

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK, WIRTSCHAFT UND KULTUR LEIPZIG
University of Applied Sciences



EINBLICKE.

Das Forschungsmagazin der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

Forschungsmagazin 2013



Wissen schafft Verbindung





Prof. Dr. rer. nat. Renate Lieckfeldt – Rektorin der HTWK Leipzig. Foto: Christiane Höhne

Liebe Leserinnen und Leser,

an den sächsischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) werden zukünftige Fach- und Führungskräfte praxisnah ausgebildet – besonders im von vielen Unternehmen stark nachgefragten MINT-Bereich. Diese Praxisnähe gelingt uns deshalb so gut, weil wir mit regionalen wie überregionalen Unternehmen eng kooperieren. Aus diesen Kooperationen erwachsen seit inzwischen mehr als 20 Jahren immer wieder Forschungsvorhaben, von kleineren bilateralen Projekten bis hin zu großen Verbundprojekten unter der Beteiligung mehrerer Firmen. Dies schafft einen Mehrwert für unsere Absolventen. Aber auch unsere Kooperationspartner profitieren: Durch Innovationen, die im hektischen Tagesgeschäft nicht gedacht werden könnten; durch den Einsatz moderner Technik aus unseren Laboren oder durch die enge Anbindung an den aktuellen wissenschaftlichen Diskurs mit unseren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Und durch anwendungsnahe Ergebnisse. Einige dieser beeindruckenden Ergebnisse der Angewandten Forschung finden Sie in diesem Heft.

Angewandte Forschung benötigt entsprechende Rahmenbedingungen. Momentan fehlen – trotz gesetzlichem Auftrag zur Forschung – institutionelle Mittel für die Forschung an den Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. Zwar unterstützt das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst die Angewandte Forschung seit Jahren mit einem eigenen Förderprogramm. Allerdings müssen auch diese Mittel jedes Mal aufs Neue erkämpft werden, was das Verfolgen langfristiger Ziele und kontinuierliches Arbeiten erschwert.

Die Finanzierung der Projekte und Mitarbeiter müssen unsere Professorinnen und Professoren daher nahezu komplett aus Drittmitteln sichern. Das alles neben einer Lehrverpflichtung, die doppelt so hoch liegt wie an Universitäten. So bleibt Forschungsengagement an unserer Hochschule ein Ausdruck wahrer wissenschaftlicher Leidenschaft.

Ein anderes Beispiel: Aktuell entsteht an unserer Hochschule das neue Institutsgebäude der Fakultät Maschinenbau und Energietechnik mit knapp 5000 m² Nutzfläche. Davon sind aktuell ganze vier Arbeitsplätze (!) für For-

schung vorgesehen. Und das, obwohl die Zahl der Drittmittelmitarbeiter an der HTWK Leipzig inzwischen höher liegt als die Zahl der Professoren. Grund genug, dass ich mich mit aller Kraft für ein campusnahes Forschungszentrum einsetze, denn ohne Räume keine Forschung. Zu den Rahmenbedingungen gehört auch das Promotionsrecht. Ein Thema, welches mich persönlich gegenwärtig nicht loslässt. Im Diskurs der scientific community muss dieses Thema dauerhaft präsent sein. Überzeugen Sie sich, was Angewandte Forschung für die Gesellschaft leisten kann.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.

Ihre Renate Lieckfeldt



Aus dem Referat Forschung

- 06 Unser Profil: Vernetzt und am Puls der Zeit**
Die HTWK Leipzig hat ihr Profil weiterentwickelt, das nun Forschung und Lehre vereint.
- 10 Jahresrückblick 2012**
 - Tag der Wissenschaft
 - Eröffnung der Kompetenzschule für Promovierende *CompeTE*⁺
 - Lange Nacht der Wissenschaften
- 12 Forschungsstatistik 2012**
 - Drittmiteinnahmen
 - Personal
 - Profillinien
 - Hochschule
- 68 Impressum**

Ressourcen schonen: Bau & Energie

- 16 Energieeffizienz mit Traumaßen**
Vakuumgedämmte Fassadenelemente aus Textilbeton – leicht, dünn und ressourcenschonend
- 20 Frischluft aus der Fassade**
Ein Lüftungssystem zum Nachrüsten – zum Einbau in die Fassade
- 22 Vom Autoreifen zum Abdichtungssystem**
Gebrauchte Autoreifen müssen kein Sondermüll sein – stattdessen können sie wieder zu einem hochwertigen Rohstoff werden.
- 24 Über Unterdruck**
Entwässerung oberhalb der Grundwasserlinie? Neuer Ansatz von HTWK-Forschern
- 26 Vermischtes**
 - Gut modelliert ist halb gespart
 - Wenn die Mauer nicht ins Labor kommt
 - Verkehrsführung in Delitzsch
 - Lernen von Shoppingcentern?
 - Was Architektur sein kann ... in Leipzig
 - Unser Titelbild

Gesundheit erhalten: Life Science & Engineering

- 30 Übung macht den Chirurgen**
Ein Forscherteam an der HTWK Leipzig entwickelt ein Trainingssystem, an dem angehende Ärzte üben können.
- 36 Gewohnheiten zu ändern ist schwer**
Patientenberichte, die Mut machen sollen: auf lebensstil-aendern.de
- 38 Gefühle sind messbar**
Ein Gerät zur Messung peripher-physiologischer Daten.
- 40 Zellen beim Gespräch zuhören: Das Cocktailparty-Problem**
Algorithmus ermöglicht automatisiertes Monitoring von Zellnetzwerken
- 42 Vermischtes**
 - Forschungszentrum der HTWK Leipzig ist „Ausgewählter Ort“
 - Wiedereröffnung Forschungs-OP
 - Sozialpsychiatrische Versorgung in Leipzig
 - Modellprojekt für gesunde Leipziger Stadtteile
 - Offene Fragen zum „Kindeswohl“
 - Wohnumgebung und Übergewicht



Informationen erschließen: Medien & Information

- 46** „Eine Hängematte wäre toll!“
Zum Image von Bibliotheken bei Jugendlichen
- 50** **Ich packe meinen ... Container**
Ein genetischer Algorithmus für die Logistikbranche
- 52** **Drucktechnik – in die Zukunft gebeamt**
Forscher der HTWK Leipzig entwickelten zusammen mit Industriepartnern ein innovatives und robustes Gerät für die Druckbranche.
- 54** **Vermischtes**
- Neues Institut für Druck- und Verpackungstechnologien
 - Verlage der Zukunft
 - Automatisch gut verbunden
 - Biblische Mobilität
 - Begeisterung für Technik auf der CeBIT
 - Druck funktionaler Schichten

Verantwortung übernehmen: Ingenieur & Wirtschaft

- 58** **Die Chance des Schocks**
Wie können Unternehmen und ganze Branchen Schocksituationen besser überstehen?
- 62** **Regulierung mit Gewinn**
In immer mehr Bereichen werden Entscheidungen auf europäischer Ebene getroffen.
- 64** **Ein gutes Energiekonzept ist die halbe Miete**
Zum Beispiel in einem Krankenhaus: hier beeinflussen sehr viele Faktoren den Energieverbrauch
- 66** **Vermischtes**
- Was ist uns Klimaschutz wert?
 - Eine „sensible Maschine“
 - Neue Aufgaben für das Personalmanagement?
 - Eingebettet: Technologie für Menschen
 - Ökonomisch exakt statt emotional: Klimaschutz-Experten von morgen
 - Erfassen mit System

Unser Profil: Vernetzt und am Puls der Zeit

Die HTWK Leipzig hat ihr Profil weiterentwickelt, das nun Forschung und Lehre vereint. Wofür das erweiterte Profil steht, was daran neu ist und welche Ziele die Hochschulleitung verfolgt, erklärt Professor Markus Krabbes, Prorektor für Wissenschaftsentwicklung.

EINBLICKE: Warum hat die HTWK Leipzig die Profillinien eingerichtet?

Professor Markus Krabbes, Prorektor der HTWK Leipzig: Die Profillinien dienen unter anderem dazu, unsere fachlichen Kompetenzen und

„Die Profillinien suchen jeweils Antworten auf dringende gesellschaftliche Fragen.“

wissenschaftlichen Anliegen auch für Außenstehende sichtbar und schnell verständlich zu machen: Bau & Energie: Ressourcen schonen, Life Science & Engineering: Gesundheit erhalten, Medien & Information: Informationen erschließen, Ingenieur & Wirtschaft: Verantwortung übernehmen. Die Profillinien sind aber nicht nur für die Darstellung nach außen wichtig, sondern sie wirken auch nach innen. In Zukunft wollen wir diese genannten Bereiche weiterhin stärken, um die vorhandenen, knappen Ressourcen für optimale Ergebnisse in Forschung und Lehre einzusetzen.

Orientiert sich das Profil auch an der Nachfrage aus der Wirtschaft?

Wir fokussieren uns mit dem Profil einerseits auf die Bereiche, in denen unsere Absolventen und Forschungsleistungen stark nachgefragt werden: Im Bau- und Energiebereich etwa sind wir traditionell gut aufgestellt, haben eine starke Nachfrage sowie enge Industriekontakte. Andererseits wollten wir auch feststellen, in welchen Bereichen Stärken aufgebaut werden



Professor Dr.-Ing. Markus Krabbes, Prorektor für Wissenschaftsentwicklung

oder wo wir neue Schwerpunkte setzen können: Der Life-Science-Bereich ist bewusst neu eingerichtet worden, um mit unserem technischen Know-how das für die Stadt Leipzig besonders wichtige Cluster Gesundheitswirtschaft & Biotechnologie zu stärken. Insgesamt hat in Leipzig nur unsere Hochschule einen derartig breiten technischen Schwerpunkt.

Wie kam es zu diesem Prozess der Profilbildung?

Bereits im Jahr 2007 haben wir eine Förderinitiative des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst zum Anlass genom-

men, um erstmals drei Forschungsprofillinien für die HTWK Leipzig zu definieren – und haben sie in der Folgezeit auch mit Leben erfüllt. Diese Fokussierung und die damit einhergehende inhaltliche Profilschärfung waren außerordentlich erfolgreich: Seit 2007 hat sich das Drittmittelaufkommen der Hochschule nahezu verdreifacht, und die Profillinien konnten sich zu wissenschaftlichen Schwerpunkten mit hoher Strahlkraft entwickeln.

Bei der breit geführten Diskussion zum Hochschulentwicklungsplan bis 2015 zeigte sich aber: Diese drei Forschungsprofile fanden sich nicht übereinstimmend im Lehrprofil wieder,

Verantwortung übernehmen

Ingenieur & Wirtschaft

Instrumente und Methoden zur Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen

Ressourcen schonen

Bau & Energie

Nachhaltiges Bauen und ressourcenschonender Einsatz zur Erhaltung der Umwelt

Informationen erschließen

Medien & Information

Medial gestützte Kommunikation und Information in der Wissensgesellschaft

Gesundheit erhalten

Life Science & Engineering

Innovationen zur Verbesserung der Lebensqualität unter den Herausforderungen des gesellschaftlichen Wandels

das bereits bei Gründung der Hochschule angelegt wurde.

„Die neuen Profillinien sind ein klares Bekenntnis zur Einheit von Forschung und Lehre.“

Ein qualitativer Schritt der Weiterentwicklung wurde nötig, um beide Profile, also Forschung und Lehre, zusammenzubringen.

Wie geschah diese Weiterentwicklung?

Der Hochschulentwicklungsplan formuliert das Ziel, das Lehr- und das Forschungsprofil weiterzuentwickeln und in gemeinsame Profillinien zu überführen. Das ist im Ergebnis auch ein klares Bekenntnis zum Humboldtschen

Bildungsideal, der Einheit von Forschung und Lehre. Die Abstimmung zu den Profillinien hatte 2011 mit der Diskussion über den Hochschulentwicklungsplan begonnen. Mit der Visualisierung der Profillinien ist ein wichtiger Zwischenstand erreicht, aber die Aktualisierung und Priorisierung der Inhalte ist ein laufender Prozess. Wir identifizieren dabei die wissenschaftlichen Schwerpunkte, die für die HTWK Leipzig in Forschung wie in Lehre gleichermaßen profilbildend sind. Das ist keine einfache Aufgabe, aber es bringt uns vorwärts.

Wofür stehen die vier Profillinien?

Unsere Profillinien suchen jeweils Antworten auf dringende gesellschaftliche Fragen: Auf das Problem knapper werdender Ressourcen und den Umgang mit der Umwelt, auf das Problem der Flut an Informationen in der Wissensgesellschaft, auf die Frage nach der

Gesundheit in unserer – auch alternden – Gesellschaft. Und nicht zuletzt stellen wir uns der Frage, wie wir Wirtschaftsprozesse effizient und verantwortlich gegenüber Gesellschaft und nachfolgenden Generationen gestalten.

Es gibt doch bereits die Fakultäten. Ist jede Profilbildung nicht „alter Wein, neu gemischt, in neuen Schläuchen“?

Nein, denn Fakultäten definieren sich über ihre Bindung an konkrete Fachrichtungen aus dem wissenschaftlichen Diskurs, sie widmen sich der Weiterentwicklung bestimmter Disziplinen und zeigen insgesamt die fachliche Vielfalt der Hochschule. Sie folgen den Regeln der scientific community. Aber bei der Geschwindigkeit des gesellschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Wandels benötigen wir fachübergreifende, sich evolutionär weiterentwickelnde Bündnisse – und das sind unsere



Profillinien, in denen Angehörige unterschiedlicher Fakultäten zusammenarbeiten. Dieses vernetzte Denken, Forschen und Lehren zu leben, ist erklärtes Ziel der Profillinien, denn hierin besteht die Quelle für zukunftsweisende Innovationen.

*„Vernetztes Denken,
Forschen und Lehren muss
gelebt werden.“*

Welche praktischen Auswirkungen hat das auf Abläufe innerhalb der Hochschule?

In erster Linie sollten die Profillinien der Hochschule nicht als formale Strukturen, sondern als Cluster, oder besser noch: als aufgabenbezogene Netzwerke verstanden werden. Die gegebenen Abläufe der Hochschule

werden hierfür nicht verändert. Aus Sicht der Hochschulleitung sollen aber die verfügbaren Ressourcen so gelenkt werden, dass sie die Profilbildung der Hochschule bestmöglich voranbringen. Damit wird der Beitrag für eine Profillinie immer stärker zum Entscheidungskriterium bei der Verteilung verfügbarer Mittel, beispielsweise bei der Zuweisung neuer Professuren.

Was ist, wenn sich Projekte oder Vorhaben nicht einer Profillinie zuordnen lassen? Nicht alles lässt sich in ein Schema zwingen.

Die Linien sind ganz bewusst breit angelegt, um die bestehende Themenvielfalt nicht zu beschneiden. Zwangsläufig sollen diese Cluster eine gewisse Bündelungskraft entfalten. Aber auch viele neue Projekte und Vorhaben werden sich weiterhin zunächst ganz unabhängig entwickeln. Dies ist eine unverzichtbare Quelle

der Selbsterneuerung – vielleicht wird aus einem dieser Projekte später der Kern für eine eigenständige Profillinie.

Was sind die nächsten Schritte?

Die wichtigste Herausforderung ist, die Vernetzung innerhalb der Profillinien zu fördern, und damit die Profillinien mit Leben zu füllen. Momentan sind wir dabei, das Profil noch konkreter als bisher mit Inhalten zu untersetzen: Forschungsprojekte, Lehrangebote und Partnerschaften sind den jeweiligen Profillinien zuzuordnen. Eine Herausforderung ist ganz sicher, diese Zuordnung immer aktuell zu halten und fortlaufend weiterzuentwickeln. Dabei sehen wir auch, wie sich die profilbildenden Bereiche verändern – und ob eventuell neue starke Bereiche hinzukommen, oder ob Defizite entstehen. Wir wollen dort zeitnah unterstützend eingreifen können.



Deshalb werden regelmäßig für jede Profillinie die Informationen über einzelne Projekte und Leistungsangebote zusammengestellt. Mit den Beteiligten abstrahieren wir diese innerhalb einer begrenzten Anzahl von verständlichen Schlagworten, wie „Energiewirtschaft“, „Eingebettete Systeme“, „Biosignalverarbeitung“ oder „Produktionstechnologie“. Diese Schlagworte ergänzen später auch die Visualisierung unserer Profillinien, an denen wir in den letzten Wochen gearbeitet haben. Diese Visualisierung möchte ich hiermit in der Hochschule wie auch außerhalb zur Diskussion stellen. Ich freue mich auf das Feedback!

Professor Krabbes, ich danke Ihnen für das Gespräch.

Das Interview führte Stephan Thomas.

Ressourcen schonen – Bau & Energie.

Bau-, Energie- und Umweltthemen werden vor allem an den Fakultäten Bauwesen, Maschinenbau und Energietechnik sowie Elektrotechnik und Informationstechnik behandelt. Dies ist eines der Themenfelder, auf denen die HTWK Leipzig traditionell in Forschung und Lehre bestens aufgestellt ist. Hier geht es darum, wie man bei geringerem Verbrauch natürlicher Ressourcen anwendungsfähige Verfahren findet, damit technologischer Fortschritt und Umweltschutz keine Gegensätze sind.

Informationen erschließen – Medien & Information.

Hier existieren an der Fakultät Medien, aber auch an den Fakultäten Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften sowie Elektrotechnik und Informationstechnik Lehr- und Forschungsgebiete. Auch dieses Themenfeld ist eines der traditionell starken Bereiche in Forschung und Lehre an der HTWK Leipzig. In dieser Profillinie geht es um die technischen Grundlagen für die „Wissensgesellschaft“ – das reicht von der Druck- und Verpackungstechnologie über die Automatisierungstechnik bis zur Bibliothekswissenschaft.

Gesundheit erhalten – Life Science & Engineering.

Dieses Profil wird hauptsächlich von den Fakultäten Angewandte Sozialwissenschaften und Elektrotechnik und Informationstechnik, aber auch Maschinenbau und Energietechnik getragen. Das Profil wurde seit 2007 völlig neu aufgebaut – mit dem Ziel, hier das Leistungsangebot der HTWK Leipzig im ingenieurtechnischen Gebiet mit der in Leipzig vorhandenen Nachfrage von Institutionen aus dem Life-Science-Bereich zusammenzubringen. Hier existieren inzwischen starke Forschungsleistungen, aber noch zu wenige Lehrangebote in äquivalentem Umfang. Ziel ist, hier aufzuholen.

Verantwortung übernehmen – Ingenieur & Wirtschaft.

Die spezialisierten Wirtschaftsingenieurwesen-Studiengänge der HTWK Leipzig, also Betriebswirtschaft mit Schwerpunkt Bauwesen, Elektrotechnik oder Produktions- und Energiewirtschaft, sind anerkannt und stark nachgefragt. In diesem Profil bündeln sich die Forschungskompetenzen aus den Fakultäten Wirtschaftswissenschaften und aus mehreren Ingenieursdisziplinen. In dieser Profillinie geht es darum, Wirtschaftsprozesse wie z.B. Produktionsabläufe effizient und verantwortlich zu gestalten.

Eröffnung der Kompetenzschule für Promovierende *CompeTE⁺*



Am 9. Mai 2012 eröffnete die Rektorin der HTWK Leipzig, Professor Renate Lieckfeldt, feierlich die „Kompetenzschule *CompeTE⁺* Überfachliche Kompetenzentwicklung für Promovierende“. Unter den vielen Gästen waren Vertreter des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst (SMWK),

der Stadt Leipzig, der sächsischen Wirtschaft sowie zahlreiche Hochschullehrende und Promovierende.

Ziel des aus ESF-Mitteln geförderten Projekts ist die überfachliche Qualifizierung von Promovierenden an der HTWK Leipzig in Hinblick auf künftige wissenschaftliche oder leitende

Tätigkeiten in den Bereichen Forschung und Entwicklung, etwa in Hochschulen oder sächsischen Unternehmen. *CompeTE⁺* bietet dazu Seminare an – von „Academic Writing“ über „Mitarbeiterführung“ bis „Projekt- und Zeitmanagement“.

An der HTWK Leipzig forschen aktuell knapp 50 Promovierende, insgesamt werden im kooperativen Verfahren etwa 80 Promotionen von Hochschullehrenden der HTWK Leipzig betreut. Die HTWK Leipzig ist die erste sächsische Hochschule für Angewandte Wissenschaften, die eine eigene Kompetenzschule, also eine Graduiertenschule mit dem Schwerpunkt auf berufsorientierten Schlüsselkompetenzen, eingerichtet hat. Gefördert wird das Pilotprojekt von 2011 bis 2013 (mit Option auf Verlängerung) aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) und des Freistaates Sachsen.

Im Bild: Rektorin Prof. Renate Lieckfeldt, Peggy Stöckigt (Koordination *CompeTE⁺*), Andreas Seidler (Doktorand) und Hochschulratsvorsitzender Dr. Mathias Reuschel beim Durchschneiden des Bandes zur Eröffnung der Kompetenzschule *CompeTE⁺*.

www.htwk-leipzig.de/compete

„Lange Nacht der Wissenschaften 2012“ an der HTWK Leipzig

Am 29. Juni 2012 fand in Leipzig die dritte „Lange Nacht der Wissenschaften“ statt. Das Ziel war, interessierte Bürger der Stadt in die unterschiedlichen Wissenschaftseinrichtungen zu „locken“ – und ihr Interesse für die Themen, an denen die Wissenschaftler dort arbeiten, zu wecken. Mehr als 30 Wissenschaftseinrichtungen luden zu verschiedensten Veranstaltungen – von Vorlesung bis Mitmach-Experiment – im gesamten Stadtgebiet ein und verzauberten die Besucher von der Vielfalt der Wissenschaften in Leipzig. Eine besondere Herausforderung war dabei, die in Forschung und Lehre behandelten Themen möglichst allgemeinverständlich zu präsentieren.

Etwa 2000 Besucher kamen zu den Veranstaltungen an drei Standorten: Gustav-Freytag-Straße, Wächterstraße/Fakultät EIT und Markkleeberg/Fakultät ME. Bestaunen konnten sie etwa das 3D-Labor, farbmetri-

sche Untersuchungen, das Druck- und Verpackungslabor, Flüssigboden zum Anfassen und einen Versuch zum „spielerischen Geldverdienen“, die Fußballroboter des Nao-Teams oder ein Deichbruchmodell. Sie konnten in einem Elektroauto mitfahren, Roboter in Aktion erleben, im Funklabor Kontakt zu einem Satelliten herstellen, im Hochspannungslabor die Funken fliegen sehen, und am Operations-Simulationsmodell konnten die Besucher selbst ausprobieren, wie sich die Operation des Bandscheibenvorfalles anfühlt – für den Arzt. Auch am Standort in Markkleeberg trugen die Wissenschaftler zu neuen technischen Trends vor – etwa über künstliche Muskeln – und öffneten ihre Labore von Rapid Prototyping bis Energietechnik.

Die nächste „Lange Nacht der Wissenschaften“ findet am 27. Juni 2014 statt.



Physikalische Phänomene anschaulich erklärt: interessierte Besucher am Deichbruchmodell bei der „Langen Nacht der Wissenschaften 2012“



Wissenschaftliche Vernetzung: Nachwuchswissenschaftler präsentierten ihre Forschungsthemen zum „Tag der Wissenschaft“ 2012 an der HTWK Leipzig

„Tag der Wissenschaft 2012“ an der HTWK Leipzig

Darf man in Deutschland eigentlich altern? Was ist uns der Klimaschutz wirklich wert – pro Person und in Euro? Und wie kann man funktionale Produkte mit Drucktechnik herstellen? Mit diesen und anderen Fragen beschäftigen sich Nachwuchswissenschaftler an der HTWK Leipzig. Zum „Tag der Wissenschaft“ am 13. Juni 2012 stellten sie in den drei Panels „Energie und Klima“, „Lernen, wohnen, gesund leben – eine Frage des Alter(n)s?“ und „Druck jenseits von Papier“ ihre aktuellen Forschungsthemen vor. In den Diskussionen danach und den Gesprächen während der Pausen hatten die etwa 200 Hochschulangehörigen und erstmals auch externe Besucher Gelegenheit, miteinander ins Gespräch zu kommen, Kontakte zu knüpfen, ihren Horizont zu erweitern

und neue Inspiration für ihre weitere Arbeit zu erhalten. Ziel des Tages ist die wissenschaftliche Vernetzung – gemäß dem Leitbild der HTWK Leipzig als „vernetzte Hochschule“. Die Nachwuchswissenschaftler sollen sich – auch fakultätenübergreifend – kennenlernen und austauschen.

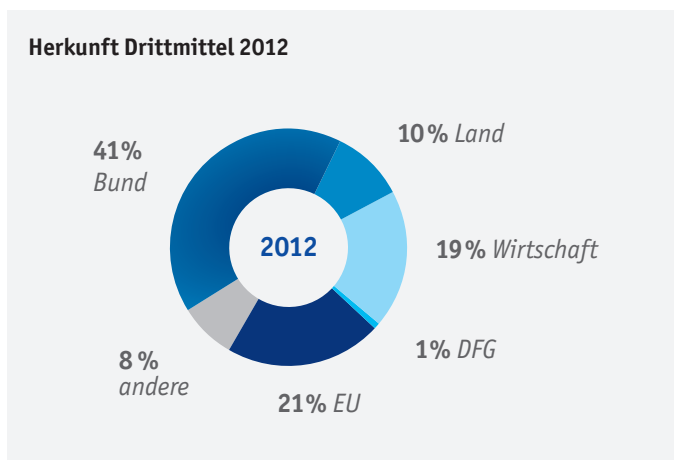
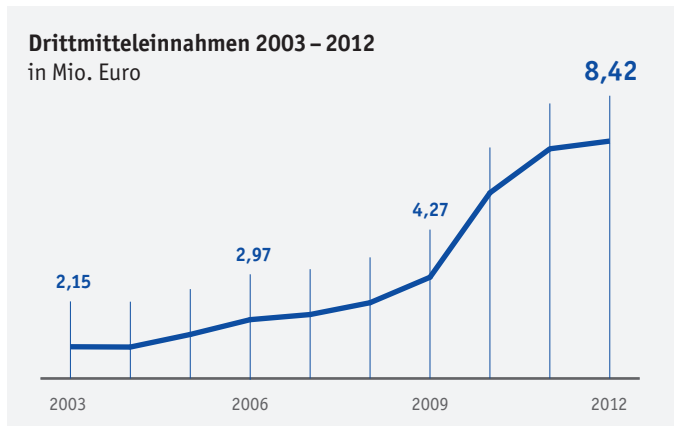
Durch die Möglichkeit, während der Vorträge zwischen den thematisch fokussierten Panels hin- und her zu wechseln, konnten die Besucher besonders zielgerichtet Vorträge nach ihrem eigenen Interesse aus dem vielfältigen Programm auswählen – und das durchaus auch zu „fremden“ Themen. Eine Poster- und Exponateausstellung zu diesen und weiteren aktuellen Forschungsprojekten ergänzte die Einblicke in die Forschung während der Veranstaltung.

Prof. Kurt Biedenkopf, Ministerpräsident des Freistaats Sachsen a.D., betonte in seinem Gastvortrag im vollbesetzten Audimax die Bedeutung der Hochschulen für die zukünftige Staatsfinanzierung. Dies war ein interessanter und auch notwendiger Perspektivenwechsel, werden doch gerade in Zeiten knapper Kassen nur die Kosten des Hochschulsystems in den Vordergrund gestellt, nicht seine Erträge. Zum nächsten Tag der Wissenschaft am 12. Juni 2013 (Dies academicus) mit neuen spannenden Vorträgen und Diskussionen sind alle Hochschulangehörigen sowie unsere Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft herzlich eingeladen!

www.htwk-leipzig.de/tdw2013

Drittmittelleinnahmen

Im Jahr 2012 betrug das Drittmittelaufkommen der HTWK Leipzig insgesamt 8,4 Mio. Euro (davon 1,7 Mio. für das FTZ e.V.). Jeder der 161 Professoren hat damit im Durchschnitt etwa 52.000 Euro Drittmittel eingeworben. Und im Vergleich zu den Vorjahren wird sichtbar: Die Drittmittelleinnahmen der HTWK Leipzig steigen weiter an.

