude mit Zollingerdach den Blick nach oben wendet, staunt über die wabenförmige, regelmäßige Ästhetik der Lamellen, die das Dach stützen. So erging es auch Alexander Stahr, als er im Januar 2014 das erste Mal die Kunstgalerie Mutter Fourage in Berlin-Wannsee betrat und das Scheunendach des ehemaligen Hofguts bestaunte. Der Professor für Tragwerkslehre an der HTWK Leipzig beschloss, sich mit seinen Studierenden und der interdisziplinären Forschungsgruppe FLEX – ein Akronym aus den Begriffen Forschung, Lehre und Experiment – dem Zollingerdach zu widmen. Warum ist diese Bauweise heute so gut wie verschwunden, wenn sie doch so sparsam war? Was können wir heute, was Zollinger damals noch nicht konnte?

Diesen Fragen ging Stahr zunächst in wöchentlichen Meetings mit Bauingenieur- und Architekturstudierenden nach. Schnell kam die Frage nach der Geometrie auf. Es wurde gelesen, getüftelt und programmiert, bis das Prinzip entschlüsselt war. „Die Besonderheit ist der Zuschnitt der Lamellen. Sie sind nicht rechtwinklig, sondern an beiden Enden windschief und an den Oberseiten kreisbogenförmig zugeschnitten. Daraus ergibt sich ein gekrümmtes Dach. Diese Geometrie ist alles andere als trivial“, so Stahr. Die Studierenden rechneten, sägten, bauten Modelle, machten Belastungstests und verbesserten Details, bis ein großmaßstäbliches Modell fertig

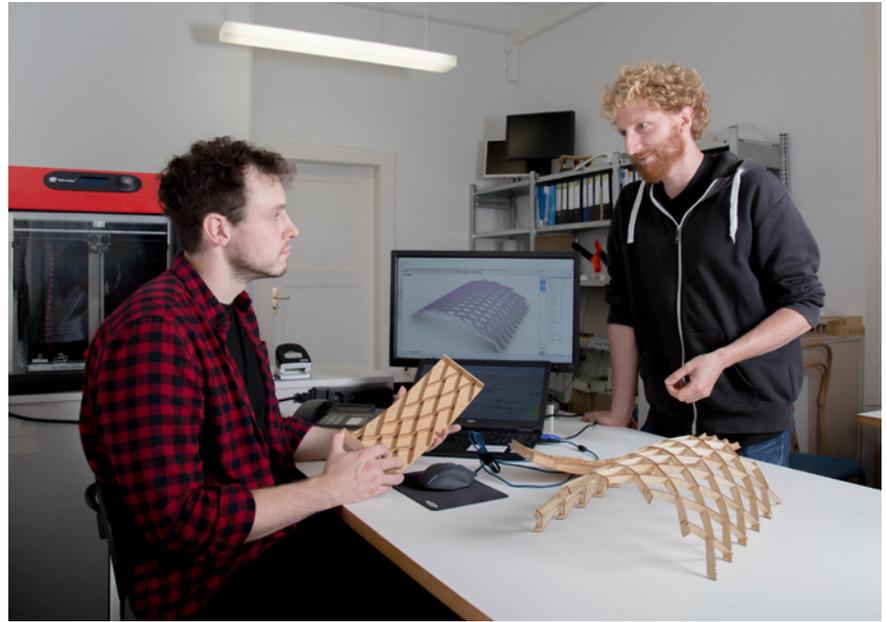
war. Das 5 Meter lange, 3 Meter breite und 2 Meter hohe Modell präsentierte das FLEX-Team im Jahr 2016 auf der Denkmal-Messe in Leipzig und erhielt dafür eine Goldmedaille für herausragende Leistungen in der Denkmalpflege in Europa.



Das Zollingerdach der Galerie Mutter Fourage in Berlin-Wannsee wurde 1924 gebaut und 2012 unter Denkmalschutz gestellt

Vorteile und Nachteile

„Das Zollingerdach spart 30 bis 40 Prozent Holz im Vergleich zu anderen Dachstuhl- und Hallendachkonstruktionen aus Brettschichtholz“, erläutert Cristoph Dijoux einige Vorteile des Dachs. Noch dazu habe es eine einmalige Ästhetik, eine sehr gute Klimabilanz und bestehe im Kern aus zwei standardisierten Bauteilen. „Es gibt nur zwei Typen Lamellen, die spiegelverkehrt sind, ähnlich wie ein rechter und ein linker Schuh“, so der Bauingenieur weiter. Dijoux war einer der Studierenden, die gemeinsam mit Alexander Stahr das erste Zollingerdachmodell bauten. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter beschäftigt sich Dijoux intensiv mit der Dachkonstruktion. In seiner Doktorarbeit untersucht er, wie die Montage von gekrümmten Holzkonstruktionen grundlegend ver-



Martin Dembski (links) und Cristoph Dijoux erforschen, wie die Konstruktion und die Herstellung moderner Zollingerdächer optimiert werden können



einfacht werden kann. Denn wo Licht ist, ist auch Schatten. Soll heißen, die wirtschaftlichen und technischen Nachteile der historischen Bauweise waren gravierend: Der Aufbau dauerte lang, blockierte wertvolle Zeit auf der Baustelle und trieb damit die Kosten in die Höhe. Außerdem gab es nur acht feste Dachgrößen, die nicht flexibel anpassbar waren. Problematisch insbesondere bei weitspannenden Hal-

lendächern: An den Knotenpunkten, wo die Lamellen miteinander verbunden sind, verschob sich die Konstruktion über die Jahrzehnte im Millimeter-Bereich. Die Dächer verformten sich und sackten allmählich ab. So musste beispielsweise das 36 Meter überspannende Zollingerdach der Münsterland-Halle in Münster nur 34 Jahre nach seiner Errichtung grundhaft saniert werden.

„Das Zollingerdach spart 30 bis 40 Prozent Holz im Vergleich zu anderen Dachstuhl- und Hallendachkonstruktionen aus Brettschichtholz“

Cristoph Dijoux, Bauingenieur

Die moderne Lösung

Alexander Stahr und sein Team haben auf zwei Ebenen Abhilfe geschaffen: in der vereinfachten Herstellung und in der verbesserten Mechanik. Sie analysierten, welche Kräfte das Dach verformen und entwickelten als Lösung den Mikroversatzknoten. Primär sorgen nun zwei minimale Einschnitte in den Lamellen, sogenannte Kerven, sowie leicht modifizierte Stirnflächenzuschnitte an den Brettenden dafür, dass die Kräfte direkt von Holz zu Holz übertragen werden. Die Tragfähigkeit des Verbindungsknotens kann dadurch – bei gleichzeitig signifikanter Verringerung der Verformungen – nahezu verdoppelt werden.

Neben diesem neuen konstruktiven Detail sind es vor allem die Möglichkeiten der Digitalisierung, die dem Zollingerdach zu einem Comeback verhelfen sollen. Jeder Arbeitsschritt – von der ersten Idee bis zur Umsetzung auf der Baustelle – kann davon profitieren, beginnend bei der Planung mithilfe parametrischer Entwurfswerkzeuge. Algorithmen definieren dabei, wie sich durch die Änderung verschiedener Parameter – Spannweite, Länge und Dachkrümmung – die Geometrie der Lamelle verändert. Diese Daten werden dann direkt an die Maschinen für den Zuschnitt weitergereicht: „Heutzutage gibt es computergesteuerte Abbundmaschinen, die Lamellen perfekt und zehntelmillimetergenau zuschneiden. Das verbessert die statische Berechenbarkeit und reduziert den Wartungsaufwand des Dachs ungemein“, so Stahr. Die Maschinen können die fertigen Bauteile bereits in der richtigen Reihenfolge stapeln – eine enorme Zeitersparnis beim Aufbau des Dachs. Statt mehrere Wochen dauert dieser nun wenige Tage. Der Aufbau ist so einfach, dass selbst Laien mit anpacken könnten. „Noch

schneller kann es durch vorgefertigte Segmente gehen, bei denen einige Lamellen bereits miteinander verbaut zur Baustelle geliefert werden“, ergänzt der Architekt Martin Dembski von der Forschungsgruppe FLEX. Die halbrunden Bögen müssen dann nur noch durch Kräne aufs Dach gehoben und miteinander verbunden werden.

Während Zollinger in nächtelanger Arbeit die Statik seines Dachs berechnete und dabei zahlreiche Faktoren



Für die Optimierung des Zollingerdachs nutzte die Forschungsgruppe FLEX nicht nur digitale Simulationen, sondern auch zusätzliche Großversuche

2000

Die Dotcom-Blase platzt: Viele IT-Unternehmen der Neunziger melden Insolvenz an.

einbeziehen musste, berechnen heute Computer Zahlenkolonnen schneller und sicherer. Dadurch können viel kompliziertere und individuellere Projekte umgesetzt werden als zu Zollingers Zeiten. „Kostensenkung trotz Einzelteilfertigung – darin liegt für die Baubranche das Potenzial der Digitalisierung“, ist Stahr überzeugt. Dieser Kerngedanke müsse sich nur noch durchsetzen. „Dank unserer Forschungen ermitteln wir nun in einem System die Geometrie, Statik und Wirtschaftlichkeit. Die Informationen kommen am Ende maschinenlesbar heraus, und schon startet der Fertigungsprozess.“

Perspektivisch ist es denkbar, dass schlechte Hölzer oder fehlerhafte Lamellen mit Hilfe künstlicher Intelligenz automatisch aussortiert werden – technisch wäre das durchaus möglich. Im Labor können die Forscher das nur teilweise simulieren, so Stahr: „Wir sind noch nicht am Ziel. Wenn das moderne Zollingerdach wirtschaftlich konkurrenzfähig werden soll, dann braucht es eine automatisierte Fertigung. Wir brauchen also jemanden, der Geld in die Hand nimmt und an die Idee glaubt.“ Dafür habe er seine Fühler in viele Richtungen ausgestreckt. Ziel ist es, einerseits Partner in der Holzwirtschaft zu finden, die in solche Maschinen investieren, und andererseits Bauherren, die ein neues Gebäude mit dem verbesserten Zollingerdach bauen wollen.

Potenziale

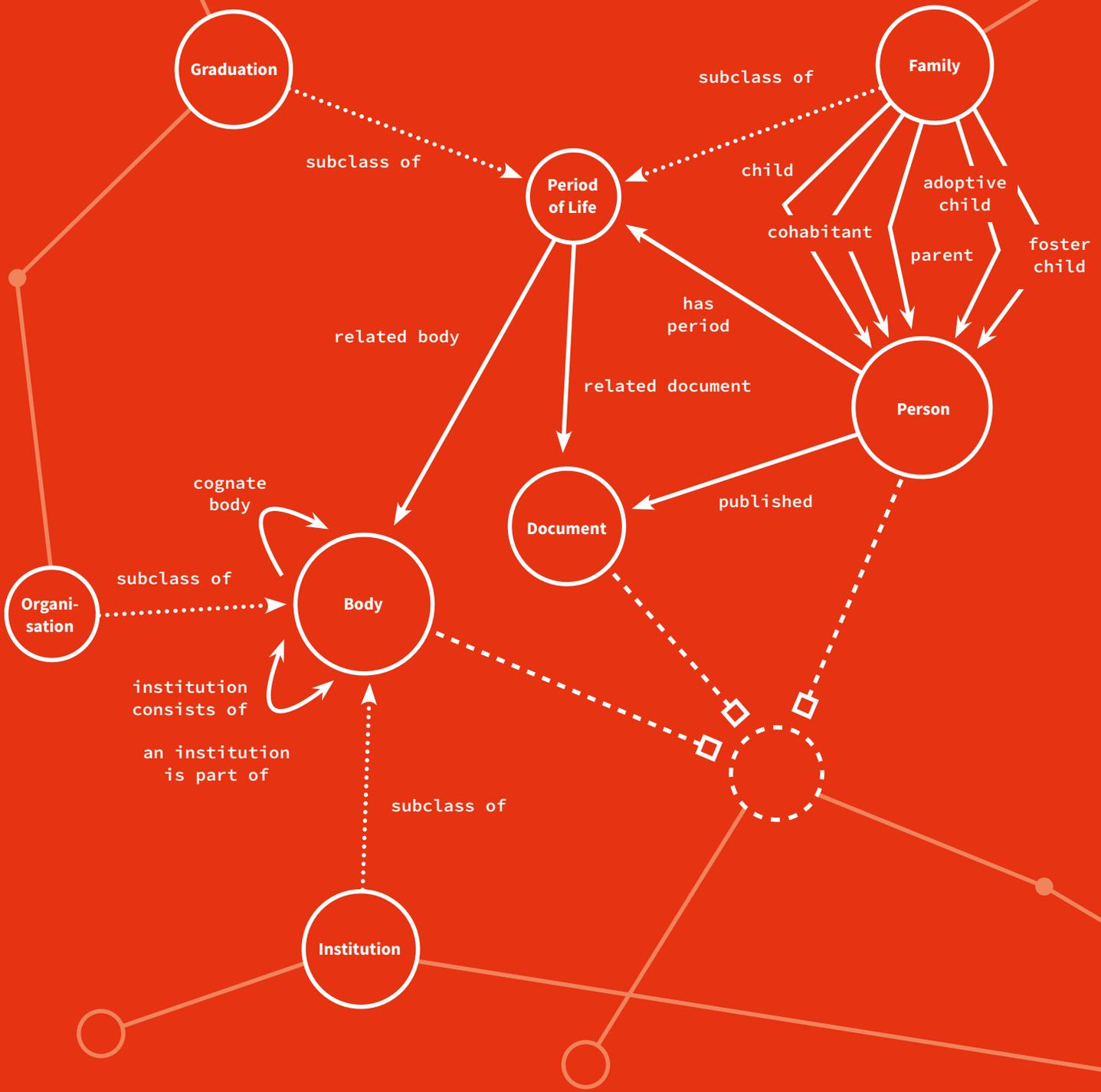
Bisher werden für Neubauten vor allem Beton und Stahl genutzt. Für ihre Herstellung wird viel Energie verwendet und viel CO₂ produziert. Holz dagegen ist weltweit verfügbar, wächst ständig nach, bindet CO₂ und ist einfach im Umgang. Die Nachfrage wird

steigen, prognostiziert Stahr: „Seit dem Beginn unserer Forschung zum Zollingerdach hat sich die politische Situation schon deutlich verändert. Während eine CO₂-Bepreisung lange ein eher wissenschaftlich diskutiertes Thema war, wurde sie kürzlich ins Klimapaket der Bundesregierung aufgenommen. Es ist davon auszugehen, dass das Bauen mit Holz auch dadurch eine Renaissance erleben wird.“ Schon jetzt ist zu spüren, dass das Thema Nachhaltigkeit beim Hausbau an Relevanz gewinnt. Vor diesem Hintergrund scheint die bald hundert Jahre alte Bautechnik von Zollinger fast visionär. Die Digitalisierung könnte ihr zu einem Comeback verhelfen. —



Prof. Dr. Alexander Stahr

(*1973) ist seit 2010 Professor für Tragwerkslehre an der Fakultät Architektur und Sozialwissenschaften der HTWK Leipzig. 2013 gründete der promovierte Bauingenieur die Forschungsgruppe FLEX (Forschung, Lehre, Experiment) an der HTWK Leipzig. Schwerpunkt ist die Entwicklung digitaler Werkzeuge für material-effiziente, gekrümmte Konstruktionen mit individueller Geometrie und deren Prototypenbau.



Modell der Karrieredaten eines Professors in der Datenbank des Leipziger Professorenkatalogs. Im Forschungsprojekt PCP-on-Web werden derartige Modelle verknüpft



Geschichte zeitgemäß erforschen

Text: Katrin Haase

In Bibliotheken, Archiven und Museen in aller Welt lagern Dokumente, die von früheren Zeiten berichten. Vieles davon wurde inzwischen digitalisiert. Der digitale Datenschatz könnte neue Erkenntnisse über unsere Vergangenheit enthüllen – wenn er über klug aufgebaute Datenbanken erschlossen wird. Historikerinnen und Informatiker arbeiten dafür zusammen.

Wollen Historikerinnen und Historiker herausfinden, welche Umstände im Europa des 16. bis 18. Jahrhunderts darüber entschieden, wer Karriere an einer Universität machte, müssen sie zeitgeschichtliche Berichte aufspüren, Einzelschicksale vergleichen und daraus Rückschlüsse ziehen. Doch wie viele Quellen in wie vielen europäischen Bibliotheken können sie sichten? Bei ein paar hundert Dokumenten und einer Handvoll Archiven muss wohl Schluss sein – der Mensch hat nur begrenzte Kapazitäten. Für einen Computer hingegen ist es ein Leichtes, riesige Datensätze zu durchsuchen und dabei auch noch Muster zu erkennen. Um mithilfe digitaler Daten geisteswissenschaftliche Forschungsfragen lösen zu können, müssen Historikerinnen und Informatiker ihre Kompetenzen und Methoden kombinieren.

