

munDO



Strukturen

Moleküle vom Designer

TU-Forscher Rauh arbeitet an Wirkstoffen, die passgenau an Proteine anbinden und so gegen Krebs helfen könnten.

Seite 8

Muster aus Usbekistan

Auf den Laufstegen der Welt sind Ikat-Muster fest etabliert. Hinter dem Trend steckt ein uraltes usbekisches Handwerk.

Seite 50

Medientraining für Kinder

Spielplatz, Bastelecke und ein Computer. Warum ein PC gut in den Kindergarten passt, verdeutlicht das Projekt KidSmart.

Seite 56



Evonik Industries 210x297

Ersparen Sie sich Überraschungen bei der Partnersuche. Kommen Sie lieber gleich zu uns.

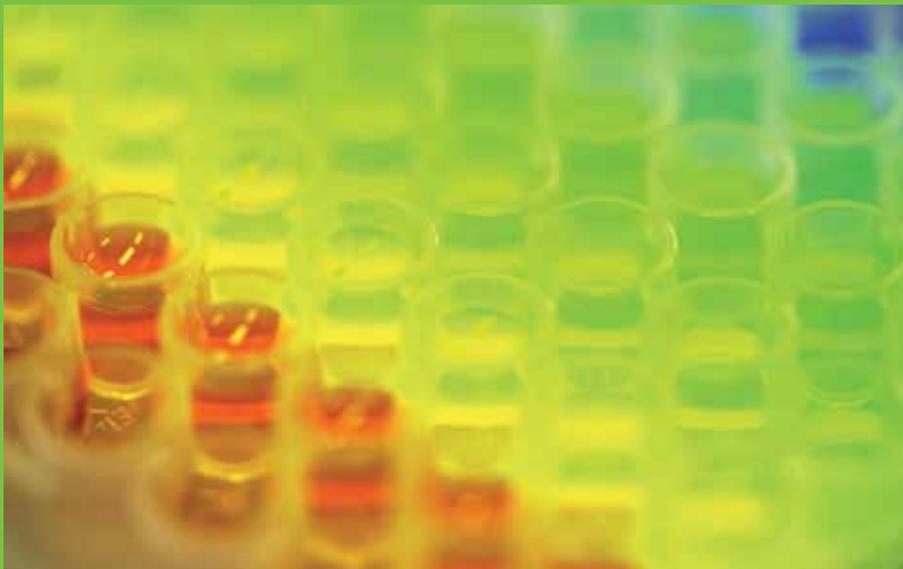
We love your problems.

Konkretes Problem – konkrete Lösung: Wir sind der richtige Partner für eine strategische Pharma-Partnerschaft. Denn wir arbeiten über alle Organisationsgrenzen hinweg eng mit unseren Kunden zusammen. Durch die partnerschaftliche Verzahnung aller Abteilungen entsteht ein außergewöhnlich tiefes Verständnis für die Bedürfnisse unserer Kunden. So können wir gemeinsam tragfähige Schritt-für-Schritt-Lösungen entwickeln. Noch mehr gute Gründe für eine langfristige Partnerschaft mit uns finden Sie unter www.evonik.com/pharma.

Evonik. Kraft für Neues.



EVONIK
INDUSTRIES



Liebe Leserin, lieber Leser,

Strukturen sind nicht nur für die Organisation des Arbeitsalltags an einer Universität unabdingbar, sie finden sich auch in allen Lebensbereichen der Menschen und der Gesellschaft wieder. Ohne Strukturen wären große gesellschaftliche Veranstaltungen wie die diesjährige Fußball-Europameisterschaft in zwei unterschiedlichen Ländern oder die Olympischen Spiele in einer Metropolregion wie London nicht zu organisieren. Gleichzeitig prägen Strukturen auch kleinste Einheiten, wie den Zellaufbau jedes einzelnen Grashalms, der mit Millionen anderen den Rasen bildet, auf dem die Spiele stattfinden.

Dortmunder Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beschäftigen sich täglich mit den Auswirkungen und der Erforschung von Strukturen – und dies fächerübergreifend in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, Gesellschafts- und Kulturwissenschaften. Der Chemiker Prof. Daniel Rauh untersucht beispielsweise die Struktur von Molekülen, die die biologische Aktivität von Proteinen und Zellen beeinflussen, während die Kolleginnen und Kollegen vom Dortmunder Institut für Schulentwicklungsforschung den Strukturwandel der deutschen Schullandschaft begleiten. Die Strukturen und Lebensbedingungen des Ruhrgebiets hat ein Forscherteam um Prof. Christa Reicher von der Fakultät Raumplanung eindrucksvoll in der Ausstellung „Schichten einer Region“ präsentiert, woraus ein ausgezeichnete Ruhrgebietsatlas entstanden ist. Wirtschaftswissenschaftler Prof. Andreas Hoffjan hat sich – passend zum Sportjahr 2012 – mit den Führungsstrukturen von Sportvereinen auseinandergesetzt.

Prof. Metin Tolan berechnet nicht nur in sehr unterhaltsamer und allgemeinverständlicher Manier die physikalischen Verhältnisse bei Fußballspielen, als Professor für experimentelle Physik ist er auch für den Teilchenbeschleuniger DELTA verantwortlich, mit dem sich selbst Materialstrukturen atomgenau untersuchen lassen. Wer abseits des Sports mehr über die Tradition und Entwicklung modischer Textilien erfahren möchte, findet in dem Beitrag zur Forschung von Prof. Gabriele Mentges interessante Details zu wertvollen textilen Mustern, die die Stoffe Usbekistans prägen.

Selbstverständlich bietet Ihnen die aktuelle mundo nicht nur interessante Titelthemen, sondern auch umfangreiche Interviews und Informationen rund um die Forschung an der TU Dortmund – wie immer gut strukturiert und bis ins Detail recherchiert. Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre!

Dortmund, Juni 2012

Prof. Andrzej Górak, Prorektor Forschung

Der Innenausbau-Spezialist öffnet Euch die Türen

Ausbildung + Karriere in den Bereichen:

- ▷ Trockenbausysteme
- ▷ Bodensysteme
- ▷ Glas- und Metallbau
- ▷ Holz-Innenausbau
- ▷ Systemtrennwände

www.jaeger-ausbau.de/karriere

Jaeger Ausbau GmbH + Co KG Dortmund

Telefon: (0231) 96 32 75 0
Alter Hellweg 128
44379 Dortmund

Ideen sichtbar machen.

Jaeger Ausbau



Dortmund · Aachen · Berlin · Bonn · Dresden · Hamburg · Hannover · Köln · Krefeld · Leipzig · München · Paderborn · Rostock · Sauerland · Wölfersheim · Würzburg · Zwickau



Impressum

mundo – das Magazin der Technischen Universität Dortmund **Herausgeber** Referat Hochschulkommunikation **V.i.S.d.P.** Angelika Mikus **Kontakt** Tel. (0231) 755-2535, Mail: redaktion.mundo@tu-dortmund.de **Redaktionelle Mitarbeit** Alexandra Gehrhardt, Fritz Habekuß, Joachim Hecker, Angelika Mikus, Katrin Pinetzki, Eva Prost, Susanne Riese, Livia Rüger, Gabriele Scholz, Christiane Spänhoff, Matthias Steinbrecher **Layout und Bildbearbeitung** Gabriele Scholz **Fotografie** Jürgen Huhn **Bildnachweis** Titelseite Rainer Scholz, S. 12 Dr. Leif Dehnelt, S.22 Prof. Andreas Neyer, S. 23 Stephan Klammt, S. 38/39 q-snap/shotshopf.com, S. 48, Rainer Scholz, S. 50/51, 52, 53, 54 Projekt Modernität, S. 69 (oben mi.) Andrea Endermann, (unten re.) privat, S.70/71 adomea, S. 72 WDR/Gehele **Redaktioneller Beirat** Professoren Torsten Bertram, Uwe Clausen, Andreas Hoffjan, Andrzej Górak, Walter Krämer, Holger Wormer, Elisabeth Wacker, Peter Walzel **Druck** Gebr. Lensing GmbH & Co KG, Dortmund **Anzeigen** Public Verlagsgesellschaft und Anzeigenagentur mbH, Bingen (www.publicverlag.com) **Grafische Konzeption** grimmdesign, Düsseldorf **Erscheinungsweise** zweimal jährlich

In dieser Ausgabe

Nachrichten

DFG-Förderatlas: Spitzenplätze für TU Dortmund und das Ruhrgebiet ▪ TU Dortmund an erfolgreichem Exzellenzcluster der Ruhr-Universität Bochum beteiligt ▪ Gerhard Schröder zu Gast an der TU Dortmund ▪ *Initiative Lokaljournalismus in NRW* will Reporter schulen ▪ Projekt zur Entwicklung künstlicher Antikörper bewilligt ▪ Medienkompetenz Jugendlicher: internationale Studie gestartet ▪

Seite 4

Titelthema: Strukturen

Von der Struktur zum Wirkstoff

Daniel Rauh designt kleine Moleküle, die passgenau an Proteine binden – für Grundlagen- und Arzneimittelforschung.

Seite 8

Mit DELTA zu den Grenzen des Lebens

Mit dem Teilchenbeschleuniger lässt sich so gut wie alles untersuchen, vom Eiweiß aus der Tiefsee bis hin zum Werkstoff für Weltraumkameras.

Seite 14

Erhellende Erfindung

Wie die Mikrostrukturtechnik Licht ins Leben bringt.

Seite 20

Strukturwandel macht Schule

»Nach oben ist noch Luft«, findet Heinz Günter Holtappels vom Institut für Schulentwicklungsforschung (IFS).

Seite 26

Die Vermessung des Ruhrgebiets

Den wahren, extrem vielschichtigen Charakter des Ruhrgebiets zeigt ein besonderes kartographisches Projekt.

Seite 32

Schnelle Erfolge durch gute Führungsstrukturen

Wie eine Dortmunder Studie zeigt, arbeiten ehrenamtliche und berufliche Entscheidungsträger in Sportverbänden jedoch manchmal auch gegeneinander.

Seite 38

Wissen schafft Praxis

Natur und Technik

Gerne, aber nicht hier!

Windräder und Solarparks sind nicht überall gern gesehen. Jetzt gibt es ein Konzept gegen Konflikte beim grünen Energieausbau.

Seite 44

Kultur, Gesellschaft und Bildung

Seidenstraße und weißes Gold

Textile Erbschaften im modernen Usbekistan.

Seite 50

Spielplatz, Computer und Kuschelecke

Was Medientraining im Kindergarten bringt.

Seite 56

mundorama

Campus und Köpfe

»Wir bauen hier keine Luftschlöser«

Interview mit Professor Michael Steinbrecher vom Institut für Journalistik.

Seite 62

Neuberufungen

Seite 66

Ehrungen und Preise

Seite 69

Gründungen aus der Wissenschaft

Abgefahrene Geschäftsidee

TU-Ingenieure erkennen mit neuem Gerät blitzschnell Beulen im Autolack.

Seite 70

Wissenschaft für Kinder

Die Puste des Backpulvers

Seite 72



Erfolg in Forschungsförderung

[A]

DFG-Förderatlas: Spitzenplätze für TU Dortmund und das Ruhrgebiet

Das Ruhrgebiet hat es mit seinen drei Universitäten in die Top Ten der forschungsstärksten Regionen Deutschlands geschafft. Das belegt der Förderatlas der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), der am 24. Mai veröffentlicht wurde. Die TU Dortmund zählt gemessen an den Fördermitteln der DFG in zwei Fachgebieten sogar zu den besten fünf Universitäten Deutschlands. Der neue Förderatlas der Deutschen Forschungsgemeinschaft beleuchtet die 40 forschungsstärksten Universitäten Deutschlands. Die TU Dortmund gehört in zwei Fachgebieten zu den bundesweit führenden Universitäten: In der Produktionstechnik liegt sie mit 19,7 Millionen Euro DFG-Fördermitteln deutschlandweit auf Rang drei – hinter der Universität Hannover und der RWTH Aachen. In den Geistes- und Sozialwissenschaften belegt die TU Dortmund mit dem Fachgebiet Wirtschaftswissenschaften bundesweit Rang fünf – dazu trägt insbesondere die Kooperation zwischen Statistik und Volkswirtschaftslehre im Sonderforschungsbereich 823 bei. Insgesamt hat die TU Dortmund in der Zeit von 2008 bis 2010 rund 64,5 Millionen Euro an DFG-Mitteln für Forschungsprojekte eingeworben und sich damit im Vergleich zu 2005 bis 2007 um zehn Prozent gesteigert. Mehr als zwei Drittel der Mittel erhielt die TU Dortmund in den Ingenieurwissenschaften (bundesweit Rang zehn), ein weiterer Schwerpunkt liegt in den Naturwissenschaften (18 Prozent). Prozentual betrachtet wird auch die besondere Bedeutung der Sonderforschungsbereiche an der TU Dortmund deutlich: Hier wurden insgesamt über 40 Prozent

der DFG-Fördermittel akquiriert. Das Zusammenspiel von Ingenieur- und Naturwissenschaften, Gesellschafts- und Kulturwissenschaften charakterisiert das einzigartige Profil der TU Dortmund, an der in Bezug auf das Fächerprofil laut DFG-Atlas auch überdurchschnittlich viele Wissenschaftlerinnen beschäftigt sind.

Der DFG-Förderatlas zeigt erstmals auch die gebündelten Forschungsaktivitäten der Universitätsallianz Metropole Ruhr (UAMR), des Zusammenschlusses von TU Dortmund, Ruhr-Universität Bochum und der Universität Duisburg-Essen. Die Darstellung belegt, dass das Ruhrgebiet zu den Top Ten der forschungsstarken Regionen gehört. Dies war auch bisher schon so, fiel jedoch durch die getrennte Darstellung im Vergleich mit anderen Städten optisch nicht ins Gewicht. Dass nun die Leistungen der Region auf einen Blick erkennbar werden, unterstreicht die große Bedeutung der Wissenschaft im und für das Ruhrgebiet. Im neuen Förderatlas wird der UAMR ausdrücklich bescheinigt: »Mit Blick auf wichtige Metropolregionen sind vor allem auch die Wissenschaftseinrichtungen im Ruhrgebiet hervorzuheben, die ein Mittelaufkommen von über 250 Millionen Euro aufweisen. Unter dem Dach der UAMR wird seit 2007 strategisch eng zusammengearbeitet. So sind bereits rund 20 gemeinsame Institutionen und Programme ins Leben gerufen worden.« In der UAMR forschen 1.100 Professorinnen, Professoren und 7.000 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einem Gesamtetat von rund 1,2 Milliarden Euro im Jahr. Vor fünf Jahren wurde die UAMR gegründet, um Forschung und Lehre besser zu vernetzen und aufeinander abzustimmen. Alle drei



DELTA an Exzellenzcluster beteiligt

[B]

Ruhrgebietsunis sind unter den Top 40 der forschungsstärksten Unis platziert.

[A]

TU Dortmund an erfolgreichem Exzellenzcluster der Ruhr- Universität Bochum beteiligt

Die TU Dortmund freut sich über das neue Exzellenzcluster RESOLV der Ruhr-Universität Bochum. Im Rahmen der Exzellenzinitiative wurde das Projekt, an dem auch die Dortmunder Professoren Metin Tolan und Roland Winter mitwirken, am 15. Juni bewilligt. RESOLV steht für Ruhr Explores Solvation, hier geht es um physikalisch-chemische Prozesse in Lösungsmitteln. Sprecherin ist die Bochumer Physikerin Prof. Dr. Martina Havenith-Newen. Ziel des Exzellenzclusters RESOLV ist es, chemische Reaktionen in Lösungsmitteln besser zu verstehen. Dazu gehören sowohl biologische Vorgänge in Wasser als auch industriechemische Prozesse etwa in Alkohol oder Ether. Die Forscherinnen und Forscher betrachten dabei die Lösungsmittelmoleküle nicht als bloße Umgebung, sondern als funktionelle Einheiten, die die Reaktion der gelösten Stoffe aktiv steuern. Das tiefgreifende Verständnis der Vorgänge in Lösung ist sowohl für die biomedizinische Grundlagenforschung als auch für Umwelttechnologien von Bedeutung. Die TU Dortmund ist durch die Fakultäten Chemie (Arbeitsgruppe von Prof. Winter) und Physik (Arbeitsgruppe von Prof. Tolan) sowie einer zukünftigen Juniorprofessur, die an die Synchrotronstrahlungsquelle DELTA gekoppelt ist, an RESOLV beteiligt. DELTA bietet dabei unverzichtbare Untersuchungsmethoden für die Klärung wichtiger wissenschaftlicher Fragen im Rahmen des Clusters. Durch die hier verfügbaren



Alt-Kanzler skizziert Europa der Zukunft [C]



Unterstützung für guten Journalismus vor Ort [D]

Strahlungsquellen, die ein Spektrum vom Terahertz-Bereich bis in den harten Röntgenbereich abdecken, können sowohl Lösungen als auch die Grenzflächen zwischen Lösungen und Festkörpern mit atomarer Genauigkeit analysiert werden.

Die TU Dortmund verfügt seit 1996 mit der Dortmunder Elektronenspeicherring-Anlage DELTA über die weltweit einzige Quelle für Synchrotronstrahlung, die voll in eine Universität integriert ist. Insgesamt stehen bei DELTA acht Strahlenlinien Nutzern aus Wissenschaft und Industrie aus ganz NRW zur Verfügung. (siehe S.14)

Die Exzellenzinitiative zielt darauf, Spitzenforschung in Deutschland zu fördern. Seit 2005 können sich Hochschulen in den drei Förderlinien Graduiertenschulen, Exzellenzcluster und Zukunftskonzepte bewerben.

Kontakt: Dr. Roland Winter, Fakultät Chemie, Tel.: (0231) 755-3900, Mail: roland.winter@tu-dortmund.de; Prof. Dr. Metin Tolan, Fakultät Physik, Tel.: (0231) 755-3506, Mail: metin.tolan@tu-dortmund.de

Eurokrise ein. Dabei skizzierte er eine Reform-Agenda für Europa, die helfen soll, den Euro zu stabilisieren, Wachstum zu erzeugen und die Wettbewerbsfähigkeit der Mitgliedsstaaten zu verbessern. Der Altkanzler forderte einen Schritt der EU zu einer »wirklichen politischen Union« mit gemeinsamer Finanz-, Wirtschafts- und Sozialpolitik. Trotz der aktuellen Schwierigkeiten zeigte sich Schröder davon überzeugt, dass Europa große Zukunftschancen habe.

Die TU Dortmund hat das Neujahrssymposium der *Ökonomischen Bildung* gemeinsam mit dem Stadtgymnasium Dortmund initiiert. Ziel war es, das Wissen junger Menschen in Wirtschaftsfragen zu erweitern. »Die *Ökonomische Bildung* liegt uns in Dortmund sehr am Herzen«, so Initiator Prof. Andreas Liening vom Lehrstuhl Wirtschaftswissenschaft und Ökonomische Bildung. Neben der Lehramtsausbildung im Fach Wirtschaft betreibt der Lehrstuhl eine Vielzahl von Projekten zur Verankerung der *Ökonomischen Bildung*: Dazu gehört die Junior Business School für Schülerinnen und Schüler, die 2010 als UNESCO-Weltdekadenprojekt ausgezeichnet wurde. Ein weiteres Projekt ist die *Campus Entrepreneurship School* für Gründungsinteressierte an der TU Dortmund.

Kontakt: Prof. Dr. Andreas Liening, Lehrstuhl Wirtschaftswissenschaft und Ökonomische Bildung, Tel.: (0231) 755-5260, Mail: andreas.liening@tu-dortmund.de

Anfang 2012 die *Initiative Lokaljournalismus in Nordrhein-Westfalen (INLOK)*, die am Institut für Journalistik der TU Dortmund angesiedelt ist und vom Land NRW mit 200.000 Euro gefördert wird.

»Gerade im Internetzeitalter müssen Lokaljournalistinnen und -journalisten immer mehr können«, so Journalistikprofessor Horst Pöttker, der das Projekt leitet. Der Kostendruck durch Auflagenschwund und Anzeigenrückgang mache diese Arbeit im gedruckten Lokalteil schwerer. »Dennoch muss die journalistische Produktion auch und gerade im Lokalen professionell bleiben«, sagt Pöttker, »denn die Lokalzeitung informiert über Zusammenhänge vor Ort. Sie unterstützt die Meinungs- und Willensbildung. Deshalb ist besonders die Rechercheleistung des Lokaljournalismus mitentscheidend für die Qualität der Demokratie.« *INLOK*-Kurse werden in ganz NRW angeboten und reichen vom Interviewtraining über Foto- und Videoworkshops bis hin zu investigativer Recherche und Kursen zu den ökonomischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen des Journalismus. Das Besondere: Die Workshops finden in den jeweiligen Redaktionsräumen statt, damit keine Arbeitszeit für An- und Abreise verloren geht. Die nächsten Kurse sind beim Bocholter-Borkener Volksblatt, beim Mindener Tagblatt und beim Süderländer Tageblatt geplant. Außerdem organisiert das *INLOK*-Team kostengünstige offene Workshops für freie Journalisten. Alle Kurse werden von erfahrenen Referentinnen und Referenten geleitet. Bereits bestehende Weiterbildungsangebote anderer Organisationen werden von der Initiative Lokaljournalismus gebündelt und sind damit noch besser erreichbar.

Gerhard Schröder zu Gast an der TU Dortmund

Gerhard Schröder, Bundeskanzler a. D. der Bundesrepublik Deutschland, war am 1. Februar Gast an der TU Dortmund. Im Rahmen des Neujahrssymposiums der *Ökonomischen Bildung* 2012 sprach er im vollbesetzten Audimax vor Studierenden sowie Dortmunder Schülerinnen und Schülern über die »Perspektiven und Herausforderungen für Deutschland und Europa in einer globalisierten Welt«.

In seiner Rede ging er vor allem auf die Herausforderungen für Europa durch die

Initiative Lokaljournalismus in NRW will Reporter schulen

Mit der Weiterbildung und Professionalisierung von Lokaljournalistinnen und -journalisten beschäftigt sich seit



PD Dr. Börje Sellergren

[E]



Prof. Wilfried Bos, Dr. Birgit Eickelmann

[F]

Neben diesen Schritten bereitet die Initiative eine Publikation vor, in der alle Ergebnisse und Erfahrungen des vorerst bis Ende 2012 laufenden Projekts veröffentlicht werden.

Kontakt: Dipl.-Journ. Gesa Schölgens, Institut für Journalistik, Tel.: (0231) 755-8168, Mail: gesa.schoelgens@tu-dortmund.

Infos: www.inlok-nrw.de

[D]

Projekt zur Entwicklung künstlicher Antikörper gestartet

An der Entwicklung und den Verwendungsmöglichkeiten künstlicher Antikörper forscht seit Januar ein Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unter Leitung des Dortmunder Privatdozenten und Chemikers Dr. Börje Sellergren. Mit den Antikörpern aus Kunststoff, die auch *Plastic Antibodies* heißen, wollen die Forscher neue nanotechnologische Werkzeuge und Methoden in der pharmazeutischen und medizinischen Forschung entwickeln, zum Beispiel bei der Behandlung von Krankheiten wie Krebs oder Alzheimer. Das Forschungsprojekt wird von der EU-Kommission im Rahmen des *Marie Curie-Programms* vier Jahre lang gefördert und dient damit auch der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses auf internationaler Ebene. Neun spezialisierte Arbeitsgruppen an europäischen Universitäten und drei Partner aus der Industrie haben sich dazu zu einem sogenannten *Marie Curie Initial Training Network* zusammengeslossen.

Durch die EU-Förderung können zehn ausländische Doktorandinnen und Doktoranden sowie zwei Postdocs am Projekt mitarbeiten. In mehreren Ausbildungsmodulen erhalten die Nach-

wuchsforscherinnen und -forscher fundierte Kenntnisse im Wirtschafts- und Patentrecht, in der Wissenschaftskommunikation und im Management internationaler Forschungsprojekte.

Neben Dortmunder Chemikern sind Forscherinnen und Forscher aus Schweden, Dänemark, Norwegen, Großbritannien und Deutschland am Projekt beteiligt.

Kontakt: PD Dr. Börje Sellergren (Institut für Umweltforschung, TU Dortmund) Tel.: (0231) 755-4082, Mail: b.sellergren@infu.tu-dortmund.de

[E]

Medienkompetenz Jugendlicher: internationale Studie gestartet

Wie gut können Schülerinnen und Schüler in Deutschland mit neuen Technologien und digitalen Informationen umgehen? Mit dieser Fragestellung beschäftigt sich die *International Computer and Information Literacy Study (ICILS) 2013*, am Institut für Schulentwicklungsforschung (IFS).

Dass Menschen wissen, wie sie mit Medien und Technologien umgehen, wie sie Kommunikationsplattformen nutzen und wie sie die Informationen finden, die sie suchen, gilt als Schlüsselqualifikation zur Teilhabe an Gesellschaft, Kultur und Bildung. Sie ist ein wichtiger Teil der Lebenswelt von Jugendlichen geworden und spielt auch im beruflichen Umfeld eine immer wichtigere Rolle.

ICILS 2013 untersucht – und zwar im internationalen Vergleich – die computer- und informationsbezogene Grundbildung von Jugendlichen in der achten Schulklasse. Innerhalb der Studie wird dabei von der sogenannten *Computer and Information Literacy (CIL)* gesprochen. Zwei Fragen stehen bei der Un-

tersuchung im Mittelpunkt: Wie sammeln und verwalten die Schülerinnen und Schüler Informationen mit Hilfe von Computern? Und wie gut sind sie in der Lage, selbst Inhalte zu produzieren, diese mit anderen auszutauschen und die Informationen, die andere bereitstellen, zu bewerten?

Damit setzt die Studie einen Meilenstein in der empirischen Bildungsforschung im 21. Jahrhundert und knüpft mit ihrer Schwerpunktsetzung wesentlich an die Profilierung der TU Dortmund an.

Die computer- und informationsbezogene Kompetenz der Jugendlichen wird in Live-Software-Umgebungen und mittels Fragebögen erhoben. Die Ergebnisse sollen Ende des Jahres 2014 veröffentlicht werden.

Mit *ICILS 2013* führt das Institut für Schulentwicklungsforschung (IFS), neben *TIMSS* und *PIRLS*, die dritte internationale vergleichende Schulleistungsuntersuchung der *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)* in Deutschland durch. *ICILS 2013* wird in Deutschland mit einem siebenstelligen Betrag durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und Mittel der Europäischen Union gefördert.

Kontakt: Dr. Birgit Eickelmann, Institut für Schulentwicklungsforschung (IFS) Mail: eickelmann@ifs.tu-dortmund.de

[F]

Prozess



Optimiererin

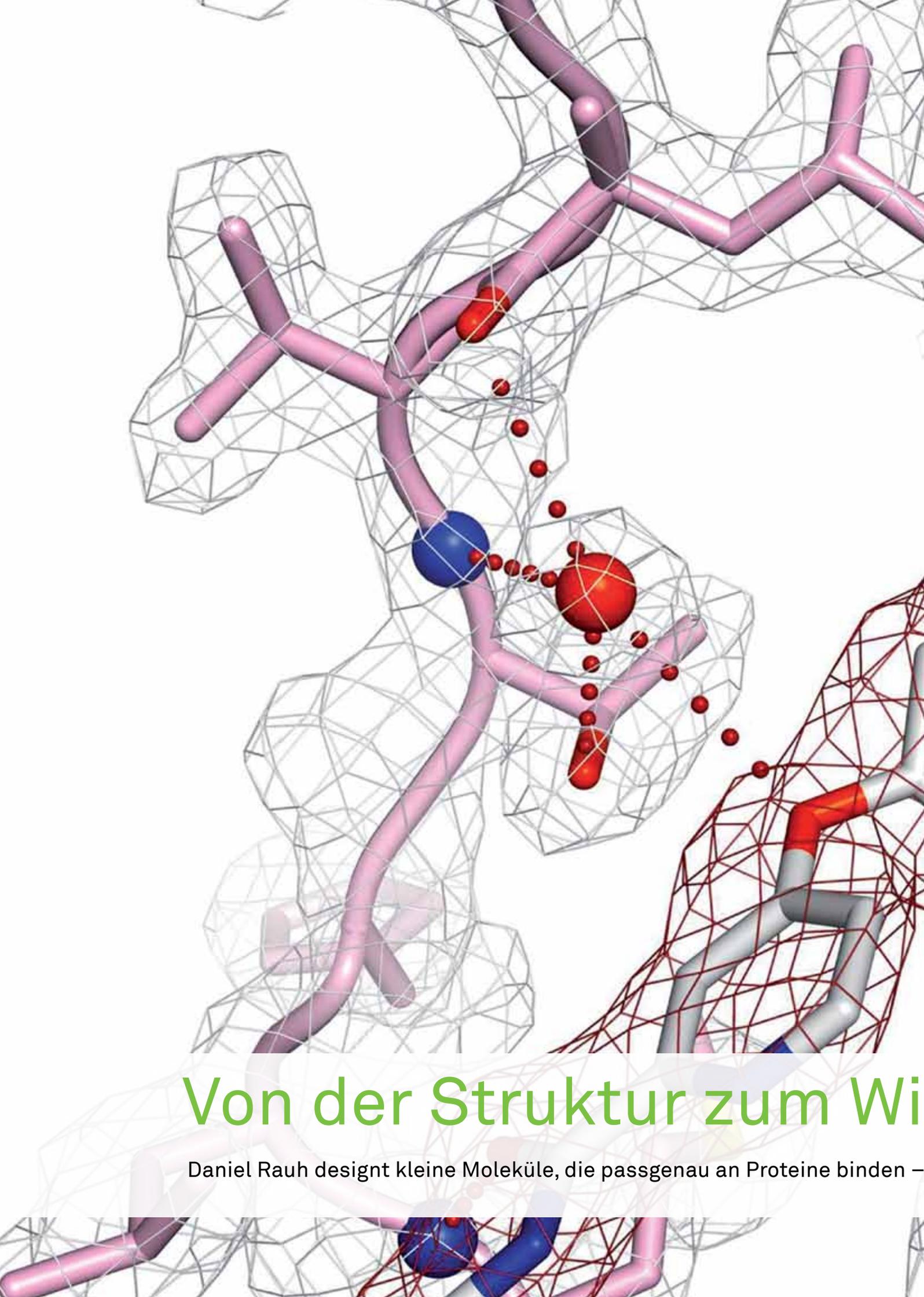
Science For A Better Life

Phenwisa Niyamakom, Ingenieurin bei Bayer, verfolgt täglich ein Ziel: Die Welt ein bisschen besser zu machen. Diese Leidenschaft ist es, die uns verbindet und uns die Suche nach dem Neuen niemals aufgeben lässt. Wir nennen es den Bayer-Spirit. Wenn auch Sie ihn spüren, ist es höchste Zeit, zu uns zu kommen.

www.myBayerjob.de

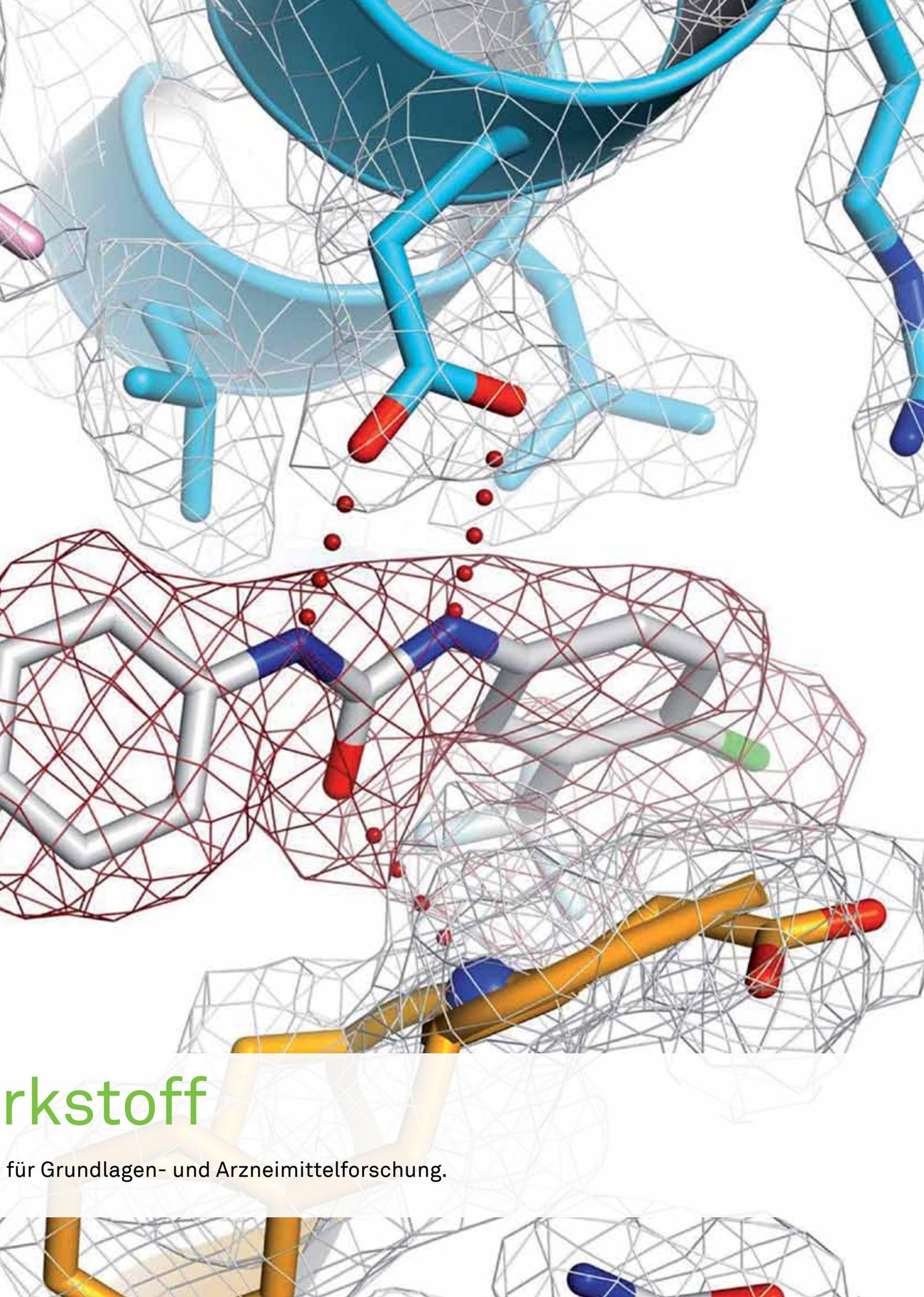


Bayer



Von der Struktur zum Wi

Daniel Rauh designt kleine Moleküle, die passgenau an Proteine binden –



rkstoff

für Grundlagen- und Arzneimittelforschung.



