

mun-do



Vielfalt

60 Billiarden Möglichkeiten

Wie Ingenieure dabei helfen,
die Variantenvielfalt in der
Automobilindustrie zu beherrschen

Seite 14

Listenweise Klick-Tipps

Empfehlungssysteme erleichtern den
Kundinnen und Kunden die Auswahl aus
der Vielfalt von Produkten im Netz

Seite 26

Lernen mit den Spürnasen

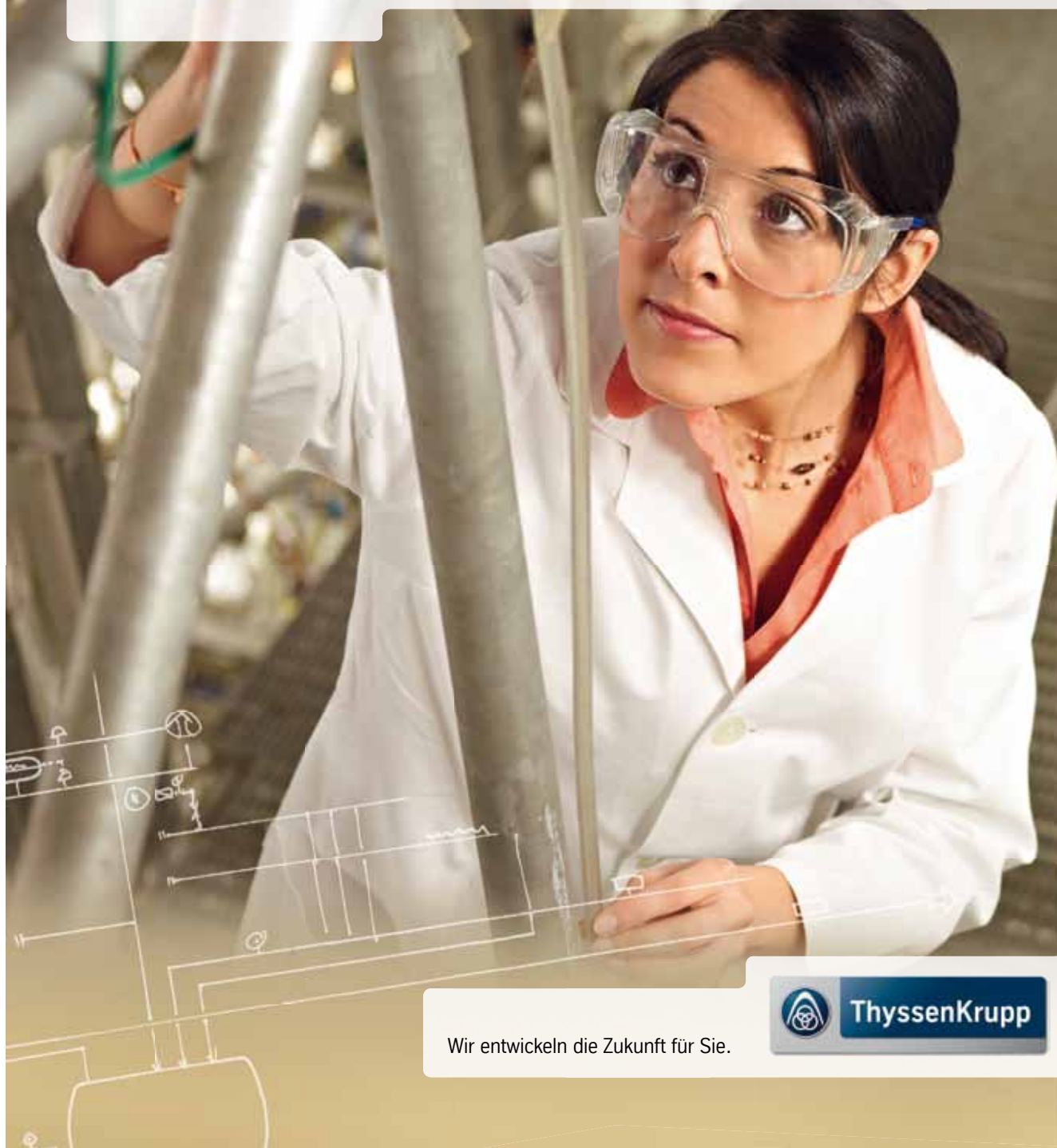
»Die Wetterschacht-Detektive«:
Spannende Hörspielreihe hilft
Kindern bei der Sprachentwicklung

Seite 50

Zwischen den Elementen und Ihnen stimmt die Chemie? Werden Sie eine von uns.

Genau wie Maria del Pozo Gomez, Ingenieurin der Verfahrenstechnik bei der ThyssenKrupp Uhde GmbH – unserem Experten für Chemieanlagen und Raffinerien. Als eine von uns ist sie für die Planung und Inbetriebnahme von Werken zur Chlorgewinnung verantwortlich und findet ihr Einsatzgebiet überall auf der Welt. Wenn auch Sie in Zukunft Verantwortung bei internationalen Projekten übernehmen wollen, werden Sie eine von uns.

www.thyssenkrupp.com/karriere



Wir entwickeln die Zukunft für Sie.



ThyssenKrupp



Liebe Leserin, lieber Leser,

Vielfalt – das Titelthema der aktuellen »munDO« lässt viel Spielraum für Interpretationen. Je nach Perspektive ergibt sich eine ganz unterschiedliche Sicht auf die Frage, was Vielfalt eigentlich ist, was sie ausmacht. Dabei ist Diversität für Wissenschaft und Forschung ebenso wichtig und notwendig wie Originalität. Dies gilt sowohl mit Blick auf die Inhalte als auch auf die Menschen, die an einer Hochschule forschen, lehren, studieren und arbeiten.

Dass die TU Dortmund dem Thema Vielfalt im Rahmen der Hochschulentwicklung eine große Bedeutung beimisst, lässt sich nicht zuletzt an der Einrichtung des Prorektorats Diversitätsmanagement erkennen. Wie Vielfalt an unserer Universität seit jeher gefördert und gelebt wird, erörtert Prof. Barbara Welzel, Prorektorin Diversitätsmanagement, gemeinsam mit Dr. Ute Zimmermann, Leiterin der Stabsstelle Chancengleichheit, Familie und Vielfalt, anhand einzelner Beispiele aus dem Hochschulalltag.

Wie vielfältig die Forschungsaktivitäten in unseren 16 Fakultäten ausfallen, können Sie in den Titelthemen nachlesen, in denen wir über die Arbeit von fünf ausgewählten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der TU Dortmund berichten, denen das Thema Vielfalt täglich und auf recht unterschiedliche Weise begegnet. Prof. Susanne Prediger von der Fakultät für Mathematik widmet sich beispielsweise mit ihrem Team den Herausforderungen, die sich für mehrsprachig aufgewachsene Kinder im Mathematikunterricht ergeben. Ein Projektziel ist dabei, Förderansätze zu entwickeln, mit deren Hilfe Kinder die notwendigen sprachlichen Mittel

erwerben können, die sie zur Lösung mathematischer Aufgaben benötigen. Mit webbasierten Empfehlungssystemen – bekannte Beispiele begegnen Ihnen bei der Auswahl von Büchern und Produkten in Online-Shops – befasst sich Prof. Dietmar Jannach, der an der TU Dortmund eine Stiftungsprofessur für Dienstleistungsinformatik innehat. Er untersucht, wie sich Empfehlungssysteme auf die Produktauswahl und die daraus resultierende Vielfalt auswirken. Die Beherrschung der Variantenvielfalt in der Produktion hat sich Prof. Jochen Deuse von der Fakultät Maschinenbau zur Aufgabe gemacht. Am Beispiel der Automobilindustrie wird deutlich, dass es aufgrund des anhaltenden Trends zur Individualisierung von Produkten und der damit einhergehenden Vielfalt für die Produktion zunehmend schwieriger wird, die wachsende Komplexität zu beherrschen. Das Institut für Produktionssysteme an der TU Dortmund erforscht diese Problemstellung sowohl im Grundlagenbereich als auch in Kooperation mit der industriellen Praxis.

Im aktuellen »munDO«-Interview stellen wir Ihnen schließlich Prof. Christoph Käßler in seiner Funktion als Direktor des ConRuhr-Verbindungsbüros in Lateinamerika und als Mittler zwischen den wissenschaftlichen Welten vor, die mehr miteinander gemein haben, als man auf den ersten Blick vermuten mag. Für unsere jungen Leserinnen und Leser haben erstmalig die preisgekrönten »Physikanten« spannende Experimente vorbereitet, die physikalische Phänomene anschaulich erklären.

Ich wünsche allen viel Vergnügen bei der Lektüre!

Prof. Andrzej Górak, Prorektor Forschung

RÄUME - TRÄUME - WIRKLICHKEIT

Audimax
der Uni Leipzig

Raus aus der Uni - Rein ins Leben

Wir bieten Euch
berufliche Perspektiven im Innenausbau

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

Jaeger Ausbau
GmbH + Co KG Dortmund
Telefon: (0231) 96 32 75 0
Alter Hellweg 128 · 44379 Dortmund
www.jaeger-ausbau.de/karriere

Ideen sichtbar machen.

Jaeger Ausbau



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



Impressum

mundo – das Magazin der Technischen Universität Dortmund **Herausgeber** Referat Hochschulkommunikation **Chefredaktion** Sonja Biedebach **Kontakt** Tel. (0231) 755-5449 , Mail: redaktion.mundo@tu-dortmund.de **V.i.S.d.P.** Angelika Mikus **Redaktionelle Mitarbeit** Alexandra Gehrhardt, Naemi Goldapp, Angelika Mikus, Katrin Pinetzki, Eva Prost, Susanne Riese, Livia Rüger, Gabriele Scholz, Christiane Spänhoff, Matthias Steinbrecher, Marcus Weber, Barbara Welzel, Ute Zimmermann **Layout und Bildbearbeitung** Gabriele Scholz **Fotografie** Roland Baege, Jürgen Huhn, S. 15 Robert Bosch GmbH, S. 16 Daimler AG, S. 38-43 Einhard Schmidt-Kallert, S.44/46 Labor Prof. Schulz, S. 53 Ute Ritterfeld, S. 54 Lena Lüke, S. 60 Klinikum Dortmund, S. 64 li. Daniela Kallmann, S. 64 re. DWIH, São Paulo, S. 70 li. Mark Wohlrab, S. 70 o. wikipedia, S.71, re.u. Wolfgang Herzberg, S. 73 clicks4charity **Grafiken** Roland Baege **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) **Erscheinungsweise** zweimal jährlich

In dieser Ausgabe

Nachrichten

Bundespräsident Gauck hielt Festrede an der TU Dortmund
 ▪ DFG fördert Transregio 73 mit weiteren 10,3 Millionen Euro
 ▪ SALUS: Juniorforschungsgruppe untersucht Gesundheit der Bewohner sozialer Randgebiete ▪ TU Dortmund gestaltet Zukunft der Elektromobilität und der Energieversorgung mit ▪ DFG fördert Verbundprojekt zur Leistungsverfügbarkeit von Intralogistik-Systemen ▪ Neues Graduiertenkolleg zur Optimierung technischer Systeme unter Unsicherheit ▪ Pionier in der Analyse riesiger Netzwerke: EU fördert Christian Sohler mit 1,4 Millionen Euro ▪ [ID]factory an der TU Dortmund lud zum Symposium »Kunst fördert Wissenschaft«

Seite 4

Vielfalt an der TU Dortmund

Seite 10

Titelthema: Vielfalt

Kunden-Wahl und Hersteller-Qual

Wie Ingenieure dabei helfen, die Variantenvielfalt in der Automobilindustrie zu beherrschen

Seite 14

Die Leserschaft schreibt fleißig mit

TU-Forscherin Annika Sehl untersucht, ob aktive Beteiligung der Medienrezipienten die publizistische Vielfalt fördert

Seite 20

Per Mausclick durch den Datenschwung

Empfehlungssysteme erleichtern den Kunden die Auswahl aus der Vielfalt von Produkten im Netz

Seite 26

Mit Sprachenvielfalt rechnen

Unterschiedliche sprachliche Voraussetzungen stellen auch den Mathematikunterricht vor Herausforderungen

Seite 32

Vom Dorf in die Megacity

Professor Einhard Schmidt-Kallert und sein Team untersuchten die Lebensstrategien von Wanderarbeitern in China

Seite 38

Wissen schafft Praxis

Natur und Technik

Unnatürlich wirksam

Auf der Suche nach neuen Wirkstoffen verändert Frank Schulz bekannte Naturstoffe

Seite 44

Kultur, Gesellschaft und Bildung

Lernen mit den Wetterschacht-Detektiven

Spannende Hörspiel-Reihe hilft Kindern mit Sprachauffälligkeiten auf spielerische Art

Seite 50

Wie Ärzte im Krankenhaus mit Nichtwissen umgehen

JProfessorin Maximiliane Wilkesmann und ihr Team befragten 2.500 Medizinerinnen und Mediziner im Rahmen eines DFG-Projektes

Seite 56

mundorama

Campus und Köpfe

Mit ConRuhr auf der Suche nach den klügsten Köpfen

Interview mit Professor Christoph Käßler, Direktor des Verbindungsbüros in Brasilien

Seite 62

Neuberufungen

Seite 66

Ehrungen und Preise

Seite 68

Wissenschaft für Kinder - minimundo

Wirbelsturm aus Wasserdampf

Seite 70

Gründungen aus der Wissenschaft

Gutes tun beim Online-Einkauf

Innovative Geschäftsidee zweier Gründer aus dem Umfeld der TU Dortmund

Seite 72



Hielt die Festrede: Bundespräsident Dr. Joachim Gauck.



[A] Diese fünfachsige Presse wurde im Rahmen des TR73 realisiert.

[B]

Bundespräsident Gauck hielt Festrede an der TU Dortmund

Hoher Besuch an der TU Dortmund: Rektorin Prof. Ursula Gather hat am 4. Juli Bundespräsident Dr. h. c. Joachim Gauck auf dem Campus begrüßt. Er sprach im Rahmen einer Festveranstaltung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Audimax. Zuvor war bei der DFG-Jahresversammlung, die vom 2. bis 4. Juli in Dortmund stattfand, der neue Präsident gewählt worden: Prof. Peter Strohschneider löst den bisherigen Präsidenten Matthias Kleiner, Professor an der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund, zum Jahresende ab.