Was das bedeutet, lässt sich derzeit im interdisziplinären Forschungsprojekt „PCP-on-Web“ an der Herzog August Bibliothek (HAB) Wolfenbüttel und der HTWK Leipzig beobachten. Dahinter verbirgt sich der Titel „Professorale Karrieremuster der Frühen Neuzeit. Entwicklung einer wissenschaftlichen Methode zur Forschung auf online verfügbaren und verteilten Forschungsdatenbanken der Universitätsgeschichte“. Die Herausforderung: unterschiedliche Datenbanken mit Lebens- und Karrieredaten von Professoren sinnvoll verknüpfen. Die Lösung: Datenbanken, die Grammatik verstehen.



Hermann Conring (1606–1681) machte an der Universität Helmstedt eine beispielhafte Karriere als Professor und Universalgelehrter

Rückblende: Vor 400 Jahren

Hermann Conring war ein wissbegieriger Junge. 1606 in einem ostfriesischen Pfarrerrhaushalt geboren, machte er sich in der Lateinschule als besonders lernwillig bemerkbar. Der Helmstedter Professor Cornelius Martini wurde schließlich auf den damals 14-Jährigen aufmerksam, holte ihn als Stipendiat nach Helmstedt und ließ ihn bei sich wohnen. Nach Martinis Tod unterstützte Professor Georg Calixt den jungen Conring und sorgte dafür, dass dieser an der Universität Leiden forschen und seine ersten wissenschaftlichen Aufsätze drucken konnte. Dann bekam Conring das Angebot seines Lebens: Er sollte die Söhne des braunschweig-lüneburgischen Kanzlers Arnold Engelbrecht erziehen. Für diese Position kehrte er als 22-Jähriger in die Nähe von Helmstedt zurück – mit Aussicht auf eine Professur in Naturphilosophie, da die Stelle gerade vakant geworden war. In Engelbrechts Haus kam Conring mit politischen Amtsträgern in Kontakt und bewarb sich

2009

Die ersten 50 Bitcoins werden „geschürft“.

offiziell auf die Professur. Regierung und Universität stimmten zu, er wurde Professor. Fortan widmete er sich intensiv der Lehre, veröffentlichte diverse Schriften und erwarb zwei Doktorgrade: in Medizin und Philosophie. Außerdem heiratete er die Tochter des Celler Vizekanzlers, womit sein Vermögen und sein sozialer Aufstieg gesichert waren. Im Alter von 31 Jahren wurde Conring Professor für Medizin und Leibarzt der Königin Christina von Schweden. Dreizehn Jahre später wurde er zusätzlich Professor für Politik. Conring prägte die Fächer Rechtsgeschichte, Staatenkunde, Politik, Medizin und Theologie und starb 1681 als wohlhabender Mann und angesehener Gelehrter mit eigener Bibliothek, Münzkabinett und Güterbesitz.

Muster erkennbar?

Ist Conrings Lebensweg beispielhaft für den Aufstieg eines begabten Schülers zum Professor? Welchem Muster folgten typische Professorenkarrieren in der Übergangszeit vom Mittelalter zur Neuzeit? Der starre Karriereweg zur Professur, wie wir ihn heute kennen – erst Studium, dann Dokortitel, Habilitation und schließlich die Berufung – war damals noch nicht etabliert. Zugänglich war eine akademische Karriere nur Männern. „Die frühneuzeitliche Professorenschaft kann als intellektuelle Elite gelten. Professoren waren kulturelle Wissensvermittler, politische Weisungsgeber und wirkten quasi nebenberuflich als praktizierende Ärzte, Anwälte, Prediger und Autoren“, erklärt die Historikerin Jennifer Blanke von der HAB Wolfenbüttel. Insofern beinhaltet die Frage nach Karrieremustern auch die Frage danach, wem derart attraktive Positionen in der Gesellschaft überhaupt zugänglich waren.

Viele deutschsprachige Universitäten haben in den vergangenen Jahren ihre Archive digitalisiert und in Form sogenannter Professorenkataloge als Datenbanken verfügbar gemacht. Doch dabei handelt es sich um unverknüpfte Einzellösungen, Recherchen über mehrere Kataloge hinweg sind

bislang nicht möglich. Die ungebändigten Datenbanken mit Professorenlebensläufen nutzen die Informatiker der HTWK Leipzig als Futter, um neue Methoden und Algorithmen zu entwickeln. „Unser Ziel ist, geisteswissenschaftliche Fragestellungen mithilfe von digitalen Technologien beantwortbar zu machen. Wir sind überzeugt, dass Online-Datenbanken zeit- und kostenintensive Recherchen verkürzen und neue Forschungserkenntnisse zutage fördern können“, so Informatik-Professor Thomas Riechert von der HTWK Leipzig. Genaugenommen geht es also um zwei Forschungsfragen: die Frage nach universitären Karrieremustern einerseits und die Frage nach geeigneten Methoden zur Verknüpfung von Geschichtsdatenbanken andererseits – Neuland in der Methodik geisteswissenschaftlicher Forschung. Dafür werden die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von 2017 bis 2020 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Ehemalige Universität Helmstedt

Die „Academia Julia“ wurde 1576 von Herzog Julius, Fürst von Braunschweig-Wolfenbüttel, als protestantische Universität gegründet. Mit 559 Immatrikulationen war sie im Jahr 1616 die drittgrößte Universität im deutschsprachigen Raum. Mit der Eingliederung des Herzogtums Braunschweig-Wolfenbüttel in das Königreich Westfalen wurde die Universität Helmstedt 1810 geschlossen.

2010

Google Street View startet in Deutschland. Zuvor gehen 244.237 Anträge auf Unkenntlichmachung von Gebäuden ein.

Weblinks mit Bedeutung

Wenn Historikerinnen und Informatiker gemeinsam forschen, dann nutzen sie Begriffe aus der Linguistik: Sie sprechen von Subjekt, Prädikat und Objekt und meinen damit das Semantic Web. Das Internet basiert auf Textdokumenten, die mithilfe von Links verbunden sind. Im herkömmlichen Netz sind diese Verbindungen nicht bewertet oder begründet. Beim Semantic Web ist die Grundidee, Informationen im Netz zueinander in sinnvolle Relationen zu setzen und so Zusammenhänge herzustellen. Wir alle kennen es aus der Wikipedia: Suchen wir dort den Begriff „Leipzig“, ist Leipzig das Subjekt. Am Ende des Textes finden wir die Kategorie „Deutsche Universitätsstadt“ – das Objekt. Verknüpft sind beide über das Prädikat „ist Teil der Gruppe“. Diese Grundeinheit nennt sich Tripel. Um Tim Berners-Lee, Erfinder von World Wide und Semantic Web, zu zitieren: „Das Semantic Web ist eine Erweiterung des bestehenden Netzes, in der Informationen mit eindeutigen Bedeutungen versehen werden, um die Arbeit zwischen Mensch und Computer zu erleichtern.“ Als

Standardsprache hat sich dafür RDF (Resource Description Framework) etabliert. Auch Thomas Riechert nutzt diese Sprache, um die Professordatenbanken miteinander zu verknüpfen.

Die Methodik

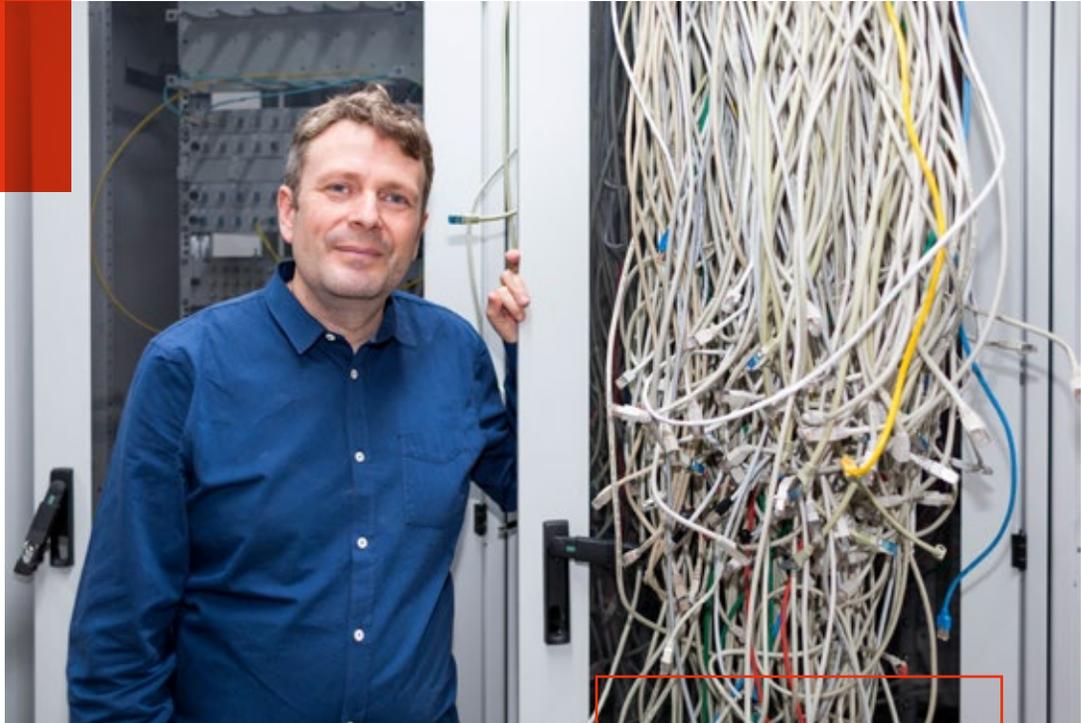
Riechert kam bereits während seiner Promotionszeit mit der Geschichtswissenschaft in Kontakt. Damals baute der Informatiker den Leipziger Professorenkatalog auf, eine auf dem Semantic Web beruhende Datenbank, in der alle Professoren verzeichnet werden sollen, die in Leipzig wirkten. Diese Datenbank verbindet er für das PCP-on-Web-Projekt mit den Professorenkatalogen der Universitäten Helmstedt, Bamberg und Kiel. Für Projekte wie diese hat er das Heloise Common Research Model entwickelt – „ein methodischer Vorschlag, der die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen erleichtern und die Verknüpfung unterschiedlicher Datenbanken ermöglichen soll“, so Riechert. Dabei wird zwischen der Ebene der Datenbanken, der Ebene der Anwendungen und der Ebene der Schnittstellen unterschieden. Bei PCP-on-Web beispielsweise verknüpft Riechert die Datenbanken der verschiedenen Professorenkataloge, während sein Mitarbeiter Edgard Marx gemeinsam mit der Geschichtsforscherin Jennifer Blanke an der Schnittstelle zwischen Mensch und Computer arbeitet. Sie entwickeln einen Suchalgorithmus, der geschichtswissenschaftliche Forschungsfragen so übersetzt, dass die Datenbanken darauf antworten können.

„Wir sind überzeugt, dass Online-Datenbanken zeit- und kostenintensive Recherchen verkürzen und neue Forschungserkenntnisse zutage fördern können“

Thomas Riechert, Professor für Informationssysteme und Datenmanagement

2016

Die britische Firma Cambridge Analytica wertet illegal Facebook-Daten aus, um Donald Trump zum Sieg der US-Wahl zu verhelfen.



Der Zwischenstand

Ein abschließendes Ergebnis ist erst Ende 2020 zu erwarten, doch Tendenzen sind bereits erkennbar. „Ein Professor musste gut situiert und hervorragend sozial vernetzt sein. Insofern ist die Karriere des Universalgelehrten Hermann Conring, der schon früh Begabung, Unterstützer und ein mächtiges Netzwerk hatte, muster­gültig und beispielhaft für die Frühe Neuzeit“, erläutert Jennifer Blanke und ergänzt: „Jedoch ist wichtiges, aufschlussreiches Quellenmaterial noch nicht digitalisiert und fließt somit nicht in dieses Forschungsprojekt ein. Daher können wir bisher zwar Tendenzen ausmachen, aber die Frage nach Karrieremustern nicht abschließend beantworten.“ Das Forschungsprojekt zeigt deshalb auch: Für moderne Geschichtsforschung mit zuverlässigen Ergebnissen müssen noch zahlreiche weitere historische Dokumente mit einem gut durchdachten und semantisch verknüpften System digitalisiert werden. Auf die Frage nach einer neuen Methode zur Verknüpfung und Auswertung von Geschichtsdatenbanken haben die

Prof. Dr. Thomas Riechert

(*1973) ist seit April 2014 Professor für Informationssysteme und Datenmanagement an der HTWK Leipzig. Zuvor forschte und promovierte er am Informatik-Institut der Universität Leipzig. 2006 baute er die Forschungsgruppe „Agile Knowledge Engineering and Semantic Web“ mit auf.

Informatiker der HTWK Leipzig allerdings bereits jetzt eine umfassende Antwort parat: in Form von dokumentierten Algorithmen und Handbüchern. Forscherinnen und Forscher in aller Welt können die Informationen in Zukunft frei nutzen und ihre Projekte auf diesen Wissensstand aufbauen. —

Heute sehen, was morgen krank macht

Text: Dr. Rebecca Schweier

Wissenschaftler der HTWK Leipzig haben ein System entwickelt, mit dem sich anhand von Videoaufnahmen komplette Arbeitsabläufe ergonomisch bewerten lassen. Besonders belastete Körperregionen werden in Ampelfarben dargestellt. Seit Herbst 2019 wird das System deutschlandweit vertrieben.



Zwei Mitarbeiter des Leipziger BMW-Werks montieren die Motorhaube an einen Sportwagen. Dabei nutzt der linke Mitarbeiter einen etwas ergonomischeren Bewegungsablauf als der rechte

Die Autokarosserie fährt lautlos heran, ein Mechaniker beugt sich herab, montiert die Motorhaube, die nächste Karosserie fährt heran, der Mechaniker beugt sich wieder herab, montiert eine Motorhaube ... Viele Male am Tag die gleichen Handgriffe, Bewegungen, Belastungen. Auf Dauer kann das im wahrsten Sinne des Wortes auf die Knochen gehen.

Muskel-Skelett-Erkrankungen zählen zu den häufigsten Gesundheitsproblemen in der Arbeitswelt. Sie verursachen in Deutschland rund ein Fünftel aller Arbeitsunfähigkeitstage und mehr als 30 Milliarden Euro an Krankheitskosten pro Jahr. Einem besonderen Risiko sind Personen ausgesetzt, deren Arbeitsplatz durch monotone und wiederkehrende Bewegungen geprägt ist. So führen hockende und kniende Positionen häufig zu Knieschmerzen, gebückte Positionen zu Rückenschmerzen und Arbeiten über Kopf zu Schulterschmerzen.

Im Leipziger BMW-Werk schulen deshalb Gesundheitsexpertinnen und -experten jährlich mehrere hundert Vorarbeitende und Führungskräfte. Sie vermitteln ihnen darin, wie wichtig es ist, die Bewegungsabläufe bei der Arbeit regelmäßig zu variieren und bestimmte Bewegungen zu vermeiden. Dabei unterstützt sie ein System der Forschungsgruppe Laboratory for Biosignal Processing (LaBP) an der HTWK Leipzig: Humen Dynamics. „Humen“ ist ein Akronym aus „human engineering“, dem englischen Begriff für Ergonomie.