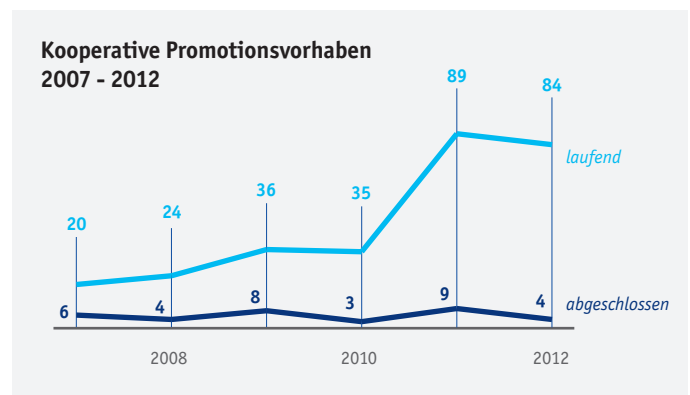
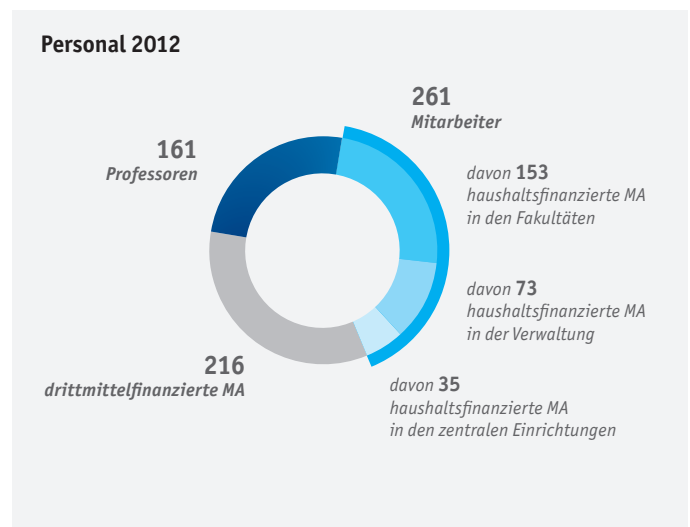
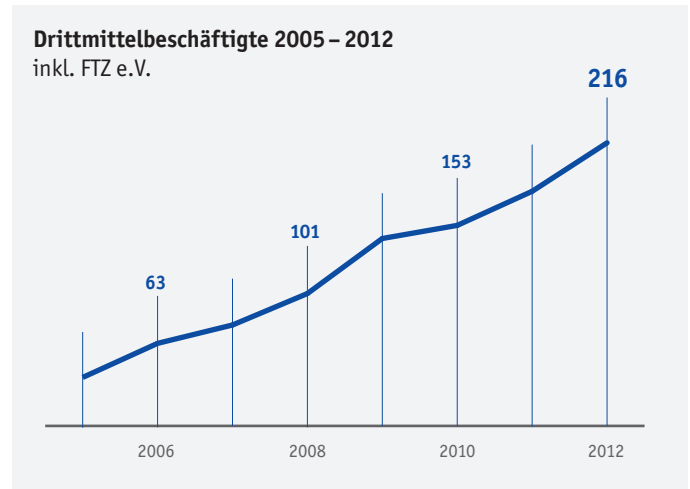


Drittmittel nach Fakultäten und Einrichtungen 2012

Fakultät / Einrichtung	Einnahmen in €
Angewandte Sozialwissenschaften	544.843
Bauwesen	2.101.996
Elektrotechnik und Informationstechnik	2.093.857
Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften	456.757
Medien	418.727
Maschinenbau und Energietechnik	569.076
Wirtschaftswissenschaften	183.342
Forschungs- und Transferzentrum e.V. (FTZ)	1.736.479
Andere	319.184
Gesamt	8.424.261

Personen

Hinter all den Zahlen und Projekten stehen Menschen, die sich dafür einsetzen und die Forschungsprojekte mit Leben erfüllen. 2012 wurden an der HTWK Leipzig insgesamt 84 Promotionen kooperativ betreut, davon arbeiteten 54 Promovenden vor Ort. Im Jahr 2012 nahmen insgesamt drei neue Nachwuchsforschergruppen ihre Arbeit auf.



Hochschule

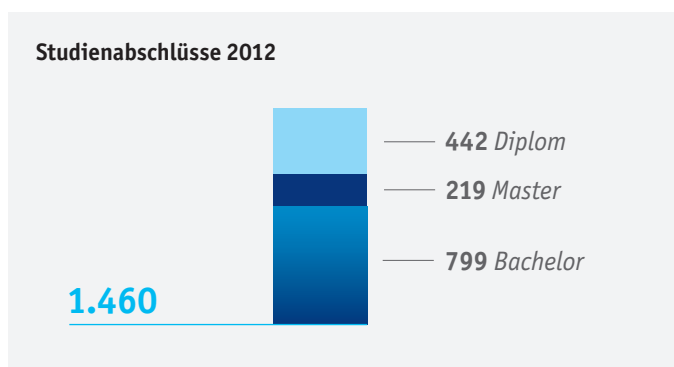
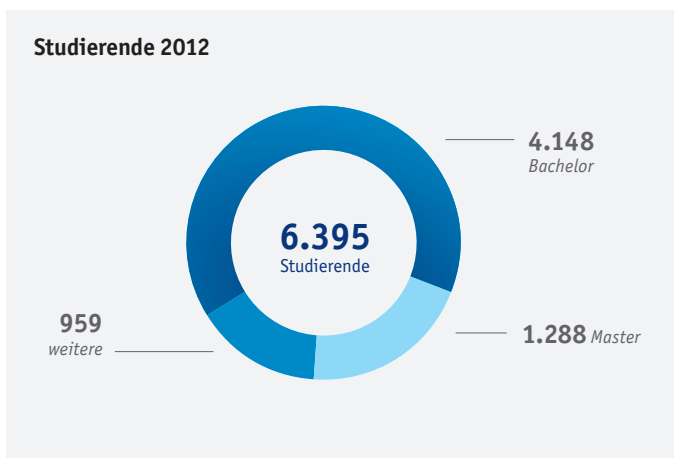
Die Einheit von Forschung und Lehre bedeutet auch, dass die Forschung von der Hochschulumgebung profitiert – und umgekehrt. Diese Statistik zeigt die Zahl der Studenten und Absolventen. Der Umstellungsprozess auf die neuen gestuften Studiengänge Bachelor und Master ist nahezu vollständig umgesetzt.

Neben den genannten Studiengängen gibt es an der HTWK Leipzig weitere postgraduale und Weiterbildungsstudiengänge.

Profillinien

Im Jahr 2007 wurde mit der Profilbildung an der HTWK Leipzig begonnen. Im Jahr 2012 wurden das seitdem entstandene Forschungsprofil mit dem bestehenden Lehrprofil zu vier gemeinsamen Profillinien zusammengeführt (s. Interview S. 6).

Die Vielzahl der Forschungsgebiete zeigt, dass Forschung an der HTWK Leipzig vielfältig ist – und nicht an Fakultätsgrenzen haltmacht.



Ressourcen schonen
Bau & Energie

Gesundheit erhalten
Life Science & Engineering

Verantwortung übernehmen
Ingenieur & Wirtschaft

Informationen erschließen
Medien & Information





Ressourcen schonen

Bau & Energie

Nachhaltiges Bauen und
ressourcenschonender Einsatz
zur Erhaltung der Umwelt

Energieeffizienz mit Traummaßen

Gebäude müssen immer energieeffizienter werden. Doch zur Energieeffizienz zählt nicht nur der Energieverbrauch während der Nutzung eines Bauwerks – auch die graue, also die im Gebäude eingesetzte Energie muss effizienter werden. Wissenschaftler der Forschungsgruppe energie.design der HTWK Leipzig haben besonders leichte, vakuumgedämmte Bauelemente aus Textilbeton entwickelt, die Passivhausstandard ermöglichen – und dabei dünner sind als ein Aktenordner.

Text: Stephan Thomas, Fotos: Alexander Kahnt, Grafiken: energie.design

Es gibt Energie, die man auch als solche wahrnimmt – ein Auto in Bewegung, ein Tänzer auf dem Parkett oder eine zufallende Tür. Und es gibt Energie, die nicht sofort sichtbar ist – und dennoch ist sie vorhanden. Wie etwa bei einem Gebäude. Wieviel Energie nötig war, die Steine, die Dachziegel, den Beton und alle anderen Materialien herzustellen, sie auf die Baustelle zu transportieren, das Gebäude zu errichten – und wieviel Energie nötig sein wird, um das Gebäude später zu sanieren oder wieder abzureißen, das sieht man dem Gebäude nicht an. Es steht ganz statisch auf der Stelle. Die Bauindustrie ist einer der größten Energieverbraucher: Bei der Herstellung der Baumaterialien, beim Neubau, Sanierung und Abriss werden große Energiemengen verbraucht. Bei den Baustoffen ist es v. a. Beton, der die Energiebilanz negativ beeinflusst. Denn die Herstellung des für den Beton nötigen Zements ist energieintensiv – vor allem aber wird Beton in sehr großen Mengen verbaut.

Graue Energie

„Genau diese großen Mengen, in denen Beton verbaut wird, sind das Problem, nicht der Beton an sich“, erklärt Professor Frank Hülsmeier. Hülsmeier ist Architekt und Leiter der Forschungsgruppe energie.design an der HTWK Leipzig, deren erklärtes Ziel es ist, energieeffiziente Lösungen für die Baubranche zu entwi-

ckeln: „Es ist doch geradezu unsere Aufgabe, Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit denen ressourcenschonend gebaut werden kann – letztlich weltweit“, erklärt Hülsmeier und plädiert dafür, den Energieverbrauch von Gebäuden als Gesamtprozess zu sehen:

„Die ‚graue‘, in der Gebäudesubstanz versteckte Energie muss ebenfalls betrachtet werden“

„Häufig wird nur der Primärenergieverbrauch von Wärme und Strom während der Nutzungsphase betrachtet. Das reicht nicht aus, gerade die ‚graue‘, in der Gebäudesubstanz versteckte Energie muss ebenfalls betrachtet werden, und zwar von der Herstellung der Baumaterialien über Bauphase, Nutzungsphase und Instandsetzung bis zum Rückbau.“ In den Energieausweis eines Gebäudes geht die graue Energie bisher nicht ein. In einer Abstimmung des EU-Parlaments wurde deshalb festgelegt, dass dazu bis 2018 nationale Regelungen verabschiedet werden müssen. Alle öffentlichen Neubauten sollen danach als Niedrigstenergiegebäude realisiert werden, zwei Jahre später sogar alle Neubauten der Europäischen Union. Wer mit neuen Verfahren schon frühzeitig auf

diese Umstellung vorbereitet ist, besitzt dann einen Innovationsvorsprung.

Innovative Verbundwerkstoffe

Die Anforderungen an die Gebäudehülle steigen mit jeder Energieeinsparverordnung weiter an. Unter Verwendung üblicher Materialien bedeutet dies eine kontinuierliche Verstärkung der Außenwände – sie werden immer dicker. „Im Massivhaussektor ergeben sich in der Folge Gesamtaußenwanddicken von bis zu 50 cm. Nach vielen Vorüberlegungen und verschiedenen Versuchen haben wir uns gesagt, dafür muss es eine andere Lösung geben. Eine praktische, effiziente, aber gleichzeitig ästhetisch wertvolle“, sagt Professor Hülsmeier. Eine der Lösungen könnte die Anwendung von Textilbeton, eines sehr dünnen und belastbaren Verbundwerkstoffes, sein: „Wir hatten schon vorher mit verschiedenen Anwendungen von Textilbeton experimentiert. Die Möglichkeiten, die dieses Material bietet, sind phantastisch. Mit Textilbeton sind wesentlich dünnere Bauteile möglich als mit üblichem Stahlbeton.“ Stahlbeton, ein Verbundwerkstoff aus Stahlgelegen und Beton, braucht eine gewisse Mindestdicke, um den Bewehrungsstahl vor Korrosion zu schützen. Anders beim Textilbeton. Hier ist kein Stahl, sondern ein textiles Gelege aus Carbon oder alkaliresistentem Glas eingelegt. Da dieses nicht ros-



Mit Fassadenelementen aus Textilbeton wird deutlich weniger Beton benötigt als mit üblichem Stahlbeton – das spart Ressourcen und Energie. Hier: Das Verbinden der Einzelelemente zum Gesamtbauteil der Gebäudehülle im Fertigteilwerk. Forscher der HTWK Leipzig haben das vakutex-Fassadenelement entwickelt, das gegenüber herkömmlichen Elementen Vorteile bietet

tet, ist eine dünne Betonschicht ausreichend: „Textilbeton zu verwenden bedeutet deutlich weniger Betoneinsatz. Denn das Material kann in Dicken von 1 bis 3 Zentimetern ausgeführt werden“, so Hülsmeier. Der Werkstoff wird seit den 1990er Jahren von verschiedenen Einrichtungen erforscht und bereits in einigen Projekten eingesetzt – etwa zur Herstellung einer Fußgängerbrücke in Oschatz oder beim Neubau eines Institutsgebäudes an der Technischen Universität Dresden als vorgehängte hinterlüftete Fassade.

Bleibe noch das Problem mit der Dicke der Dämmstoffe. Stand der Technik ist eine dicke Polystyrolämmung – um den Passivhausstandard zu erfüllen, wäre sogar eine Dicke von 24 cm nötig. Die Wissenschaftler suchten nach einer Alternative und entschieden sich schließlich dafür, ein besonders innovatives Dämmmaterial zu verwenden – Vakuumisulationspaneelle (VIP). „Das ist ein Dämmelement mit einem Stützkern aus mikroporöser Kieselsäure, der in eine metallbedampfte Hochbarrierefolie aus Kunststoff eingeschweißt wird. Anschließend wird die Luft entzogen, sodass ein Vakuum im Inneren entsteht“, erklärt Professor Hülsmeier. Das Element ist dann nur noch so dünn wie eine Packung Taschentücher. Diese Dämmung ist

etwa 5-fach leistungsfähiger als herkömmliche Dämmstoffe.

Das Forschungsprojekt

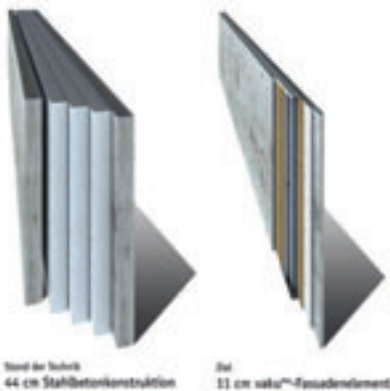
Die beiden innovativen Verbundwerkstoffe Textilbeton und Vakuumdämmung in einem Bauelement zu vereinen war schließlich Ziel eines großen, vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung geförderten Forschungsprojektes der Gruppe energie.design sowie mehrerer Partner. Beteiligt war auch die Brandenburgische Technische Universität Cottbus: „Wir haben unsere Kollegen der HTWK Leipzig bei der statischen Konzeption in allen Details beraten, die notwendigen Festigkeitsnachweise erbracht“, sagt Dr.-Ing. Frank Jesse, Gastprofessor an der BTU. „Die Tragfähigkeit der neuartigen Verbindungen musste experimentell geprüft werden – aber die Entwicklung hat die Tests erfolgreich bestanden.“ Aufgabe der HTWK-Forscher in Zusammenarbeit mit Industriepartnern und projektbegleitenden Experten war es, den bestmöglichen Aufbau eines solchen Verbundwerkstoffes zu finden – und dabei praktische Aspekte wie Herstellung und Montageabläufe im Auge zu behalten. „Wir als Firma konnten immer wieder wichtige Hinweise aus der Praxis geben. Und wir haben auch neue Erkenntnisse, insbesondere im Hinblick auf die

textilen Gelege, gewonnen“, sagt Uwe Gies, Geschäftsführer der HFB Engineering GmbH, einem Hersteller von Produkten aus Glasfaser- und Textilbeton mit Sitz in Leipzig.

Die Forscher konstruierten mehrere Varianten, berechneten die Statik und berücksichtigten bauphysikalische, ökologische, ökonomische und gestalterische Probleme. Sie maßen den Wärmedurchgangskoeffizienten im Klimaschrank und setzten das Element in der Materialforschungs- und Prüfungsanstalt Leipzig Schall- und Brandprüfungen aus. Sie stellten Überlegungen an, wie sich das Element wirtschaftlich herstellen, transportieren und einbauen lässt. Das Ergebnis ist folgender Aufbau (siehe Grafik auf der folgenden Seite): Dünne Textilbetonplatten bilden die Deckschicht innen und außen, dazwischen liegt eine doppelte Schicht Vakuumisulationspaneelle. Zusammengefasst wird das Element von einem Rahmen aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Insgesamt ist ein solcher Wandaufbau nur 11 cm dick – und damit etwa viermal schlanker als eine wärmetechnisch gleichwertige Stahlbetonkonstruktion. Die vakutex-Elemente werden dann schließlich als Vorhangsfassade an die Tragkonstruktion eines Gebäudes gehängt. „Trotz des dünnen Aufbaus hat das Element eine hohe Schallschutzwir-



Axonometrie Fassadenausschnitt: Die einzelnen Fassadenelemente an die Tragkonstruktion (rechts in der Zeichnung) angebracht



links: eine übliche Stahlbetonkonstruktion mit Dämmschicht, rechts: das deutlich dünnere vakutex-Fassadenelement



In der Materialforschungs- und Prüfungsanstalt Leipzig wurden die Prototypen der Fassadenelemente getestet. Ergebnis der Brandprüfung: nicht brennbar

kung und erreicht ein bewertetes Schalldämmmaß von 47 db. Eine zweite Variante, bei der die äußere Textilbetonplatte mit Agraffen befestigt wurde, erreichte sogar ein geprüftes bewertetes Schalldämmmaß von 56 db. Damit genügen die Elemente selbst den Schallschutzanforderungen hoher Außenlärmpegelbereiche. Zudem konnte das Fassadenelement in die Baustoffklasse A2, also nicht brennbar, eingestuft werden“, so Alexander Kahnt, Mitarbeiter im Forschungsprojekt. Er promoviert derzeit zum Thema „Fertigteilfassaden aus Textilbeton“.

Fünfmal leichter, fünfmal effizienter

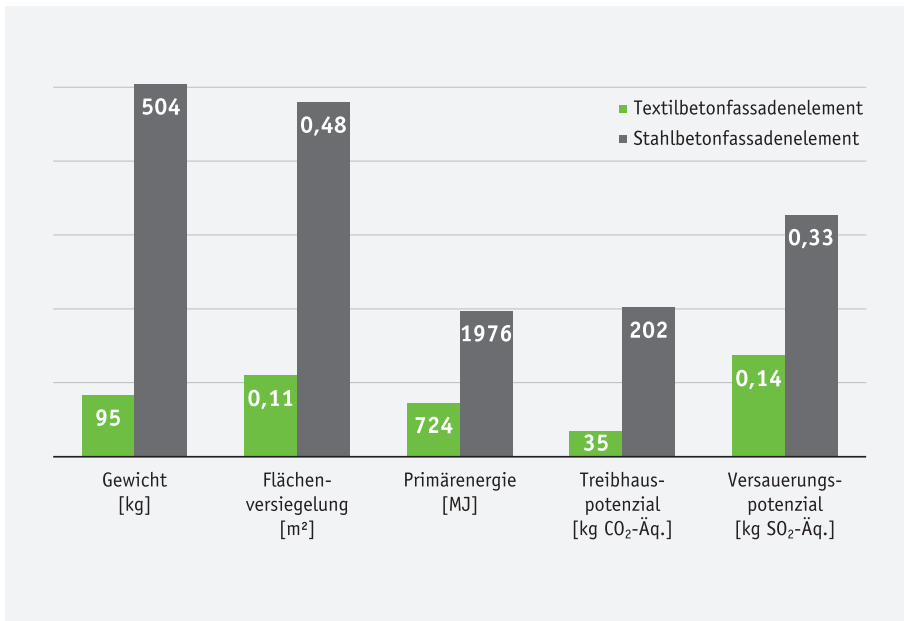
Ungewöhnlich sind nicht nur die vakutex genannten Fassadenelemente selbst. Ungewöhnlich ist auch die Konstruktion: Denn die Elemente werden als vorgehängte Fassade nichttragend ausgeführt. Das bedeutet: Die Elemente werden von außen an die Tragkonstruktion, das eigentliche statische „Skelett“, angebracht. „Damit ist die Fassade unabhängig vom Tragwerk und der Planer ist viel flexibler in der Fassaden- und Grundrissgestaltung“, sagt Alexander Kahnt. „Die Elemente werden am Rohbau montiert und können dank verstellbarer Befestigungen auch horizontale und verti-

kale Maßtoleranzen aufnehmen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Elemente durch das geringe Gewicht nicht nur leicht zu transportieren sind, sondern dass für die Montage kein Gerüst benötigt wird – alles kann mit einem normalen Drehkran geschehen.“

„Wichtig ist auch, dass eine umfangreiche Vorfertigung der Elemente möglich ist. Erfahrungen aus der langjährigen Baupraxis zeigen, dass nur so eine hohe Fertigungsqualität garantiert werden kann“, meint Architekt Martin Forstner, verantwortlich für Entwicklung und Vertrieb bei der VARIOTEC GmbH & Co. KG, einem Hersteller von Vakuumisulationspaneel-Systemen, die ebenfalls als Praxispartner in das Forschungsprojekt eingebunden war. „Durch Vorfertigung reduzieren sich die Schnittstellenprobleme auf der Baustelle, die Kosten und der logistische Aufwand. Die Bauabläufe und damit die Gesamtqualität der Projekte werden so in hohem Maße optimiert.“

Wirtschaftlich und energieeffizient

Noch sind die vakutex-Elemente in der Herstellung relativ teuer. In den Kalkulationen der HTWK-Wissenschaftler rechnet sich der Einsatz der Elemente ab einer Kaltmiete von 9 €/m². Nach spätestens 13 Jahren erreicht die



Deutlich effizienter: Fassadenelemente aus Textilbeton haben gegenüber dem üblichen Stahlbeton viele Vorteile

vakutex-Fassade einen Vorteil gegenüber der Vergleichskonstruktion, obwohl die Erstinvestition zunächst um 40% höher ausfällt. Beim momentanen Stand kann davon ausgegangen werden, dass es sich dabei um eine Option für begehrte Innenstadtlagen handelt. Denn mit der vakutex-Fassade kann durch die geringe Fassadendicke je nach Gebäudegeometrie eine 10 – 15% größere Nettogrundfläche gewonnen und zusätzlich vermarktet werden. Und Grundfläche ist in Innenstadtlage knapp und teuer. Akribisch geachtet haben die Forscher auf die Ökobilanz im gesamten Lebenszyklus der vakutex-Elemente. Rohstoffgewinnung, Aufbereitung, Produktherstellung, Transport, Montage, Nutzung, Instandsetzung, Rückbau und Verwertung wurden mit berechnet. „Über den gesamten Lebenszyklus von 50 Jahren gerechnet, also von der Wiege bis zu seiner Bahre, ergeben sich deutliche Einsparungen – der Primärenergieverbrauch ist um zwei Drittel geringer, die CO₂-Emissionen kann man mit vakutex auf ein Sechstel reduzieren“, so Professor Hülsmeier. Und dabei erreicht das System den Passivhausstandard.

Mehr Licht – weniger Gewicht

Nicht nur von den Energieeinsparungen, auch

von den ästhetischen Vorteilen ist der Architekt Hülsmeier begeistert. Nicht nur vom zeitgemäßen Sichtbeton, sondern auch von den schlanken Wänden: „Das hat ja auch ganz praktische Auswirkungen. Durch den größeren Lichteinfallswinkel kann mehr Tageslicht in den Raum gelangen. Das macht ihn einerseits heller, zum anderen erwärmt die Sonne den Raum in der kalten Jahreszeit zusätzlich. Dadurch spart man nochmal Energie ein.“

Jetzt ist die Industrie gefragt, um aus dem Prototypen ein marktfähiges Produkt zu machen. Entwicklungsbedarf sieht Professor Frank Hülsmeier noch in der thermischen Optimierung der Elementfugen, der Verbesserung der Ökobilanz und der Haltbarkeit von Hochleistungsdämmstoffen wie Vakuumisulationspaneelen. Durch Rationalisierung der Produktion und Erweiterung der Anwendung auf den Gebäudebestand ließen sich im nächsten Schritt weitere ökonomische und ökologische Potentiale erschließen. Die HTWK-Wissenschaftler sind dabei, die graue, also die versteckte Energie in Gebäuden, diese „heimlichen Pfunde“ unserer Häuser, zu reduzieren. Und bis 2020, wenn die EU-weite Regelung zur Gesamtökobilanz greift, könnte der Bausektor – aber auch die Umwelt – von den Ergebnissen der Leipziger Forscher profitieren.



Prof. Dipl.-Ing. Frank Hülsmeier

Architekt, geb. 1964, arbeitete nach dem Studium in den Büros Prof. Rainer Hascher sowie Gerkan, Marg und Partner. Seit 2002 Professor für Gebäudetechnik, Energiekonzepte und Bauphysik an der HTWK Leipzig. Er arbeitet seit dem Jahr 2009 mit seiner Forschungsgruppe energie.design an Zukunftskonzepten zum energieeffizienten Bauen. Wohnt in einem Haus mit Vakuumdämmung.

huelsmeier@fb.htwk-leipzig.de
www.energiesdesign.htwk-leipzig.de

Frischlufte aus der Fassade

Fast die Hälfte der insgesamt in Deutschland verbrauchten Energie (etwa 40%) wird im Gebäudesektor, also vor allem für die Heizung von Wohn- und Industriebauten verbraucht. Kein Wunder, dass hier zukünftig gespart werden soll. Aber das Einpacken in Dämmstoffe ohne ausreichende Lüftung verursacht in vielen Häusern Schimmelprobleme. HTWK-Wissenschaftler entwickelten eine Lüftungsanlage für die Nachrüstung in bestehenden, bewohnten Gebäuden.

Text: Stephan Thomas, Foto und Grafik: Holthuizen Architekten

Den Energiehunger von Gebäuden einzuschränken ist erklärtes politisches Ziel. Aber nicht nur Umweltschutzgründe, sondern auch wirtschaftliche Interessen machen das nötig: Bei steigenden Energiepreisen erreichen die Heizkosten immer schmerzhaftere Höhen. Gleichzeitig schlagen auch aufwändige und teure Sanierungen den Bewohnern schwer auf den Geldbeutel.

Dennoch wird – in Sachsen seit 1990 – gedämmt, was das Zeug hält. Mit teilweise ka-

tastrophalen Folgen für die Gebäude; vor allem Schimmelbefall ist ein großes Problem. Schimmel findet sich inzwischen in fast jeder zweiten (!) Wohnung in Deutschland. Professor Steffen Winkler von der HTWK Leipzig erklärt: „Altbauten waren gebäudephysikalisch völlig anders konzipiert als heute: Früher gab es einen Ofen, der ständig Frischluft brauchte, die durch die Fenster hereinkommen konnte. Feuchtigkeitsprobleme oder Schimmel kannte dieses System nicht. Problematisch wird es, wenn man dieses Konzept durch Sanierungen aus dem Gleichgewicht bringt. Neue, hermetisch dichte Fenster in Verbindung mit einer ungenügend gedämmten Fassade – das führt fast immer zu bauphysikalischen Problemen, die Folge kann Schimmel sein.“

Lüften, aber trotzdem dicht

Eine Lösungsmöglichkeit dafür ist, regelmäßig zu lüften. „Es scheint paradox: Einerseits gibt es eine DIN-Norm zum Austausch der Luft in Gebäuden, andererseits fordert die Energie-Einsparverordnung die völlige Dichtigkeit von Gebäuden. Beides unter einen Hut zu bekommen, ist nicht leicht, und mit manuellem Lüften nur noch selten praktikabel“, erklärt Professor Winkler. In Neubauten wird daher häufig eine zentrale Lüftungsanlage eingebaut. Für die Sanierung von Altbauten fehlte bisher eine einfache und anwenderfreundliche Lösung, besonders für den Geschosswohnungsbau, wie Taco Holthuizen bestätigt. Sein Architekturbüro Holthuizen Architekten GmbH hat bereits

zahlreiche Sanierungen geplant und durchgeführt: „Eine zentrale Lüftungsanlage in herkömmlicher Weise in ein bestehendes Gebäude einzubauen, erfordert einen hohen Aufwand“, erklärt Holthuizen. „Es muss je nach Aufbau der Wände detailliert geplant werden, und ein Einbau erfordert so viele Bohrungen und Stemmarbeiten, dass das Gebäude entmietet sein sollte. Diesen Aufwand und die Kosten scheuen viele Bauherren, besonders Genossenschaften, aber auch Einzeleigentümer.“ Dann wird unter Umständen gar keine Lüftung eingebaut – und die Zahl der schimmelgefährdeten Wohnungen wächst weiter.

Eine Lösung für Bestandsbauten?