In seiner Festrede forderte Bundespräsident Gauck die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf, sich rege an gesellschaftlichen und politischen Diskussionen zu beteiligen. Neben Gauck waren unter anderem Prof. Annette Schavan, Bundesministerin für Bildung und Forschung, Svenja Schulze, NRW-Ministerin für Innovation, Wissenschaft und Forschung, sowie Doris Ahnen, rheinland-pfälzische Ministerin für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur, an der TU Dortmund zu Gast.

[A]

DFG fördert Transregio 73 mit weiteren 10,3 Millionen Euro

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat am 20. November ein profiliertes Forschungsprojekt der

Technischen Universität Dortmund verlängert: Der Transregio 73 „Blechmassivumformung“ der Fakultät Maschinenbau wird für weitere vier Jahre mit Forschungsgeldern in Höhe von rund zehn Millionen Euro gefördert.

Im SFB/TR 73 „Umformtechnische Herstellung von komplexen Funktionsbauteilen mit Nebenformelementen aus Feinblechen – Blechmassivumformung“ erforscht die TU Dortmund gemeinsam mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg als Sprecherhochschule und der Leibniz Universität Hannover, wie sich die Funktionalität und die Komplexität von Blechbauteilen steigern lassen. Ziel ist es, Formgebungstechniken aus dem Bereich der Massivumformung, wie beispielsweise Stauchen oder Fließpressen, so weiter zu entwickeln, dass sie auf Bleche angewendet werden können. Weil Prozessschritte eingespart und die Bauteile leichter werden, schont diese Produktionsmethode Ressourcen und steigert gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit der Produktion.

In den ersten vier Jahren hat der Forschungsverbund die wissenschaftlichen Grundlagen für das Projekt geschaffen. Die Tätigkeiten zielen darauf ab, die Möglichkeiten der Funktionsintegration zu erforschen und die Bauteilfunktionalität bei mechanischen Systemen zu steigern, die aus Blechwerkstoffen mit einer Ausgangsdicke von maximal drei Millimetern zu fertigen sind. Um den Herausforderungen

der Blechmassivumformung gerecht zu werden, wurden die Forschungstätigkeiten der Teilprojekte zu den Projektbereichen „Prozesse (A)“, „Systeme (B)“ und „Werkstoffe (C)“ zusammengefasst. Am Standort Dortmund sind alle drei Bereiche vertreten. Das Teilprojekt A4 – Inkrementelle Umformung befasst sich beispielsweise mit der stetigen Weiterentwicklung des benötigten Grundlagenwissens in den Bereichen Werkzeugauslegung und -belastung sowie mit den Möglichkeiten zur Beeinflussung des Stoffflusses. Für die hohen Anforderungen einer flexiblen Bearbeitung bei der inkrementellen Vorgehensweise wurde am Institut für Umformtechnik und Leichtbau (IUL) eine neuartige Fünfachspresse konzipiert und realisiert (siehe Foto).

In der zweiten Förderperiode von 2013 bis 2016 steht nun die Integration der neuentwickelten Prozesse in bestehende und erweiterte Produktionssysteme im Mittelpunkt. Dabei ist zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit eine Verkürzung von Prozessketten sowie eine Verbesserung der Robustheit angedacht. Die erste Förderperiode hatte einen Umfang von rund 10,6 Millionen Euro; die Folgebewilligung ist mit etwa 10,3 Millionen Euro verbunden.

Kontakt: Prof. A. Erman Tekkaya, Fakultät Maschinenbau, Institut für Umformtechnik und Leichtbau, Telefon: (0231) 755-2681, E-Mail: erman.tekkaya@iul.tu-dortmund.de

[B]



Die Dortmunder Nordstadt ist im Fokus der Forschungsgruppe SALUS. [C]



Grün war Trumpf zur Eröffnung der Technologieplattform Elektromobilität. [D]

SALUS: Juniorforschungsgruppe untersucht Gesundheit der Bewohner sozialer Randgebiete

Die Stadt als gesunder Lebensort unabhängig von sozialer Ungleichheit (SALUS): Dieses Forschungsziel eines neuen Juniorforschungsprojekts an der Fakultät Raumplanung der TU Dortmund hat die Jury des Wettbewerbs *Stadt der Zukunft* überzeugt. Für das vielversprechende Konzept gab es beim Deutschen Stiftertag 2012 eine Fördersumme von 300.000 Euro und einen Empfang bei Bundespräsident Dr. Joachim Gauck auf Schloss Bellevue. Das Geld wird zur Finanzierung von fünf Promotionsstipendien eingesetzt.

Mit SALUS soll erforscht werden, wie sich die Gesundheit sozial benachteiligter Bewohnerinnen und Bewohner von Großstädten verbessern lässt. Diese sind in ihren Wohngebieten oft Mehrfachbelastungen wie starkem Verkehr, Industrieabgasen und sozialen Konflikten ausgesetzt. Das Projektkonzept wurde unter Leitung der Raumplanerinnen Prof. Sabine Baumgart, Dr. Andrea Rüdiger und Dr. Heike Köckler vom Fachgebiet Stadt- und Regionalplanung an der TU Dortmund erarbeitet. Fünf Doktorandinnen und Doktoranden werden ab Januar 2013 in Dortmund und München untersuchen, welche Möglichkeiten es gibt, diesem Problem zu begegnen. Beide Städte unterscheiden sich stark in ihrer Raumstruktur und in den soziodemographischen Faktoren,

wie etwa Kinderarmut (München ca. 9,5% und Dortmund ca. 21%). »Wir haben uns für diese beiden Städte entschieden, weil Faktoren der sozialen Ungerechtigkeit in nahezu jeder Stadt existieren, unabhängig vom Gesamtstatus der Stadt«, sagt Dr. Andrea Rüdiger. »Besonders interessiert uns die Situation der Bewohnerinnen und Bewohner der Dortmunder Nordstadt, weil bei ihnen viele Probleme zusammentreffen«, ergänzt Dr. Heike Köckler.

Das Projekt ist eine Kooperation der TU Dortmund, der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Hochschule Fulda und der Universität Twente in Enschede (Niederlande) und nutzt Methoden der Stadtplanung und des Gesundheitswesens (Public Health). Aus den Erkenntnissen sollen Strategien für mehr Gesundheit trotz sozialer Benachteiligung entwickelt werden. Diese werden mit einigen Organisationen als Planspiel simuliert und ausgewertet.

Beim Deutschen Stiftertag 2012 in Berlin gab es für die Idee Lob und 300.000 Euro von der *Fritz und Hildgard Berg-Stiftung*. Die Dortmunder Forscherinnen hatten zudem Gelegenheit, Bundespräsident Dr. Joachim Gauck als Schirmherrn des Stiftertags von ihrer Arbeit zu unterrichten. Informationen: www.jufo-salus.de

Kontakt: Dr. Heike Köckler, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet Stadt- und Regionalplanung, Ruf: (0231) 755-2209, Mail: heike.koeckler@tu-dortmund.de

TU Dortmund gestaltet Zukunft der Elektromobilität und der Energieversorgung mit

»Die Zukunft denken – das ist das Motto des Kompetenzzentrums Elektromobilität. In dieser Laborhalle der Elektromobilität kann die Zukunft sogar ausprobiert werden.« Mit diesen Worten eröffnete Prof. Andrzej Górak, Prorektor Forschung der TU Dortmund, am 5. September die neue Technologieplattform für Elektromobilität im NRW Kompetenzzentrum Elektromobilität, Infrastruktur und Netze.

Durch die Plattform entsteht ein Testumfeld, in dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Unternehmen ihre Entwicklungen und Innovationen im Bereich Elektromobilität prüfen können. »Hier wird die Zukunft der Mobilität mit der Zukunft der Energieversorgung kombiniert«, griff Dortmunds Oberbürgermeister Ullrich Sierau in seinem Grußwort die Gedanken seines Vorredners auf. Auch Ministerialdirigent Karl-Uwe Bütof vom NRW-Wirtschaftsministerium und Dr. Frank-Michael Baumann, Geschäftsführer der EnergieAgentur.NRW, zeigten sich beeindruckt von der Arbeit des NRW Kompetenzzentrums im Bereich der Elektromobilität.

Die feierliche Eröffnung der Technologieplattform in der Laborhalle im Technologiezentrum Dortmund war zugleich der Auftakt für zwei weitere Veranstaltungen rund um die Themen Elek-

[C]



Modellautos wie dieses veranschaulichen die Technik der Elektromobile. [D]



Stellen PAK 672 vor: (v.l.) Prof. J. Roßmann, Prof. A. Górak, Prof. M. ten Hompel. [E]

tromobilität und Energieversorgung der Zukunft: Parallel fanden auch der Tag der offenen Tür des Kompetenzzentrums sowie der NRW-Kongress Infrastruktur und Netze statt.

Beim Tag der offenen Tür konnten sich die Besucherinnen und Besucher einen Eindruck vom NRW Kompetenzzentrum Elektromobilität, Infrastruktur und Netze verschaffen. Im Rahmen dieses Projektes arbeiten und forschen sechs Lehrstühle der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik gemeinsam mit sechs Unternehmen an Fragestellungen der Elektromobilität. Zu den Partnern zählen die AKUVIB Engineering and Testing GmbH, EMC Test NRW GmbH, LTi DRIVES GmbH, RWE Deutschland AG, TÜV Informationstechnik GmbH und Technologie-ZentrumDortmund GmbH. Aufbauend auf der bestehenden Infrastruktur wird an der technischen Weiterentwicklung verschiedener Komponenten, der Ladeinfrastruktur sowie der intelligenten Netzintegration von Elektrofahrzeugen gearbeitet.

Mehr als 100 Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik diskutierten zeitgleich auf dem ersten NRW-Kongress Infrastruktur und Netze über die Themen Elektromobilität, Verteilnetze, Transportnetze und die Energieversorgung der Zukunft. Veranstaltet wurde der Kongress vom ie³ Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft gemeinsam mit der EnergieAgentur.NRW und Elektromo-

bilität.NRW. »Wir müssen Energiewende und Elektromobilität als die großen Chancen begreifen, die sie sind«, sagte Prof. Christian Rehtanz vom ie³ bei der Begrüßung. Oberbürgermeister Ullrich Sierau zeigte sich erfreut darüber, dass das Institut diesen zukunftsweisenden Kongress nach Dortmund holen konnte. Mit dem Masterplan Energiewende, dem Lenkungsreis Elektromobilität, dem Konsultationsreis Elektromobilität und Klimaschutz sowie Projekten wie TIE-IN, metropol-E oder ELMO nehme Dortmund eine Vorreiterrolle ein. »Und diese wollen wir weiter ausbauen«, so Sierau. Info: www.kompetenzzentrum-elektromobilitaet.de

Kontakt: Dr. Jan Fritz Rettberg, NRW Kompetenzzentrum Elektromobilität, Infrastruktur und Netze, Telefon: (0231) 9742-4131, E-Mail: fritz.rettberg@tu-dortmund.de

[D]

DFG fördert Verbundprojekt zur Leistungsverfügbarkeit von Intralogistik-Systemen

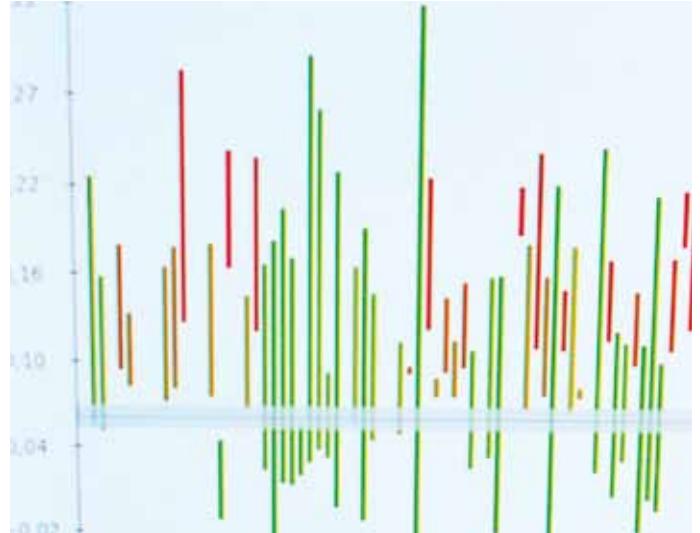
Wie kommen die Koffer vom Check-in ins richtige Flugzeug? Und wie kommen in der Automobilproduktion sämtliche Bauteile dorthin, wo sie im Fertigungsprozess benötigt werden? Antworten auf diese und ähnliche Fragen liefert die Intralogistik, die alle innerbetrieblichen Materialflüsse umfasst.

Mit Blick auf die zunehmende Schnelligkeit und den wachsenden

Preisdruck sind die heutigen Intralogistik-Systeme dem hohen Maß an Flexibilität und Robustheit nicht mehr gewachsen. Über die Leistungsverfügbarkeit und -fähigkeit neuer, dezentral gesteuerter Systeme wie der Zellularen Fördertechnik gibt es allerdings noch keine belastbaren Daten. Die TU Dortmund hat darauf reagiert und einen Forschungsantrag an die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gestellt, der im August für eine Forschungsdauer von 30 Monaten bewilligt wurde. Rund eine Million Euro stellt die DFG für das Kooperationsprojekt »Leistungsverfügbarkeit – Logistics on Demand« (Paketantrag 672) zur Verfügung.

Namhafte Professoren sind als Forscher mit fünf Teilprojekten am Paketantrag beteiligt: Prof. Michael ten Hompel (Sprecher), Prof. Axel Kuhn und Prof. Gerhard Bandow von der TU Dortmund und dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML sowie Prof. Jürgen Roßmann vom Dortmunder Institut für Forschung und Transfer (RIF) und der RWTH Aachen. Zusätzlich arbeiten sechs wissenschaftliche Mitarbeiter an diesem Projekt.

Entstanden ist dieses Verbundprojekt vor dem Hintergrund, dass zurzeit noch die notwendigen Grundlagen und mathematischen Formeln fehlen, um die hohen Verfügbarkeitsanforderungen an den innerbetrieblichen Materialfluss (zum Beispiel an Rollenbahnen) eines neuen oder sich im Betrieb befindenden Systems zu beschreiben und deren Leis-



Prof. Peter Buchholz nimmt mit dem Graduiertenkolleg im Oktober 2013 die Arbeit auf. Ziel: Diskrete Optimierung technischer Systeme unter Unsicherheit. [F]

tungsfähigkeit zu bestimmen. Entsprechend dient der Paketantrag als Forschungsprogramm der DFG dem Ziel, dieses Thema grundlegend und ganzheitlich zu bearbeiten.