Ergonomie von grün bis rot

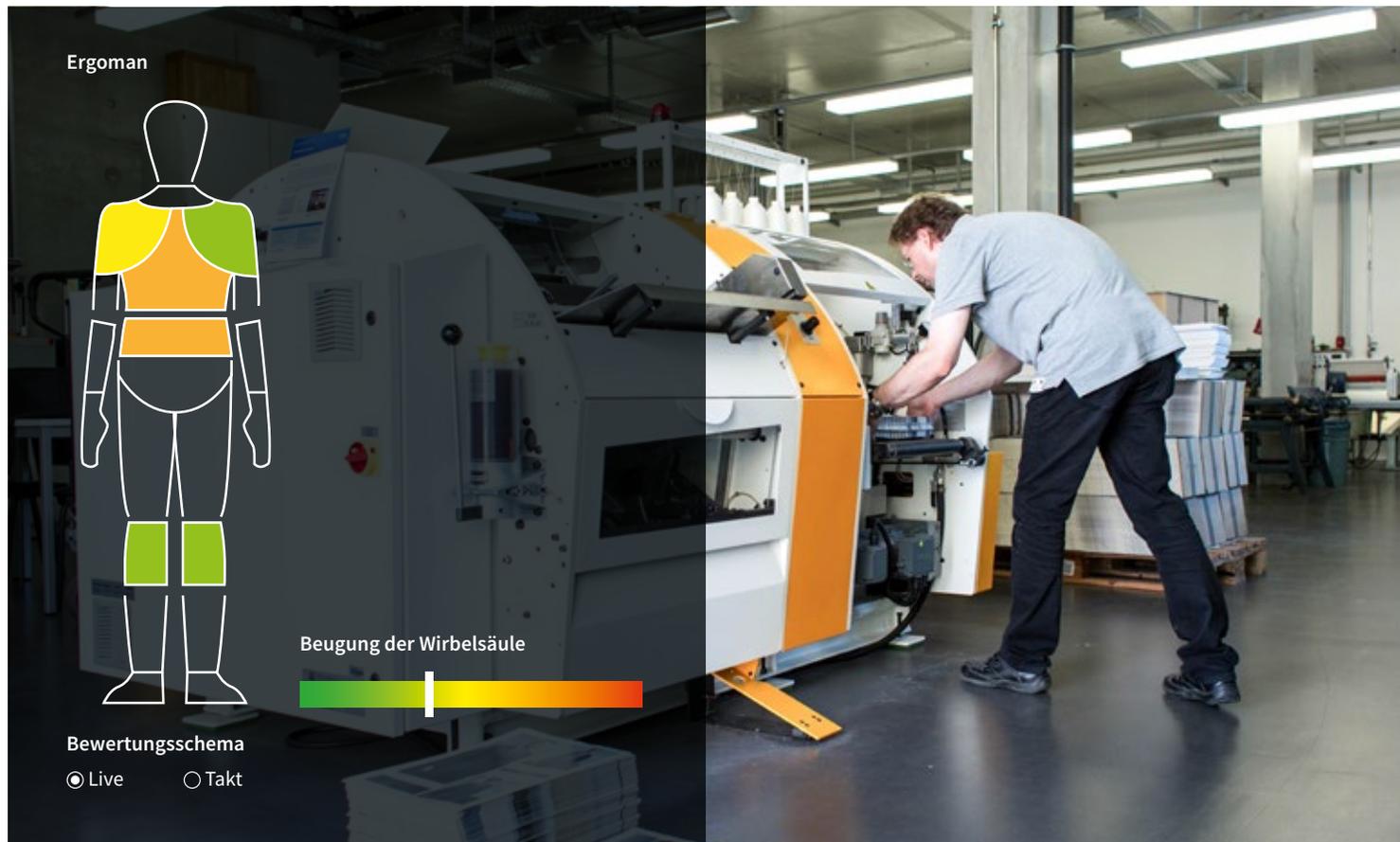
Humen Dynamics wertet anhand von Videoaufnahmen aus, wie körperlich belastend die gefilmten Arbeitsabläufe sind. Das Besondere ist: Für die Analyse muss keine spezielle Laborsituation geschaffen werden, die arbeitende Person kann mit einer handelsüblichen Kamera gefilmt werden – inzwischen reicht selbst ein Smartphone aus. Die Software erkennt in den Videos automatisch Schultern, Rücken und Knie, erfasst die Winkel der Gelenke im Bewegungsverlauf und gleicht die Ergebnisse mit aktu-

ellen Ergonomie-Leitlinien wie dem RULA-Verfahren (Rapid Upper Limb Assessment) ab. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Person seitlich oder frontal im Bild zu sehen ist und ob sich ihre Position während der Aufnahme verändert. Auf dem Monitor werden die verschiedenen Körperregionen mit einem Ampelsystem von ‚grün – unbedenklich‘ bis ‚rot – überlastet‘ eingefärbt. So ist in Echtzeit ersichtlich, bei welchen Bewegungen an welchen Stellen Belastungen auftreten.

Patrick Frenzel ist der Entwickler hinter Humen Dynamics. Der Elektrotechnik-Ingenieur beschäftigt sich seit 2011 mit der Bewegungs- und Biosignalerfassung. „Ich kenne viele Leute, die regelmäßig ins Fitnessstudio gehen und penibel darauf achten, wie sie die Hanteln anheben, aber bei der täglichen Arbeit überhaupt nicht auf ihre Bewegungsabläufe achten. Dabei sind es oft schon kleine Veränderun-

DIGITALISIERUNG

Arbeitsplatzanalyse mit Humen Dynamics in der Hausdruckerei der HTWK Leipzig



gen, die Bewegungsabläufe gelenkschonender machen. Mit unserem System können wir das veranschaulichen“, so Frenzel.

Kooperation mit BMW

Den Vorgänger von Humen Dynamics entwickelte Frenzel als Mitglied der HTWK-Nachwuchsforschungsgruppe METEORIT, Praxispartner war das Leipziger BMW-Werk. Hier lief bereits parallel ein Forschungsprojekt mit der Universität Leipzig, in dem der Sportwissenschaftler Franz Mätzold Konzepte zur Gesundheitsförderung an Montagearbeitsplätzen erarbeitete. Frenzel und Mätzold arbeiteten fortan zusammen: Frenzel entwickelte unter dem Namen „Ergonomics in Motion“ eine Software, die mithilfe der Kamera Kinect von Microsoft dreidimensional Körpergelenke erfasste, Mätzold erarbeitete dazu ein Bewertungsschema auf Grundlage aktueller Ergonomie-Richtlinien. BMW setzt das System seitdem in verschiedenen Generationen als Teil seiner betrieblichen Gesundheitsförderung in Werken auf aller Welt ein. „Das System hilft uns dabei, im gesamten Konzern für Ergonomie am Arbeitsplatz zu begeistern. Beispielsweise nutzen wir es viel, um gemeinsam mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern passende Strategien zur Entlastung des Rückens zu finden



Franz Mätzold (links) bei einer Bewegungsschulung im Leipziger BMW-Werk

– denn das hat sehr viel mit der richtigen Beinstellung zu tun“, so Mätzold, der mittlerweile bei BMW als Gesundheitsmanager arbeitet.

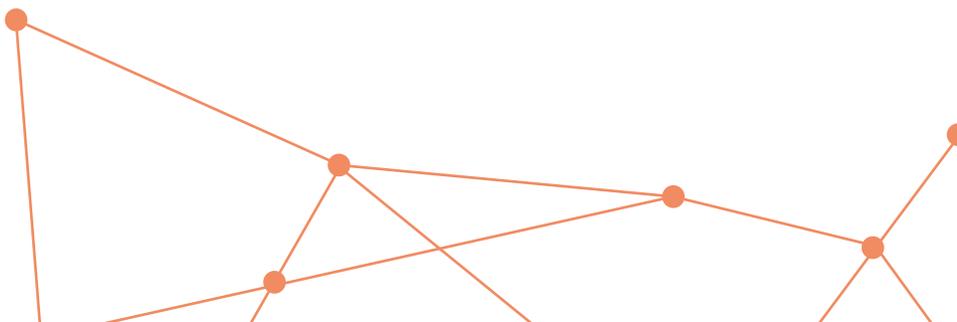
Frenzel hingegen blieb an der HTWK Leipzig und befasste sich weiter mit der Bewegungserfassung: „Die Kinect-Kamera, die wir für ‚Ergonomics in Motion‘ verwendeten, war aus Entwicklersicht ziemlich spannend – aber ursprünglich wurde sie für die Videospielekonsole Xbox entwickelt. Hier fand sie nicht genügend

Zuspruch, daher stellte Microsoft die Produktion ein. Schnell wurde uns klar, dass wir uns aus solchen Abhängigkeiten befreien mussten. Also entwickelten wir in den folgenden Jahren am Forschungs- und Transferzentrum der Hochschule Schritt für Schritt ein neues System, das ohne spezielle Kamertechnik funktioniert.“

Bewegungsanalyse mit künstlicher Intelligenz

Gerold Bausch ist Stiftungsprofessor für Eingebettete Systeme und Signalverarbeitung an der HTWK Leipzig und begleitet die Entwicklung von Anfang an aus strategischer Perspektive. Er erzählt: „Im Entwicklungsverlauf ist es uns gelungen, die Software so intelligent zu machen, dass sie Bewegungen in Videos erkennt, die mit herkömmlichen Kameras, also in 2D

Humens Dynamics erkennt menschliche Bewegungen in ganz normalen Videos





Angelernt wird die Software mit speziellen 3D-Videos einer sich bewegendem Person, die an ihrem Körper reflektierende Trackingkugeln trägt

aufgenommen wurden. Dafür nutzen wir eine Methode der künstlichen Intelligenz: Die Software lernt anhand von vorgegebenen Bilddaten selbst.“ Als Lernmaterial dienen ein digitales Modell des menschlichen Skeletts sowie viele Stunden 3D-Videomaterial, das eine Person bei verschiedenen Bewegungen zeigt. Anders als in den Aufnahmen, anhand derer später Bewegungsabläufe analysiert werden sollen, trägt die Person in den Lernvideos zusätzlich Trackingmarker. Für die Aufnahme solcher Videos stellen sich die Ingenieure im Labor des HTWK-Forschungszentrums oft selbst vor die Kamera.

Aktuell erkennt die Software sicher die vielfältigen Bewegungsabläufe, die in verschiedenen Berufen üblich sind. Aber manche Bewegungen – beispielsweise überwiegend kniende Tätigkeiten wie beim Fliesenlegen – hat das System noch nicht so oft gesehen. „Möchte ein Kunde derartige Bewegungen analysieren, dann geht selbstverständlich auch das – aber wir müssen erst mehr entsprechende Videos ins Lernprogramm der Software aufnehmen. Das Anlernen selbst dauert ungefähr eine Woche“, so Frenzel.

Aus der Forschung in den Markt

Mit der Zeit wurde Humen Dynamics immer bekannter, dabei gab es anfangs noch nicht einmal einen professionellen Vertrieb. So nutzt beispielsweise das österreichische Verpackungsunternehmen Gigant das System, um Arbeitsplätze mit händischen Packprozessen zu analysieren und besser an die Bedürfnisse der Mitarbeiter anzupassen.

Im April 2019 stellte Gerold Bausch das System auf dem „Tag der Ergonomie“ in Mannheim vor. Dabei ergab sich ein Kontakt, der sich als folgenreich erweisen sollte: Christian Brunner vom Institut für Gesundheit und Ergonomie (IGR) in Nürnberg nutzte die Messe, um sich die Technologie anzuschauen. „Davon gehört hatte ich bereits bei Kundenbesuchen – nun wollte ich mir selbst ein Bild machen“, erzählt Brunner. Das auf Ergonomieberatung spezialisierte Unternehmen hat ein ähnliches Produkt entwickelt: „Humen Arbeitsplatzanalyse“, eine Software, die Büroarbeitsplätze auf Grundlage eines Fotos analysiert und die Ergebnisse in Ampelfarben darstellt.

Die Wissenschaftler der HTWK Leipzig und das IGR wurden sich schnell einig: IGR übernimmt ab Herbst 2019 den Vertrieb und bietet das System sowohl als Dienstleistung als auch als Hard- und Software-Paket an. „Das Leipziger System mit seinem Fokus auf dynamische Arbeitspro-

zesse ist wirklich eine exzellente Ergänzung unseres bisherigen Angebots“, erklärt Brunner. Nach dem bisherigen Kundeninteresse gefragt, zieht Brunner wenige Wochen nach dem Vertriebsstart eine positive Bilanz: „Es laufen bereits Gespräche mit mehreren potenziellen Käufern, der erste Vertrag über eine größere Stückzahl ist so gut wie unterzeichnet.“

Die Forscher von LaBP konzentrieren sich fortan wieder ganz auf die Weiterentwicklung ihres Systems. Pläne gibt es schon genug, wie Bausch verrät: „Derzeit funktioniert unsere Software nur fehlerfrei, wenn höchstens eine Person im Video zu sehen ist. Schön wäre es, wenn künftig auch Videos analysiert werden könnten, auf denen noch weitere Personen zu sehen sind. Außerdem hat uns der Einsatz der Technologie für Trainingsanalysen im Kanurennensport gezeigt: Auch für Anwendungen im Leistungssport könnte Humen Dynamics weiter ausgebaut werden.“ —

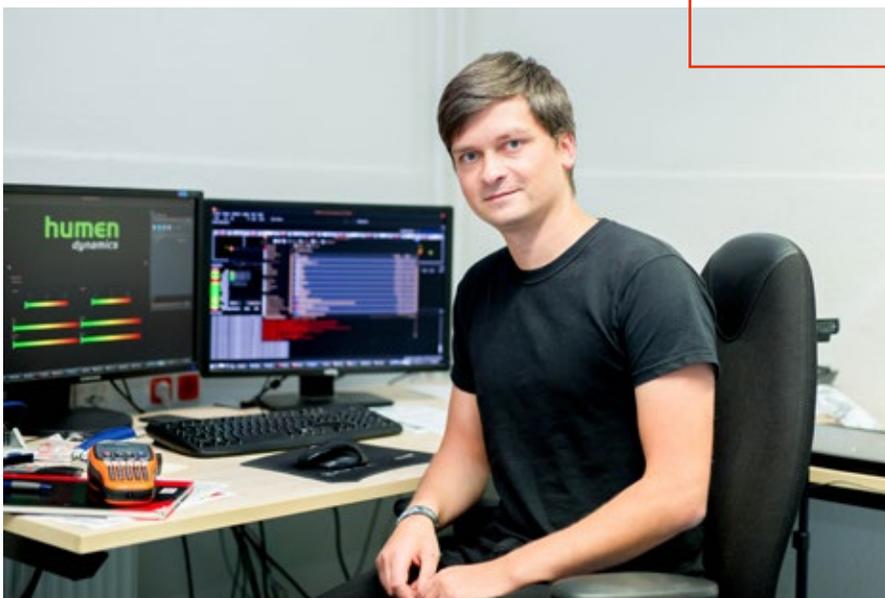


Gerold Bausch

(*1979) wurde 2019 auf die Stiftungsprofessur für Eingebettete Systeme und Signalverarbeitung an der HTWK Leipzig berufen. Der promovierte Elektrotechnik-Ingenieur forscht seit 2013 in der Arbeitsgruppe „Laboratory for Biosignal Processing“.

Patrick Frenzel

(*1984) forscht seit 2011 in der Arbeitsgruppe „Laboratory for Biosignal Processing“ an der HTWK Leipzig zur Bewegungs- und Biosignalerfassung. Er studierte Elektrotechnik und Informationstechnik an der HTWK Leipzig.



Gesundheitscheck im Umspannwerk

Text: Dr. Rebecca Schweier, Fotos: Robert Weinhold

Um Stromausfälle noch unwahrscheinlicher zu machen, haben Ingenieure der HTWK Leipzig eine Software zur Verschleißerkennung an zentralen Knotenpunkten des Stromnetzes entwickelt. Die Fotoreportage zeigt einen Messeinsatz an einem Trafo im Umspannwerk Heidenau.

FOTOREPORTAGE

Michael Weise
auf dem Trafo





Zwei Tage lang untersucht ein Forschungsteam der HTWK Leipzig den Verschleißzustand des Leistungstransformators TR 102. Im Bild v.l.n.r: Gunnar Nitsche, Peter Kästel, Prof. Gerd Valtin, Torsten Friedrich (ENSO Netz), auf dem Trafo: Michael Weise

Damit die Wissenschaftler der HTWK Leipzig den Trafo TR 102 ohne Risiko untersuchen können, hat der Netzbetreiber die Hälfte des Umspannwerks Heidenau abgeschaltet. Für die Stromumwandlung ist nun allein der baugleiche Zwilling von TR 102 zuständig. Stromkundinnen und -kunden merken von alledem nichts.

TR 102 sorgt seit 30 Jahren dafür, dass südlich von Dresden ein moderner Alltag möglich ist. Ohne ihn und seinen baugleichen Zwilling können keine Züge fahren, keine Fabriken produzieren und keine Patientinnen und Patienten im Krankenhaus versorgt werden. Der 70 Tonnen schwere Leistungstransformator im Umspannwerk Heidenau versorgt die gesamte Region mit Strom.

Damit er – und damit die Stromversorgung – nicht plötzlich ausfällt, wird der Trafo in festgelegten Abständen inspiziert und gewartet. Zusätzlich wird er immer dann intensiv untersucht, wenn ein kritisches Ereignis aufgetreten ist – also wenn beispielsweise im zugehörigen Netzabschnitt ein Blitz eingeschlagen hat. Jede Inspektion ist zeit- und kostenintensiv. „Durch einen Leistungstransformator fließt ein sehr hoher Strom bei enorm hoher Spannung. Bei einem Überschlag kann diese Kombination für Mensch und Tier tödlich enden, wenn sich diese nur in der Nähe befinden“, erläutert Peter Kästel, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der HTWK Leipzig. Deshalb müssen Leistungstransformatoren vor jeder Inspektion abgeschaltet werden. Das Wartungspersonal führt dann verschiedene Messungen durch und versucht so,



Um kein Sicherheitsrisiko einzugehen, ist der Arbeitsbereich klar gekennzeichnet

sich von außen ein Bild über den Verschleißzustand im Inneren des Trafos zu machen. Nicht immer kommt dabei ein eindeutiges Ergebnis heraus. „Für den Netzbetreiber stellt so eine Situation ein erhöhtes Betriebsrisiko dar. Deshalb ist es oft sicherer, einen gealterten Trafo zu tauschen – auch wenn er womöglich noch einige Jahre fehlerfrei weiterlaufen könnte“, so Kästner. Auf der anderen Seite kann es trotz regelmäßiger Kontrollen hin und wieder vorkommen, dass ein Trafo plötzlich ausfällt und dadurch hohe Kosten verursacht.