Zusammen mit der HTWK Leipzig sowie weiteren Partnern machte sich die Holthuizen Architekten GmbH daran, für dieses Problem eine Lösung zu entwickeln. Ziel war ein zentrales Lüftungssystem, das leicht nachrüstbar sein sollte. Der Lösungsvorschlag war, das zentrale Lüftungssystem nicht wie bisher im Haus, sondern von außen anzubringen – in der Außendämmung. „Das bietet gleich mehrere Vorteile: eine Entmietung ist nicht nötig, in die Gebäudesubstanz wird weniger eingegriffen, Stuckdecken etwa werden nicht zerstört. Die Wohnung des Mieters muss für die meisten Arbeiten nicht betreten werden“, erklärt Dipl.-Ing. Norbert Lange, Mitarbeiter der HTWK Leipzig in dem Forschungsprojekt. Und auch gegenüber dezentralen Lüftungsanlagen bietet das System Vorteile: „Dezent-



Prof. Dr.-Ing. Steffen Winkler

Geb. 1956, Studium der Technischen Gebäudeausrüstung an der TU Dresden bei Prof. Kraft, 1984 Promotion, bis 1991 Planer für Heizungstechnik, danach technischer Leiter in einem mittelständischen Unternehmen (Haustechnik-/Anlagenbau). Seit 1996 Professor für Sanitär- und Installationstechnik an der Fakultät Maschinenbau und Energietechnik der HTWK Leipzig. Lehrschwerpunkt auch in der Heizungstechnik. Energie tankt er unter anderem beim Angeln auf Nord- und Ostsee.

winkler@me.htwk-leipzig.de



Hermetisch abgedichtete Gebäude müssen gelüftet werden – sonst droht letztlich Schimmelbildung. Forscher der HTWK Leipzig entwickeln zusammen mit Industriepartnern eine Lüftungsanlage, die sich flexibel nachrüsten lässt – weil sie in die Außendämmung integriert ist

rale Lüftungsanlagen sind teurer als zentrale und auch manipulationsanfällig, außerdem für Schlafräume oftmals viel zu laut“, erklärt Bernd Neumann vom Forschungspartner fresh aertec GmbH & Co. KG, die Lüftungsanlagen konzipiert und vertreibt. „Ziel war auch, das System für die Bewohner so angenehm wie möglich zu gestalten, also nicht nur leise, sondern auch den Luftstrom so zu lenken, dass das Gefühl von Zugluft vermieden wird“, stellt Professor Winkler heraus. Der Anteil der HTWK-Forscher am Projekt bestand vor allem in der messtechnischen Begleitung bei der Entwicklung des Außenwandmoduls mit all seinen geforderten Funktionen. Dazu wurden Tests und Messungen im Labor durchgeführt und Simulationsrechnungen zu Wärmedurchgängen für alle anzunehmenden Situationen erstellt.

Baustellentauglich und flexibel

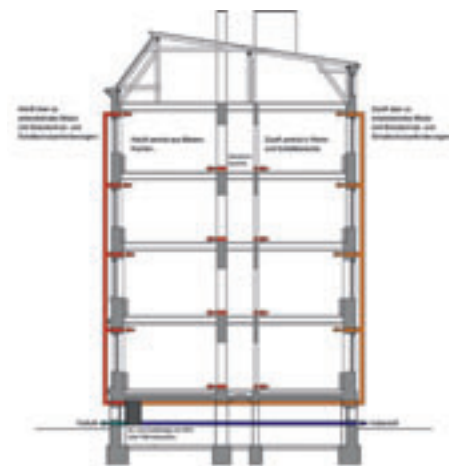
„Mit den bestehenden Systemen haben wir uns noch einmal ausführlich beschäftigt, schließlich wollten wir das Rad nicht neu erfinden, sondern insgesamt ein rundes Ergebnis bekommen. Vor allem sollte es baustellenfähig sein, damit ein fehlerhafter Einbau verhindert wird, der Bauschäden verursachen kann“, erklärt Norbert Lange. „Wir haben mit unterschiedlichen Materialien, Einbaustellen, Ventildimensionen, Schachtquerschnitten, Dämmmaterialien und weiteren Parametern Versuche durchgeführt, um das Optimum zu finden.“

Um Kosten, Aufwand und Fehlerquote gering zu halten, versuchten sie, so häufig wie möglich auf baustellenübliche Materialien zurückzugreifen – und benutzten etwa für die Lüftungsrohre handelsübliche Blechkanäle, die sonst z.B. in Zwischendecken zu Lüftungszwecken eingesetzt werden.

Lüftung in der Dämmung

Das am Ende entwickelte System wurde von Holthuiizen Architekten 2010 und 2011 in bisher zwei Gebäuden eingebaut: „Alles bewohnte Bestandsbauten, aber niemand musste ausziehen. Die Bohrungen wurden von außen bis zur Tapete geführt, und dann von innen die Module eingebracht. Alle Rohre sind unter der Dämmung versteckt“, meint Taco Holthuiizen zufrieden. „Von außen ist nichts sichtbar. Und von innen hört man nichts, denn unsere Module arbeiten sehr leise. Außerdem wurde die Luftführung so angelegt, dass man keine Zugluft spürt“, so Norbert Lange. Die Luftführung wurde in enger Zusammenarbeit mit den jeweiligen Nutzern geplant.

Das flexible System wird inzwischen von der fresh aertec GmbH & Co. KG als „Fassadenunterputz-Kanalsystem FAU-KS 50/200“ vertrieben und wurde inzwischen zum Patent angemeldet. „Es funktioniert hervorragend, aber natürlich gibt es noch weiteres Entwicklungspotential, das es auszuschöpfen gilt. Die Integration in die Fassade, vor allem die



Hier dargestellt ist die Variante mit Zu- und Abluftkanal ohne Abluftwärmepumpe: Frischluft wird in die Wohnräume geleitet, verbrauchte Luft über Öffnungen in Bad, Küche und WC abgesaugt. Durch einen Wärmetauscher können sogar bis über 90% der Wärme aus der Abluft zurückgewonnen werden.

Anschlussstellen und die Dämmung über den Kanälen, eine handwerklich sichere Montagefähigkeit sowie eine fehlertolerante Ausführung und eventuell auch die Integration weiterer Funktionen werden in Zukunft noch weiter optimiert“, erklärt Professor Winkler.



Vom Autoreifen zum Abdichtungssystem

Gebrauchte Autoreifen müssen kein Sondermüll sein – stattdessen können sie wieder zu einem hochwertigen Rohstoff werden. Und dank der Entwicklung einer Forschergruppe um Professor Rainer Stich kann daraus ein neues, innovatives Produkt hergestellt werden: eine leistungsfähige, umweltfreundliche Dispersion auf Wasserbasis zur Abdichtung von Gebäuden

Text: Sandra Arm

Ausgebrochene Fugen, bröckelnder Mörtel, Ausblühungen am Ziegelmauerwerk: Feuchtigkeit ist der Feind eines jeden Bauwerks. Dagegen helfen Abdichtungsprodukte – die bisher üblicherweise aus bituminösen Stoffen hergestellt werden und eine wasserundurchlässige Sperre bilden. Professor Rainer Stich (HTWK Leipzig) hat nun zusammen mit einem Praxispartner, der Leipziger Firma TGB Umwelt- und Bauprojekte GmbH, eine neuartige Lösung entwickelt. Sie wird aus einem Recyclingmaterial hergestellt, der Projektname: Gurex.

Abdichtungsmasse aus Altreifen

Die Grundsubstanz des innovativen Produkts besteht aus Gummimehl. Gewonnen wird es aus recycelten Reifen. Ein solcher Hersteller ist die

Mülsener Rohstoff- und Handelsgesellschaft aus der Nähe von Zwickau: „Wir stellen hochwertige Gummimehle her – ausschließlich aus Lkw-Altreifen“, erklärt Peter Belger, zuständig für den Vertrieb. „Die Stahl- und Textileinlagen werden entfernt und die Reifen mechanisch zerkleinert. Das so gewonnene Gummigranulat wird durch flüssigen Stickstoff gekühlt, es wird spröde und kann danach fein vermahlen werden – das nennt man kryogene Nachvermahlung. Wir können so Gummimehl in reproduzierbarer Qualität anbieten, etwa in den Kornbereichen unter 0,2 mm und unter 0,4 mm.“

Das so gewonnene Gummimehl und Gummigranulat wird momentan etwa als Zusatzstoff bei der Herstellung von flexiblem Fliesenkleber, von Bodenbelägen für den Sportstätten-

bau oder im Straßenbau eingesetzt. Dort sind diese Recyclingstoffe ein preiswerter und umweltfreundlicher Ersatzstoff. Neu ist die Idee, Gummimehl zu einem wasserlöslichen Abdichtungsprodukt zu verarbeiten: Zu dem kaltgemahlene Gummimehl mit einer Partikelgröße von nur noch 0,2 Millimetern werden Bindemittel, Pigmente und Additive hinzugegeben – gemischt mit Wasser ergibt sich eine schwarz-blau schimmernde, zähflüssige Masse.

Entwicklung bis zur Marktreife

„Gurex ist das erste Abdichtungsprodukt auf Gummi- statt auf Bitumenbasis“, ist Michael Topf von der TGB Umwelt- und Bauprojekte GmbH, einer Firma, die sich auf die Entwicklung von Produkten spezialisiert hat und diese dann

in Lizenz vertreibt, stolz auf die Innovation. Neu ist der Gedanke, eine Bauwerksabdichtung auf Grundlage einer zähflüssigen gummiartigen Masse als wässrige Dispersion einzusetzen, allerdings nicht. Die Idee entstand bereits vor 20 Jahren – und wurde dann 2006 von der TGB GmbH übernommen, die das Projekt zusammen mit Professor Rainer Stich und seinem Forschungsteam zur Marktreife brachte.

„Die HTWK Leipzig hat wesentlichen Anteil am Gelingen des Projektes. Die Wissenschaftler waren sofort begeistert von dem Produkt und haben nicht nur die nötigen Abläufe bei der Produktion untersucht und dafür Verbesserungsvorschläge gemacht, sondern auch Anwendungsfälle untersucht und selbst ein technisches Merkblatt erstellt. Mein Beitrag fiel eher bescheiden aus“, sagt Topf.

Professor Stich untersuchte mit seinem interdisziplinären Team aus Bauingenieuren und Chemikern unter anderem die Verarbeitbarkeit auf verschiedenen Untergründen, wies die Eignung für unterschiedliche Beanspruchungen nach und arbeitete Vor- und Nachteile bezüglich der Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit heraus. Auch mehrere Studenten waren an dem Projekt beteiligt, die sich im Rahmen ihrer Abschlussarbeiten mit Detailspekten befassten. Untersucht wurde dabei auch ein weiteres Anwendungsgebiet: „Es wäre möglich, Flachdächer mit Gurex als flüssigem Kunststoff abzudichten. Ein Dach ist aber ganz anderen Belastungen wie Wind, Sonne, Regen und UV-Licht ausgesetzt. In diesem Bereich ist noch Entwicklungsarbeit notwendig“, betont Stich.

Erprobt und zertifiziert

Erprobt und bereits für reif befunden ist Gurex für die Bauwerksabdichtung. 2010 wurde dem Produkt von einer zertifizierten Prüfstelle ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) als Flüssigkunststoff zur Verwendung als Bauwerksabdichtung entsprechend DIN 18195 erteilt. „Gurex gehört zu einer neuen Produktklasse, ist hier das erste anwendbare Produkt. Es hat unheimlich viel Potenzial“, schwärmt Topf. In der Praxis zeigt Gurex eine sehr hohe Elastizität, hervorragende rissüberbrückende Eigenschaften und eine gute Haftung auf un-

terschiedlichen mineralischen Untergründen – und weist damit sogar bessere Eigenschaften als die bisherigen Abdichtungsmasse auf Bitumenbasis auf.

Gesundheitlich unbedenklich

Ein weiterer Pluspunkt: Gurex ist gesundheitlich unbedenklich und enthält keine toxischen Zusatzstoffe. Das liegt daran, dass das Gummimehl in einer Dispersion vorliegt – und auch keine Lösemittel enthält. Zudem ist es eine ökologisch sinnvolle Option zur Ressourcenschonung: Es schließt nicht nur eine Lücke im Stoffkreislauf, sondern es macht ein Recyclingprodukt sogar wertvoller als den Ausgangsstoff.

In der Praxis getestet

Während der Entwicklung wurde Gurex bereits in der Praxis getestet, bei der Teilsanierung eines Wohnhauses aus den 1930er Jahren. Die Kellerwände waren in „bunter Bauweise“ errichtet worden. Das Mauerwerk wurde bis auf die Sohle freigelegt, es trat im oberen Bereich schadhaftes Ziegelmauerwerk, darunter Feldsteine und Ziegelbruch im Verbund mit Stampfbeton zutage: „Das Aufbringen der Abdichtungsmasse ist sehr anwenderfreundlich: Gurex kann mit einem Airless-Gerät auf den vorbereiteten Untergrund aufgespritzt werden. Dafür sind keine Spezialkenntnisse erforderlich“, so Professor Stich. „Es sind zwei Arbeitsgänge nötig, aber damit ist gewährleistet, dass die Schicht wirklich deckend ist. Außerdem können so große Flächen in kurzer Zeit beschichtet werden.“ Verdünnung der Dispersion und Reinigung der Arbeitsgeräte geschehen – natürlich mit Wasser.

Nächste Phase: Produktion

Noch fehlt es dem Produkt an einem Hersteller. „Unser Geschäft ist die Entwicklung. Nun suchen wir potenzielle Hersteller, die das Produkt auf Lizenzbasis produzieren und vertreiben wollen. Ich habe bereits einige Gespräche geführt“, erklärt Topf und hofft, in den kommenden Wochen einen geeigneten Praxispartner für die Herstellung und Vermarktung zu finden.



Aus Altreifen kann dank der Forschungsgruppe um Professor Stich eine ungiftige Dispersion auf Wasserbasis werden, mit der Gebäude gegen Feuchtigkeit abgedichtet werden können



Prof. Dr. rer. nat. Rainer Stich

Nach Chemiestudium und Promotion (1988) an der Universität Leipzig wissenschaftlicher Mitarbeiter an Universität und HTWK Leipzig. 1997–2006 erst Referats-, dann Arbeitsgruppenleiter an der Materialforschungs- und Prüfungsanstalt Leipzig GmbH, seit 2006 Professor für Chemie an der HTWK Leipzig. Ist sommers wie winters eher auf den (schmaleren) Fahrrad als auf Autoreifen unterwegs.

stich@imn.htwk-leipzig.de

Über Unterdruck

Weiche, bindige Böden sind nicht tragfähig und daher ein Problem für Baumaschinen und Fundamente. Die bisherigen Vakuum-Entwässerungsverfahren funktionieren nur im Grundwasser selbst. Ein System für den darüberliegenden kritischen Bereich entwickelten HTWK-Wissenschaftler um Professor Ralf Thiele

Text: Stephan Thomas

Aufgabe der Geotechnik ist die Vorbereitung des Baugrundes – von „normalen“ Gebäuden bis hin zu komplizierten Bodenverhältnissen bei Autobahnen oder Brücken auf ehemaligen Tagebauflächen. Wenn Ralf Thiele erklären soll, was an Geotechnik faszinierend ist, dann kommt er auch auf das Schweriner Schloss zu sprechen: Ein Schloss auf einer Insel mitten im Schweriner See, dessen Fundamente im Lauf der Zeit überlastet waren. Das gesamte Schloss drohte Stück für Stück ins Wasser zu sinken. An den Baugrunduntersuchungen war Thiele beteiligt – und hat so dazu beitragen können, den Gebäudekomplex durch Stabilisierungen an den richtigen Stellen zu retten. „Einerseits wirken gewaltige Kräfte, andererseits sieht man von den Bauwerken der Geotechnik nichts, solange alles gut funktioniert“, meint Professor Thiele. Die Geotechnik ist uralte – Pfahlbauten oder Kirchenfundamente erinnern daran. Nur hieß die Geotechnik damals noch nicht so, und mit den heutigen hochtechnisierten Verfahren ist das auch kaum zu vergleichen.

Wasserhaltige Böden

Aber trotz aller modernen Technik: Manchmal versinkt eine Baustelle sprichwörtlich im Matsch. „Das würden wir so aber nie sagen, es handelt sich um wasserhaltige Böden“, erklärt Professor Thiele. Während Sand- und Kiesböden (sogenannte „nichtbindige Böden“) kaum Wasser speichern, sind Ton- oder Schluffböden („bindige Böden“) besonders wasseraufnahmefähig. Gerade nach Regenfällen oder wenn der Grundwasserspiegel relativ hoch liegt,



Mit solchen „Lanzen“ wird das Grundwasser bisher abgesenkt: In der Lanze befindet sich eine Absaug-einrichtung, die einen Unterdruck aufbaut

wird der Boden weich und ist nicht tragfähig – die Baumaschinen versinken. Würde man auf weichem Boden bauen, würden sie sich später verschieben („setzen“). „Aufgabe der Geotechniker ist, den Boden soweit wie nötig zu optimieren“, so Thiele. „Man muss den Boden verdichten, um ihn tragfähig zu machen. Dafür gibt es hier drei Verfahren, aber jedes hat seine Nachteile: Entweder der komplette Bodenaustausch, der ist zu teuer, oder die Konsolidierung durch das Aufbringen von Lasten, das ist langwierig, oder das Einbringen von Kalk, das ist ressourcenbelastend.“ Alle drei Verfahren bergen auch weitere Probleme: „Besonders das Bauen auf bindigem Boden ist oft schwierig und erfordert häufig kostenintensive Verbes-

serungsverfahren wie Materialsubstitution, Injektionen oder flächenhafte Stabilisierungen. Insbesondere für die innerstädtischen Bereiche sind jedoch aufgrund der möglichen Beeinträchtigung von Nachbargebäuden diese Verfahren nicht immer sinnvoll“, meint Professor Thiele. Ein neues Verfahren musste her.

Grundwasserabsenkung funktioniert nicht

Wäre es nicht möglich, das Wasser im Boden einfach abzusenken? „Das macht man auch, aber bei bindigen Böden oberhalb der Grundwasserlinie funktioniert das nicht“, erklärt Henning Thormann. Thormann ist langjähriger Projektleiter bei der weltweit agierenden Firma Brunnenbau Conrad GmbH mit Sitz bei Bad

Langensalza. „Denn oberhalb der Grundwasserlinie gerät Luft in die Absaugeinrichtung, und daher kann nicht genug Unterdruck aufgebaut werden. Wirklich ein ärgerliches Problem, das uns schon viel Nerven, Zeit und Geld auf Baustellen gekostet hat.“ In einem gemeinsamen vom BMWi geförderten Projekt forschte Brunnenbau Conrad deshalb zusammen mit Professor Thiele seit 2011 an einem einfachen, schnellen und baustellentauglichen Verfahren zur Vakuumtwasserung oberhalb des Grundwassers. Bisher wird das Grundwasser mithilfe sogenannter „Vakuum-Lanzen“ abgesenkt. Die Lanzen werden in die Erde „gebohrt“. In ihnen befindet sich eine Absaugeinrichtung, die mittels Unterdruck das Wasser absaugt.

Ziel: ein neues System

„Der Bereich oberhalb des Grundwassers heißt bei den Geotechnikern ‚Drei-Phasen-Gemisch‘, denn hier sind Boden, Wasser und Luft gemischt“, erklärt Professor Thiele. Für diesen Bereich sollte ein funktionierendes und baustellentaugliches Gerät entwickelt werden. „Die Naturgesetze können wir nicht ändern. Aber wir können sie verstehen und für uns arbeiten lassen. Wir hatten dazu schon vor Projektbeginn eine Idee.“

Zuerst bauten die HTWK-Wissenschaftler mehrere Bodenmodelle, um die Luftdurchlässigkeit verschiedener Böden, die Effektivität und den Wirkungsradius unterschiedlicher Vakuum-Lanzen oder die förderbare Wassermenge zu bestimmen, außerdem überprüften sie neue Abdichtungs- und Filterformen. Die Untersuchungen wurden im Freien, auf einem Testfeld der Brunnenbau Conrad GmbH, überprüft. Die Bauleiter der Firma konnten dabei mit ihren vielfältigen Erfahrungen von Bauprojekten auf der ganzen Welt – von Bad Köstritz bis Kiew, von Guinea bis Norwegen – mit Rat und Tat zur Seite stehen: „Ein Erfahrungsschatz, den wir in der Kürze der Zeit niemals hätten aufbauen können. Und der uns bei der Durchführung der Versuche und dem Entwurf des neuen Gerätes sehr geholfen hat“, meint Sandy Dilba, Doktorandin und Mitarbeiterin in dem Forschungsprojekt.

„Mobile Lanzenplatte“ als Lösung?

Als Ergebnis der vielen Untersuchungen konnte ein Anbaugerät für Baustellenfahrzeuge konzipiert werden. Auf der Oberseite einer dichtenden Metallplatte sind alle Aggregate



Nicht tragfähige Böden sind problematisch: Sie verzögern den Bau und machen ihn teurer. Wissenschaftler der HTWK Leipzig arbeiten an einem Verfahren, das Wasser im Boden auch oberhalb des Grundwassers „abzusenken“ – das ist bisher technisch nicht möglich.
Foto: Brunnenbau Conrad GmbH

der Vakuumanlage angeordnet, unterhalb sind mehrere Lanzen angebracht. Die Lanzenplatte wird in den Boden gedrückt und soll dort genau an der entsprechenden Stelle den nötigen Unterdruck aufbauen – und so dem Boden Wasser entziehen. „Das ist eine technologisch umsetzbare Gerätevision, die theoretisch funktionieren kann. Ob die mobile Lanzenplatte auch tatsächlich in den Untergrund eingedrückt und der Boden verbessert werden kann, werden die ersten Einsätze des Prototypen zeigen“, erklärt Sandy Dilba.

„Technisch ist alles berechnet und durchgetestet“, meint Professor Ralf Thiele. „Ein vielversprechender Entwurf. Auf dieser Grundlage können wir den ersten Prototypen der Lanzenplatte bauen“, meint Henning Thormann gespannt.



Professor Dr.-Ing. Ralf Thiele

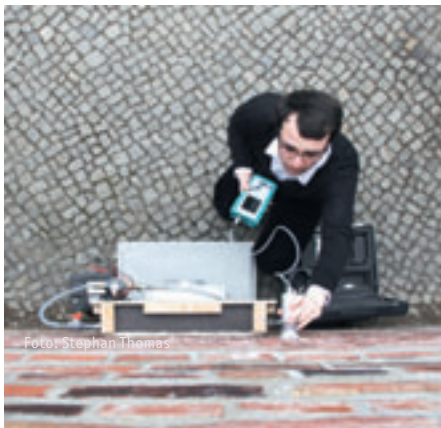
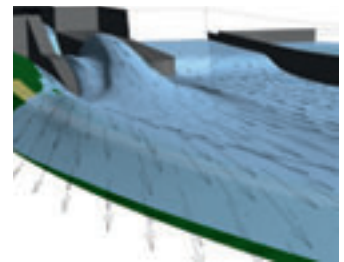
Seit 2007 Professor für Bodenmechanik, Grundbau, Fels- und Tunnelbau an der HTWK Leipzig. Er studierte an der TH Leipzig Bauwesen, war mehrere Jahre wissenschaftlicher Mitarbeiter sowie in einem geotechnischen Ingenieurbüro im Bereich Baugründung / Tiefbau tätig. Anzahl der bestiegenen Viertausender: drei.

ralf.thiele@fb.htwk-leipzig.de
www.g2-gruppegeotechnik.de

Gut modelliert ist halb gespart

Bauwerke für den Hochwasserschutz sind meist kostenintensive Investitionen, die gut überlegt sein wollen. Und gut ausgetestet. „Aber nicht alle Situationen lassen sich rechnerisch darstellen, etwa bei Hochwasserentlastungsanlagen, hier muss man die numerischen Modelle mit praktischen Versuchen an einem physikalischen Modell abgleichen“, so Prof. Hubertus Milke, Direktor des Instituts für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft (IWS) an der HTWK Leipzig. Die wasserbauliche Laborkapazität des IWS für hydraulische Modelluntersuchungen, bei denen die Funktion von Bauwerken für den Hochwasserschutz im Modell überprüft werden kann, ist mit insgesamt fast 1000m² eine der größten in Ostdeutschland. Der Versuchsstand für hydraulische Modellversuche erbringt bis zu 500l/s. Im Bild: Modell des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens an der Bobritzsch, einem Zufluss der Freiburger Mulde (Kostenplan ca. 22 Mio. Euro). Die geplanten wasserbaulichen Anlagen haben die HTWK-Forscher mithilfe hydraulischer Untersuchungen geprüft – und erhebliche Nachbesserungen am Tosbecken angeregt.

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Hubertus Milke, milke@iws.htwk-leipzig.de, www.iws.htwk-leipzig.de



Wenn die Mauer nicht ins Labor kommt

Die Bestimmung der Wasseraufnahme von Sichtmauerwerk ist ein bauphysikalisch schwieriges Feld – und im Labor nicht zu messen. Forscher der HTWK Leipzig um Professor Ulrich Möller haben nun ein neuartiges Messgerät entwickelt: „Wir bringen quasi das Labor zur Mauer und können so Steine und Fugen zusammen messen“, sagt Möller. „Mit unserem System bestimmen wir die reale Wassermenge, welche eine konkrete Sichtmauerwerksfassade aufnehmen kann – zerstörungsfrei und mit

reproduzierbaren Ergebnissen.“ Der Prototyp wurde auf dem 2. Internationalen Innendämmkongress in Dresden (April 2013) erstmals präsentiert. Im Bild: Der Prototyp des Messgeräts: die Messkammer (mitte) wird mit einer speziellen Dichtungsmasse auf die Fassade geklebt, Wasser durch das System geleitet und der Gewichtsverlust im Wassertank gemessen.

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

Verkehrsführung in Delitzsch

Die Delitzscher Altstadt ist durch enge Gassen mit Blockrandbebauung geprägt. Professor André Sossoumihen (HTWK Leipzig) analysierte im Sommer 2012 zusammen mit Studenten die Verkehrsführung: Ziel war, dem Bauamt der Stadt Delitzsch eine Grundlage für die Optimierung der Verkehrsführung zu geben. Ob Parkplätze, Einbahnstraßen oder mehr Freigaben für Radfahrer – jede Veränderung kann jetzt auf Grundlage einer soliden Verkehrszählung erfolgen. Die Studenten erfassten die Verkehrsströme an den Zufahrtsmöglichkeiten zur Altstadt und analysierten, wie sich Veränderungen auswirken würden. Die Ergebnisse sind Grundlage für weitere Untersuchungen und Planungen des Bauamtes.



Kontakt: Prof. Dr.-Ing. André Sossoumihen, Lehrgebiet Verkehrs- und Infrastrukturplanung, andre.sossoumihen@fb.htwk-leipzig.de

Lernen von Shoppingcentern?

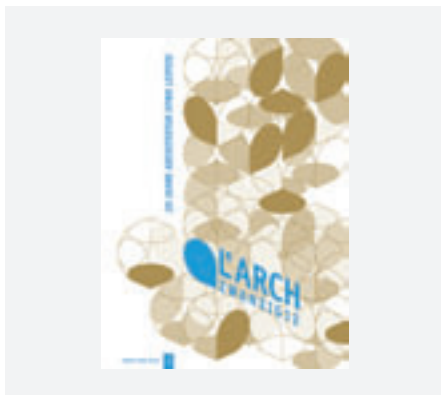
In den Zentren vieler deutscher Klein- und Mittelstädte sieht man bereits seit einigen Jahren eine deutliche Veränderung der Einzelhandelsstruktur: Viele kleine und inhabergeführte Geschäfte schließen, auch aus Altersgründen. Dafür sind die Shoppingcenter – meist „autofreundlich“ außerhalb der Stadt gelegen – äußerst erfolgreich. „Für die Innenstädte bedeutet das zunehmenden Funktionsverlust, dann Leerstand und damit auch eine Bedrohung der historischen Bausubstanz“, so Professor Ronald Scherzer-Heidenberger von der HTWK Leipzig. In einem von ihm betreuten Dissertationsvorhaben untersuchte Tanja Korzer, was Shoppingcenter so attraktiv macht. „Meine These war, dass sich manche der Erfolgsfaktoren von Shoppingcentern auch für eine nachhaltige innerstädtische Einzelhandels- und Stadtentwicklung einsetzen lassen. Das kann über die Ableitung eines Zielkatalogs für die innerstädtische Einzelhandelsentwicklung aus den identifizierten Erfolgsfaktoren gelingen“, erklärt Korzer. Die aus stadtplanerischer und betriebswirtschaftlicher Perspektive durchgeführte Analyse zeigte u. a. auf, dass die fehlende zentrale Organisation der Akteure vor Ort eines der Hauptpro-



bleme von Kleinstädten ist. „Diese spannende Erkenntnis sollte noch weiter in die Praxis umgesetzt werden. Das ist ein vielversprechender Ansatzpunkt“, so Prof. Scherzer-Heidenberger.

*Kontakt: Prof. Dipl.-Ing. Ronald Scherzer-Heidenberger,
ronald.scherzer-heidenberger@fb.htwk-leipzig.de*

„Was Architektur sein kann ... in Leipzig“



Der Studiengang Architektur feierte 2012 sein zwanzigjähriges Jubiläum. Aus diesem Anlass erschien der umfassende Almanach »Le ARCH zwanzig12«. Das Werk präsentiert auf 300 Seiten das breite Spektrum der Architekturlehre und -forschung der letzten 20 Jahre an der HTWK Leipzig. Projekte von Innenarchitektur bis Städtebau, von Gestaltung bis Bauphysik, von Boomtown bis Shrinking City, von Leisnig bis China zeigen, wie vielfältig und komplex

die Themen sind, an denen die Architekten der HTWK Leipzig arbeiten. Der 1992 gegründete Studiengang Architektur hat sich als feste Größe in der Architekturausbildung in Leipzig etabliert. Mit Workshops, Forschungsprojekten, Ausstellungen, Exkursionen und Experimentalprojekten sowie ausgezeichneten Wettbewerbsentwürfen bringen sich Studenten und Professoren immer wieder in den aktuellen architektonischen Diskurs ein.