Zur Person

Prof. Dr. Daniel Rauh, Jahrgang 1972, ist seit 2010 Professor für Chemische Biologie und Biochemie an der Fakultät Chemie. Nach dem Pharmaziestudium in Greifswald promovierte er 2002 an der Philipps-Universität Marburg. Er war als Postdoc in Halle an der Saale und in San Francisco (USA) tätig, bevor er 2006 als Gruppenleiter ans Chemical Genomics Centre der Max-Planck-Gesellschaft in Dortmund wechselte.

Rauhs Arbeitsschwerpunkt liegt in der Chemischen Biologie und Medizinischen Chemie: Er entwickelt kleine Moleküle, die die biologische Aktivität von Proteinen in Zellen beeinflussen. Damit lassen sich biologische Prozesse besser verstehen und die Grundlage für die Entwicklung neuer Therapeutika legen. Ab diesem Jahr unterstützt der Bund Rauhs Initiative *Medizinische Chemie in Dortmund* mit 4 Millionen Euro.

Titelbild:

Die Röntgenstrahlanalyse zeigt, wo Atome liegen, der Computer zeichnet die Strukturformel ein: So wird sichtbar, wie der Wirkstoff (braun ummantelt) an das Protein bindet.

Über dem Schreibtisch von Daniel Rauh hängt ein Zettel mit Strukturformeln kleiner chemischer Moleküle. Die meisten von uns kennen diese planaren Strichzeichnungen noch aus dem Chemieunterricht in der Schule. Doch 2D war gestern. Und die Forschung von Daniel Rauh hat mindestens ebenso viel mit Medizin und Biologie zu tun, wie mit Chemie.

Seit 2010 ist Daniel Rauh Professor für Chemische Biologie an der Fakultät Chemie der TU Dortmund. Er nutzt innovative Verfahren aus dem Methodenspektrum der Chemie, um die Prozesse des Lebens besser zu verstehen. Ein wichtiger Teil seiner Forschung ist die Strukturbiochemie: Auf diesem Gebiet versuchen Wissenschaftler, die 3D-Struktur von Proteinen aufzuklären, um deren Funktion zu verstehen. Im menschlichen Körper gibt es mehr als 30.000 verschiedene Proteine. Ihr Bauplan ist in den Genen gespeichert und sie sind die Bausteine in Muskeln und Haaren, aber sie leiten auch Signale in Zellen weiter. Wachsen, teilen, sterben – diese Befehle erhalten Zellen von Proteinen. »Wir suchen nach kleinen Molekülen, die einzelne Proteine spezifisch bei der Signalweiterleitung stören«, sagt Daniel Rauh. »Dadurch können wir biologische Prozesse verstehen und vielleicht sogar Wirkstoffe gegen Krebs entwickeln. Schließlich zeichnet sich Krebs durch unkontrolliertes Zellwachstum aus.« Einige vielversprechende Wirkstoffvorläufer sind auf einem Zettel über dem Schreibtisch notiert.

Die potentiellen Wirkstoffe müssen passgenau an der Oberfläche eines krankhaften Signalproteins binden. In 3D haben Proteine Ähnlichkeit mit einem Popcorn: Ihre Oberfläche ist zerklüftet von Dellen und Beulen, es gibt Taschen und Buckel. An diesen Stellen können kleine Moleküle binden und die Aktivität der Signalproteine beeinflussen. Obwohl Proteine zu den großen Biomolekülen zählen, sind sie immer noch so winzig, dass man ihre Ober-

fläche nicht unter dem Mikroskop betrachten kann. Man muss die Proteine mühsam kristallisieren und ihre Struktur aufwändig aus der Streuung von Röntgenstrahlung berechnen. Als einer der Pioniere der Strukturbiochemie, der Nobelpreisträger Max Perutz, dies 1937 zum ersten Mal versuchte, brauchte er 25 Jahre dafür. Heute geht das schneller – wenn man viel Glück hat, gelingt es in einigen Monaten. Danach beginnt die gezielte Wirkstoffsuche.

Herausfordernde Krebsforschung

Besonders gefordert ist Daniel Rauh mit seiner strukturbasierten Wirkstoffforschung derzeit in einem Projekt mit der Uniklinik in Köln. Die Kölner Kollegen behandeln Patienten, die an einer besonders aggressiven Form von Lungenkrebs erkrankt sind, dem nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinom. Die Mediziner haben hier ein neues Medikament eingesetzt, das jedoch nur einem von zehn Patienten geholfen hat – in neun von zehn Fällen war es wirkungslos. Es war ein großer Erfolg, als die Ärzte vorhergesagt hatten, welchen Patienten die Therapie helfen würde und welchen nicht. Mittels Gentest lässt sich bestimmen, bei welchen Patienten der Krebs durch ein krankhaftes Signalprotein mit dem Namen *Epidermal Growth Factor Receptor (EGFR)* ausgelöst wird. Nur diesen Patienten hilft der Wirkstoff, der an das EGFR-Protein bindet und es abschaltet.

Wäre diese Therapie auf Dauer erfolgreich gewesen, hätten die Kölner nie in Dortmund angerufen und um Hilfe gebeten. Leider aber beobachteten die Ärzte, dass das Medikament bei den einzelnen Patienten seine Wirkung schon nach einigen Monaten verlor. Die Lungentumore wurden resistent gegen den Wirkstoff, so wie Bakterien hin und wieder resistent gegen Antibiotika werden. »Mithilfe der Strukturbio-

gie haben wir die Möglichkeit, besser zu verstehen, weshalb der Wirkstoff den Krebszellen nichts mehr anhaben kann«, erläutert Daniel Rauh. »Außerdem bieten die Strukturinformationen Ansatzpunkte dafür, neue wirksame Substanzen zu entwickeln.«

Um den Wirkmechanismus zu untersuchen, hat die Dortmunder Arbeitsgruppe die 3D-Struktur des krankhaften EGFR-Proteins analysiert. Dabei wurde sichtbar, dass der Wirkstoff eine Tasche blockiert, in der sonst eine Substanz bindet, mit der das EGFR-Protein andere Proteine aktiviert. Durch die Blockade verhindert der Wirkstoff die Aktivierung der anderen Proteine – die Krebszelle stirbt. Infolge von Mutationen kann sich die Tasche jedoch so verändern, dass das Medikament nicht mehr binden kann und wirkungslos wird. Daniel Rauh zeigt dies anhand einer Computersimulation. Die Resistenz lässt sich strukturell erklären. »Im Computermodell versuchen wir den alten Wirkstoff so zu verändern, dass die neue Variante wieder in die Tasche passt«, so Rauh. »Oder aber, wir versuchen einen ganz neuen Wirkstoff zu kreieren, der die Struktur des Proteins so verformt, dass sich die Bindungstasche wieder verschließen lässt.« Wenn das Design am Computer geglückt ist, beginnt die Arbeit im Labor.

Der Natur einen Schritt voraus

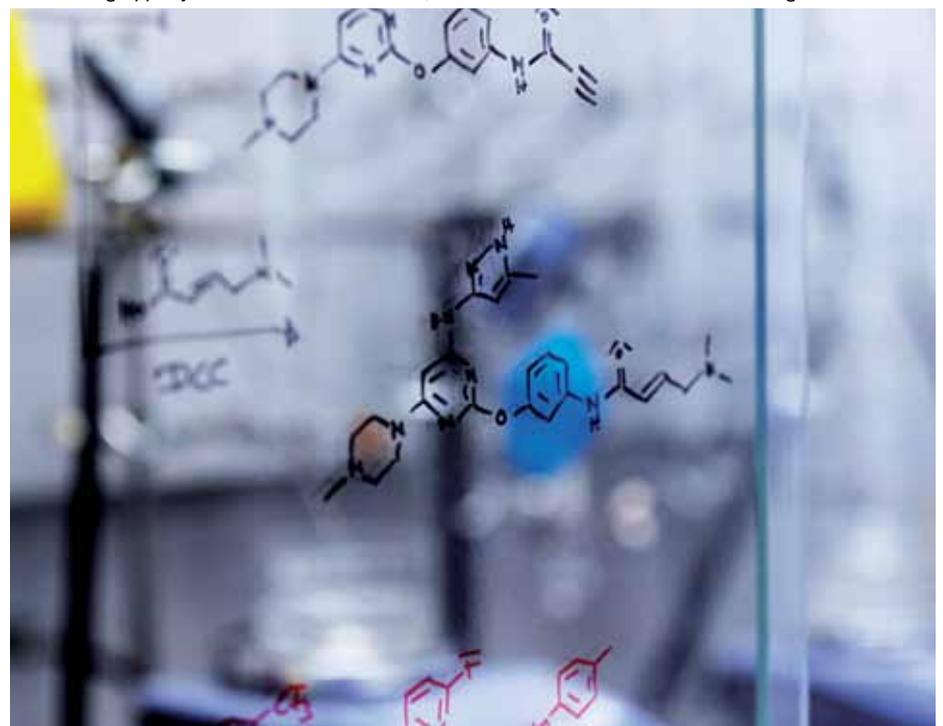
Für die Forschung an der Schnittstelle zwischen Chemie, Biologie und Medizin ist interdisziplinäre Zusammenarbeit gefragt. Daniel Rauh selbst ist studierter Pharmazeut, in seiner zwölfköpfigen Arbeitsgruppe forschen Chemiker, Biologen, Biochemiker und chemische Biologen. Um die 3D-Struktur der Proteine zu bestimmen, muss die Arbeitsgruppe diese zunächst in großen Mengen herstellen und kristallisieren. Die ersten Strukturanalysen erfolgen am gegenüberliegenden Max-Planck-Institut

für molekulare Physiologie. Für feinere Messungen reisen die Kristalle zur Swiss Light Source, einem Teilchenbeschleuniger in der Schweiz. Genau wie am Dortmunder Beschleuniger DELTA gibt es dort die sogenannte Synchrotronstrahlung, eine besonders intensive Art von Röntgenstrahlung. Und während die einen Mitglieder der Gruppe die Messdaten auswerten, synthetisieren die anderen neue Verbindungen und testen diese Substanzen an Zellkulturen.

Die Zellkulturen sind besonders wichtig für die Kollegen in der Kölner Krebsklinik: Die Zellen geben nicht nur einen Hinweis darauf, welche Wirkstoffe bekannte Resistenzen überlisten können. Die Zellen sagen sogar vorher, welche neuen Resistenzen sich zukünftig ausbilden könnten. »Damit hoffen wir, der Natur einen Schritt voraus zu sein«, bemerkt Daniel Rauh. Indem die Kölner Kollegen die Zellen mit einer hohen Dosis „alter“ Wirkstoffe versetzen, können sie in der Petrischale die Bildung neuer Resistenzen beschleunigt beobachten. Man hofft so, neue Wirkstoffe zu kreieren, noch bevor die alten in der Klinik wirkungslos werden. Die Vielfalt der



Die Arbeitsgruppe synthetisiert kleine Moleküle, die sich als Vorläufer neuer Wirkstoffe eignen könnten.



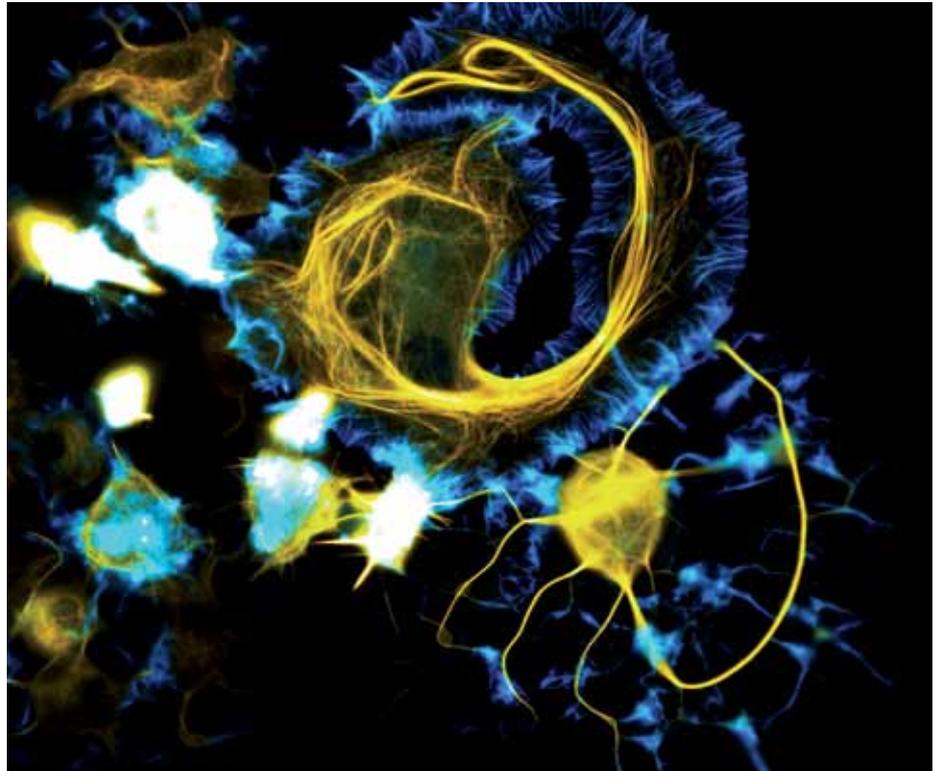
Resistenzen ist dabei eine Herausforderung – bei einem Blutkrebs hat man bereits 40 verschiedene Varianten entdeckt.

Daniel Rauh verdichtet die Forschungsergebnisse zu einer Vision: »Diese interdisziplinäre Form der Grundlagenforschung ist sehr wichtig. Es ist eines der großen Ziele, dass Ärzte gewisse Tumorerkrankungen eines Tages genauso behandeln können wie heutzutage AIDS«, sagt er. »Wenn man bei einem Patienten nicht nur weiß, welche krankhaften Proteine den Krebs auslösen, sondern auch wüsste, welche Resistenzen in den Tumorzellen auftreten werden, dann könnte man in Zukunft einen individuellen Wirkstoffmix zusammenstellen. Das wäre personalisierte Medizin.« Bis auf wenige Erfolgsgeschichten ist man jedoch noch weit von dieser Vision entfernt. Diese Entwicklung dauert viele Jahre, selbst mit den richtigen Partnern.

Einmaliges Forschungsumfeld am Standort Dortmund

»Wir haben am Standort Dortmund ein bundesweit einmaliges Umfeld für die grundlagenorientierte Wirkstoffforschung«, sagt Daniel Rauh. Die Fakultät Chemie der TU Dortmund hat vor rund zehn Jahren einen Schwerpunkt auf die Chemische Biologie gelegt. Sie kooperiert hier sehr eng mit dem benachbarten *Max-Planck-Institut* und dem *Chemical Genomics Centre* im *BioMedizinZentrumDortmund*. Weitere Partner sind die beiden *Leibniz-Institute IfADO* und *ISAS*. Das hiesige *Lead Discovery Center* ist ein weiterer wichtiger Partner und bildet schließlich die Schnittstelle zur Arzneimittelindustrie. Alleine kann heutzutage niemand einen Wirkstoff bis zur Zulassung bringen.

Die Entwicklung neuer Wirkstoffe ist ein Fernziel, zunächst geht es um das Verstehen. »Wir machen Grundlagenforschung«, betont Daniel Rauh. »Wir



Gefärbte Krebszellen unter dem Mikroskop: Werden Krebszellen gegen ein Medikament resistent, so will Professor Daniel Rauh schon den nächsten maßgeschneiderten Wirkstoff bereithalten.

möchten vor allem wissen, wie Proteine in den Zellen die Signale für Wachstum, Teilung oder Zelltod weitergeben.« Eine besondere Rolle spielen dabei jene Signalproteine, die aktivierende Substanzen übertragen – so wie das krankhaft veränderte *EGFR*-Protein in den Lungenkrebszellen. Das *EGFR*-Protein gehört zu einer Gruppe von Proteinen, die als Kinasen bezeichnet werden. Sie aktivieren andere Proteine, indem sie ein Phosphat übertragen. Der Mensch hat rund 500 verschiedene Kinasen. Ihre Gegenspieler sind die Phosphatasen, die das Phosphat wieder entfernen. Für die Entdeckung dieses Mechanismus haben die beiden US-Forscher Edmond Fischer und Edwin Krebs 1992 den Nobelpreis in Medizin erhalten. Doch noch zwanzig Jahre danach gibt es für Daniel Rauh bei den Kinasen Neues zu entdecken.

Nach der Verleihung des Nobelpreises an Fischer und Krebs versuchte man in der Arzneimittelforschung sehr bald, Kinasen zu blockieren, um zum Beispiel

das Wachstum von Krebszellen zu stoppen – so wie Rauhs Kooperationspartner in Köln. Inzwischen probiert man, das Prinzip auf andere Erkrankungen zu übertragen. Besonders innovativ war hier ein Projekt, das Daniel Rauh gemeinsam mit *Bayer CropScience* kürzlich durchgeführt hat.

Auch Pflanzenkrankheiten im Visier

Die Partner wollten den Ansatz aus der Humanmedizin auf den Pflanzenschutz übertragen: Wenn Kinasehemmer Krebs stoppen, könnten sie auch geschwulstartige, von Parasiten ausgelöste Pflanzenkrankheiten verhindern, so die Idee. Daniel Rauh zeigt Fotos von einer Maispflanze, die vom Pilz *Ustilago maydis* befallen ist. Zentimetergroße Beulen wuchern zwischen den kleinen gelben Körnern – der Maisbeulenbrand schadet der Ernte. Ein Wirkstoff aus einer Substanzbibliothek zeigte Wir-

kung gegen den Pilzbefall. Die Folgeexperimente bewiesen: Die Substanz blockiert eine Kinase, ohne die der Pilz das Wachstum der Geschwulste nicht vorantreiben kann. Daniel Rauh konnte sogar zeigen, wo sich die biologisch aktive Verbindung in der 3D-Struktur der Kinase einlagert. Diese Experimente haben das biologische Verständnis parasitärer Krankheiten verbessert.

Aufmerksamkeit erregten auch Rauhs Forschungsarbeiten über eine Kinase der Ackerschmalwand, einer unauffälligen Wegpflanze mit kleinen weißen Blüten. Sie ist das weltweit beliebteste Studienobjekt der Pflanzengenetiker, kein anderes Gewächs ist so gut untersucht. Man war sich deshalb auch sicher, bei einer Zwergvariante dieser Pflanze die Ursache für das mangelnde Wachstum zu kennen: Im Erbmateri-

der Pflanze hatte man bereits ein Gen für eine Kinase gefunden, das bei der kleinwüchsigen Züchtung offenbar defekt war. Die vermeintliche Erklärung leuchtete ein: Die defekte Kinase kann andere Proteine nicht durch ein Phosphat aktivieren, die Signalkette für das Wachstum ist zu schwach, die Pflanze gedeiht nur kümmerlich.

Doch was so plausibel klang, war schlichtweg falsch: Daniel Rauh und seine Arbeitsgruppe konnten nachweisen, dass weder die defekte, noch die normale Kinase ein Phosphat übertragen kann. In der dreidimensionalen Struktur wurde sichtbar, dass dem Protein dafür die Bindetasche fehlt. Das Zwerg-Gen kodiert also keine Kinase, sondern eine „Pseudokinase“, die Proteine offenbar auf andere Weise aktiviert. »Nach der Entdeckung von Fischer und

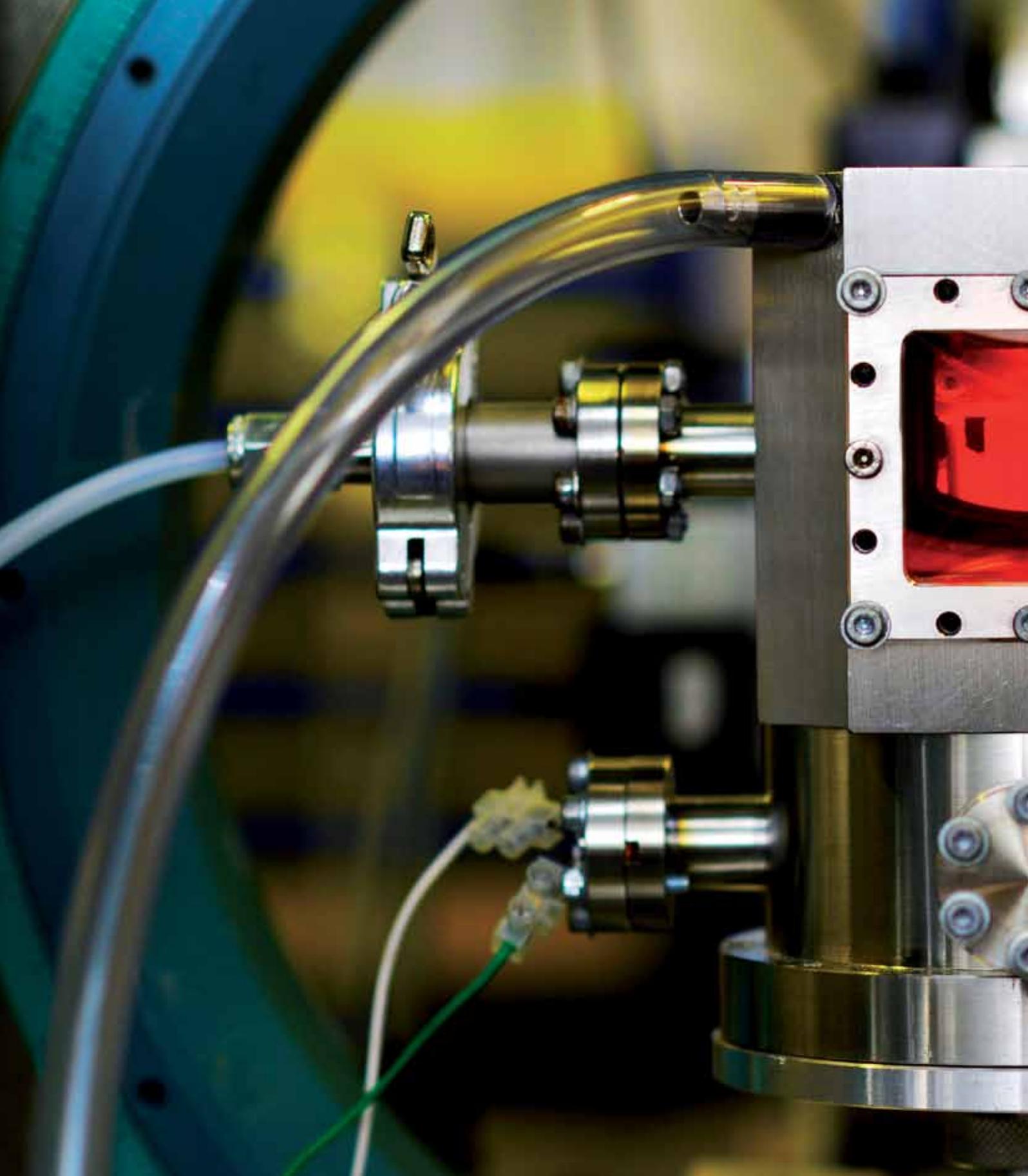
Krebs glaubte man, den Mechanismus der Kinasen verstanden zu haben«, sagt Daniel Rauh. »In Wirklichkeit aber haben wir die Komplexität ihrer Wirkung noch längst nicht voll durchdrungen.«

Mit der 3D-Struktur von Proteinen lässt sich also noch so manches Geheimnis der Natur aufdecken. Dennoch träumt Daniel Rauh schon von einem viel breiteren Ansatz: »Wenn wir uns die Struktur von einzelnen Proteinen anschauen, dann betrachten wir ein statisches Bild, einen Schnappschuss«, sagt er. »Um die Prozesse in einer Zelle zu verstehen, müssen wir jedoch die Dynamik der Strukturen beobachten und dabei auch die Interaktion zwischen verschiedenen Proteinen betrachten.« Bei diesem Ansatz ist die Strukturbio- logie nur noch Gehilfin. Das große Ganze heißt Systembiologie.

Eva Probst

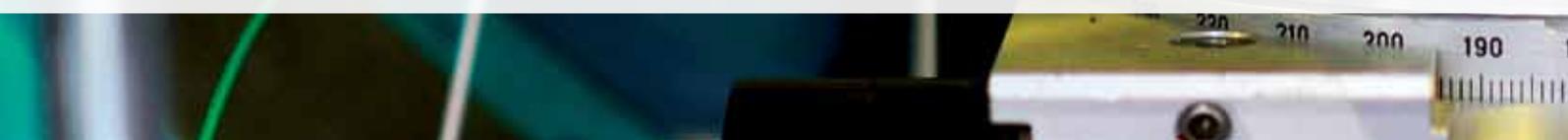
Die Synthese der Wirkstoffe ist aufwändig: Bei jeder Zwischenstufe muss geprüft werden, ob die Reaktion geklappt hat. Im Röhrchen geht es zur Analyse.

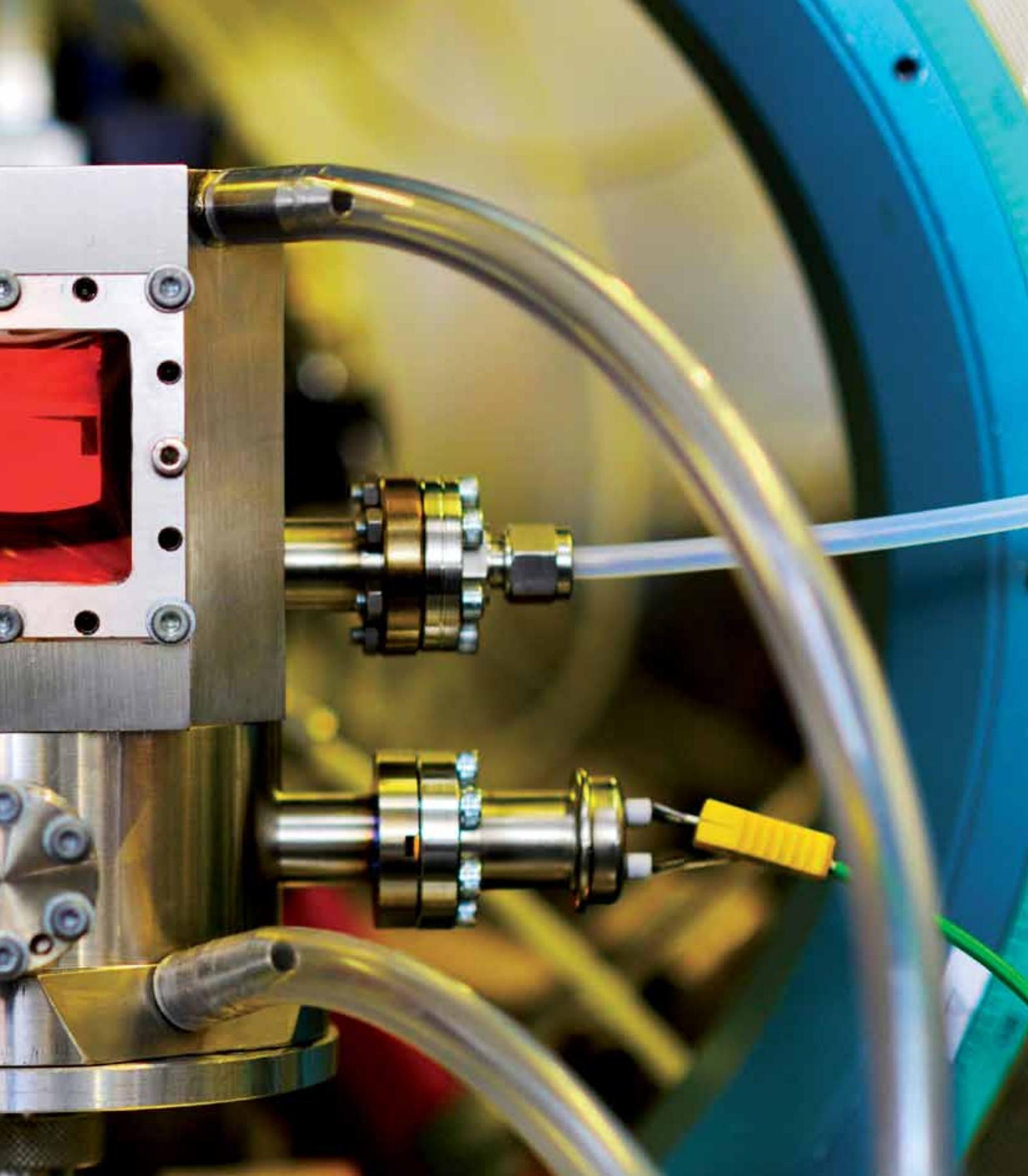




Mit *DELTA* zu den Grenzen

Mit dem Teilchenbeschleuniger lässt sich so gut wie alles untersuchen, vom Eiweiß





des Lebens

aus der Tiefsee bis hin zum Werkstoff für Weltraumkameras.