Peter Kästel ist Teil eines Wissenschaftlerteams unter Leitung von Prof. Gerd Valtin, das sich zum Ziel gesetzt hat, die korrekte Beurteilung des Verschleißzustands von Trafos zu vereinfachen. Dazu haben die Wissenschaftler in den vergangenen drei Jahren ein Diagnoseverfahren für Trafos entwickelt. Dessen Herzstück ist ein mathematisches Modell, welches neben verschiedenen Messwerten auch Netzparameter, Netzstruktur, Fehlerkosten und Ausfallzeiten berücksichtigt – und für das die Wissenschaftler 2019 ein Patent angemeldet haben.

Für die Überprüfung des Modells haben die Ingenieure zehn Transformatoren in ganz Mitteldeutschland eigenhändig vermessen und den Zustand der Anlagen entsprechend der geltenden DIN-Normen diagnostiziert. Zusätzlich werteten die Wissenschaftler die Analysedaten von rund 30 weiteren Transformatoren aus,

die ihnen mehrere Energieunternehmen zur Verfügung stellten. „Anhand dieser Messdaten haben wir unsere Software überprüft und optimiert. Damit können wir sicherstellen, dass die automatisierte Diagnose gleich gute oder sogar bessere Ergebnisse liefert als die manuelle Auswertung der Messungen“, erklärt Valtin. Für Anwenderinnen und Anwender ergeben sich gleich mehrere Vorteile: Zum einen geht die Auswertung der Diagnose eines Trafos nun deutlich schneller, und das bei konstant hoher Qualität. Zum anderen ist es viel leichter, die Ergebnisse mit früheren Messungen zu vergleichen und damit den Zustand der Anlage besser einzuschätzen.

Projektpartner waren die Hochschule Zittau/Görlitz sowie mehrere Unternehmen aus der Energiebranche, darunter auch die ENSO Netz. Der Netzbetreiber versorgt in Ostsachsen rund 500.000 Kundinnen und Kunden mit Strom und betreibt mehr als 100 Leistungstransformatoren. Torsten Friedrich ist Fachgruppenleiter des Servicecenters Primärtechnik und Fachingenieur für Leistungstransformatoren bei der ENSO Netz. Er hat das Forschungsprojekt begleitet. „Durch die Energiewende werden große Kraftwerke zunehmend von vielen dezentralen Erzeugern wie Wind und Sonne ersetzt. Das fordert unserem Stromnetz einiges ab. Mit der im Projekt entwickelten Software können wir unsere Transformatoren noch engmaschiger überwachen“, sagt Friedrich.



Prof. Gerd Valtin (links) und Peter Kästel bei der Sichtprüfung

**Prüfschritt 1 von 12, Sichtprüfung:
An TR 102 tritt eine kleine Menge Öl
aus – ein Alterungszeichen. Das sollte
demnächst abgedichtet werden. Damit
kein Öl ins Grundwasser gelangen kann,
steht TR 102, wie jeder Trafo, in einem
Betonbecken.**

Was ist ein Trafo?

Ein Transformator, kurz Trafo, wandelt elektrische Spannung um. Fast allen elektrischen Geräten sind Trafos vorgeschaltet. So befindet sich beispielsweise in jedem Handyladegerät ein kleiner Trafo, der die in Europa übliche Netzspannung von 220 Volt auf 5 Volt wandelt.

Wie funktioniert ein Trafo?

In einem Trafo befinden sich zwei Spulen, die durch einen magnetischen Kern verbunden sind. Durchfließt der angelegte Strom eine der beiden Spulen, entsteht ein magnetisches Feld. Über dieses Feld wird der Strom auf die andere Spule übertragen. Je nach Anzahl der Spulenwindungen erhöht oder verringert sich dabei die Spannung.

Was ist ein Umspannwerk?

In Deutschland sorgen mehr als 1,8 Millionen Kilometer Stromkabel dafür, dass überall genügend Energie vorhanden ist. Weil bei hoher Spannung die Übertragungsverluste am geringsten sind, wird Strom über große Distanzen bei mehreren hunderttausend Volt transportiert – entweder über unterirdische Kabel oder über Freileitungen. Für die regionale und lokale Weiterverteilung wird die Energie in Netze mit mittlerer und niedriger Spannung übertragen. Umspannwerke verknüpfen die verschiedenen Netze wie Straßenkreuzungen mit Zubringern und Abfahrten. Riesige Trafos, sogenannte Leistungstransformatoren, übernehmen innerhalb der Umspannwerke die eigentliche Spannungsumwandlung.



Gunnar Nitsche (links) und Michael Weise bereiten die Messgeräte für die anstehende Leerlaufmessung vor

Prüfschritt 3 von 12, Leerlaufmessung: Von 120.000, 100.000 oder 90.000 Volt auf 20.000 Volt – ein Trafo beherrscht verschiedene Umwandlungsstufen. Die Wissenschaftler testen, ob diese wirklich alle funktionieren.

Torsten Friedrich (ENSO Netz), Peter Kästel und Prof. Gerd Valtin (v. l.) diskutieren die Messergebnisse





Peter Kästel ist auf den Trafo geklettert, um dort das Messsystem für die Frequenzganganalyse anzuschließen

Prüfschritt 7 von 12, Frequenzganganalyse: Durch die braunen Keramik-Isolatoren führen Kupferleitungen ins Innere des Trafos. Peter Kästel schließt ein Messsystem an eine dieser Durchführungen an, um das Übertragungsverhalten zu testen. Dazu schickt er kleine Strommengen durch den Trafo und prüft, wie dieser auf das Testsignal reagiert.

Prüfschritt 12 von 12, Ölprobe:
Ähnlich wie bei einem Blutbild können anhand der Partikel im Öl eines Trafos Rückschlüsse auf seinen Verschleiß gezogen werden.



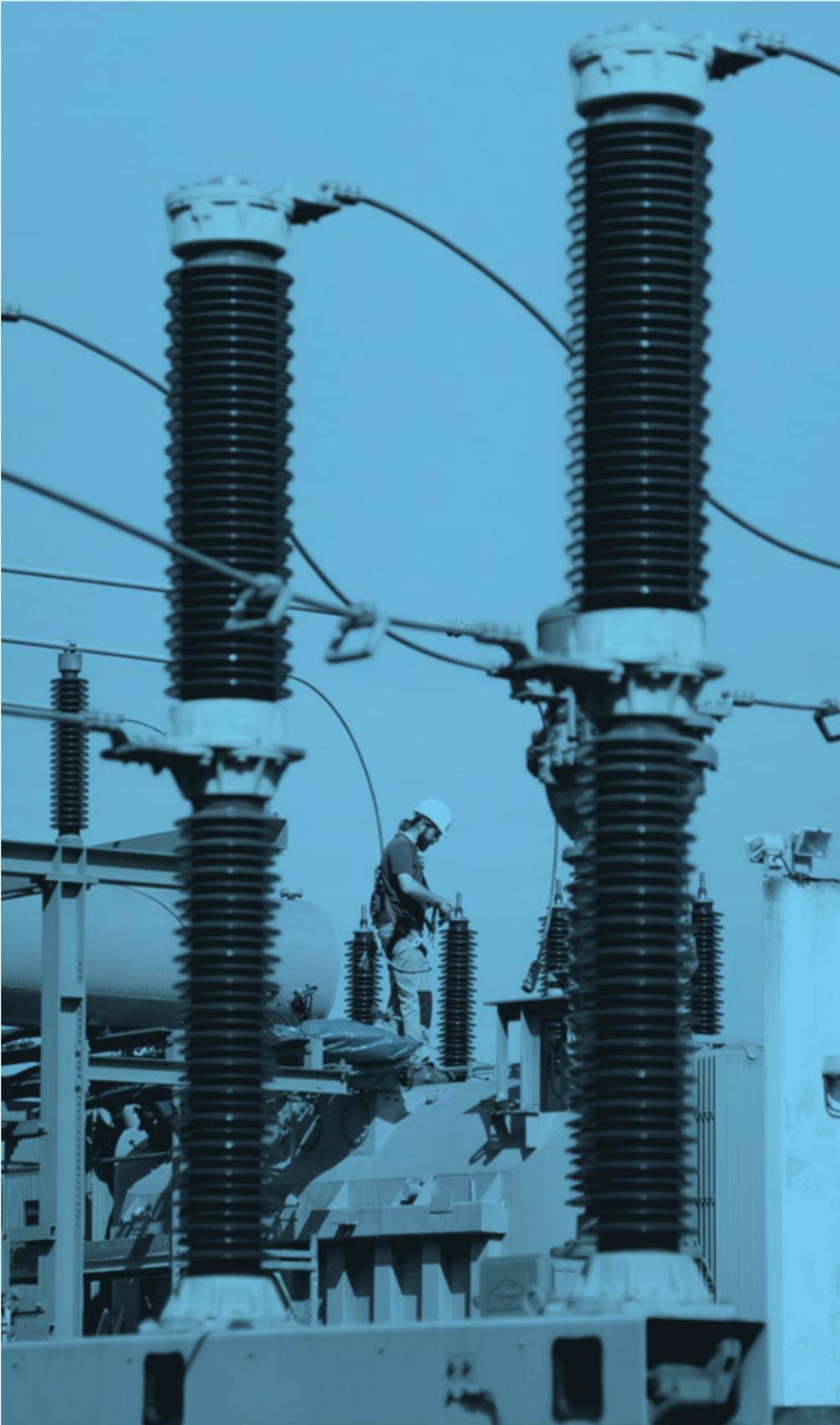
Über den Ölhahn des Trafos können während des Betriebs Proben zur chemischen Untersuchung im Labor entnommen werden

FOTOREPORTAGE



Nach zwei Tagen sind alle Messungen abgeschlossen. Bei der Detail-Auswertung in der Hochschule zeigt sich: TR 102 ist in einem sehr gutem Zustand. Die Daten nutzen die Wissenschaftler zur Optimierung des entwickelten Diagnoseverfahrens.

Hinter der Absperrkette befindet sich der Teil des Umspannwerks, der während des Messeinsatzes die Stromversorgung übernimmt



In den Keramik-Isolatoren im Vordergrund befinden sich 110-Kilovolt-Leistungsschalter. Über diese wird der Trafo nach Abschluss der Prüfungen wieder ans Netz geschaltet

Auszeichnungen

Filter für störungsfreie Elektroenergie

SCHLAGLICHTER

Elektrische Energie wird in Europa und weiten Teilen der restlichen Welt über Wechselspannungsnetze mit einer Frequenz von 50 Hertz übertragen. Doch für viele elektrische Geräte – Computer, Motoren oder Roboter – muss die Energie in Gleichspannung umgewandelt werden. In den Netzteilen dieser Geräte sind deshalb sogenannte Gleichrichter verbaut. Eine mögliche Alternative zu dieser dezentralen Lösung wären zentral erzeugte Gleichspannungsnetze im industriellen Umfeld. Hier könnte die Energieversorgung dadurch effizienter werden. Bislang ist das aber noch Zukunftsmusik – auch weil hierfür infrage kommende Gleichrichter wie der sechspulsige Diodengleichrichter einen entscheidenden Nachteil mit sich bringen: Sie produzieren Oberschwingungen und stören damit das gesamte Stromnetz. Der Elektrotechnik-Ingenieur Dr. Andreas Reinhold hat deshalb in seiner Doktorarbeit aktive Filter entwickelt, die Gegenschwingungen aufbauen und so die schädlichen Schwingungen kompensieren. Dadurch kann die Stromqualität auf beiden Seiten des Gleichrichters verbessert werden.

Bei der Feierlichen Immatrikulation am 8. Oktober 2018 im Gewandhaus zu Leipzig erhielt der Nachwuchswissenschaftler dafür den mit 3.000 Euro dotierten Dissertationspreis der Stiftung HTWK. Betreut wurde seine Arbeit „Theoretische Untersuchung und Simulation einer aktiven Filteranlage mit parallel-

serieller Struktur für sechspulsige Diodengleichrichter“ an der HTWK Leipzig und der Technischen Universität Ilmenau. Reinhold studierte Elektrotechnik und Informationstechnik an der HTWK Leipzig. Seit Abschluss seines Studiums arbeitet er als Laboringenieur an der Hochschule.



Dr. Andreas Reinhold erhielt den
Dissertationspreis 2018 der Stiftung HTWK

Hand in Hand mit Kollege Roboter

Die enorme Kraft und Ausdauer von Robotern mit der Flexibilität und Intelligenz des Menschen sinnvoll zu kombinieren, daran forscht Dr. Florian Müller. In seiner Doktorarbeit zur Mensch-Roboter-Interaktion beschreibt er, wie Industrieroboter Menschen bei schweren Tätigkeiten unterstützen können, indem sie die vom Menschen eingesetzte Kraft verstärken und durch virtuelle Kraftfelder in geeignete Bahnen lenken.

Ziel seiner Doktorarbeit war, die Bedienung solcher Roboter zu vereinfachen und intuitiver zu gestalten. Florian Müller erklärt: „Der Roboterarm trägt die Hauptlast, muss aber vom Mensch im Raum geführt werden. Innerhalb einer vorgegebenen Bahn erleichtert der Roboter die Bewegung. Möchte der Mensch den Arm darüber hinausführen, wird eine Gegenkraft erzeugt.“ In zwei Nutzungsstudien konnte Müller nachweisen: Die von ihm entwickelte Steuerung reduziert die Fehleranzahl der Probandinnen und Probanden im Schnitt um die Hälfte und hat positiven Einfluss auf die Arbeitsbelastung.

Für seine an der HTWK Leipzig verfasste Dissertation „Assistierende virtuelle Kraftfelder bei handgeführten Robotern“ wurde Müller im Mai 2019 mit dem Richard-Hartmann-Preis des Industrievereins Sachsen 1828 e. V. ausgezeichnet. Der mit 5.000 Euro dotierte Förderpreis wird jährlich verliehen. Prämiert wird stets eine Arbeit mit herausragenden, industrienahen, wissenschaftlichen, technischen und betriebs-

wirtschaftlichen Ergebnissen mit einem hohen Neuheitsgrad und einer positiven Wirkung auf die sächsische Wirtschaft.

Florian Müller studierte Elektrotechnik und Informationstechnik an der HTWK Leipzig und forschte anschließend in verschiedenen Forschungsprojekten unter der Leitung von HTWK-Professor Jens Jäkel zur Mensch-Roboter-Interaktion. Dabei kooperierte er eng mit Unternehmen wie dem BMW-Werk Leipzig und dem Maschinenbau-Unternehmen Continental Trebbin. In diesem Umfeld erarbeitete er die Grundlage zu seiner Promotion, die er in Kooperation mit der Technischen Universität Chemnitz schrieb. Seit Anfang 2018 ist er dort am Lehrstuhl seiner Doktor Mutter Prof. Ulrike Thomas tätig.



Dr. Florian Müller erhielt für seine Dissertation den Richard-Hartmann-Preis des sächsischen Industrievereins

Noch mehr Preise

Der Platz reicht nicht für die vielen Auszeichnungen, mit denen die Forschungsleistungen von HTWK-Angehörigen in den vergangenen Monaten gewürdigt wurden. Auf den Seiten 759 und 762 finden sich noch weitere ausgewählte Einblicke in preisgekrönte Forschungsergebnisse.

Stadt, Land, Technik

Text: Dr. Rebecca Schweier

In großen Städten wird es immer enger, in vielen ländlichen Regionen immer leerer. An der einen Stelle neu bauen, an der anderen abreißen? Muss nicht sein. Vier Ingenieure, zwei Architektinnen und eine Kulturwissenschaftlerin haben gemeinsam neue Ideen und neue Technologien für Bestandsgebäude entwickelt.

SCHLAGLICHTER

Verfallende Fabrikhallen, unbewohnte Häuser und leergefegte Marktplätze – vielerorts sind die Auswirkungen des demografischen und strukturellen Wandels augenscheinlich. Betroffen sind vor allem die Älteren, die zurückbleiben, denn viele Jüngere zieht es in die großen Städte. Herausforderungen gibt es auch dort: steigende Mieten, knapp werdender Wohnraum, zu wenige Kindertagesstätten und Schulen.

„Um diese vielfältigen Herausforderungen zu lösen, müssen wir neue Ideen zum Umgang mit Bestands-

gebäuden entwickeln. Digitale Technologien können uns dabei helfen“, ist Prof. Jens Jäkel überzeugt. Er leitete die interdisziplinäre Nachwuchsforschungsgruppe „Systemlösungen zur Gestaltung des Demografie- und Strukturwandels“ (DemoS) an der HTWK Leipzig.