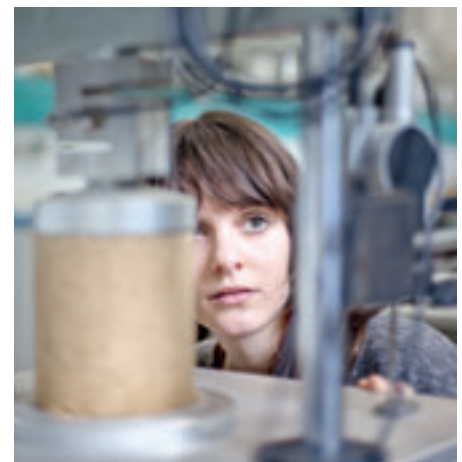
Le ARCH ZWANZIG12 – 20 Jahre Architektur HTWK Leipzig, Hrsg. Studiengang Architektur, 300 Seiten, deutsch – englisch, Broschur, 14,00 Euro. edition kultur druck, Leipzig, ISBN 978-3-940691-40-8

Unser Titelbild

Unser Titelbild zeigt Clara Schmidt-Rohlfing (Studienfach: Bauwesen) bei der Durchführung eines einaxialen Belastungsversuchs im Bodenmechaniklabor der HTWK Leipzig. Mit diesem Standardversuch wird überprüft, wie belastungsfähig ein Boden unter definierten Bedingungen ist. Die zylinderförmigen Bodenproben werden in einer bestimmten Zeit vertikal verformt. Aus dem Verlauf der aufnehmbaren Druckkräfte kann man ablesen, welche Verformungseigenschaften ein Boden hat. Einaxiale Druckversuche dienen u.a. der

Eingrenzung der Tragfähigkeit von Böden. Diese Versuche werden in der Lehre sowie zu Forschungszwecken durchgeführt. Die Wissenschaftler benötigen solche Prüfverfahren bei ihrer Suche nach alternativen Baustoffen, um beispielsweise die Wirkung von bodenverbessernden Maßnahmen nachzuweisen.

*Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Ralf Thiele,
ralf.thiele@fb.htwk-leipzig.de*





Page Number: 2447

Page 2



Gesundheit erhalten

Life Science & Engineering

Innovationen zur Verbesserung der Lebensqualität unter den Herausforderungen des gesellschaftlichen Wandels.

Übung macht den Chirurgen

Wäre es nicht ein beruhigendes Gefühl, wenn Chirurgen schon oft an einem Simulator geübt hätten, bevor sie selbst ihre erste Operation durchführen? Und je realistischer, desto besser. Aber je realistischer so eine Simulation wird, desto komplexer werden die technischen Details. Und die Übungspläne. Ein interdisziplinäres Forscherteam an der HTWK Leipzig entwickelt ein solches komplexes Trainingssystem, an dem angehende Ärzte später üben können.

Text: Stephan Thomas, Fotos: Kristina Denhof

Übung macht den Meister – und natürlich auch den guten Chirurgen. Denn Können besteht nur zu einem kleinen Teil aus Talent, und zu einem großen Teil aus harter Arbeit und der Erfahrung von vielen Stunden Übung. Das ist auch der Grund, warum Ärzte oder etwa auch Piloten eine ausführliche und intensive Ausbildung und Schulung durchlaufen: Schließlich übernehmen sie Verantwortung für das Leben anderer Menschen. Diese ausführliche Ausbildung kostet Geld – und Zeit. Nach einem Medizinstudium absolvieren angehende Ärzte eine mehrjährige Facharztausbildung, in der sie sich spezialisieren, zum Beispiel auf eins der Fachgebiete der Chirurgie. Angehende Chirurgen werden langsam an Operationen herangeführt, bis sie schließlich selbst Teilschritte einer Operation übernehmen und gegen Ende der Facharztausbildung selbstständig ihre erste Operation leiten.

Ausbildung unterstützen

Jens Adermann ist Assistenzarzt in der Weiterbildung für Orthopädie und Unfallchirurgie. Seine Ausbildung hat er am Universitätsklinikum Leipzig absolviert. Zusätzlich hat er in Trainings an einem „künstlichen Patienten“ geübt, wie Operationen – genauer: die Operationen eines Bandscheibenvorfalles – ablaufen. Ein solches Patientenmodell wird momentan von der Arbeitsgruppe ISTT im Forschungszentrum der HTWK Leipzig entwickelt, und Dr. Adermann war an den Test des Prototypen beteiligt: „Wir haben in mehreren Kursen erst

diese Operationen geübt. Dann irgendwann habe ich die Schulungen auch als Trainer geleitet“, erzählt er. „Das Modell und die ganze Umgebung waren so realistisch, dass wir bei den Kursen alle ins Schwitzen gekommen sind.

„Das Ziel sind realistische OP-Simulationen: für mehr Patientensicherheit.“

Und ich muss sagen, dass mir die Erfahrungen bei meinen ersten eigenen Operationen wirklich geholfen haben. Fachwissen ist wichtig. Aber die praktischen Erfahrungen und Faktoren wie Kraftanstrengung, Fehler, Ermüdung oder Stress – die lassen sich nicht theoretisch üben. Ich finde es daher gut, dass wir auch praktische Erfahrungen sammeln konnten“, so Dr. Adermann. „Ein Bäcker etwa bekommt schließlich seinen Abschluss ja auch nicht dafür, dass er weiß, wie es eigentlich gehen würde, sondern dafür, dass er die Brötchen auch wirklich backen kann.“

Patientensicherheit erhöhen

Operationen des Bandscheibenvorfalles sind besonders komplizierte Eingriffe: Die Ärzte müssen Teile des Wirbelknochens wegstanzen, um an die betroffene Stelle zu gelangen – ohne die hier im wahrsten Sinne des Wortes blankliegenden Nerven zu verletzen oder gar die Dura, also die Hülle, in der sich das Rückenmark befindet, zu beschädigen. Ner-

venschäden mit Muskellähmungen wären die Folge. Hinter dem realistisch wirkenden Patientenmodell, an dem Dr. Adermann und seine Gruppe damals geübt haben, steht ein interdisziplinäres Forscherteam der HTWK Leipzig: Elektroingenieure, Mathematiker, Medizintechniker, Betriebswirtschaftler, Wirtschaftsingenieure, Produktdesigner, Pädagogen und Psychologen. Ihre Arbeitsgruppe „ISTT“ (Innovative Surgical Training Technologies, deutsch: „Innovative chirurgische Trainingstechnologien“) forscht in verschiedenen Projekten an neuartigen Technologien, die ein Training von chirurgischen Eingriffen ermöglichen. Wissenschaftlicher Leiter ist Professor Werner Korb, der Ende 2011 auf eine neu eingerichtete Stiftungsprofessur für „Simulation und Ergonomie und in der operativen Medizin“ an der HTWK Leipzig berufen wurde. Diese Professur ist die weltweit erste mit dieser Ausrichtung und wird von der Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer gefördert.

Ziel der Forschungen des Teams um Professor Korb ist, ihr Modell, die Trainingspläne und den Trainings-Operationssaal so weit zu entwickeln, dass die Ergebnisse später vermarktet werden können. „Wir können hier keine Massenschulungen durchführen, wir entwickeln aber das technische Modell und die Ablaufpläne. Später sollen Kliniken oder Trainingszentren unser System übernehmen und in die chirurgische Weiterbildung implementieren“, erklärt Professor Korb. „Wir wissen aus unseren Tests: Wer schon einmal bei einem OP-Training



Professor Werner Korb im Trainings-Operationsaal der Arbeitsgruppe Innovative Surgical Training Technologies (ISTT): Korb entwickelt mit seinem Team einen Simulator, an dem angehende Chirurgen Operationen üben können. Der Simulator besteht aus einem Kunststoffmodell mit elektronischer Sensorik und Aktorik sowie aus speziellen Übungsplänen.

einen Fehler gemacht hat, hat daraus gelernt – und das steigert die Patientensicherheit.“

Künstliches Modell notwendig

Aus Fehlern wird man klug, sagt der Volksmund. Aber man selbst möchte nicht der sein, an dem der Arzt klug geworden ist, sagt der gesunde Menschenverstand. Würden unerfahrene Ärzte schwierige OPs an echten Patienten üben, wäre die Fehlerquote unverantwortlich hoch. Daher greift man in der Ausbildung bisher auf tierische oder menschliche Präparate – Personen, die sich der Wissenschaft zur Verfügung gestellt haben – zurück. „Leider findet man bei diesen Personen Bandscheibenvorfälle nur sehr selten. Wenn, dann ist

das reiner Zufall. Das ist natürlich keine gute Voraussetzung für ein Training, wenn das Trainingsobjekt eigentlich gar nicht das richtige ist“, erklärt Professor Korb. „Das ist bei Präparaten oft das Problem: Sie passen nicht immer zur eigentlichen Übung.“

Computersimulation reicht nicht aus

Eine Möglichkeit wären Computersimulationen. Jens Adermann ist vorsichtig: „Ja, Computersimulationen haben sicher viele Vorteile. Aber sie haben den Nachteil, dass der haptische Eindruck nie so realistisch sein kann, auch bei Feedback-Lösungen. Und gerade auf den Widerstand des Materials kommt es in der Chirurgie entscheidend an. Und ich kenne kei-

ne Computersimulation, bei der der Blutfluss wirklich realistisch wirkt – das ist ein erheblicher Vorteil des HTWK-Modells.“ Außerdem übt man in Computersimulationen nicht mit realen OP-Instrumenten, und man schaut auf einen Bildschirm statt ins Mikroskop: „In Computersimulationen kann man zwar das OP-Feld simulieren, aber nicht das OP-Umfeld. Es fällt dann schwerer, sich in die Situation hineinzuversetzen. Die gesamte Situation, die Emotionen und die Interaktion mit den anderen Beteiligten – Ärzten, Krankenschwestern, dem Anästhesisten, die Vor- und Nachgespräche mit dem Patienten – das fehlt alles völlig“, so Adermann. Genau diese beiden Dinge will die ISTT-Arbeitsgruppe nachbilden: das OP-Feld



Im Kunststofflabor der Arbeitsgruppe Innovative Surgical Training Technologies: Hier werden die Modelle hergestellt, welche die Chirurgen später „operieren“. Die Modelle bestehen aus verschiedenen Kunststoffen, die sich echt anfühlen sollen. Bis es soweit war, mussten die Wissenschaftler viele Mischungen, Verfahren und Stoffe ausprobieren

aus einem realistischen technischen Modell, und das gesamte Umfeld aus einer realistischen Umgebung mit Ablaufplänen und verschiedenen standardisierten, wiederholbaren Szenarien und einer Evaluation des Lernerfolgs.

Am Anfang: Skepsis

Die Arbeiten begannen an der HTWK Leipzig im Jahr 2010 – unter der Leitung von Professor Matthias Sturm und mit einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten, großen ersten Projekt. Das Ziel: Ein möglichst realitätsnahes Modell für das Operationsfeld bei einer Bandscheibenvorfall-OP. Knochen sollte splintern wie Knochen, Bänder so zäh sein wie in Wirklichkeit, die Dura so verletzlich sein wie in echt, und bluten können sollte es auch. „Damals waren die Ärzte, mit denen wir zusammengearbeitet haben, häufig noch skeptisch, ob das funktionieren kann. Aber zuletzt waren sie alle begeistert“, erinnert sich Professor Korb.

Komponente: Technik

Die Forscher entwickelten aus verschiedenen Kunststoffen ein Modell, das aus einem kleinen Stück Wirbelsäule mit einem Bandscheibenvorfall besteht. Das Modell ist – im Gegensatz zu einem tierischen oder menschlichen Präparat – mit Sensorik und Steuerungselektronik gespickt. Es kann daher nicht nur bluten, sondern auch eine Rückmeldung geben: Hier wurde in jenem Moment zu stark auf den Nerv aufgedrückt, dort wurde zu schwach weggezogen. Alle diese Daten werden in einer Basisstation gesammelt, welche sie per Funk an einen Server oder Laptop übertragen kann. „Wir messen die Krafteinwirkung auf Nervenwurzel und den Duralschlauch, wir registrieren Verletzungen. Der Blutfluss ist mit einer schrittmotorgetriebenen Peristaltikpumpe gezielt steuerbar, weil auch Patienten unterschiedlich stark bluten. Über selbstentwickelte, proportionale Ventile erreichen wir dank der besonderen Viskosität des ‚Theaterblutes‘ einen realitätsnahen Ein-

druck. Das gleiche gilt für das Verhalten des Knochens, den der Arzt durchstanzen, und für das Gewebe, das durchgeschnitten werden muss. Alles fühlt sich an wie in echt – erfahrene Chirurgen haben das wiederholt bestätigt“, so Professor Korb. Eingepackt ist das Modul in eine Hülle, die Nachbildung eines Teils des menschlichen Rückens. Operiert werden kann an dem Modell nur diese eine Operation – der Rest des Modells ist mit dem Steuerungssystem gefüllt. „Kopf, Arme und Beine fehlen erstmal noch. Aber wir wollen ja auch anderen noch Forschungsfragen übriglassen“, lacht Korb.

Komponente: Psychologie und Didaktik

Doch der Simulator besteht nicht nur aus technischen Details. Eine Operation ist nicht nur eine technische Herausforderung, sondern auch eine soziale. Mehrere Menschen müssen sich in einem Team fest aufeinander verlassen können: Operateur, Assistenten und Schwestern dürfen keinen Fehler machen und müssen



Im Elektroniklabor der Arbeitsgruppe Innovative Surgical Training Technologies wird an der Sensorik und Steuerungselektronik, die in dem Modell eingebaut ist, gefeilt. Die Steuerungselektronik ist eines der Dinge, welche das Modell der ISTT-Forscher gegenüber den bisherigen Übungsmöglichkeiten an menschlichen Präparaten oder Tiermodellen auszeichnet

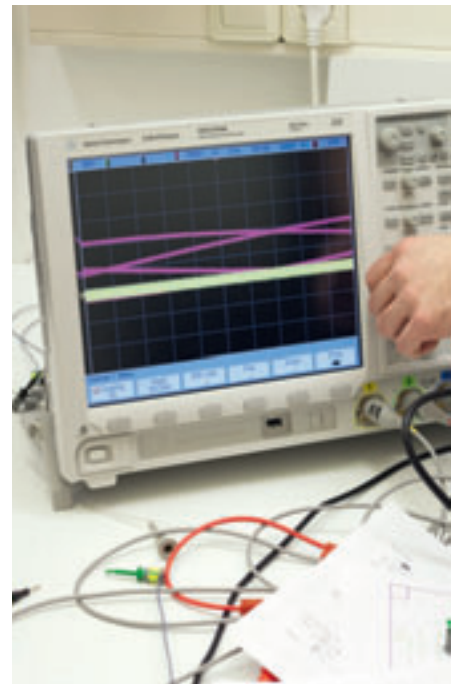


gut aufeinander abgestimmt ‚funktionieren‘ – auch in Stresssituationen, auch nach stundenlanger, ermüdender körperlicher Arbeit. „Die Einbeziehung psychologischen und didaktischen Know-hows war daher von Anfang an Teil unseres Konzepts. Das System besteht daher auch aus mehreren fest geplanten, aufeinander abgestimmten Trainingskonzepten und verschiedenen Trainingsablaufplänen. Wir wollten wissen: Wie lernen Chirurgen? Wie

kann man das messen, wie die Abläufe verbessern? Das Ziel war, verschiedene Trainingsszenarien zu entwickeln. Außerdem sind angehende Ärzte nicht die einzige Nutzergruppe für die Trainings-OP, auch Patienten könnten so über den Verlauf und auch mögliche Risiken ihrer Operation aufgeklärt werden“, meint Korb.

Erste Ergebnisse: Der Simulator

Die erste „Feuertaufe“ bestand der OP-Simulator im März 2012 bei einem wissenschaftlichen Workshop: Mehrere Assistenzärzte übten hier zusammen mit erfahreneren Chirurgen die Operation. Mit dabei war auch – Dr. Jens Adermann. Sowohl die erfahrenen Ärzte wie auch die jungen Kollegen waren sehr zufrieden: „Die Ärzte haben es uns bestätigt – die Operation an unserem Modell fühlt sich an wie in Wirklichkeit. Genau das war unser Ziel, Ärzte können so eine Operation realistisch simulieren. In der Luftfahrt gibt es Flugsimulatoren schon länger: Und wir entwickeln den Flugsimulator





Realistisch: grünes Licht wird in OP-Räumen wegen des Kontrastes eingesetzt. Realistisch ist die OP-Umgebung aber auch dank Anke Hoffmeier, Dr. Norman Geißler und Susanne Kotzsch (v.l.n.r.): Sie entwickeln Anleitungen, Trainingspläne und Evaluationsmöglichkeiten. Nur so ist der Trainingserfolg auch messbar. Das Team freut sich sichtbar über die bisherigen Erfolge und zukünftige Aufgaben

für die Chirurgie“, erklärt Professor Korb. Auf unzähligen Messen, Kongressen und Tagungen haben die Forscher ihr Projekt vorgestellt – und viel Zuspruch erfahren. Auch namhafte Medizintechnikfirmen interessieren sich für das mögliche Produkt. „Wir sehen hier durchaus einen Markt und spannende Möglichkeiten“, sagt Friedhelm Grumbach von DePuy Synthes Spine, einem Hersteller von Implantaten für die Wirbelsäule.

Fortführung in Folgeprojekten

Von der Idee zum funktionsfähigen Modell: Die ISTT-Arbeitsgruppe hat inzwischen ihr erstes Projekt erfolgreich abgeschlossen.

Doch die Arbeit geht in vielen Folgeprojekten weiter: Im Rahmen der Nachwuchsforschergruppe „TOPINUS“ arbeiten Nachwuchswissenschaftler zu Detailfragen wie zur Auswertung der Videodaten aus den Trainings-Operationsräumen, und im Projekt „iTOM“ entwickeln Mitarbeiter des ISTT-Teams weitergehende Trainingspläne für chirurgische Experten, also Weiterbildungskonzepte für bereits erfahrene Chirurgen. Anhand dieser Pläne können Ärzte später besonders herausfordernde Situationen an neuester Medizintechnik üben. Die Trainingspläne sind speziell auf die Bedürfnisse chirurgischer Trainingszentren zugeschnitten. „Es sollen

pädagogisch-didaktische Fähigkeiten für den OP und eine technologische Kompetenz für den Umgang mit den High-Tech-Systemen im OP vermittelt werden“, sagt Dr. Norman Geißler, Gruppenleiter des iTOM-Teams. Das Projekt wird gemeinsam mit dem spanischen Trainingszentrum Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón (JUMISC) durchgeführt. „Damit fließt die Sichtweise einer ganz anderen chirurgischen Schule mit ein“, freut sich Professor Korb.

Marktreife als Ziel

Im Projekt „Lendenwirbelsäulen-Simulator“ arbeiten die Forscher daran, das bisher als



Operieren üben am Modell: Hier üben angehende Chirurgen an einem chirurgischen Modell Operationen, welche sie später an echten Patienten durchführen werden. Das Bild rechts oben wurde während des Evaluationsworkshops zum Projektende des ersten ISTT-Projekts aufgenommen. Ganz links im Bild: Dr. Jens Adermann

Prototyp entwickelte chirurgische Modell zur Marktreife weiterzuentwickeln. Der bestehende Prototyp wurde bisher in sorgfältiger Handarbeit produziert: „Die chirurgischen Modelle sollen deutlich kostengünstiger werden. Wir überlegen auch, die Funktionalitäten je nach Übungsstufe spezifischer zu machen. Nicht jedes Modell muss auch alles können“, sagt Gruppenleiter Ben Andrack. „Hier geht es ganz klar auch um die Wirtschaftlichkeit, also die möglichst günstige Herstellung der Elemente.“ Ein „Produkt“, das sich durch Fortentwicklungen ständig wandelt, ist der Trainings-OP. Der sieht aus wie ein echter Operationssaal, und bietet auch weitere Möglichkeiten: Die Übungen können aufgezeichnet oder durch Geräusche beeinflusst werden, und auch das Licht kann verändert werden. „Das Wichtigste aber ist, dass der OP immer für Untersuchungen und für das Ausprobieren von Abläufen offen ist. Es besteht nicht der Zeitdruck wie in echten OPs, die ständig ausgelastet sind“, so Professor Korb. Und: „Solche Trainings-OPs gibt es nicht von der Stange. Aber wenn jemand einen solchen Raum einrichten will, haben auch wir das

Know-how dafür.“ Nächstes Ziel ist, die entwickelten Konzepte und Elemente nach außen zu tragen – nicht nur um die eigenen Ergebnisse marktreif zu machen, sondern um dabei zu helfen, durch eine detailliertere Ausbildung die Patientensicherheit zu erhöhen. Dank der Stiftungsprofessur ist es Professor Korb nun auch möglich, seine Forschungsergebnisse in die Lehre einzubinden. Er unterrichtet an der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik: „Unsere Forschungsgruppe benötigt natürlich auch Nachwuchs, genauso wie unsere Partnerfirmen oder Firmen aus der Life-Sciences- und Medizintechnikbranche allgemein, auch die aus der Region“, so Korb. „Ein gutes Netzwerk ist wichtig.“ Das Netzwerk und den Nachwuchs wird die ISTT-Forschungsgruppe brauchen. Künftig wollen sich die Wissenschaftler auch an noch kompliziertere Simulationen wagen.



Prof. Dr. sc. hum. Werner Korb

Geb. 1975, Studium der Technischen Mathematik/ Computerwissenschaften an der TU Wien, nach mehreren Forschungsprojekten 2005 bis 2010 Nachwuchsgruppenleiter am Innovation Center Computer Assisted Surgery (ICCAS) der Universität Leipzig / Medizinische Fakultät, seit 2010 Wissenschaftlicher Direktor des ISTT-Projekts an der HTWK Leipzig. Seit Ende 2011 Stiftungsprofessor für „Simulation und Ergonomie in der operativen Medizin“ an der HTWK Leipzig. Bisher noch kein eigener Bandscheibenvorfall.

*korb@istt.htwk-leipzig.de
www.istt.htwk-leipzig.de*

Gewohnheiten zu ändern ist schwer

Den eigenen Lebensstil und Gewohnheiten zu ändern erfordert viel Kraft. Zu sehen, wie andere diese Aufgabe gemeistert haben, kann Betroffene motivieren. Das Forschungsprojekt lebensstil-aendern.de von Prof. Gesine Grande sammelt und präsentiert Patientenberichte, die Mut machen sollen.

Text: Sibylle Kölmel



Prof. Dr. PH habil. Gesine Grande

Diplom-Psychologin, 1991 – 2003 wissenschaftliche Mitarbeiterin/ Assistentin an den Universitäten Leipzig, Essen und Bielefeld (Medizinische Psychologie, Public Health). 1997 promoviert zum „Doctor of Public Health“ (Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Universität Bielefeld), 2012 Habilitation an der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig. Seit 2003 Professorin für Psychologie an der HTWK Leipzig, seit 2012 Dekanin der Fakultät Angewandte Sozialwissenschaften. Leitung der Forschungsgruppe Soziales und Gesundheit im Forschungszentrum der HTWK. Eine Gewohnheit, die sie bis jetzt nicht ändern konnte, ist, mehr Bücher zu kaufen als sie jemals lesen kann.

grande@fas.htwk-leipzig.de
<http://sug.htwk-leipzig.de>

Ein Beispiel: Die Studentin Franziska Neick (Name geändert) leidet seit zweieinhalb Jahren unter chronischen Rückenschmerzen. Vor zwei Jahren hatte sie einen Bandscheibenvorfall. Mit viel persönlichem Einsatz und Beharrlichkeit krepelte die junge Frau nach und nach ihr Leben um – unter anderem gehört regelmäßiger rückenfreundlicher Sport dazu. Heute geht es ihr besser.

„Man sagt ja, dass es drei Wochen dauert, um auch nur eine winzig kleine Handlung zu verändern. Und diese muss jeden Tag geübt werden“, erzählt sie. „Aber wie mir jeder Rückenschmerz-Patient auch bestätigen wird, ist das Verändern-Müssen aufgrund des Schmerzes so dringend, dass mir gar keine andere Wahl bleibt, als jeden Tag zu kämpfen.“

Damit andere Patienten erfahren können, was für potentielle Wege es gibt, um das eigene Leid zu lindern, hat die 25jährige ihre „Rückengeschichte“ für das Internet-Portal lebensstil-aendern.de erzählt. Dort ist das Interview mit ihr zu finden.

Das Portal, gleichnamig mit dem auf drei Jahre angelegten Forschungsprojekt der Fakultät Angewandte Sozialwissenschaften und über drei Jahre gefördert von der Deutschen Rentenversicherung Bund im Rahmen des Förderschwerpunktes „Nachhaltigkeit durch Vernetzung“, stellt eine Gesundheitsplattform dar, auf der Patienten in Video-, Audio- und in Textform über ihren Weg zu einer beständig gesünderen Lebensweise berichten.

Professorin Gesine Grande ist die Leiterin des

Projektes. Nach den Motiven für die Portalsentwicklung befragt, sagt sie:

„Meine Arbeitsgruppe hat schon verschiedene Projekte durchgeführt, die einen Schwerpunkt entweder auf der Nachhaltigkeit von Gesundheitsversorgung und Rehabilitation bei chronisch Kranken hatten oder die Patientenperspektive selbst in den Mittelpunkt stellten. Dabei spielen Fragen wie ‚Wie bewerten Patienten eine gute Gesundheitsversorgung?‘, ‚Welche Interventionen halten Patienten für hilfreich unter Alltagsbedingungen?‘, ‚Wie erleben Patienten vorhandene Angebote?‘ oder ‚Welchen Unterstützungsbedarf haben sie bei der Lebensstilmodifikation in ihrem Alltag?‘ eine zentrale Rolle.“

Intention bei lebensstil-aendern.de: Erfolgreiche Patientenberichte als mutmachende Vorbilder für ähnlich Betroffene.

„Es gibt im englischsprachigen Raum schon Projekte, die mit der sogenannten ‚Peer Education‘, also Schulungs- und Unterstützungsangeboten von erfahrenen Patienten für weniger erfahrene, gute Erfolge erzielt haben“, erläutert Gesine Grande.

Für das Modellprojekt haben die Wissenschaftler exemplarisch zwei Krankheiten ausgewählt: chronische Rückenschmerzen sowie die Koronare Herzkrankheit. Unter diesen Erkrankungen leiden unzählige Patienten, beide Krankheitsbilder sind zudem in hohem Maße lebensstilabhängig. Und: Beide Krankheitsgruppen sind gesundheitsökonomisch von hoher Bedeutung.



Mehr Bewegung, ausgewogenes Essen, regelmäßige Pausen – die Ratschläge für eine gesunde Lebensführung sind bekannt und lassen sich an einer Hand abzählen. Viel schwerer ist aber die Umsetzung in die Praxis. Wissenschaftler der HTWK Leipzig erforschen, wie man Patienten bei der Umstellung ihres Lebensstils unterstützen kann

thentischen Fällen, den auch Gesundheitsprofessionelle beispielsweise in der Rehabilitation und in der Patientenschulung nutzen können. Hilfreich sind die Einblicke in die Erfahrungswelt von Patienten auch für Angehörige. Sie bieten eine Chance, mehr Verständnis für die Betroffenen, ihre individuellen Krankheitsgeschichten und Bewältigungsstrategien zu entwickeln“, ergänzt Professorin Gesine Grande. Bei dem Portal geht es den Wissenschaftlern weniger darum, konkrete medizinische Informationen zu vermitteln. Dennoch werden die Erfahrungsberichte erst nach einer Prüfung durch Ärzte veröffentlicht, um auszuschließen, dass sie potenziell gesundheitsschädliche Tipps enthalten.

Kooperationspartner im Projekt ist auch Dr. Jürgen Otto (Leitender Oberarzt der Fachbereiche Kardiologie und Onkologie an der MEDICA KLINIK Leipzig): „Ich denke, dass ein solches Portal eine gute Ergänzung zu den ärztlichen, leider teilweise auch ziemlich theoretischen Fachinformationen darstellen kann. Auch die Ärzte unserer Fachabteilung für chronische Rückenschmerz-Patienten halten das für eine sinnvolle Erweiterung, die die ambulante Reha unterstützen kann.“

Für die junge Rückenpatientin bedeutete den Lebensstil zu verändern auch, Aspekte wie Leistungsdruck und Diskrepanzen im eigenen Lebenskonzept kritisch zu hinterfragen und für sich einen anderen Umgang damit zu finden.

Bei Rebecca Schweier, der wissenschaftlichen Mitarbeiterin des Projektes, hängt eine große Deutschlandkarte im Büro in der Eilenburger Straße in Leipzig.