Zur Person

Beim Namen Metin Tolan denken viele sofort an Fußball, denn bundesweit bekannt wurde er mit seinen unterhaltsamen Berechnungen physikalischer Verhältnisse bei WM-Spielen. An der TU Dortmund ist der Professor für experimentelle Physik für den Teilchenbeschleuniger *DELTA* verantwortlich. Sein Studium absolvierte Metin Tolan zwischen 1984 und 1987 an der *Christian-Albrechts-Universität zu Kiel* (CAU). Dort erfolgte 2001 auch seine Habilitation. Im selben Jahr kam der Ruf an die TU Dortmund, wo Tolan Polymere, Flüssigkeiten und Biomaterialien mit Röntgenstrahlung erforscht.

Info

Die Dortmunder Elektronenspeicherringanlage *DELTA* ist der einzige Teilchenbeschleuniger seiner Art an einer deutschen Universität. Mit Hilfe der ovalen, mehr als 115 Meter langen Anlage werden geladene Teilchen auf Lichtgeschwindigkeit gebracht. Dabei entsteht stark gebündelte elektromagnetische Strahlung, sogenannte Synchrotronstrahlung. Diese besitzt viele unterschiedliche Wellenlängen – vom infraroten bis in den Röntgenbereich hinein. Mit ihrer Hilfe lässt sich die atomare Struktur vieler Stoffe sehr präzise untersuchen. Anders als beim Röntgen gibt es jedoch kein direktes Bild der Teilchenstruktur. Das Ergebnis lässt sich nur indirekt durch die Kombination verschiedener Messungen beobachten.

Rudi Assauer leidet an Alzheimer. Ein Millionenpublikum hat vor Monaten das Schicksal des Gelsenkirchener Fußballmanagers in den Medien verfolgt. Das Interesse ist groß, die Zahl der betroffenen Menschen wächst rasant. Das Rätsel um die Entstehung der Krankheit ist indes noch längst nicht gelöst. Forschung aus Dortmund könnte eines Tages einen kleinen Baustein zur Entschlüsselung liefern. »Durchaus denkbar«, ist Prof. Metin Tolan überzeugt. Dabei ist der Prorektor für Studium der TU Dortmund weder Mediziner noch Chemiker. Der Physiker leitet als einer von vier Direktoren das Zentrum für Synchrotronstrahlung, besser bekannt als *DELTA*. Dort beschäftigen sich Tolan und sein Team derzeit mit Proteinen. Die Forscher wollen unter anderem herausbekommen, unter welchen Bedingungen diese Bausteine des Lebens agglomerieren, das heißt verklumpen – ein Prozess, der sich auch im Gehirn von Alzheimerkranken abspielt.

Naturwissenschaftler werden von *DELTA* magnetisch angezogen

Die Proteinforschung ist ein Beispiel für aktuelle Projekte, die an der Dortmunder Elektronenspeicherring-Anlage (*DELTA*) laufen. Seit elf Jahren zieht die Forschungseinrichtung Nutzer aus Wissenschaft und Industrie magnetisch an. Physikerinnen und Physiker, Chemikerinnen und Chemiker, Biologinnen und Biologen und Ingenieurinnen und Ingenieure nutzen die hier erzeugte Synchrotronstrahlung für Experimente. Bis zu 100 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TU Dortmund und auswärtiger Einrichtungen arbeiten jedes Jahr an den sieben Messplätzen rund um den Speicherring. Rund 100 Diplom- und über 50 Doktorarbeiten sind hier bereits entstanden. Praktisch eingesetzt werden können die Forschungsergebnisse in der Medizin, Materialforschung oder Nanotechnologie.

»Eigentlich ist die Anlage nichts anderes als ein gigantisches Mikroskop, auch wenn sie anders aussieht«, erklärt Prof. Tolan. Auf dem Übersichtsplan, der im



Blick auf *DELTA*: Durch starke Magnete werden die geladenen Teilchen...



lchen in der Bahn gehalten.

Eingangsbereich der Forschungsanlage hängt, hat *DELTA* allerdings eher Ähnlichkeit mit der Dortmunder Rennbahn. Und tatsächlich ist das Oval eine hochmoderne Rennstrecke. Statt Pferden gehen hier allerdings Elektronen an den Start. In zwei Stufen werden die geladenen Teilchen fast auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigt, um dann tagelang in einer 115 Meter langen Stahlröhre zu kreisen. 2,4 Millionen Umläufe schaffen die Energiebündel pro Sekunde und beweisen bei jeder Runde die Richtigkeit von Einsteins berühmten Formeln über Geschwindigkeit, Raum und Zeit. »Was Sie hier sehen, ist angewandte Relativitätstheorie«, sagt Tolan, der seit 2001 Experimentelle Physik an der TU lehrt. Bei dem extremen Tempo senden die Teilchen extrem stark gebündelte elektromagnetische Strahlen ab – die sogenannte Synchrotronstrahlung.

Molekulare Tiefenforschung mit Synchrotronstrahlung

Als die Teilchenphysik noch in den Anfängen steckte, galt dieses Licht als störendes Abfallprodukt, weil es den Elektronen Energie entzog. Heute wird die Strahlung wie bei *DELTA* in über 50 Anlagen weltweit gezielt erzeugt. Denn die intensiven, scharf gebündelten Röntgenstrahlen können tief in die Strukturen von Festkörpern oder Flüssigkeiten vordringen, ohne sie zu zerstören. Das macht sie nach den Worten Tolans so wertvoll für Grundlagenforschung und praktische Anwendungen: »Wir können mit der Strahlung die genaue Anordnung von Atomen in Materialien oder die Reaktionen von Molekülen unter bestimmten Bedingungen untersuchen. Das ist letztlich der Schlüssel zum Verständnis ihrer Eigenschaften.«

Der Dortmunder Speicherring ist die kleinste von insgesamt vier Anlagen in Deutschland, aber die einzige, die an einer Universität angesiedelt ist. Das schafft gute Bedingungen für die Forschung, insbesondere auch für den Nachwuchs. Die Arbeitsplätze der Wissenschaftler liegen außerhalb der ein

Meter dicken Schutzwände aus Beton und Blei. 30 Arbeitswochen im Jahr läuft die Anlage - »dann allerdings rund um die Uhr und auf Hochtouren«, erklärt der 47-Jährige. Die restlichen Wochen muss die hochkomplexe Technik gewartet werden. Dutzende Magnete im Innern des Rings halten die rasenden Elektronen exakt in der Spur. Andere lenken sie gezielt ab, um die Strahlung nutzbar zu machen. Vorstellen kann man sich das wie bei einem Auto, das um die Kurve rast. Die Scheinwerfer erzeugen dabei einen Lichtfächer. Von diesem Fächer wird ein Teil durch Strahlrohre nach außen zu den Messplätzen, den sogenannten Beamlines, gelenkt. Egal, ob die Bündel dort auf Eisen oder Wasser treffen – das Prinzip der Untersuchung ist immer das gleiche: Gemessen werden die Reaktionen der Atome und Moleküle auf die Bestrahlung. Der Physiker kann das Ergebnis allerdings nicht auf den ersten Blick erfassen: »Anders als beim Röntgen bekommen wir kein direktes Bild über die Struktur der Teilchen, sondern müssen dieses aus den Messergebnissen erst noch zusammensetzen.«

Seit elf Jahren betreibt das Forschungszentrum Jülich bei *DELTA* bereits eine eigene Strahllinie am Beschleuniger. Aktuell untersuchen Wissenschaftler hier »einen ganzen Zoo an magnetischen Materialien«, wie Tolan es beschreibt. Mit Hilfe der Synchrotronstrahlen wollen sie herausfinden, wie viele einzelne Atome etwa von Eisen notwendig sind, um ein Bit zu speichern. Seit der Erfindung des Computers beschäftigt Chipentwickler in der ganzen Welt die Frage, die auch die Forscher aus Jülich antreibt: Wie können noch mehr Informationen auf noch kleinerer Fläche gespeichert werden? Der wirtschaftliche Nutzen liegt auf der Hand. Für Tolan ist dies deshalb eines der Forschungsgebiete mit »sehr großem Zukunftspotential«. Mit den Experimenten zu den sogenannten Spin-Eigenschaften kleinster Teilchen knüpfen die Jülicher Forscher an die Pionierleistung ihres berühmtesten Wissenschaftlers an: Peter Grünberg entdeckte Ende der 1980er Jahre, dass sich der elektrische Widerstand von

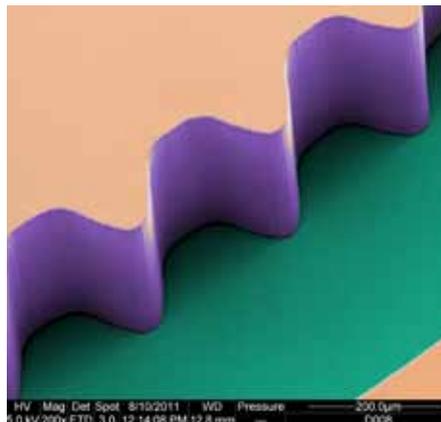
dünnen magnetischen Schichten stark durch äußere Magnetfelder ändert. Dieser sogenannte *GMR-Effekt* ermöglichte es später, die Speicherkapazität von Festplatten zu steigern. 2007 erhielt Grünberg für seine bahnbrechenden Forschungen gemeinsam mit dem Franzosen Albert Fert den Nobelpreis für Physik.

Einige Meter von der Jülicher Beamline entfernt haben sich Wissenschaftler der Universität Siegen und der Bergischen Universität Wuppertal einen Messplatz eingerichtet. Hier laufen zum Beispiel Experimente zur Langzeit-Lebensdauer von Stahl. Die atomare Struktur gibt Auskunft darüber, wie hart oder spröde der Werkstoff ist. Dieses Wissen kann letztlich zur Optimierung von Material dienen und im besten Fall Unfälle verhindern, die etwa durch Risse in sicherheitssensiblen Bauteilen wie Eisenbahnradsätzen entstehen.

Werkstoffe für Weltraumkameras und Eiweiße aus der Tiefsee

Um Präzision im Nanometerbereich geht es bei winzig kleinen Zahnrädern, die sich mit *DELTA*-Röntgenstrahlen herstellen lassen. Sie haben einen Gesamtdurchmesser von ein bis zwei Millimetern und feine Strukturen, die noch bis zu 100 Mal kleiner sind. »Solche Rädchen werden zum Beispiel in Präzisionsuhren eingesetzt«, erklärt Metin Tolan. Oder in kleinsten Getrieben, wie sie die Mainzer Firma *Micromotion* für Industrieroboter, Prüfmaschinen, medizinische Geräte oder auch Weltraumkameras herstellt. Mit den Röntgenstrahlen lässt das Spezialunternehmen in Dortmund im lithografischen Verfahren hochgenaue, dreidimensionale Negativformen fertigen. Computer steuern die Belichtung von beschichteten Siliziumscheiben. Die eingebrannte Struktur dient als Maske: Durch galvanische Abformung mit einer Legierung aus Nickel und Eisen entstehen daraus später die winzigen Rädchen. Auch kleinste,

hochempfindliche Beschleunigungssensoren, wie sie etwa in Airbags oder Handys zum Einsatz kommen, können mit Hilfe der Röntgen-Lithografie produziert werden. »Für die Massenproduktion ist diese Technologie allerdings viel zu teuer; hier geht es um Nischenanwendungen«, schränkt Professor Tolan ein.



Mit der Röntgenstrahlung von DELTA lassen sich auch mikromechanische Bauteile wie dieses Siliziumplättchen mit Zahnradstruktur fertigen.

Nicht Mikromechanik, sondern Biochemie ist die aktuelle Disziplin von Tolans Team. Die Wissenschaftler bestrahlen Proteidlösungen, die sie verschiedenen Temperaturen und unterschiedlich hohem Druck aussetzen. »Wir wissen heute zum Beispiel durch die Erforschung der Tiefsee, dass es sehr robuste Organismen gibt, die unter lebensfeindlichen Bedingungen existieren können«, beschreibt der Physikprofessor den Ausgangspunkt der Untersuchungen. Wie aber halten die Proteine in den Zellen dem enormen Druck der Wassermassen stand, ohne ihre Form zu verändern? Die Natur hat sich etwas Besonderes ausgedacht. Moleküle docken an die Eiweiße an und machen diese druckresistent. »Diesen Prozess können wir mit Hilfe der Synchrotronstrahlung sichtbar machen und untersuchen.«

Mit den Protein-Untersuchungen stoßen die Experten der TU Dortmund an die Grenzen des Lebens vor. Unter welchen Bedingungen ist Leben überhaupt

möglich? Der erklärte Science-Fiction-Fan Tolan dringt in seinen populären *Star-Trek*-Vorträgen immer wieder in die Weiten des Weltalls vor. Zur Anschauung greift er auch jetzt nach den Sternen – oder besser gesagt zum Jupitermond *Europa*, der mit einer 30 Kilometer dicken Eisschicht bedeckt ist; darunter vermuten Wissenschaftler ein Meer. Kleine grüne Männchen können die Synchrotronstrahlen dort nicht aufspüren. Für Tolan lassen die Experimente mit dem *DELTA*-Licht aber sehr wohl allgemeine Hypothesen über die Möglichkeit von außerirdischem Leben zu: »Trotz des hohen Drucks der Eisschichten könnten sich im Meer auf dem Jupitermond durchaus primitive Lebensformen entwickelt haben, denn alle anderen Voraussetzungen dafür liegen vor.«

Zurück zur Erde: Das Leben hier zu verstehen, bleibt für den Physikprofessor vorrangiges Ziel der Grundlagenforschung am Zentrum für Synchrotronstrahlung. »Zukunftsweisend und hochspannend«, findet er die Experimente seines Kollegen Prof. Shaukat Khan. Der Inhaber des Lehrstuhls für Beschleunigerphysik gehört ebenfalls zum Kreis der *DELTA*-Direktoren. An seiner Beamline hat er einen feinen Elektronenlaser installiert, der sehr kurze Impulse im Bereich von 50 Femtosekunden - milliardsten Teilen von Sekunden aussendet. Das Licht legt in dieser Zeit gerade mal eine Distanz zurück, die dem Durchmesser eines menschlichen Haares entspricht. Auf diese Weise können chemische Prozesse, die sich in sehr kurzen Zeitspannen abspielen, sichtbar gemacht werden. Für Tolan öffnen sich hier neue Tore in die Welt der Biochemie. Er erklärt den Quantensprung der Forschung am Beispiel eines Fußballspiels: »Bisher war es so, dass wir nur den Anstoß und das Ergebnis gesehen haben. Mit dem Laser können wir jetzt sozusagen das ganze Spiel verfolgen.« Rudi Assauer würde das sicher gefallen.

Christiane Spänhoff

Hochschulabsolventen (m/w)



Eine Wasserstoffanlage in Kanada für die Produktion von schwefelfreiem Kraftstoff planen, Koksofenbatterien in Argentinien modernisieren, eine Anlage zur Beseitigung von Treibhausgasen in Ägypten in Betrieb nehmen: Rund um den Globus bieten wir jede Menge Möglichkeiten, mit neuen Ideen die Zukunft zu prägen.

ThyssenKrupp Uhde zählt mit mehr als 2.000 gebauten Anlagen zu den weltweit führenden Ingenieurunternehmen in der Planung und im Bau von Chemie-, Raffinerie- und vielen anderen Industrieanlagen. Die Zuverlässigkeit und Innovationskraft unserer Hightech-Lösungen sichert unseren Kunden technischen Vorsprung und langfristigen Erfolg.

An über 20 internationalen Standorten erzielen wir mit dem Engagement von 5.600 Mitarbeitern rund 1,2 Milliarden Umsatz im Jahr. Wir suchen Menschen, die sich für technologische Herausforderungen begeistern – für „Engineering with ideas“.

Nur mit starken Mitarbeitern sind wir stark im Wettbewerb. Deshalb fördert ThyssenKrupp Uhde junge Nachwuchskräfte aus den Ingenieurwissenschaften und bereitet sie auf die Übernahme von Führungs- und Spezialistenaufgaben vor.

Nähere Informationen zu Ihren Einstiegsmöglichkeiten bei ThyssenKrupp Uhde finden Sie auf unseren Karriereseiten: www.uhde.eu/karriere.

ThyssenKrupp Uhde hat weltweit mehr als 5.600 Mitarbeiter und gehört innerhalb des ThyssenKrupp Konzerns zur Business Area Plant Technology. Schwerpunkte der Unternehmensaktivitäten sind die Planung und der Bau von Chemie- und Industrieanlagen in den Bereichen: Düngemittel, Elektrolysen, Gastechnik, Öl-, Kohle- und Rückstandsvergasung, Raffinerietechnik, organische Zwischenprodukte, Polymere und Synthesefasern sowie Kokerei- und Hochdrucktechnik.

Wir suchen Menschen, die sich für technische Herausforderungen begeistern – für „Engineering with ideas“.

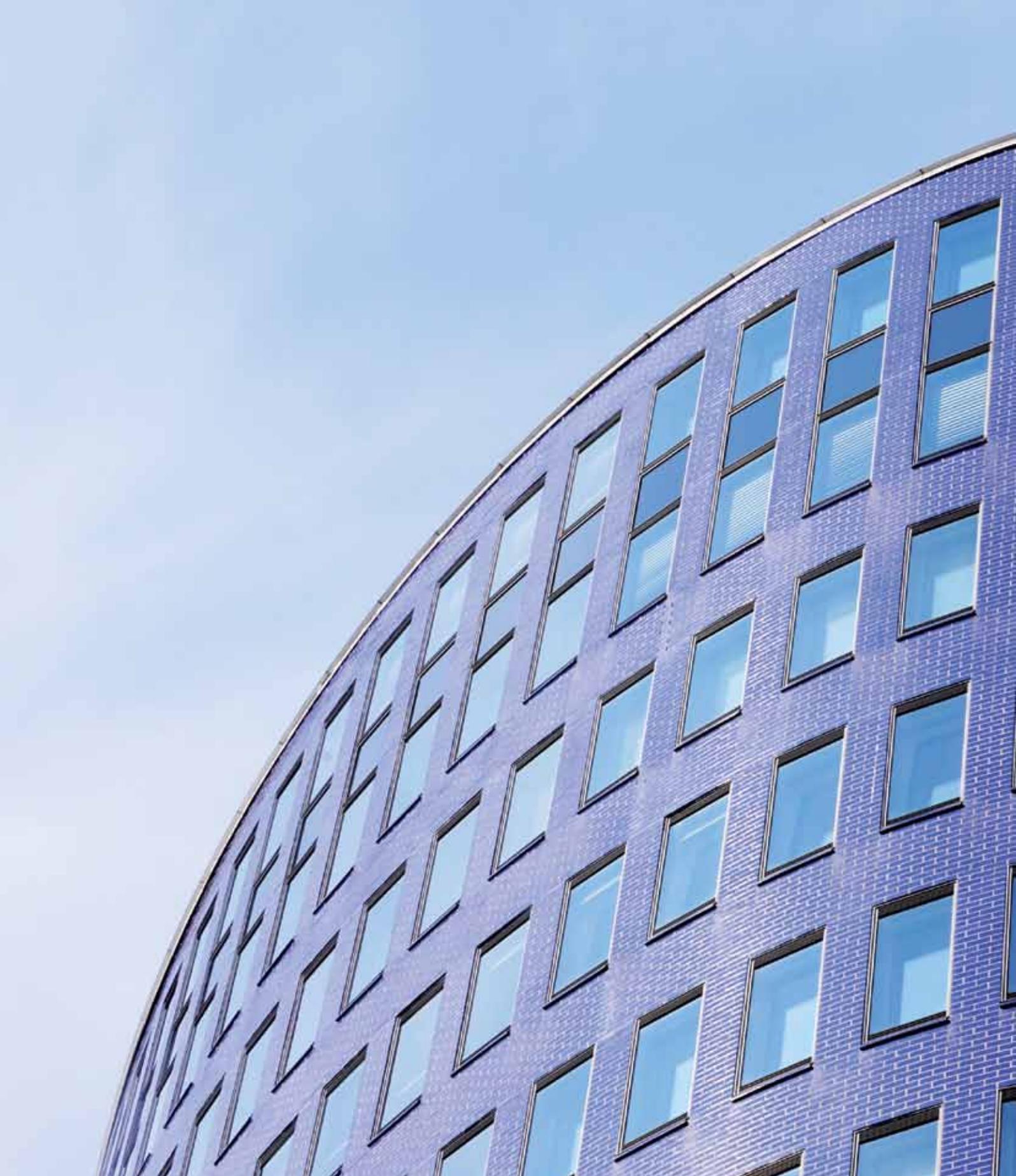
ThyssenKrupp Uhde GmbH
Friedrich-Uhde-Strasse 15
44141 Dortmund

www.uhde.eu

ThyssenKrupp Uhde



ThyssenKrupp



Erhellende Erfindung

Wie die Mikrostrukturtechnik Licht ins Leben bringt.





Im Düsseldorfer Spherion bleibt das Licht auch an trüben Tagen öfter als anderswo ausgeschaltet. Spezielle Fenster holen mehr Tageslicht in die Büros.

Das Arbeitsgebiet Mikrostrukturtechnik der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik beschäftigt sich mit der Herstellung hochpräziser Kunststoffstrukturen für die Mikrooptik und Mikrofluidik. Die derzeit aufregendste Entwicklung aber demonstriert Lehrstuhlinhaber Professor Andreas Neyer mit einer schlichten Taschenlampe. Ihr Lichtstrahl wird von einer transparenten Silikonplatte wie von Zauberhand in eine unerwartete Richtung gelenkt. Eingebaut in die Oberlichter von Fenstern können solche Platten Räume auf kostensparende, angenehme und gesunde Art mit mehr Tageslicht erhellen.

Licht ist Leben, heißt es. Spezielle Lampen gaukeln Zimmerpflanzen Tageslicht

vor, in Skandinavien sind Lichtduschen verbreitete Wellnessgeräte, sogar Ärzte setzen Licht als Therapie ein. Das natürliche Licht ist dabei allen künstlichen Systemen überlegen – und zudem umweltfreundlich.

Auf der Suche nach Kälte
wurde es heller

Scheint die Sonne, freut sich der Mensch. Tageslicht erfüllt die Menschen mit Energie, steigert die Laune, lindert psychische Leiden. Allerdings macht der Umgang mit dem Sonnenlicht Probleme. Ist es bedeckt, dämmrig oder dunkel, schalten wir das Kunstlicht ein, notgedrungen. Scheint aber die Son-

ne, werden Rollos herabgelassen und es geht ebenfalls das elektrische Licht an. Dank der neuen Technik kann sich das ändern. Moderne Lichtlenksysteme leiten das einfallende Tageslicht dahin, wo man es haben will. Der Großteil der Fenster kann verschattet werden, nur im oberen Bereich dringt das Licht ein und wird so geführt, dass es den ganzen Raum gleichmäßig erhellt. Niemand wird geblendet, die Lampe bleibt aus und die Stromrechnung niedrig.

Die Erfindung eines effektiven Lichtlenksystems an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund hängt mit einer Reihe von Zufällen zusammen. Denn eigentlich beschäftigte sich Andreas Neyer eher mit optischer Signalübermittlung

durch Platinen und Mikro-Chips mit integriert-optischen Lichtleitern als mit Tageslicht. Doch dann suchte der inzwischen emeritierte Dortmunder Physiker Professor Emmanuel Paschos ein effektives Kühlsystem für Solarmodule, um die Leistungsfähigkeit der Photovoltaik auch bei Wärme zu erhalten und sie für seine griechische Heimat nutzbar zu machen. Er dachte an Verdunstungskühlung und ein kapillares Wassertransportsystem, ähnlich dem von Bäumen.

Dazu wandte er sich an seine Kollegen von der Mikrostrukturtechnik, die tatsächlich in der Lage sind, durch mikrotechnische Kapillarstrukturen und Nanoporen in Kunststofffolien den Transpirationseffekt der Natur nachzubauen. Ein Ansatz, der sich nicht nur für Solarmodule in heißen Gegenden anbietet, sondern auch beim Thema Gebäudekühlung interessant schien.

So wurden auch die Architekten auf das Potenzial der Mikrostrukturtechnik aufmerksam. Professor Helmut Müller, der an der TU Dortmund 16 Jahre lang den Lehrstuhl Klimagerechte Architektur der Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen innehatte und sich seit Jahrzehnten mit dem Thema Tageslichtlenkung beschäftigt, besitzt ein Patent für ein optisches Kunststoffpro-

fil, das einfallendes Sonnenlicht unter die Decke eines Raumes umlenkt, um von dort diffus gestreut den Raum zu beleuchten. Die Erfindung wird bereits kommerziell unter dem Produktnamen *LUMITOP* genutzt. Das Düsseldorfer Geschäftsgebäude *Spherion* beispielsweise spart mit dieser innovativen Ausstattung bis zu 30 Prozent der für die Beleuchtung aufgewendeten Energiekosten. Wo sonst vor allem im Sommer die Rollos herabgelassen und die Lampen eingeschaltet wurden, hält nun unter die Decke gelenktes Licht den Raum angenehm hell, auch wenn ein Großteil der Fenster durch von unten nach oben zu bewegendes Rollos verdunkelt bleibt.

Doch die Herstellung solcher Fenstersysteme ist aufwendig. Die zwölf Millimeter dicken Plexiglas-Profile liegen übereinander gestapelt zwischen den beiden Scheiben eines speziell angefertigten Isolierglases – zu breit für die Standard-Isolierverglasung. »Sie müssen quasi von Hand eingelegt werden«, sagt Neyer. Das breite Innenleben aus Plexiglas macht die Scheibe nicht nur schwer, sondern auch teuer, denn jedes einzelne Fenster ist eine Sonderanfertigung.

Die »Marktdurchdringung«, so der Ingenieur, ließ dementsprechend zu wünschen übrig. Um die Erfindung

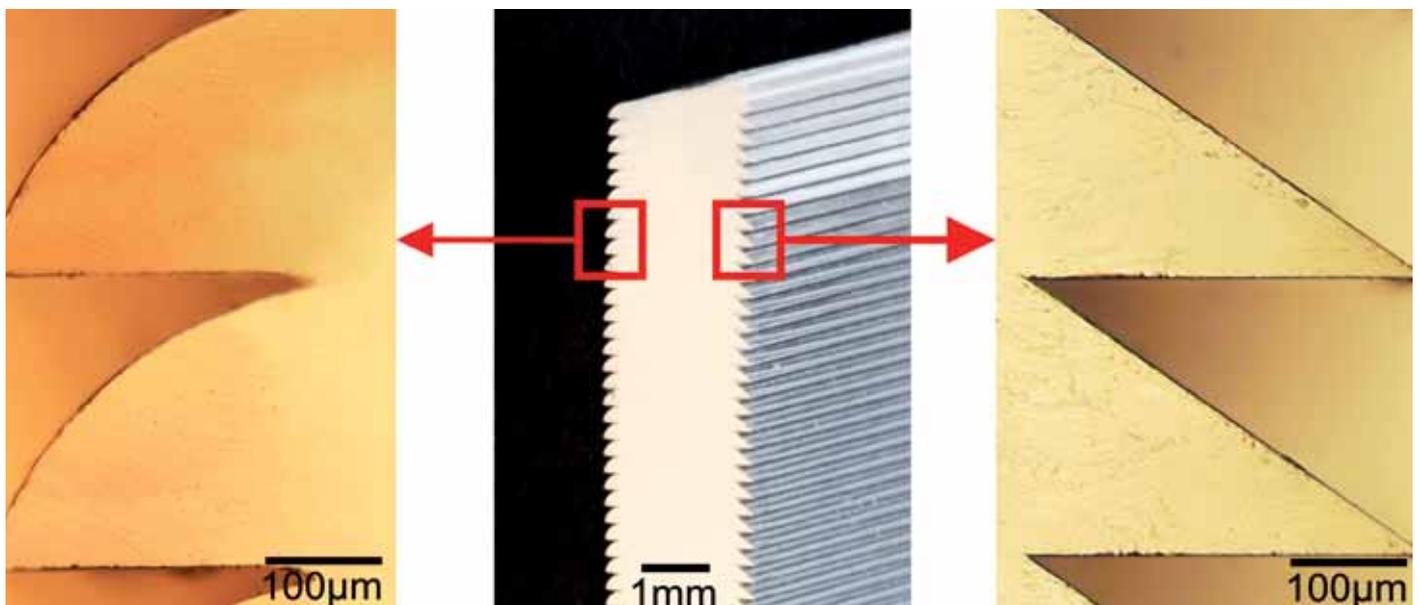
praktikabler und günstiger zu machen, musste die Lichtlenkung auf kleinerem Raum stattfinden. Flach und platzsparend, „mikro“ also. Und damit kam Professor Neyer ins Spiel.

Mikrolinsen holen die Sonne ins Haus

Der Dortmunder Mikrotechnologe entwickelt eine inzwischen patentierte Methode, Tageslicht optimal auszunutzen – auch für Raumbereiche, die weit vom Fenster entfernt liegen. Seine auf linsen- und prismenförmigen Strukturen beruhende Erfindung steht kurz vor der Serienreife.

Eingebaut im Zwischenraum von Standard-Doppelglasfenstern lenkt das System Sonnenlicht mit einem Wirkungsgrad von 70 Prozent so um, dass die Raumdecke beleuchtet wird und so als diffuse Lichtquelle dient, die die Helligkeit verteilt – blendungsfrei und harmonisch. Prismen hatten zuvor bereits Freiburger Wissenschaftler benutzt, um Licht mikrostrukturell umzulenken. Das funktioniert aber nicht optimal. Die Dortmunder stellten daraufhin Berechnungen an, die mit einem Zusammenspiel von Linsen und Prismen arbeiteten. Simulationen am Computer

Für die optimale Umlenkung des Lichts sorgen Linsen auf der Vorderseite (links) und Prismen auf der Rückseite des Fensters (rechts).





Zur Person

Prof. Dr.-Ing. Andreas Neyer, geboren 1950 in Ibbenbüren, studierte an der TU Dortmund Physik und promovierte 1982 im Fachbereich Elektrotechnik der FernUniversität Hagen mit einer Arbeit über elektrooptische Modulatoren. Von 1982 bis 1990 war er Assistent, von 1990 bis 1994 Privatdozent für optische Informationstechnik an der Fakultät für Elektrotechnik der TU Dortmund am Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik. Seit Dezember 1994 leitet er das neu eingerichtete Arbeitsgebiet Mikrostrukturtechnik der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik. Schwerpunkt seiner Forschungsarbeiten ist die Technologieentwicklung zur Herstellung mikrostrukturierter Kunststoffteile für Anwendungen in der Mikrooptik und Integrierten Optik sowie in der Mikrofluidik. Er ist als Erfinder an 23 Patenten bzw. Patentanmeldungen beteiligt.

lieferten vielversprechende Ergebnisse. Auf der Vorderseite der Lichtlenkplatte nehmen Linsen das einfallende Licht auf und bündeln es. Dadurch kommt es zu einer winkelmäßigen Verteilung, was letztlich zu einer homogenen und diffusen Ausleuchtung führt. Die Lichtumlenkung erfolgt zum einen an der planen Linsenunterseite und zum anderen an den Prismenflächen auf der Rückseite der Platte.