Sieben junge Forscherinnen und Forscher näherten sich dem Thema aus verschiedenen Blickwinkeln. Wie können wir in unseren vertrauten vier Wänden älter werden? Wie bewahren wir leerstehende Häuser vor dem Verfall? Wie können wir die Umnutzung von Altbauten und Industriegebäuden vereinfachen? Und wie kann eine Stadt ihre Wohnungspolitik vorausschauender gestalten?

Blick auf den Menschen: Barrierefrei im Altbau

Bis ins hohe Alter selbstständig wohnen, das wünschen sich wohl alle. Doch die wenigsten Altbauten sind barrierefrei, und Treppen sind mit zunehmendem Alter immer schwieriger zu bewältigen. Fahrstühle und Treppenlifte können nicht in jedem Haus installiert werden, außerdem sind sie nicht gerade billig. Felix Weiske und Max Böhme haben deshalb eine Art Siebenmeilenstiefel fürs Treppensteigen entwickelt. Äußerlich ähnelt das Gerät einer klassischen Orthese, wie sie zur Rehabilitation von Knieverletzungen verwendet wird. Doch im Inneren befinden sich mehrere Sensoren sowie ein kleiner Motor. „Unser Ziel ist eine Art intelligenter Stiefel, der leicht an- und ausziehbar ist und die noch vorhandene Muskelkraft individuell unterstützt“, erklärt Böhme. Innerhalb von drei Jahren sind die beiden Ingenieure diesem Ziel ziemlich nahegekommen.

Zunächst haben Böhme und Weiske im Biomechaniklabor der Universität Leipzig die Bewegungsabläufe beim Treppensteigen von 25 Personen untersucht, darunter 13 Seniorinnen und Senioren. Die Fragestellung: In welchem Gelenk wird wieviel Kraft aufgebracht, um eine Stufe zu bewältigen? Außerdem interviewten sie die Teilnehmenden zu ihren Vorstellungen und Bedürfnissen. „Ein wichtiger Aha-Effekt für uns war: Für viele ist es schwieriger, treppab die Balance zu halten als treppauf die nötige Kraft aufzubringen. Unser System muss also automatisch erkennen, welche Bewegung unterstützt werden soll“, sagt Weiske. Der Elektrotechnik-Ingenieur hat die Algorithmen programmiert, auf deren Grundlage das sogenannte Exoskelett den individuellen Gang eines Menschen erlernt. „Das ist das, was gemeinhin mit künstlicher Intelligenz bezeichnet wird: eine selbstlernende Maschine“, erläutert Weiske.

Max Böhme

(*1993) studierte Maschinenbau an der HTWK Leipzig. Währenddessen sammelte er Erfahrungen in Wirtschaft und Wissenschaft. Nach seinem Master-Abschluss stieg er direkt in die Nachwuchsforschungsgruppe DemoS ein. Böhme strebt eine Promotion in Kooperation mit der Technischen Universität Berlin zur Konstruktion von Bewegungsunterstützungssystemen an.

Felix Weiske

(*1991) studierte Elektrotechnik und Informationstechnik an der HTWK Leipzig. Bereits im Studium beschäftigte er sich mit selbstlernenden Systemen und entwickelte die Steuerungsalgorithmen für einen Roboter, der seine Bewegungsmöglichkeiten durch eigenständiges Erkunden lernt. Die Erfahrungen aus DemoS fließen in seine Promotion in Kooperation mit dem Informatik-Institut der Universität Leipzig ein.



Felix Weiske (links) und Max Böhme beim Test des Exoskeletts im Treppenhaus der HTWK Leipzig

Anfang 2019 stellten Böhme und Weiske die erste Version fertig. Wenige Wochen später waren sie damit schon im Fernsehen. Denn mit ihrem Exoskelett gewannen die beiden als eines von 15 Forschungsteams den Hochschulwettbewerb zum Wissenschaftsjahr „Künstliche Intelligenz“. Das Preisgeld in Höhe von 10.000 Euro nutzen Böhme und Weiske zur Gestal-



Im Biomechaniklabor der Universität Leipzig führten Felix Weiske und Max Böhme Bewegungsanalysen durch. Dazu befestigten sie Marker an den Beinen von 25 Teilnehmerinnen und Teilnehmern und nahmen die Treppensteigbewegungen mit einem Kamerasystem auf



tung mehrerer interaktiver Ausstellungen in Leipzig, Köln und Berlin. Ein Ziel: möglichst viel Feedback von potenziellen Anwenderinnen und Anwendern zu erhalten. „Der technologische Fortschritt findet schnell und oft ohne Einbindung der Gesellschaft statt. Genau das wollen wir anders machen“, erklärt Böhme die Motivation der beiden Forscher. Dabei bekamen sie viel Lob, aber auch Verbesserungsvorschläge. Beispielsweise finden einige Ältere das Exoskelett zu schwer, außerdem sieht es manchen nach „zu viel Technik“ aus. Die Anregungen sollen in der nächsten Version des Exoskeletts Berücksichtigung finden. „Unsere Vision ist, dass das Gerät

später in einer Ladestation neben der Treppe steht und im Handumdrehen angezogen ist. Das könnte älteren Menschen das Wohnen in ihrer vertrauten Umgebung einige Jahre länger ermöglichen“, sagt Böhme.

„Der technologische Fortschritt findet schnell und oft ohne Einbindung der Gesellschaft statt. Genau das wollen wir anders machen“

Max Böhme, Maschinenbau-Ingenieur



Im Sommer 2019 stellten die beiden Ingenieure ihr Exoskelett im Stadteylladen Leipzig-Grünau aus. Dabei kamen sie mit potenziellen Anwenderinnen und Anwendern ins Gespräch

Blick aufs Land: Verfall verhindern

Der Landkreis Nordsachsen hat seit dem Jahr 2000 rund 14 Prozent seiner Bevölkerung verloren. Viele Gebäude stehen leer. Immobilienfachleute prognostizieren, dass in ein paar Jahren auch das Leipziger Umland vom Boom der Großstadt profitieren könnte – aber bis dahin müssen zahlreiche unbewohnte Häuser vor dem Verfall bewahrt werden. So auch ein unscheinbares Einfamilienhaus am Rand der Dübener Heide, das die beiden Ingenieure Dr. André Dollase und Johannes Braun 2019 besuchen. Ihr Ziel: einen Wasserschaden im Keller verursachen – und dabei testen, ob ihr neu entwickeltes Monitoring-System für Feuchteschäden funktioniert. „Alles natürlich mit dem Besitzer abgesprochen – und ohne die Bausubstanz zu schädigen. Nach dem Versuch haben wir das Gemäuer wieder fachgerecht getrocknet“, versichert Bauingenieur Dollase. Der Eigentümer des Hauses wohnt im rund 35 Kilometer entfernten Leipzig und hat das Haus geerbt. Seit Jahren findet er für die Immobilie weder eine Käuferin noch einen Mieter – aber selbst zurück aufs Land ziehen, das will er auch nicht. Also versucht er, das Haus bestmöglich zu erhalten. Doch aus der Ferne ist das gar nicht so einfach.

„Wird das Mauerwerk feucht, ist schnell die gesamte Bausubstanz gefährdet“, sagt Dollase. Zum einen könne gefrierende Nässe Risse und kleine Löcher ins Gemäuer sprengen. Zum anderen könne sich Schimmel bilden. „Unbewohnte Gebäude sind einem

„Wird das Mauerwerk feucht, ist schnell die gesamte Bausubstanz gefährdet. Unbewohnte Gebäude sind einem besonderen Risiko ausgesetzt“

André Dollase, Bauingenieur

SCHLAGLICHTER



Die kleine Box an der Mauer – die Messeinheit – registriert Raumtemperatur, Mauer- und Luftfeuchtigkeit. Die große Box – die Steuereinheit – empfängt von mehreren Messeinheiten diese Daten, wertet sie aus und sendet sie weiter an einen Computer

besonderen Risiko ausgesetzt, da sie weder geheizt noch gelüftet werden – und weil niemand mitbekommt, wenn es zu einem Rohrbruch kommt“, so Dollase. Gemeinsam mit dem Elektrotechnik-Ingenieur Johannes Braun hat er innerhalb von drei Jahren das Monitoring-System für Feuchteschäden in leerstehenden Gebäuden entwickelt. Etliche Stunden Programmierarbeit und zahlreiche Laborversuche gingen dem Testeinsatz in der nord-sächsischen Provinz voraus.

Entstanden ist dabei ein Messsystem, das kontinuierlich das Gebäudeklima überwacht. Dazu werden mehrere kleine Messeinheiten an den Kellerwänden verteilt. Jede Messeinheit registriert mithilfe von Mikrowellen die Feuchtigkeit der Kellerwand sowie zusätzlich Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit. Übertragen werden die Daten ganz ohne Kabel, wie Johannes Braun erklärt: „Eine zentrale Steuereinheit empfängt die Messwerte per Funk und wertet sie anhand eines von uns entwickelten Algorithmus aus. Diese Auswertung wird per WLAN an ein Tablet oder einen Computer übertragen.“ Werden an einer Messeinheit kritische Grenzwerte überschritten, erhält die Hausverwaltung einen Warnhinweis. Sie kann dann Gegenmaßnahmen einleiten – ein geplatztes Rohr reparieren lassen oder einen Luftentfeuchter aufstellen. „Manchmal reicht es auch schon, zum richtigen Zeitpunkt kräftig durchzulüften“, ergänzt Dollase.



Dr. André Dollase (links) und Johannes Braun entwickelten ein System zur Überwachung des Gebäudeklimas

Dr. André Dollase

(*1981) studierte Bauingenieurwesen an der HTWK Leipzig. Nach dem Studium erforschte er als wissenschaftlicher Mitarbeiter, wie mit Mikrowellen das Trocknungsverhalten von frischem Beton und Estrich beurteilt werden kann. Diesen Ansatz übertrug er im Rahmen von DemoS auf die Feuchtigkeitsmessung in Altbauten. Die Ergebnisse beider Projekte flossen in seine Doktorarbeit ein. Mittlerweile arbeitet Dollase bei der Deutschen Bahn als Bauwerksprüfer und strebt eine Weiterbildung zum Sachverständigen an.

Johannes Braun

(*1989) studierte an der HTWK Leipzig im dualen Studium Elektrotechnik und Informationstechnik und machte eine Ausbildung zum Elektroniker für Betriebstechnik. Anschließend studierte er im Master Wirtschaftsingenieurwesen. Nach zwei Jahren als Projektingenieur und -leiter bei einem Automatisierungsunternehmen kam er für DemoS zurück an seine Hochschule. Seine begonnene Promotion zur Funkkommunikation verschiedener Sensoren im „Smart Home“ führt er in der Arbeitsgruppe von Prof. Faouzi Derbel weiter.

Blick in die Stadt: Wohnraum schaffen

Ohne Feuchteintrag, Schädlingsbefall oder Vandalismus kann ein Haus gut mehrere Jahrzehnte leer stehen, ohne substanziell geschädigt zu werden. Soll wieder jemand einziehen, wird häufig saniert. Oft wird der Anlass genutzt, um das Gebäude an veränderte Wohnbedürfnisse anzupassen: In einstigen Wohnhäusern für Großfamilien finden Ein-Raum-Apartments ihren Platz, ehemalige Fabriken werden zu Loftwohnungen umgebaut und in Bahnhöfen entstehen soziokulturelle Zentren.

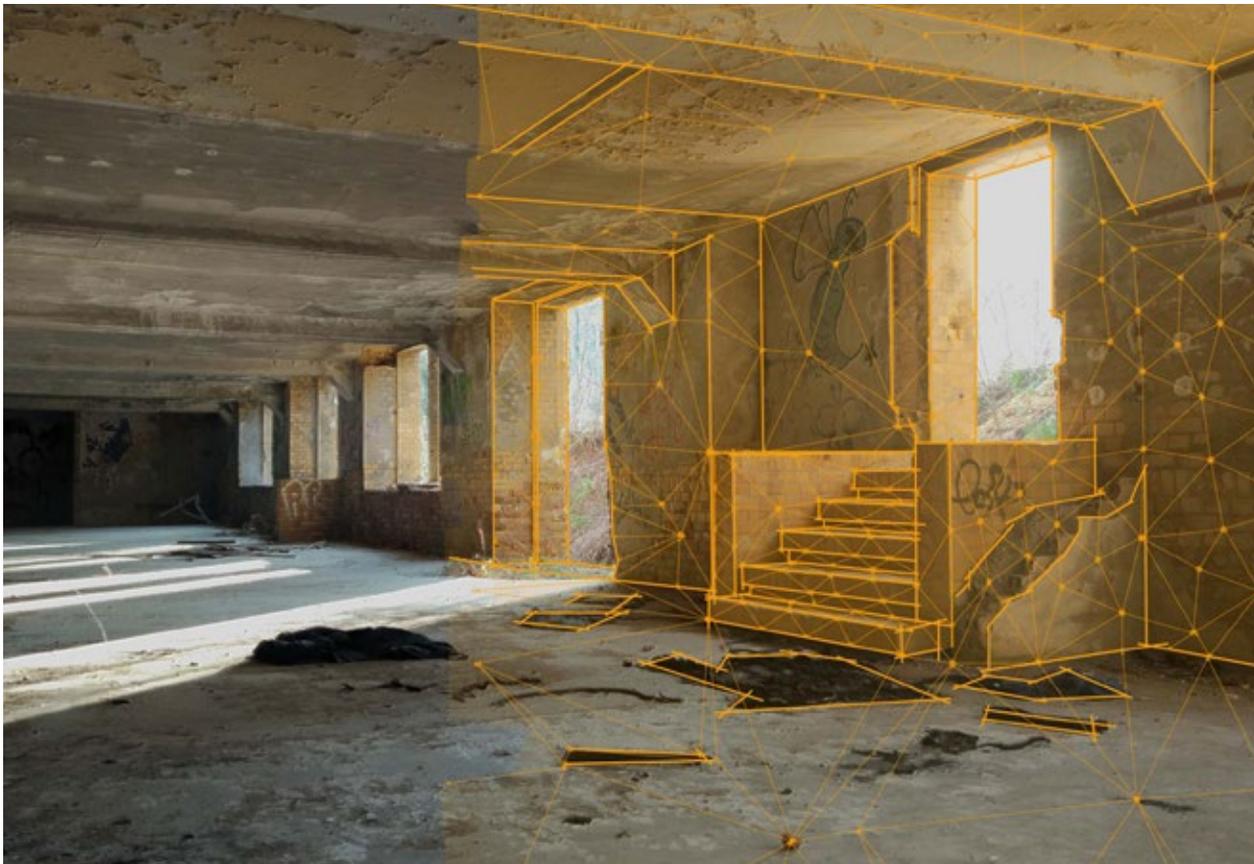
„Es ist viel nachhaltiger, leerstehende Häuser umzubauen und wieder nutzbar zu machen, als sie abzureißen und neu zu bauen – zumal diese Gebäude ja auch den Charakter einer Stadt prägen. Allerdings treten bei einem Umbau oft Überraschungen auf, die den Bauprozess verteuern und in die Länge ziehen“, erklärt die Architektin Lena Salm und

führt weiter aus: Zwar sollten sich im Bauaktenarchiv einer Stadt neben dem Bauantrag sämtliche Akten zum Gebäude befinden. Was im Laufe der Jahrzehnte nachträglich verändert wurde, sei allerdings oft unvollständig dokumentiert – ebenso wenig die Setzung und Verformung des Gebäudes über die Jahre. Der erste Schritt zur Wiederbelebung ist deshalb das sogenannte Aufmaß: eine umfangreiche Vermessung und Dokumentation der Bausubstanz. Salms Kollegin Sophie Seifert erklärt: „Die meisten Architekturbüros arbeiten dabei analog, mit Distanzmessern und Zollstöcken. Das heißt, sie notieren sich die Daten vor Ort und erzeugen danach im Büro ein digitales Gebäudemodell. Ungenauig-

keiten oder fehlende Werte fallen frühestens beim Übertragen der Daten in die Konstruktionssoftware auf. Für Nachmessungen geht es erneut zum Objekt. Das kann ganz schön Zeit fressen.“ Alternativ wird ein Vermessungsbüro beauftragt, das mit Laserscannern arbeitet. Dabei entstehen zwar sehr exakte, aber gleichzeitig riesige Datenmengen. Für die Weiterbearbeitung zu digitalen Modellen müssen diese reduziert werden – ebenfalls eine aufwendige Angelegenheit.