Die Grundlagen des Projektes dienen dabei zunächst der Entwicklung neuer Methoden und Werkzeuge zur Beschreibung der Leistungsverfügbarkeit für sich im Betrieb befindende und neu entwickelte Systeme des innerbetrieblichen Materialflusses. Erst nach einer Beschreibung der Leistungsverfügbarkeit kann im nächsten Schritt deren Gewährleistung und Erhöhung erreicht werden. Zur Vorbereitung auf den industriellen Einsatz werden unter anderem Prognose- und Simulationsmodelle entwickelt.

Kontakt: Dipl.-Wirt.-Ing. André Wötzel, Lehrstuhl für Fabrikorganisation, Telefon: (0231) 755-5770, E-Mail: woetzel@ifo.tu-dortmund.de

[E]

Neues Graduiertenkolleg zur Optimierung technischer Systeme unter Unsicherheit

Mit mehr als drei Millionen Euro fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) das neue Graduiertenkolleg *Diskrete Optimierung technischer Systeme unter Unsicherheit*, an dem sechs Fakultäten der TU Dortmund, das Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund sowie eine Arbeitsgruppe der Universität Duisburg-Essen beteiligt sind.

Das Graduiertenkolleg untersucht in den nächsten viereinhalb Jahren Methoden und Algorithmen zur optimalen Entscheidungsfindung im Zuge der Entwicklung und des Betriebs technischer Systeme wie Fertigungssysteme, Logistik-Netze und große IT-Systeme. Dabei müssen zahlreiche Konfigurations- und Entwurfsentscheidungen getroffen werden, damit die geforderten Leistungen möglichst ressourcenschonend und kostengünstig erbracht werden. Diese Entscheidungen basieren auf der Lösung von Optimierungsproblemen, für die es in vielen Fällen mehrere Alternativen gibt. Man spricht daher auch von »diskreter Optimierung«.

Optimierungsprobleme dieser Art sind auch mit leistungsfähigen Rechnern bisher nur teilweise lösbar, da im Zuge der »kombinatorischen Explosion« die Zahl der möglichen Lösungen sehr schnell wächst. Viele praktische Problemstellungen werden stark vereinfacht, um sie einer algorithmischen Lösung zugänglich zu machen, und reale Entscheidungen müssen meist auf Basis unvollständigen Wissens getroffen werden. Die dadurch bedingte Unsicherheit wird in den heute üblichen Optimierungsansätzen meist nicht berücksichtigt, obwohl sie im Einzelfall zu deutlichen Abweichungen zwischen der ermittelten Lösung und dem realen Optimum führen kann.

In den Forschungsarbeiten sollen neue Algorithmen entwickelt werden, die auch die Rolle des Menschen in den Optimierungsprozess einbeziehen. So

können mathematische Modelle und Algorithmen zwar optimale Werte für die Variablen ermitteln, jedoch muss die Lösung fast immer von menschlichen Entscheidern akzeptiert und umgesetzt werden. Damit sich Optimierungsverfahren in der Praxis breiter einsetzen lassen, muss folglich der Mensch als Teil des Entscheidungsprozesses berücksichtigt werden. Der Optimierungsprozess und die Ergebnisdarstellung müssen an die Bedürfnisse des Nutzers angepasst werden.

Das Kolleg nimmt seine Arbeit im Oktober 2013 auf; Sprecher ist Prof. Peter Buchholz vom Lehrstuhl für Praktische Informatik an der TU Dortmund. Folgende Fakultäten der TU Dortmund sind beteiligt: Bio- und Chemieingenieurwesen, Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik, Maschinenbau, Mathematik sowie Statistik. »Wir freuen uns sehr, dass die DFG unseren Antrag bewilligt hat, da wir in unserem Forschungsvorhaben gleich mehrere Profildomänen der TU Dortmund vereinen«, sagt Prof. Peter Buchholz. »Die Thematik des Graduiertenkollegs ist stark interdisziplinär ausgerichtet und kombiniert Fragestellungen aus der Optimierung, der Algorithmik, der Statistik, den Anwendungswissenschaften sowie der Psychologie.«

Kontakt: Prof. Peter Buchholz, Fakultät für Informatik, Lehrstuhl für Praktische Informatik, Telefon: (0231) 755-4746, Mail: peter.buchholz@tu-dortmund.de

[F]



Ausgezeichnet mit einem ERC Starting Grant: Prof. Christian Sohler.



[G] Prof. Ursula Bertram begrüßte auch Prof. Bazon Brock (re.) zum Symposium. [H]

Pionier in der Analyse riesiger Netzwerke: EU fördert Christian Sohler mit 1,4 Millionen Euro

Als Anerkennung und zur Förderung seiner exzellenten Forschungsleistung mit Blick auf die Strukturanalyse sehr großer Netzwerke hat Christian Sohler, Professor für Informatik an der TU Dortmund, ein ERC Starting Grant in Höhe 1,4 Millionen Euro erhalten. Mit den Starting Grants fördert der Europäische Forschungsrat (European Research Council, ERC) vielversprechende Forschende am Beginn ihrer Karriere.

Zu den sehr großen Netzwerken, die der Informatiker untersucht, zählen zum Beispiel der Webgraph, der sämtliche Verbindungen zwischen den Seiten des World Wide Web beschreibt, oder auch sogenannte Freundschaftsgraphen sozialer Netzwerke wie *Facebook*. Die Analyse der Struktur solcher Netzwerke wird in vielen Wissenschaftsfeldern benötigt und stellt eine große Herausforderung für die Informatik dar. Heutige Algorithmen sind aufgrund der Größe der Netzwerke und der Komplexität der zugrunde liegenden Probleme nur selten in der Lage, eine komplette Netzwerkanalyse durchzuführen. Daher versucht man aktuell, derartige Netzwerke mit Hilfe zufälliger Stichproben zu analysieren.

Im Rahmen des von der Europäischen Union geförderten ERC Starting Grant „Sublinear Algorithms for the Analysis of Very Large Graphs“ forscht

Sohler nach geeigneten Methoden, um zufällige Stichproben aus einem Netzwerk zu ziehen, und geht zudem der Frage nach, wie man das Ergebnis dieser Stichproben interpretiert.

„Unser Ziel ist dabei, ein mathematisches Werkzeug zu entwickeln, mit dem man die Struktur großer Netzwerke untereinander vergleichen kann“, erklärt Sohler. Die vor diesem Hintergrund entwickelten Algorithmen sind mit Blick auf ganz unterschiedliche Bereiche einsetzbar: „Eine interessante Fragestellung könnte zum Beispiel sein, ob sich die Struktur von *Facebook*, das heißt das Muster der Verbindungen der Nutzer untereinander, in demokratischen Staaten von der in Diktaturen unterscheidet“, so der Informatiker. „Sofern es Unterschiede gibt, ließen sich daraus wiederum eventuell Rückschlüsse auf den Meinungsbildungsprozess ziehen.“

www.cs.tu-dortmund.de/nps/de/Home/
Kontakt: Prof. Christian Sohler, Fakultät für Informatik, Lehrstuhl Informatik 2, Telefon: (0231) 755-6940, E-Mail: christian.sohler@tu-dortmund.de

[G]

[ID]factory an der TU Dortmund lud zum Symposium »Kunst fördert Wissenschaft«

Phasen des Ausprobierens sind Grundvoraussetzungen künstlerischer Arbeit. Sind ähnliche Vorgehensweisen auch in der Wissenschaft zu finden? Muss non-lineares Denken als innovativer Partner

der wissenschaftlichen Forschung gedacht werden? Diesen Fragen ging das interdisziplinäre Symposium »Kunst fördert Wissenschaft« am 19. November in der DASA nach. Organisiert wurde es vom Zentrum für Kunsttransfer/der [ID]factory an der TU Dortmund in Kooperation mit der DASA, dem Büro für Innovationsforschung Mainz und IFANresearch. In zahlreichen Vorträgen konnten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erfahren, welche Rolle non-lineares Denken in unterschiedlichen Disziplinen wie der Physik, der Arbeitssoziologie, der Musik oder der Theaterpädagogik spielt. Als besonderen Referenten konnte Prof. Ursula Bertram, Leiterin der [ID]factory, den Künstler und Kunsttheoretiker Prof. Bazon Brock begrüßen. Brock, einer der führenden Denker Deutschlands, postulierte, dass eine klare Trennung zwischen Wissenschaft und Kunst unmöglich sei: Wissenschaftler müssen auf gleiche Weise kreativ sein wie Kunstschaffende. Im Gegenzug müssten diese so begründungsfähig sein wie Wissenschaftler.

Die [ID]factory ist ein Lehr- und Forschungsprojekt der TU Dortmund. Sie gehört zu den Preisträgern im Bundeswettbewerb *365 Orte im Land der Ideen* und wurde als »innovativer Ort« ausgezeichnet. Info: www.id-factory.de

Kontakt: Prof. Ursula Bertram, Institut für Kunst und Materielle Kultur/[ID]factory, Telefon: (0231) 755-4102, E-Mail: ursula.bertram@tu-dortmund.de

[H]

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

Vielfalt an der TU Dortmund

Mitgestalten, vorleben und sichtbar machen:
Diversität als zentrales Thema unserer Universität



Internationalität wird an der TU Dortmund groß geschrieben: Derzeit sind mehr als 3.200 internationale Studierende aus mehr als 100 Nationen immatrikuliert.

Vielheit ist ein prägendes Merkmal von Hochschulen. Wissenschaft und Forschung leben von der Differenziertheit der Blickwinkel und Fragen, und auch Studium und Lehre sind von Diversität durchdrungen: Studierende stammen aus verschiedenen Ländern und Kulturen, sind unterschiedlich alt, haben andere Erfahrungshintergründe und interessieren sich für verschiedene Fachgebiete; sie sind unterschiedlichen Geschlechts und haben andersartige Fähigkeiten. Zudem arbeiten an Hochschulen gleichermaßen vielfältige Menschen in Forschung, Lehre, Verwaltung und Technik mit speziellen Aufgabengebieten und Qualifikationen.

Diversität heißt daher auch, dass eine Universität viele unterschiedliche Bedürfnisse und Interessen berücksichtigen muss. Mit dieser Tatsache einher geht die Erkenntnis, dass ein aktives Gestalten von Diversität an Hochschulen unabdingbar ist, damit diese ihren Aufgaben in einer sich verändernden Gesellschaft gerecht werden können, mehr noch: damit sie sich in der Zu-

kunftsgestaltung ihrem Auftrag gemäß engagieren. Hierzu zählen die Umsetzung von Gerechtigkeitsanliegen und Antidiskriminierungsgesetzen, die vorurteilsfreie Rekrutierung für Forschung, Lehre, Studium, Verwaltung und Technik sowie die Reflexion und diskursive Durchdringung von inneruniversitären Abläufen und Prozessen. So wird ein Diversity Mainstreaming in vielen Schritten zu einem Kulturwandel führen.

**TU Dortmund zählt zu den Pionieren
des universitären Vielfaltsgedankens**

Die TU Dortmund darf für sich in Anspruch nehmen, in zahlreichen Handlungsfeldern des universitären Diversitätsmanagements zu den Pionieren und Mitgestaltenden gehört zu haben. Zu nennen sind neben wesentlichen Veröffentlichungen zum Diversitätsmanagement, die den Diskurs im deutschsprachigen Raum mit aufgebaut haben, vor allem eine der europaweit größten Fakultäten für Rehabilitationswissen-

schaften sowie das *Dortmunder Zentrum für Behinderung und Studium* (DoBuS), dessen Grundstein vor genau 35 Jahren gelegt wurde und das mit seinen Beratungs- und Serviceleistungen sowie Projekterfahrungen bundesweit einmalig ist (siehe Infokasten). Schon 2002 legte das DoBuS-Team um Dr. Birgit Rothenberg die Publikation *Eine Hochschule für alle* vor. Inzwischen gibt es mit der gleichnamigen Empfehlung der Hochschulrektorenkonferenz eine Selbstverpflichtung aller Hochschulen in Deutschland, eine chancengerechte Studiensituation für Studierende mit Beeinträchtigung sicherzustellen.

Gleichstellungsaspekte sind in der Hochschulplanung und -entwicklung ebenfalls an vielen Stellen verankert, zum Beispiel in Form von Gleichstellungsplänen, Gender Controlling oder der Integration von Frauenförderung in Zielvereinbarungen und im Berufungsleitfaden. Auch als die Mitglieder der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Jahr 2008 die Einführung und Umsetzung von *Forschungsorientierten*

Gleichstellungsstandards vereinbart hatten, konnte die TU Dortmund auf teils lange bestehenden und gelebten Grundsätzen aufbauen. Sie rief eine Steuerungsgruppe zur Umsetzung der DFG-Gleichstellungsstandards ins Leben und verpflichtete sich, der zuständigen DFG-Arbeitsgruppe in den Jahren 2009, 2011 und 2013 jeweils einen Bericht zur Umsetzung struktureller und personeller Maßnahmen vorzulegen.

Im April 2011 gegründet:
Prorektorat Diversitätsmanagement

Diese Maßnahmen vollzogen sich in mehreren Schritten: Zwar hatte die TU Dortmund bereits vor 2009 eine Struktur implementiert, die innerhalb der Universität gut sichtbar agierte. Mit der Neugründung der Stabsstelle Chancengleichheit, Familie und Vielfalt unter Leitung von Dr. Ute Zimmermann im Juli 2009 manifestierte die TU Dortmund

diesen Bereich jedoch noch deutlicher als zentrale Aufgabe. Auch die aktuelle personelle Zusammensetzung des Rektorats mit Prof. Ursula Gather an der Spitze ist Ausdruck der Vielfalt an der TU Dortmund: Seit April 2011 forciert unsere Universität diesen Prozess durch den Einsatz des Prorektorats Diversitätsmanagement mit Prof. Barbara Welzel als Prorektorin. Dadurch wird sichergestellt, dass Diversitätsthemen bei Leitungsentscheidungen diskutiert und berücksichtigt werden. Gender Mainstreaming wird um Diversity Mainstreaming erweitert. Konstitutiv ist hier eine Vorstellung von Diversitätsmanagement, die Verschiedenheit nicht als Defizit ansieht, sondern Vielfalt und Heterogenität als gewinnbringend für die institutionellen Ziele versteht.

Ebenfalls 2011 wurde der Arbeitskreis Diversität gegründet, der alle relevanten Akteure an einen Tisch bringt und das Fundament der organisationellen Veränderungsprozesse bildet. Eingerichtet

wurde zudem ein Lenkungskreis Disability Mainstreaming. Lohn der vielfältigen Anstrengungen: Anfang 2011 gehörte die TU Dortmund zu den 20 Hochschulen, die von der DFG-Arbeitsgruppe Forschungsorientierte Gleichstellungsstandards die »Bestnote« erhielten. Sie erreichte in der Bewertung das höchste Stadium 4 (»Ein bereits erfolgreich etabliertes Konzept wird weitergeführt und durch weitere innovative Ansätze ergänzt«). Ein weiterer Erfolg: Als erste Universität in NRW wurde die TU Dortmund Anfang Juli 2012 vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft für ihre Diversitätsstrategie auditiert.