Auf diese Weise verteilt sich das Licht gleichmäßig und wird optimal ausgenutzt. Am Aachener IPT (*Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie*) lässt sich Neyer eine Metallform für einen aus Silikon gegossenen Prototyp fräsen. Die geschmeidig weiche Platte weist auf der Vorderseite winzige wellenartige Strukturen auf – die Linsen, auf der Rückseite sitzen die Prismen wie kleine Zacken. Mit bloßem Auge lässt sich lediglich eine Art Riffelstruktur erkennen, die Wirkung aber lässt sich nicht übersehen: Der Lichtstrahl geht nicht wie erwartet glatt durch die Silikonscheibe, sondern wird nach oben geführt. Ein breiter Lichtstreifen erscheint am oberen Rand, darunter dringt nur ein schwacher Schimmer durch. Beide Oberflächen zusammen führen zu der gewünscht starken Ablenkung des Lichts.

»Die Umlenkeffizienz liegt auf hohem Niveau«, sagt Neyer. Die Versuche mit diesem Prototypen bestätigten die Berechnungen der Computersimulationen. Etwa 70 Prozent des Lichts strahlen in die gewünschte Richtung – bei den kommerziellen LUMITOP-Profilen sind es gerade einmal 45 Prozent. »Wir erzielen einen um mehr als 20 Prozent höheren Wirkungsgrad.«

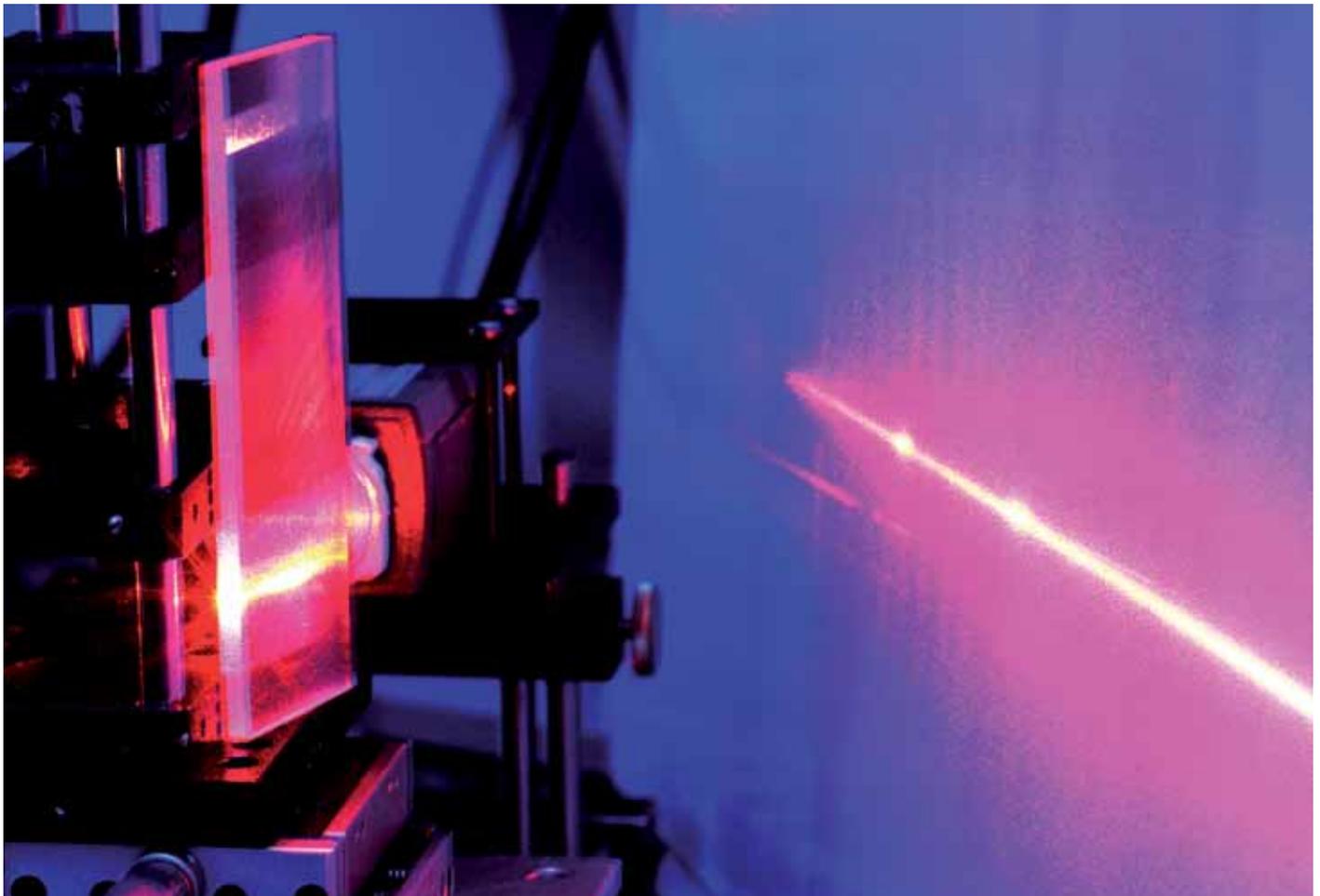
Für Nutzer bedeutet das eine gleichmäßige Ausleuchtung über mehrere Meter Raumtiefe. Und nicht nur das. Die vier bis fünf Millimeter dünne Plexiglasscheibe passt in eine herkömmliche Doppelverglasung; der Massenproduktion steht also nichts im Wege. Die zusätzliche bessere Wärmedämmung ei-

ner solchen Dreifachverglasung könnte als weiteres Verkaufsargument dienen.

Die Licht-Umlenkung durch die Spezialfenster funktioniert also wie gewünscht. Was aber, wenn die Sonne im Tagesverlauf wandert und jahreszeitlich bedingt ihren Stand ändert? »Der mittlere Sonnenstand liegt bei 45 Grad. Unser System funktioniert im Bereich zwischen 15 und 65 Grad, das heißt, der allergrößte Teil der Sonnenstände wird erreicht«, sagt Neyer. Allerdings machen die Mikrostruktur-Fenster auf der Nordseite eines Gebäudes nicht allzu viel Sinn. Meist werden die leicht milchig erscheinenden Oberlichter trotzdem rundherum eingesetzt, »der Einheitlichkeit wegen«, so Neyer. Schließlich können sich Bauherren und Architekten mit der zukunftsweisenden Technik sehen lassen, denn energiesparende Bauweise gilt unter anderem als Statussymbol. Und bei öffentlichen Gebäuden, bei Schulen oder Verwaltungen, legen Auftraggeber großen Wert auf die Energiebilanz. Sie nutzen innovative Technologien, um ihrer Vorbildfunktion im Bereich Umwelt- und Ressourcenschonung gerecht zu werden. Doch die Möglichkeit, hintere Raumbereiche mit natürlichem Licht zu fluten, bietet noch andere faszinierende Perspektiven. Eine freundliche, angenehme Helligkeit könnte die Menschen aktivieren und zufriedener machen. »Das müsste doch jeden sofort überzeugen«, sagt der Erfinder. Auch Museen mit empfindlicher Kunst und Gewächshäuser böten dankbare Einsatzbereiche für die Entwicklung aus Dortmund.

Die Glashersteller stehen
in den Startlöchern

Die ersten Muster für die industriell gefertigten Lichtlenkfenster sollen in Kürze vorliegen. »Die Herstellung an sich ist nicht teuer, kostspielig ist das Werkzeug«, sagt Neyer. Die Strukturen im Größenbereich von 200 bis 500 Mikrometern, also einem Bruchteil von



Im Labor wird die Lichtumlenkwirkung eines kleinen Plattenmusters mit Hilfe von Laserlicht vermessen.

einem Millimeter, müssen sehr genau mit einem Diamanten gearbeitet werden. Die Firma Jungbecker Optics aus Olpe arbeitet derzeit an dem passenden Arbeitsgerät. Neyer: »Beispielsweise Platten in Fenstergröße mit Mikrostrukturen ausrüsten – das kann nicht jeder.«

2009 weckten Neyer und sein Team mit einer ersten 1,50 mal 0,50 Meter großen Lichtlenkplatte großes Interesse. »Energieeffizienz und Tageslicht ist ein Riesenthema.« Die Glashersteller stehen in den Startlöchern. Die Spezialscheiben im Dreifachverbund könnten elegant als Oberlicht eingesetzt werden oder als komplette Scheibe, die nur im oberen Teil die entsprechende Struktur aufweist. Professor Neyer träumt davon, seine Prismen und Linsen auf Folie

zu prägen, damit auch besondere Fensterformate oder gekrümmte Scheiben ausgerüstet werden können. »Das ist aber noch schwierig, weil Strukturen von einem halben Millimeter zu dick sind für eine präzise Folienprägung. Dafür gibt es noch nicht die passende Fertigungstechnologie.«

Allerdings spinnt der 62-Jährige bereits an einer anderen Weiterführung seiner Lichtlenk-Idee: Transparente Plexiglasplatten, in die seitlich LED-Licht eingekoppelt ist. Das Licht wird in den Platten durch Totalreflexion geleitet und einseitig durch entsprechend geformte Mikrostrukturen abgestrahlt. »Die transparenten Platten koppeln nur auf einer Seite Licht als gerichtetes Lichtband aus«, so Neyer. Solche Scheiben ließen sich als extrem flache Leuchten oder

zum Beispiel als optisch schaltbare Trennwände einsetzen: Bei ausgeschaltetem Licht wären sie durchsichtig, bei eingeschaltetem undurchsichtig. Unerwartete Möglichkeiten ergäben sich durch diese energiearme Technik auch bei der Straßenbeleuchtung oder bei leuchtenden Werbeflächen an Gebäuden: Das Licht könnte gezielt dahin gelenkt werden, wo man es braucht bzw. sieht: auf dem Boden, und nicht am Nachthimmel, wo Lichtverschmutzung Insekten, Vögel und Fledermäuse irritiert. Die Möglichkeiten begeistern den Wissenschaftler – und die Kunstszene. Denn die Kombination von Lichtlenkelementen mit Linsen und Prismen mit einer seitlichen Einkopplung von LED-Licht in die Platten erzeugt faszinierende dreidimensionale Lichteffekte.

Susanne Riese



Strukturwandel macht

»Nach oben ist noch Luft«, findet Heinz Günter Holtappels vom Institut



Schule

für Schulentwicklungsforschung (IFS) der TU Dortmund.



Info

Am Dortmunder Institut für Schulentwicklungsforschung laufen zum Thema Ganztagschule zurzeit drei Projekte:

Die *Studie zur Entwicklung von Ganztagschulen (StEG)* ist ein Kooperationsprojekt mit der Uni Gießen, dem Deutschen Jugendinstitut und dem Deutschen Institut für internationale pädagogische Forschung in Frankfurt. Die Studie läuft länderübergreifend schon seit Ende 2004 und wurde jüngst um weitere vier Jahre verlängert. Mit ihr wollen die Forscher die Schulentwicklung und Organisation von Ganztagschulen im Primar- und Sek1-Bereich beschreiben und die Qualität des Bildungsangebots, die Schülerteilnahme und Wirkungen untersuchen. *StEG* wird gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung sowie des Europäischen Sozialfonds.

Im Projekt *Ganz In – Mit Ganztage mehr Zukunft* geht es um die modellhafte Entwicklung von 31 Ganztagsgymnasien in NRW. Das Projekt läuft seit Ende 2009 sechs Jahre lang und kann auf zehn Jahre ausgeweitet werden. Die Stiftung Mercator, das Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW sowie die Ruhr-Universitäten fördern das Projekt mit knapp 10 Millionen Euro. Das IFS unterstützt die beteiligten Gymnasien bei der Entwicklung des Ganztagsbetriebs und in der Unterrichtsentwicklung durch die Kooperation mit den Fachdidaktiken.

Ideen für mehr! Ganztägig lernen ist ein bundesweites Schulentwicklungsprogramm, das das IFS schon seit 2005 wissenschaftlich unterstützt. Eine zentrale Aufgabe besteht darin, Forschungsbefunde zum Thema praxisnah aufzubereiten. Darüber hinaus konzipiert das IFS Veranstaltungen oder Fortbildungen (www.ifs-ganztage.de).

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Schullandschaft deutlich verändert, insbesondere durch die Angebote von Ganztagschulen. Am Institut für Schulentwicklungsforschung begleitet und erforscht Prof. Heinz Günter Holtappels den Strukturwandel. Doch obwohl bereits viel getan wurde, sieht der Dortmunder Erziehungswissenschaftler noch einige Probleme im deutschen Schulsystem.

Herr Holtappels, was sind im Schulsystem aus Ihrer Sicht die dramatischsten Veränderungen der jüngsten Zeit?

Die aktuelle Situation ist geprägt von zwei Entwicklungen. Zum einen wurde die Schulzeit an Gymnasien verkürzt auf acht Jahre, ohne dass die Curricula ausreichend angepasst wurden. Es wird nun in weniger Zeit gleich viel Lernstoff

verabreicht. Diese Systemreform hatte überwiegend ökonomische Gründe: Die Schüler sollen eher in den Beruf.

Es ging aber doch auch darum, die Schulzeiten europaweit anzugleichen...

Ja, es wurde mit Wettbewerbsnachteilen argumentiert – doch die haben wir ganz woanders. Wir haben im internationalen Vergleich zu wenig Schüler mit gehobenen Abschlüssen und am unteren Ende zu große Risikogruppen.

Die zweite große Veränderung ist der Ausbau der Schulen zu Ganztagschulen, angestoßen durch das Investitionsprogramm *Zukunft Bildung und Betreuung* noch unter der Regierung Schröder. Die Länder bekamen eine Finanzspritze für den Aus- und Umbau und die Einrichtung der Schulen. Die laufenden

Regelmäßig Mittagessen mit den Schulfreunden: Standard in der Ganztagschule



Kosten müssen Länder und kommunale Schulträger aus ihrem Etat finanzieren. Dennoch setzen sich die Ganztags-schulen nach und nach durch, in allen Bundesländern. Vor dem Jahr 2000 hatten weniger als zehn Prozent der Schulen in Deutschland einen Ganztagsbetrieb, mittlerweile sind es etwa die Hälfte. In NRW ist mit über 90 Prozent besonders der Grundschulganztags ausgebaut, allerdings als offenes Modell: Eltern entscheiden, ob ihre Kinder auch nachmittags in der Schule bleiben und zusätzliche Lerngelegenheiten erhalten.

Und Sie begleiten diese Entwicklung.

Ja, den Ausbau der Ganztags-schulen beobachte ich seit mittlerweile 20 Jahren. Aktuell haben wir am Institut drei Projekte dazu laufen: Erstens die Studie zur Entwicklung von Ganztags-schu-

len (StEG), bei der wir die Entwicklung und Organisation von Ganztags-schulen sowie den Zusammenhang von Angebotsqualität, Schülerpartizipation und Wirkungen untersuchen. Zweitens ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt namens *GanzIn*. Dabei geht es um die Entwicklung von Ganztags-gymnasien. Und drittens ein Unterstützungsservice für die Multiplikatoren im Ganztagsbereich, bei dem wir die Ergebnisse der Forschung verständlich für die Praxis umsetzen. (siehe Infokasten links)

Waren Sie von Anfang an vom Ganztags-schulmodell überzeugt?

Ja, aber ich bleibe es nur, insoweit die empirischen Ergebnisse eine höhere Schulqualität zeigen. Ich glaube, dass Ganztags-schulen im Prinzip humane und wirksame Schulen sind, dass sie

Lernkultur und Schulerfolg verbessern können – wenn sie ein fundiertes Schulkonzept haben. Daher versuchen wir, Gelingens- und Misserfolgsbedingungen zu identifizieren. Mit Ganztags-schulen kann mehr erreicht werden, als im Moment schon empirisch nachweisbar ist. Wenn die Bedingungen stimmen, wenn sich mentale Haltungen in den Lehrerkollegien und die Organisations- und Lernkultur verändert haben.

Gymnasien müssen sich vermutlich am stärksten verändern, wenn sie Ganztags-schulen werden wollen ...

Ja, daher zielt unser Projekt *GanzIn* auch darauf ab, die Lernkultur an Gymnasien zu verändern. Gymnasien sind mitunter eine Bastion für die traditionelle Kultur, für instruktiven, lehrerzentrierten Unterricht. In Gymnasien wurde lange Zeit weniger Wert darauf gelegt, die Schüler zu aktivieren, Unterrichtsmethoden, Lerninhalte und Aufgaben für unterschiedliche Schülergruppen zu differenzieren. Das wollen wir durch schulinterne Fortbildung verändern. Das Ziel ist, die Kooperationskultur im Kollegium zu stärken oder erst einmal zu etablieren, denn der typische Lehrer hat Teamarbeit oft nicht gelernt und erfahren. Außerdem arbeiten unsere Fachdidaktiker mit den Kollegen an den Modell-Gymnasien, um den Unterricht weiterzuentwickeln und Lerngelegenheiten auch außerhalb der Unterrichtsstunden zu entwickeln. Der Nachmittag soll weder mit weiterem Unterricht vollgepackt werden, noch sollen nachmittags als Kontrastprogramm zum Unterricht nur reine Freizeitangebote laufen.

Sondern?

Aus dem Unterricht heraus könnten Fragen und Probleme entwickelt werden, denen man dann in Erkundungen, Projekten, Experimenten weiter nachgeht. Noch ist das Gymnasium vielerorts darauf nicht gut vorbereitet. Unsere Modell-Gymnasien in NRW lassen sich aber stark darauf ein. Es geht nachmittags um eine möglichst individuelle Förderung der Schüler und darüber hinaus um spezifische Lernziele, die jede Schule für sich definiert. Bei der



einen Schule liegt der Fokus vielleicht auf dem Erwerb von Schlüsselkompetenzen, eine andere fokussiert auf soziales oder interkulturelles Lernen.

Was ist in Ganztagschulen noch anders?

Ein Ziel der Ganztagschule ist es auch, Hausaufgaben abzuschaftern, weil nicht alle Eltern in der Lage sind, ihre Kinder dabei zu unterstützen. Hausaufgaben manifestieren ungleiche Bildungschancen, zudem waren sie für den Lernprozess noch nie sehr produktiv. Es ist viel besser, nach Niveau gestaffelte und kreative Aufgaben zu stellen, anstatt die Schüler nur Stoff wiederholen und üben zu lassen. Wenn wir mehr Bildungsabhängiger mit höheren Abschlüssen wollen, müssen wir die Schüler beim Lernen in der Schule besser unterstützen.

Und das funktioniert grundsätzlich im Ganztags besser?

Nur, wenn die Angebote hohe Qualität haben – und wenn die Lernenden sie auch besuchen. Und das ist leider nicht überall der Fall. Unsere StEG-Studie zeigt, dass die untersuchten Ganztagschulen zwar alles anbieten, was erziehungswissenschaftlich zur Konzeption von Ganztagschulen gehört: differenzierten Unterricht, fachübergreifende Lernangebote, erweiterte Lernmöglichkeiten, Möglichkeiten des sozialen Lernens, Demokratielernen, Freizeitangebote. Aber nur maximal die Hälfte der Schüler besucht im Durchschnitt überhaupt den Ganztagsbetrieb. Unter ihnen nutzt nur ein Viertel die Förderangebote. Und nur ein Drittel nimmt an der Hausaufgabenzeit teil. Stattdessen suchen sich die Schüler Kurse aus, die ein Kontrastprogramm zur Schule bieten, etwa sportliche oder musische Angebote.

Was bedeutet das?

Das bedeutet, dass eintreten könnte, was in den 1970er Jahren schon in Studien zu den Gesamtschulen deutlich geworden ist: Für Kinder im unteren Leistungssegment, auch für Kinder aus unteren sozialen Schichten ist die



Auch konzentrierte Schüler profitieren von Förderkursen am Na...

Ganztagschule ein Gewinn. Aber im mittleren und gehobenen Leistungsbe- reich profitieren die Schüler wenig bis gar nicht, wenn der Ganztags nicht auch kognitiv-fachliche Bereiche bedient. In Tests schneiden Halbtagschüler häufig besser ab, weil das außerschulische Lernen für sie am Ende profitabler ist. Das ist kein Wunder, wenn der Ganztags kaum gezielte Lernmöglichkeiten vor- sieht. Natürlich sind Sport, Spiel und musische Angebote auch sehr wertvoll. Aber man kann ja das eine tun und muss das andere nicht lassen.

Gibt es denn Ergebnisse, die hoffen las- sen?

Eines unserer Ergebnisse lautet: Ganz- tagschüler bleiben seltener sitzen. Wir



Zur Person

Prof. Heinz Günter Holtappels (Jah- gang 1954) ist einer der ange- sehensten Wissenschaftler auf dem Gebiet der Schul- und Schulentwick- lungsforschung. Schon in seiner Ha- bilitation 1994 beschäftigte er sich mit dem Thema „Ganztagschule und Schulöffnung - Perspektiven für die Schulentwicklung“. Im IFS arbei- tete er bereits von 1985 bis 1996. Seit 2001 forscht und lehrt er als Profes- sor an der TU Dortmund in der Fa- kultät Erziehungswissenschaft und Soziologie. Am Dortmunder Institut für Schulentwicklungsforschung arbeitet er zu den Schwerpunkten Schultheorie, Schul- und Lernorga- nisation, Sozialisation, Schulent- wicklung, Schul- und Schulentwick- lungsforschung über Schulqualität und Innovationsprozesse, Bildungs- planung und Evaluation, Organisati- onsentwicklung und schulbezogene Beratung.



chmittag.

Planungsfähigkeit. Es reicht auf jeden Fall nicht aus, die Schulstrukturen von oben zu verändern, wenn sich die Einsichten und die Schulkulturen nicht mit ändern. Und die wichtigste Einsicht für Bildungsprozesse lautet: Schüler sind unterschiedlich und brauchen differenzierte Förderung. Zahlreiche Lehrer glauben an das Ideal der homogenen Klasse – doch die hat es nie gegeben und wird es künftig noch weniger geben. Das Ziel lautet, auch Schüler mit Lernschwierigkeiten, mit Handicaps oder sonderpädagogischem Bedarf zu fördern und zu integrieren. Der Strukturwandel hin zu Ganztagschulen gibt Anlass, über die Lernkultur von Schule grundlegend nachzudenken. Er führt zu der Frage, mit welchen Methoden und Lernaktivitäten man Schüler zu mehr Lernerfolg bringen kann.

Wagen Sie doch bitte einmal einen Blick in die Zukunft: Wie sieht das Schulsystem 2030 aus?

Hauptschulen wird es 2030 nicht mehr geben, die Realschule gerät unter Druck. Und der Weg zum Ganztagschulsystem ist ebensowenig aufzuhalten wie integrierte Schulformen, das zeigt die enorme Entwicklung. Neben dem Gymnasium werden sich auf dem zweiten Gleis verschiedene Schulformen tummeln. Eltern tendieren jedoch zu Schulformen, bei denen die Option auf alle Bildungsgänge und –abschlüsse offen bleibt. Man hätte neben das Gymnasium, das man wegen seiner Akzeptanz nicht abschaffen kann, gleichberechtigt die Gemeinschaftsschule setzen müssen. Das wäre die beste Schulform für längeres gemeinsames Lernen. Viele Schulformen nebeneinander kosten uns eine Menge Geld, das anderswo gebraucht wird. Kostenträchtig ist es auch, kleine Schulen zu erhalten – in mittelgroßen Systemen kann man deutlich mehr an Breite anbieten, z.B. attraktivere Wahlkombinationen im Ganztags und in der Oberstufe. Empirisch erweisen sich große Schulen in der Qualität übrigens als nicht schlechter gegenüber kleinen Schulen.

Katrin Pinetzki

fanden zudem eine höhere Lernmotivation und etwas bessere Noten als bei Halbtagschülern. Und wir stellten bei Ganztagschülern weniger abweichendes Verhalten fest, also weniger Regelverstöße. Die Unterschiede sind relativ klein – aber sie sind kein Zufall mehr.

Ist der offene Ganztags nicht ein etwas halbherziges Modell? Der Vormittagsunterricht muss sich ja nicht zwingend verändern...

Im offenen Modell ist es für die pädagogische Konzeption in der Tat ein Nachteil, dass ein Teil der Schüler mittags geht. Dadurch kann die Schule den Schultag nicht lern- und schülergerecht rhythmisieren. Die Elternakzeptanz ist

hier für Veränderungen entscheidend. Gerade in Süddeutschland ist der Gedanke noch stark verbreitet, dass die Kinder nachmittags in die Familien gehören.

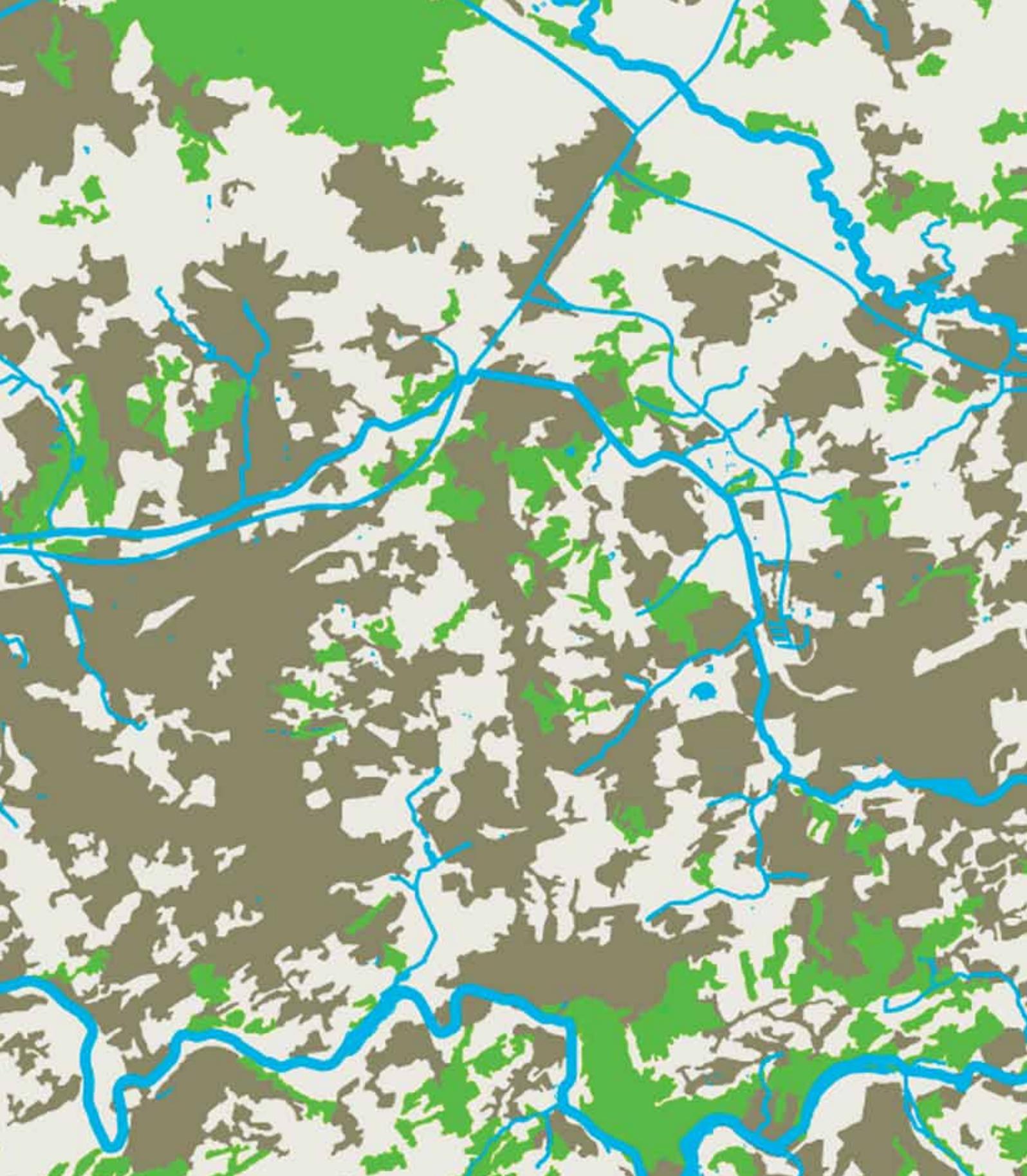
Wie müsste eine Ganztagschule aussehen, von der alle Schüler profitieren?

Ich bin überzeugt, dass jede Schule in dem vorgegebenen Rahmen ihr eigenes Konzept finden muss, aufbauend auf den Lernbedürfnissen der eigenen Schülerschaft. Es gibt eine Reihe an Schlüsselkompetenzen, die quer zu den Fächern liegen und die im Halbtags bislang fast immer zu kurz kommen, etwa Organisations- und Methodenkompetenzen, kommunikative Fähigkeiten, Medienkompetenz, Analyse- und



Die Vermessung des Ruhrge

Den wahren, extrem vielschichtigen Charakter des Ruhrgebiets zeigt ein besonderes



biets

kartographisches Projekt.

Was ist das eigentlich – das Ruhrgebiet? Generationen von Stadt- und Regionalplanern haben sich daran abgearbeitet, die Eigenheiten der Region zwischen Kamp-Lintfort und Hamm, zwischen Ruhr und Lippe zu beschreiben. Kaum zu glauben, dass es noch Diskussionsbeiträge zu diesem Thema gibt, die wirklich überraschen. Ein Forscherteam um die Dortmunder Architektin und Stadtplanerin Prof. Christa Reicher hat die Region kartografiert. Das klingt erst einmal wenig innovativ. Doch die Themenkarten, die 2011 in der Ausstellung *Schichten einer Region* im *Dortmunder U* präsentiert wurden, zeigen das Ruhrgebiet, wie man es noch nie gesehen hat. Sie zeigen die Strukturen einer einzigartigen Region.

Die Idee zu dem Projekt entstand im Anschluss an eine Veranstaltungsreihe über städtische Transformationspro-

zesse. Ein Referent präsentierte ein städtebauliches Porträt der Schweiz; Kartenstücke, die verschiedene Analysen und Szenarien des Landes beleuchteten. »Die Karten haben die Zuhörer völlig fasziniert. Nach dem Vortrag entwickelte sich unter einigen Kollegen die Idee: Braucht es ein solches Kartenwerk nicht auch mal für diese Region?«, erzählt Christa Reicher.