Erfolgreiche Patientenberichte als mutmachende Vorbilder für ähnlich Betroffene

Kleine Fähnchen mit Zahlen auf den einzelnen Bundesländern symbolisierten anfangs die Nummern der jeweiligen Teilnehmer. Dies gilt heute nicht mehr – zum einen, weil die Mitmachenden inzwischen auch aus der Schweiz und aus Italien kommen, zum anderen, weil die Anzahl der Interviewten mit inzwischen 63 Herz- und Rückenpatienten stark gestiegen ist. Online gestellt sind derzeit aus den Interviews bereits mehr als 500 einzelne Herz- und Rückenbeiträge – und laufend kommen neue hinzu. „Ein Interview dauert meist zwischen einer und drei Stunden“, erklärt Rebecca

Schweier. „Aus den Interviews produzieren wir dann Einzelbeiträge zu verschiedenen Themen, beispielsweise, wie man sich gesünder ernährt, den inneren Schweinehund überwindet und regelmäßig Sport treibt oder besser mit Stress umgehen kann. Diese bekommen die Patienten zur Freigabe anschließend noch einmal zugeschickt. Wenn es gewünscht wird, veröffentlichen wir die Aussagen natürlich unter einem Pseudonym.“

Rekrutiert wurden die Teilnehmer – bislang fast 40 Herzpatienten (Durchschnittsalter: 66 Jahre) sowie etwa 25 Rückenpatienten (Durchschnittsalter: 49 Jahre) über das Internet, Mund-zu-Mund-Propaganda, Anzeigen, Aushänge in Fitness-Studios, Infostände auf Veranstaltungen und vieles mehr. – Die systematische Evaluation der Daten läuft gerade erst an, geplant ist auch die baldige Präsentation erster Ergebnisse in Vorträgen und Publikationen. Das Projekt endet in diesem Jahr.

„Neben den Ermunterungen für andere Betroffene bietet das Portal einen Fundus an au-



Wissenschaftler der HTWK Leipzig haben ein tragbares Gerät entwickelt, mit dem Körpersignale wie Herzschlag oder Atemfrequenz gleichzeitig aufgezeichnet werden können. Damit können in Zukunft auch neuartige Diagnose- und Behandlungsmöglichkeiten für Krankheiten entwickelt werden

Gefühle sind messbar

Für die Erforschung neuartiger Behandlungsmöglichkeiten von Krankheiten benötigen Psychologen und Neurowissenschaftler ein Gerät, das gleichzeitig und verlässlich Körpersignale wie Herzschlag, Atemfrequenz oder Hautwiderstand aufzeichnen und auswerten kann. Wissenschaftler der HTWK Leipzig haben ein solches System entwickelt.

Text: Stephan Thomas, Foto: Kristina Denhof

Ob Ärger oder Freude, ob Schmerz oder Schmetterlinge im Bauch: Unsere Gefühle laufen nicht als reines „Kino im Kopf“ ab, sondern unser ganzer Körper erlebt diese Stimmungen mit. Das Herz fängt an zu rasen, die Pupillen verengen sich, das Zwerchfell zittert oder man schwitzt am ganzen Körper. Aber nicht nur für Emotionen, auch für andere Zustände ist unser Körper ein guter „Signalgeber“. Viele Dinge, die sich im Körper abspielen, lassen sich äußerlich als Reaktionen messen.

Krankheitssymptome lindern

Alle diese messbaren Daten, die unser Körper ständig produziert und die nicht vom Gehirn kommen, nennt man peripherphysiologische

Daten. Dazu zählen neben dem EKG (Elektrokardiogramm) auch die Verlaufskurven der elektrischen Muskelspannung, der Atemfrequenz oder des Hautwiderstands. Die Messung bietet für die psychologische und neurowissenschaftliche Forschung ein großes Potential: „Wir erhoffen uns durch die detaillierte Auswertung von elektrokardiographischen Daten, krankheitsspezifische Muster zu ermitteln – etwa von Patienten mit Autoimmunerkrankungen. Der Ansatz hierzu liegt in der gegenseitigen Beeinflussung von Gehirn und Immunsystem. Denn die Gehirnaktivität hat über das vegetative Nervensystem auch Einfluss auf Körperfunktionen, wie beispielsweise auf die Herzaktivität“, erklärt Stefan

Koelsch, Professor für Biologische Psychologie und Musikpsychologie. Er forscht im Exzellenzcluster „Languages of Emotion“ an der Freien Universität Berlin. Sein Ziel ist, in Zukunft Krankheitssymptome von Personen mit Autoimmunerkrankungen zu lindern – ohne Medikamente, sondern mithilfe der Stimulation gezielter emotionaler Prozesse. „Es handelt sich dabei um sogenannte Biofeedback-Methoden. Patienten können hier lernen – zuerst mit Filmen oder Musik, aber später auch ganz ohne Medien – ihre Emotionen therapeutisch und regenerativ wirken zu lassen, genau zugeschnitten auf ihre jeweilige Krankheit. So kann man versuchen, sich die Krankheiten regelrecht abzutrainieren“,

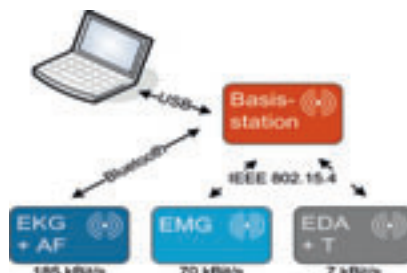
so Koelsch. Momentan erkennen die Forscher das Auftreten von Morbus-Crohn-Erkrankungen schon in 80% der Fälle nur aus den detaillierten EKG-Daten. In Zukunft wollen sie Morbus Crohn (eine chronisch-entzündliche Darmerkrankung) und eventuell auch andere Krankheiten wie Neurodermitis behandeln können – und den Erfolg messen.

Detailgenaue Datenerhebung nötig

Aber um die Daten in der nötigen Qualität zu erheben, benötigen die Forscher ein spezielles EKG-Gerät: es muss detailgenau, in hoher zeitlicher Auflösung und so synchron wie nur möglich aufzeichnen können. „Übliche EKG-Geräte sind auf kardiologische Anwendungen spezialisiert und filtern alle Informationen heraus, die dafür nicht benötigt werden“, so Professor Koelsch. Über ein gemeinsames Projekt mit dem Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig fand er den Kontakt zur Arbeitsgruppe „Laboratory for Biosignal Processing“ (LaBP) von Professor Matthias Sturm. Die LaBP-Ingenieure forschen schon seit einigen Jahren gezielt zur Verarbeitung von Biosignalen: zu den mathematischen Grundlagen und Algorithmen sowie zur Hardware. Und neben theoretischem Know-how ist ihre Stärke die Umsetzung in die Praxis. Sie bauen auch Prototypen oder entwickeln sie weiter. Schwerpunkt der Gruppe ist nicht die medizinische, sondern die technische Seite – sie forschen also zu Geräten, mit denen Ärzte später arbeiten können.

Ein neues EKG?

Die LaBP-Forscher tasteten sich vorsichtig heran und entwickelten nach verschiedenen Vorversuchen ein modular aufgebautes Gerät. In zweijähriger intensiver Arbeit entwickelten sie Module und Basisstation, testeten, präzisierten und überarbeiteten ihre Entwürfe und Modelle. Der zuletzt gebaute Prototyp misst nicht nur die elektrische Herzaktivität (EKG), sondern auch die Atemfrequenz, die elektrische Aktivität von Muskeln (EMG), den Hautwiderstand (EDA) sowie die Hautoberflächentemperatur. „Damit lässt sich das System später auch auf andere Anwendungen problemlos



Schematische Darstellung des entwickelten Prototypen: Die Daten aus den drei Messmodulen (blau u. grau) werden in der Basisstation (orange) gesammelt und von dort an einen Computer übertragen, der sie dann online auswertet.

anwenden, bei denen peripherphysiologische Daten gemessen werden sollen“, erklärt Mirco Fuchs, Projektleiter in dem „Physidat“ genannten Forschungsprojekt. Insgesamt besitzt das „Biomonitoringsystem“ drei Messmodule, da manche Signale an verschiedenen Stellen gemessen werden müssen. Jedes Modul besteht aus je einer handlichen Messeinheit, in etwa so groß wie ein Taschenbuch, mit Sensoren. Die Module sind akkubetrieben und werden am Körper getragen, die Daten funkbasiert an eine Basisstation übertragen. „Wir nutzen Bluetooth und den IEEE 802.15.4-Standard. Das verhindert Kabelsalat und ermöglicht, sich relativ frei zu bewegen – bis zu 10 Meter von der Basis“, so Fuchs. Das bedeutet: Dank des wireless-EKG können elektrische Herzsignale nun in ganz unterschiedlichen Situationen in völlig realer Umgebung gemessen werden.

Analyse in Echtzeit

Die in der Basisstation erfassten und synchronisierten Daten werden dann per USB-Anschluss an einen Computer übertragen, wo sie schließlich sofort betrachtet werden können – außerdem können dort in Echtzeit bereits einfache Analysen durchgeführt werden. „Die Basisstation synchronisiert die Messmodule durch Umlaufzeitmessung bis auf eine Abweichung von maximal 3 ms. Gleichzeitig werden aber auch alle Rohdaten unverändert gespeichert, sodass man später immer die Möglichkeit hat, alles im Detail nachzuvollziehen und mit den Ursprungsdaten zu vergleichen“, so Fuchs. Die Ergebnisse der LaBP-Forscher werden von

Professor Koelsch bereits angewendet. Mit dem Biomonitoringsystem hat er die erwähnten Studien mit Morbus-Crohn-Erkrankten durchgeführt.

Serienfertigung als Ziel

Außerdem bauen bereits andere Forschergruppen der HTWK Leipzig auf den Ergebnissen auf und benutzen die Geräte in eigenen Forschungsvorhaben. Momentan existieren sieben Prototypen. „So etwas gibt es bisher am Markt nicht, es bietet aber durchaus Potential“, so Dr. Marcus Götz von der Heidelberger Medizintechnikfirma MRC Systems GmbH. Gemeinsam mit den LaBP-Ingenieuren arbeitet er in einem Folgeprojekt daran, den Prototypen zur Serienreife zu bringen.

„Durch den modularen Aufbau können wir relativ leicht neue Messdaten integrieren, falls nötig. Außerdem arbeiten wir derzeit daran, die Funkübertragung zu vereinfachen“, so Fuchs. Er beschreibt das mit ausladenden Gesten, seine Augen leuchten, sein Brustkorb hebt sich. Diese Emotionen müsste man messen können.



Prof. Dr.-Ing. Matthias Sturm

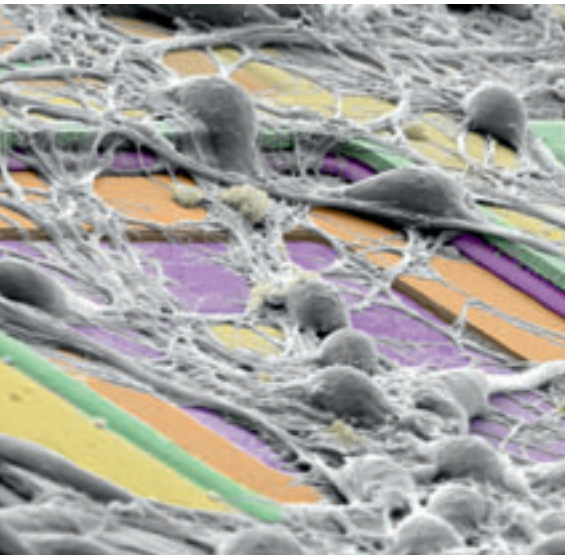
Professor für Mikrorechenteknik/Elektronik an der HTWK Leipzig. Leiter der Forschungsgruppe „Laboratory for Biosignal Processing“ (LaBP). Studium der Elektroniktechnologie an der TH Mittweida, seit 1993 Professor an der HTWK Leipzig. Vorsitzender des Fachbeirats der Messe „embedded world“, der weltgrößten Leistungsschau der Embedded-Community und ‚Conference Chair‘ der ‚embedded world Conference‘. Messbare Glücksgefühle erzeugen beim Familienmenschen Sturm der Amateurfunk und im Sommer frischer Wind beim Surfen.

sturm@htwk-leipzig.de
www.labp.htwk-leipzig.de

Zellen beim Gespräch zuhören: Das Cocktailparty-Problem

Neurochips können die Signale einzelner Zellen erfassen – und so „abhören“, was die Zellen miteinander reden. Allerdings reden diese ziemlich durcheinander: Gerold Bausch vom „Laboratory for Biosignal Processing“ hat ein Verfahren entwickelt, das damit umgehen kann und so ein automatisiertes Monitoring von Zellnetzwerken ermöglicht.

Text: Bettina Bock



Die Signale solcher Zellen haben die Forscher untersucht. Die Zellen wurden auf Sensoren angesiedelt – hier die Schichten des Sensors unterschiedlich eingefärbt. (Bild: Universität Rostock, Lehrstuhl für Biophysik, Simone Stüwe)

Wenn Forscher danach fragen, wie wir Sprache verarbeiten, wo unsere Emotionen verankert sind oder wie wir lernen, dann betrachten sie seit der kognitiven Wende in den Wissenschaften häufig das menschliche Gehirn. Sie messen Hirnströme oder machen den Blutfluss im Gehirn sichtbar und schließen daraus auf die Aktivitäten der Nervenzellen. Die beiden meistverbreiteten bildgebenden Verfahren

sind derzeit EEG (Elektroenzephalographie) und MRT (Magnetresonanztomographie). Beide messen allerdings relativ ungenau, auch räumlich: Eine EEG-Haube hat beispielsweise nur etwa 120 Elektroden, mit der sie die Aktivität von etwa 100 Milliarden Nervenzellen bestimmen soll.

„Durcheinanderredende“ Zellen

Aussagekräftigere Ergebnisse würde man bekommen, wenn man direkt die einzelne Zelle „abhören“ würde. Tatsächlich ist es mit entsprechend kleinen Sensoren in einer matrixförmigen Anordnung möglich, die Aktivitäten größerer Zellareale auf eine solche Weise zu beobachten. Das Problem dabei: das Cocktailparty-Phänomen. Dr. Gerold Bausch von der Arbeitsgruppe „Laboratory for Biosignal Processing“ erklärt es so: „Wenn wir mit vielen anderen Menschen in einem Raum sind, die alle durcheinander Gespräche führen, sind wir Menschen trotzdem in der Lage, einen einzigen Sprecher herauszufiltern und diesem zuzuhören – sogar, wenn er weit entfernt steht.“ Das ist als sogenanntes Cocktailparty-Phänomen in die Wissenschaft eingegangen. „Ein Mikrofon kann das nicht leisten, das nimmt alle Geräusche gleichermaßen auf.“ Genau so muss man sich das Problem beim „Abhören“ der Zellen vorstellen: Die Sensoren, die die Zellaktivitäten messen, müssen eine bestimmte Größe haben, da sie sonst zu viel Rauschen produzieren. Aufgrund ihrer Größe werden sie aber immer von

mehreren Zellen besiedelt – und diese reden dann „durcheinander“. Welche Zelle wann welches Signal erzeugt, muss nachträglich aus den Daten herausgefiltert werden. Gerold Bausch hat einen mathematischen Algorithmus entwickelt, der die Signale automatisch filtert und die gemessenen Aktionspotenziale den einzelnen Zellen zuordnen kann.

Hunderttausende Signale pro Sekunde

Wieso muss das Ganze automatisiert erfolgen? Problematisch ist weniger die Hardware, sondern eher die Datenauswertung. Ein Forscherteam, dem auch Gerold Bausch angehörte, hat bereits einen Neurochip aus Silizium entwickelt, der mit 64 Halbleitersensoren ausgestattet ist. Diese reagieren auf elektrische und stoffwechselbedingte Signale, wie sie entstehen, wenn Nervenzellen aktiv sind. Auf diesem Chip haben Sie einzelne tierische Zellen angesiedelt und deren „Gespräche“ abgehört. Das Problem besteht bisher noch in der Auswertung dieser Signale: Je mehr Sensoren die Aktivitäten der Zellen messen, umso mehr Daten entstehen innerhalb kürzester Zeit. Bei 64 Sensoren können das gut einmal 200.000 Signale pro Sekunde sein. Eine manuelle Auswertung dieser Datenmengen ist nicht mehr möglich.

Viele Unbekannte bei der Auswertung

Das Verfahren, das Bausch entwickelt hat, kann die Sensorsignale in Echtzeit automa-



Das Cocktailparty-Phänomen: Wenn viele Menschen durcheinanderreden, ist es schwer, die wichtigen Informationen herauszufiltern. Das menschliche Ohr kann das meist trotzdem. Sensoren, die Zellen beim ‚Gespräch‘ zuhören, benötigen dafür die entsprechende Software

tisch auswerten. Die Herausforderung bei der Entwicklung von adäquaten Algorithmen sei der stochastische Charakter der Zellaktivitäten: „Man weiß weder, wie viele Zellen auf einem Sensor sind, noch welche Zelle wann feuert. Die Zellen können jederzeit ihr Signal verändern. Und wenn man beispielsweise chemische Stoffe auf den Chip aufbringt, um die Reaktion der Zellen zu beobachten, kann es passieren, dass Zellen weggespült werden“, so Gerold Bausch. Viele Parameter liegen also bei der Auswertung im Dunkeln. Mit einfachen Regeln lassen sich die Daten nicht analysieren. Wie schafft es die Software trotzdem, den Zellen in ihren Gesprächen zuzuhören und ihnen einzelne Äußerungen zuzuordnen?

Vom Rauschen befreien

Das Signal, das direkt aus der Zelle beim Computer ankommt, ist erst einmal nicht viel mehr als ein großes Rauschen. Die Aktionspotenziale, die z.B. Hirnforscher interessant finden, sind anfangs gar nicht zu sehen. Sie müssen durch rechnerische Raffinessen erst „freigeschaufelt“ werden. „Als allererstes müssen wir das Signal verstärken“, sagt Dr. Bausch, „dann müssen wir es von seinen Störanteilen befreien.“ Das Rauschen entsteht unter anderem dadurch, dass mehrere Nervenzellen in der Umgebung des Sensors gleichzeitig aktiv sind. Sie „quatschen“ in der Nähe des selben „Mikrofons“ durcheinander – wie auf einer Cocktailparty. Gefiltert wird das Signal deshalb

durch ein spezielles Verfahren, die sogenannte Wavelet Transformation: Das Signal wird in unterschiedliche Frequenzbänder zerlegt. Mittels statistischer Schätzverfahren werden dann die Rauschteile ermittelt und die Störfrequenzen reduziert. Wichtig ist dabei natürlich, die Frequenzanteile der Aktionspotenziale, die auch Spikes genannt werden, zu erhalten. Nach diesem Schritt kann man schon Zellaktivitäten in den Daten erkennen. Man sieht aber noch nicht, welche Zelle zu welchem Zeitpunkt wie stark aktiv war. Dazu müssen die Aktionspotenziale erst den Zellen zugeordnet werden. Genau das erledigt das neue Verfahren. Es ordnet die Spikes adaptiv nach ihren Eigenschaften in Gruppen. In den Diagrammen sieht man dann ovale Punktwolken – eine Art Fingerabdruck der einzelnen Zellen und all ihrer Aktivitäten, die in der Messzeit erfasst wurden. Durch Clusterverfahren lässt sich nun sowohl klären, um wie viele Zellen es sich handelt, als auch welche Zellen miteinander kommunizieren. Mit diesem sogenannten automatischen Spike Sorting hat das Forschungsprojekt einen Grundstein für das automatisierte Monitoring von Zellen gelegt.

Anwendungsmöglichkeiten

Außer in modernen Prothesen, die mit Nervensträngen des Trägers verbunden werden, könnte das Verfahren beispielsweise in Medikamententests Anwendung finden. „Statt an lebenden Tieren Wirkstoffe zu testen, könn-

ten Pharmaforscher aus Sensoren ein Tiermodell nachbilden“, erklärt Bausch. „Im Grunde kann das Verfahren für alle Anwendungen eingesetzt werden, bei denen große Datenmengen anfallen und bei denen Informationen aus verrauschten Signalen extrahiert werden müssen.“



Dr.-Ing. Gerold Bausch

studierte Elektrotechnik an der HTWK Leipzig und an der University of Paisley, Scotland, UK. 2004 – 2010 Entwicklungsingenieur an der Universität Rostock, Innovationsnetzwerk Biosystemtechnik, und am FTZ e.V. der HTWK Leipzig. 2011 promoviert zu Verarbeitungsalgorithmen zur automatischen Auswertung neuronaler Signale an der Universität Rostock. Seit 2013 Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe LaBP. War noch nie auf langweiligen Cocktail-Partys.

bausch@fz.htwk-leipzig.de
www.labp.htwk-leipzig.de

Forschungszentrum der HTWK Leipzig ist „Ausgewählter Ort“

Am 27. September 2012 erhielt das Forschungszentrum der HTWK Leipzig den Preis „Ausgewählter Ort im Land der Ideen“. Der Prorektor für Wissenschaftsentwicklung, Prof. Markus Krabbes, nahm den Preis stellvertretend für die im Forschungszentrum forschenden Professoren – Frau Prof. Gesine Grande, Prof. Matthias Sturm und Prof. Werner Korb (von rechts) – entgegen. Der Preis würdigt besonders lebensnahe und innovative Projekte. Das Forschungszentrum erhielt den Preis für die Entwicklung von OP-Simulationen. Diese Entwicklung treiben die Forscher in verschiedenen Projekten interdisziplinär voran.



Wiedereröffnung Forschungs-OP

Der Forschungs-OP der HTWK Leipzig wurde Ende September 2012 nach umfangreichen Aus- und Umbauarbeiten wiedereröffnet. Unter anderem wurden OP-Türen, eine professionelle OP-Beleuchtung, ein Videosystem und eine Alarmanlage eingebaut. Im Forschungs-OP finden die Untersuchungen und Schulungen der Arbeitsgruppe ISTT (Innovative Surgical Training Technologies – Innovative chirurgische Trainingstechnologien) statt. Die Arbeitsgruppe forscht an neuartigen, realitätsnahen Trainingsmodellen und -konzepten, die in der chirurgischen Fort- und Weiterbildung eingesetzt werden sollen.

www.istt.htwk-leipzig.de

Sozialpsychiatrische Versorgung in Leipzig

Ein studentisches Team um Prof. Dr. med. Jörg-Achim Weber untersuchte 2011 – 12 die sozialpsychiatrische Versorgung in Leipzig: Wie zufrieden sind psychisch kranke Menschen mit ihrer Wohnsituation, ihren Möglichkeiten für Arbeit und Freizeit und welchen Kontakt haben sie zu ihren Angehörigen, wie werden sie vom Hilfesystem unterstützt? „Ein sehr deutliches Ergebnis war, dass gerade für jüngere Menschen Angebote fehlen, weil die sozialpsychiatrische Versorgung vor allem auf ältere Menschen ausgerichtet ist“, so Professor Weber. Die Gesamtergebnisse wurden auf einem dialogischen Fachtag in Leipzig vorgestellt und dort mit Betroffenen, ihren Angehörigen und professionellen Helfern diskutiert sowie für die Psychiatrieplanung der Stadt verwendet.

Kontakt: Prof. Dr. med. Jörg-Achim Weber MPH, weber@fas.htwk-leipzig.de



Modellprojekt für gesunde Leipziger Stadtteile

Im Modellprojekt „Koordinierungsstelle Gesundheit Leipzig“ (Projektleitung: Prof. Gesine Grande) arbeiten Wissenschaftler der HTWK Leipzig daran, Partnerschaften für gesunde Leipziger Stadtteile aufzubauen und zu festigen. „Kitas, Schulen, Vereine, Quartiersmanagement, die Städtische Wohnungsgesellschaft LWB, Gewerbetreibende und nicht zuletzt die Bewohner selbst sollen in die Gesundheitsförderung mit einbezogen werden“, so Projektmitarbeiterin Claudia Menkouo. Das Thema spielt auch im Stadtteilentwicklungskonzept für den Leipziger Osten eine wichtige Rolle. Ziel ist, gesundheitliche Chancen in Leipziger Stadtteilen durch strukturelle und strategische Maßnahmen langfristig zu verbessern.

Kontakt: M. C. D. Claudia Menkouo, menkouo@sug.htwk-leipzig.de



Kontakt: Prof. Flemming Hansen, flemming.hansen@fas.htwk-leipzig.de

Offene Fragen zum „Kindeswohl“

Wenn Sozialarbeiter gefährdete Kinder und Familien besuchen, dokumentieren sie dies danach in einem Fragebogen – um ihre Arbeit nachprüfbar zu machen, aber auch, um ihre fachliche Wahrnehmung zu schulen. „Das Problem ist, dass die Verfahrensabläufe für solche Hilfeplanverfahren deutschlandweit höchst unterschiedlich sind. Es gibt keinen anerkannten Standard. Das ist geradezu eine ‚Postleitzahlenlotterie‘ für die betroffenen Kinder und Jugendlichen“, sagt Flemming Hansen, Professor für Sozialarbeitswissenschaft an der HTWK Leipzig. Er arbeitete in einem vom SMWK geförderten Forschungsprojekt zusammen mit

Michael Oertel daran, ein standardisiertes Instrument für die Prüfung des Kindeswohls zu entwickeln – mit den besten Beispielen aus der Sozialen Arbeit. Hoffnung ist, durch gezielte soziale Diagnostik zukünftig Fälle von Kindesvernachlässigung und Kindestod besser zu vermeiden. Das Ergebnis der ersten Projektphase bestätigt die Notwendigkeit eines solchen Vorhabens: die vorhandenen Modelle sind unterschiedlich, zu komplex, kaum standardisierbar und nicht praxisnah genug. In einem Folgeprojekt will Professor Hansen die empirische Basis verbreitern und Handlungsempfehlungen entwickeln.

Wohnumgebung und Übergewicht

Kann die Wohnumgebung ein Risikofaktor für Übergewicht sein? Dieser Frage geht eine Ausgabe der Zeitschrift „Adipositas“ auf den Grund, die von Prof. Gesine Grande (HTWK Leipzig) und Prof. Wieland Kieß (Universitätsklinikum Leipzig) herausgegeben wurde. Die Annahme wird von vielen Studien vor allem aus den USA unterstützt – für Deutschland fehlen bisher Daten. Das Heft fasst verschiedene Untersuchungen zusammen, die erstmals überprüft haben, ob in Deutschland Merkmale wie Armut im Stadtteil, Angebot von Fast Food und gesunden Lebensmitteln oder die Nähe von Grünanlagen körperliche Aktivität und Übergewicht der Bewohner beeinflussen. Ziel der Forscher ist, diejenigen Faktoren zu identifizieren, die bei den Bewohnern die Chance auf ein gesundheitsförderliches Verhalten erhöhen.



Adipositas – Ursachen, Folgeerkrankungen, Therapie. Heft 1 / 2013, Vol. 7, Schattauer, ISSN: 1865-1739





Informationen erschließen

Medien & Information

Medial gestützte Kommunikation und
Information in der Wissensgesellschaft

„Eine Hängematte wäre toll!“

Trotz allen Medienwandels bleibt das Lesen die wichtigste Grundkompetenz junger Menschen. Doch wie sollen Bibliotheken heute das Lesen fördern, wenn die Heranwachsenden ihnen als Nutzer immer häufiger verloren gehen? Und worin liegen die Ursachen für ihr Fernbleiben? Professor Kerstin Keller-Loibl (HTWK Leipzig) forschte bei den Jugendlichen selbst nach – und stieß auf Visionen für Bibliotheken, die keineswegs utopisch erscheinen.

Text: Björn Dumont, Fotos: Kristina Denhof

Getragen von dem Stolz, mit dem Erlernen des Lesens der Erwachsenenwelt ein großes Stück näher gekommen zu sein, erweisen sich die meisten Kinder im Grundschulalter als begeisterte Leser. Bei Jugendlichen dagegen stößt das Lesen als Freizeitbeschäftigung nur noch selten auf Interesse: mit etwa 12–14 Jahren nimmt das Interesse stark ab. Dieser so genannte „Lesecknick“ wird unter anderem für jene verminderte Lese- und Schreibfähigkeit junger Menschen verantwortlich gemacht, die von Lehrern, Ausbildern und Arbeitgebern so oft angeprangert wird.

Auch in den aktuellen Nutzerzahlen der Bibliotheken zeichnet sich der Lesecknick direkt ab. So besuchen laut der repräsentativen deutschlandweiten JIM-Studie 2011 zum Medienverhalten bei Jugendlichen weniger als die Hälfte der 14- bis 15-Jährigen, die wenigstens gelegentlich lesen, überhaupt noch eine Bibliothek. Dabei haben fast zwei Drittel aller jugendlichen Nichtnutzer als Kind eine Bibliothek aufgesucht, wie Professor Kerstin Keller-Loibl im Rahmen einer im November 2012 publizierten eigenen empirischen Studie feststellen konnte. „Die Zahlen wiegen umso schwerer, wenn man sich bewusst macht, dass das Leseverhalten Jugendlicher in den meisten Fällen für ihr gesamtes Leben prägend ist. Wenn den Bibliotheken Jugendliche als Leser verloren gehen, sind sie als Erwachsene nur schwer wieder zurückzugewinnen.“ Für Professor Keller-Loibl, die sich von 2009 bis 2012 auch als Vorsitzende der Kommission Kinder- und Jugendbibliotheken

des Deutschen Bibliotheksverbands ehrenamtlich engagierte, war dies ein entscheidender Grund, die Zielgruppe der Jugendlichen in den Fokus ihrer Studie zum Image von Bibliotheken zu rücken.