Und wie wird die Diversitätsstrategie umgesetzt und mit Leben gefüllt? Die naheliegende Antwort: auf vielfältige Art und Weise. Mit Blick auf die Situation von Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung ist das oberste Ziel, für sie chancengleiche Studienbedingungen zu schaffen. Daher schlägt die TU Dortmund konse-



Hilfe bei Sehbeeinträchtigung: Auf DoBuS-Initiative ist das kontrastreiche, taktile Leitsystem entstanden.

35 Jahre DoBuS

Studieren mit einer Behinderung oder einer chronischen Krankheit braucht besondere Bedingungen – das war Dr. Birgit Rothenberg lange klar, als sie 1977 an der TU Dortmund den Beratungsdienst mit aufbaute. Heute ist daraus unter Leitung von Prof. Renate Walthes das Dortmunder Zentrum Behinderung und Studium (DoBuS) erwachsen, eine bundesweit einzigartige Einrichtung. Alle DoBuS-Aktivitäten dienen der Schaffung chancengleicher Studienbedingungen für chronisch kranke und behinderte Studierende. Dies setzt vor Studienbeginn an und umfasst die Unterstützung während des Studiums, die Organisation von Pflege, Mobilität und Assistenz sowie den Abbau von Benachteiligungen. Diesem Prinzip folgend konnten mit der Zeit u.a. der Arbeitsraum und Hilfsmittelpool, der Beratungsdienst, der Umsetzungsdienst zur Adaption von Studienmaterialien und der Career Service für behinderte Studierende aufgebaut werden.

quent den Weg zu einer barrierefreien Hochschule und barrierefreien Didaktik ein. Die Studienanfängerinnen und -anfänger erleben dies in jedem Wintersemester gleich bei ihrer Begrüßung im Signal Iduna Park: Alle Grußworte werden von einer Gebärdendolmetscherin oder einem Gebärdendolmetscher übersetzt. Gleiches gilt für die Akademische Jahresfeier. Auch die Forderung nach *Einer Hochschule für alle* zielt auf einen barrierefreien Campus. Bei allen neuen Baumaßnahmen der TU Dortmund ist dieser Aspekt in die Planungen integriert, wie eine interne Besprechung zur Bausubstanzerhebung ergeben hat. Aber nicht nur die Wege zu und in den Gebäuden sind von Belang. Auch der Internetauftritt wird kontinuierlich weiterentwickelt. Bei der Evaluation zu den Anforderungen von *Eine Hochschule für alle* konnte die TU Dortmund bereits viele Erfolge verbuchen; in Zukunft wird es darum gehen, die Barrierefreiheit auf die vielen einzelnen Auftritte der Institute und Lehrstühle auszudehnen.

2012 wurden die *Diversitätsdialoge in Studium und Lehre* ins Leben gerufen. Dieses universitätsweite Projekt bringt Studierende und Lehrende verschiedener Fachrichtungen in ihren Lehrveranstaltungen in Dialog miteinander. Eine große Herausforderung und weiteres zentrales Thema der Technischen Universität Dortmund ist Inklusion in der Lehrerbildung. So hörten während der Laufzeit des Modellversuchs *Gestufte Lehrerbildung* rund 10.000 Studierende die Ringvorlesung zum Thema *Umgang mit Verschiedenheit als gesellschaftliche Herausforderung*. Die Inhalte wurden zudem in mehreren Bänden publiziert. Bereits mehrere Lehrgänge der zweijährigen Weiterbildung *Managing Gender and Diversity* haben das Institut für Soziologie und das Zentrum für Hochschulbildung angeboten. Zur Diversitätsstrategie der TU Dortmund gehört auch eine Lehr- und Weiterbildungsveranstaltung, die Studierende, Lehrende und Verwaltungsbeschäftigte zum Thema *Diversitätsorientierte Hochschule* zusammenbringt. Ebenfalls in diesem Kontext plant das Dortmunder Kompetenzzentrum für Lehrerbildung und



Bilder der Vielfalt: von der Gebärdendolmetscherin bei der Erstsemester-Begrüßung über das Ausstellungsprojekt Bildwechsel bis hin zum Austausch von Studierenden mit und ohne Behinderung, ...

Lehr-/Lernforschung (DoKoLL) für das nächste Jahr eine Tagung *Diversitätsdialoge für Schule und Lehrerbildung*.

Zuwanderung ist wichtiges Thema im Rahmen der Lehrerbildung

Auch das Thema Zuwanderung spielt im Rahmen der Lehrerbildung eine wichtige Rolle. Im November 2007 wurde als neuer Ansatz in der Integrations- und Bildungspolitik das *Netzwerk Lehrkräfte mit Zuwanderungsgeschichte* vom Landesministerium für Schule und Weiterbildung ins Leben gerufen, um in NRW mehr Lehrkräfte mit Migrationshintergrund zu gewinnen. Aus der Zusammenarbeit zwischen dem Referat Internationales der TU Dortmund und diesem Netzwerk ergab sich 2009 die Durchführung eines Projekttag für Lehramtsstudierende mit Zuwanderungsgeschichte. Im Nachgang grün-

deten engagierte Lehramtsstudierende im Mai 2010 ein eigenes Studierendenetzwerk. Dieses Netzwerk der Lehramtsstudierenden mit Zuwanderungsgeschichte war das erste seiner Art in NRW und ist mit derzeit rund 80 Mitgliedern das erfolgreichste. An der TU Dortmund findet neben regelmäßigen Treffen inzwischen jährlich ein Projekttag statt. Dadurch wird der Austausch kulturspezifischer Erfahrungen an der TU Dortmund gefördert und für das Potenzial der biculturellen Erziehungserfahrungen sensibilisiert. Im Mai 2013 veranstaltet die TU Dortmund mit der ZEIT-Stiftung zudem den Schülercampus *Mehr Migranten werden Lehrer*.

Zuständig für sämtliche Angelegenheiten, die sich aus der Internationalität von Forschung und Lehre ergeben, ist innerhalb der TU Dortmund das Referat Internationales unter Leitung von Dr. Barbara Schneider. Derzeit sind an der TU Dortmund mehr als 3.200 in-



... vom internationalen Flair auf unserem Campus über das Projekt MinTU, das Mädchen frühzeitig an technisch-naturwissenschaftliche Berufe heranzuführt, bis hin zu Betreuungsangeboten für Kinder.

ternationale Studierende aus mehr als 100 Nationen eingeschrieben, für die es zahlreiche Service-Angebote gibt. Dazu zählt seit 2009 das Internationale Begegnungszentrum (IBZ) als Ort des (Kennen-)Lernens, der Feste und der Veranstaltungen. Hier begegnen sich Kulturen, deutsche und internationale Studierende, Lehrende und Lernende. In jedem Wintersemester wird zudem das kostenlose Willkommensprogramm Come2Campus angeboten. Während der Orientierungstage erhalten internationale Studierende hier wichtige Informationen über das Studium, die Universität und das Leben in Deutschland.

Von großer Bedeutung bleibt auch an der TU Dortmund das Thema Gleichstellung: Nach wie vor sind Frauen in der Wissenschaft, insbesondere auf hochqualifizierter Ebene, zu wenig vertreten. 50 Prozent Studentinnen stehen nur 20 Prozent Professorinnen gegenüber. Zudem legen Studierende auch

heute noch ein stark geschlechterdifferenziertes Studienwahlverhalten an den Tag. Dies versucht unsere Universität mit Projekten wie *MinTU – Mädchen in die TU Dortmund* zu ändern. Das Mentoring-Programm für Schülerinnen der Mittelstufe soll Mädchen früh an technisch-naturwissenschaftliche Fächer heranzuführen. Hier arbeitet die Stabsstelle Chancengleichheit, Familie und Vielfalt eng mit der Gleichstellungsbeauftragten Martina Stackelbeck zusammen. Wichtige Aufgaben der Stabsstelle bleiben die Verbesserung der Vereinbarkeit von Familie und Beruf oder Studium und der Ausbau des Kinderbetreuungsangebotes. Bei Dr. Ute Zimmermann und Jeannette Kratz laufen die Aktionen zusammen, die dazu beigetragen haben, dass unsere Hochschule seit 2008 das Audit *familiengerechte Hochschule* schmückt. Dazu zählen Gleitzeit- und Telearbeitsmodelle in der Verwaltung sowie ein Dual-Career-Service.

Charta der Vielfalt

Seit Sommer 2012 zählt die TU Dortmund zu den Unterzeichnern der Charta der Vielfalt. Damit bekennt sie sich zu einer Kultur des Miteinanders, die auf Anerkennung und Wertschätzung von Vielfalt beruht. Die Charta ist eine Unternehmensinitiative zur Förderung von Vielfalt in Unternehmen, die Ende 2006 unter der Schirmherrschaft von Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel ins Leben gerufen wurde. Seither haben mehr als 1.250 Unternehmen und öffentliche Einrichtungen die Charta unterzeichnet. Mit dieser freiwilligen Selbstverpflichtung bekräftigt die TU Dortmund einmal mehr ihr Bestreben, Diversität aktiv zu leben und im Sinne ihrer rund 29.600 Studierenden und 7.000 Beschäftigten für ein vorurteilsfreies Lern-, Forschungs- und Arbeitsumfeld Sorge zu tragen. Alle Mitglieder der TU Dortmund sollen unabhängig von Geschlecht, Nationalität, ethnischer Herkunft, Religion oder Weltanschauung, Behinderung, Alter sowie sexueller Orientierung und Identität geachtet werden.

Einen besonderen Beitrag leistet seit November das Projekt *Bildwechsel*: Für sechs Monate werden in zwei Verwaltungsgebäuden auf dem Süd-Campus Arbeiten von Studierenden um Prof. Jan Kolata vom Seminar für Kunst und Kunstwissenschaft präsentiert. Ziel der Ausstellung ist es, die Beschäftigten aus der Verwaltung und die Studierenden miteinander in Kontakt zu bringen. Die Arbeiten zeigen die Vielfalt der künstlerischen Möglichkeiten, die sich im Rahmen der Malerei bieten. Künftig sollen im halbjährlichen Turnus neue Werke präsentiert werden.

Das Ziel aller Diversitätsaktivitäten an der TU Dortmund ist es, der Vielfalt Raum zu geben, sie sichtbar und anerkennbar zu machen und dafür zu sorgen, dass sie zum Wohle der TU Dortmund beitragen kann.

Prof. Barbara Welzel
Dr. Ute Zimmermann



Kunden-Wahl und Hersteller

Wie Ingenieure dabei helfen, Variantenvielfalt in der Automobilindustrie zu beherrschen



-Qual

Wer sich heute einen Neuwagen kauft, der hat es nicht leicht. Selbst wenn Marke und Modell feststehen, bleiben Dutzende Entscheidungen zu treffen, und ob das Auto nun schwarz oder silbermetallic wird, ist dabei noch das geringste Problem: Soll der Motor ein Benziner oder Diesel sein? Wie wär's mit einem Schiebedach? LED-Scheinwerfer? Natürlich eine Klimaanlage, aber welche? Und wie viele Airbags? Elektrische Fensterheber auch hinten? Wie steht's mit einem Tempomat? Den Käuferinnen und Käufern schwirrt der Kopf – und doch ist die Herausforderung für den Hersteller ungleich größer. Denn am Ende der Entscheidungsfindung steht ein Auto, das speziell für diesen einen Kunden gebaut wird. Ein Fließbandprodukt, aber keine Fließbandware. Schließlich soll das Auto bezahlbar bleiben, auch wenn es kein Serienmodell ist. Produkte trotz ihrer Variantenvielfalt effizient herstellen – wie das funktionieren kann, daran arbeitet Prof. Jochen Deuse am Institut für Produktionssysteme der Fakultät Maschinenbau an der TU Dortmund.



Zur Person

Prof. Dr. Jochen Deuse studierte Maschinenbau an der TU Dortmund und promovierte an der Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen. Anschließend ging er in die Industrie: Sieben Jahre lang arbeitete er bei der Robert Bosch GmbH, unter anderem als General Manager Manufacturing in Melbourne/Australien. 2005 wurde er Inhaber des Lehrstuhls für Arbeits- und Produktionssysteme an der Fakultät für Maschinenbau der TU Dortmund, der im Juli 2012 mit dem Lehrstuhl für Industrielle Robotik und Produktionsautomatisierung zum neu gegründeten Institut für Produktionssysteme verschmolz. Das Institut wird von Deuse und seinem Kollegen Prof. Dr. Bernd Kuhlenkötter gemeinsam geleitet. Deuse ist Gründungsmitglied und Geschäftsführender Vorstand des Netzwerks Industrie RuhrOst Dortmund/Unna.

Vom Verkäufer- zum Käufermarkt

Anfang des 20. Jahrhunderts, als man sein Auto noch selbst reparieren konnte und die Massenproduktion jung war, war die Sache einfach. »People can have the model T in any colour, as long as it's black«, soll Henry Ford gesagt haben: »Die Leute können das T-Modell in jeder Farbe bekommen, solange sie Schwarz ist«. Ford hat die Fließbandtechnik zwar nicht erfunden, sie aber für den Automobilbau perfektioniert, und er wusste, was nötig ist, um Amerika möglichst schnell mit möglichst vielen möglichst günstigen *Tin Lizzies* zu versorgen: wenig Varianz und ein Maximum positiver Skaleneffekte. Wenn in der getakteten Fließbandmontage immer wieder exakt das Gleiche passiert, sind das ideale Bedingungen für den Hersteller. »Genau das Gegenteil haben wir heute«, sagt Deuse: »Die Automobilindustrie mit ihrer Vielzahl an Modellen und Möglichkeiten ist das beste

Beispiel für einen hoch individualisierten Massenmärkte.« Der Käuferin und dem Käufer eines Neuwagens, so wurde errechnet, stehen 6×10^{16} konfigurierbare Varianten eines Fahrzeugtyps zur Auswahl; das sind 60 Billionen Möglichkeiten. Eine unvorstellbare Zahl: Wenn jeder Mensch auf der Erde stündlich das Fahrzeug wechseln würde, bräuhete die Menschheit etwa tausend Jahre, um alle Varianten auszutesten.