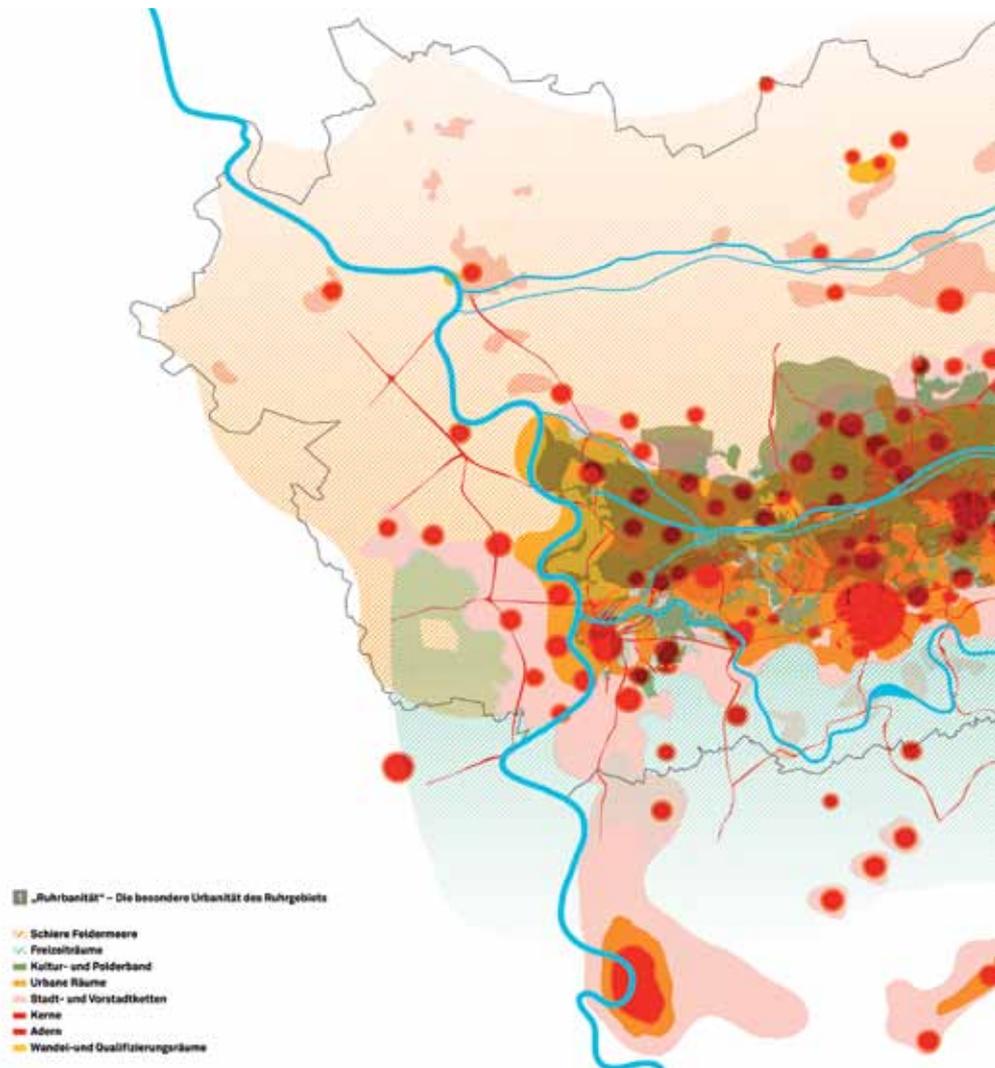
Die Leiterin des *Fachgebiets Städtebau, Stadtgestaltung und Bauleitplanung* an der Fakultät Raumplanung organisierte ein Treffen aller Interessierten. »Es gab zu Beginn keinerlei Finanzierung – aber ich dachte, wenn wir uns einig sind, dass wir ein solches Projekt angehen wollen, dann kriegen wir das schon hin«, so Reicher. Und so war es. Die Architekten, Stadt- und Landschaftsplaner und Geografen – zum Kernteam gehören Jan Polivka, Frank Roost, Michael Wegener und



Zur Person

Prof. Christa Reicher, Architektin und Stadtplanerin, leitet seit 2002 das *Fachgebiet Städtebau, Stadtgestaltung und Bauleitplanung* der Fakultät Raumplanung an der TU Dortmund. Zuvor war sie von 1998–2002 Professorin für Städtebau und Entwerfen am Fachbereich Architektur der Hochschule Bochum. Sie ist Gründerin und Partnerin im Büro *reicher haase architekten + stadtplaner* in Aachen, Mitglied in Gestaltungsbeiräten bzw. Stadumbaubeiräten verschiedener Kommunen und u.a. Vorstandsmitglied von EUROPLAN Deutschland, einer Gesellschaft zur Förderung innovativer Architektur und experimentellen Städtebaus im europäischen Kontext.

Ruhrbanität: Die Lebensbedingungen in der ehemaligen Bergbauregion unterscheiden sich deutlich von denen anderer F



Yasemin Utku – arbeiteten zweieinhalb Jahre lang an der Konzeption und den Bildern, diskutierten in gemeinsamen Workshops mit Akteuren und Experten aus der Region. Das Projekt fand schnell Unterstützer, vor allem beim *Regionalverband Ruhr (RVR)*, der kostenlos umfangreiche aktuelle und historische Daten und Karten zur Verfügung stellte. Das Ergebnis: mehr als 400 Karten, die in einem knapp 250 Seiten starken Katalog und eine Serie von Ausstellungen mündete, unter anderem im Museum Folkwang in Essen und im *Dortmunder U*; begeisterte Ausstellungsbesucher – und der Wunsch nach einer Fortsetzung. Förderanträge für ein Nachfolgeprojekt laufen, denn »einige Themen sind noch nicht erforscht oder brauchen eine Vertiefung«, so Reicher. Insbesondere die Frage nach den räumlichen Zukunftskonzepten wird dann im Vordergrund stehen.

Der Großteil der Zahlen und Daten, die den Karten zugrunde liegen, lag bereits vor. Doch das Projekt leistet Wertvolles: Statistiken wurden übersetzt, Beziehungen interpretiert und Entwicklungen visualisiert. »Selbst einige Kollegen im Regionalverband Ruhr waren überrascht, welche bemerkenswerten Aussagen durch die Überlagerung von Datensätzen auf einmal sichtbar werden«, so Reicher.

Da ist zum Beispiel diese Dutzende Male gelesene und gehörte Behauptung: Das Ruhrgebiet ist grün und voller Bäume. Das stimmt wirklich – und wer noch immer daran zweifelt, sollte sich das Titelfoto zu diesem Artikel auf Seite 32 anschauen. Es zeigt die Grünflächen im Ruhrgebiet. Der Ballungsraum zwischen Dortmund und Duisburg wirkt da wie ein Teppich, durchsetzt mit grünen Flecken. London oder Los Angeles dage-

gen Quellen über vor tristem Einheitsgrau.

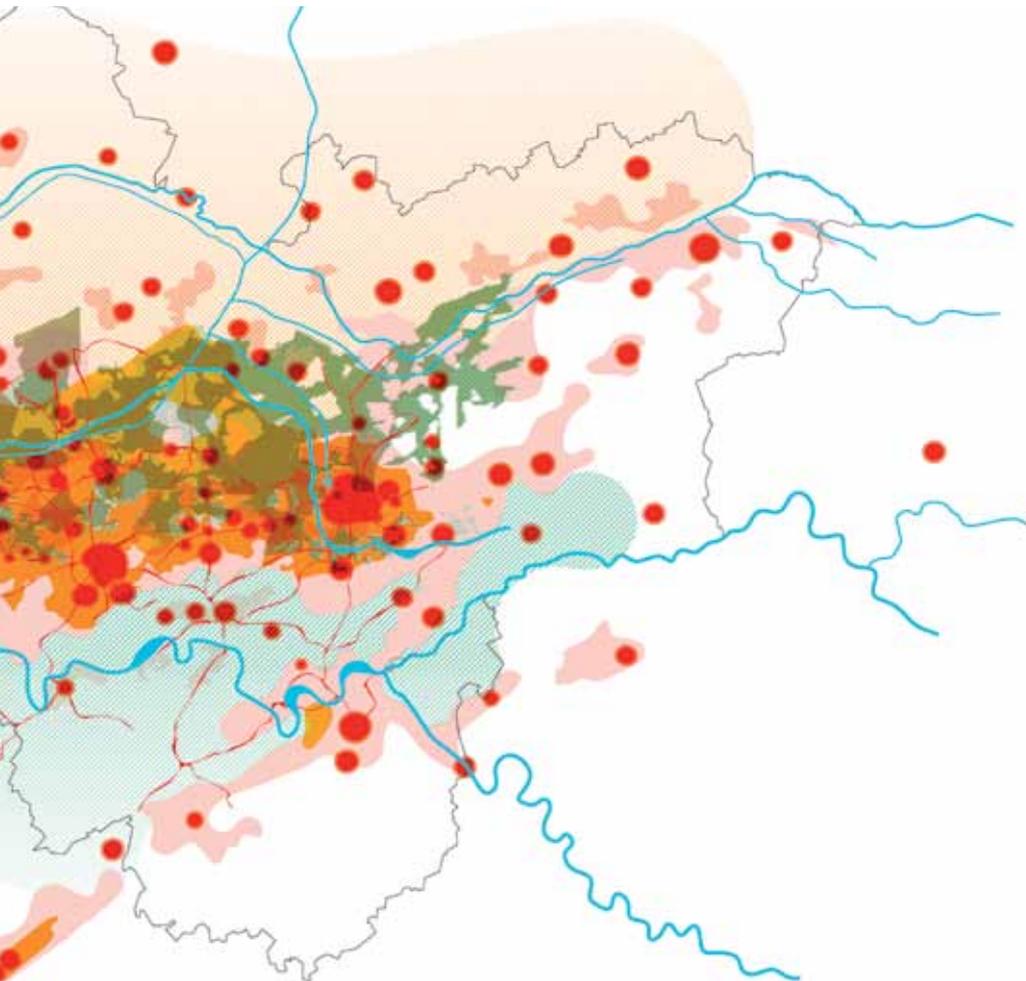
Überhaupt erschließt sich gerade mit Blick auf die anderen Regionen und Städte, wie besonders das Ruhrgebiet ist. Das Verkehrsnetz etwa: Während das Netz klassischer Metropolen mit seinen sich nach außen ausdehnenden, immer größer werdenden Ring-Verbindungen an ein Spinnennetz erinnert, ist das Verkehrsnetz im Ruhrgebiet ein Gitter: Die vielen Großstädte sind durch Nord-Süd- und Ost-West-Trassen und Straßen miteinander verbunden.

Gerade die Karten, die das Ruhrgebiet im Vergleich zu Istanbul, London, Barcelona, Los Angeles oder Berlin zeigen, haben Christa Reicher und dem Projektteam etwas klargemacht: »Man kann das Ruhrgebiet Metropole nennen. Aber es ist eine andere, besondere Metropole mit eigenen Gesetzmäßigkeiten, für die es international keinen Vergleich gibt: eine polyzentrische Metropole. Die Zentren sind flächendeckend organisiert und bestehen in einem Netz zueinander«, sagt sie. Für diesen Zustand hat das Forscherteam einen eigenen Begriff kreiert: Ruhrbanität.

Ruhrbanes Netz mit Nord-Süd-Gefälle

Wie dieses „ruhrbane“ Netz organisiert ist, darüber hat Reicher, die seit der Internationalen Bauausstellung Emscher Park (IBA) in der Region aktiv ist, noch einiges gelernt. »Mir war nicht klar, wie groß das Nord-Süd-Gefälle tatsächlich ist«, sagt sie, »die Autobahn 40 ist ein sozialer Äquator.« Südlich des Ruhrschnellwegs ist die Bevölkerung älter und wohlhabender, der Anteil an Migranten ist geringer, und die Bildungschancen, gemessen an der Übergangsquote der Kinder zum Gymnasium, sind höher. Beeindruckend aber auch die Darstellung der Migrantenökonomie in der Dortmunder Nordstadt: Im Vergleich zu 1967 ist das Nahversorgungsnetz rund um den Nordmarkt und die Malinckrodtstraße deutlich dichter geworden – vor allem aber multikultureller.

Ballungsräume



Reicher et al. 2011. Aus: Schichten einer Region. Datengrundlage: Eigene Darstellung

Reichers Lieblingskarte trägt den Titel „Der Innere Rand“. Diese Karte leistet all jenen Argumentationshilfe, die dem Ruhrgebiet Lebensqualität attestieren. Denn sie zeigt, wie stark Siedlungsfläche und Landschaft miteinander verwoben sind, wie viele Schnittstellen also zur Natur bestehen und wo die Ruhrgebietsbewohner direkt angrenzend an ihren Wohnraum Zugang zum Freiraum haben. Unter der Überschrift „Zäsuren“ visualisiert eine andere Karte Niemandsland, von dem es im Ruhrgebiet besonders viel gibt: Industrie- und Brachflächen, Autobahnen und Schienenwege, die Gebiete gegeneinander abgrenzen, die Landschaft zerschneiden und für die Bewohner tabu sind. »Diese Karte zeigt aber auch, wie stark das Potenzial der Region ist«, so Reicher. Schließlich war auch das Gelände,

auf dem nun der Dortmunder Phoenixsee glitzert, noch vor zwei Jahren eine unzugängliche Industriebrache.

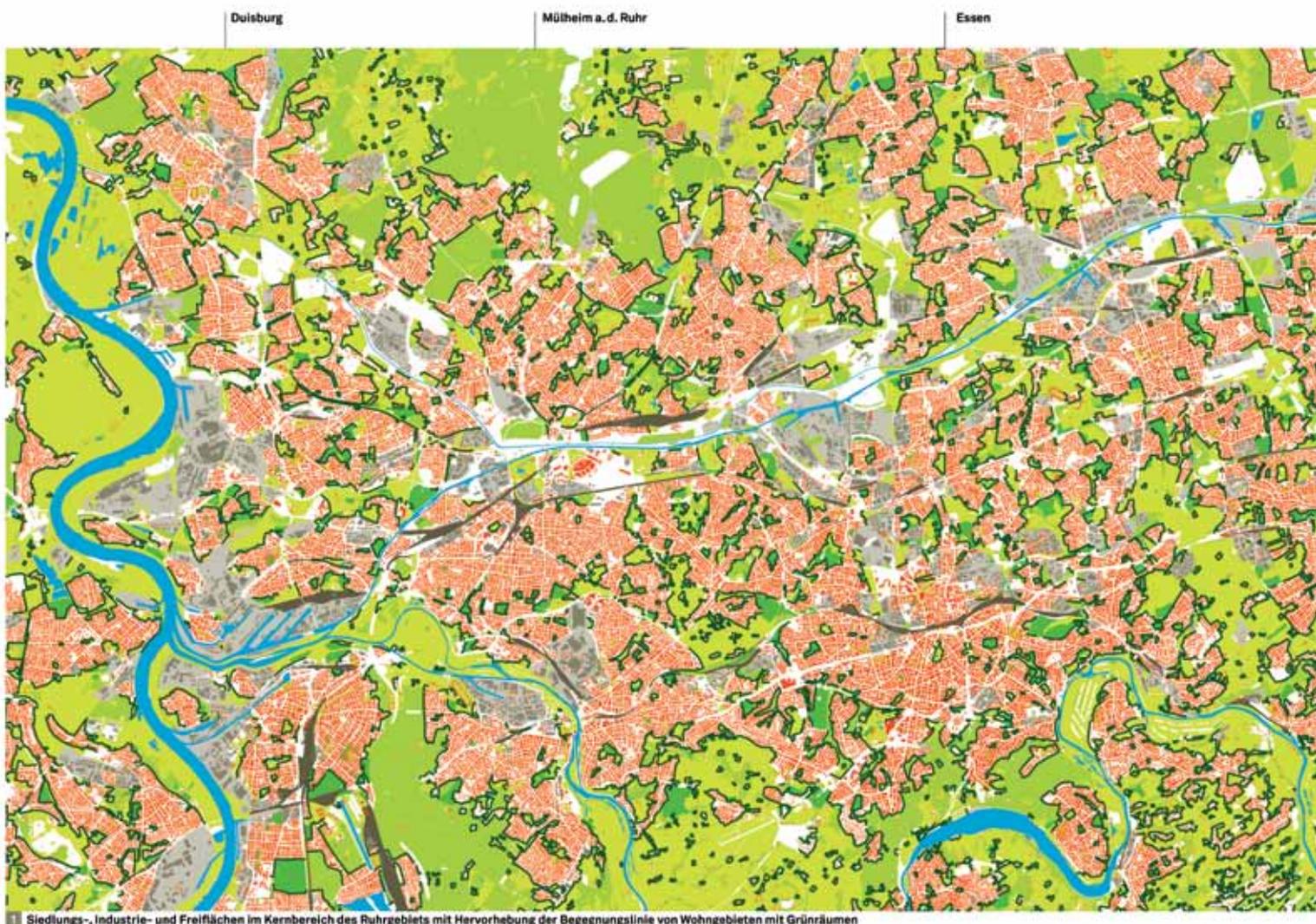
Bei einem anderen Indikator für Lebensqualität, dem Zugang zu Luxusgütern, fällt das Ruhrgebiet dagegen ab. Auf einer Karte, welche die Anbieter von Luxuswaren, Haute Cuisine und Haute Couture in NRW verortet, erkennt man sofort, wo Düsseldorf und Köln liegen – obwohl die Karte ebensowenig wie die übrigen mit Städtenamen beschriftet ist. »Wenn man dem Luxus frönen will, muss man das Ruhrgebiet fast zwangsläufig verlassen«, heißt es im Katalog.

Sogar die historische Entwicklung des Ruhrgebiets in den vergangenen 150 Jahren ist Thema des Kartenwerks. Im Vergleich zur Gegenwart zeigen die

Karten eindrucksvoll, wie die Region entlang des Hellwegs gewachsen ist und wie sie sich in der jüngeren Zeit an seinen Rändern ausprägt. Oder der Bergbau, der die Region im Wortsinn groß gemacht hat: Auf einen Blick wird sichtbar, wo Zechen waren, wo heute noch welche sind – und wie der Bergbau langsam gen Norden wanderte. Natürlich waren all diese Umstände bekannt – doch die Kraft des Bildes schafft ein vertiefendes Verständnis und animiert zum Weiterdenken.

Es gibt Karten, die die Einrichtungen der Hochkultur zeigen (vor allem entlang des Hellwegs) und die Lage der Golfplätze (eher an den Rändern). Karten, die die Hochschulen und ihre Einzugsgebiete darstellen (im südlichen Kernraum). Karten, auf denen sichtbar

Zwischen Dortmund und Duisburg gibt es ungewöhnlich viele Schnittstellen zur Natur. Christa Reicher nennt dieses Phänomen „Der Innere Rand“.



Der Innere Rand

Polivka/Roost 2011. Aus: Schichten einer Region. Datengrundlage: RVR 2010/eigene Erhebung 2010

wird, wo die meisten Patente angemeldet wurden (im Ennepe-Ruhr-Kreis und in Mülheim), und Karten, die erklären, wie die „Wassermaschine“ funktioniert, die die Wassersysteme von Emscher und Ruhr durch Pumpen, Ableiten, Strömen, Abzweigen und Aufstauen nutzbar macht. Für das Selbstverständnis der Region erhellend sind jene Karten, die regionale Akteure und ihre Handlungsräume abbilden – die also zeigen, welche Teilräume innerhalb des Reviers existieren. Dass gleich zwei Landschaftsverbände und drei Regierungsbezirke das Ruhrgebiet verwalten, ist vielen noch bekannt. Interessant ist aber auch, dass die CDU das Ruhrgebiet in zwei Bezirke aufteilt, die Gewerkschaft Ver.di dagegen in zehn. Das Wasser wird von vier Wirtschaftsverbänden gemanagt, die Sozialgerichtsbarkeit

hat drei Bezirke. Die Industrie- und Handelskammern vertreten die Interessen ihrer Mitglieder in sechs Bezirken, das WDR Fernsehen bedient seine Ruhrgebietszuschauer aus drei Regionalstudios.

Was bedeutet das? Das Ruhrgebiet, das einst durch den Verbund der Montanindustrie definiert wurde, erscheint heute als ein mehr oder weniger zufällig abgestecktes Gebiet. Sobald gesellschaftliche, wirtschaftliche oder politische Akteure ihren Wirkungskreis definieren, reichen diese Bezirke fast immer über den Rand des Ruhrgebiets hinaus oder bilden eigene Grenzen darin. Das Ruhrgebiet ist heute vor allem eines: jener Raum, für den der RVR planerisch zuständig ist. Auch als Identifikationsraum bildet das Ruhrgebiet nur

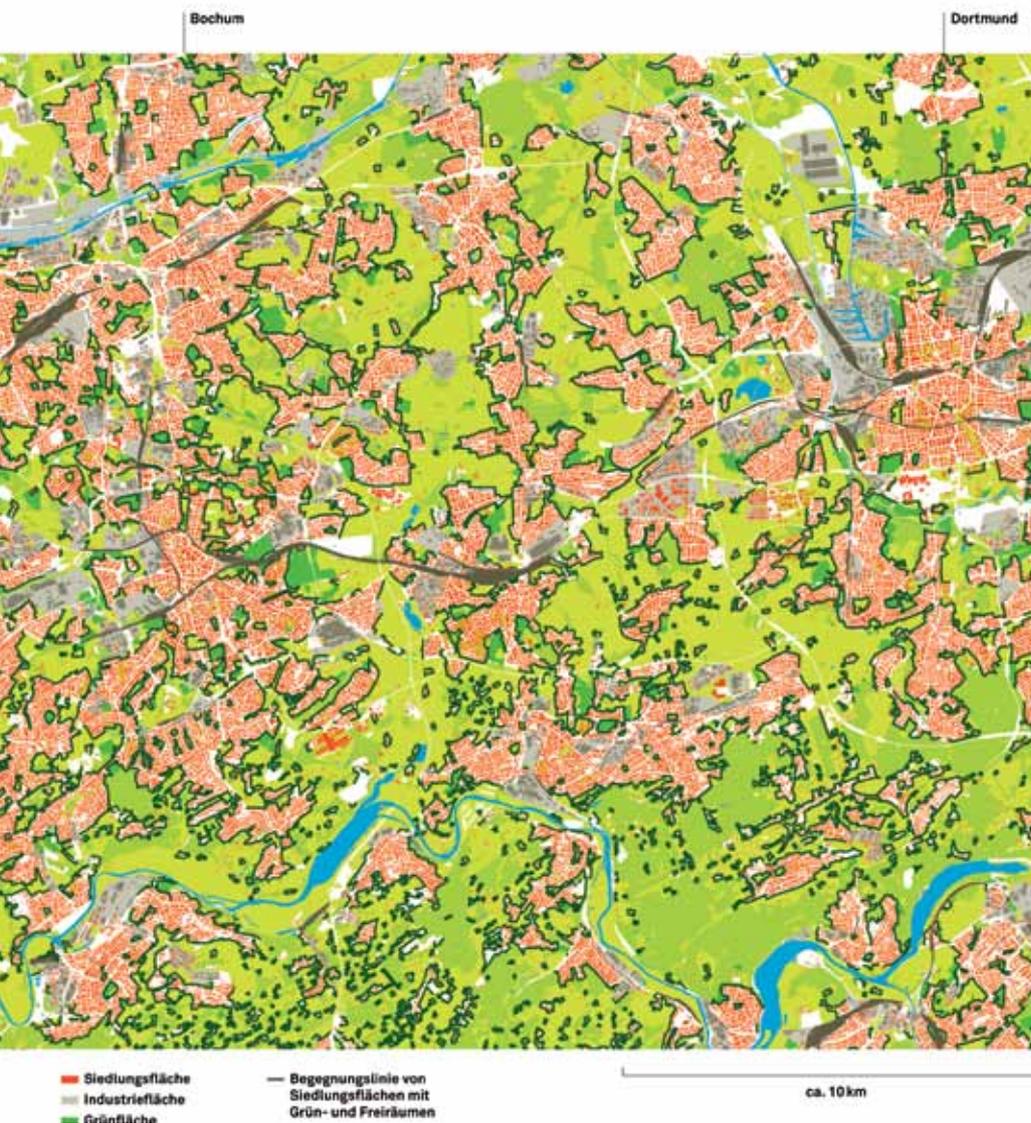
eine Möglichkeit räumlicher Verortung: Mancher Dortmunder lebt nach seinem Verständnis in der westfälischen Metropole, mancher Bewohner des Kreises Recklinghausen sieht sich schon als Münsterländer.

Auch die beteiligten Planer und Forscher nehmen eine eigene Aufteilung des Ruhrgebiets in Kulturlandschaften vor: das nördliche, flache Polderland mit seinen künstlichen Bergen, das südliche Bergland als Nordkante des Rheinischen Schiefergebirges mit seiner Stauseen-Kette im Ruhrtal und das in der Mitte liegende Hellwegland, das die Großstädte verbindet.

Für einen spannenden Perspektivwechsel sorgen die Karten zur „Wahrnehmung aus Sicht der anderen“, die auf Skizzen von Klaus R. Kunzmann, einem ehemaligen Hochschullehrer an der TU Dortmund, basieren. Für die Holländer liegt das Ruhrgebiet rund um die Bottroper Skihalle und das Centro Oberhausen, für Japaner irgendwo nordöstlich von Düsseldorf. Der Münchener wähnt das Ruhrgebiet oben in Preußen, westlich von Berlin.

Die Ausstellung im *Dortmunder U* hat – trotz der kurzen Dauer – ein so großes regionales und gar internationales Interesse geweckt, dass zur Zeit ein Ausstellungsprogramm an unterschiedlichen Orten in der Region und im Ausland erstellt wird. »Einige Fachleute sagten, dass sie auf solch ein Werk immer gewartet hätten. Viele Besucher wollten einzelne Karten gerne kaufen«, sagt Reicher, »auch weil sie dank der einheitlichen Gestaltung durch das Dortmunder Designbüro Labor B einen künstlerischen Wert haben.« Die Begeisterung, die *Schichten einer Region* hervorgerufen hat, macht der Wissenschaftlerin Spaß. »Es ist ein schönes Gefühl, nicht für die Schublade gearbeitet zu haben, sondern in der Region eine Diskussion über deren Qualitäten und Chancen befördert zu haben«, sagt sie. Ein Besucher, erzählt Reicher, wollte die Karten gar als Fliesen produzieren. Die Karten regen eben zum Weiterdenken an – in alle Richtungen.

Katrin Pinetzki





Schnelle Erfolge durch gute

Wie eine Dortmunder Studie zeigt, arbeiten ehrenamtliche und berufliche Entscheider



Führungsstrukturen

ngsträger in Sportverbänden jedoch manchmal auch gegeneinander.

» Panem et circenses« – mit diesen Worten kritisiert der Dichter Juvenal das römische Volk, das sich aus seiner Sicht mehr für Brot und Spiele interessierte als für die Politik. Auch wenn die Zeiten des Kaisers Trajan, der seine Untertanen mit Massenunterhaltungen im Bann zu halten versuchte, vorbei sind, schmücken sich auch heute noch Regierungen und Regionen gerne mit eindrucksvoll inszenierten Großereignissen.

Ob es sich dabei nun um die Fußball-Europameisterschaft in Polen und der Ukraine oder das Sportfest eines Leichtathletik-Clubs im Münsterland handelt: Die Events hängen maßgeblich von der Unterstützung ehrenamtlicher Vereinsmitglieder sowie fleißiger Helferinnen und Helfer ab. Das gilt auch für die Verbands-ebene, auf der die Ehrenamtlichen mit hauptamtlichen, also professionellen Geschäftsführern und Geschäftsführerinnen zusammenarbeiten müssen.

Die Führungsprobleme in Sportverbänden sind offensichtlich

»Schon lange wird in der Wirtschaftswelt viel Wert auf gute Unternehmensführung, also *Corporate Governance*, gelegt«, sagt Prof. Andreas Hoffjan vom Lehrstuhl Unternehmensrechnung und Controlling an der TU Dortmund. »Früher war es in großen Unternehmen, Banken und Versicherungen üblich, vom Vorstandsvorsitz nahtlos auf den Posten der Vorsitzenden des Aufsichtsrates zu wechseln. Inzwischen ist das verpönt. Wir haben uns gefragt, wie es in Sportverbänden aussieht. Dort sind Governance-Probleme nämlich offensichtlich.«

Ähnlich zur Wirtschaftswelt existieren in Sportverbänden duale Führungsstrukturen: Auf der einen Seite steht der ehrenamtlich besetzte Vorstand und auf der anderen Seite die hauptamtliche Geschäftsfüh-



Damit der Schwimmwettbewerb reibungslos klappt, müssen eh...

...rung, an die die Verbandsführung delegiert wird. Der mögliche Interessenskonflikt zwischen den Ehrenamtlichen, die ihre Aufgabe oftmals aus Idealismus ausführen, und den Hauptamtlichen, die berufliche Ziele verfolgen, wird dadurch verschärft, dass Letztere besser über Vorgänge im Verband informiert werden. Wie trotzdem eine erfolgreiche Führungsarbeit in Sportverbänden sichergestellt werden kann, hat Prof. Hoffjan gemeinsam mit Dr. Rouven Trapp und Dr. Klaus Berding im Rahmen einer Studie herausgearbeitet. Befragt wurden dabei Angehörige von Spitzenfachverbänden, Landessportbünden und Landesfachverbänden. Im Durchschnitt umfassen die Verbände, die die Befragten vertreten, rund 16.000 untergeordnete Vereine und 3,78 Millionen Mitglieder.

Ein Blick in die Lehrbücher empfiehlt eine strikte Trennung zwischen Entscheidungsfindung und -umsetzung für



Zur Person

Prof. Dr. Andreas Hoffjan ist seit April 2007 Inhaber des Lehrstuhls für Unternehmensrechnung und Controlling an der TU Dortmund. Zuvor leitete er den Lehrstuhl für Controlling und Regulierungsökonomik an der WHU – Otto Beisheim School of Management. Davor forschte und lehrte er mehrere Jahre im Ausland, darunter als Gastdozent an der Peking University (China), als Gastforscher an der University of Illinois at Urbana-Champaign (USA), als Assistant Professor an der University of Manitoba in Winnipeg (Kanada) sowie zuletzt als Associate Professor an der französischen Wirtschaftshochschule HEC Paris. Nach dem Studium der Mathematik und Betriebswirtschaftslehre in Münster promovierte er 1997 an der Universität Düsseldorf zum Thema Verwaltungs-Controlling. Seine Doktorarbeit wurde als beste Dissertation der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät sowie mit dem *Hessischen Innovationspreis Haushaltsreform* ausgezeichnet. Für seine Lehrleistungen wurde ihm der gesamtuniversitäre Lehrpreis 2008 der TU Dortmund verliehen.



ehren- und hauptamtliche Vereinsmitglieder Hand in Hand arbeiten.