Dem Lesecknick auf der Spur – mit Social Media

Doch wie kann man an Jugendliche herantreten, um an quantitative und qualitative Daten zum Bibliotheksimage zu gelangen?

„Das Leseverhalten Jugendlicher ist meist für das gesamte Leben prägend.“

Die Vorgehensweise müsste es – im Gegensatz zu den Verfahren der klassischen Nutzerbefragungen – erlauben, sowohl Jugendliche anzusprechen, die Bibliotheken nutzen, als auch die Vielzahl jugendlicher Nichtnutzer. Darum startete Keller-Loibl im September 2010 eine Internet-Befragung, für die in der Online-Community „Schüler-VZ“ innerhalb kürzester Zeit 1440 freiwillige Probanden zwischen 12 und 19 Jahren gewonnen werden konnten. „Der standardisierte Fragebogen“, erläutert Keller-Loibl, „zielte darauf ab, das Bibliotheksimage der Jugendlichen zu erfassen, dessen Prägung durch Primär- und Sekundärerfahrungen zu ergründen und den Befragten gleichzeitig das Artikulieren von Wunschvorstellungen zu ermöglichen.“

Derselbe Ansatz bildete auch den Hintergrund für insgesamt 34 Gruppeninterviews mit mehr als hundert Teilnehmern. Studierende der HTWK Leipzig setzten dabei auf den direkten Kontakt zu den Jugendlichen und trafen sie an Leipziger Gymnasien und Mittelschulen sowie in Jugendclubs der Stadt. Als Aktivierungsmethode diente die Präsentation von Fotomaterial aus unterschiedlichen Bibliotheken, das die Jugendlichen sichteten, sortierten und subjektiv bewerteten. Ihre Stellungnahmen zu den Bildern und ihre Antworten auf die Leitfragen der Interviewenden wurden von Professor Keller-Loibl inhaltsanalytisch ausgewertet. In den Gruppeninterviews wurde darauf geachtet, dass auch die Positionen der Nichtnutzer von Bibliotheken erfasst wurden.

Bibliotheksimage bei Jugendlichen

Die umfassenden Daten bieten einen detaillierten Einblick in das aktuelle Image von Bibliotheken bei Jugendlichen. „Dieses Image ist für die Bibliotheksnutzung der Jugendlichen von großer Bedeutung“, erklärt Keller-Loibl. „Sie legen großen Wert auf die eigene Selbstinszenierung, daher können sie auch nur annehmen, was zu ihrem eigenen Image passt. Insbesondere bei ihrer Freizeitgestaltung wollen sie sich selbst verwirklichen und gehen ungern Kompromisse ein.“ Wenn die Bibliothek als Institution bei Jugendlichen einen schlechten Ruf hat, weil sie zum Beispiel mit „Strebertum“ assoziiert wird, kann sie mit anderen Freizeitangeboten nicht konkurrieren.



Im neugestalteten Jugendbereich der Stadtbibliothek Leipzig: Prof. Kerstin Keller-Loibl hat Jugendliche befragt, wie sie sich ihre Wunschbibliothek vorstellen. Die Ergebnisse der Studie zeigen: Die Aufenthaltsqualität und die Einrichtung spielen eine große Rolle. Einige Jugendliche wünschten sich sogar eine Hängematte

Zu erfahren, welches Bild die Jugendlichen von Bibliotheken haben und wie sie sich ein attraktives Angebot vorstellen, ist für Bibliothekarinnen und Bibliothekare also von großer Bedeutung: „Nur so können sie ihr Angebot zielgruppenorientiert entwickeln, das eigene Image sukzessive verbessern und langfristig jugendliche Leser gewinnen.“ Dies sind die Herausforderungen, denen sich Bibliotheken heute und in Zukunft stellen müssen.

Was nützt Nutzerzufriedenheit?

Dass die Nutzer von Bibliotheken unter den befragten Jugendlichen auch ein überwiegend positives Bibliotheksbild haben, ist ein erfreuliches, aber kaum überraschendes Umfrageergebnis. Jedoch: Was sind eine hohe Zufriedenheit und ein positives Image bei den Nutzern wert, wenn die meisten Jugendlichen vom Bibliotheksangebot überhaupt nicht erreicht werden?

Offenbar besteht eine Wechselwirkung zwischen Negativimage und Nichtnutzung von Bibliotheken, da gerade bei den jugendlichen

Nichtnutzern und den lesefernen Heranwachsenden meist auch ein negatives Bibliotheksimage vorherrscht. Diese Befragten nehmen Bibliotheken als „Leihstelle für Bücher“ und „Ort des Lernens“ wahr, während sie sich eigentlich mediale Vielfalt und an ihren Freizeitinteressen orientierte Veranstaltungen wünschen. Als weitere zentrale Imagefaktoren, so Keller-Loibl, zeichnen sich Ausstattung und Raumgestaltung deutlich ab: „Das visuelle Erscheinungsbild einer Bibliothek prägt das Image entscheidend. Für die befragten Jugendlichen war es sehr wichtig, dass sie sich in der Bibliothek wohlfühlen.“

Gerade diesen Anforderungen entsprechen Bibliotheken aber oft nicht. Um stärker zielgruppengerecht zu arbeiten, sollten solche Erkenntnisse bei der Planung und Gestaltung von Bibliotheksangeboten genutzt werden. Ansatzpunkte gibt es viele, dementsprechend bietet Keller-Loibls Studie im Anschluss an den empirisch-analytischen Teil eine detaillierte Handlungsorientierung für Entscheidungsträger im Bibliothekswesen.

Freizeitort mit Wohlfühlfaktor

Außergewöhnliche Innenarchitektur, bequeme Sitzgelegenheiten, moderne Präsentationsmöbel und zeitgemäße technische Ausstattung, aber auch Snack- und Kaffeeautomaten können die Aufenthaltsqualität in Jugendbereichen steigern. Mit Book Slams und Bücher-Castings, Konzerten und Workshops können Bibliotheken ihre Dienstleistungen für Jugendliche sinnvoll ergänzen. Internetzugänge und ein vielfältiges Medienangebot, das sich an den Bedürfnissen der Jugendlichen orientiert, sind unerlässlich – und können durchaus in der Einrichtung einer „Gaming Zone“ gipfeln. „Will man etwas gegen die Auswirkungen des „Leseknicks“ tun, dann ist hier die richtige Stelle“, so Professor Keller-Loibl.

Eine spannende Aufgabe wird dabei allerdings sein, auch die Wünsche jener Jugendlichen zu respektieren, die sich zu den momentanen Nutzern zählen und die die Bibliothek gerade als Ort der Ruhe und des Lernens schätzen. Denn Keller-Loibls Studie zeigt auch deutlich, dass sich die Zielgruppe der Jugendlichen in



Quatschen, chillen, zocken – und sich informieren: Jugendliche stellen sich „ihre“ Bibliothek als modernen Erlebnis- und Kommunikationsort vor, der neben Raum zum Lernen auch Möglichkeiten jugendgemäßer Freizeitgestaltung bietet.

mancher Hinsicht als sehr heterogen erweist. Bibliotheken werden dies akzeptieren müssen – und zugleich mit einem inhaltlich wie medial vielfältigen Angebot und anpassungsfähigen Raumkonzepten darauf reagieren.

Bibliotheken im 21. Jahrhundert

Die Wünsche der Befragten bestätigten interessanterweise in vielen Punkten jene Empfehlungen, die auch der Internationale Verband der bibliothekarischen Vereine und Institutionen (IFLA) in seinen aktuellen Richtlinien für die Jugendbibliotheksarbeit ausspricht. Der globale Erfahrungsaustausch, an dem Keller-Loibl selbst als Mitglied in der Sektion Kinder- und Jugendbibliotheken aktiv teilnimmt, weist in dieselbe Richtung wie die Studie: Größte Er-

folge erzielen weltweit jene Bibliotheken, die sich sowohl bei der Raumgestaltung als auch in ihrem Angebot den individuellen Bedürfnissen von Kindern und Jugendlichen sowie deren sich stetig verändernder Lebenswelt gegenüber offen zeigen.

Die Befürchtung, dass sich die Bibliothek und ihre Nutzer so immer mehr vom Kulturgut Buch entfernen, darf dieser notwendigen Entwicklung nicht im Weg stehen. „Eine als ‚verstaubt‘ wahrgenommene Bibliothek wird kaum jugendliche Leser gewinnen“, betont Keller-Loibl, „zudem können die Bibliotheken ihren Auftrag, der die Leseförderung im Medienverbund ausdrücklich mit einschließt, nur erfüllen, wenn sie ihr Angebot an die Veränderungen der Medienlandschaft und der Medien-

nutzung Jugendlicher anpassen.“ Das bedeutet im Übrigen auch eine zielgruppengerechte und variantenreiche Kommunikation mittels Weblog, sozialer Netzwerke oder Microblogging, wie sie von einigen Bibliotheken bereits erfolgreich praktiziert wird. Solche Maßnahmen versprechen nicht nur eine kurzfristig erfolgreiche Werbewirkung, sondern eben auch eine nachhaltige Imagepflege bei der jungen Generation. Mit dieser Entwicklung wird sich das Aufgabenfeld der Bibliothekarinnen und Bibliothekare notwendigerweise verändern – eine Erkenntnis, die die HTWK-Professorin Keller-Loibl in der Lehre bereits umsetzt.

Die wichtigste Quelle für das Bibliotheksbild Jugendlicher bleibt jedoch auch in Zeiten von Facebook und Twitter die Primärerfahrung. Die



Der neu eingerichtete Jugendbereich in der Stadtbibliothek Leipzig ist ein Beispiel, wie die Aufenthaltsqualität für Jugendliche gesteigert werden kann. Die Leipziger Städtischen Bibliotheken und Professor Kerstin Keller-Loibl kooperieren bei verschiedenen Projekten eng miteinander – zuletzt wurde u.a. ein gemeinsames Projekt zur systematischen und altersspezifischen Leseförderung und Medienkompetenzvermittlung für Schüler erfolgreich abgeschlossen. Foto: Mahmoud Dabdoub

Studie belegt, dass die Schulbibliothek und deren Qualität einen wichtigen Grundstein für den Zugang zu Bibliotheken legt. Sie ist die erste und in vielen Fällen die einzige Bibliothek, die Jugendliche kennenlernen. Ist der erste Eindruck negativ, so ist es schwer, dieses Bibliotheksbild wieder zu korrigieren. Jugendliche, die gute Erfahrungen mit ihrer Schulbibliothek gemacht haben, nutzen häufig auch andere Bibliotheken.

Bedürfnisse Jugendlicher ernst nehmen

Die in der Studie offenbar gewordenen und zum Teil sehr konkreten Wünsche der Jugendlichen, davon ist Keller-Loibl überzeugt, sind durchaus erfüllbar. Manche sind mit finanziellem Aufwand verbunden, aber im Rahmen von Bau- und Umbaumaßnahmen lassen sie sich durchaus realisieren, zuletzt geschehen bei der Neugestaltung des Jugendbereichs der Leipziger Stadtbibliothek. Andere dagegen bedürfen vor allem eines Umdenkens: „Bei Nutzern wie

Nichtnutzern war vor allem gleichermaßen der Wunsch ausgeprägt, als Zielgruppe ernst genommen zu werden.“ Aktualisierungen des Bestands und neue Dienstleistungen können mit Jugendlichen besprochen, Veranstaltungen gemeinsam mit ihnen geplant, durchgeführt und bewertet werden. Wenn sich Bibliotheken hier in Zukunft offen und dynamisch präsentieren, dürfte sich ihr Image mittel- und langfristig verbessern – damit Bibliotheken von Jugendlichen als Lern- und Freizeitorte anerkannt und angenommen werden.

Keller-Loibl, Kerstin: Das Image von Bibliotheken bei Jugendlichen. Empirische Befunde und Konsequenzen für Bibliotheken. Bad Honnef: Bock + Herchen, 2012. 252 Seiten: Illustrationen und zahlreiche grafische Darstellungen. ISBN: 978-3-88347-292-8



Prof. Dr. phil. Kerstin Keller-Loibl

Studium der Germanistik, Geschichte und Pädagogik an der Universität Leipzig, Promotion in der Literaturwissenschaft, Tätigkeit im Kulturmanagement, seit 2000 Professorin an der Fakultät Medien der HTWK Leipzig mit den Lehrgebieten Gegenwartsliteratur, Medien- und Literaturvermittlung, Leseförderung sowie Kinder- und Jugendbibliotheksarbeit. Erhöhtes Suchtrisiko bei Büchern und Rennrädern.

loibl@fbm.htwk-leipzig.de



Im Düsseldorfer Hafen: Ein Teil der hier verwendeten Software zum Einpacken der einzelnen Container stammt von der HTWK Leipzig. Foto: Neuss-Düsseldorfer Häfen GmbH & Co. KG

Ich packe meinen ... Container

Ob vor dem Urlaub, am Umzugsauto oder beim Wochenendeinkauf: Immer gibt es ein Paar Schwimfflossen, eine Stehlampe oder einen Milchkarton, der in das komplizierte System der bereits gestapelten Gegenstände nicht mehr recht hineinpassen will. Ein Forscherteam um Professor Karsten Weicker hat einen genetischen Algorithmus für die Logistikbranche entwickelt, der mit besonders kniffligen Situationen bei der Beladung von Containern zurechtkommt.

Text: Stephan Thomas

Im Neuss-Düsseldorfer Rheinhafen werden jährlich über 15 Millionen Tonnen Fracht umgeschlagen. Paletten und sperriges Frachtgut wie Maschinen oder Fahrzeuge werden auf Container verteilt, um sie per Schiff oder Zug in alle Welt zu transportieren. Und in der Software, die dort im Einsatz ist, steckt auch ein Stück Code aus Leipzig: Die genetische Spur führt zu einem Forscherteam um Professor Karsten Weicker von der Fakultät für Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften.

Evolutionärer Algorithmus

Die genetische Spur – denn es ist ein evolutionärer Algorithmus, den die Forscher entwickelt haben. Denen gilt das Forschungsinteresse von Professor Weicker: „Solche Algorithmen sind ungeheuer spannend, denn sie kopieren das vermutlich erfolgreichste System unserer Erde: das der Evolution. Es beruht bekanntlich auf der Auswahl der fittesten Exemplare und auf der Veränderung der Eigenschaften der Individuen durch Mutation und Rekombinati-

on“, so Weicker. Und das, obwohl Vögel weder theoretisches Wissen über das Fliegen haben noch Fische etwas von Strömungslehre verstehen – es setzen sich einfach die Exemplare in einer Gattung durch, welche die vorteilhafteste Kombination von Eigenschaften haben. Professor Weicker erklärt: „Genauso gehen evolutionäre Algorithmen vor: Sie müssen das Problem, das sie lösen sollen, nicht vollständig ‚verstehen‘. Sie verändern bisherige Lösungsversuche durch ‚Mutation‘ und testen dann, ob

diese besser geworden sind. Alle schlechten Lösungen werden verworfen. Das machen evolutionäre Algorithmen über so viele ‚Generationen‘ hinweg, bis sie eine Lösung ‚evolviert‘ haben, welche die gewünschten Bedingungen erfüllt.“ Diese grundsätzliche Herangehensweise ist bei allen evolutionären Algorithmen gleich – richtig gute Ergebnisse bekommt man jedoch meistens nur, wenn man die Details auf die jeweilige Anwendung zuschneidet.

Software für Logistik

Algorithmen bilden die Grundlage von Software – als Algorithmus bezeichnet man die genaue Vorschrift, welche Schritte durchgeführt werden müssen, um ein Ziel zu erreichen: Wenn A dann B, anschließend C wiederholen solange D gilt. Solche Problemlösungsanleitungen sind es, die unsere Software effektiv und schnell machen: Je besser durchdacht der Algorithmus, desto effektiver die Software. „Für die Logistikbranche zählen Schnelligkeit und Genauigkeit besonders. Denn weil so große Mengen an Gütern umgeschlagen werden, wirken sich Verbesserungen oder Probleme besonders stark aus“, sagt Dr. Gunther Richter von ccc Software. Die Leipziger Firma entwickelt unter anderem Wirtschaftssoftware, zum Beispiel ein eigenes Logistikprogramm, den enviso cargoManager. „Unsere Kunden wünschen effektive Programme, die auch Einsparmöglichkeiten aufzeigen. Und wir müssen natürlich auf dem neuesten Stand bleiben, um ihnen das zu bieten. Daher forschen wir auch regelmäßig zusammen mit Hochschulen wie der HTWK Leipzig“, so Richter.

Überraschende Performance

In einer Diplomarbeit des Informatikstudenten Philipp Nebel, die Dr. Richter betreute, entdeckte er eine spannende Performance: „Der von uns GAMCL getaufte Algorithmus – für ‚Genetic Algorithm for Multi-Container-Loading‘ – zeigte verblüffende Eigenschaften und ließ auf unerwartet gute Ergebnisse schließen“, so Richter. Aufgabe war, verschiedene große Gegenstände möglichst effektiv in einen Transportcontainer zu packen, ohne Beschädigungen beim Drehen, ohne sie zu zer-

quetschen und mit optimaler Platzausnutzung: Eine Herausforderung auch für Logistikprofis. Zusammen machten sich Professor Weicker, Philipp Nebel und Gunther Richter daran, die Detailprobleme aus dem Weg zu räumen.

„Evolutionäre Algorithmen nähern die beste Lösung eines Problems durch Mutation bestehender Vorschläge und durch Selektion an.“

Erprobt haben die Forscher die Leistungen an Testbeispielen sowie an Daten realer Fälle aus der bisherigen Anwendung von cargoManager. „Wir konnten die Leistungen unseres GAMCL-Algorithmus so weit steigern, dass wir selbst dem GRASP-Algorithmus, einem der spezialisiertesten für dieses Container-Problem, bis auf wenige Prozentpunkte ziemlich nahe kommen“, so Weicker. „Unser Verfahren kommt besser mit ungewöhnlichen Packgut-Formen zurecht. Und es berücksichtigt wesentlich mehr Beschränkungen und Sonderfälle als GRASP, was für einen evolutionären Algorithmus ungewöhnlich ist“, erklärt er. Berücksichtigt wird außerdem das Gleichgewicht des Gesamtcontainers.

Evolution in wenigen Sekunden

Das Problem sind allerdings die manchmal inakzeptabel langen Rechenzeiten: „Unsere Evolution dauert vom Problem bis zur fertigen Einpackliste zwar nicht mehrere Jahrmillionen, sondern nur von wenigen Sekunden bis zu etwa einer Minute“, so Weicker. Vergleichsweise kurz – aber für die Logistikbranche trotzdem zu lang. Daher wird der entwickelte Algorithmus von der cargoManager-Software nur bei kniffligen Fällen eingesetzt, weil er da seine Stärken ausspielen kann. Etwa wenn nur wenige Gegenstände noch untergebracht werden müssten, um einen zusätzlichen Container zu sparen oder wenn später bei einem Zwischenstopp noch weitere Gegenstände dazukommen sollen. „Wir wollen den Algorithmus in Zukunft soweit verbessern, dass er

noch schneller wird“, sagt Professor Weicker. Vorgestellt haben die Forscher ihre Lösung auf der ‚Genetic and Evolutionary Computation Conference‘ (GECCO) 2012 in Philadelphia/USA. „Das Handgepäck“, erklärt Professor Weicker, „das haben wir vor dem Flug aber nicht berechnet, sondern nach der Trial-and-error-Methode gepackt. Für einfache Fälle reicht die aus.“



Professor Dr. rer. nat. Karsten Weicker

Geb. 1969, Studium der Informatik und Computer Science an der Universität Stuttgart und in den USA. Wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Universitäten Tübingen und Stuttgart, 2003 promoviert zum Thema evolutionäre Algorithmen. Seit 2004 Professor für Praktische Informatik an der HTWK Leipzig. Ganz besonders packend ist für ihn ein guter Krimi von Ian Rankin.

weicker@imn.htwk-leipzig.de
www.imn.htwk-leipzig.de/~weicker

Drucktechnik – in die Zukunft gebeamt

Drucktechnik hat bei Gutenbergs späten Nachfahren nur noch wenig mit beweglichen Lettern zu tun, dafür aber viel mehr mit beweglichem Denken und Technik. Forscher der HTWK Leipzig entwickelten zusammen mit Industriepartnern ein innovatives und robustes Gerät für die Druckbranche, das zur Belichtung von Druckplatten eine Chiptechnologie benutzt, die auch in Beamern verwendet wird.

Text: Stephan Thomas, Fotos: Kristina Denhof

Drucktechnik aus Deutschland hat weltweit einen guten Ruf. Nicht, weil hier der Buchdruck von Gutenberg erfunden wurde, sondern weil viele der hiesigen Firmen Qualitätsmaschinen herstellen und auf ihrem Gebiet Weltmarktführer sind. Viele Innovationen im Bereich der Drucktechnik entstehen in Deutschland. Grundlage dafür ist die Forschung, die von den Unternehmen, aber auch von Hochschulen vorangetrieben wird. Unter anderem von der HTWK Leipzig – sie ist eine der wenigen Hochschulen in Deutschland und die einzige in Sachsen, an der Ingenieure für die Druckindustrie ausgebildet werden, und es bestehen gute Beziehungen zu den Drucktechnik-Firmen in Sachsen und darüber hinaus.

Innovativ sein: Eine Haltung, kein Zustand

Und auch geforscht wird an der HTWK Leipzig im Bereich Druck- und Verpackungstechnologie. Denn innovativ zu sein bedeutet, sich immer wieder schnell auf Veränderungen einstellen zu müssen. Und die Drucktechnik bleibt nie stehen. Eine Entwicklung, die bereits seit einiger Zeit viele Druckereien und Druckmaschinenhersteller beschäftigt, ist die Umstellung der Druckplattenherstellung von den bisher üblichen analogen Belichtung mittels UV-Verfahren hin zur digitalen Erstellung mittels Laserverfahren.

Diese Entwicklung beschäftigt auch Karlheinz Stock, Geschäftsführer der Polygraph Leipzig Komponenten- und Gerätebau GmbH:

„Viele unserer Kunden, gerade in China und in Indien, wohin wir vor allem exportieren, überlegen momentan, auf digitale Systeme umzusteigen“, erklärt er. „Daher standen wir vor der Frage: Sollen wir fremde Produkte anbieten oder selbst ein neues Gerät entwickeln? Durch die engen Kundenbeziehungen kannten wir die Anforderungen vor Ort, den Markt und die Ansprüche ziemlich genau“, sagt Stock. Eigenentwicklungen sind immer besser, denn so findet die Wertschöpfung im Unternehmen selbst statt: „Aber umfangreiche Forschungen von der Idee bis zum Produkt konnten wir allein nicht leisten. Die Zusammenarbeit mit der HTWK Leipzig hat uns hier stark weitergebracht.“

Analog oder digital

Professor Holger Zellmer forscht und lehrt zur Systemtechnik der Medienstufe an der HTWK Leipzig. Er erklärt, was der Unterschied zwischen der analogen und der digitalen Herstellung von Offsetdruckplatten ist: „Beim digitalen, dem Computer-to-Plate-Verfahren, das bei uns Stand der Technik ist, werden die Druckplatten mit einem Laser direkt aus den digitalen Daten belichtet. Beim analogen Verfahren werden die Druckplatten durch eine Filmvorlage mit UV-Licht belichtet. Dieses analoge Verfahren war in Europa bis Ende der 1990er Jahre gebräuchlich, ist jedoch nach wie vor in Schwellenländern sehr verbreitet und findet sich auch noch in kleineren Druckereien



Im Bild: Eine Druckplatte, wie sie aktuell in verschiedenen Druckverfahren verwendet werden. Diese Druckplatten werden auf runde Zylinder gespannt, mit Farbe benetzt (für jede der vier Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz je eine Platte und ein Zylinder) und übertragen die Farbe aufs Papier.

hier bei uns.“ Aber egal ob digital oder analog belichtet: Mithilfe dieser Druckplatten, und nicht mehr mit beweglichen Lettern, werden heute alle Druckerzeugnisse mit einer höheren Auflage (Tageszeitungen, Bücher, Broschüren aber auch Verpackungen wie etwa Faltschachteln) im sogenannten Offset-Druckverfahren gedruckt. Die Druckplatten sind mit einer speziellen Oberfläche beschichtet, die nur dort Farbe aufnimmt, wo auch später Farbe auf das Papier übertragen werden soll. Die Druckplatten sind sozusagen die „Stempel“ für den Druck. Für jede der vier Grundfarben benötigt man eine eigene Druckplatte und einen eigenen Druckvorgang.

Umstieg birgt Probleme

Der Umstieg von der analogen auf die digitale Drucktechnik ist jedoch für viele Unternehmen, gerade für kleinere und stärker spezialisierte Druckereien, sehr teuer: „Man benötigt einen neuen Belichter und meist noch eine neue Entwicklerstation, dazu andere Entwicklerchemikalien und eine ganz andere Archivierung – alle älteren Daten, die bisher analog auf einem Film gespeichert wurden, sind mit den digitalen Geräten nicht mehr lesbar. Reprints oder Neuauflagen alter Titel werden so zu einem großen Problem, denn eine Mischproduktion von analogen und digitalen Platten ist nach dem Umstieg nicht mehr möglich“, erklärt Zellmer. Das ist gerade für spezialisierte Hersteller ein Problem, denn von fast allen älteren Vorlagen existieren gar keine digitalen Daten. „Man müsste die Druckvorlagen für ältere Bücher erst aufwändig digitalisieren, wenn man die analoge Technologie nicht mehr hätte“, sagt Professor Zellmer.

Die Lösung: der UV-Belichter als „Hybrid“

Die Lösung, welche die HTWK-Wissenschaftler zusammen mit ihren Industriepartnern und dank finanzieller Unterstützung der Sächsischen Aufbaubank (SAB) entwickelten, nennt sich „MicroCtcP-Belichter“. Er ist ein verblüffender „Hybrid“, der digitale Verfahren in der Vorstufe benutzt, es aber erlaubt, die Belichter und die Entwicklerstation des analogen Verfahrens beizubehalten. Dabei verwendet der MicroCtcP-Belichter eine bekannte Technologie – die des Beamers. Der Mikrospiegel- bzw. DLP®-Chip in einem handelsüblichen Beamer kann 1.000.000 Punkte auf die Wand projizieren. Aus denen ergibt sich für den Betrachter das Bild, oft mehrere Quadratmeter groß. Doch für den Druck benötigt man viel detailreichere Bilder: deshalb projiziert der Chip das Bild im MicroCtcP-Belichter mit UV-Licht nicht auf eine Wand, sondern auf eine lediglich 1cm² große Fläche und belichtet diese daher mit hoher Präzision. Dabei wandert der Beamer von 1cm²-Kachel zu 1cm²-Kachel immer weiter Stück für Stück kontinuierlich über die Druckplatte, bis die gesamte Fläche belichtet ist. „Man spart dabei den sonst im analogen Ver-



Am Prototyp des neuartigen Belichters, der mithilfe der Technologie eines Beamers Druckplatten belichten kann – dieses Gerät ist vor allem für den chinesischen und indischen Markt sowie für spezialisierte Druckereien in Europa interessant. Professor Holger Zellmer (links) und Karlheinz Stock (Polygraph Leipzig Komponenten- und Gerätebau GmbH) feilen noch an Einzelheiten – demnächst soll eine Nullserie des MicroCtcP-Belichters hergestellt werden

fahren nötigen Schritt über eine Filmvorlage. Der größte Vorteil dieser Technologie aber ist, dass sie mit UV-Licht arbeitet. Daher kann die gesamte Produktionslinie nach der Belichtung, also auch der Entwicklungsprozess, beibehalten werden – das spart Kosten, was gerade für kleinere Druckereien wichtig ist“, erklärt Zellmer. Auch eine analog-digitale Mischproduktion, bei der für einen Wiederholauftrag mal eben die alte Filmvorlage aus dem Archiv geholt wird, ist so möglich. „Daneben ist der günstigere Preis der UV-Druckplatten im Vergleich zu den Laserplatten ein nicht unwichtiger Punkt.“

Die Polygraph GmbH präsentierte den MicroCtcP-Belichter erstmals auf der Fachmesse DRUPA im Mai 2012. Momentan ist Karlheinz Stock dabei, letzte Detailkorrekturen am Belichter vorzunehmen. Die Polygraph GmbH wird den Belichter auch vermarkten.