Aber nicht nur die Automobilindustrie hat als einzige die Herausforderungen der Variantenvielfalt zu bewältigen. Wenn etwa ein Haushaltswarenhersteller seine Waschmaschinen und Staubsauger exportieren will, dann muss er auch die jeweils im Exportland geltenden Standards erfüllen: In Australien gibt es andere Anschlüsse als in Russland, in den USA gelten andere Sicherheitsnormen als in Indien. Und doch entstammen alle Geräte einem Werk und einer Produktionslinie.

Die für Produzenten wie Henry Ford paradisiischen Zustände waren schnell passé. Ford-Konkurrent General Motors erkannte den Wunsch der Kundschaft nach individuellen Produkten und bot mit Pontiac, Chevrolet, Cadillac oder Buick eine Vielzahl an Marken an. Die Nachfrage nach einer möglichst großen Auswahl an Produkten ist seitdem stark gewachsen, und das wird sich so schnell auch nicht ändern, glaubt Jochen Deuse: »Die Herausforderungen der variantenreichen Produktion werden uns in den nächsten Dekaden weiter begleiten.«

Genug Arbeit also für Forscher wie Deuse, der in enger Kooperation mit großen Unternehmen wie *Bosch*, *VW*, *Siemens* oder *ThyssenKrupp Bilstein* versucht, der Variantenvielfalt Herr zu werden. Dabei kombiniert Deuse zwei Methoden, die die Massenfertigung nach Ford abgelöst hatten: Gruppentechnologie, ein Verfahren aus den späten 1960er Jahren, bei dem man ähnliche Produkte oder Prozesse zusammenfasst und dadurch Rationalisierung schafft, und Lean Production. Die »schlanke Produktion«, deren wichtigstes Prinzip das

Vermeiden jeder Verschwendung ist, hatte ab den 1990er Jahren ausgehend von Japan die industrielle Massenproduktion auch in Europa revolutioniert.

Zur Gruppentechnologie hat Prof. Jochen Deuse eine besondere Verbindung: Schon in seiner Dissertation an der Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen beschäftigte er sich mit der Fertigungsfamilienbildung – und setzte damit eine Tradition fort, denn der ehemalige Leiter des Aachener Werkzeugmaschinenlabors, Herwart Opitz, war weltweit einer der drei Pioniere der Gruppentechnologie. »Man versuchte, trotz der wachsenden Vielfalt der Produkte positive Skaleneffekte zu bekommen, indem man nach Ähnlichkeiten suchte und diese nutzte, um Gruppen oder Teilfamilien zu bilden«, erklärt Deuse. Das können Ähnlichkeiten in der Art der Konstruktion oder Fertigung sein, aber beispielsweise auch in der Logistik. In der Fertigung werden in der Regel Lose gebildet, also eine größere Stückzahl identischer Produkte, die nacheinander gefertigt werden, bevor man die Linie umrüstet, also etwa neues Material am Band bereitstellt.

Gibt es viele verschiedene Varianten, muss häufig umgerüstet werden. Daher werden Teilefamilien nach speziellen Kriterien gebildet. »Wir fassen Produkte zusammen, die ein Schein-Los bilden, innerhalb dessen man nicht umrüsten muss. Diese Produkte sind nicht identisch, aber sie sind sich ausreichend ähnlich. Auf diesem Weg kann man ein gleichmäßiges Muster erzeugen«, so Deuse. Ziel ist es, das riesige, vielfältige Spektrum zu gruppieren und in Klassen zusammenzufassen. Man könnte auch sagen: Ordnung zu schaffen.

Ähnlichkeiten
entdecken und nutzen

Das Thema ließ Deuse nicht mehr los. Als er nach seiner Promotion als Vorstandsassistent bei der *Bosch GmbH* arbeitete, sollte er ein Konzept für die 25 Produktionsstandorte vorlegen: Wo sollte was gefertigt werden? Erneut erwies sich die Gruppentechnologie als sinnvolles Verfahren, eine wirtschaftliche Lösung zu finden. Heute, als einer der Leiter des Instituts für Produkti-

onssysteme an der TU Dortmund, kann Deuse Forschung und Praxis zu diesem Thema wunderbar verknüpfen und auf Methoden zurückgreifen, von denen Herwart Opitz in den 1960er Jahren nur träumen konnte: »Ein halbes Jahrhundert weiter haben wir dank der IT ganz andere Möglichkeiten: betriebliche Informationssysteme, CAD-Programme ... Wir haben Millionen an Daten, die man auslesen und verarbeiten kann und kommen mit viel weniger Aufwand als früher an die Ergebnisse«, so Deuse.

DataMining und Clusteranalysen heißen die Verfahren, mit deren Hilfe die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Muster und Strukturen erkennen. Während es früher darum ging, möglichst große Skaleneffekte zu erzielen, lautet die Motivation heute, in möglichst kleinen Losen einen möglichst vielfältigen Mix an Produkten wirtschaftlich zu fertigen.

Zum Beispiel im Anlagenbau. »Wir hatten von einem Anlagenbauer den Auftrag, Variantenplanung einzuführen. Als wir ankamen, hieß es: Herr Deuse, Sie können eigentlich gleich wieder ge-



Produktvarianten des Bosch ESP-Moduls

hen. Bei uns gleicht kein Produkt dem anderen.« Das Unternehmen hatte gezählt, dass in der Fertigung 30.000 unterschiedliche Produkte oder Komponenten vom Band laufen. Deuse ging natürlich nicht. Er ließ sich die Stücklistendaten geben und holte sich Unterstützung von Prof. Claus Weihs von der Fakultät Statistik der TU Dortmund. Mit Hilfe clusteranalytischer Verfahren gelang es dem Team, die Erzeugnisse des Unternehmens zu klassifizieren und tatsächlich deutliche Ähnlichkeitsstrukturen, quasi Produktfamilien, zu finden. »Als wir diese dem Unternehmen vorstellten, hieß es: Das hätten wir Ihnen auch vorher sagen können, denn die Produkte, die Sie hier zusammengefasst haben, haben wir alle im gleichen

Zeitraum oder für die gleichen Kunden entwickelt.« Deuse lacht. »Das passiert häufig: Das Wissen ist eigentlich schon da, zumindest implizit. Nur wird es nicht genutzt, das Potenzial wird gar nicht gesehen.«

Mittelständler, aber auch Konzerne haben hier noch einen großen Bedarf, glaubt Deuse. Er weiß: Varianz entwickelt sich in Unternehmen oft unkontrolliert. »Es kommt ein neuer Kunde, es wird etwas für ihn entwickelt und schon habe ich eine neue Variante. Da wird gar nicht groß gefragt, ob etwas Ähnliches schon einmal für andere Kunden gefertigt wurde. Und wenn doch, findet man das so schnell nicht wieder.« Eine Lösung läge darin, Standards zu entwi-

ckeln. Doch wer standardisieren will, muss seine Varianz sehr gut kennen. Auch dabei hilft DataMining.

Der Einsatz statistischer Verfahren gehört noch nicht zum selbstverständlichen Handwerkszeug von Ingenieuren. »Andere Branchen sind da weiter, etwa Banken und Versicherungen«, weiß Deuse. Längst nutzen große Banken DataMining, um etwa kritische Muster bei Kreditanträgen zu entdecken: Welche Merkmalskombinationen wirken sich statistisch gesehen ungünstig auf die Kreditwürdigkeit aus? Auch Automobilhersteller gestalten ihre vorkonfigurierten Sondermodelle aus den häufig von Kunden gewählten Kombinationen. In Dortmund will Deuse dafür sorgen,



Getaktete Linienmontage bei Daimler: Variantenflexibilität schafft hohe Auslastung.

dass angehende Maschinenbauingenieurinnen und -ingenieure nicht ohne ein Grundwissen zu statistischen Verfahren die Uni verlassen.

Wenn Jochen Deuse den industriellen Fertigungsprozess erklärt, dann versucht er dies gern mit Analogien zur Musik. Die Herstellung eines Autos am Fließband ist für ihn vergleichbar mit einer Komposition, am ehesten mit einer komplexen Sinfonie. Das Band gibt den Takt vor. Die einzelnen Abschnitte des Fließbands bilden die rhythmischen Motive. Die Reihenfolge und Abfolge der Motive, das Zusammenspiel der Instrumente und die Instrumentierung überhaupt, daran gilt es nun zu feilen – für den Komponisten ebenso wie

für den Ingenieur. Die Grundprinzipien sind bekannt: Auf einen schnellen Rhythmus etwa sollte ein langsamerer Part folgen. In der Fertigungssprache: »Es dürfen nicht zwei aufwändig ausgestattete Fahrzeuge hintereinander am Band laufen, für die der Mitarbeiter länger braucht, sonst hat er keine Chance, wieder in den Takt zu kommen«, so Deuse. Knifflig wird es jedoch in der Feinabstimmung. Dann schieben die Ingenieure unterschiedliche Parameter so lange hin und her und berechnen den Prozess neu, bis die Produktion dem Ideal am nächsten kommt: Viel Varianz, so effizient wie möglich. In der Musiksprache könnte das zum Beispiel bedeuten: Der Komponist probiert so lange verschiedene Instrumentierungen

aus, bis das erwünschte Klangbild der Sinfonie erreicht ist.

Und am Ende muss der Perkussionist im Orchester genau an der richtigen Stelle auf die Pauke hauen. Auch am Fließband ist genau geplant, welcher Mitarbeiter in welcher Minute welchen Handgriff tut. Jeder Einzelne ist im Idealfall ständig ausgelastet, es gibt keinen Leerlauf. Einen »hohen Bandwirkungsgrad« nennt man das. »Dieses Line Balancing ist eine zentrale Forschungsfrage. Das ist die Königsdisziplin«, sagt Deuse. Man kann auch sagen: ein Gesamtkunstwerk.

Katrin Pinetzki





Die Leserschaft schreibt flei

TU-Forscherin Annika Sehl untersucht, ob aktive Beteiligung der Medienrezipienten



Big mit

die publizistische Vielfalt fördert



Zur Person

Dr. des. Annika Sehl vertritt die Professur für die Schwerpunkte Online, Crossmedia und Print am *Institut für Journalistik (IfJ)*. Sie studierte Journalistik, Politikwissenschaft und Wirtschaftspolitik an der TU Dortmund und der Universität Göteborg und volontierte beim Nachrichtensender N24 in Berlin, Hamburg und München. Anschließend arbeitete sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am *IfJ*. Sie war Research Fellow am *Erich-Brost-Institut* für internationalen Journalismus (Dortmund) und Promotionsstipendiatin der Bestenförderung der TU Dortmund. Ihre Dissertation zum Thema: »Partizipativer Journalismus in Tageszeitungen« wird Anfang 2013 in der Reihe »Aktuelle Studien zum Journalismus« im *Nomos-Verlag* erscheinen. Ihre Diplomarbeit wurde mit dem Jahrgangsbestenpreis der Fakultät Kulturwissenschaften und dem *Will-Schaber-Preis* des Absolventenvereins des *Instituts für Journalistik* ausgezeichnet.

Was haben Journalistinnen und Journalisten mit Fußballtrainern gemein? Das Ergebnis ihrer Arbeit ist öffentlich sichtbar und es verleitet häufig zu Kontroversen. »Es gibt Millionen von Trainern in Deutschland«, stöhnen Fußballvereine – jeder Fan glaubt, es besser zu wissen. Auch Journalistinnen und Journalisten leben damit, dass ihre Texte, Filme oder Radiobeiträge kommentiert, kritisiert, diskutiert werden – nie war das so einfach wie heute. Dank Online-Foren oder *Facebook* kann jedermann schnell und unaufwändig seinen Beitrag leisten. Anders als beim Fußball sind die Kommentare der Medienrezipienten jedoch erwünscht und von großem Wert, schließlich trägt jede einzelne Stimme etwas zur publizistischen Vielfalt und damit zur Qualität der Berichterstattung bei – oder nicht? Am Institut für Journalistik hat sich Dr. des. Annika Sehl mit dem sogenannten partizipativen Journalismus und seinen Auswirkungen beschäftigt. In ihrer Dissertation ging sie der Frage nach, ob die Beteiligung von Zeitungsläserinnen und -lesern tatsächlich die publizistische Vielfalt fördert.

Wenn die *BILD*-Zeitung ihren Lesern bis zu 250 Euro für spektakuläre Fotos oder Videos zahlt; wenn eine Lokalzeitung Leserbriefe abdruckt; wenn *DIE ZEIT* eine ganze Seite nur für Gedichte, Anekdoten, Fotos und sogar Kritzeleien ihrer Leserinnen und Leser reserviert – dann ist das partizipativer Journalismus. All dies sind Möglichkeiten für die Zeitungsläsererschaft, auf die Berichterstattung zu reagieren, eigene Themen einzubringen und sich an der Kommunikation zu beteiligen. Zeitungen räumen ihrer Leserschaft diese Möglichkeit gern und in zunehmendem Maße ein – aber warum eigentlich? Wie genau? Und: Entsteht dabei tatsächlich mehr Vielfalt?

Wer von »Vielfalt im Journalismus« spricht, der redet von einer unbekannteren Größe. Das Publikum, so viel ist sicher, soll in den Medien viele unterschiedliche Informationen und Meinungen finden. Damit ist das Ziel zwar halbwegs klar – nicht aber der Weg dahin. Auch gibt es keinerlei Hinweise, ab wel-

chem Wert diese Vielfalt erreicht sein könnte. Für die öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten in Deutschland gilt das Prinzip der »inneren Vielfalt«: Jedes Vollprogramm muss für sich Vielfalt sicherstellen, die wichtigsten politischen, gesellschaftlichen und weltanschaulichen Stimmen müssen angemessen zu Wort kommen, auch Minderheiten sollen Raum bekommen. Der private Rundfunk hingegen muss nicht für Vielfalt in jedem einzelnen Programm sorgen. Stattdessen hat das Bundesverfassungsgericht ein »möglichst hohes Maß gleichgewichtiger Vielfalt« im privaten Rundfunk festgelegt. Auf dem Markt der Printmedien gilt ebenfalls die »äußere Vielfalt«: Aus der Menge aller Druckerzeugnisse soll sich zwangsläufig ein vielfältiges Informations- und Meinungsspektrum ergeben. Man geht davon aus, dass sich die Bürgerinnen und Bürger, wenn sie verschiedene Zeitungen lesen, ihr eignes Bild machen können.