Im Rahmen der Nachwuchsforschungsgruppe haben die beiden Architektinnen deshalb untersucht, inwieweit sich die Mixed-Reality-Brille HoloLens für das Aufmaß verwenden

lässt. Die Brille funktioniert ähnlich wie ein Smartphone. Über ihre halbdurchsichtigen Gläser können virtuelle Inhalte dreidimensional ins Blickfeld eingeblendet werden. „Die



Im Laufe der Zeit verformen sich Gebäude, deshalb werden sie vor einer Wiedernutzbarkeit vermessen. Digitale Systeme können diesen Schritt vereinfachen



Sophie Seifert

Lena Salm

Sophie Seifert (*1992, links) und Lena Salm (*1990) studierten beide an der HTWK Leipzig Architektur. Bereits als Studentinnen arbeiteten sie in der Forschungsgruppe FLEX von Prof. Alexander Stahr und beschäftigten sich mit den Themen Demografie und Digitalisierung. Nach dem Ende von DemoS wechseln beide in die Wirtschaft: Lena Salm und Sophie Seifert werden als Architektinnen im Hoch- und Städtebau den Wandel Leipzigs mitgestalten.

HoloLens ist mit einer sogenannten Time-of-Flight-Kamera ausgestattet. Mit diesem Kamerasystem kann die Entfernung und die dreidimensionale Struktur von Gegenständen in Echtzeit erfasst werden. Im Automobilbereich wird eine vergleichbare Technik beispielsweise für Fahrerassistenzsysteme genutzt“, sagt Salm. Gemeinsam mit Seifert hat sie für die Brille einen Workflow konzipiert, der das Erfassen der Raumarchitektur in Echtzeit ermöglicht. Herzstück ist eine eigens programmierte App.

Anfang 2019 haben die beiden Architektinnen das System live in einer leerstehenden Wohnung getestet. Salm erläutert das Vorgehen: „Die

etwa 65 Quadratmeter große Dachgeschosswohnung im Leipziger Gründerzeitviertel Stötteritz sollte mit dem restlichen Dachstuhl zu einer großen Wohnung umgebaut werden. Wir haben die Wohnung auf zwei verschiedene Arten vermessen. Mit dem Laserscanner waren wir vier Stunden beschäftigt, mit der HoloLens haben wir nur eine halbe Stunde benötigt.“ Hinzu kommt in beiden Fällen noch die Datennachbereitung am Computer. Salm urteilt: „Herkömmliche Verfahren wird die HoloLens nicht komplett ablösen. Dazu werden Kanten und Ecken nicht exakt genug erkannt. Aber für die frühe Planungsphase ist die Detailtiefe der HoloLens ausreichend.“

Blick auf die Politik: Wohnungsknappheit vermeiden

So wie im Beispiel aus Stötteritz entsteht derzeit in ganz Leipzig neuer Wohnraum. Denn die Stadt wächst so rasant wie keine andere deutsche Stadt. Innerhalb der letzten Jahre kamen 94.000 Einwohnerinnen und Einwohner hinzu. Und obwohl 2018 so viel gebaut und saniert wurde wie seit langem nicht mehr, wird es für viele Menschen immer schwieriger, eine passende Wohnung zu finden. „Die meisten neuen Wohnungen entstehen im hochpreisigen Segment. Das können sich viele nicht leisten“, weiß Friederike Frieler. Die Kultur- und Wirtschaftswissenschaftlerin beschäftigte sich im Rahmen der Nachwuchsforschungsgruppe mit der Frage: Wie kann eine Stadt ihre Wohnungspolitik „resilient“ gestalten, also so, dass sie für unerwartete Veränderungen – beispielsweise rasante Abwanderung oder starken Zuzug – gewappnet ist?

„Die Instrumente, die einer Stadt im Bereich Wohnungspolitik zur Verfügung stehen, sind eher schwerfällig. Wenn sich Zu- und Wegzug anders entwickeln als erwartet, bringt das schnell den Wohnungsmarkt durcheinander“, sagt Frieler. Was das bedeutet, illustriert die Wissenschaftlerin an einem Beispiel: „Anfang der Nullerjahre stand fast jede fünfte Wohnung in Leipzig leer. Den aktuellen Boom der Einwohnerzahlen konnte sich niemand vorstellen. Leipzig galt international als Paradebeispiel für eine ‚shrinking city‘, eine schrumpfende Stadt. Die Stadt musste damit umgehen und Stadtteile neu strukturieren – selbst der Abriss ganzer Wohnblöcke war kein Tabu mehr. Freigewordener Raum wurde zu Grünflächen umgestaltet.“ Heute fehlen diese Wohnungen – doch woher hätte man das damals wissen sollen? Um diese und viele Fragen zu beantworten, analysiert Friederike Frieler aufbauend auf ihre theoretischen Vorarbeiten nun anhand einer Fallstudie zu Leipzig, wie Stadtplanerinnen und Stadtplaner, Politikerinnen und Politiker sowie Wohnungsgesellschaften

aus vergangenen Erfahrungen lernen. Frieler: „Mit meiner Forschung möchte ich dazu beitragen, dass wir unsere Ressourcen vernünftig nutzen und Wohnen in der Stadt für alle attraktiv bleibt.“ –

Friederike Frieler

(*1982) studierte Kulturwissenschaften an der Universität Leipzig und General Management an der HTWK Leipzig. Nach dem Studium arbeitete sie mehrere Jahre in der Medien- und Kulturwirtschaft. Im Rahmen der Nachwuchsforschungsgruppe DemoS begann sie ihre Promotion zur Resilienz urbaner Wohnungsmärkte am Beispiel Leipzig in Kooperation mit dem Institut für Kulturwissenschaften der Universität Leipzig.

„Mit meiner Forschung möchte ich dazu beitragen, dass wir unsere Ressourcen vernünftig nutzen und Wohnen in der Stadt für alle attraktiv bleibt“

Friederike Frieler, Kulturwissenschaftlerin



„Die Vernetzung wird weitergehen“

Prof. Wolf-Dieter Lukas, Staatssekretär im Bundesforschungsministerium, eröffnete im September 2019 die Ausstellung „Ideenschmiede KI“ in Berlin. Die HTWK Leipzig steuerte ein Exponat bei – und nutzte die Gelegenheit für ein Interview.

Herr Lukas, vor acht Jahren waren Sie an der Prägung des Konzepts „Industrie 4.0“ beteiligt. Damals schrieben Sie zusammen mit zwei Kollegen in den VDI Nachrichten, dass Deutschland bis 2020 „Leitanbieter auf diesem neuen Markt“ werden solle. Wie würden Sie heute den Begriff definieren – und was haben wir in Deutschland diesbezüglich erreicht?

Prof. Wolf-Dieter Lukas: Industrie 4.0 beschreibt heute einen grundlegenden Innovations- und Transformationsprozess industrieller Wertschöpfung im Zeitalter der Digitalisierung. Leitmotive dieses Wandels sind neue Formen des Wirtschaftens und Arbeitens in globalen, digitalen Ökosystemen: Starre und fest definierte Wertschöpfungsketten werden abgelöst durch flexible, hochdynamische und weltweit vernetzte Wertschöpfungsnetzwerke mit neuen Arten der Kooperation. Daten-

getriebene Geschäftsmodelle stellen Kundennutzen und Lösungsorientierung in den Vordergrund. In vielen Bereichen sind deutsche Unternehmen heute, wie von uns damals angestrebt, führend. Die deutschen „Champions“ haben vielerorts ihre Fabriken und Angebote mit intelligenten Technologien ausgerüstet. Ihre digitalen Lösungen exportieren sie in die ganze Welt. Aber natürlich ist das nicht das Ende der Entwicklungen: Die Vernetzung wird weitergehen. Sie muss auch die Unternehmen erreichen, die heute noch in den Strukturen der Industrie 3.0 arbeiten. Und große Potenziale liegen dann in der grenzüberschreitenden Vernetzung. Industrie 4.0 ist der Weg hin zu einem digitalen Ökosystem. Dabei sollen deutsche Unternehmen eine führende Rolle einnehmen.

Künstliche Intelligenz, kurz KI, ist eine Basistechnologie der Digitalisierung und Treiber der Industrie 4.0. Wie würden Sie KI in einfachen Worten erklären?

In der Informatik spricht man von künstlicher Intelligenz, wenn ein Programm lern- und anpassungsfähig ist. Die von der Software gesteuerten technischen Systeme – seien es Roboter, Autos, eine Online-Videoplattform oder ganze Fabrikstraßen – können mithilfe von KI Probleme eigenständig erkennen und lösen. Sie können ihre Aufgaben auch unter veränderten Bedingungen erfüllen, ohne diese Veränderungen vorher zu kennen.

Grundlage dafür ist das sogenannte maschinelle Lernen. Und Voraussetzung dafür wiederum ist, dass der KI-Algorithmus mit einer ausreichend großen Menge an Daten gefüttert wurde, in denen er dann Muster und Gesetzmäßigkeiten erkennt.

Die Bundesregierung hat letztes Jahr eine eigene KI-Strategie verabschiedet. Was sind die Ziele - und welche Rolle spielen darin die Hochschulen?

Bei der Umsetzung der KI-Strategie verfolgen wir im BMBF drei große Schwerpunkte, bei denen die Hochschulen eine zentrale Rolle spielen: Erstens werden die bestehenden Kompetenzzentren für maschinelles Lernen und Big Data zu Kompetenzzentren für KI-Forschung ausgebaut und eng miteinander vernetzt. Wir werden zweitens die Forschungsförderung weiter ausbauen, sowohl im Bereich der Grundlagen als auch in Anwendungsbereichen, wie z. B. dem autonomen Fahren. Und drittens haben wir gemeinsam mit der Alexander-von-Humboldt-Stiftung die Humboldt-Professuren für KI ins Leben gerufen. Wir wollen mit international konkurrenzfähigen Bedingungen besonders renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Ausland für Forschung und Lehre in Deutschland gewinnen. Außerdem fördern wir seit Juni im besonderen Maße KI-Nachwuchswissenschaftlerinnen.

„In vielen Bereichen unseres Lebens ist künstliche Intelligenz bereits enthalten, ohne dass wir ihren Einzug bemerkt haben“

Wolf-Dieter Lukas, Staatssekretär im Bundesforschungsministerium

SCHLAGLICHTER



Bei der „Ideenschmiede KI“ im Bikinihaus Berlin stellten Max Böhme und Felix Weiske von der HTWK-Nachwuchsforschungsgruppe DemoS eine Treppensteighilfe auf Basis künstlicher Intelligenz vor (S. 44). Im Bild: Wolf-Dieter Lukas (Mitte) im Gespräch mit Max Böhme (rechts)

Die Hochschulen für Angewandte Wissenschaften sind wichtige Akteure in der Umsetzung der nationalen KI-Strategie. Durch ihre anwendungsnahe Forschung sind sie meist nah dran an den Anforderungen der deutschen Industrie und regional häufig ein Innovationsmotor für kleine und mittelständische Unternehmen.

Bei der „Ideenschmiede KI“ wurden verschiedene Exponate aus der aktuellen KI-Forschung gezeigt. Ziel der beiden Wissenschaftler hinter dem HTWK-Exponat war, Bürgerinnen und Bürger bereits in einem frühen Stadium in die Entwicklung ihrer Treppensteighilfe miteinzubeziehen. Das Bundesforschungsministerium fördert diese Öffnung der Wissenschaft gegenüber der Gesellschaft – warum?

Ich finde es klasse, wenn junge Forschende den Dialog mit der Gesellschaft suchen und die Bürgerinnen und Bürger von Anfang an aktiv in Forschungsprojekte einbeziehen. Gerade in Forschungsbereichen wie KI und Gesundheit, die in der Öffentlichkeit häufig mit Vorbehalten behaftet sind, ist der Austausch mit der Öffentlichkeit besonders wichtig. Er fördert das öffentliche Interesse an Wissenschaft, schafft Transparenz und wirkt damit auch Ängsten entgegen. Im arbeitsintensiven Forschungsalltag die Zeit für diesen Dialog zu finden, verdient mehr Anerkennung. Deshalb setzt sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung dafür ein, die Rahmenbedingungen für Wissenschaftskommunikation zu verbessern. Im Übrigen hilft der direkte Kontakt mit potenziellen Nutzern auch immer dabei, Produkte besser auf deren Bedürfnisse abzustimmen. Am Ende soll das Produkt ja dem Menschen nützen.

Noch eine persönliche Frage zum Schluss: Welche KI-Anwendung möchten Sie bereits heute in Ihrem Alltag nicht mehr missen?

In vielen Bereichen unseres Lebens ist KI bereits enthalten, ohne dass wir ihren Einzug bemerkt haben. Man nehme als Beispiel Navigationssysteme auf dem Smartphone. Dort werden Echtzeitinformationen – Staus, Baustellen, Straßensperrungen etc. – durch KI-Systeme analysiert und interpretiert, um vor Verspätungen zu warnen oder um die besten alternativen Routen zu bestimmen. Für viele Menschen – mich eingeschlossen – ist ein Leben ohne smarte Verkehrsführung nicht mehr denkbar. —



Prof. Dr. Wolf-Dieter Lukas

(*1957) ist seit September 2019 Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung. Er ist promovierter Physiker, Honorarprofessor an der Technischen Universität Berlin und seit 1988 im Bundesforschungsministerium tätig. Vor seiner Ernennung zum Staatssekretär war er 14 Jahre lang Leiter der Abteilung „Forschung für Digitalisierung und Innovationen“.

Agenda-Setting zur Bundestagswahl bei ARD und ZDF?

Nach der Bundestagswahl 2017 wurde den öffentlich-rechtlichen Fernsehsendern vorgeworfen, sie hätten eine „Themensetzung von rechts“ betrieben. War dieser Vorwurf berechtigt? Prof. Marc Liesching und Prof. Gabriele Hooffacker von der HTWK Leipzig haben alle Erstsendeminuten der politischen Fernsehbeiträge von ARD und ZDF im Monat vor der Wahl analysiert. Ein Befund ihrer Studie: Über alle 56 untersuchten Sendungen hinweg zeigt sich eine vielfältige Themenpräsenz mit weitgehend ausgeglichener Gewichtung. Dabei rangiert der Themenkomplex „Migration“ mit knapp

12 Prozent der Sendeminuten hinter „Arbeit/Familie/Soziales“ (15 Prozent) und nur knapp vor „Außenpolitik“ (11 Prozent). Beim TV-Duell Merkel/Schulz ging es allerdings in 34 Prozent der Sendezeit um das Thema „Migration“, weitere 20 Prozent handelten von „Außenpolitik“. Um das Bild abzurunden, haben Liesching und Hooffacker mehrere Journalistinnen und Journalisten zu den Abläufen und dem journalistischen Selbstverständnis ihrer Redaktion befragt. Zusätzlich führten Studierende eine qualitative Analyse durch, bei der die Neutralität der Fragen an Politikerinnen und

Politiker im Fokus stand. „Bisher wurde in den Debatten viel mit ‚gefühlten‘ Fakten und Häufigkeiten gearbeitet“, so Liesching, „wir wollen die Debatten auf ein sichereres Fundament stellen – sodass nun über die Interpretation der Zahlen und auch über methodische Fragen ihres Zustandekommens sachlich fundiert diskutiert werden kann.“

Die Studie „Agenda-Setting bei ARD und ZDF? Analyse politischer Sendungen vor der Bundestagswahl 2017“ erschien 2019 als Arbeitspapier 35 der Otto-Brenner-Stiftung zum freien Download.