Prof. Dr. rer. nat. habil. Holger Zellmer

Seit 2005 Professor für Systemtechnik der Medieneinstufe an der HTWK Leipzig. Studium der Physik in Hannover, danach wissenschaftlicher Mitarbeiter am Laser Zentrum Hannover e.V. und dort promoviert. 1998 Wechsel an die Physikalisch-Astronomische Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena, dort habilitiert. Leiter der Nachwuchsforschergruppe „GeNuMedia“ an der Fakultät Medien. Befasst sich – neben Druck- und Lasertechnik – auch mit Orgelspiel und modernem Fünfkampf.

zellmer@fbm.htwk-leipzig.de

Neues Institut für Druck- und Verpackungstechnologien



Die HTWK Leipzig ist eine von wenigen Hochschulen in Deutschland, an der Ingenieure für die Druck- und für die Verpackungsindustrie ausgebildet werden. Und seit Mitte 2012 gibt es auch ein neues In-Institut an der Fakultät Medien, das die gesamte Prozesskette des Druckens (Druckvorstufe, Druck, Werkstoffe, Veredelung, Qualitätskontrolle, Verpackung) bündelt: das iP3 Leipzig (Institute for Printing, Processing and Packaging Leipzig). „Wir sehen uns als Ansprechpartner für Forschungsanfragen aus der Industrie zu allen Fragen rund um Druck und Verpackung“, so Institutsdirektor Prof. Lutz Engisch. Neben kleineren Auftragsarbeiten startete Ende 2012 bereits das erste größere Projekt. Ziel ist die Erforschung eines neuartigen Prägeverfahrens.

Link: <http://ip3.htwk-leipzig.de/>

Verlage der Zukunft

Auf der Leipziger Buchmesse 2013 waren auch die ‚Verlage der Zukunft‘ vertreten. So heißt ein Vorhaben von Professor Friedrich Figge, der an der HTWK Leipzig im Bereich Electronic Publishing und Multimedia lehrt. „Das Gebiet der elektronischen Publikation ist so schnelllebig, dass langdauernde Forschungsvorhaben sich schnell überleben können: Bevor man einen Antrag geschrieben hat, hat das Objekt sich meist verändert. Kennen Sie noch ‚Second Life‘? Andererseits gab es damals anfangs etwa Twitter noch nicht. Unser Ziel bei ‚Verlage der Zukunft‘ ist, eine Publishing Community zu schaffen, in der einerseits Studierende Prozesse und Kommunikation in einem Social Publishing Verlag

ausprobieren und andererseits Fachinformationen zum State-of-the-Art des elektronischen Publizierens veröffentlichen können. Auf diese Weise trainieren die Studierenden nicht nur die Arbeit im ‚Verlag der Zukunft‘, sondern können auch über den damit verbundenen Medienwandel schreiben und mit der Branche diskutieren.“ Neben der Internetseite sowie Präsenzen in sozialen Netzwerken ist Prof. Figge mit seinem studentischen Team u.a. seit Herbst 2011 auf den Buchmessen in Frankfurt und Leipzig vertreten, etwa mit spezialisierten Messeführungen. Im Bild: Führungskräfte und Branchennachwuchs im Gespräch beim ‚Speed-Meeting‘ auf der Frankfurter Buchmesse 2012.



Kontakt: Professor Friedrich Figge,
friedrichfigge@fbm.htwk-leipzig.de
www.verlagederzukunft.de



Automatisch gut verbunden

Automatisierungssysteme steuern Maschinen in Fabriken, selbsttätige Türen oder Schranken im Parkhaus. Deutschland gehört in dieser Technologie zu den führenden Anbietern. Damit es dabei bleibt, forschen die Firmen – von Global Players wie Siemens bis zu Hidden Champions wie Pepperl+Fuchs – ständig an neuen Innovationen. Professor Tilo Heimbold von der HTWK Leipzig koordiniert aktuell ein großes Verbundprojekt zur Automatisierungstechnik der Zukunft. „Eigentlich geht es nicht um ein neues Automatisierungssystem, sondern es geht bereits um das Diagnose-tool dafür“, so Professor Heimbold. „Also ein

Werkzeug, das den Aufbau, den Umbau und die Wartung dieser Steuerungselektronik möglich macht.“ Das Projekt wird von 2012 bis 2015 vom BMBF mit insgesamt 1,8 Mio. Euro gefördert. Beteiligt sind neben mehreren Unternehmen auch die Universität Stuttgart und die Universität Rostock.

Im Bild: Prof. Tilo Heimbold und Projektmitarbeiter Tobias Rudloff im Automatisierungstechnik-Labor.

Kontakt: tilo.heimbold@eit.htwk-leipzig.de

Biblische Mobilität

Die Bibliothek des Leipziger Thomasstifts besitzt zwei monumentale Bibeln in zwei bzw. sieben Bänden, die einer der berühmtesten Buchmaler im Venetien des 13. Jahrhunderts schuf, der sogenannte ‚Meister des Giovanni da Gaibana‘. Diese Bibeln untersuchte Professor Johannes Tripps (HTWK Leipzig) anlässlich seiner wissenschaftlichen Katalogbeiträge zur Ausstellung „3× Thomas“ und stellte dabei aus stilkritischen Gründen fest, dass die Bibeln bald nach 1260 entstanden sind: „Damals lebte der Meister des Giovanni da Gaibana nicht mehr in Venetien, sondern in Breslau, wo er für die schlesischen Herzöge wunderbare liturgische Bücher illustrierte“, so Professor Tripps. Dr. Christof Mackert von der Universitätsbibliothek Leipzig fand heraus, daß der damalige Propst des Thomasstiftes, Johannes Grundemann, in Breslau Bücher erwerben ließ und dass die Bibeln nicht, wie bisher geglaubt,

aus dem Kloster Altenzelle (bei Nossen) nach Leipzig kamen, sondern direkt aus Breslau: „Vermutlich wurden die Bibeln, die damals knapp 150 Jahre alt waren, als antiquarische Kostbarkeiten erworben und mit nach Leipzig gebracht“, so Tripps. „Die Verbindungen des Leipziger Thomasstifts ins Breslauer Sandstift, wo sich die Bibeln vermutlich vorher befanden, waren eng, denn das Leipziger Thomasstift übernahm unter Grundemann die Regeln des Breslauer Sandstiftes.“

Sowohl Leipzig als auch Breslau (heute Wrocław in Polen) liegen an der alten Handelsstraße „via regia“ und Leipzig als europäischer Bildungsstandort war bereits am Vorabend der Reformation berühmt und hatte darum überall hin Verbindungen. Die Bibeln waren Teil der Ausstellung „3× Thomas“ in der Universitätsbibliothek Leipzig aus Anlass des Jubiläums „800 Jahre Thomana“. Gezeigt wurden Exponate aus

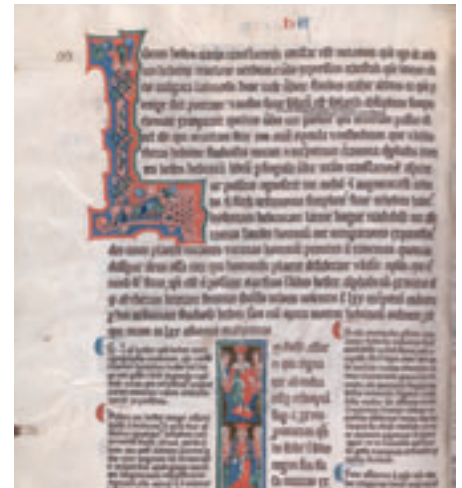


Foto: Universitätsbibliothek Leipzig, ms.64, fol. 224v

den Bibliotheken des Thomasklosters, der Thomaskirche und der Thomasschule.

Kontakt: Prof. Dr. phil. habil. Johannes Tripps, tripps@fbm.htwk-leipzig.de



Begeisterung für Technik auf der CeBIT

Das Nao-Team der HTWK Leipzig zeigte auf der CeBIT im März 2013 die aktuellen Entwicklungen bei der Verbesserung ihrer Software für Fußballroboter. Geforscht wurde unter anderem zu einem verbesserten Kamera-Treiber für die Nao-Roboter, zu kalibrierungsfreien Bildverarbeitungsalgorithmen zur echtzeitfähigen Objekterkennung, zur visuellen Robotererkennung oder zur Feldranderkennung. Das Nao-

Team der HTWK Leipzig besteht aus neun Studenten der Informatik und Medieninformatik, die Software für Fußball spielende humanoide Roboter entwickeln. Im Bild: Zu Besuch auf der CeBIT – Stanislaw Tillich, Ministerpräsident des Freistaats Sachsen, am Stand der HTWK-Wissenschaftler mit den Robotern des Nao-Teams.

Kontakt: <http://robocup.imn.htwk-leipzig.de>

Druck funktionaler Schichten

Wissenschaftler der HTWK Leipzig um Professor Ulrike Herzau-Gerhardt forschen momentan zu einem Verfahren, mit dem sich funktionale Schichten mit herkömmlichen Druckverfahren übertragen lassen. Bisher werden diese Schichten – etwa auf Leiterplatten oder OLEDs – in einem komplizierten, mehrstufigen Verfahren hergestellt. Könnte man OLEDs und RFID-Chips in Zukunft drucken, würde das die Herstellung erheblich verbilligen – und viele neue, geradezu utopische Anwendungen für diese Technik erschließen: „Momentan versuchen wir vor allem, den

gleichmäßigen Aufdruck solcher Schichten zu sichern. Im traditionellen Druck ist eine Schwankung der Schichtdicke im Bereich von Nanometern für das Auge nicht sichtbar und damit tolerierbar.

Für Produkte mit funktionalen Schichten kann diese Schwankung jedoch entscheidend für die Funktionsfähigkeit sein“, so Professor Herzau-Gerhardt. Ziel ist es deshalb, die vorhandene Drucktechnik soweit anzupassen, dass damit der Druck funktionaler Schichten möglich wird. Im Bild: Prof. Herzau Gerhardt prüft einen Flexodruck-Zylinder.



Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Herzau-Gerhardt, uherzau@fbm.htwk-leipzig.de



Verantwortung übernehmen

Ingenieur & Wirtschaft

Instrumente und Methoden zur Gestaltung
von Wertschöpfungsprozessen.



Die Chance des Schocks

Nicht fixiert auf einen einzigen Markt, sondern flexibel und breit aufgestellt – so leben Unternehmen länger, sagt der Wirtschaftsexperte Rüdiger Wink. Er propagiert dezentrale Wirtschaftskreisläufe und rät Firmen, sich durch Akzeptanz in der Region zu stärken. „Mitarbeiter und Verbraucher müssen hinter der Firma stehen“, so Wink. So sei es auch 21. Jahrhundert möglich, verlässlich zu planen und sogenannte Schock-Situationen gut zu überstehen.

Text: Annegret Faber, Fotos: Kristina Denhof

Das Stehaufmännchen-Prinzip

Sie kennen das. Es gibt Tage, da haben Sie das Gefühl, alles richtet sich gegen Sie. Auf dem Weg zur Arbeit mit dem Rad beginnt es zu regnen. Später bemerken Sie, dass eine Abbuchung von Ihrem Konto zum ungünstigsten Zeitpunkt kommt, und sie müssen sich schnell etwas einfallen lassen. Der Chef erklärt Ihnen dann auch noch, dass Sie nur noch halbtags gebraucht werden. Am Abend sagt ihre Freundin das Essen ab, auf das Sie sich schon lange gefreut haben. An solchen Tagen kommen Sie sich vor, als hätten Sie die Qualitäten eines Stehaufmännchens. Immer wieder werden Sie umgeschmissen, und trotzdem stehen Sie immer wieder auf. Das schaffen Sie, weil Sie Strategien entwickelt haben, um solche Situationen zu meistern und um Kraft zu schöpfen: Einen Besuch in der Sauna, sich abends mit Freunden treffen, oder ein gutes Buch auf dem Sofa lesen.

Firmen geht es nicht anders. Allerdings sind sie etwas behäbiger, und das finanzielle Polster muss um einiges dicker sein als Ihres. Viel Geld in der Hinterhand ist das Lebenselixier der Industrie. Abhängig von Politik und Wirtschaft müssen große und kleine Firmen es schaffen, im Meer der Möglichkeiten zu schwimmen, bei Ebbe genauso wie bei Flut. Je nachdem wie dick ihr finanzielles Polster ist, halten sie durch oder nicht. Das Ganze nennt man wirtschaftliche Resilienz, also die Fähigkeit, Krisen zu widerstehen. So wie der einzelne Mensch müssen auch Firmen und größere

Systeme von innen oder außen kommende Störungen ausgleichen. Mit der Globalisierung wird das immer schwieriger, sagt der Volkswirt Professor Rüdiger Wink (HTWK Leipzig).

„Förderung durch Subventionen bedeutet oft, nicht nachdenken zu müssen. Und das ist nicht gut“

„Wir haben eine zunehmend vernetzte Welt. Ein Beispiel: Das Seebeben, das 1896 vor der Sanriku-Küste Japans viele Fischerdörfer zerstörte, forderte zwar viele Menschenleben. Hier in Europa haben wir davon aber nichts mitbekommen. Im Jahr 2011 sah das völlig anders aus. Der Tsunami an der Pazifik-Küste vor der japanischen Tōhoku-Region löste nicht nur eine nukleare Katastrophe aus. Europäische Firmen spürten umgehend das Beben in ihren Auftragsbüchern, auch hier in Mitteldeutschland“, so Wink. Diese so genannten „Schocks“ häufen sich in den letzten Jahren.

Dezentral, sozial und in der Region verankert

Wink ist auf der Suche nach Strategien, um Firmen nach Schock-Situationen eine sanftere Landung zu ermöglichen. Im europäischen Forschungsprojekt T-RES „Territorien und Technologien in einer instabilen Wissensökonomie“ untersucht er die Auswirkung von

Schocksituationen auf Wirtschaftskreisläufe. „Ein typischer Schock war die Finanz- und Wirtschaftskrise 2007, als ganz kurzfristig der Export etwa auf den US-amerikanischen Markt wegbrach“, so Wink. „Ein ähnlicher Schock passierte der Solarindustrie, als die Bundesregierung entschied, die Fördersatzte zu kappen und weniger Subventionen zu gewähren. Ein anderer Schock sind große Naturkatastrophen, die vorher nicht prognostiziert wurden. Und die Frage ist in allen Fällen: Inwieweit betrifft mich das kurzfristig, muss ich meine Beschäftigtenzahlen herunter fahren, droht Insolvenz oder gibt es die Möglichkeit, Vorkehrungen zu treffen, um mit diesen Schocks besser umzugehen?“

Möglichkeiten gibt es. Und was Rüdiger Wink dann aufzählt, klingt wie ein Aufruf, sich alter Werte zu besinnen. Dezentral, sozial, in der Region verankert, verlässlich und breit aufgestellt. Das sind die Eigenschaften von Firmen, die Schock-Situationen gut meistern können. Um Schock-Situationen zu analysieren, entschied sich der Volkswirt, einen jungen und dadurch besonders anfälligen Industriezweig genauer unter die Lupe zu nehmen – die Solarindustrie in Sachsen. Ein übliches politisches Instrument, um eine ganze Branche – mit Verfahren, Produkten, Dienstleistungen – auf die Beine zu helfen, ist finanzielle Förderung, spricht: Subventionen. Dieses Instrument wurde in Ostdeutschland, vor allem in Sachsen-Anhalt und Thüringen, zum Aufbau der Solarbranche ausgiebig genutzt, aber



Ein kritischer Beobachter: Volkswirt Professor Rüdiger Wink untersucht die strukturellen Gründe für die Krisenanfälligkeit von Firmen, etwa aus der sächsischen Solarbranche. Die Fotos wurden aufgenommen im Solarpark Espenhain (Eigentum der WestFonds Solar)

auch unterschätzt. Sächsische Unternehmen waren sowohl als Zulieferer als auch als Produzenten an diesem Boom beteiligt. „Die Photovoltaik-Unternehmen hier in Sachsen sind – als ein Ergebnis dieser Subventionen – im Bereich der Fertigung sehr schnell und stark gewachsen, haben aber auf der anderen Seite viel zu wenig in die Forschung investiert. Auch der Aspekt der Vermarktung wurde vernachlässigt, solange die Förderung gut lief. Da musste man sich nicht drum kümmern, weil die Nachfrage da war und einem die Solarzellen und alles, was damit zu tun hat, förmlich aus den Händen gerissen wurde“, so Wink.

Die Solarbranche galt als Hoffnungsträger für Mitteldeutschland und verschaffte im Jahr 2011 20.000 Menschen ein gutes Einkommen. Dank des Erneuerbare-Energien-Gesetzes war Deutschland hier Vorreiter.

Einbruch eines Hoffnungsträgers

Allerdings nicht lange. Bald überschwemmen chinesische Billigprodukte den Markt. Durch starke Subventionen in China liegt der Preis für eine chinesische Solarzelle unter den Produktionskosten. Politische Entscheidungen in Deutschland taten ihr Übriges. Die Förderung der deutschen Solarindustrie wurde schneller als geplant zurückgeschraubt. Die Solarbranche in Sachsen brach daraufhin beinahe zusammen. „Und da zeigte sich: Förderung bedeutet oft, nicht nachdenken zu müssen. Der Laden läuft, ohne dass man sich hinterfragen muss. Und das ist nicht gut.“

Die Förderung der Solarindustrie in Deutschland durch Subventionen ist daher auch ein typisches Beispiel dafür, wie wirtschaftliche Resilienz eher gefährdet als gestärkt wird. Eine nachhaltige Politik für wirtschaftliche Resilienz würde sich, wenn schon gefördert

werden muss, eher auf Technologien in einer breiten Anwendung („Technologieplattformen“) konzentrieren, weniger aber auf einzelne Branchen. Rahmenbedingungen müssten verbessert werden, um eine kurzfristige Abfederung machbar zu machen, um so dauerhafte Geschäftsmodelle kleiner und mittelständischer Unternehmen nach einem Schock zu stärken. Daher wäre auch jetzt ein Wiederhochfahren der Förderung der Solarindustrie oder ein stärkerer Schutz gegen internationale Konkurrenz das falsche Signal. So sehr es auch den Beschäftigten, die ihre Jobs verloren, zu wünschen wäre.

Die Krise verläuft unterschiedlich: drei Beispiele aus der sächsischen Solarbranche

Im Rahmen der erwähnten europäischen T-RES-Studie wurden einige Firmen genauer beschrieben um zu schildern, was zu Probleme



Wolken über der Solarbranche? Was mit Subventionen in großer Höhe aufgebaut wurde, erweist sich in der aktuellen Krise als wenig widerstandsfähig. Um Subventionen sinnvoll und nachhaltig einzusetzen, muss man die Übergänge zwischen den Branchen fördern, betont Professor Rüdiger Wink

men führte oder wieso sie die Krise gut überstanden haben. Eins der Beispiele ist die Roth & Rau AG aus Hohenstein-Ernstthal. 1990 war die Firma eine Ausgründung der TU Chemnitz. Der Fokus lag auf Oberflächentechnik mit einer breiten Markt- und Exportorientierung. Ab 2002 rückte die Produktion von Photovoltaik-Modulen in den Mittelpunkt des Geschäfts. Das Unternehmen wuchs schnell. 2006 dann der Börsengang. Der Photovoltaik-Boom verschaffte Roth & Rau Traumgewinne, aber nur für kurze Zeit. Der Absturz kam 2009: Parallel zum Börsenkurs brach der Absatz ein. 2011 wurde die Firma dann durch die Meyer Burger Technology AG übernommen, Mitarbeiter mussten entlassen werden. Profitabel sei Roth & Rau der Studie zufolge immer noch nicht. „Eine zu starke Wachstumsorientierung und die Orientierung auf zu kurzfristige Gewinne werden früher oder später zur Gefahr“, sagt Wink.

Ganz Sachsen machte die Talfahrt mit. Von ca. 60 Firmen mit fast 10.000 Beschäftigten sachsenweit blieben zwar 40 übrig, aber mit deutlich verringerter Beschäftigtenzahl.

Ca. 3.000 Arbeitnehmer standen innerhalb kurzer Zeit auf der Straße. Aber es gibt auch Beispiele, die Hoffnung machen. „Im Raum Chemnitz oder im Raum Dresden gibt es Zulie-

ferer-Unternehmen, die kaum Leute entlassen mussten, weil sie flexibel sind und auf andere Märkte ausweichen konnten“, so Wink.

Wenn subventioniert werden soll, dann laut Professor Wink eben die Übergänge – und nicht einzelne Branchen

Ein solches positives Beispiel ist die Firma USK Karl Utz Sondermaschinenbau in Limbach-Oberfrohna, die ebenfalls in der T-RES-Studie beschrieben wird: Ein Spezialmaschinenhersteller mit Zulieferfunktion für die Solarmodulhersteller und Automobilindustrie. Nachdem hier 2008 Rekordumsätze eingefahren wurden, brach auch in Limbach-Oberfrohna die Krise aus: 50% Umsatzeinbruch, Rückgang der Beschäftigung von 280 auf 230 Angestellte. Doch der Hersteller konnte sich fangen: 2011 schaffte er einen neuen Rekordumsatz, auch dank eines Großauftrags von Solarworld aus Freiberg, aber vor allem durch die zusätzliche Ausrichtung an Bedürfnissen der Automobilbranche. Vormalig entlassene Mitarbeiter wurden wieder eingestellt. Heute beschäftigt die Firma 340 Mitarbeiter; es herrscht sogar

Mitarbeitermangel. „Grund für den Erfolg sind Investitionen, Diversifizierung, ein starker Fokus auf Einzelprodukte für Kunden, also Flexibilität in der Produktgestaltung“, erklärt Professor Wink den Erfolg. Keine Massenproduktion, sondern kundenorientiert arbeiten. Der Markt ist in Bewegung. Umso wichtiger sind Ankerpunkte.

60 Millionen für einen riskanten Neustart

Ein weiteres Beispiel – und laut Professor Wink ein Sonderfall – ist die Solarion AG aus Zwenkau bei Leipzig, die besonders innovative und spezialisierte Produkte herstellt. Nach einem erfolgversprechenden Start im Jahr 2002 wurde im März 2013 die Insolvenz in Eigenverwaltung beantragt. Bei Solarion sieht man das positiv: „Mit diesem Schritt bleibt unser Unternehmen voll handlungsfähig“, betont Vorstandsvorsitzender Dr. Karsten Otte. „Mit unserer neuen Produktreihe ‚Integrated Energy Solutions‘ sehen wir uns bestens aufgestellt, um langfristig erfolgreich an der zukünftigen Entwicklung des Photovoltaik-Marktes partizipieren zu können.“ 40 Millionen Euro investierte die Firma nun in das 2012 eröffnete neue Leipziger Werk. Hinzu kommen 20 Millionen Euro Förderung, unter anderem von der Sächsischen Aufbaubank. „Wir haben neuartige

Bedachungselemente entwickelt, die Sie nicht billig aus China bekommen. Unsere Solarmodule sind ohne Glas, flexibel und brauchen keine zusätzliche Aufständerung. Das Modul ist gleichzeitig die Dachhaut“, erklärt Stefan Nitzsche, Pressesprecher von Solarion, die besondere Innovation seines Unternehmens. 148 Menschen sind derzeit bei der Solarion AG beschäftigt. Stefan Nitzsche klingt optimistisch. Für Wink ist die Strategie der Solarion AG trotz der bemerkenswerten Innovation dennoch gewagt: „Es bleibt riskant, so abhängig von nur einem einzigen Markt zu sein. Solche Spezialisierungen sind beeindruckend, aber eine unsichere Sache. Man wird immer gehetzt sein und muss darauf achten, rechtzeitig neue Entwicklungen an den Markt zu bringen. Im Moment gibt es sicher keine Firma, die gelassen ist und sagt: ‚Wir haben die Chinesen überrundet.‘“

Unterschiede zwischen Ost und West

Doch nicht nur zwischen Europa und China, auch innerhalb Europas gibt es Unterschiede, sogar innerhalb Deutschlands. Im Vergleich der Regionen zeigt sich für Rüdiger Wink eine



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

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

wink@wivi.htwk-leipzig.de

weitere Erkenntnis: „Es ist deutlich zu erkennen, dass die Menschen in Ostdeutschland ganz anders mit Schocksituationen umgehen als Menschen in Westdeutschland, gerade was



zehntelangen Erfahrungen und die Sicherheit, um Tal- und Bergfahrten unbeschadet zu überstehen.

die Arbeitsmärkte angeht. In Sachsen ist die Flexibilität und die Mobilität deutlich größer als etwa in Baden-Württemberg. Das ist auf die Schock-Situationen bezogen ein Vorteil.“ Den Sachsen komme die Wendeerfahrung zugute: „Das ist einer der Hintergründe, warum wir dieses sächsische Beispiel besonders spannend finden. Wir wollen auch berücksichtigen, inwieweit in Sachsen Anpassungsprozesse anders verlaufen als in Baden-Württemberg – gerade bei einem zeithistorischen Hintergrund über die vergangenen 50 Jahre. Oder inwieweit sie Mittel- und Osteuropa anders verlaufen als in westeuropäischen Ländern, in Polen anders als in den Niederlanden. Und da zeigt sich bisher, dass auf einer individuellen Ebene diese Wendeerfahrung deutliche Spuren hinterlassen hat.“ Bei der Akzeptanz von Schocks und der Tatsache, dass das wirtschaftliche und soziale Leben unsicher sein kann, sei man in Westeuropa deutlich hinterher, sagt Wink. „Da ist die Wahrnehmung, dass ein Schock etwas völlig Außergewöhnliches, nicht Aushaltbares ist.“

Deutlich wird aber auch, dass das finanzielle Polster im Osten viel dünner bis gar nicht vorhanden ist. Viele Firmen scheitern schon an der ersten Hürde. Außerdem fehlen die jahr-

Wir können weich landen

Schocks und Veränderungen bieten aber auch eine Chance, sagt Wink, der diesen Begriff grundsätzlich positiv betrachtet. Veränderung sei immer besser als Stillstand und biete die Möglichkeit, Dinge besser zu machen – und damit auch nachhaltiger. „Aktuelles Beispiel ist Bosch Solar in Arnstadt“, so Wink. „Auch dort wurde zu einseitig in die Fertigung und Entwicklung standardisierter Solarzellen investiert, was weltweit einfach billiger an anderen Standorten gemacht werden kann. Der Preisverfall am Weltmarkt um 40% war dann nicht auszugleichen. Die Zukunft wird zeigen, ob man nun die Anlagen und sehr gut qualifizierten Arbeitskräfte am Standort für andere Märkte einsetzen kann.“ Denn genau das sei entscheidend: Die Übergänge in andere Branchen. Denn genau diese Übergänge sollten unterstützt werden, meint Wink, wenn schon subventioniert werden soll. Und keine einzelnen Branchen.

So könne Deutschland aus der mit Subventionen mit beförderten Überhitzung und der folgenden Krise der Solarbranche etwas lernen, könne in Zukunft Fehler vermeiden und auch nach Kriseneinbrüchen „weiche“ Landungen hinlegen.

Regulierung mit Gewinn

Ob Finanzmärkte, Stromnetze, Wasserversorgung oder die Telekommunikationsmärkte: In immer mehr Bereichen werden Entscheidungen auf europäischer Ebene getroffen, wodurch die Handlungsspielräume der nationalen Parlamente deutlich eingengt werden. Inwiefern es für die Nationalstaaten, die Länder und selbst die Kommunen gewinnbringend sein kann, sich auf derartige Entwicklungen einzulassen und diese sogar aktiv voranzutreiben, erklärt Prof. Cornelia Manger-Nestler.

Text: Stephan Thomas, Foto: Pietro Naj-Oleari



Prof. Dr. iur. Cornelia Manger-Nestler, LL.M.

Nach dem 1. und 2. juristischen Staatsexamen sowie einem Master of Laws (LL.M.) in European Integration wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Dresden (Prof. Dr. U. Fastenrath) und Promotion an der TU Chemnitz (Prof. Dr. L. Gramlich). Forschungsaufenthalte bei Institutionen von EU und UN, Lehraufträge an mehreren europäischen Universitäten (Leipzig, Prag, Lille). Seit 2009 Professorin für deutsches und internationales Wirtschaftsrecht an der HTWK Leipzig. Wünscht sich privat Nachbesserungen bei der EU-Spielzeugrichtlinie, damit die Holzbausteine ihres kleinen Sohns noch sicherer werden.

manger@wiwi.htwk-leipzig.de

Die Anzahl der Fragestellungen, die nicht mehr allein von den Nationalstaaten (geschweige denn von den Kommunen oder Ländern) geregelt werden können, nimmt beständig zu. Neben den klassischen Themen wie dem europäischen Binnenmarkt sorgen seit 2007 die krisengeschüttelten Finanzmärkte für Herausforderungen auf globaler wie europäischer Ebene. Besonders die sogenannte „Eurokrise“ erschüttert die Grundfesten der Gemeinschaftswährung, wie das jüngst für Zypern eilig geschnürte Rettungspaket – nach Island, Irland, Portugal, Spanien und teilweise Italien sowie dem „Dauerbrenner“ Griechenland – einmal mehr belegt.

Begriff ‚Regulierung‘ nicht eindeutig

Infolge der zunehmenden wirtschaftlichen Verflechtung steigt auch die Notwendigkeit, Regelungen auf supranationaler Ebene zu harmonisieren – mittlerweile gehen mehr als 75 % aller gesetzlichen Regelungen in Deutschland auf EU-Vorgaben zurück. „Dabei werden mit dem Begriff ‚Regulierung‘ in der Praxis sehr unterschiedliche Vorgänge umschrieben: von der Entflechtung wie bei den Telekommunikations- oder Stromnetzen über die Deregulierung staatlicher Monopole wie im Postsektor bis hin zu einheitlichen Standards für die Finanzmärkte. Zudem variiert die Bandbreite von verbindlichen EU-Rechtsakten wie Verordnungen oder Richtlinien über gemeinsame Standards bis hin zur freiwilligen Selbstregulierung. Und gerade in den Randbereichen, wo

sich Regulierung und klassische Wirtschaftsaufsicht überschneiden, wie bei der Aufsicht über Banken oder Finanzmärkte, wird es äußerst unscharf“, so Cornelia Manger-Nestler, Professorin für Internationales Wirtschaftsrecht an der HTWK Leipzig, die sich intensiv mit Regulierungsvorhaben innerhalb Europas beschäftigt – vor allem im Finanzmarktsektor.