Gremien in diese Schritte nur geringfügig einbezogen werden. In dieser Phase geben die ehrenamtlich Tätigen lediglich das vorgeschlagene Budget frei. Was mit dem Geld letztendlich passiert, verabschieden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Referate und der hauptamtlichen Geschäftsführung«, sagt Hoffjan. Auch die Kontrolltätigkeiten der ehrenamtlichen Führungskräfte deuten seiner Ansicht nach auf Verbesserungspotenziale hin. So werde häufig davon abgesehen, nachzuverfolgen, ob die Strategien wie verabredet umgesetzt wurden. »Zur Sicherstellung eines effizienten Einsatzes der finanziellen Mittel sollte ein Verband immer bestrebt sein, die Einhaltung des verabschiedeten Budgets zu forcieren und den Schatzmeister als Mitglied des ehrenamtlichen Führungsgremiums in die Budgetkontrolle einzubeziehen.«

Die Verbände, die anhand der Untersuchungsergebnisse der zweiten Gruppe zuzuordnen sind, zeichnen sich durch einen intensiveren Austausch von haupt- und ehrenamtlichen Mandatsträgern in sämtlichen Bereichen aus. Die ehrenamtlichen Funktionsträger werden bei allen Schritten der Strategieplanung einbezogen und außerdem beteiligen sie sich an der Überwachung der Planumsetzung. Problematisch an dieser Aufgabenteilung ist, laut Prof. Andreas Hoffjan, die unscharfe Trennung der strategischen Entscheidungsfindung und -umsetzung. »Da die hauptamtlichen Geschäftsführer an der Verabschiedung von Verbandsstrategien beteiligt sind, stellt sich die Frage, ob so auch alle ehrenamtlichen Führungskräfte die Entscheidungen vorbehaltlos akzeptieren. Hier sollte das Ehrenamt gestärkt werden zum Beispiel mit Hilfe von Weiterbildungen.«

Die Verbände in der dritten Gruppe werden vor allem durch eine Dominanz des Hauptamts in sämtlichen Aspekten geprägt. »Diese Aufgabenstruktur ist eher nicht geeignet, um Governance-Probleme zu vermeiden oder zu verringern. In solchen Verbänden sollten die ehrenamtlichen Führungsgremien mehr in die Strategiefindung, die Planung der Strategieumsetzung und die Budget-

eine erfolgreiche Führungsarbeit. Idealerweise macht die hauptamtliche Geschäftsführung dem Vorstand Vorschläge, wie er in der jeweiligen Situation reagieren kann. Ist die Entscheidung für eine Vorgehensweise gefällt, wird sie zur Verbandsstrategie. Für ihre Umsetzung ist dagegen die Geschäftsführung zuständig, die wiederum vom Vorstand kontrolliert wird – soweit die Theorie. Prof. Andreas Hoffjan und seine Kollegen haben während ihrer Forschungsarbeit allerdings festgestellt, dass die erfolgreiche Führung von Sportverbänden durchaus mehr als eine Form haben kann.

pen einteilen: In den Verbänden der ersten Gruppe, die den Großteil der Analyseobjekte ausmachen, wird die Strategieentwicklung gleichberechtigt durch haupt- und ehrenamtliche Führungskräfte forciert. Die Mitwirkung der Geschäftsführung ist für die Sportverbände vorteilhaft, da diese mit ihrer Expertise und Verbandskenntnis die Geschicke der Organisation effektiv leiten kann. Obwohl die Geschäftsführung an der Erarbeitung der Strategien beteiligt ist, können die ehrenamtlich Tätigen die Strategie verabschieden und fühlen sich somit als wichtiger Bestandteil des Entscheidungsprozesses.

Aufgrund ihres professionellen Wissens und ihrer zeitlichen Ressourcen übernimmt die hauptamtliche Geschäftsführung anschließend die Umsetzung der Strategien. »Problematisch erscheint vor dem Hintergrund der Governance, dass die ehrenamtlichen

Drei unterschiedliche Wege zur Verbandsstrategie

Laut der Studie lassen sich die untersuchten Sportverbände in drei Grup-

OTTO FUCHS

Luft- und Raumfahrt | Automotive | Bauindustrie | Maschinen- und Anlagenbau



Zeit für Veränderungen Starten Sie Ihre Karriere bei OTTO FUCHS

Flüge ins All, weltweiter Transport von Menschen und Gütern, Hochtechnologie im Maschinenbau, die Prägung großer Städte durch moderne Architektur...

...überall dort ist unser Unternehmen mit Ideen, Produkten und Lösungen vertreten.

Als familiengeführtes mittelständiges Unternehmen bietet die OTTO FUCHS KG in Meinerzhagen vielseitige, interessante Aufgaben, umfangreiche Weiterbildungsmöglichkeiten, konkrete Karrierechancen und ein kreatives Arbeitsklima für neue Ideen und permanente Verbesserungen.

Qualifizierte akademische Nachwuchskräfte bereiten wir im Rahmen von Projekten auf die Übernahme eigenverantwortlicher Tätigkeiten vor. Technisch ausgerichtete Absolventen stehen für uns dabei im Vordergrund.

Sollten Sie Interesse haben, sprechen Sie uns bitte an:

Dipl.-Ing. Stefan Laartz
Postfach 12 61 | 58528 Meinerzhagen
Telefon +49 2354 73 430 | E-Mail bewerbung@otto-fuchs.com



www.otto-fuchs.com



„Von wegen ‚mal reinschnuppern‘. Hier packt man gleich mit an. Gut so.“
Steffen Raschka, Trainee

Als Hersteller von kaltgewalztem Bandstahl ist die BILSTEIN GRUPPE ein Halbzeuglieferant mit international führender Position. Hier sein Know-how einzubringen bedeutet, mit über 1.300 Menschen Innovationen zum Erfolg zu führen. Und natürlich auch, die persönliche Karriere unter idealen Bedingungen zu gestalten.

Ihr Einstieg in die BILSTEIN GRUPPE.

Wir bieten Studenten verschiedene Einstiegsmöglichkeiten:

- Technische und kaufmännische Trainee-Programme
- Karriere-Tage
- Themen für Ihre Bachelor-/Master-Thesis
- Direkteinstieg für Absolventen

Sind Sie interessiert?
Dann senden Sie uns bitte Ihre aussagefähigen Unterlagen.

BILSTEIN SERVICE GmbH
Personalabteilung
Im Weinhof, 58119 Hagen
Tel.: +49 2334 82-0
E-Mail: personal@bilstein-kaltband.de



BILSTEIN GRUPPE
Karrieren aus Stahl

karriere.bilstein-gruppe.de



PUMPEN + SYSTEME



MEMBRANPUMPEN- TECHNOLOGIE VOM FEINSTEN...

- Ob für Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten – KNF Neuberger bietet ein breites Angebot an Pumpen und Systemen.
- Für unverfälschtes Fördern, Dosieren, Komprimieren und Evakuieren.
- Als OEM- oder tragbare Ausführungen.
- Mit einem variablen Produktprofil für kundenspezifische Lösungen.



www.knf.de

KNF Neuberger GmbH
Alter Weg 3 ■ D 79112 Freiburg ■ Tel. 07664/5909-0 ■ Fax -99 ■ E-Mail: info@knf.de

kontrolle einbezogen werden«, so der Professor.

Bei der Ausarbeitung der Verbandsstrategien gibt es laut Hoffjans Befragungen also große Unterschiede. Folgt man den Ergebnissen der Studie, erarbeiten in neun der 14 untersuchten Verbände haupt- und ehrenamtliche Führungsgremien gemeinsam, was in ihrer Institution geschehen soll.

Als Gründe hierfür seien vor allem die bessere Übersicht der Hauptamtlichen über die finanzielle Lage des Verbands und ihre Fähigkeit, zwischen den unterschiedlichen Interessen der Ehrenamtlichen zu moderieren, zu nennen. In einem der untersuchten Verbände entwickelt und verabschiedet lediglich der ehrenamtliche Vorstand richtungsweisende Strategien und in den vier übrigen Verbänden übernehmen die hauptamtlichen Mitglieder der Geschäftsführung diese Aufgabe. »Unter dem Aspekt der Governance ist dabei problematisch, dass die ehrenamtlichen Mandatsträger auch nicht an der Verabschiedung einer Strategie mitwirken. Somit formuliert die hauptamtliche Geschäftsführung eigenverantwortlich strategische Ziele und wählt die passendsten aus«, so Hoffjan.

Umsetzung der Strategien wie aus dem Lehrbuch

Im Gegensatz zur Strategieentwicklung sind die Strukturen bei der Strategieumsetzung im Großteil der untersuchten Verbände wie aus dem Lehrbuch: Mit welchen Mitteln ein zuvor gestecktes Ziel erreicht werden soll, entscheidet in zwölf der 14 Verbände die Geschäftsführung mit Hilfe ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. »Das liegt vor allem daran, dass sie viele Erfahrungen mit der Realisation von Strategien und einen guten Überblick über den Aufbau ihrer Organisation haben«, erklärt Prof. Hoffjan. In den beiden verbleibenden Organisationen wird allerdings auch der ehrenamtliche Vorstand an der so genannten Sachzielplanung beteiligt. Bei allen analysierten Verbänden haben



Auch kleine Übungseinheiten wollen gut organisiert werden.

die ehrenamtlich Engagierten Entscheidungsgewalt über Budgetvorschläge.

Die Studie des Lehrstuhls Unternehmensrechnung und Controlling verdeutlicht auch, dass es bei der Kontrolle der Tätigkeiten des hauptamtlichen Vorstands unterschiedliche Verfahrenswesen gibt. Ähnlich ist allerdings in allen Verbänden, dass die Geschäftsführung ihre Ideen zur Umsetzung relevanter Strategien in den entsprechenden Fachausschüssen vorstellt und mit den ehrenamtlichen Vertretern diskutiert.

In der Hälfte der Verbände zeigt die Geschäftsführung dem Vorstand im Rahmen von Ausschusssitzungen auf, wie er auf die Umsetzungspläne reagieren kann – in Form von Gegenvorschlägen oder sogar in Form von Zurückweisungen. In fünf der untersuchten Verbände werden die ehrenamtlichen Mandatsträger und Mandatsträgerinnen in den Ausschüssen lediglich nachricht-

lich über die Entwicklungen informiert, die die Mitglieder der Geschäftsführung mit den entsprechenden Referatsleitern erarbeitet haben.

In den übrigen Organisationen setzt die Geschäftsführung ihre Planungen um, ohne den Vorstand mitentscheiden zu lassen. Bei der Mehrheit der Verbände werden die Ehrenamtlichen zur Budgetkontrolle nur wenig eingesetzt. »Die ehrenamtlich Engagierten werden seltener in die Kontrollprozesse eingebunden, weil sie nicht so viel Zeit für ihre Arbeit im Verband aufwenden können wie die Hauptamtlichen.

Einen Lichtblick sieht Professor Hoffjan hier dennoch: Die Mitglieder des Vorstands stimmen sich häufig außerhalb des offiziellen Dienstweges mit der Geschäftsführung ab. »Diese Gespräche sind für eine erfolgreiche Führungsarbeit unerlässlich.«

Livia Rüger

Gerne, aber nicht hier!

Windräder und Solarparks sind nicht überall gern gesehen. Jetzt gibt es ein Konzept



gegen Konflikte beim grünen Energieausbau.





Prof. Dr.-Ing. Sabine Baumgart studierte von 1973 bis 1981 Architektur an der TU Hannover und wurde anschließend wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Bau- und Kunstgeschichte der Universität Hannover. Bevor sie 1985 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsbereich Städtebau/Stadtplanung an der TU Hamburg-Harburg tätig wurde, absolvierte sie ein Städtebaureferendariat bei der Bezirksregierung Hannover. 1989 machte sich Prof.

Dr.-Ing. Sabine Baumgart mit dem Stadtplanungsbüro BPW baumgart+partner selbstständig. Im Jahr 2000 promovierte die Wissenschaftlerin an der Fakultät Architektur und Stadtplanung der Universität Stuttgart. Nach verschiedenen Lehraufträgen und einer Gastprofessur im Fachbereich Architektur der Universität Hannover erhielt sie 2002 den Ruf an die TU Dortmund, wo sie den Fachbereich Stadt- und Regionalplanung in der Fakultät für Raumplanung leitet.



Dr.-Ing. Jörg Fromme studierte an der Universität Dortmund Raumplanung und war anschließend von 1986 bis 1988 als wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes NRW in Dortmund tätig. Danach arbeitete er im Dortmunder Ingenieur- und Planungsbüro ENVI GmbH. Von 1992 bis 1996 war er Referent für Energieberatung bei der Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände e. V. in Bonn

und von 1997 bis 1998 als Koordinator für das Öko-Institut Freiburg e. V. tätig. Seit 1998 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Fachgebiet Ver- und Entsorgungssysteme an der Fakultät Raumplanung der Technischen Universität Dortmund. Dort vertritt er in Lehre und Forschung das Teilgebiet Energiewirtschaftliche Planung mit dem Schwerpunkt Standort- und Trassenplanung.



Dr.-Ing. Hans-Peter Tietz studierte von 1972 bis 1978 an der Universität Fridericiana Karlsruhe Bauingenieurwesen mit den Vertiefungsrichtungen Verkehr und Raumplanung sowie Siedlungswasserwirtschaft. Im Anschluss an das Studium nahm er eine Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter auf, die 1983 mit einer Promotion über Standort- und Erschließungsplanung für die Fernwärmeversorgung endete. Anschließend arbeitete Dr.-Ing.

Hans-Peter Tietz beim Verband Region Stuttgart als Infrastrukturplaner. Von 1988 bis 2002 war er im Stuttgarter Unternehmen Fichtner Beratende Ingenieure als Bereichsleiter Raumordnung und Umweltverträglichkeit und seit 1994 als Geschäftsführer der Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung in Walldorf beschäftigt. Seit dem Sommersemester 2002 ist er Leiter des Fachgebiets Ver- und Entsorgungssysteme in der Fakultät Raumplanung der TU Dortmund.

Im März 2011 erschütterte ein schweres Erdbeben Japan. Die Folgen waren verheerend: Im Atomkraftwerk in der Küstenstadt Fukushima kam es zu mehreren unkontrollierten Kernschmelzen, Radioaktivität drang in die Umwelt und das Leben der Menschen in der Region änderte sich schlagartig. Viele von ihnen mussten ihr gesamtes Hab und Gut zurücklassen und sich außerhalb der Sperrzone, die um das havarierte Kraftwerk eingerichtet wurde, eine neue Existenz aufbauen. Die Bilder der Atomkatastrophe von Fukushima gingen um die ganze Welt und rüttelten auch die Bundesregierung wach. Im Juni 2011 wurden die Schließung von acht Atomkraftwerken und die intensive Förderung erneuerbarer Energien beschlossen. Statt grauer Meiler sollen Windkraftanlagen, Photovoltaikparks und Wasserkraftwerke die Energielandschaft Deutschlands prägen.

Grüne Energieprojekte vor der Haustür sind nicht immer gern gesehen

Diese Vision findet zwar in der Bevölkerung große Zustimmung, dennoch sind gerade Windräder in den meisten Nachbarschaften nicht gerne gesehen. Dahinter muss nicht unbedingt die Angst stecken, dass der meterhohe Energieerzeuger beständig Schatten auf die umliegenden Häuser wirft. Oft wollen einfach verschiedene Parteien die Flächen unterschiedlich nutzen, welche für Windräder in Frage kommen.

Wie wichtig es ist, die Bedürfnisse und Anforderungen verschiedener Akteure beim Ausbau regenerativer Energien zu berücksichtigen, haben die Raumplaner Prof. Sabine Baumgart, Prof. Hans-Peter Tietz und Dr. Jörg Fromme schon weit vor der so genannten Energiewende der Bundesregierung erkannt. Bereits 2009 starteten sie die Studie *Strategische Einbindung regenerativer Energien in regionale Energiekonzepte – Folgen und Handlungsempfehlungen aus Sicht der Raumordnung*. Aus den Ergebnissen dieser Studie entwickelten die Forscher einen Leitfaden, mit dessen Hilfe Bürgerinnen und Bürger, Politiker und



Pumpspeicherwerk am Hengsteysee bei Hagen: Deutsche Wasserkraftwerke könnten noch 3,5 Terawattstunden mehr Energie liefern.

Anbieter die Energieversorgung ihrer Region gemeinsam auf grüne Energie umstellen können.

Wie sehr die Bedeutung von erneuerbaren Energien zugenommen hat, zeigt die Steigerung ihrer Anteile am Endenergieverbrauch in Deutschland. Laut Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit deckte die Energie, die zum Beispiel auch mit Hilfe von Windkraftanlagen, Solarzellen oder Geothermieanlagen produziert wird, im Jahr 1990 1,9 Prozent des Endverbrauchs. 2009 ist dieser Anteil auf 10,4 Prozent angestiegen, 2011 betrug er bereits 12 Prozent.

Diese deutliche Entwicklung liegt vor allem am starken Engagement für den Ausbau relevanter erneuerbarer Energien wie der Wind- oder Sonnenenergie auf der regionalen Ebene. Bevor aber beispielsweise ein Windpark installiert werden kann, sollte zunächst eine sorgfältige Bestandsaufnahme der vorherrschenden Flächenansprüche vorgenommen werden. Prof. Sabine Baumgart: »Wir wollen mit unserer Forschung zeigen, dass es beim Ausarbeiten regionaler Energiekonzepte sinnvoll ist, einen raumplanerischen Fokus zu haben. Im Laufe eines solchen Prozesses ist es

notwendig, Flächen- und Raumanprüche sowie Akteure zu koordinieren, Verfahren zusammenzuführen und Konflikte zu lösen.«

Um zu demonstrieren, wie vielfältig die Wege sind, den vielschichtigen Anforderungen gerecht zu werden, haben Baumgart und ihre Kollegen in drei Untersuchungsregionen die Prozesse analysiert, die während des gezielten Ausbaus neuer Energien abliefen. Die Regionen Hannover, Trier und Nord-schwarzwald verfolgen jeweils andere Energiekonzepte. Sie weisen unterschiedliche Akteurskonstellationen auf und eigneten sich deshalb gut für die Untersuchung. Zudem liegen die untersuchten Gebiete über das gesamte Bundesgebiet verteilt.

Die Region Hannover beispielsweise »weist durch ein politisch beschlossenes Klimaschutzrahmenprogramm eine starke Einbindung des Energiekonzepts darin auf. Neben den urbanen Strukturen der Landeshauptstadt Hannover prägen kleine Städte und Gemeinden das Umland Hannovers. Aufgrund der raumstrukturellen Gegebenheiten und des wirtschaftlichen Einsatzes setzt die Region Hannover im Bereich der erneuerbaren Energien vor

allem auf die Nutzung der Windenergie, wenngleich auch die Bio- und Solarenergie sowie die Geothermie eine Rolle spielen«, erläutert Prof. Baumgart.

Andere Voraussetzungen herrschen dagegen in der Untersuchungsregion Trier: Dort sorgt der Regionalverband dafür, dass die betroffenen Akteure zusammenkommen, um gemeinsam ein Energiekonzept zu erarbeiten und umzusetzen. »Für optimalen Erfolg müssen die Prozesse von Anfang an offen und auf Dialog ausgerichtet sein«, sagen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. »Dadurch wird das fertige Energiekonzept in der Region viel eher akzeptiert«. Die Verzahnung zwischen regionalem Energiekonzept und planerischer Steuerung, insbesondere beim Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen, kann auch für andere Regionen beispielhaft sein«, sagt Baumgart. Ein Patentrezept für alle Regionen Deutschlands ließ sich aber aus keinem der Fallbeispiele ableiten. Dennoch konnten die Wissenschaftler vergleichbare Parameter herausfiltern, die den Ausbau regenerativer Energien kennzeichnen. Auftretende Probleme ließen sich durch Beachtung dieser Parameter besser vermeiden.

Interessenausgleich ist das A und O

Schon in der Vorbereitungsphase für ein neues Energiekonzept sei es unerlässlich, die Akteure vor Ort einzubinden, um deren Interessen auszuloten und ihre Bedürfnisse zu erkennen. Baumgart führt hier das Beispiel eines Ackers an, der, aus verschiedenen Perspektiven betrachtet, zahlreiche Potenziale mit sich bringen kann: »Die Energiewirtschaft sieht in ihm einen Standort für Biomasse oder Windkraftanlagen, der Bauer sieht in ihm eine Fläche für Nahrungsanbau und ein ortsansässiger Bauunternehmer spekuliert darauf, mehrere Einfamilienhäuser auf der Fläche zu bauen. Zwischen diesen Raumanprüchen muss man dann abwägen.« Ferner muss sicher sein, dass sich in der Vorbereitungsphase auch



Freileitungen oder Erdkabel? Beim Trassenausbau stellt sich häufig diese Frage.

wirklich alle Akteure finden und sich über die nötigen Prozesse und zu gründenden Gremien verständigen.

Welche Bedürfnisse letztlich Beachtung finden, kristallisiert sich im zweiten Schritt der Erarbeitung des Energiekonzeptes heraus. In der sogenannten Konzeptphase sieht die Studie vor, dass neben den zuvor geäußerten Flächenansprüchen herausgearbeitet wird, welche Flächennutzung im jeweiligen Fall am sinnvollsten erscheint. Laut Prof. Baumgart ist nicht jede Freifläche, die in ausreichender Entfernung von einem Wohngebiet liegt, auch aus energetischer Sicht für die Aufstellung eines Windparks geeignet. Für eine sorgfältige Planung der Energieversorgung einer Region sollten deshalb Stadt- und Regionalplaner mit Energieexperten zusammenarbeiten. Sind alle Daten er-

fasst, können schließlich Ziele vereinbart werden, die für die Region mit dem Energiekonzept erreicht werden sollen. Danach hilft es, konkrete Strategien zur Umsetzung zu formulieren.

Freileitungen sorgen für Konflikte

Bevor es in Phase drei zur Installation von Windparks, Solaranlagen oder Geothermiekraftwerken kommt, müssen auch die Wege der Energie vom Produktionsstandort zum Verbraucher gut durchdacht werden. »Gerade der Leitungsausbau bietet viel Konfliktpotenzial. Wenn der Strom über Freileitungen fließen soll, stören sich Bewohner oft an der verbauten Aussicht. Bei Erdkabeln entsteht dieses Problem nicht,

dafür sind sie teurer und man muss die Flächen, in denen sie verlaufen, freihalten, auch wenn sie von weiteren Akteuren für andere Zwecke genutzt werden könnten«, sagt Sabine Baumgart, die als Stadtplanerin mit den konträren Interessen zum Thema Trassenausbau bestens vertraut ist.

Der Energieausbau birgt also viel potenziellen Sprengstoff. Deshalb sei die Einbeziehung der Bürger in den gesamten Prozess einer der wichtigsten Schritte, so die Wissenschaftler. Diese seien meist nicht nur Anwohner, sondern eben auch selber Betreiber von Wind- und Solarkraftanlagen, Mitglieder im Naturschutzverein oder Waldschützer. Oft sei es schwierig, Bürger und Bürgerinnen in der Gemeinde frühzeitig an Projekten zu beteiligen, die massiv in ihre Umwelt eingreifen. Hinzu kommt, dass sich viele Personen erst mit Bau- oder Planungsvorhaben auseinandersetzen, wenn es eigentlich schon zu spät ist und die Bauarbeiter ihre Arbeit beginnen. Die Studie *Strategische Einbindung regenerativer Energien in regionale Energiekonzepte* zeigt allerdings, dass sich ein geplantes Energiekonzept umso besser umsetzen lässt, je eher die Bürgerinnen und Bürger eingebunden werden. Neu entstandene Windparks oder Erdwärmekraftwerke würden so viel stärker akzeptiert.

Daneben haben die Fallstudienregionen gezeigt, wie schwer es ist, ein regionales Energiekonzept zu entwickeln und gleichzeitig ein Monitoring-System zu etablieren. »Nur so kann aber sichergestellt werden, dass die gesetzten Ziele auch nachhaltig erreicht werden«, erklärt Prof. Baumgart. Gleichzeitig warnt sie davor, die Prozesse, die sich während der Forschungsarbeit als sinnvoll erwiesen haben, unreflektiert auf andere Regionen zu übertragen: »Die Studienergebnisse sind eher als eine Diskussionsgrundlage mit Handlungsempfehlungen zu sehen, die Regionen dazu bringen soll, gemeinsam mit Energieexperten und den relevanten Akteuren vor Ort ein Konzept zu entwickeln, das eine Grundlage für den Ausbau erneuerbarer Energien sein kann.«

Livia Rüger

StromStarter

Bonus für deine erste Wohnung



Ausziehen wird attraktiver

Infos gefällig? Kostenfrei unter 0800.544 00 44 oder www.dew21.de

DEW21

Erdgas Strom Wärme Wasser

Technologiezentrum CARTEC in LIPPSTADT

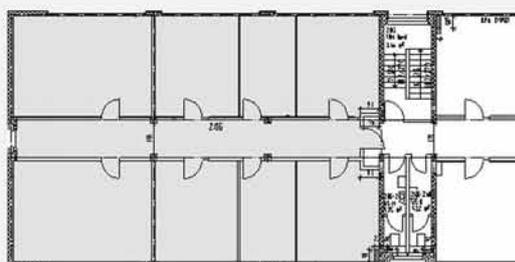
Ihr Startbüro:

Bedarfsgerechtes
Angebot für Gründer,
Bsp.: 20 qm, 144 Euro
im Monat, zzgl. NK



Ihre Expansion:

Flexibel mietbare
Raumeinheiten,
Konferenz- und
Besprechungsräume,
Telefonservice, uvm.



Ihre Adresse:

Erwitter Str. 105, 59557 Lippstadt

Weitere Infos: CARTEC GmbH

Tel.: 02941/270-102, www.cartec.de, info@cartec.de



Seidenstraße und weißes

Textile Erbschaften im modernen Usbekistan



Gold



Typische Ikat-Muster

Die amerikanische Casting-Show *Project Runway* im Frühjahr 2010: Heidi Klum steigt auf den Laufsteg und führt ein faszinierendes Cocktailkleid von Gucci vor, alle Augen sind auf sie gerichtet. Besonders beeindruckt sind die Zuschauer vom Muster des Kleides – typisch *Ikat*. Der Begriff bezeichnet eine traditionelle asiatische Webtechnik. Labels wie Gucci, Oscar de la Renta oder Dries Van Noten haben diese Stoffe, die aus dem abschnittweisen Abbinden und Einfärben des Garns vor dem Verweben entstehen, vor einigen Jahren für ihre Kollektionen entdeckt. Seither erobern sie den westlichen Modemarkt. Ermuntert durch den Erfolg, haben andere Labels *Ikat*-Muster mittels preiswerterer Stoffdruckverfahren auch für den Massenmarkt produziert.

Ikat – das textile Erbe Usbekistans

»*Ikat* hat international Karriere gemacht«, weiß Gabriele Mentges, Professorin für Kulturanthropologie des Textilen an der TU Dortmund. Mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt die Wissenschaftlerin die Trends auf dem Laufsteg. Seit zwei Jahren leitet die Ethnologin und Volkskundlerin das von der VW-Stiftung geförderte Forschungsprojekt »Die Modernität der Tradition. Das textile Erbe Usbekistans als kulturelle und ökonomische Ressource«. *Ikats* sind ein wesentlicher Bestandteil dieses textilen Erbes.

Unter dem eher sperrigen Projekttitel verbirgt sich ein sehr lebendiges und zukunftsweisendes Projekt. Insgesamt 17 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und Studierende arbeiten daran, 15 von ihnen an den vier Partneruniversitäten mit textilwissenschaftlichen Disziplinen und einem Forschungsinstitut in Usbekistan. Sie wollen herausbekommen, welche Rolle der Konsum traditioneller Textilien in der usbekischen Gesellschaft spielt, um ihr Potential für die wirtschaftliche Modernisierung auszuloten.

Die Mode ist dabei mehr als nur schöne Schale. Im Kern geht es um die Konstruktion einer nationalen Identität des noch jungen zentralasiatischen Staates, der 1991 nach dem Zerfall der UdSSR unabhängig wurde. Im aktuellen Prozess der kulturellen Selbstfindung wollen die Usbeken die Lasten des kolonialen und sowjetischen Erbes abstreifen, um eine eigene nationale Geschichte als unabhängiger Staat zu begründen und das kulturelle Gedächtnis umzugestalten. Denn der Vielvölkerstaat in seiner heutigen Form ist ein Konstrukt der sowjetischen Verwaltungsreform. 1924 zog die Sowjetunion im früheren, durch die zaristische Kolonialisierung gebildeten Turkestan neue Grenzen, innerhalb derer die heutige Republik gegründet wurde.

»In diesem Prozess kommt dem textilen Erbe eine immens wichtige Rolle zu. Es wirkt als Scharnier zwischen Vergangenheit und Zukunft, weil es einerseits

gelebte Erinnerung an eine Geschichte vor der Kolonialisierung darstellt und andererseits eine wichtige Ressource für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes bildet«, erklärt Prof. Mentges.

Die textilen Traditionen in Usbekistan verbinden sich in erster Linie mit klangvollen Namen wie Buchhara, Samarkand und Taschkent – allesamt bedeutende Orte an der ehemaligen Seidenstraße. Über 500 Jahre lang verband dieses Netz von Handelswegen China mit dem Mittelmeerraum. Noch heute spielt Seide eine wichtige Rolle in der Wirtschaft Usbekistans. An den Universitäten beschäftigen sich Ingenieure intensiv mit der Entwicklung neuer Technologien zur Herstellung und Verarbeitung von Seide. Aber auch die Produktion steigt: Rund um Marg'ilon im Südosten des Landes wachsen an Feldrainen und Bächen tausende Maulbeerbäume. Ihre Blätter stillen den Hunger der Seidenspinnerräupen, aus deren Kokons wiederum das wertvolle Garn gewonnen wird.

Baumwolle wird knapper, das Textilhandwerk boomt

Exportschlager Nummer eins ist allerdings nach wie vor die Baumwolle. Das *weiße Gold* spülte über Jahrzehnte die meisten Devisen in die Staatskasse. Usbekistan ist der fünftgrößte Baumwollproduzent der Welt. Doch die in Sowjetzeiten angelegten Monokulturen sind in mehrfacher Hinsicht ein Fluch: Pestizide haben das Land über weite Teile ökologisch verwüstet. Und der enorme Wasserverbrauch ist mit dafür verantwortlich, dass der Aralsee austrocknet. Deshalb reduziert die usbekische Regierung die Fläche für Baumwollanbau seit einigen Jahren kontinuierlich. Ohnehin will man weg vom reinen Rohstoffexport und stattdessen *Global Player* auf dem Modemarkt werden. Deswegen fördert der Staat die heimische Produktion hochwertiger Kleidung und Heimtextilien im handwerklichen Bereich, indem er zum Beispiel Weber, Färber und Schneider von der Steuer befreit. Traditionelle Handwerke wie die



Brokatstickerei, die unter den Sowjets als feudaler Luxus verpönt war, werden nun wiederbelebt.

Der Wandel ist sichtbar: »Die Zahl der kleinen, oft als Heimgewerbe geführten Betriebe ist deutlich gestiegen. Und in den großen Städten gibt es eine sehr lebendige Szene junger Designer«, erzählt Gabriele Mentges. Sechsmal war die Professorin der TU Dortmund inzwischen in Usbekistan; zwei Sommerakademien hat sie bereits im Rahmen des Projektes geleitet. Begleitet wurde sie dabei immer von Dr. Lola Shamukhitdinova. Die Textilingenieurin und gebürtige Usbekin ist für Prof. Mentges mehr als nur eine Mitarbeiterin. Sie ist das Bindeglied zwischen Dortmund und den Partnern in Zentralasien: »Ohne sie wäre das Projekt gar nicht zustande gekommen.« Shamukhitdinova lernte als Dozentin an der Universität für Textil- und Bekleidungsindustrie in Taschkent den dort lehrenden textilen Marketing-spezialisten Peter Duhm, ihren späteren Mann, kennen. Durch Kontaktaufnahme mit dem Seminar für Kulturanthropologie des Textilen kam es zu einer ersten Forschungsreise im Jahre 2008 nach Usbekistan. Dort haben Gabriele Mentges und Lola Shamukhitdinova zusammen mit usbekischen Wissenschaftlern die Idee zum Projekt entwickelt.

Handwerkliche Seidenherstellung in der privatisierten Seidenfabrik Yodgorlik in Marg'ilon, Fergantal. Summerschool in Buchara Oktober 2010

Bearbeitung der Seidenraupenkokone



Seit 2010 laufen die Drähte am Institut für Kulturanthropologie des Textilen zusammen, zu dessen zentralen Forschungsfeldern die Analyse von Transferprozessen der materiellen Kultur gehört. Drei Bausteine bilden den Kern des Projektes: eine kulturwissenschaftliche Analyse zum Konsumverhalten der usbekischen Bevölkerung und eine Datenbank der nationalen usbekischen *ikat*-Textilien und hochschulpädagogische Weiterbildung.