Faktentreue, Verständlichkeit, Interaktivität

„Nachrichten sollten in einfacher Sprache verfasst sein“, bringt eine 14-jährige Schülerin ihren Wunsch an den Journalismus auf den Punkt. „Bilder und Videos“ lautete eine weitere Forderung, auch „Transparenz“ und „Interaktivität“ wünschten sich die Jugendlichen zwischen 13 und 16 Jahren. Die anwesenden Journalistinnen und Journalisten schrieben fleißig mit. Ort der Debatte: Die Jugendkonferenz im September 2019 in Leipzig, zu der das JFF – Institut für Medienpädagogik, der Leipziger Medienpädagogik-Verein und die HTWK Leipzig eingeladen hatten. Zuvor hatten die Jugendlichen in Workshops anhand von Video-Inputs sogenannte Memes, witzige und kritische Text-Bild-Kombinationen für Social Media, erarbeitet. Dabei standen die Themen Flucht, Migration und Rassismus im Mittelpunkt. „Im Forschungsprojekt ‚MeKriF – Flucht als Krise in den Medien‘ wollen wir herausfinden, wo und wie sich Jugendliche über diese Themen informieren“, sagt Dr. Niels Brüggemann vom JFF. „Dabei entstehen Materialien für die Jugendarbeit und die Journalistenausbildung“, ergänzt Medienprofessorin Gabriele Hooffacker, die das Projekt an der HTWK Leipzig betreut. Im vergangenen halben Jahr produzierte das Projektteam drei Videos zu Migration und Rassismus samt Workshop-

Konzepten für die praktische Jugendarbeit. In den nächsten Monaten werden Pädagoginnen und Pädagogen die erarbeiteten Konzepte erproben. Darauf aufbauend entwickelt das Team bis September 2020 Handreichungen für die pädagogische Arbeit sowie für die Journalistenausbildung. — gh

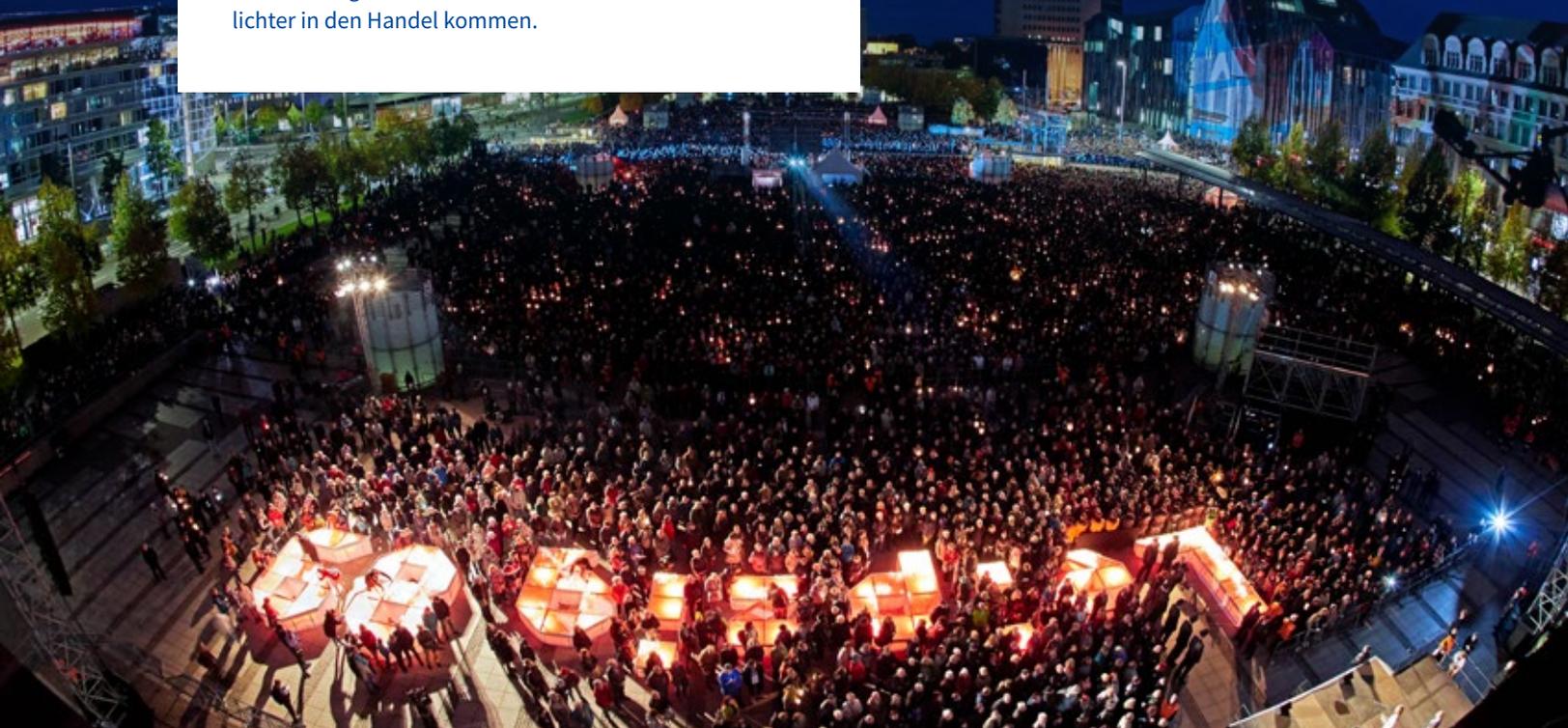


Das Smartphone ist das wichtigste Arbeitsgerät bei der MeKriF-Jugendkonferenz

Umweltfreundliche Teelichter zum Lichtfest

Am 9. Oktober 2019 feiern tausende Leipzigerinnen und Leipziger den Jahrestag der Friedlichen Revolution. Der Augustusplatz wird zu diesem Anlass von zahlreichen Teelichtern mit dem Schriftzug „Leipzig 89“ erleuchtet. Rund 5.000 Kerzen steuert das Gründerteam NatürLicht der HTWK Leipzig bei. Das Besondere an ihren Teelichtern: Sie bestehen vollständig aus natürlichen Rohstoffen und können nach der Verwendung direkt in die Umwelt entsorgt werden. Als Hülle dient ein steinartiges Material, das verwendete Wachs besteht aus recyceltem Pflanzenfett. Für das Lichtfest Leipzig startet das junge Unternehmen die Serienproduktion seiner umweltfreundlichen Kerzen. „Vor 30 Jahren sind die Menschen in der DDR für politische und gesellschaftliche Veränderungen auf die Straße gegangen – immer mit Kerzen in der Hand. Dass am 30. Jahrestag umweltfreundliche Teelichter brennen, ist ein starkes Zeichen, dass das Bewusstsein für Nachhaltigkeit und verantwortungsvolles Handeln immer mehr in den Blick der Gesellschaft rückt“, sagt Karsten Jahn, einer der beiden Erfinder des NatürLichts. Die Idee zum Produkt kam ihm, als er in einem Aluminiumwerk in Afrika die giftigen Abfälle sah, die ungehindert in die Umwelt gelangen. Zurück in Deutschland experimentierte er mit verschiedenen Materialien und fand im Maschinenbau-Ingenieur Paul Handrick einen Mitstreiter für seine Idee. Über die HTWK Leipzig warb das Team ein Gründerstipendium des Bundeswirtschaftsministeriums ein. Mit Auslaufen des Stipendiums steht für NatürLicht der nächste Schritt an: Pünktlich zum Weihnachtsgeschäft sollen die umweltfreundlichen Teelichter in den Handel kommen.

Rund 5.000 umweltfreundliche Teelichter leuchten im Schriftzug „Leipzig 89“



Dem Starkregen trotzen

Wasserbau-Ingenieure analysieren überflutungsgefährdete Gebiete in Leipzig.

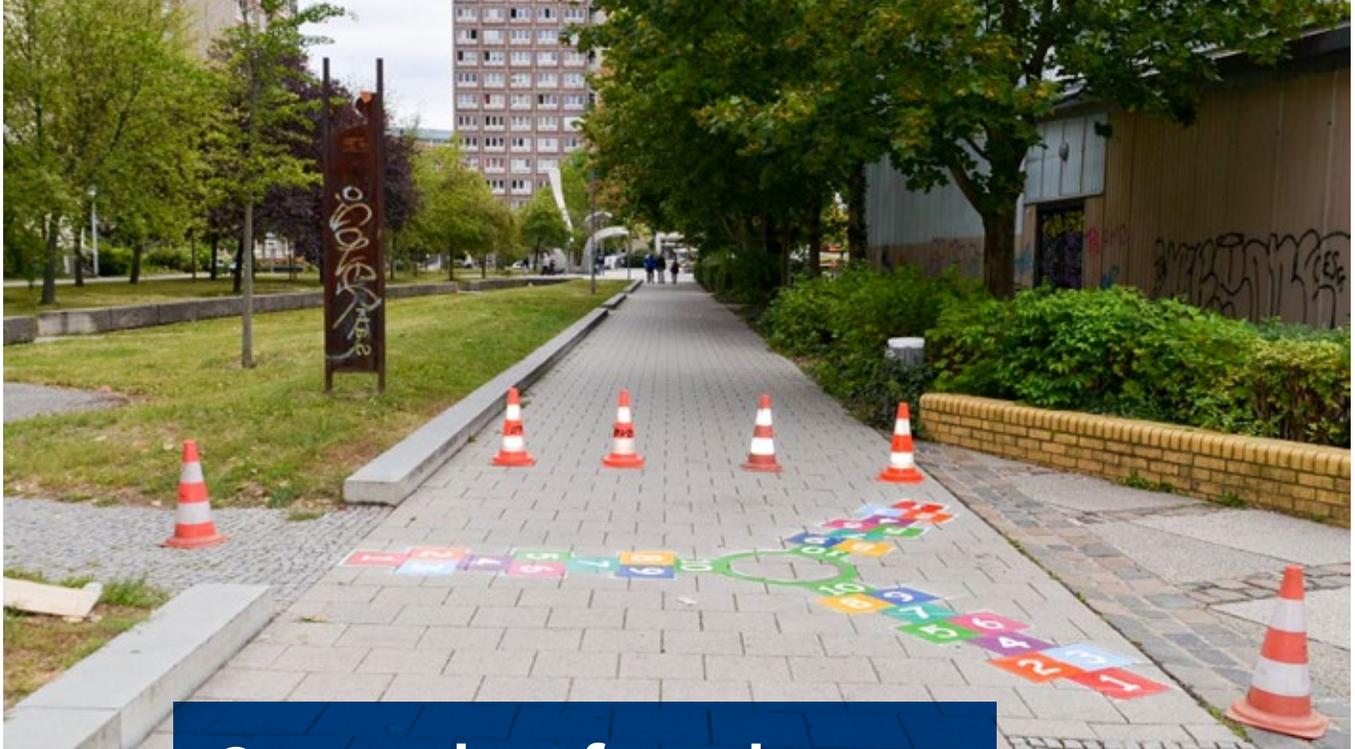
Klimaforscherinnen und -forscher warnen, dass es in Zukunft immer häufiger Sommer mit Dauer- und Starkregen geben wird. Auch in Leipzig nehmen Extrem-Niederschläge zu – sogar so sehr, dass dadurch die Bemessungsgrenzen der Kanalisation überschritten werden. Die Stadt Leipzig und die Leipziger Wasserwerke untersuchen deshalb im Projekt „KAWI-L – Kommunale Anpassungsstrategie für wassersensible Infrastrukturen in Leipzig“ die Auswirkungen von Starkregen-Ereignissen. Teil des Projektes ist die wissenschaftliche Begleitung durch das Institut für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft (IWS) der HTWK Leipzig. Die Forscherinnen und Forscher des IWS führen Untersuchungen von möglichen Wassertiefen und Fließwegen im Stadtgebiet, von verschiedenen Regenszenarien mit variierenden Regenmengen und -zeiten sowie zum Ablaufverhalten über die Kanalisation durch. Dabei entwickeln sie Lösungen für den Umgang mit extremen Niederschlägen. Auch Erfahrungen aus früheren Regenereignissen sowie aktuelle Luftbilder zur Versiegelung von Flächen und andere relevante Parameter fließen in die Betrachtungen ein. „Starkregen, wie sie in den letzten Jahren wieder häufiger auftreten, wurden in der Vergangenheit nur unzureichend bei der Stadtplanung berücksichtigt. Das zeigt sich beispielsweise, wenn Tiefgarageneinfahrten an Fließwegen liegen oder Zugänge zu Geschäften und Wohnungen barrierefrei und damit ebenerdig zum Gehweg angelegt wurden“, erzählt Prof. Hubertus Milke, wissenschaftlicher Direktor des IWS. Mitte 2020 sollen die Ergebnisse in Form einer digitalen Starkregengefahrenkarte veröffentlicht werden. – pr

SCHLAGLICHTER

Hintergrund

Das IWS der HTWK Leipzig ist Mitglied im 2018 gestarteten Co-Creation Lab „Versorgungsinfrastruktur“ des Transferverbunds Saxony⁵ der fünf sächsischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften.

➤ saxony5.de



Gesund aufwachsen im Stadtteil

Für seinen innovativen Ansatz zur Kindergesundheitsförderung wurde das Praxisforschungsprojekt „Grünau bewegt sich“ von der Deutschen Adipositas-Gesellschaft (DAG) und der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) im September 2019 mit dem Präventionspreis ausgezeichnet. Das Projekt zielt darauf, die Entwicklungschancen von Kindern durch Veränderungen in ihrem direkten Lebensumfeld zu verbessern und dabei Bewohnerinnen und Bewohner miteinzubeziehen. Seit fünf Jahren wird der Ansatz modellhaft in Grünau erprobt – einer Großraumsiedlung am Stadtrand Leipzigs. Im Fokus steht dabei ein gesundes Körpergewicht der Heranwachsenden, denn laut aktueller Studien ist beinahe jedes zehnte Vorschulkind übergewichtig. Dabei gibt es einen Zusammenhang zwischen Wohnort und Gesundheit – in einkommensstärkeren Stadtteilen sind weniger Kinder übergewichtig. „Die Anerkennung besonderer Lebens- und Arbeitssituationen und die Stärkung von Selbstwirksamkeit sind elementar für nachhaltige gesundheitsförderliche Veränderungen. Das betrifft alle Beteiligten, also sowohl verantwortliche Akteure – wie Eltern, Erzieher, Lehrer oder Nachbarn – als auch die Kinder selbst“, so Prof. Gesine Grande von der HTWK Leipzig, die „Grünau bewegt sich“ zusammen mit Prof. Wieland Kieß von der Uni-

versitätskinderklinik leitet. Im Rahmen des Projekts entstanden in Leipzig-Grünau unterschiedliche Anregungen für mehr Bewegung im Alltag und für eine bessere Ernährung bei Kindern. Beispielsweise markierte das Projektteam gemeinsam mit Grundschulkindern mehrere Wege bunt, um mehr Spielgelegenheiten im Stadtalltag zu bieten. Im Dezember 2019 endet das auf fünf Jahre angelegte Projekt. Die Stadt Leipzig ermöglicht die Weiterführung der Angebote künftig durch eigene Finanzmittel.

**Eine der vielfältigen
Aktionen von „Grünau
bewegt sich“: Bunt
markierte Wege sorgen
für mehr Spielgelegen-
heiten im Alltag**

➤ gruenau-bewegt-sich.de

Wissen, was in der Luft ist

Wir alle atmen circa 20.000 Mal am Tag ein und aus. Dazu benötigen wir ausreichend frische Luft. Doch den Großteil unserer Zeit verbringen wir in Innenräumen – im Schlafzimmer, im Wohnzimmer oder im Büro. Ob genügend Sauerstoff in der Luft ist und was wir sonst noch einatmen an Feinstaub, Allergenen oder gesundheitsschädlichen Gasen, wissen wir üblicherweise nicht.

In Städten wird die Luftqualität an Außenmessstationen erfasst, aber jenseits von Rauchmeldern und Temperaturfühler ist für den Heimbereich bislang keine leicht bedienbare und kostengünstige Lösung verfügbar. Das ursprünglich aus Chemnitz stammende und nun in Leipzig ansässige Start-up Corant hat deshalb

einen handlichen Luftanalysator entwickelt, der mithilfe mehrerer Sensoren bis zu 14 verschiedene Luftmesswerte erfasst, darunter Sauerstoff, Stickstoffdioxid, Feinstaub, Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Am Forschungs- und Transferzentrum der HTWK Leipzig wurde das Gehäuse des air-Q entwickelt und hinsichtlich der Luftströme optimiert. Außerdem wurden alle Prototypen des Produkts per 3D-Drucker an der Hochschule gefertigt.

„Unser Fokus lag darauf, den air-Q so zu designen, dass die Sensoren möglichst wenig Platz benötigen, die Luft aber optimal durch das Gerät strömen kann. Dadurch konnten wir lüfterlos eine sehr kurze Ansprechzeit erreichen. Die kreis-

förmigen Aussparungen im Gehäuse sehen also nicht nur schick aus, sondern sind essentiell für die Funktion des Luftanalysators“, erklärt Tobias Flath vom Forschungsteam Generative Fertigung an der HTWK Leipzig, und führt weiter aus: „Um die Fertigungskosten gering zu halten, haben wir das Gehäuse so konstruiert, dass es aus zwei baugleichen Hälften einfach zusammengeklippt werden kann. Der positive Nebeneffekt dabei: Der air-Q hat keine Vorder- und Rückseite und kann deshalb beliebig in der Wohnung oder im Büro positioniert werden.“

Einmal aufgestellt, misst das Gerät kontinuierlich seine Umgebungsluft. Die Ergebnisse werden in einer App visualisiert und interpretiert. Dabei übernimmt das Gerät auch die Funktion eines Rauchdetektors. So ertönt bei kritischen Verschlechterungen der Luftqualität ein Warnsignal. „Gute, sauerstoffreiche Luft ist nicht nur wichtig, um konzentriert zu arbeiten, sondern auch um sich effektiv zu regenerieren“, ist Corant-Geschäftsführer Mario Körösi überzeugt. Anfang 2020 möchte das Start-up die ersten air-Q-Modelle ausliefern.