»Wenn in jeder Straße ein Reporter sitzt, könnte das zur Vielfalt beitragen«

Soweit die Theorie. Die Praxis, weiß Annika Sehl, sieht anders aus. »Die Vielfaltskonzepte beschreiben nur den normativen Ansatz, wie ihn das Bundesverfassungsgericht festgesetzt hat. Die empirischen Studien zur publizistischen Vielfalt im lokalen Journalismus sind – das muss einschränkend zu ihrer Gültigkeit gesagt werden – leider größtenteils schon 20, 30 Jahre alt. Diese älteren Studien zeigen aber klar eklatante Defizite des Lokaljournalismus.« Einige der Kritikpunkte: Lokaljournalisten berichten zu viel über lokale Funktionsträger und zu wenig über andere Akteure, zu viel über *Human Interest* und zu wenig über Missstände am Ort, und sie berichten eher positiv denn kritisch. 30 Jahre später wird die Situation potenziell noch verschärft, dass in etwa zwei Drittel der deutschen Landkreise und Städte nur noch eine Lokalzeitung vorhanden ist. »Partizipativer Journalismus im Lokalen und Sublokalen könnte eine Chance sein«, beschreibt Sehl ihre Ausgangsthese.



Partizipativer Journalismus: »Die Zeit« reserviert eine Seite für Anekdoten und Kritzeleien ihrer Leser.

»Wenn in jeder Straße, in jedem Haus ein potenzieller Reporter sitzt, könnte das durchaus zur Vielfalt beitragen.«

Beispiele für den Nutzen und Erfolg des partizipativen Journalismus gibt es in der Geschichte reichlich, schließlich kam er nicht erst mit dem Web 2.0 auf. »Im Grunde gibt es ihn fast seit den Anfängen der Zeitung«, sagt Sehl, »auch damals konnten es sich die Zeitungen nicht leisten, überall einen Reporter zu haben.« Ab den 1970er-Jahren bildete sich eine Bürgerjournalismus-Bewegung aus: Menschen machten Medien einfach selbst, sie druckten alternative Zeitungen oder Magazine und funkten in den offenen Kanälen. Mit Erfolg: Die Themen der alternativen Medien – Umweltschutz etwa oder Emanzipation – fanden nach und nach Eingang in den Themenkanon der Massenmedien. Sie konnten die Vielfalt der Berichterstattung vergrößern. Und heute?

In einer Vorstudie befragte Sehl die Chefredaktionen sämtlicher deutscher Tageszeitungen mit Vollredaktion, wie und warum sie partizipativen Journalismus anbieten. Ergebnis: Die Motivation ist weniger idealistisch denn ökonomisch. »Am größten war die Zustimmung der Chefredaktionen bei der Motivation, die Leserinnen und Leser durch Partizipation ans eigene Blatt zu

binden und Rückmeldung zur Berichterstattung zu erhalten«, so Sehl. »Außerdem hoffen sie, durch Beteiligungsmöglichkeiten neue Zielgruppen zu erschließen, interessanterweise sowohl für die Onlineausgabe als auch für die gedruckte Zeitung. Erst danach kommt die Motivation, zur Meinungsvielfalt beizutragen, die Lokalberichterstattung zu vertiefen oder die Themenvielfalt zu erhöhen«.

Die wichtigste Rolle spielt nach wie vor der klassische Leserbrief

Einen Einspareffekt sehen die Chefredaktionen dagegen angeblich nicht, auch wenn Journalisten-Gewerkschaften den Verlagen vorwerfen, sie wollten mit dem Abdruck von Leserfotos oder -texten vor allem Honorare einsparen. »Vielleicht wollte es einfach niemand zugeben, also ein methodischer Effekt der sozialen Erwünschtheit, aber es ergibt auch Sinn«, sagt Sehl. »Denn in den Leitfadenterviews haben die dafür zuständigen Journalistinnen und Journalisten übereinstimmend geschildert, dass es ein großer Aufwand sei, das Material der Leserschaft zu sichten, zu sortieren, die Leserbeiträge, vor allem Online-Kommentare, rechtlich zu prüfen und gegebenenfalls abdruckreif

zu machen«. Wer also als journalistischer Laie mit seinem Beitrag in der gedruckten Zeitung landen will, muss erst einmal dem kritischen Blick der Profis standhalten. Die Redaktionen legen ihre professionellen Kriterien an und sichern klar ihre Hoheit – ein erstes wichtiges Ergebnis.

In einer Inhaltsanalyse untersuchte Annika Sehl anschließend alle Formen von Leserbeteiligung, die es in die gedruckte Zeitung geschafft hatten – untersucht wurden dabei Braunschweiger Zeitung, Rheinische Post und die WAZ. Die wichtigste Rolle spielt dabei nach wie vor der klassische Leserbrief. Auch Kommentare, die online auf der Webseite abgegeben wurden, landen in der Zeitung. Die Rheinische Post, die mit ihrem inzwischen eingestellten Leser-Portal *Opinio* 2005 Vorreiter des partizipativen Journalismus war, ist, gemessen an dem, was sie an Leserbeiträgen in der Zeitung abdruckte, am besten im Online-Zeitalter angekommen, urteilt Sehl: »Die Zeitung übernahm viele Online-Stimmen aus ihrem Forum in die Zeitung, druckte die Ergebnisse eines täglichen Online-Votings ab und ließ die Leserinnen und Leser mitunter Fragen für den nächsten Interview-Gast formulieren«.

Die Braunschweiger Zeitung verfolgt dagegen eher ein Offline-Konzept. Jeden Tag sitzt ein Redakteur am Leser-Telefon und nimmt Kritikpunkte, Themenvorschläge und Fragen der Leser entgegen. Die Redaktion geht der Sache nach und berichtet darüber – »das geht vom Staubsaugervertreter an der Haustür, der den Leser übers Ohr hauen wollte, bis zur Kritik daran, dass man für ein Baby im Karussell extra zahlen muss«, so Sehl. Durch diese völlig offene Form der Leserbeteiligung finden tatsächlich Themen in die Zeitung, über die ansonsten nicht berichtet worden wäre. »Allerdings sind es in der Regel keine sehr relevanten Themen für den gesellschaftlichen Diskurs, also solche, die viele Menschen betreffen oder große Auswirkungen haben«, urteilt Sehl. Die geringste Vielfalt an partizipativen Formen fand Sehl in der WAZ – ihren Leserinnen und Lesern standen im We-

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



MEMBRANPUMPEN FÜR DIE PROZESS- UND ANALYSENTECHNIK



- 1 Chemiefeste Membranpumpen
- 2 Beheizte und temperaturbeständige Membranpumpen
- 3 Explosionsgeschützte Membranpumpen nach ATEX zertifiziert.
- 4 Doppelmembranpumpen für erhöhte Betriebssicherheit



www.knf.de

KNF Neuberger GmbH

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

sentlichen nur Leserbriefe oder Online-Kommentare zur Verfügung, um mit ihrem Anliegen in die gedruckte Zeitung zu gelangen. »Die drei untersuchten Zeitungen haben sehr unterschiedliche Konzepte, aber sie alle nutzen Leserbeiträge stark, um Feedback zu erhalten«, resümiert Sehl. Damit stehen sie durchaus stellvertretend für die deutschen Regionalzeitungen.

Und was kommt nun inhaltlich dabei heraus, wenn Leserbeiträge Eingang in die Berichterstattung finden? »Die Meinungsvielfalt vergrößert sich durchaus, neue Informationen kommen dabei aber selten heraus«, hat Sehl herausgefunden. Das Themenspektrum, zu dem sich die schreibende Leserschaft geäußert hat, erwies sich zwar als recht breit: Es ging um Politik, Bildung, Baumaßnahmen, Wirtschaft und vieles mehr. »Aber wenn man genau hinschaut, dann machen nur drei Themen je nach Zeitung die Hälfte bis zu drei Viertel der gesamten Leserbeiträge aus«, sagt Sehl. Die Leserinnen und Leser äußerten sich vorrangig zu jenen Themen, denen die Redaktionen zuvor durch Aufmachung und Platzierung Gewicht gegeben hatten oder zu Themen, zu denen die Redaktionen Einsendungen erbeten hatten. Es wird reagiert.

Bei Leser-Wortmeldungen dominieren Personen des politischen Lebens

Annika Sehl untersuchte auch, wer in den Leserbeiträgen der Haupthandlungsträger ist: Funktionsträger, die in der Zeitung eh schon überrepräsentiert sind? Oder ‚normale‘ Bürgerinnen und Bürger? Das Ergebnis überrascht nicht: In den Wortmeldungen der Leserschaft dominieren Personen des politischen Lebens. Mit einer Ausnahme: »Bei der Braunschweiger Zeitung war dies unter anderem durch das offene Angebot des Lesertelefons weniger der Fall, dort ging es in den Leserbeiträgen häufiger auch um ‚normale‘ Leute«. Für Annika Sehl ist damit der Fall klar: Eine Zeitung kann schlicht durch die Formate, die sie Leserinnen und Lesern anbie-

tet, Einfluss darauf nehmen, ob sie nur Feedback erhält oder den Kanal offener gestaltet und so gegebenenfalls auch neue Themen auftut oder Informationen erhält.

Aber wird die Berichterstattung tatsächlich qualitativ hochwertiger, wenn mehr Leser Gelegenheit erhalten, ihre persönlichen Erlebnisse und Ärgernisse in die Zeitung zu bringen? Nicht unbedingt, meint Sehl. »Man müsste aktiv den Dialog suchen, Offenheit für Themen zeigen, gleichzeitig aber auch die grundlegenden journalistischen Qualitätsanforderungen wie Relevanz oder Richtigkeit beachten.«

Die Haltung macht den Unterschied: Aktionen wie »BILD kämpft für Sie« oder ein Lesertelefon sprechen den Leser als hilfsbedürftigen Bürger an. Es geht auch anders. »Der britische Guardian bat vor drei Jahren seine Leser, über 450.000 Spesenabrechnungen von Parlamentsabgeordneten zu prüfen. Alleine hätte die Redaktion das niemals geschafft. Doch zehntausende Leserinnen und Leser machten mit – und fanden so einige fragwürdige Abrechnungen«, erzählt Sehl. Eine Win-win-Situation für Leser und Verlag.

Crowdsourcing nennt man dieses Prinzip: Man nutzt die Schwarmintelligenz der Masse, um eine große Aufgabe zu bewältigen. Auch in Deutschland gab es erfolgreiches Crowdsourcing, jedoch nicht initiiert von einer Tageszeitung: In *GuttenPlag Wiki* wiesen fleißige Internetnutzerinnen und -nutzer akribisch jede einzelne Stelle nach, die Karl-Theodor zu Guttenberg in seiner Doktorarbeit abgeschrieben hatte. »Da ist viel Potenzial bei den Lesern, wenn man ihnen einen Rahmen dafür gibt«, glaubt Annika Sehl. Es muss ja nicht gleich zum Rücktritt eines Ministers führen. Wenn eine Lokalzeitung etwa über einen Unfallschwerpunkt in der Stadt recherchiert, kann eine kleine Umfrage, etwa auf Facebook, dabei helfen, weitere Beispiele oder Betroffene zu finden.

Noch starten Redaktionen solche Umfragen vielleicht vorrangig aus Mar-



Auch auf dem Internetportal lokalkompass.de berichten Bürgerreporter aus ihrer Stadt.

ketinggründen. »Ich glaube aber, dass Bürgerjournalismus, gerade auch außerhalb professioneller Medien, weiterhin Druck auf den Journalismus ausüben und ihn mittelfristig stärker verändern wird. Das Publikum wird in Zukunft noch ernster genommen werden«, prognostiziert Sehl. Keineswegs handele es sich nur um einen Trend, der irgendwann wieder komplett verschwindet – schließlich ist nicht das Phänomen neu, sondern nur die technischen Möglichkeiten sind es. Im Vergleich zum Fußball könnte man sagen: Während Trainer die Kommentare und Hinweise der Fans getrost ignorieren können, haben Mediennutzer tatsächlich potenziell die Macht, etwas zu verändern oder zu bewirken – ohne dass dabei die Rolle der Journalistinnen

und Journalisten in Frage gestellt wird. Denn über Art und Weise der Partizipation entscheiden letztlich doch immer die professionellen Kommunikatoren – nicht im Social Web allgemein, aber innerhalb ihrer eigenen Medien.

In ihrer Arbeit beschäftigte sich Annika Sehl ausschließlich mit Deutschland – einem Land, in dem vergleichsweise hohe publizistische Vielfalt existiert. »Bei uns geht es darum, eine kleine Lücke etwas aufzufüllen«, sagt Sehl. »In Ländern mit mangelnder Pressefreiheit wie China oder Russland hätte mehr Partizipation elementare Bedeutung für Vielfalt, ist aber durch die politischen Rahmenbedingungen begrenzt.«

Katrin Pinetzki

Per Mausklick durch den

Empfehlungssysteme erleichtern den Kunden die Auswahl aus der Vielfalt



Datendschungel

von Produkten im Netz





Zur Person

Prof. Dietmar Jannach, geboren 1973 in Klagenfurt, leitet seit 2008 den Lehrstuhl für Dienstleistungsinformatik an der Fakultät für Informatik und ist verantwortlich für den gleichnamigen Schwerpunktbereich in der Informatikausbildung der TU Dortmund. Die Stiftungsprofessur Dienstleistungsinformatik wird gefördert von der Sparkasse Dortmund sowie der Gesellschaft der Freunde der TU Dortmund (GdF). Ziel der innovativen und praxisnahen Ausbildung ist es im Besonderen, die Studierenden auf zukünftige Aufgaben als IT-Berater, Projektleiter und IT-Manager vorzubereiten (www.dienstleistungsinformatik.de). Vor seiner Zeit in Dortmund war Jannach außerordentlicher Professor an der Universität Klagenfurt und Geschäftsführer eines von ihm mitgegründeten Startup-Unternehmens. Zwischenzeitlich fungiert er immer wieder als Gastprofessor an der Freien Universität Bozen in Italien. Er ist Autor zahlreicher wissenschaftlicher Publikationen, die sich mit der Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz in betrieblichen Anwendungssystemen beschäftigen. In den vergangenen Jahren befasste sich Jannach vorwiegend mit dem Thema webbasierter Empfehlungssysteme (*recommender systems*). Er ist Mitautor eines der ersten Bücher zu diesem Gebiet auf dem internationalen Markt.

Alle Jahre wieder herrscht vor Weihnachten Hochbetrieb in den Buchhandlungen. Dort ist man für den Ansturm gerüstet: Die Regale sind gut gefüllt, und auf den Büchertischen stapeln sich die Neuerscheinungen. An frischem Lesestoff mangelt es nicht. Über 20.000 Titel erscheinen jedes Jahr in Deutschland. Welcher Roman könnte der richtige für mich sein? Wohl dem, der in der Buchhandlung eine kompetente Fachkraft antrifft, die viel liest, ihre Stammkundschaft kennt und eine Idee davon hat, was ihr gefallen könnte. »Wenn Sie Geschichten von Doris Dörrie mögen, sollten Sie vielleicht 'mal Alice Munro lesen«, sagt sie dann. Und weil die Kundin ihrer Buchhändlerin vertraut, geht sie mit der Empfehlung zur Kasse. Das Geschäft ist gemacht. Im Laden sind solche Szenen eher selten geworden – am Computer gehören Empfehlungen heute dagegen zum Standard.