Für ihre ethnografische Feldforschung haben die Projektmitarbeiter vor Ort zahlreiche Interviews mit Konsumenten, Verkäufern und Handwerkern geführt, sie haben Fotos und Filme gemacht, waren in Städten und auf dem Land, in Bürovierteln und auf Bazaren unterwegs. »Die textile Tradition ist lebendig, ein lokaler Markt ist in jedem



Zu den Personen

Prof. Dr. Gabriele Mentges studierte Europäische Ethnologie, Soziologie und Philosophie an den Universitäten Hamburg, Heidelberg und Marburg. Sie war Stipendiatin am Musée de l'Homme in Paris, Dozentin an der Universität Kiel, Konservatorin und stellvertretende Abteilungsleiterin am Württembergischen Landesmuseum Stuttgart. Seit 1996 ist sie Professorin an der TU Dortmund für Kulturanthropologie des Textilen am Institut für Kunst und Materielle Kultur. Darüber hinaus ist sie Leiterin des von der VW-Stiftung geförderten Projektes in Usbekistan *Modernität der Tradition. Das usbekische textile Erbe als kulturelle und wirtschaftliche Ressource*. Dieses Projekt findet in Kooperation mit vier usbekischen Universitäten und dem *Uzbek Scientific Research Institute of Natural Fibers* statt.

Wichtigste Arbeitsgebiete von Prof. Gabriele Mentges sind die Bereiche *Orientalismus und Materielle Kultur, Nationalkultur und Design* sowie *Visuelle Kultur*.

Dr.-Ing. Lola Shamukhitdinova ist ausgebildete Textilingenieurin aus Usbekistan. Sie promovierte am *Tashkent Institute of Textile and Light Industry* und arbeitete dort als Dozentin und Institutsleiterin. Mit ihr gewann Prof. Mentges eine äußerst kompetente Mitarbeiterin für das Usbekistan-Projekt. Seit 2007 lebt Lola Shamukhitdinova in Deutschland.

Svenja Adelt M.A. ist Absolventin des ausgelaufenen Magisterstudiengangs *Kulturanthropologie der Textilien* an der TU Dortmund. Sie promovierte bei Prof. Dr. Mentges über den Zusammenhang zwischen Kopftuch und beruflicher Karriere. Seit Beginn des Usbekistan-Projektes ist sie verantwortlich für unterschiedliche administrative Tätigkeiten, wissenschaftliche Recherchen und die Betreuung der usbekischen Partner bei Besuchen in Deutschland.

Liah Marquardt M.A. machte an der TU Dortmund ihren Magister in den Fächern Vergleichende Textilwissenschaften (kulturgeschichtlich), Kunstgeschichte und Slavistik (an der Ruhr-Universität-Bochum). Außerdem studierte sie VWL an der Universität Duisburg-Essen. Für das Usbekistan-Projekt übersetzte sie russische Fachliteratur und arbeitete als Dolmetscherin für die usbekische Delegation. Zudem hat sie an der Konzeption des geplanten Begleitbandes mitgearbeitet.

Im Bild: (v.li.) Dr.-Ing. Lola Shamukhitdinova, Liah Marquardt M.A., Prof. Dr. Gabriele Mentges, Svenja Adelt M.A.

Fall vorhanden«, bringt Prof. Mentges das Ergebnis dieser Studien auf den Punkt. Spannend ist für die Ethnologen das Nebeneinander von europäischen und asiatischen Stilformen. »Synkretismus der Stile« nennt die Wissenschaftlerin das. So finde man etwa im Kaufhaus ZUM in Taschkent, das noch aus sowjetischer Zeit stamme, neben einer großen Vielfalt an moderner Konfektionskleidung wie selbstverständlich auch Kleider und Blusen aus usbekischem *Ikat*, bunte Mäntel, Kopftücher, traditionelle Kappen und goldbestickte Samtwesten in der Tradition von Buchara.

Auch einen usbekischen Stil haben die Feldforscher ausgemacht, der bewusst die grelle Farbigkeit und ausgeprägte Muster mit praktisch-funktionalem Kleidungschnitt bevorzugt. Diesen textilen Geschmack bedient z.Zt. vor allem China mit Billigimporten. Die traditionelle, handwerklich gefertigte Kleidung ist dagegen nicht ganz billig. Wer sie trägt, gehört in der Regel zur gebildeten Mittelschicht. »Sie bekennt sich eindeutig zu den usbekischen Traditionen«, haben Prof. Mentges und ihre Mitarbeiterinnen herausgefunden. So gehören Kleider, Kostüme, Blusen und Röcke aus *Ikat*-Stoffen bei Frauen neben westlicher Kleidung inzwischen zum alltäglichen Outfit. Auch Männer mögen den Stil ihrer Vorfäter. Die typischen farbigen Mäntel mit Schärpe werden allerdings in der Regel nur zu Hochzeiten, Beerdigungen und offiziellen Feiern angelegt. Dort ist die usbekische Kleidung allerdings ein Muss. Prof. Mentges: »Sie gilt als Zeichen der Familienverbundenheit, steht für eine Orientierung an traditionellen Werten und eine Abgrenzung gegenüber der westlichen Lebensweise.« Auch die Mitgift besteht zu einem Gutteil aus textilen Produkten, neben Kleidung gehören dazu Teppiche, Kissen und Wandbehänge.

Das textile Erbe Usbekistans ist ein wertvoller Schatz, der allerdings erst noch gehoben werden muss, damit er für eine moderne Produktion und den Modemarkt jenseits der Grenzen verfügbar wird. Das soll die Datenbank



Bazar in Namangan, Fergantal

leisten, die im Rahmen des Projektes an der TU Dortmund entwickelt wird. »Bis heute gibt es für Designer kaum nutzbare Vorlagen für die Muster und Farben der traditionellen usbekischen *Ikat*-Stoffe. Das Wissen ist in den Köpfen und wird in den Familien von Generation zu Generation weitergegeben«, erklärt Lola Shamukhitdinova.

Kontinuierlich füttern die Projektmitarbeiterinnen den elektronischen Speicher jetzt mit Daten. Über 458 Eingaben von *Ikat*-Mustern sind bereits erfasst. Ornamente, Material, Größe, Herstellungstechnik, Farben – für jedes Stück werden die Tabellen penibel gefüllt. Moderne Technologie hilft beim Inventarisieren. So wurden für die beteiligten Institute sogenannte *ColorMunki* angeschafft – Geräte, die die eingesetzten Farben genau identifizieren. »Das ist notwendig, denn traditionell werden die Garne mit Naturextrakten zum Beispiel aus Granatapfel, Walnuss oder auch Blumen gefärbt. Anders als bei chemischen Verfahren in der industriellen Produktion gibt es dabei natürlich keine festgelegten Standards, die als Farbvorlagen dienen könnten«, erklärt Lola Shamukhitdinova.

Das Projekt zum textilen Erbe Usbekistans ist auf zwei Jahre befristet. Derzeit bringen Prof. Mentges und ihre



Traditionelle Stickerei im modernen Design, Modedesignerin Victoria Timofeeva, Taschkent

Mitarbeiterinnen einen Folgeantrag auf den Weg. In der nächsten Phase des Projekts soll die Forschung zur Bedeutung und den Perspektiven des textilen Erbes Usbekistans weiter ausgebaut und verstärkt werden. Kümmern wollen sich die Wissenschaftlerinnen dann vor allem um anwendungsorientierte Aspekte wie Qualitätssicherung und die Internationalisierung der Datenbank. Diese Thematik wird auch wiederum Teil der in Usbekistan durchgeführten hochschuldidaktischen Weiterbildung, bei der bisher auch Dr. Sigrid Dany vom Zentrum für Hochschulbildung der TU Dortmund mitgewirkt hat.

Auch die usbekische Regierung hat dies erkannt. Sie fördert nicht nur traditionelles Handwerk, sondern auch modernes usbekisches Design, unterstützt Modenschauen und internationale Wettbewerbe, um ein gutes Bild im internationalen Schaufenster abzugeben. Die jungen Designer nehmen das dankbar auf. Neugierig und experimentierfreudig gehen sie mit den traditionellen Ornamenten, Stoffen und Techniken um. Wenn die Strategie aufgeht, wird Heidi Klum vielleicht eines Tages statt Gucci das Kleid eines usbekischen Designers auf dem Laufsteg in Mailand oder Los Angeles präsentieren.

Christiane Spänhoff



Spielplatz, Computer und

Was Medientraining im Kindergarten bewirken soll.



Kuschelecke

Der Anblick ist noch etwas ungewohnt: In der Ecke des Kindergartens steht eine quietschbunte Computerstation mit einem Monitor in einem stabilen, lilafarbenen Plastikgehäuse sowie einer integrierten Sitzbank, auf der zwei bis drei Kinder Platz haben. *KidSmart – Medienkompetent zum Schulübergang* heißt das Projekt, mit dem Professorin Gudrun Marci-Boehncke zusammen mit der Stadt Dortmund Medienkompetenz in vorerst 35 städtische KiTas bringen will. Zielgruppen sind dabei nicht nur Vorschulkinder, sondern ebenso ihre Erzieherinnen und Erzieher, Eltern und Studierende.



Zur Person

Prof. Gudrun Marci-Boehncke (Jahrgang 1963) studierte Germanistik und Geschichtswissenschaft in Gießen. Nach der Staatsprüfung für das Gymnasiallehramt war sie mehrere Jahre als Deutschdozentin in den USA tätig. Nach der Promotion in Germanistik erhielt sie 1999 die Max Kade-Proessur am German Department/Colorado College (CO). Vor ihrem Ruf an die TU Dortmund war sie 2001 bis 2010 Professorin für Deutsche Literatur und ihre Didaktik an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg mit dem Schwerpunkt Kinder- und Jugendliteratur/-medien und Medienforschung. An der TU Dortmund ist sie Professorin für Neuere Deutsche Literatur/Elementare Vermittlungs- und Aneignungsprozesse. Sie gehört unter anderem zum Vorstand des JFF - Institut für Medienpädagogik in Forschung und Praxis und ist Vorsitzende der Gesellschaft für Medienbildungsforschung (GfMbf) und der AG-Medien im Symposium Deutschdidaktik.

Prof. Marci-Boehncke vom Institut für deutsche Sprache und Literatur der TU Dortmund kennt den Abwehrreflex vieler Pädagogen beim Anblick eines Computers zwischen Puppenküche und Kuschelecke: Kindergärten sollen aus der Perspektive mancher Erziehender eine medienfreie Zone bleiben. Doch Medien gehören heute längst schon zur Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen. Nicht mehr ob, sondern wie Medien in Kinderhand genutzt werden, sei das aktuelle Thema. »Natürlich gibt es auch ein Gefahrenpotential«, sagt Marci-Boehncke, »gerade deshalb ist Medienerziehung ja so wichtig. Es ist wie mit dem Straßenverkehr. Soll man etwa auf Verkehrserziehung verzichten, weil Autos so gefährlich sind«?

Schon Zweijährige schauen Youtube-Videos

Die Entscheidung, was und wie lange das Kind fernsehen darf, war noch vor ein paar Jahren die größte medienpädagogische Herausforderung für Eltern. Heute finden schon Zweijährige *Youtube-Videos* auf einem Smartphone, wenn man sie lässt; Dreijährige spielen Computerspiele, und Vierjährige helfen ihren Eltern bei Problemen im Umgang mit dem PC oder dem Handy. Die Zeit ist also reif für ein Medienkompetenzprojekt im Kindergarten. Dennoch ist es ein kleines Wunder, dass Marci-Boehncke und ihr Kollege Prof. Matthias Rath von der Forschungsstelle Jugend



Zur Person

Prof. Matthias Rath (Jahrgang 1959) ist Professor für Philosophie mit Schwerpunkt Medienethik an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg. Er leitet dort die Forschungsstelle Jugend - Medien - Bildung, die jetzt in Dortmund mit Prof. Marci-Boehncke ihr zweites Standbein hat, und ist Wissenschaftlicher Vorstand des Landesinstituts für Schulentwicklung in Stuttgart.



Computer in der KiTa: Durch das Projekt KidSmart sollen schon die Kleinsten lernen, mit Medien umzugehen.

– Medien – Bildung der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg es geschafft haben, das Projekt – eines der größten deutschen Forschungsprojekte dieser Art in der Frühen Bildung – in Kooperation mit der Stadt Dortmund und dem Träger *Fabido* an den KiTas zu etablieren. »Ein DFG-Projekt durchzuführen ist vermutlich deutlich einfacher«, meint Marci-Boehncke angesichts beinahe wöchentlicher Kooperationstreffen und vieler rechtlicher Hürden.

Ein Wunder ist es auch vor dem Hintergrund aktueller politischer Diskussionen. Ein in NRW geplantes Projekt *Medienpass*, das Medienerziehung stärker in Grundschulen verankern will, trifft bei vielen auf Skepsis: Sollte man wirklich schon Grundschüler mit digitalen Medien konfrontieren? Marci-Boehncke kann solchen Zweifeln deutliche Zahlen entgegensetzen. »Ein Drittel der Vierjährigen sind heute schon geübte Computernutzer, sowohl online als auch offline. Ein Fünftel kann Computer nach Meinung der Eltern schon besser nutzen als sie selbst. Da ist eine Diskussion über den Start medienpädagogischer Erziehung erst in der Grundschule fast

lächerlich. Wir müssen in der KiTa anfangen, gerade auch weil wir erfahren, dass in Familien aus bildungsärmeren Milieus eine fundierte Medienbildung nicht stattfindet.«

Marci-Boehncke weiß das so genau, weil solche Erhebungen Bestandteil des KidSmart-Projekts sind. »Es war recht wenig bekannt über die Mediennutzung, Medienkompetenz und Medienvorlieben von Kindern unter fünf Jahren«, sagt sie. Dank einer Reihe von Befragungen, teilnehmender Beobachtung und Intensivinterviews haben die Forscher nun einen guten Einblick in die Medienwelt der Vier- und Fünfjährigen, ihrer Eltern und der Erzieher. Befragt wurden die Erwachsenen über ihr eigenes Medienverhalten sowie über ihre Einschätzung des Medienverhaltens der Kinder. Unter Einsatz von Handpuppen gab es auch eine Reihe von Interviews mit Kindern. Die wichtigsten Ergebnisse:

– Nach Angaben der Eltern nutzen 29 Prozent der Kinder selbstständig den PC inklusive Internet. 21 Prozent bedienen den Rechner besser als ihre Eltern.

– Drei Viertel der Erzieher hatten vor dem Projekt keine Medienprojekte angeboten.

– 17 Prozent standen dem Thema *Medienkompetenz in der KiTa* skeptisch gegenüber, hatten also eine bewahrpädagogische Einstellung: Kinder sollen vor der Medienwelt und ihren Gefahren geschützt werden.

– Bewegung und Sprachförderung gelten den Erzieherinnen und Erziehern als wichtigste Bildungsziele in der KiTa. Nur 23 Prozent finden eine frühe Leseförderung wichtig, 10 Prozent eine Medienkompetenzförderung.

– Ein Teil der Eltern nimmt Medienerziehung nicht als Erziehungsauftrag wahr: Für 14 Prozent sind Medien in der Familie kein Thema, sieben Prozent überlassen die Medienerziehung älteren Geschwistern.

Dass Vierjährige mitunter besser mit manchen Anwendungen am PC klar kommen als ihre Eltern, hat nichts mit Bildungsferne zu tun, sondern mit der Dynamik der Medien, sagt Prof. Rath:

Info

Was ist Medienkompetenz?

Nach Dieter Baake (1997) umfasst der Begriff Medienkompetenz die Felder Medienkritik, Medienkunde, Mediennutzung und Mediengestaltung. Medienkompetent ist demnach, wer Medien in ihrer technischen Präsenz versteht und nutzen kann; wer versteht, was sie mit dem Nutzer machen; wer sie für eigene Zwecke gestalten und wer sie kritisch reflektieren kann. Für Marci-Boehncke gehört als weiterer Aspekt auch „Medienkommunikation“ dazu: Medien sorgen für Anschlusskommunikation. Auch das Sprechen über Medien gehört demnach zur Medienkompetenz.

»Die Phasen, in denen die Early Ad-
opters einen Wissensvorsprung haben,
werden immer kürzer.« Eltern müssen
sich immer wieder auf neue Medien
einstellen. Daher irritiert es kaum mehr,
dass Eltern heute bei Handyproblemen
ihr Kind fragen – auch wenn es erst vier
Jahre alt ist. Wer heute Kind ist, erlebt
den Computer als genauso alltäglich
und selbstverständlich wie fließendes
Wasser und ein Auto, vergleicht Rath.
»Medienkompetenz schon in der KiTa
soll dazu beitragen, dass sich Kinder
nicht milieubedingt in kreative Gestal-
ter und passive Vielnutzer aufteilen.«

Und was passiert nun in den KiTas mit
den von IBM gesponserten Computer-
stationen, auf denen neben dem klas-
sischen *Office-Paket* noch Lernsoft-
ware installiert ist? »Es geht darum,
das Gerät als ein Hybridmedium ken-
nenzulernen, das traditionelle Medien-
arbeit optimiert und vervielfältigt. Also
als ein Gerät, mit dem man sehr kreativ
arbeiten kann«, sagt Marci-Boehncke.
Dazu war es zunächst einmal nötig, die
Erzieherinnen zu schulen. Die Forscher

verfassten verständlich geschriebene
Bücher, die damit beginnen, wie man
einen Computer einschaltet. Das Ziel
war schließlich anspruchsvoll: Am Ende
sollten die Erzieherinnen in der Lage
sein, eigene Projekte zu entwickeln.
Sie sollten Powerpoint, Foto- und Film-
programme, mit Scanner und Maus so
selbstverständlich nutzen wie Buch,
Schere und Klebstoff.

Nicht alle Erzieherinnen und Erzieher
der teilnehmenden KiTas waren sofort
überzeugt. »Eine Reaktion war: Wir ma-
chen doch schon Wasser, Brot backen
und Wald. Und jetzt auch noch Medi-
en?«, beschreibt Rath. »Aber darum geht
es nicht. Es geht darum, Wasser, Brot
backen und Wald eben mit den Medien
zu machen. Die Kompetenz aufzubauen,
Medien in die Projekte zu integrieren.«

Das war vor zwei Jahren. Heute können
alle KidSmart-KiTas Filme machen und
selbstständig schneiden und vertonen.
Sie können Powerpoint-Präsentationen
erstellen, Bilder scannen und bearbei-
ten. In der Befragung nach Ende der

Erst Inspiration holen,



...dann das Model einkleiden...



ersten Projektphase sagten 70 Prozent der Erzieher, dass sie sich nun sicherer im technischen Umgang mit Medien fühlen, und sogar 75 Prozent trauten sich zu, Medien konzeptionell in den KiTa-Alltag zu integrieren.

 Früher bastelten die Kinder,
 heute drehen sie in der KiTa Filme

Wie das aussehen kann, dafür gibt es viele gelungene Projektbeispiele. Etwa ein multimediales Projekt zum Phönixsee: Die Kinder knipsten dort Fotos, interviewten Passanten und malten Bilder. Da ist die KiTa, die ein internationales Kochbuch zusammenstellte: Lebensmittel wurden fotografiert oder gemalt, Eltern befragt, die Rezepte am Rechner gestaltet. Es gibt KiTas, die aus Fotografien oder selbstgemalten Bildern der Kinder Memory-Spiele gestalteten, es entstanden Bilder-geschichten, Hörspiele oder kleine Filme. »In all diesen Projekten geht es nicht primär um Medien«, sagt Marci-

Boehncke, »sondern um den Phoenixsee, um Lebensmittel und ihre Zubereitung oder einfach ums Geschichtenerzählen, nur eben nicht mehr nur mit den bisher in Kitas dominierenden Medien Buch, Bild oder Lied.« »Medien«, sagt Marci-Boehncke, »sind Möglichkeit der Welt-Erfahrung«. »Früher konnte man ja nur malen und basteln – und heute eben auch Filme machen. Die medialen Praxen ersetzen sich nicht, sondern sie ergänzen sich und erweitern die Möglichkeiten der Kinder. Das ist doch wunderbar!« Das fanden am Ende auch die Erzieher. Dass Medien in der KiTa nichts zu suchen haben – diese Ansicht vertrat nach dem Projekt keine der beteiligten Erzieherinnen mehr.

Über solche Themenprojekte hinaus stehen die *KidSmart*-Stationen mit ihrer Lern- und Spielsoftware den Kindern in der freien Spielzeit wie alle anderen Spielangebote offen zur Verfügung, wobei die Erzieherinnen festlegen dürfen, wann sie benutzt werden. »Die Offenheit des Umgangs mit dem Computer nimmt ihm den Besonder-

heitscharakter«, sagt Marci-Boehncke. Kaum ein Kind gehe alleine zum PC, immer finden sich mehrere zusammen, die gemeinsam damit spielen und auch darüber reden wollen. »Der Computer«, sagt Rath, »ist für die Kinder ein sozialer Ort, an dem sie miteinander agieren und kommunizieren.« Das unterschätzen Erzieher und Eltern häufig, haben Marci-Boehncke und Rath herausgefunden. »Kinder haben ein großes Interesse daran, nach dem Medienkonsum Anschluss-handlungen zu produzieren – also das Gesehene oder Gespielte zu malen, nachzuspielen, weiterzuphantasieren, es neu zu denken.« Dass Kinder untereinander viel über ihren Medienkonsum sprechen, erkennt man schon daran, dass viele sehr genau wissen, was in den Filmen des *Star Wars*-Epos geschieht – ohne je auch nur einen Film gesehen zu haben.

 Stärken und Defizite
 werden erkennbar

Lehramts-Studierenden, die am *KidSmart*-Projekt mitgearbeitet hatten, brachte das Projekt weit mehr als nur einen Schein. Sie erlebten hautnah, wie Forschung funktioniert – im Studium durchaus nicht selbstverständlich. Vor allem aber haben sie nun eine Vorstellung von der Medienkompetenz und den Defiziten ihrer Schüler. Denn Grundschullehrer haben davon, das zeigen Studien, selten ein zutreffendes Bild.

In Dortmund zumindest könnte sich das langsam ändern, denn dem Forscherteam ist es gelungen, das Projekt in den offenen Ganztagsunterricht zu erweitern. In einer zweiten Phase erforschen Marci-Boehncke und Rath, unterstützt durch eine Kooperationsvereinbarung mit dem Dortmunder Familienprojekt, wie es im Offenen Ganztage medienpädagogisch weitergeht, welche Vorstellungen Betreuende in der offenen Ganztage-schule von Medienpädagogik haben und wie sich das Medienverhalten der Kinder mit Eintritt in die Grundschule verändert.

Katrin Pinetzki

...und Klick: Fototraining in der KiTa.



»Wir bauen hier keine Luftschlösser«

Interview mit Professor Michael Steinbrecher vom Institut für Journalistik

Info

Sportfans kennen den Dortmunder Journalistikprofessor Michael Steinbrecher schon aus dem *Aktuellen Sportstudio*, das der Medienprofi seit 1992 moderiert. Im selben Jahr beendete Prof. Steinbrecher sein Journalistikstudium an der TU Dortmund. Seine Karriere beim ZDF begann Steinbrecher 1987 als Volontär. 2008 promovierte der Grimme-Preisträger zum Thema »Olympische Spiele und Fernsehen«. Zum Professor für Fernseh- und Videojournalismus am Institut für Journalistik wurde Michael Steinbrecher ein Jahr später ernannt. Parallel dazu leitet er den an der TU angesiedelten Lernsender *nrwision* und arbeitet für das ZDF.

mundo: Herr Prof. Steinbrecher, Sie haben 1985 angefangen, in Dortmund Journalistik zu studieren, haben dann im ZDF Karriere gemacht und sind seit 2009 Professor. Wie ist es, in solch einer Position an das Institut zurückzukehren, an dem man seine ersten Schritte gemacht hat?

Steinbrecher: Ich habe mich das auch gefragt, als ich mich beworben habe. Da kann schnell der Eindruck entstehen, es würde sich ein Kreis schließen. Ich fühle mich aber noch nicht in dem Altersabschnitt, in dem sich Kreise final schließen müssen, sondern bin im Gegenteil eher in einer Aufbruchstimmung. Aber das passt gut zur Situation im Institut für Journalistik. Wir alle wollen hier etwas bewegen und dem guten Ruf, den unsere Vorgänger aufgebaut haben, weiter gerecht werden. Da schadet es nicht, eine tiefe Identifikation mit dem Institut und seiner Geschichte zu haben.

Identifizieren können Sie sich ja nicht nur mit dem Institut, sondern auch mit der Stadt...

Genau. Ich bin in Dortmund geboren, in Lünen zur Schule gegangen und habe hier studiert. Das Ruhrgebiet ist meine Heimat. Und selbst als ich lange in Wiesbaden oder Mainz gelebt habe, habe ich mich nie „Wiesbadener“ oder „Mainzer“ genannt. Das hätte ich nie über die Lippen gebracht.

Sie sind ja nicht nur Professor, sondern auch Moderator einer der wichtigsten Sportsendungen im deutschen Fernsehen. Wie fühlt es sich an, zwei Traumjobs gleichzeitig zu haben?

Ich weiß das sehr gut zu schätzen, zumal ich glaube, dass diese beiden Berufe sich sehr gut ergänzen und voneinander profitieren. Gerade deswegen funktioniert das Ganze ja überhaupt. Ich bin mir sicher, dass die Studierenden profitieren, wenn ich meine Erfahrungen aus der Praxis mit einbringen kann. Und umgekehrt profitiere ich als Journalist von dem, was ich an der Universität wissenschaftlich erarbeite. Meine Kollegen und ich würden uns wünschen, dass genau diese Kombination aus Theorie und Praxis öfter so gelebt werden würde.

Das Miteinander dieser beiden Bereiche ist ja gleichzeitig das Herzstück der Dortmunder Journalistenausbildung, die dafür in ganz Deutschland bekannt ist.

Dieses Institut steht seit jeher für die Integration von Theorie und Praxis. Das ist das Dortmunder Modell. Diese Verzahnung hat in den USA eine jahrzehntelange Tradition. Wir sind hier in Deutschland eines der wenigen Institute an Universitäten, die diese Fachrichtung etablieren. Ich glaube, wir haben bundesweit einen hervorragenden Ruf, gerade weil wir uns an dieser Schnittstelle bewegen, gerade weil wir ein Volontariat als Bestandteil des Studienganges haben. Gleichzei-

tig aber auch, weil wir uns im aktuellen *CHE-Ranking* nicht nur in der Kategorie „Berufsbezug“, sondern auch in „Forschungsgelder pro Lehrender“ in der Spitzengruppe bewegen. Genau diese Kombination macht uns aus und soll uns auch weiter ausmachen.

Dabei stehen Sie jedoch vor Herausforderungen: Internet und Technikfortschritt lassen die Arbeitslandschaft von Journalisten ganz anders aussehen als noch vor zwanzig Jahren. Wie reagieren Sie darauf?

Früher war das Institut vor allem dazu da, Journalisten für regionale Tageszeitungen auszubilden. Doch die Medienlandschaft hat sich völlig verändert: Früher hat der Fernseh- mit dem Printjournalisten kaum ein Wort gewechselt, heute verschwimmen die Mediengrenzen. Wir haben nicht nur eine digitale Revolution, sondern auch eine radikale Änderung der Arbeitsstrukturen. Wenn wir dem Rechnung tragen wollen, dann müssen wir versuchen, diese Realität abzubilden. Das tun wir etwa mit den vier Lehrredaktionen, in denen wir unter professionellen Bedingungen den Alltag simulieren.

Dazu kommt als wichtiger Bestandteil Ihrer Arbeit die Leitung und wissenschaftliche Begleitung des Lernsenders *nrwision*. Was ist der Gedanke dahinter?

Der Lernsender ist ein wichtiger Teil der Ausbildung am Institut und für uns ein Gewinn für Forschung und Praxis. Welche Universität kann schon von sich sagen, dass sie einen Fernsehsender betreibt, der landesweit ausgestrahlt wird! Das Besondere ist: Ganz NRW kann mitmachen. Leute, die in der Ausbildung stecken, können experimentieren, Formate entwickeln und uns ihre Produktionen schicken. Wir geben Feedback, schauen uns die Sendungen genau an, haben aber nicht wie bei den großen



Sendern den langen Weg durch die Instanzen, bis eine gute Idee auf Sendung kommt. Ein neues Format kann hier sehr schnell umgesetzt werden. Diese Beweglichkeit ist sehr wichtig.

Wie sorgen Sie dafür, dass die Sendungen auch ein gewisses professionelles Niveau haben?

Zunächst einmal darf man die Zulieferer von *nrwision* nicht unterschätzen. Sie sind in der Regel sehr engagiert und kreativ. Wir wollen jeden einzelnen weiterbringen, das ist der Gedanke. Das erreichen wir durch persönliche Feedbacks oder eine Fernsehwerkstatt, in der wir gezielt Anregungen geben, Medienkompetenz vermitteln wollen. Damit wird klar: *nrwision* ist etwas anderes als *youtube*.

Darüber hinaus ist der Sender nicht nur Ausbildungsstätte, sondern auch ein Forschungsfeld. Was haben Sie untersucht?

Der Lernsender ist ein bundesweit einmaliger TV-Modellversuch. Zwei Doktoranden beschäftigen sich mit dem Sender, meine Kollegin Annika Sehl hat ein Lehrforschungsprojekt geleitet. Wir haben uns zum Beispiel gemeinsam angeschaut, wie der Lernsender

wahrgenommen wird, warum die Leute da mitmachen. Eine Erkenntnis ist, dass die Zulieferer *nrwision* andere Stärken zuordnen als *youtube* oder den sozialen Netzwerken. Dass sie sagen: Im Lernsender suchen wir gezielt den Austausch, suchen wir die Redaktion, suchen wir Anerkennung und redaktionelles Feedback, um uns weiterzuentwickeln.

Jetzt schauen wir uns die Programmredakteure an. Das sind Studierende des Instituts für Journalistik, die bereits ein Volontariat absolviert haben und im Sender als erfahrene Journalisten Verantwortung übernehmen und Feedbacks geben. Wir analysieren, wie sie diesen besonderen Prozess zwischen Zulieferern und Redaktion bewerten. Das ist ja das Besondere: Es ist nicht nur Bürgerjournalismus, es ist aber auch kein klassischer Journalismus. Es ist ein dritter Weg.

Was für Menschen kommen denn zu *nrwision*?

Der Reiz ist die Vielfalt. Wir haben anspruchsvolle Filmemacher, die gerade ihr Abschlusswerk zeigen. Zu uns kommen aber auch viele Hobby-Filmemacher, die ganz eigene Ideen und Konzepte mitbringen. Da ist es uns wichtig,

nicht Gleichförmigkeit zu vermitteln, sondern den jeweiligen Reiz des Formats herauszuarbeiten. Es soll durchaus auch eine Quelle von experimenteller Energie sein, die aus dem Sender herausprudelt.

Sie haben sich in Ihrer wissenschaftlichen Arbeit zum Beispiel mit der Möglichkeit der Partizipation beschäftigt. Wie kann denn ein Format wie *nrwision* das ermöglichen?