Wissenschaftler der HTWK Leipzig unterstützten das Start-up Corant bei der Gehäusekonstruktion des Luftanalysators air-Q. Von links nach rechts: Tobias Flath, Johannes Rost (beide HTWK Leipzig) und Mario Körösi (Corant GmbH)



Leipziger Carbonbeton im Futurium Berlin

Auf den ersten Blick sieht sie fast aus wie ein Bogen Papier, so dünn und glatt ist die weiße Betonschale, die im Berliner Wissenschaftsmuseum Futurium ausgestellt wird. Auf den zweiten Blick fällt ein schwarzes Gitter auf, das am linken Ende aus der Schale herausragt und in acht LEDs mündet. Es besteht aus Carbonfasern und erfüllt gleich zwei Funktionen. Zum einen dient es als Bewehrung, das heißt: Es verstärkt den Beton. Zum anderen leitet es Strom zu den LED-Lämpchen. „Mit dem Exponat wollen wir zeigen, welche Möglichkeiten der neue Verbundwerkstoff Carbonbeton bietet“, sagt Alexander Kahnt vom Institut für Betonbau der HTWK Leipzig und zählt auf: „Carbonbeton ist leichter, flexibler formbar und verursacht weniger CO₂ als herkömmlicher Stahlbeton, außerdem ist Carbon elektrisch leitfähig.“

Seit 2015 forschen die Leipziger Bauingenieurinnen und -ingenieure im mehrfach preisgekrönten Forschungskonsortium C³ zu Carbonbeton und entwickelten passende Betonmischungen, Fertigungs- und Prüfverfahren für den neuen Baustoff. Das Ziel: Carbonbeton möglichst schnell industriell einsatzfähig machen. Nun arbeitet das Team gemeinsam mit den Elektrotechnik-Ingenieuren der HTWK Leipzig an der Idee, das neue Material für die Datenübertragung nutzbar zu machen. In Gebäuden aus Carbonbeton könnten damit in Zukunft zahlreiche Kabel überflüssig werden.

Damit ist die Schale aus Carbon genau richtig aufgehoben im Futurium, dem „Haus der Zukünfte“. Das im September 2019 eröffnete Haus vereint Ausstellung, Forum und Zukunftslabor. Das „Starke Leichtgewicht“ ist auch weiterhin im Bereich „Wunderdinge erfinden“ innerhalb des Denkraums Technik zu sehen. — (pr/rs)

Ressourcen sparen mit Carbonbeton

40 Prozent des Energiebedarfs in Europa entfallen auf Gebäude, schätzt die Europäische Kommission. Das beim Bauen am häufigsten verwendete Material ist Stahlbeton. Da Stahl korrodiert, braucht er eine dicke Betonschicht als Schutz. Carbon kann nicht rosten – die nötige Betonschicht kann also viel dünner sein. Dies wirkt sich positiv auf den Ressourcenverbrauch aus, außerdem ermöglichen schlanke Bauteile deutlich mehr Möglichkeiten in der architektonischen Gestaltung. Um Carbonbeton möglichst schnell einsatzfähig zu machen, haben sich 160 Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen im Verein C³ – Carbon Concrete Composite zusammengeschlossen. Das Institut für Betonbau der HTWK Leipzig ist an zahlreichen Forschungsprojekten von C³ maßgeblich beteiligt.

Vom Forschungsprojekt zum Geschäftsfeld

Forschungskooperationen zwischen Unternehmen und Hochschulen bringen die Wissenschaft voran, ermöglichen den Unternehmen aber auch, sich einen Innovationsvorsprung gegenüber Wettbewerbern zu erarbeiten. Die Kooperation von AviComp und HTWK Leipzig ist hierfür ein Beispiel.

Kooperationsbeziehungen sind ein bisschen wie gute Freundschaften: Man lernt sich scheinbar zufällig kennen, findet Interesse an der Lebenswelt und den Fähigkeiten des anderen. Gemeinsame Erlebnisse schaffen Vertrauen und einen Mehrwert für beide Seiten. So war es auch zwischen der HTWK Leipzig und der AviComp Controls GmbH, deren heute enge Kooperationsbeziehung ihren Anfang mit einem studentischen Praktikum nahm.

AviComp ist eine weltweit agierende Firma mit Sitz in Leipzig, die sich auf die Automatisierung von industriellen Verdichter- und Turbinenanlagen spezialisiert hat. Dr. Rico Schulze, damals noch Elektrotechnik-Student an der HTWK Leipzig, schrieb nach dem Praktikum seine Diplomarbeit bei AviComp. Anschließend wurde er als frisch gebackener Absolvent übernommen. Seitdem betreute Schulze mehrere aufeinander aufbauende Forschungsprojekte, auch in Kooperation mit seiner Hochschule. Dabei entstanden in enger Zusammenarbeit

Softwarekomponenten und Systeme, die eine Simulation der Anlagen und eine Zustandsbewertung von Verdichtern ermöglichen. Parallel promovierte Schulze. Mittlerweile leitet er die F&E-Abteilung von AviComp.

Simulationen und digitale Zwillinge

„In der Automobilentwicklung ist es längst üblich, die Funktionsweise von komplexen Steuerungsvorgängen wie zum Beispiel der Bremsautomatik bereits vor dem Einbau ausgiebig zu testen und Extremsituationen zu simulieren. Dazu wird das Steuerungssystem an einen Prüfstand angeschlossen, in welchem das Fahrzeug virtuell nachgebildet ist“, erklärt Schulze. „Gemeinsam mit der HTWK Leipzig haben wir diese sogenannte ‚Hardware-in-the-Loop‘-Simulation auch für Verdichter einsatzfähig gemacht.“ Gefördert wurden die Projekte über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand des Bundeswirtschaftsministeriums.

Mit den Ergebnissen kann AviComp die Steuerung eines Verdichters bereits testen, bevor dieser fertiggestellt ist – für den Kunden spart das Zeit und Geld, für AviComp Stress und weite Dienstreisen. „Dieser technologische Vorsprung stellt für uns ein wichtiges Wettbewerbsvorteil dar – und er hat sich bereits in lukrativen Aufträgen ausgezahlt“, so Schulze.

Auch für die Fehlersuche in bestehenden Anlagen ergeben sich neue Möglichkeiten. Aktuell beschäftigen sich die HTWK Leipzig und AviComp in einem gemeinsamen Projekt mit den Einsatzmöglichkeiten sogenannter „digitaler Zwillinge“. Das Konzept gliedert sich ein in den allgegenwärtigen Themenkomplex Industrie 4.0, wie Projektleiter Prof. Jens Jäkel erklärt: „Ein digitaler Zwilling ist eine virtuelle Kopie einer Maschine oder komplexen Anlage inklusive allem, was dazu gehört. Er wird über den gesamten Lebenszyklus der Maschine oder Anlage



Dr. Rico Schulze kam über ein studentisches Praktikum zur Firma AviComp. Heute leitet er dort die F&E-Abteilung und betreut auch gemeinsame Forschungsprojekte mit seiner ehemaligen Hochschule, der HTWK Leipzig

anhand von Echtzeitdaten auf aktuellem Stand gehalten. Wenn Änderungen anstehen oder Probleme auftreten, können am digitalen Zwilling Lösungen erarbeitet werden, ohne Experimente im laufenden Betrieb zu riskieren.“

Von den Ergebnissen profitieren beide Seiten

Einen beträchtlichen Teil der Kosten für die gemeinsamen Forschungsprojekte muss AviComp selbst stemmen – für das mittelständische Unternehmen aber alles andere als ein Verlustgeschäft: „Wir wissen, dass wir in Forschung investieren müssen. Durch die Kooperation mit der HTWK Leipzig können wir uns das fördern lassen und haben gleichzeitig einen kompetenten Partner, der uns mit seinem methodischen Know-how ideal

unterstützt“, so Schulze. Doch auch die Wissenschaft profitiert von der Kooperation: Rico Schulze hat im kooperativen Verfahren an der HTWK Leipzig und der Universität Magdeburg promoviert. Seine Dissertation steht als Open-Access-Publikation frei zugänglich im Internet.

Für seinen Doktor-Ingenieur hat sich Schulze mit einem sicherheitsrelevanten Aspekt beim Betrieb von Verdichtern beschäftigt: „Für Verdichter gibt es wichtige Betriebsgrenzen. So wie ein Flugzeug abstürzt, wenn es zu langsam fliegt, wird ein Verdichter geschädigt, wenn er dauerhaft zu langsam durchströmt wird. In meiner Arbeit habe ich gezeigt, wie solche Betriebsgrenzen durch Körperschallmessungen am Gehäuse von Verdichtern erkannt werden können. Darauf aufbauend habe ich einen Regelungsalgorithmus entworfen, der im kritischen

Fall automatisch nachsteuert.“ Im Juni 2019 wurde Rico Schulze für seine Arbeit mit dem 1. Förderpreis des VDI-Bezirksvereins Leipzig ausgezeichnet.

Bei AviComp wird Schulze in den nächsten Jahren daran arbeiten, die Ergebnisse seiner Dissertation in die Anwendung zu überführen – und natürlich auch weiterhin gemeinsam mit „seiner Hochschule“ Forschungsprojekte in Angriff nehmen.

Verdichter

werden vor allem in der petrochemischen und chemischen Industrie zum Komprimieren von Gasen eingesetzt.

Mensch Maschine Moral

Bis zur 30-Grad-Marke kletterte das Thermometer am ersten Dienstag im Juni 2019. Doch anstelle den Abend im Park oder am See zu verbringen, kamen rund 160 Leipzigerinnen und Leipziger zum Wissenschaftskino im Zeitgeschichtlichen Forum Leipzig. Dort lief kostenfrei der Science-Fiction-Film „Ex Machina“ des britischen Regisseurs Alex Garland. Wieviel die fiktive Handlung mit der aktuellen wissenschaftlichen Realität zu tun hat, darüber diskutierten im Anschluss die Professoren Jens Jäkel und Detlef Riemer von der HTWK Leipzig sowie Professor Nihat Ay vom Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften (MPI-MIS). Eine Stunde lang beantworteten sie Fragen aus dem Publikum.

Garlands Filmdebüt handelt von dem jungen Programmierer Caleb, der eine neu entwickelte, noch geheime künstliche Intelligenz namens Ava testen soll. Ava steckt in einem attraktiven weiblichen Roboterkörper und hat ein eigenes Bewusstsein entwickelt. Sie fürchtet, nach dem Test zerstört zu werden. Caleb versucht ihr zu helfen – und die Situation eskaliert.

Nach der Vorführung erläuterte Nihat Ay zunächst, dass es in der Wissenschaft verschiedene Definitionen von „Intelligenz“ und erst recht von „künstlicher Intelligenz“ (KI) gebe. Dabei sorgte er für einige Lacher, als er auf den Unterschied zwischen schwacher und starker KI abhob: „Schwache Intelligenz begegnet uns jeden Tag.“ Er spielte damit auf adaptive Systeme wie Navigationsgeräte oder Suchmaschinen an, die wir bereits im Alltag nutzen. Starke Intelligenz, die wie Ava aus eigenem Antrieb handelt, gebe es noch nicht. Damit beantwortete er die dringlichste Frage aus dem Publikum: Ist die KI-Forschung annähernd so weit, wie in „Ex Machina“ dargestellt wird?

Dem fügte Prof. Jens Jäkel erläuternd hinzu, dass derzeitige Roboter vor allem auf einzelne Aufgaben wie Staubsaugen, Übersetzen oder Fußball spielen spezialisiert seien: „Es wird noch lange dauern, bis eine künstliche Intelligenz mehrere dieser Fähigkeiten in sich vereinen kann“, so Jäkel. Ebenso brauche es noch viele Jahre intensiver Forschung, so Prof. Detlef Riemer, bis sich Roboter so geschmeidig wie Lebewesen bewegen können. Ohnehin läge der aktuelle Fokus in der Robotik-Forschung nicht auf dem möglichst genauen Nachbau der Natur, sondern in der Übernahme ausgewählter Prinzipien.

Rund 160 Gäste kamen zum Wissenschaftskino zum Thema Robotik und künstliche Intelligenz

Auch Fragen zu ethischen Aspekten bewegten das Publikum, beispielsweise der mögliche Missbrauch von KI zur Steuerung von Waffen oder zur Manipulation von Wahlen. „Das Böse steckt immer im Menschen, nicht in der Technik“, positionierte sich Nihat Ay – und plädierte für eine breitere Diskussion innerhalb der Gesellschaft und eine politische Regulierung auf internationaler Ebene.

Das Wissenschaftskino ist eine Kooperation der Leipziger Wissenschaftseinrichtungen mit der Stadt und dem Zeitgeschichtlichen Forum.
Nächste Termine: 28. Januar und 28. April 2020



EMV-Prüfungen in neuer Dimension

Wer kennt das nicht: Das Radio läuft, das Handy liegt daneben. Plötzlich ist ein Brummen und Rattern zu hören. Das Handy hat sich in einer Funkzelle angemeldet und damit den Radioempfang gestört. Am Radio ist so eine Störung harmlos. Doch unsere Umgebung ist voll von Elektronik. Undenkbar, wenn sich im Alltag alle elektrischen Geräte, Stromleitungen und drahtlosen Geräte gegenseitig beeinflussen würden. Unternehmen müssen daher die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ihrer Produkte gewährleisten. Das EMV-Zentrum am Forschungs- und Transferzentrum der HTWK Leipzig berät Unternehmen bei der EMV-konformen Produktentwicklung, denn die Durchfallquote bei Tests in akkreditierten Prüflaboren ist hoch: „Ohne vorherige Beratung fällt etwa die Hälfte aller neu entwickelten Produkte durch. Das führt zu hohen Kosten und Verzögerungen“, so Carsten Rabe vom EMV-Zentrum Leipzig. In den letzten Jahren habe die Nachfrage spürbar zugenommen, so Rabe weiter. Auch deshalb ist das EMV-Zentrum im Sommer 2019 in größere Räumlichkeiten am Leipziger Gutenbergplatz gezogen. Herzstück des neuen Labors ist die knapp 10 Meter lange, 5 Meter breite und 3,6 Meter hohe Absorberhalle. Hier können erstmals Geräte und Maschinen von bis zu 2,5 Metern Durchmesser getestet werden. Da die Halle vollständig mit Absorbern ausgekleidet ist, können außerdem Antennenmessungen bis in den Gigahertz-Bereich hinein durchgeführt werden. Rabe: „Damit werden wir der wachsenden Zahl an Funkkomponenten gerecht, die inzwischen Geräte im sogenannten Internet der Dinge miteinander vernetzen.“

Bild: Björn Grutter, Carsten Rabe und Markus Brandl (v.l.) vom EMV-Zentrum Leipzig in der neuen Absorberhalle

Abo

Lesestoff vom Feinsten!

Abonnieren Sie kostenfrei das Forschungsmagazin Einblicke und/oder den Jahresbericht report der HTWK Leipzig!

Ich abonniere kostenfrei

HTWK

das Forschungsmagazin Einblicke den Jahresbericht report

Die Magazine erscheinen jährlich.

Name: _____

Firma: _____

Straße: _____

PLZ, Ort: _____

E-Mail: _____

Zustellung: 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 30 11 66
04251 Leipzig

Oder online abonnieren:

htwk-leipzig.de/einblicke

Ihre Meinung interessiert uns!

Schreiben Sie uns unter
einblicke@htwk-leipzig.de,
wie Ihnen das Magazin gefällt.

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



Impressum und Bildnachweise

Herausgeber

Hochschule für Technik, Wirtschaft und
Kultur Leipzig, Referat Forschung

Anschrift

Postfach 30 11 66
04251 Leipzig

Redaktion

Dr. Rebecca Schweier (verantwortlich)
und Dirk Lippik
Telefon: +49 341 3076-6385
einblicke@htwk-leipzig.de

Alle Texte, soweit nicht anders
angegeben, von Rebecca Schweier.

Redaktionsschluss

30. September 2019

Weitere Autorinnen dieser Ausgabe:

Katrin Haase, Prof. Gabriele Hooffacker (gh),
Pauline Reinhardt (pr)

Corporate Design

wenkerottke GmbH, Berlin

Grafisches Konzept, Layout, Satz und Grafik

Aileen Burkhardt, Punze Typografie, Leipzig

Druck

Quedlinburg Druck GmbH

Auflage

3.500

ISSN

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

Bildnachweise

Titelfoto: Marco Dirr

S. 2: Swen Reichhold
S. 3, 12: Kirsten Nijhof
S. 4 o., 21, 27, 42, 45, 46, 48, 49, 51, 52: Marco Dirr
S. 4 u., S. 34–41: Robert Weinhold
S. 5, 19, 32, 33 u., 47, 65: Lizette Ardelean
S. 13: Andreas Pohlmann/Deutsche Telekom AG
S. 15: Martin Klindtworth
S. 18: Wolfgang Bittner
S. 20: Lukas Franke
S. 24: Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel
S. 29: Christoph Busse
S. 30: Dr. Rebecca Schweier und Prof. Gerold Bausch
S. 31: Franziska und Tom Werner
S. 33 o.: Michael Rullmann
S. 43: Kristina Denhof
S. 50: Lena Salm und Sophie Seifert
S. 54: Hans-Joachim Rickel/BMBF
S. 55: Sandra Steins/Bundesregierung
S. 56: Tino Reiher
S. 57: Alexander Schmidt/Punctum
S. 59: Maria Garz
S. 60: Corant GmbH
S. 61: Tobias Rudloff
S. 63: AviComp Controls GmbH
S. 66: Stephan Floss