Verantwortung abgeben?

Die zunehmende Vernetzung in der EU ist es, die von der Zivilgesellschaft als bedrohlich empfunden wird: Denn sie schränkt ein, sie verlagert Zuständigkeiten und Kompetenzen ins „ferne Brüssel“, und sie schmälert scheinbar die Entscheidungsspielräume vor Ort. Die Vielfalt der Gremien und Institutionen, der Entscheidungswege und Zuständigkeiten allein im Finanzmarktsektor zu überblicken, ist selbst für Spezialisten wie Professor Manger-Nestler eine Herausforderung: ESZB und EZB, EFSF und ESM, Fiskalpakt, Basel I bis III, Bankenunion – wer hier den Überblick behalten will, muss ständig „Dranbleiben“.

Vielfältige Vernetzung nötig

„Die Klage, dass Einfluss abgegeben wird, höre ich oft. Dabei funktioniert auch unsere repräsentative Demokratie prinzipiell so. Indem wir Abgeordnete auf Bundes-, Landes- oder kommunaler Ebene wählen, delegieren wir Verantwortung auf Repräsentanten des Volkes. Ansonsten wäre ein Flächenstaat wie Deutschland gesetzgeberisch kaum noch



Keine Angst vor zu viel Europa – sondern sich kritisch zu Wort melden, empfiehlt Professor Cornelia Manger-Nestler. Im Bild: Abstimmung im EU-Parlament zur Weitergabe von Fluggastdaten an die USA. Nur ein Beispiel dafür, dass es sinnvoll ist, transnationale Fragen nicht mehr allein auf nationaler Ebene zu lösen.

Foto: Pietro Naj-Oleari/Europäische Union 2012 – Europäisches Parlament

handlungsfähig. Und diese Delegation ist auch auf supranationaler Ebene unumgänglich – denn ohne demokratische Handlungsfähigkeit kein Entscheidungsspielraum“, so Manger-Nestler. „Zwangsläufig ist dieses Zusammenspiel zwischen nationaler und unionaler Ebene wesentlich komplexer. Und die Komplexität potenziert sich mit der Anzahl der beteiligten Länder, die jeweils ihre eigenen Rechtssysteme mit teilweise sehr verschiedenen Traditionen haben und ihre Interessen durchsetzen wollen“, gibt Professor Manger-Nestler zu. „Zumal die EU ja darauf basiert, die nationalstaatlichen Strukturen nicht abzuschaffen, sondern sie zu harmonisieren. Die EU hat etwas von einem gemeinsamen Haus mit 27 Zimmern: Weder lässt sich alles beim gemeinsamen Glas Wein in der Küche lösen, noch lässt sich jede Regelung ad hoc im Plenum verkünden und durchsetzen. Wichtig ist, dass alle 27 in den sie betreffenden Fragen miteinander im Gespräch sind und bleiben: Von der Nachtruhe bis zur Telefonrechnung, von gemeinsamen Konzertbesuchen bis zu den Rücklagen für das marode Dach. Und dass klar ist, dass die verschiede-

nen Politikbereiche jeweils ihre eigenen Regeln und Logiken haben.“

Nur gemeinsam

Für die Entscheidungsträger auf Bundes-, Landes- wie kommunaler Ebene, die die EU-Vorgaben umsetzen müssen, ist dies nicht immer leicht. „Das Geflecht, das jetzt etwa im Zuge der einheitlichen Bankenaufsicht entstehen soll und das in ähnlicher Form bei der Wettbewerbsaufsicht bereits besteht, kann man natürlich als Fesseln begreifen. Oder man sieht es als Chance, die nationale Identität als Teil einer europäischen Idee anzunehmen, die aus uns mehr macht als die Summe der Teile“, so Professor Manger-Nestler. „Gleichzeitig sollten wir Krisen nutzen, um Schwachstellen zu reflektieren, da ein Mehr-Ebenen-System nur dann funktionsfähig ist, wenn es internen Streitfällen standhält und nach außen Handlungsstärke demonstriert.“

Die Rolle der Länder und Kommunen

Den Bundestag ebenso wie die Länderparlamente entlässt Manger-Nestler aber nicht aus der Verantwortung. „Die Parlamentarier

müssen genau hinschauen, inwieweit sich europäische Vorhaben national oder lokal auswirken, und bereits im Gesetzgebungsprozess die eigene Sichtweise einbringen: Ob durch Entsendung von Vertretern in Ausschüsse, durch eine enge Zusammenarbeit mit den Landesvertretungen in Brüssel oder indem sie europäische Vorhaben auf der lokalen Ebene bürgernah erläutern und so helfen, Ängste und Vorurteile abzubauen. Schließlich sollten sich die nationalen Parlamente ihrer Funktion als wichtige demokratische Kontrollinstanzen bewusst sein, die Entscheidungen aus Brüssel durch die ‚nationale Brille‘ prüfen – notfalls im Wege der Subsidiaritätsklage vor dem Europäischen Gerichtshof. Natürlich ist das eine zusätzliche Belastung, aber ohne diesen ‚Gegenzug‘ an der institutionellen Fessel hält Europa nicht zusammen.“ Solche Entwicklungen mitzuverfolgen und zu überwachen, bei Bedarf unabhängige Einschätzungen zu geben und als Experte zur Verfügung zu stehen, sieht Professor Manger-Nestler als Beitrag der Wissenschaft. Momentan arbeitet sie an mehreren Studien zur internationalen und europäischen Finanzarchitektur.



Ein Krankenhaus verbraucht im Durchschnitt so viel Energie wie eine Kleinstadt: für Heizwärme und Kühlung, für Sterilisation und OP, für Licht und Notstromaggregate. Im Bild: Das Heizhaus des Krankenhauses St. Georg Leipzig

Ein gutes Energiekonzept ist die halbe Miete

Den Strom- und Wärmeverbrauch in der eigenen Wohnung zu senken, ist noch relativ einfach. Man regelt einfach frei nach Thilo Sarrazin die Heizung herunter, zieht sich einen warmen Pullover an und macht das Licht aus. Beim gesamten Haus wird es schon schwieriger, hier benötigt man bereits die Hilfe von Spezialisten. Richtig anspruchsvoll wird es, die Energieversorgung eines Gebäudekomplexes oder einer kompletten Kleinstadt zu planen und zu optimieren.

Text: Stephan Thomas, Foto: Kristina Denhof

Gebäudekomplexe wie Siedlungen oder große Krankenhausanlagen sind vielfältig miteinander verbunden. Hier beeinflussen viele Faktoren den Energieverbrauch, damit wird die Frage nach der entscheidenden Stellschraube gegebenenfalls zur Suche nach einer Nadel im Heuhaufen. „Jede Maßnahme unterliegt verschiedenen Randbedingungen. Man kann von vornherein nicht sagen, was erfolgreich ist und was nicht, man sollte immer prüfen, welche Maßnahmen sich wie auswirken. Und: In der Regel geht es um ein ganzes Bündel von Maßnahmen und die Einsparungen bemerkt

man erst nach einiger Zeit. Eines ist aber allgemeingültig, Investitionen in Energieeffizienz und Energieeinsparung sind nachhaltig und grundsätzlich richtig“, erklärt Professor Michael Kubessa. Er lehrt und forscht an der HTWK Leipzig unter anderem zum Thema Gas- und Wärmeversorgungstechnik. Bereits in mehreren Projekten – etwa für die Stadtwerke in Hettstedt, eine Kleinstadt im Harzvorland, oder für das kommunale Krankenhaus St. Georg Leipzig – hat sich eine von ihm geleitete Forschergruppe damit befasst, wie die Energieversorgung komplexer Einrichtungen ef-

fektiver gestaltet werden kann. Inzwischen haben die Forscher darin Routine entwickelt und sich praktikable methodische Instrumente geschaffen. Trotzdem gilt: Jedes Projekt ist anders und hat seine eigene Spezifik.

Vielältige Verbraucher

„Eine strukturierte Herangehensweise ist aufgrund der Datenmenge und -vielfalt, die für die Erstellung eines solchen Energiekonzepts nötig ist, unerlässlich“, so Professor Kubessa. Zusammen mit seinen Mitarbeitern hat er ein Energiekonzept für das kommunale Kranken-

haus St. Georg erarbeitet und die Ergebnisse vorgestellt. Das Krankenhaus St. Georg im Norden Leipzigs besteht aus rund 55 Gebäuden. Es verbraucht Strom, Erdgas und Heizöl in der Größenordnung einer durchschnittlichen Kleinstadt. Aus den drei genannten Energieträgern wird die Stromversorgung für die Gebäude und die Operationssäle sichergestellt, wird eine kleine Wärmepumpe betrieben, weiterhin werden ein eigenes Kesselhaus für Heizung und Dampf sowie mehrere Notstromaggregate versorgt. Es gibt 8 verschiedene Arten von Verbrauchern auf Seiten der Nutzenergie,

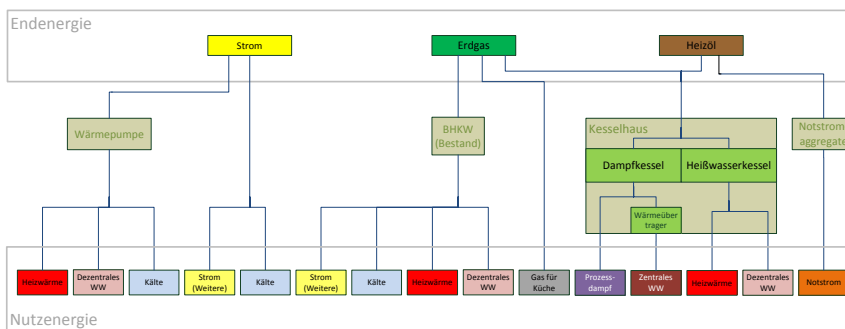
Sanierungen – und in Medizintechnik an, die müssen bei der Planung mitbedacht werden. Wir haben uns mit einem speziellen Vertrag verpflichtet, für das Krankenhaus St. Georg Einsparmöglichkeiten bei Energieverbrauch und Energiebereitstellung zu finden. Deshalb haben wir uns mit der Fragestellung an die Forscher um Professor Kubessa gewandt, hier ein Konzept für die strategische Weiterentwicklung der Energieversorgung zu erarbeiten“, so Sachsenröder.

Die HTWK-Forscher analysierten den gesamten Komplex der Energieversorgung – von

wohngebäuden – zu denen auch Krankenhäuser gehören – promoviert.

Konkrete Empfehlungen – mit Priorisierung

Nach der Datenerhebung und Erforschung der Einflussfaktoren spielten die Forscher drei verschiedene Szenarien für die Entwicklung bis 2020 durch: Ohne, mit den nötigsten und mit allen technisch möglichen und sinnvollen Effizienzmaßnahmen. Gerechnet wurde mit einer jährlichen Steigerung der Energiekosten um 5%. „Man muss auch realistisch bleiben. Nicht alles, was Energie einspart, rechnet sich. Wir haben daher auch die Maßnahmen priorisiert: Sehr sinnvoll ist unter anderem der Bau des bereits geplanten Blockheizkraftwerks, das Wärme und Strom produziert. Hier kann sogar noch ein weiteres Modul dazu gebaut werden, der Bedarf ist da“, so Kubessa. „Außerdem ist es sinnvoll, Investitionen zu tätigen, die den Stromverbrauch senken. Denn Strom ist vergleichsweise teuer und einer der größten Kostenfaktoren.“ – „Die unabhängige Analyse der Arbeitsgruppe um Professor Kubessa hat uns sehr geholfen, das komplexe System besser zu verstehen“, so Andreas Sachsenröder von den Stadtwerken Leipzig. „Wir können nun besser abschätzen, welche Investitionen zu welchen Effekten führen und wir beziehen das Konzept in unsere strategischen Planungen mit ein.“



Aus drei mach acht: Die Energiestruktur des Krankenhauses St. Georg ist hier schematisch dargestellt – und vermittelt einen Eindruck davon, wie komplex das System in Wirklichkeit ist.

von Heizwärme und Strom für Klimatisierung sensibler Räume und deren Inhalt (Medikamente oder Blutkonserven) über Dampf z.B. für die Sterilisation und ein Wärmenetz bis hin zur Notstromversorgung.

Komplexes System Krankenhaus

„Eine solche Komplexität ist für ein Krankenhaus von dieser Größe durchaus normal. Bei perspektivisch steigenden Energiepreisen und einem hohen Verbrauch ist es natürlich angezeigt, nach Einsparmöglichkeiten zu suchen. Bereits scheinbar kleine Verbesserungen machen sich durch die Menge der benötigten Energie schnell bemerkbar“, sagt Andreas Sachsenröder, Teamleiter Energiedienstleistungen bei den Stadtwerken Leipzig. „Ein Krankenhaus ist eine Infrastruktureinrichtung, die eine sichere Grundversorgung vorhalten muss. Wegrationalisieren ist bei vielen Dingen, selbst wenn man es wollte, unmöglich. Man kann bei Operationen nicht sagen: Tut uns leid, kurze Pause, es ist gerade Windflaute oder Stromausfall, wir operieren später weiter. Außerdem stehen in Zukunft mehrere Investitionen in Gebäude – Neubauten und

der Primär- zur Nutzenergie (siehe nebenstehendes Schema). „Neben dem Stromnetz ist noch eine Besonderheit, dass es hier ein komplexes Nahwärmenetz mit Heißwasser, Warmwasser und Dampf gibt“, so Jan Schulze, einer der Mitarbeiter im Forschungsprojekt. „Unsere Empfehlungen gehen momentan dahin, das Warmwassernetz nicht mehr zu modernisieren, sondern durch dezentrale Warmwassererzeugungsanlagen zu ersetzen, die effektiver sind, auch weil das warme Wasser keine weiten verlustreichen Wege mehr zurücklegen muss. Weitere Optimierungen sind der Einsatz eines hocheffizienten Blockheizkraftwerks (BHKW) und neuer Brenner in vorhandenen Kesselanlagen“, erklärt Martin Bauer, ebenfalls Mitarbeiter im Forschungsprojekt. „In etwas mehr als 5 Jahren hätten sich alle diese Investitionen amortisiert.“ Weitere ökologische Empfehlungen betreffen die Überprüfung der installierten Klimaanlage sowie das Abwasser – aus dem lässt sich dank effizienter Wärmepumpentechnik Wärme zurückgewinnen. „Auch solarthermische Warmwasserbereitung wäre eine Option“, so Bauer, der zur Energieversorgung von Nicht-



Prof. Dr.-Ing. Michael Kubessa

Geboren 1953, Studium „Thermischer Apparatebau und Verfahrenstechnik“ an der TH „Otto von Guericke“ Magdeburg. Dort wissenschaftlicher Mitarbeiter und 1984 Promotion. Danach Abteilungsleiter, später Geschäftsführer in Unternehmen der Energiebranche. 1996 Ruf an die HTWK Leipzig auf die Professur „Ver- und Entsorgungstechnik“ mit den Schwerpunkten Gas- und Wärmeversorgungstechnik, Thermische Entsorgung, Industrielle Wärmetechnik. 2006 – 11 Prorektor für Wissenschaftsentwicklung der HTWK Leipzig. Führt ein Erdgasauto – eine Selbstverständlichkeit für einen Gaser.

kubessa@me.htwk-leipzig.de

Was ist uns Klimaschutz wert?

Politiker eines Landes müssen sich bei Klimaschutz-Verhandlungen daran orientieren, was ihre Wähler überhaupt wollen: „Wir stellen uns deshalb die Frage: Wieviel Klimaschutz zu welchem Preis wollen die Deutschen? Denn Klimaschutz verursacht Kosten. Die Zahlungsbereitschaft für den Klimaschutz ist ein guter Indikator, mit dem man die Entscheidungsspielräume der Politik eines jeweiligen Landes messen kann“, erklärt Professor Bodo Sturm, der zu diesem Thema forscht und an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der HTWK Leipzig Volkswirtschaftslehre und Statistik lehrt. „Ein wichtiges Ziel unserer Forschung ist daher – neben der Verbesserung der Erhebungsmethode – den Verhandlungspartnern relevante Handlungsempfehlungen zu geben.“ Professor Sturm selbst forscht in mehreren Projekten zum Klimaschutz und arbeitet dafür mit Partnern aus Bochum und Mannheim (ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung) zusammen. Er betreut auch die Nachwuchsforschergruppe „RegAWa“ (Regionale Anpassung an den globalen Wandel) von HTWK Leipzig und Universität Leipzig mit. Im Bild: Diskussion während eines Experten-Workshops im November 2012. Mitte: Professor Bodo Sturm



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



Eine „sensible Maschine“

CNC-Maschinen fräsen stets stupide mit der gleichen voreingestellten Geschwindigkeit – egal, welches Material sie gerade behandeln. Das ist vor allem dann ein Nachteil, wenn verschiedene Werkstoffe mit einmal oder unpräzise Rohteile bearbeitet werden müssen: „Die Maschine soll fühlen lernen. Wir haben jetzt für einen Versuchsaufbau aus gängiger Industrietechnik eine Software entwickelt, mit der sich die Bahnparameter automatisch anpassen können“, so Markus Krabbes, Professor für Informationssysteme an der Fakultät

Elektrotechnik und Informationstechnik. „Die Industrie ist stark an solchen Force-Feedback-Regelungen, die mithilfe von Sensoren die zwischen Werkstück und Fräswerkzeug herrschende Kraft in Echtzeit aufnehmen und sich dann dynamisch anpassen können, interessiert. Wir denken, damit einen Lösungsansatz zu haben, der auch robust genug ist, sich durchsetzen zu können.“ Im Bild: Eine Maschine mit „Gefühl“ – Ronny Schlücker, M.Sc., wissenschaftlicher Mitarbeiter, an der parallelkinematischen Laborwerkzeugmaschine „Black Beetle“

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Markus Krabbes, markus.krabbes@eit.htwk-leipzig.de

Neue Aufgaben für das Personalmanagement?

Die Mitarbeiter sind der größte Schatz eines Unternehmens – gerade deshalb sind Unternehmen angreifbar, wenn die eigenen Mitarbeiter interne Regeln oder sogar Gesetze verletzen. In den letzten Jahren hat sich deshalb Compliance Management (Organisation der Regelkonformität) zu einer wichtigen Aufgabe in den Unternehmen entwickelt: „Der Ausbau von Compliance-Systemen ist nötig: Menschen sind einfach keine Engel. Personalabteilungen haben die Erfahrungen und das Wissen, um mit betrieblichen Abläufen und den beteilig-

ten Menschen entsprechend umzugehen. Daher können sie Compliance-Systeme effektiv implementieren“, sagt Professor Peter M. Wald (HTWK Leipzig). Sein Lehrgebiet ist das Personalmanagement: „Regelverletzungen vorzubeugen sowie Lösungen für den Umgang damit zu finden, ist nur eine der neuen Aufgaben für die Personalbereiche.“

Zu den weiteren Aufgaben zählen heute z.B. auch die Erarbeitung von Regelungen zum Umgang mit Social Media am Arbeitsplatz, der Ausbau der strategischen Personalentwick-



lung oder die Etablierung moderner Prozessmanagement-Konzepte.

Ein Lexikoneintrag und ein Essay von Prof. Wald dazu finden sich in der „Encyclopedia of Human Resource Management“ (2012), herausgegeben von W. J. Rothwell und G. M. Benscoter (doi: 10.1002/9781118364710.ch14). – Kontakt: Prof. Dr. rer. oec. Peter M. Wald, wald@wiwi.htwk-leipzig.de

Eingebettet: Technologie für Menschen

In Nürnberg findet jährlich die Fachmesse „embedded world“ statt. Die Messe ist mit ca. 860 Ausstellern aus aller Welt und mehr als 22.000 Fachbesuchern aus 58 Ländern (Stand: 2013) die weltweit größte Veranstaltung ihrer Art zum Thema „eingebettete Systeme“ und der Treffpunkt der internationalen Embedded-Community. Auf der Fachmesse wird das gesamte Angebot rund um Embedded-Technologien gezeigt: Hardware, Software, Tools und Dienstleistungen. „Eingebettete Systeme sind rechnerbasierte Baugruppen aus Hard- und Software, die nicht für den universellen Einsatz konzipiert sind, sondern speziell für eine konkrete Aufgabe entwickelt werden“, so Professor Matthias Sturm von der HTWK Leipzig.

„Diese kleinen Rechner finden sich in den unterschiedlichsten Bereichen: in Kühlschränken, im Führerstand von Zügen, in Digitalkameras oder in der Medizintechnik, überall arbeiten eingebettete Systeme im Verborgenen und übernehmen wichtige Teilaufgaben.“ Professor Matthias Sturm bereitet die „embedded world“ als Vorsitzender des Fachbeirates regelmäßig mit vor. Ein besonderes Anliegen ist ihm der „student day“, der ausstellende Unternehmen der Embedded-Branche mit interessierten Absolventen aus ganz Deutschland und aus Österreich zusammenbringt. Besonders wichtig ist Professor Sturm die menschliche Komponente dieses so techniklastigen Bereichs: „Wir sollten nicht vergessen: Es sind



immer Menschen, die Prozesse voranbringen, Menschen, die sich treffen müssen – trotz der gesamten hoch entwickelten Technologie, die uns zur Verfügung steht.“ Im Bild: Professor Matthias Sturm bei der Eröffnung des student day auf der Messe „embedded world“

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Matthias Sturm,
matthias.sturm@eit.htwk-leipzig.de

Ökonomisch exakt statt emotional: Klimaschutz-Experten von morgen



Am 1. Oktober 2012 nahm die erste gemeinsame Nachwuchsforscherguppe der Universität Leipzig und der HTWK Leipzig ihre Arbeit auf:

Insgesamt sieben Wissenschaftler bearbeiten konkrete Fragestellungen rund um Nachhaltigkeit und Klimawandel aus ökonomischer Sicht und streben dabei ihre Promotion an. Die Dissertationen behandeln Themen wie „Akzeptanz von Klimapolitik“ oder „Raumentwicklung und Klimawandel“. Professor Bodo Sturm (HTWK Leipzig) erklärt: „Wir untersuchen die Anpassung der Gesellschaft an die Herausforderungen des Klimawandels. Die ureigene Frage der Wirtschaftswissenschaft nach dem effizienten Einsatz der vorhandenen Mittel wird in der politischen Debatte häufig ausgeblendet – etwa zugunsten von emotionalen Argumenten

und gut verkäuflichen Bildern. Aber wir fragen: Wie lassen sich mit Einsatz beschränkter Ressourcen die größtmöglichen Erfolge erzielen? Wir möchten, dass die Nachwuchsforscher am Ende des Projekts Antworten auf Teilaspekte dieser Frage geben können.“

Das Projekt mit dem Namen „RegAWa – Regionale Anpassung an globalen Wandel“ wird für zwei Jahre aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) und des Freistaates Sachsen in Höhe von 580.000 Euro gefördert.

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

Erfassen mit System

Schon während des Praktikumssemester in ihrem Studium wunderten sich Jean Markert und Svenja Bock, dass sowohl Mittelständler wie auch Weltkonzerne auf Baustellen das gleiche Problem haben: „Die Annahme und Abgabe von Geräten und Materialien wird auf Zetteln dokumentiert. Nichts gegen Zettel und Stift, aber ein Echtzeitüberblick ist so nicht möglich“, sagt Jean Markert. „Im Studium haben wir von der RFID-Technik gehört – und an der HTWK zur Anwendung geforscht. Dabei zeigte sich, dass Bauunternehmen an einer solchen funkba-

sierten Verwaltung von Geräten wirklich interessiert sind.“ Nach ihrem Studium gründeten Bock und Markert die BML-con UG: „Wir bieten RFID-, Barcode- und GPS-Anwendungen speziell für die Baubranche an. Mit unserem „intelligenten Baumanagement“ können logistische Abläufe wie die Verwaltung von Baugeräten oder Betriebsmitteln, Wartungsintervalle, Lagerbestände, aber auch Personalarbeitszeiten und anderes in Echtzeit erfasst und abgerufen werden“, so Jean Markert, technische Geschäftsführerin von BML-con.



Kontakt: www.bml-con.de



Impressum

Herausgeber

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, Referat Forschung

Redaktion

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

Stephan Thomas, M.A.

Telefon: +49 341 3076-6385
stephan.thomas@r.htwk-leipzig.de
Alle Texte, soweit nicht anders
angegeben, von Stephan Thomas.

Dipl.-Ing. Dirk Lippik

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

Peggy Stöckigt, M.A.

Telefon: +49 341 3076-6626
stoeckigt@r.htwk-leipzig.de

Anschrift

HTWK Leipzig, Referat Forschung
PF 301166, 04251 Leipzig

Redaktionsschluss

31. März 2013

Erscheinungsweise des Forschungsmagazins

jährlich

Layout & Satz

Artkolchose GmbH

Druck

Druckerei Wagner, Siebenlehn

Auflage

3000

ISSN:

EINBLICKE. Forschungsmagazin (Print): ISSN 2194-4067

EINBLICKE. Forschungsmagazin (Internet): ISSN 2195-9420

Bildnachweis

Rechteinhaber, soweit nicht im Artikel angegeben:

Titelfoto: Kristina Denhof

S. 6-9: Kristina Denhof

S. 10-11: Stephan Thomas

S. 12-13: Artkolchose GmbH

S. 14-15: Kristina Denhof

S. 22: © tinadefortunata / Fotolia.com

S. 23: MRH Mülsen

S. 26 oben: Stephan Thomas

S. 26 mitte: Kristina Denhof

S. 27 oben: Tanja Korzer

S. 27 unten: Stephan Thomas

S. 28-29: wunderwelt-pictures.com

S. 36 / 37: © pressmaster – Fotolia.com

S. 41: Clipdealer / 1941345

S. 42 oben / mitte: Michael Herzog

S. 42 unten: © Lucian Milasan – Fotolia.com

S. 43 oben: Kristina Denhof

S. 43 unten: © Bobo – Fotolia.com

S. 44-45: Kristina Denhof

S. 49: Mahmoud Dabdoub

S. 54 unten: Stephan Thomas

S. 55 oben: Universitätsbibliothek Leipzig

S. 55 mitte: Oliver Killig

S. 55 unten: Stephan Thomas

S. 56-57: Stephan Thomas

S. 66 oben / mitte: Stephan Thomas

S. 66 unten: © DOC RABE Media – Fotolia.com

S. 67 oben: NürnbergMesse / embedded world

S. 67 mitte: Stephan Thomas

S. 67 unten: Alex Pohl

Soweit nicht anders angegeben: HTWK Leipzig

EINBLICKE abonnieren?

Immer die neuesten EINBLICKE in die Forschung an der HTWK Leipzig:
Das Forschungsmagazin und die Forschungsnewsletter können *kostenfrei*
abonniert werden. Einfach Postkarte ausfüllen, abtrennen und abschicken.

Oder online eintragen unter www.htwk-leipzig.de/einblicke



Ich abonniere kostenfrei:

- das Forschungsmagazin EINBLICKE**
Das Forschungsmagazin erscheint **1× jährlich** und bietet einen breiten Überblick über die Forschungsthemen der HTWK Leipzig.
- den Forschungsnewsletter EINBLICKE**
Der Forschungsnewsletter erscheint **4× jährlich** und berichtet über laufende Forschungsprojekte und abgeschlossene Vorhaben an der HTWK Leipzig. Jede der Ausgaben legt den thematischen Schwerpunkt auf eine der vier Profillinien der HTWK Leipzig:

Ausgabe(n) wählen:

- Gesundheit erhalten – *Life Science & Engineering* Ressourcen schonen – *Bau & Energie*
 Informationen erschließen – *Medien & Information* Verantwortung übernehmen – *Ingenieur & Wirtschaft*

Name

Firma

Straße

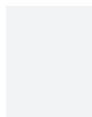
Mailadresse

PLZ, Ort

per Mail per Post beides

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

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



UNSER PROFIL: VERNETZT UND AM PULS DER ZEIT





Wissen schafft Energie.

Gemeinsam mit der HTWK Leipzig engagieren wir uns in Projekten zur Erforschung und Erprobung innovativer Erdgastechnologien und setzen auf die Ausbildung von Fachkräften.

Die VNG AG ist ein starker Innovationspartner ihrer Kunden. Mit über 50-jähriger Erfahrung als Erdgasproduzent, -importeur und -großhändler sind wir regional verbunden und international aufgestellt. Die Expertise der ganzen VNG-Gruppe für Erdgas, Infrastruktur und Technologie ist das Fundament unseres kontinuierlichen Beitrages für ein nachhaltiges Energiesystem.

VNGGRUPPE

**Verbundnetz
Gas AG**

Der Erdgasspezialist.