Elektronische Schleusen kanalisieren die Flut aus Informationen

»Zwischen 30 und 70 Prozent der Transaktionen im Online-Geschäft werden in manchen Branchen bereits durch Empfehlungslisten initiiert«, weiß Prof. Dietmar Jannach. Der Informatiker aus Klagenfurt übernahm vor vier Jahren die Stiftungsprofessur für Dienstleistungsinformatik an der TU Dortmund und beschäftigt sich intensiv mit *recommender systems*. In der Informatik ist die Beschäftigung mit Empfehlungssystemen eine vergleichsweise junge Disziplin. Ihren Ursprung hat sie in den frühen 1990er Jahren in der personalisierten Filterung von Nachrichten. Heute sind die elektronischen Schleusen wichtiger denn je, um die Flut aus Informationen in den Newsportalen zu kanalisieren. Daneben bedienen sich soziale Netzwerke und viele andere Plattformen komplexer Programme, um ihren Nutzerinnen und Nutzern den gleichgesinnten Freund, die passenden Schuhe, den Karriere-Job, das Traum-

hotel, die maßgeschneiderte Finanzierung oder eben Bücher zu empfehlen, die den Geschmack treffen.

Für den Experten haben die digitalen Filter für beide Seiten zunächst grundsätzlich Vorteile: »Empfehlungssysteme weisen dem Kunden Wege durch den Datenschwungel. Er ist in der Lage, aus der Vielfalt der Angebote das für ihn passende herauszusuchen, er kann Preise vergleichen, und das alles rund um die Uhr«, so Jannach. Der Nutzen für die Anbieter im eCommerce liegt auf der Hand: Gute Empfehlungen führen zu mehr Absatz, steigern den Gewinn und binden im Idealfall die Kundin und den Kunden an das Unternehmen.

Bekanntestes Beispiel ist Amazon, weltweit Marktführer im Online-Handel. Die 17 Millionen deutschen Kundinnen und Kunden können aus einem Sortiment von allein acht Millionen Büchern auswählen – da tut Übersicht not. Um sich im breiten Strom der Produkte zurechtzufinden, bietet Amazon seinen Nutzerinnen und Nutzern gleich mehrere Listen mit Empfehlungen an. Neben den klassischen Bestsellern, wie sie auch in jeder Buchhandlung präsentiert werden, gibt das System jeder Käuferin und jedem Käufer auch eine Reihe personalisierter Tipps. Woher aber weiß Amazon, was mir gefällt? Der Schlüssel sind komplexe digitale Filter, durch die riesige Datenmengen fließen. »Je mehr, desto besser«, sagt der 39-jährige Informatiker.

Zu guten Empfehlungen gehören auch Überraschungen

So merkt sich Amazon praktisch jeden Mausklick seiner Kundschaft, speichert gekaufte Produkte und auch solche, die nur angesehen wurden, wertet Wunschlisten aus und notiert alle expliziten Bewertungen. Ergänzt um demografische Angaben, entsteht aus dieser Nutzerhistorie ein differenziertes Profil. Allein diesen persönlichen Steckbrief für



Durch Empfehlungssysteme wird die Qualität der Vorschläge verbessert. Empfehlungssysteme haben daher für Kunden und Anbieter Vorteile: Den Kunden weisen sie rund um die Uhr den Weg durch den Datenschwungel; bei den Anbietern führen bessere Empfehlungen zu mehr Absatz und im Idealfall zur Kundenbindung.

Empfehlungen zugrunde zu legen, hätte allerdings einen entscheidenden Nachteil: Das System würde fortwährend Gleiches vorschlagen nach dem Prinzip: »Einmal Krimi, immer Krimi«.

Zu guten Empfehlungen gehören für Dietmar Jannach neben Übereinstimmungen aber auch Überraschungen und Tipps jenseits des Mainstream. Für ihn kommt es auf die richtige Mischung aus *diversity* und *familiarity*, also Vielfalt und Vertrauen, an. Angesichts der Vielfalt der Produkte erwarte die Kundenschaft heute auch eine gewisse Vielfalt an Empfehlungen. Gleichzeitig muss die Liste aber auch den persönlichen Geschmack treffen. Einen solchen Spagat kann das System erst schaffen, wenn es Kauflust und Bewertungen möglichst vieler Kundinnen und Kunden einbezieht. Hier greift das Prinzip der *wisdom of crowds*, der »Weisheit der Vielen«. Empfehlungssysteme mit einem solchen Ansatz gleichen das Pro-

fil des aktuellen Nutzers mit den Profilen anderer Kunden – der sogenannten Nachbarn – ab. Die Software sucht nach Ähnlichkeiten zwischen den konsumierten und von den Nutzern bewerteten Produkten. Während die Leserin oder der Leser also über die Seiten surfen, laufen im Hintergrund online und offline in Sekundenschnelle komplexe Rechengvorgänge ab. *Collaborative filtering* nennen die Fachleute solch ein Verfahren. Fast lapidar klingt dagegen am Ende das Ergebnis: »Kunden, die Artikel von Ihrem Wunschzettel gekauft haben, kauften auch ...«.

Auf diese Weise ermittelt das System sowohl neuen Lesestoff aus der Lieblingssparte des Kunden als auch Überraschungen aus anderen Bereichen. Jannach: »Der Krimileser bekommt eben nicht nur einfach weitere Krimis empfohlen. In der Liste kann durchaus auch ein Familienroman auftauchen, den Leser mit ähnlichem Profil mochten

und der möglicherweise auch mir gefallen wird. Wenn ich dann noch eine positive Rückmeldung gebe, verbessert das die künftige Treffsicherheit. Das System lernt automatisch.«

Bei allen Bemühungen um mehr Vielfalt – allein durch die Veröffentlichung der Kassenschlager verstärken Empfehlungssysteme grundsätzlich auch den Mainstream. Für den Experten ein klassischer Marktmechanismus, der online genauso greift wie im realen Handel: »Hat es ein Buch erst einmal auf die Bestsellerliste geschafft, gehen die Verkaufszahlen automatisch weiter nach oben«, so Dietmar Jannach.

Ganz anders ergeht es den Ladenhütern. Wie kann ich sicher sein, dass mir der Händler nicht solche Schätzchen unterjubeln will? Der 39-Jährige winkt ab: »Das Thema Transparenz wird immer wichtiger beim Onlinehandel. Jemandem etwas andrehen zu wollen, ist

start2grow-Wettbewerb macht Geschäftsideen fit für die Gründung

Innovative Ideen aus den Bereichen Hochschulen und Forschungseinrichtungen haben das Potenzial zum Preisträger beim Gründungswettbewerb start2grow 2013.



Wer auf dem Weg von der ersten Idee bis zum Aufbau eines eigenen Unternehmens Unterstützung sucht, der ist bei start2grow genau richtig. Gerade Gründungsideen aus Hochschulen und

Forschungseinrichtungen lassen sich über den bundesweit ausgerichteten Wettbewerb sehr gut auf ihre Tragfähigkeit testen. Die Teilnahme ist kostenfrei, eine Anmeldung ist jederzeit im Internet unter www.start2grow.de möglich. Wer mitmachen möchte, braucht nur eins: Eine erste Idee für ein Produkt oder eine Dienstleistung.

„Das Ziel des start2grow-Wettbewerbs reicht weiter als bis zur Erstellung eines Businessplans. Wir begleiten die Teams bis an den Start des eigenen Unternehmens“, erläutert Sylvia Tiews, Teamleiterin von start2grow. Den Teilnehmern stehen mehr als 600 Coaches aus Wirtschaft und Wissenschaft zur Seite und begleiten bei der schnellen und fundierten Umsetzung der Geschäftsidee.



„Wie es sich für einen richtigen Wettbewerb gehört, gibt es bei start2grow natürlich auch

etwas zu gewinnen“, so Sylvia Tiews. Den besten Unternehmenskonzepten winken hohe Preisgelder: Die ersten zehn Plätze werden prämiert, der Gewinner bekommt bis zu 15.000 Euro. Für den Wettbewerb 2013 hat start2grow den Sonderpreis „Technologie“ ausgelobt. „Für eine innovative, technologische Geschäftsidee wird ein Sonderpreis im Wert von 30.000 Euro vergeben“, erläutert Sylvia Tiews. „Für diese Summe können die Gewinner die vielfältigen Dienstleistungen der Dortmunder Kompetenzzentren nutzen – zum Beispiel in der ‚MST.factory dortmund‘ oder



im ‚BioMedizin-Zentrum Dortmund‘ Labore zur Entwicklung von Prototypen und Verfahren verwenden.“

Aus allen Branchen können Gründungsideen

eingereicht werden. „Auch im Verlauf des Wettbewerbs können Interessierte jederzeit einsteigen“, erklärt Sylvia Tiews.

Weitere Informationen unter: www.start2grow.de.



Wir machen Sie fit für Ihre Gründung.

Steckt in Ihnen eine Geschäftsidee? Worauf warten Sie noch? Mit dem Gründungswettbewerb start2grow 2013 bringen Sie Ihren Businessplan in Höchstform.

Bundesweiter Wettbewerb:

- Kostenfreie Teilnahme
- Hohe Geld- und Sachpreise
- Netzwerk mit mehr als 600 Coaches
- Alle Branchen plus Sonderdisziplin „Technologie“

Los geht's ab 26. November 2012. Jetzt anmelden: www.start2grow.de



Eine Initiative des dortmund-project.

langfristig keine erfolgversprechende Strategie.« Im Gegenteil: Käuferinnen und Käufer schlucken nicht alles. Sie wollen im Zweifel wissen, warum ihnen ein Produkt empfohlen wird. Eine Benutzerstudie mit 100 Studierenden zu einem Empfehlungssystem für Filme, die der Lehrstuhl für Dienstleistungsinformatik der TU Dortmund jüngst durchgeführt hat, belegt diese Erkenntnis. Inhaltliche Erklärungen mit Bezug zu persönlichen Vorlieben wie »Wir glauben, Ihnen gefällt der Film, weil Bruce Willis darin mitspielt«, schnitten dabei deutlich besser ab als etwa rein quantitative Empfehlungen wie »700 anderen Kunden gefällt dieser Film«.

In einer weiteren Studie untersuchte Jannach mit Hilfe seiner Studierenden, an welcher Stelle von Empfehlungslisten Überraschungen sinnvollerweise platziert werden, um von der Kundschaft akzeptiert zu werden. Einem Action-Fan gleich zu Beginn einer Zehner-Auswahl einen romantischen Film ans Herz zu legen, trifft kaum auf Gegenliebe. »Dann stutzt der Kunde und denkt, ich kenne ihn nicht. Also sind meine Empfehlungen nicht glaubhaft«, so der Informatiker. An fünfter oder siebter Stelle bekommen die Liebesfilme dagegen schon mehr Akzeptanz.

Zukunftspotenzial im Bereich der Online-Empfehlungen sieht der Informatiker in der sogenannten Kontextualisierung. Dahinter steckt das Bedürfnis, noch mehr über das Umfeld der Nutzerinnen und Nutzer zu erfahren, um automatisch bessere Empfehlungen geben zu können: »Wenn ich jemandem Filme vorschlage, ist es ja ganz entscheidend, mit wem er vor dem Fernseher sitzt. Und für eine richtige Hotelempfehlung sollte ich wissen, ob mein Nutzer geschäftlich oder mit der Ehefrau verreist, auch ohne dass er dies explizit angibt.« Indizien für eine genauere Identifizierung liefern zum Beispiel Angaben, wann und für wie lange eine Unterkunft gesucht wird. Ein Zwei-Tage-Aufenthalt innerhalb der Woche spricht eher für eine Geschäftsreise; am Wochenende eher für den Städtetrip mit Lebenspartnerin oder -partner. Auch bei Filmempfehlungen kann ein Abgleich mit dem



Ein Gartenbuch unter vielen Krimis: Empfehlungslisten sollten auch Überraschungen enthalten. Dabei kommt es vor allem auf die geschickte Platzierung an.

Kalender hilfreich sein. Jannach: »Die Konsumforschung weiß, an welchen Tagen vorwiegend Frauen Filme schauen oder wann vorzugsweise Familien den DVD-Player anschalten. Solche Muster werden dann in den Algorithmen mit berücksichtigt.«

Die Preisgabe der Daten ist der Preis der Personalisierung

Entgegen aller Automatisierung beobachtet der Dortmunder Informatikprofessor auch einen Trend, der den einzelnen Menschen wieder mehr in den Mittelpunkt rückt. Ein Indiz dafür sei der Erfolg sozialer Netzwerke, die ja im Wesentlichen auf dem Prinzip der Mensch-zu-Mensch-Empfehlungen basieren. Längst fordern die meisten Online-Shops ihre Kundschaft auf, Produkte mit den Facebook-Freunden zu teilen – Virales Marketing heißt das im Fachjargon. Der amerikanische Schuh-

und Kleidershop *Zappos* hat gar ein eigenes Netzwerk gegründet. Auf *MyZappos* können Kundinnen einen virtuellen Kleiderschrank füllen, gegenseitig darin stöbern und die Auswahl den Freundinnen auf Facebook zeigen. Deren Kommentare landen im persönlichen Bereich des Mitglieds auf *MyZappos*.

Manche mag diese Entwicklung erschrecken. Auch Dietmar Jannach ist die massive Sammlung von Kundendaten als Problem bewusst. »Die Preisgabe der Daten ist der Preis der Personalisierung«, sagt er. Wer online einkauft, wird automatisch zum gläsernen Kunden. Im besten Fall sind die Daten nur sichtbar für den ausgewählten Onlinehändler. »Unser Surfverhalten wird aber an vielen Stellen mitgeschrieben. Wer das einschränken will, braucht schon wirksame Zusatzprogramme«, so der Professor. Oder eben eine gute Buchhandlung.