Schon alleine dadurch, dass es ein Forum gibt und eine Plattform zur Verfügung stellt, die landesweit verfügbar ist. Dadurch, dass wir weiterbilden und erfahrene Journalisten jedem einzelnen ein Feedback geben. Indem der Sender motiviert, das Medium in seiner Vielfalt auch zu nutzen. Wir wollen die Zulieferer darin fördern, relevante Themen aufzugreifen und so auch Inhalten, die in großen Sendern nicht auftauchen, eine Stimme verleihen.

Kommt es da nicht zu Konflikten? Sie sind ja nicht nur der Leiter des Senders, sondern sollen ihn gleichzeitig kritisch begleiten.

Das ist kein Widerspruch. Der Sender ist ausdrücklich nicht kommerziell und aus guten Gründen an einer Universität

Chemtura Corporation ist ein internationales Unternehmen der chemischen Industrie mit Hauptsitz in Philadelphia, USA. Wir produzieren und vermarkten Spezialchemikalien und Polymerprodukte für verschiedene Industriezweige wie beispielsweise für die Kunststoff- und Gummiindustrie oder den Pflanzenschutzbereich. Weltweit beschäftigen wir etwa 4500 Mitarbeiter in Forschung, Produktion, Verkauf und Administration. Die Chemtura Organometallics GmbH in Bergkamen gehört zum Geschäftsbereich „Organometallics“. Hier stellen wir mit rund 320 Mitarbeitern metallorganische Verbindungen vor allem auf Basis von Aluminium, Magnesium, Zinn und Zink für mehrere bedeutende Industriezweige her. Unsere Produkte finden Einsatz bei der Herstellung von Kunststoffen, Halbleiterbau-Elementen (LEDs) und Photovoltaik-Modulen, bei der Synthese von Feinchemikalien und Pharmaprodukten sowie als Bestandteile von Glasbeschichtungen und Korrosionsschutzschichten im Bereich der Automobilindustrie. Metallorganische Verbindungen spielen als Katalysatoren bei der Herstellung von Kunststoffen eine wichtige Rolle. Katalysatoren sind Stoffe, die entweder chemische Reaktionen erst möglich machen oder deren Geschwindigkeit beschleunigen. Unsere Katalysatorkomponenten werden beispielsweise aus Aluminium, Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen hergestellt. Dabei handelt es sich um eine lange Prozesskette von thermischen und mechanischen Verfahren. Deshalb haben wir in Bergkamen neben modernen Produktionsanlagen ein eigenes Forschungslabor und Technikumsbetriebe. Hier entwickeln und testen wir für unsere Kunden neue, zukunftsfähige Produkte und unterstützen die Kunden bei der Lösung von Anwendungsproblemen. Auf diese Weise sind wir ein verlässlicher Partner der chemischen Industrie und helfen bei der Erschließung weiterer Geschäftsfelder. Die Zufriedenheit der Kunden ist die Messlatte für unseren Erfolg.

Besuchen Sie uns unter: www.chemtura.com

verankert. Die Rektorin, Frau Gather, ist gleichzeitig die Intendantin dieses Senders. Wir bringen unsere praktische Kompetenz ein, aber unsere erste Perspektive ist die des Wissenschaftlers. Wir sind froh, gegen große Konkurrenz den Sender nach Dortmund geholt zu haben, gerade weil das Konzept auch wissenschaftlich viele Ansätze bietet. Unsere ersten Forschungsergebnisse haben wir bereits auf renommierten internationalen Tagungen präsentiert. Der Sender ist ein gelebtes Beispiel für die Integration von Wissenschaft und Praxis, die uns ausmacht.

Der Lernsender ist nur eines – wenn auch ein großes – Projekt am Institut. Was sind Ihre Pläne für die kommenden Jahre?

In den Medien haben neue Zeiten begonnen. Der Journalismus verändert sich. Es wird über alte Mediengrenzen hinweg gearbeitet und gedacht. Darauf wollen und müssen wir auch in der Forschung reagieren. Nicht nur jeder Hochschullehrer für sich, sondern auch gemeinsam. Wir prüfen mittlerweile sehr genau, wie wir unsere jeweiligen Kompetenzen in Forschungsprojekten bündeln, um noch stärker zu sein. Ich sehe Schnittstellen mit ganz vielen Bereichen hier am Institut. Aber dieser Vernetzungsgedanke hört nicht am Institut auf.

Womit muss sich die Wissenschaft auseinandersetzen?

Wir müssen uns zum Beispiel fragen: Wie nutzen die Leute die Medien genau? Welche technischen Innovationen haben welchen Einfluss auf die Formen der Kommunikation? Tritt mobile Onlinenutzung beispielsweise an die Stelle von traditionellem Fernsehen? Und parallel kommen noch zwei übergeordnete Gesichtspunkte hinzu: Wie wird sich durch die strukturellen Veränderungen die Zukunft des Journalismus verändern? Welche Rolle spielt das für den gesellschaftlichen Diskurs, wenn sich Medien und Kommunikation in dieser Weise wandeln? Wir haben es hier mit einem Gesamtgebilde zu tun. Und jeder meiner Kollegen kann da seine



speziellen fachlichen Perspektiven mit einbringen. Und gemeinsam blicken wir auch weiter und fragen, welche der Fakultäten an der TU Dortmund oder auch an anderen Universitäten kann etwas dazu beitragen?

Wagen wir einen Blick in die Zukunft: Werden wir in zehn Jahren anders fernsehen?

Wir schauen jetzt schon anders als vor zehn Jahren. Es wird in zehn Jahren noch mal anders sein. Die Zeiten, in denen Fernsehen Produzent von Gemeinschaftserlebnissen war, sind fast schon vorbei.

Nehmen Sie den Samstagabend...

...Damals versammelte sich die Nation zu *Wetten dass..?* auf der Fernsehcouch und schaute zu. Das hatte schon etwas von Lagerfeuer. Heute gibt es mehr Sender und vor allem weit mehr mobile Nutzungsmöglichkeiten. Man schaut Fernsehen überall. Und dazu schaut man es noch, wann man möchte. Wir haben also räumlich und zeitlich eine völlig neue Ausgangssituation. Fernsehen wird sich auch als technisches Medium völlig verändern. Irgendwann wird es

gar keinen Gegensatz zwischen Online- und Fernsehnutzung geben.

Und was wird bleiben?

Ganz klar: Audiovisuelle Inhalte sind bedeutend. Und sie sind auch im Internet bedeutend.

Das Beste beider Welten also. Was kann die Dortmunder Journalistik dazu beitragen, diese Entwicklung zu beeinflussen und zu begleiten?

Um den Kreis zu schließen: Wir sind nicht hier, um Luftschlöser zu bauen. Hier nach Dortmund passt es eher, dass man arbeitet, Schritt für Schritt nach vorne geht. Auf der anderen Seite können wir durchaus selbstbewusst sein und brauchen keinen Vergleich zu scheuen. Schauen Sie sich nur mal das Fernsehstudio im Technologiezentrum Dortmund an. Das bietet für Wissenschaft und Praxis herausragende Möglichkeiten. Wir sammeln hier unsere Kräfte – das gilt für das Institut sowie unsere Kooperationspartner. Wir versuchen, noch besser zu werden. Wer weiß, wo uns das noch hinführen wird.

Fritz Habekuß

Neuberufene Professorinnen



Prof. Dr. Sabine Hornberg

lehrt seit dem 1. April 2012 am Institut für Allgemeine Didaktik und Schulpädagogik der Fakultät Erziehungswissenschaft und Soziologie. Ihr Pädagogikstudium beendete sie 1990 mit Diplom an der Universität Bielefeld. Von 1991 bis 1993 arbeitete sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Schulentwicklungsforschung der TU Dortmund. Danach ging sie an die Ruhr-Universität Bochum und war wissenschaftliche Assistentin am Lehrstuhl für Vergleichende Erziehungswissenschaft des Instituts für Pädagogik. Dort promovierte sie zum Thema *Europäische Gemeinschaft und multikulturelle Gesellschaft - Anspruch und Wirklichkeit europäischer Bildungspolitik und -praxis*. Von 2005 bis 2008 leitete sie an der TU Dortmund die Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung (IGLU) 2006 sowie die Internationale Grundschulleseuntersuchung PIRLS Luxemburg. 2008 habilitierte Sabine Hornberg sich mit dem Thema *Schule im Prozess der Internationalisierung von Bildung am Beispiel internationaler Schulmodelle* und wurde im gleichen Jahr Professorin für Allgemeine Pädagogik an der Universität Bayreuth, an der sie bis zu ihrem Ruf an die TU Dortmund forschte und lehrte.



Prof. Dr. Tobias Gostomzyk

ist seit April 2012 Hochschullehrer für Medienrecht am Institut für Journalistik der TU Dortmund. Er studierte Jura und Journalistik in Hamburg und Straßburg, promovierte interdisziplinär über das Thema *Gerichtsöffentlichkeit*. Prof. Dr. Gostomzyk ist vielfach ausgewiesener Autor für Medien-, Internet-, Telekommunikations- und Kunstrecht. Weiter verfügt er über fundierte, praktisch erworbene Medienkenntnisse und eine mehrjährige Berufspraxis als Anwalt in namhaften Kanzleien. Zum Verhältnis von Jura und Journalistik sagt Prof. Dr. Gostomzyk: »Keine Liebe auf den ersten Blick: Journalisten werfen Juristen vor, sich völlig unverständlich auszudrücken. Und Juristen kontern mit journalistischer Ungenauigkeit. Doch bei genauerem Hinsehen werden auch Gemeinsamkeiten sichtbar: Beide Ausbildungen haben einen ausgeprägten Praxisbezug. Zudem geben sie vielseitig einsetzbare Methoden an die Hand. Nicht von ungefähr gelten sowohl Journalisten als auch Juristen als Spezialisten fürs Allgemeine.« An der TU Dortmund lehrt und forscht er zum Medienrecht, Internetrecht und Telekommunikationsrecht sowie zur Rechtskommunikation und Justizberichterstattung.



JProf. Dr. Petra Kersting

studierte von 2000 bis 2005 Ingenieurinformatik mit dem Anwendungsfach Maschinenbau an der TU Dortmund. Seit 2006 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Dortmund am Institut für Spanende Fertigung (ISF). Dort forscht sie in der Arbeitsgruppe REIF-Rechnereinsatz in der Fertigung. Im selben Jahr bekam sie für ihre herausragenden wissenschaftlichen Leistungen den Hans-Uhde-Preis zur Förderung der Wissenschaft. 2010 promovierte sie zum Thema *Simulation und Analyse generativer Werkstückschwingungen bei der NC-Fräsbearbeitung von Freiformflächen*. Seit 2011 ist sie Abteilungsleiterin Simulation und Analyse am ISF. Im gleichen Jahr wurde sie außerdem Research Affiliate of the International Academy for Production Engineering (CIRP) und bekam den Rudolph-Chaudoire-Preis, den sie für Forschungsaufenthalte in Irland, den USA und Kanada nutzte. Seit März 2012 ist Petra Kersting Juniorprofessorin am Institut für Spanende Fertigung. Ihr Fachgebiet sind Modellierungsmethoden für Spanende Fertigungsverfahren. So forscht sie zur Entwicklung hybrider Modellierungsansätze zur Simulation Spanender Fertigungsverfahren und zur Modellierung der Prozessdynamik.

und Professoren



JProf. Dr. Grigory Pishchulov

ist seit Januar 2012 Juniorprofessor für Supply Chain Management an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der TU Dortmund. Davor war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Industriebetriebslehre an der Europa-Universität Viadrina in Frankfurt/Oder. Seine Dissertation schrieb er zum Thema *Inventory Rationing and Sharing in Pre-Sell Distribution with Mobile Communication Technologies*.

Professor Pishchulov studierte von 1990 bis 1996 Mathematik an der *Staatlichen Universität des Urals* im russischen Jekaterinburg. Ab 1995 arbeitete er als Ökonom und Informatiker bei der *Uraler Industrie- und Baubank* in Jekaterinburg. Von 2010 bis 2011 war er *Leverhulme Trust Research Fellow* am *Centre for International Business and Innovation* an der britischen *Manchester Metropolitan University*. Dort forschte er zur Steuerung von Lieferketten mit Teileigentum und zu Anwendungen für Maschinelles Lernen. Zurzeit arbeitet JProf. Dr. Grigory Pishchulov an der Steuerung einer Warenlieferkette mit regulierbarem Wiederverwendungsgrad für gebrauchte Güter und an Lösungen für Lieferketten mit Informationsasymmetrien.

Interessante Perspektiven bei einem Weltmarktführer

Wir sind ein international erfolgreiches Unternehmen mit 700 Beschäftigten, das Komponenten für die Leuchten- und Hausgeräteindustrie entwickelt, produziert und mit kontinuierlich wachsendem Erfolg weltweit verkauft.

Wir suchen Sie: Ingenieure für Elektrotechnik, Maschinenbau sowie Automationstechnik. Forschen Sie mit an innovativen Technologien.



BJB GmbH & Co. KG · Werler Straße 1 · 59755 Arnsberg
Tel. +49 2932 982-0 · horst.hufenbach@bjb.com · www.bjb.com

Brücke zum Licht



LERNEN SIE UNS
KENNEN | WIR
VISUALISIEREN
IHR KNOW HOW |
DRUCKERZEUG-
NISSE VON A - Z



VMK

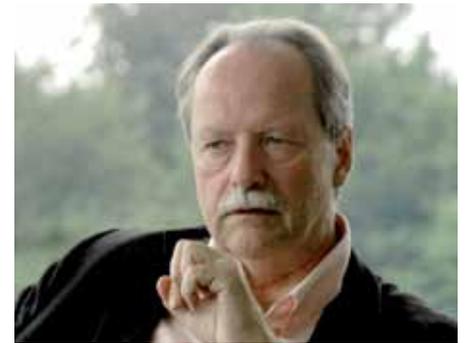


Druckerei GmbH

HIER DRUCKEN

VMK Druckerei GmbH
Faberstrasse 17
67590 Monsheim
Tel. 0049.6243.909.110
Fax 0049.6243.909.100
info@vmk-druckerei.de
www.vmk-druckerei.de

Ehrungen und Preise



Der **Physiker Dr. Alex Greilich** und die **Philosophieprofessorin Brigitte Falkenburg** von der TU Dortmund erhielten anlässlich der Jahresfeier der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und Künste am 16. Mai eine Anerkennung für ihre wissenschaftlichen Verdienste. Dr. Alex Greilich wurde für seine Forschung zur Quantenmechanik mit dem Karl-Arnold-Preis der Akademie ausgezeichnet, der mit 10.000 Euro dotiert ist. Prof. Brigitte Falkenburg (Fakultät Humanwissenschaften und Theologie) wurde im Beisein von NRW-Wissenschaftsministerin Svenja Schulze und Prof. Ursula Gather, Rektorin der TU Dortmund, in die Reihen der Akademie aufgenommen. »Man versteht die Wichtigkeit der Ergebnisse erst dann, wenn sie von anderen geschätzt werden. Somit ist dieser Preis von großer Bedeutung und eine Ehre für mich. Er motiviert mich, intensiv weiterzuforschen«, sagte Alex Greilich angesichts seiner Ehrung. Auch Prof. Brigitte Falkenburg, die als Philosophin an der Schnittstelle zwischen Geistes- und Naturwissenschaften forscht, freute sich sehr über ihre Aufnahme in die Akademie. Sie hofft, dass ihr auch dort der Brückenschlag zur Naturwissenschaftlichen Klasse der Akademie gelingt.

Prof. Dr. Gerd G. Kopper, emeritierter Professor des Instituts für Journalistik der TU Dortmund, wurde am 5. April von Rumäniens Staatspräsident Traian Basescu in den Kommandeursrang des nationalen Verdienstordens für Wissenschaft erhoben. Die Ordensverleihung fand am 5. April 2012 durch den rumänischen Botschafter in Berlin statt. In der Laudatio wurden die Verdienste Koppers um den Neuaufbau von Forschungs- und Ausbildungsinstitutionen für einen freiheitlichen Journalismus in Rumänien und speziell an der Universität Bukarest nach 1990 hervorgehoben.



Der Dortmunder **Wirtschaftsprofessor Wolfgang Leininger** und **Kai A. Konrad** vom Max-Planck-Institut für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen in München haben in Miami (USA) den weltweit vergebenen Duncan Black Prize 2011 verliehen bekommen. Die beiden Autoren zeigen in ihrer Arbeit, wie soziale Normen helfen, die Verteilungskonflikte innerhalb einer Gruppe zu lösen und in Konflikten mit externen Konkurrenten kollektives Handeln effizient zu koordinieren. Der Preis wurde für den besten Forschungsartikel im Bereich der Public-Choice-Theorie im Jahr 2011 vergeben.

Dem US-Chemieingenieur **Prof. Ignacio E. Grossman** wurde am 2. Februar von der TU Dortmund die Würde eines »Doktors der Ingenieurwissenschaften ehrenhalber« (Dr.-Ing. h.c.) verliehen. Grossmann ist Professor an der Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, (USA) und einer der weltweit führenden Wissenschaftler auf dem Gebiet der Algorithmen zur Optimierung des Designs und des Betriebs von Prozessketten in der chemischen Industrie und in der Energietechnik. Grossmann treibt seit vielen Jahren die Kooperation zwischen den beiden Universitäten voran.

Helene Pawlitzki, Studierende des Instituts für Journalistik (IfJ), hat den Axel-Springer-Preis für Nachwuchsjournalisten 2012 in Berlin gewonnen. Für ihr WDR-Radiofeature vom 23.8.2006 - *Natascha Kampusch entkommt ihrem Entführer* wurde sie mit dem ersten Preis in der Kategorie Hörfunk ausgezeichnet. Helene Pawlitzki studiert Journalistik und Philosophie an der TU Dortmund. Ihre Ausbildung führte sie vom Dortmunder Campusender *eldorado** zum WDR, wo sie ein Volontariat absolvierte und seither als freie Hörfunkjournalistin arbeitet.

Abgefahrene Geschäftsidee

Mit ihrem System MIKO erkennen TU-Ingenieure blitzschnell Beulen im Autolack

Nur wenige Minuten hat das Unwetter gedauert – doch der Schaden ist immens. Bei Hagelschauern werden oft hunderte Autos gleichzeitig beschädigt. Scheiben sind zersprungen und der Lack ist übersät von Beulen. Die Gutachter der Versicherungen haben dann oft wochenlang zu tun. Schneller gehen könnte die Arbeit bald mit der Erfindung von René Franke (30) und Michael Schulte (34). In Bochum steht die frisch bezogene Halle ihrer Firma *adomea GmbH*. Und darin steht *MIKO* – das *Mobile Identifikationssystem für Kraftfahrzeugoberflächen*. Mit ihm wollen die beiden Gründer die Begutachtung von Hagelschäden revolutionieren. Unter Experten hat das System bereits viele Fans – ihren Erfindern hat es bereits etliche Preis- und Fördergelder eingebracht, die nun in den Aufbau ihrer Firma fließen.

Besuch vor Ort: In der Mitte der Halle steht ein BMW. Er ist übersät mit Dellen von marmelgroßen Hagelkörnern. Das Auto ist von einer Aluminiumkonstruktion umgeben, auf die ringsherum weiße Platten montiert sind. Im System hängen mehrere Beamer, die ein Streifenmuster auf die Platten projizieren. Sechzehn Kameras sind von allen Seiten auf das Fahrzeug gerichtet. Zusammen können sie jeden Bereich analysieren. Auf dem Wagen sieht man die Spiegelung der projizierten Streifen. Wo der Lack unbeschädigt ist, sind sie ganz regelmäßig, dort wo ein Hagelkorn die Oberfläche verformt hat, sind die Streifen verzerrt. Die Kameras werten die Spiegelung mit Hilfe eines Computers aus. Anhand des Winkels des zurückgeworfenen Lichtes lässt sich so genau bestimmen, wo sich eine Delle befindet und welchen Durchmesser sie hat. »Bisher war die optische Begutachtung von Oberflächenschäden nur kleinflächig möglich. Aber unsere Anlage kann jedes Fahrzeug in kurzer Zeit in einem Zug vollständig untersuchen und macht den Schaden gut kalkulierbar«, erläutert Michael Schulte.



(v.l.) Erfinder: René Franke, Michael Schulte und Christian Röckers: Hagelgutachten im Turbogang.

Die Oberflächenanalyse eines Fahrzeuges mit MIKO dauert knapp fünf Minuten. Bisher brauchte ein Gutachter ca. 30 Minuten und konnte dann nur eine Schätzung des Schadens geben. Mit MIKO können die Sachverständigen jetzt viel schneller und genauer arbeiten. Bei rund 200.000 Hagelschäden im Jahr lässt sich für die Versicherungen viel Geld sparen. Und der Clou: Die Anlage ist mobil und lässt sich überall dorthin bringen, wo sie gebraucht wird.

Die Geschäftsidee, aus der schon bald ein gutgehendes mittelständisches Un-

ternehmen werden könnte, kam dem Elektroingenieur René Franke und dem Geoinformatiker Michael Schulte 2009 gemeinsam mit den Mitgründern Professor Torsten Bertram und Dr.-Ing. Daniel Schauten eher zufällig. Alle waren als Wissenschaftler an einem gemeinsamen Forschungsprojekt tätig. Die Idee ließ sie nicht mehr los. Mit Hilfe des Gründungslotsen am Referat Forschungsförderung und Wissenstransfer der TU, Sebastian Hanny, bewarben sie sich für das Förderprogramm *EXIST-Forschungstransfer* des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.

Die Streifen werden von Beamern auf die Karosserie des Autos projiziert.



Dieses Programm unterstützt pro Jahr nur wenige herausragende Gründungsvorhaben mit erheblichen Geldmitteln. Das Team kam in die Schlussrunde. Gemeinsam fuhren René Franke und Michael Schulte nach Berlin und präsentierten ihr Geschäftskonzept vor einer hochkarätigen Expertenjury. »Das war sehr aufregend«, erinnert sich René Franke, »es ging um alles oder nichts. Wir mussten Rede und Antwort auf alle möglichen Fragen stehen. Im technischen Bereich war das kein Problem, aber gerade wenn es um betriebswirtschaftliche Themen geht, war das für uns Ingenieure eine Herausforderung.«

Aber die Geschäftsidee und das Team überzeugten die Experten. Die zukünftigen Gründer konnten als erste Dortmunder Wissenschaftler das Programm an die TU Dortmund holen. Für die erste 18-monatige Förderphase gab es rund 450.000 Euro. Innerhalb dieser Zeit galt es den Prototypen von MIKO zu entwickeln. Da bei EXIST-Forschungstransfer die Geldmittel nicht in bar ausgezahlt werden, sondern an ein universitäres Forschungsprojekt gebunden sind, brauchte das Projekt eine wissenschaftliche Heimat.

Diese fanden René Franke und Michael Schulte am Lehrstuhl für Regelungssystemtechnik der TU Dortmund. Professor Torsten Bertram, Lehrstuhlinhaber,

und Dr.-Ing. Daniel Schauten, wissenschaftlicher Mitarbeiter, unterstützen das Team weiterhin und waren von der Geschäftsidee so überzeugt, dass sie bei der Gründung im Herbst 2011 in das Unternehmen einstiegen. Auch Christian Röckers (27) beteiligte sich an der neugegründeten *adomea GmbH*. Er hatte sich als Diplomand durch sein Engagement und seine Qualität als Teilhaber empfohlen.

Seit der Gründung befindet sich das Unternehmen in der zweiten Förderphase des EXIST-Forschungstransfers. Diese ist auf 18 Monate angesetzt. Die Fördersumme beträgt 150.000 Euro. In dieser Zeit soll der Prototyp zur Marktreife gebracht werden. Ein wichtiges Thema ist der Vertrieb. Das Unternehmen verhandelt deshalb zurzeit mit einem Vertriebspartner, der wertvolle Kontakte und Erfahrungen aus der Versicherungsbranche mitbringt und das System erfolgreich vermarkten könnte.

Neben dem EXIST-Forschungstransfer nutzte das *adomea-Team* direkte Fördermöglichkeiten der TU Dortmund und seiner Netzwerkpartner, um sich unternehmerisch weiter zu entwickeln. 2011 machten sie beim Dortmunder Gründungswettbewerb *start2grow* mit – und gingen als Sieger der Initiative der Dortmunder Wirtschaftsförderung hervor. Das brachte nicht nur 15.000

Euro Preisgeld, sondern vor allem viel Unterstützung und Knowhow; zum Beispiel durch Coaching-Abende. »Wir hatten viel Glück und haben tolle Coaches kennen gelernt. Unsere Steuerberaterin und unser Rechtsanwalt haben uns sehr geholfen – mit beiden bleiben wir auch weiterhin geschäftlich verbunden«, resümiert René Franke.

Auch nahm das Team zuletzt mit Auszeichnung am Projekt *Innovationslabor* des regionalen Netzwerks *Der Innovationsstandort* teil, das in der Region Dortmund, Kreis Unna/Hamm junge High-Tech-Unternehmen unterstützt. Die TU Dortmund koordiniert darin für die Teilnehmer eine Innovationsakademie. Im *Innovationslabor* konnten die Unternehmer ihre Pläne überprüfen, bekamen Tipps für das weitere Vorgehen und knüpften Kontakte zu anderen Jungunternehmern. »Der Austausch mit anderen Gründern war sehr wichtig. Wir haben alle ähnliche Fragen und unterschiedliche Erfahrungen. Das war sehr interessant und informativ – und wirklich hilfreich«, meint Michael Schulte.

Mit ihrer *adomea GmbH* wollen die Gründer in Zukunft nicht nur die Analyse von Hagelschäden anbieten. Denn MIKO lässt sich zum Beispiel auch problemlos für die Begutachtung von Leasingrückläufern einsetzen.

Claudia Pejas

Dort, wo Beulen sind, bekommen die Streifen Unregelmäßigkeiten, die ein Computer analysiert.





Die Puste des Backpulvers

Zum Kuchenbacken brauchst Du vor allem Mehl, Eier, Zucker, Milch und ... Backpulver. Das ist eigentlich schade, denn ohne Backpulver schmeckt der Kuchenteig süß und lecker, mit Backpulver bitter und nicht mehr so gut. Wozu dann überhaupt Backpulver im Kuchen? Der folgende Versuch gibt die Antwort:

Alles was du brauchst:

1 Tüte Backpulver, 1 Luftballon, 1 Flasche, etwas Wasser.

So gehst du vor:

Fülle zuerst einen Fingerbreit Wasser in die Flasche.

Das machst du:

Schlenker das Tütchen mit dem Backpulver sachte hin und her, bis das Backpulver unten in der Tüte liegt. Schneide das Tütchen oben auf. Nimm die Tülle des Luftballons zwischen zwei Finger und fülle vorsichtig alles Backpulver in den Luftballon. Schaffst du das, ohne zu kleckern?

Nun ziehst du die Luftballon-Tülle vorsichtig über den Flaschenhals. Gib acht, dass dabei kein Backpulver aus dem Ballon in die Flasche fällt.

Das machst du nun:

Sitzt die Luftballon-Tülle auf dem Flaschenhals; hebst du den Luftballon hoch, so dass das Backpulver aus seinem Inneren in die Flasche und damit ins Wasser fällt.

Was passiert:

Sofort beginnt das Wasser in der Flasche zu schäumen. Backpulver und Wasser vertragen sich ganz offensichtlich nicht besonders gut ;-).

Aber dann passiert etwas anderes: Der Luftballon beginnt zu wachsen! Er wird von der Flasche aufgepustet!

Die Chemie dahinter:

Was in der Flasche im Wasser mit dem Backpulver geschieht, ist eine „chemische Reaktion“. Sie passiert, wenn zwei Stoffe miteinander in Berührung kommen, die miteinander reagieren. Backpulver besteht aus Natriumhydro-

gencarbonat (NaHCO_3), einer Verbindung aus Natrium, Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff. Aber: Etwas Säure ist auch im Backpulver. Kommen „saure“ Säure und „basisches“ Natriumhydrogencarbonat im Wasser zusammen, gibt es eine ziemlich heftige chemische Reaktion. Dabei entsteht ein Stoff, der vorher nicht da war, nämlich das Gas Kohlendioxid (CO_2). Weil Gas mehr Platz braucht, entsteht in der Flasche Druck, der in den Luftballon entweichen kann. Dadurch wird der Luftballon aufgepustet – und dein Kuchen übrigens auch. Bei der Hitze im Ofen zerfällt das Backpulver und es entsteht Kohlendioxid. Dieses Gas „treibt“ den Kuchen, pustet ihn auf und sorgt dafür, dass der Kuchen beim Backen schön locker wird und wir ihn danach überhaupt essen können. Ohne Backpulver wird der Kuchenteig nämlich fest und hart. Kurzum: ungenießbar.

Die Geschichte des Backpulvers:

Früher wurde mit Hefeteig (Pilze) oder Sauerteig (Bakterien) gebacken, also mit Hilfe kleiner Lebewesen, so genannter Mikroorganismen. Diese knabbern etwas am Teig und „pupsen“ dabei ordentlich Kohlendioxid hinein. Das hat den gleichen Effekt wie Backpulver, kostet jedoch etwas Teig. Backpulver ist ein chemisches „Backtriebmittel“ und kostet keinen Teig. Erfunden hat es der Chemiker Justus von Liebig (1803-1873) im Jahr 1833.

Die Puste des Backpulvers ist ein Experiment aus der Sendereihe *Heckers Hexenküche – Experimente im Radio für Kinder* von und mit Joachim Hecker in der Sendung *LILIPUZ – Radio für Kinder* im WDR-Hörfunk. LILIPUZ gibt es jeden Tag zwischen 14:05 und 15:00 Uhr auf WDR 5 sowie im Kinderradiokanal im Internet unter www.kiraka.de.





Studieren an der TU Dortmund

Preiswert leben in einer aufstrebenden Metropole



Praxisnahes Studium



Interdisziplinarität



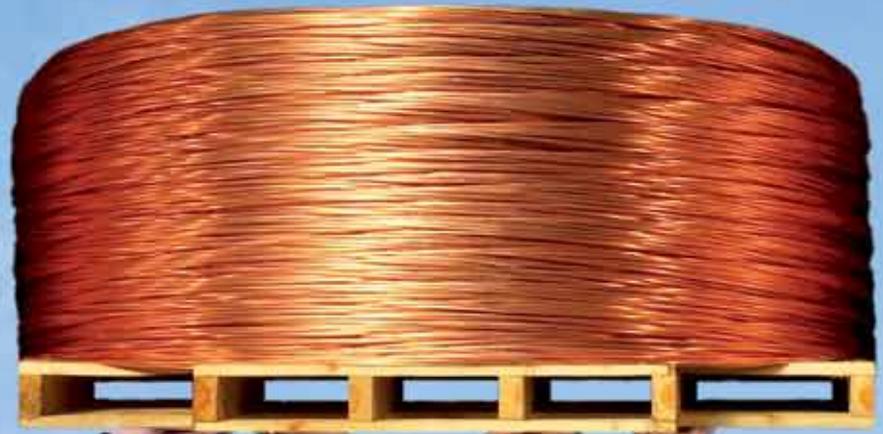
Attraktive Campusuniversität



Großes Freizeitangebot



Klar, Sie könnten ohne Kupfer leben



Allerdings stemmen allein bei uns

350 Ingenieure

anspruchsvolle Projekte rund um das rote Gold.
Ohne Kupfer weniger spannende Jobs.

**Wir suchen Ingenieure für das
Aurubis Recyclingzentrum Lünen!**
Bei Interesse schreiben Sie uns: jobs.luenen@aurubis.com

www.aurubis.com

 **Aurubis**
Our Copper for your Life