Christiane Spänhoff



Mit Sprachenvielfalt rechnen

Unterschiedliche sprachliche Voraussetzungen der Schulkinder sind Herausforderungen



- auch für den Mathematikunterricht



Zur Person

Prof. Dr. Susanne Prediger ist seit 2006 Lehrstuhlinhaberin für Didaktik der Mathematik und leitet das *Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts (IEEM)* der TU Dortmund, eines der größten Mathematikdidaktik-Institute Deutschlands. Als Sprecherin des Forschungs- und Nachwuchskollegs *FUNKEN* etablierte sie mit Kolleginnen und Kollegen in Dortmund das interdisziplinäre Forschungsprogramm der Fachdidaktischen Entwicklungsforschung. Sie studierte Lehramt in den Fächern Mathematik, Geschichte und Soziologie an der Technischen Hochschule Darmstadt und promovierte dort 1998 in Algebra und Logik. Ihre Tätigkeit in der Fachdidaktik führte sie von einer Stelle als wissenschaftliche Mitarbeiterin in Darmstadt und über eine Habilitation in Klagenfurt zu einer Juniorprofessur in Bremen. Durch Unterrichtstätigkeiten in Darmstadt und Bremen sammelte sie praktische Erfahrungen für die didaktische Forschung und Entwicklung. Prediger ist Mitglied im Board der *Europäischen Mathematikdidaktiker ERME* und Leiterin der Gemeinsamen Kommission Lehrerbildung der *Deutschen Mathematiker-Vereinigung DMV*, der *Gesellschaft für Didaktik der Mathematik GDM* sowie des *Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts MNU*.

Cavit und Ismet können Brüche benennen und sie lesen an der grafischen Darstellung richtig drei Viertel und drei Fünftel ab. Doch was die Brüche bedeuten, haben sie nicht verstanden; jedenfalls können sie nicht sagen, welcher von beiden größer ist. Die Siebtklässler sind weder dumm noch unwillig. Ihnen fehlen schlicht die Worte – nicht nur beim Reden über Brüche, auch beim Denken.

Entscheidend für den Lernerfolg ist der Sprachstand, nicht die Herkunft

Eltern und Pädagogen gingen lange davon aus, dass Mathematik nur mit Zahlen zu tun hat, weniger mit Sprache. Und sie ließen deshalb Generationen von Schülern, darunter viele mit Migrationshintergrund, mit komplexen sprachlichen Anforderungen im Fachunterricht allein. Mehrsprachig aufgewachsene Kinder sitzen im Klassenraum neben solchen, die nicht einmal in *einer* Sprache ausreichende Fähigkeiten entwickeln konnten. Die Lernvoraussetzungen der Kinder sind folglich höchst unterschiedlich.

Dieser Vielfalt sowie den Chancen und Herausforderungen, die sich daraus ergeben, widmet sich das *Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts (IEEM)* der TU Dortmund unter Leitung von Prof. Dr. Susanne Prediger. Im Forschungsprojekt *MuM – Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit* untersuchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter Predigers Federführung seit 2009 die Integration sprachlicher und fachlicher Aspekte beim Mathematiklernen.

Was ist ein »Bruch«? Was heißt »Anteil von«? Was bedeutet »drei Fünftel«? Fachbegriffe sind schnell übersetzt; mit Inhalt gefüllt und verstanden sind sie damit noch lange nicht. Ganz zu schweigen von Textaufgaben mit mehr oder weniger komplizierten Sachverhalten, die in der Formulierung weit entfernt sind von dem, was auf dem Schulhof und dem Bolzplatz gesprochen wird. Nicht

nur Schüler mit Migrationshintergrund können dem Fachunterricht oft nicht folgen. Auch Kinder aus deutschen Familien mit geringerem Bildungsniveau geraten dort an ihre Grenzen. Entscheidend für den Lernerfolg auch in Mathematik ist dabei der Sprachstand der Kinder, nicht ihre Herkunft. Der reine Rechengang ist oft nicht das Problem. Bei näherem Hinsehen zeigt sich vielmehr, dass im Mathematikunterricht nicht nur eine Sprache, sondern gleich mehrere Sprachen angewendet werden: die bekannte Alltagssprache, die Bildungs- und die Fachsprache.

Didaktiker haben erkannt, dass nicht die Fach-, sondern die Bildungssprache die Hürde bildet, an der viele Kinder scheitern. Diese »gehobene« Sprache in den Aufgaben und im Unterricht ist syntaktisch um einiges komplizierter als die im Alltag gesprochene, sie benutzt viel Passiv, ist abstrakt und es wird nicht gleich klar, wer der Akteur ist. Beispiel: »Beim Kauf einer Hose wurden 3% Skonto gewährt, so dass der Verkaufspreis 37,50 Euro betrug.« Das nennen die Fachleute »Sprache der Distanz«. Die Alltagssprache dagegen spielt im Hier und Jetzt, Akteur und Aktionen werden klar beim Namen genannt: »Gestern habe ich im Schlussverkauf bei der Hose drei Prozent bekommen. Ich musste dann nur noch 37,50 Euro bezahlen.«



Die Bildungssprache bildet die Hürde, an der viele Kinder scheitern.

Diese Beobachtungen sind besonders im Ruhrgebiet relevant. Denn Deutsch ist hier an zahlreichen Schulen für die Mehrheit der Kinder nicht die Sprache, die sie von zu Hause kennen. Viele dieser Kinder sprechen zwar eine akzentfreie und flüssige Alltagssprache, scheitern aber an der deutschen Bildungssprache. »Sie sprechen in kurzen Hauptsätzen, nutzen nur wenige Präpositionen, kein Passiv und keine komplexen Sätze«, sagt Susanne Prediger. Dies gelte nicht nur für Schüler mit Migrationshintergrund, sondern auch für viele Kinder aus deutschen Familien.

Diese Vielfalt und ihre Folgen erforscht das *MuM*-Projekt in drei aufeinander aufbauenden Arbeitsbereichen. Teil eins umfasst die empirische Grundlagenforschung, bei der es darum geht, zunächst das Problem genau zu identifizieren und zu analysieren. »Wir müssen verstehen, welche Schwierigkeiten Schüler aufgrund ihrer sprachlichen Voraussetzungen haben und was sie benötigen, um damit besser umgehen zu können«, sagt Susanne Prediger. Dazu finanziert zum Beispiel das *Ministerium für Schule und Weiterbildung* eine Analyse der Zentralen Prüfungen, die gemeinsam mit der Sprachdidaktik der Universität Duisburg-Essen (Dr. Claudia Benholz) sowie Kollegen der Universität Köln (Prof. Andreas Büchter) durchgeführt wird.

Langfristig sollen die Ergebnisse in den Unterricht einfließen

Im zweiten Arbeitsbereich der Entwicklungsforschung arbeiten die Didaktikerinnen »wie die Ingenieure«, so die Projektleiterin. Entwickelt werden Förderansätze, mit denen Lernende allgemeine (bildungs-)sprachliche Mittel und solche zur mathematischen Verständigung erwerben können. In sogenannten Designexperimenten mit Videokamera werden die damit initiierten Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler befolgt. Das ist zeitaufwändig und mühsam, aber effektiv. Denn nicht alles, was sich in der Theorie

Typische Aufgaben

Studie zur Koordinationsfähigkeit
 In einer Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen wurde eine Studie zur Koordinationsfähigkeit von Schülern durchgeführt, indem untersucht wurde, wie viele Schüsse beim Schießen auf eine Torwand ins Tor gingen. Insgesamt wurden vier Gruppen und ihre Trefferquoten verglichen:
 Gruppe 1 traf bei 10 Schüssen 5 mal, während bei der zweiten Gruppe 75% der Schüsse ins Tor gingen. In Gruppe 3, der auch die meisten Schüler angehörten, traf man 4 mal bei 6 Versuchen. In Gruppe 4 wurde bei jedem vierten Schuss ein Treffer erzielt. Welcher Gruppe gehören die Schüler an, die über die höchste Koordinationsfähigkeit verfügen?
Welches ist der größte Anteil?
 • bei 10 Schüssen 5 mal
 • 75 % der Schüsse
 • 4 mal bei 6 Versuchen
 • jeden vierten Schuss

Was ist größer
 $\frac{3}{5}$ oder $\frac{3}{4}$

Welcher Anteil ist größer?

Wer ist der beste Torschütze?
 Vier Kinder kämpften um den Titel des besten Torschützen beim Fußball. Paul hat bei 10 Schüssen 5 mal getroffen, aber bei Lisa gingen 75 % der Schüsse ins Tor. Jan dagegen traf 4 mal bei 6 Versuchen, bei Mara war jeder vierte Schuss ein Treffer. Nun gibt es Streit, wer am besten war. Wie sollte die Schiedsrichterin entscheiden?

Eine typische Textaufgabe: Die Formulierung weicht dabei deutlich von dem ab, was auf dem Schulhof oder in der Freizeit mit Freunden gesprochen wird.

sinnvoll anhört, funktioniert auch in der Praxis. Wie zum Beispiel die Vokabelliste für den Mathematikunterricht: »Die Schüler warfen wie wild mit den Fachbegriffen um sich, aber ohne Sinn und Verstand«, so Prediger.

Zur zweiten Projektphase gehören ebenso Untersuchungen zur Nutzung der Erstsprache beim Mathematiklernen und zur Darstellungsvernetzung sowie Förderansätze für den Umgang mit Brüchen, Termen und Gleichungen. Teile der Untersuchungen werden vom *Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)* im Schwerpunktprogramm zur Empirischen Bildungsforschung gefördert.

Im dritten Arbeitsbereich des *MuM*-Projekts schließlich geht es unter dem Titel »Lehrerbildung und Dissemination« um die Verbreitung der gewonnenen Erkenntnisse. Susanne Prediger: »Langfristig sollen unsere Ergebnisse natürlich möglichst flächendeckend in den Unterricht einfließen.« Dies erfolgt über Weiterbildungen sowie die Verbreitung der Konzepte über Multiplikatoren und Fachzeitschriften; vor allem aber auch in der universitären Lehrerbildung. Für diese hat Susanne Prediger in den letzten drei Jahren gemeinsam mit dem Sprachdidaktiker Dr. Erkan Özdil

und mit finanzieller Unterstützung der *Deutschen Telekom Stiftung* ein Modul entworfen und erprobt.

Analyse, Entwicklung und Erforschung der Wirkungen von didaktischen Ansätzen und Methoden sowie Maßnahmen zu deren Umsetzung im Unterricht – das Dortmunder *IEEM* verbindet alle entscheidenden Arbeitsbereiche und geht sie in Teilprojekten mit unterschiedlichen Kooperations- und Förderpartnern an. In dieser Breite der Arbeit unterscheiden sich die Dortmunder von den meisten anderen Didaktik-Instituten. Besonders wichtig ist Susanne Prediger die Arbeit mit den Schülern (»Dabei lernen wir am meisten«) und die Erprobung der entwickelten Ansätze. Prediger: »Kein Mensch würde auf die Idee kommen, ein Auto zu produzieren, bevor es getestet wurde. In der Didaktik läuft das leider häufig so.« Förderansätze entwickeln und Wirkungen beforschen – dieser Teil der Arbeit spielt sich in engem Kontakt zu Schülern und Lehrern ab. 1.500 Klausuren hat das *MuM*-Team dazu ausgewertet und mit über 200 Schülerinnen und Schülern in Designexperimenten gearbeitet. All diese Vorarbeit sowie die theoretischen und empirischen Grundlegungen fließen ein in die Entwicklung von Fördermaterial,



In Deutschland muss sich etwas tun: »Sprachfremde« Kinder schnitten beim PISA-Test im Fach Mathematik fast ebenso schlecht ab wie beim Lesen.

Fördermethoden und Unterrichtsbeispielen. Der Bedarf an Fortbildungen ist groß: Das Institut erhält Anfragen aus allen Bundesländern.

Wie wichtig diese Forschung und Entwicklung für den Unterricht ist, zeigen auch internationale Studien wie PISA. 2006 wurden die Leistungen von 15-Jährigen, deren Muttersprache mit der Unterrichtssprache identisch ist, mit den Leistungen derjenigen verglichen, bei denen dies nicht so ist. »An den Ergebnissen für Deutschland fällt auf, dass wir das nicht im Griff haben«, sagt Susanne Prediger. »Die Abweichungen zwischen den muttersprachlichen Schülern und denen mit anderem Sprachhintergrund sind in nur wenigen Ländern ähnlich groß wie hier.« Der PISA-Test zeigte, dass die »sprachfremden« Kinder und Jugendlichen im Fach Mathematik fast ebenso schlecht abschneiden wie beim Lesen: 81 Punkte weniger erreichten sie in Mathematik; beim Lesetest betrug die Differenz 88 Punkte. Nach Expertenmeinung bedeutet das einen Unterschied von mehreren Noten. In Einwanderungsländern wie Kanada oder Neuseeland fallen dagegen die Leistungsunterschiede im Fach Mathematik mit einer Differenz von neun bzw. vier Punkten kaum ins Gewicht. Im OECD-Durchschnitt ergaben sich 37 Punkte Unterschied. Deutschland findet sich mit Dänemark, der Schweiz und Österreich in der un-

rühmlichen Gruppe der Länder, in denen sich herkunftsbedingte Nachteile besonders stark auswirken. Susanne Prediger: »Wir reden nicht vom Versagen der Schüler, sondern vom Versagen der Schulen.«

Etwa zehn Prozent der Kinder an deutschen Gesamtschulen sind internationaler Herkunft, so weit die amtliche Statistik. Derzeit rechnet man bundesweit mit etwa 20 Prozent aller Jugendlichen, deren Familiensprache nicht Deutsch ist. In fünf Jahren werden es 30 Prozent sein, da in diesen Familien deutlich mehr Kinder geboren werden. Über sprachliche Kompetenz sagt das wenig aus. Aber: Wenngleich ein Kind aus einer türkischen Familie mit hohem Bildungsstand in der Regel keine Probleme hat, sind es noch immer vor allem Kinder mit Migrationshintergrund, die oftmals ein »schlichtes Deutsch« entwickeln – zu schlicht, um eine mathematische Textaufgabe zu verstehen. Für ein komplexes Sprachvermögen sei es dabei weniger wichtig, wie lange jemand die Sprache spricht, sondern eher, wie gut die Bildungssprachlichkeit entwickelt ist, so Prediger: »Viele dieser Kinder erleben aber niemals das, was an einem klassisch bildungsbürgerlichen Abendbrottisch stattfindet.«

Um genau zu erkennen, wo die Probleme liegen, werten die Mathe-Didaktikerinnen Fördersituationen aus,

die sie auf Video aufgenommen haben. Wie die Szene mit Ismet und Cavit, die mittels eines Bruchstreifens oder einer Tortengrafik dargestellte Brüche zwar benennen, die Symbole aber nicht mit Bedeutung füllen können. Beide vermuten, $\frac{3}{5}$ sei mehr als $\frac{3}{4}$, weil mehr einzelne Stücke auf dem Bruchstreifen zu sehen sind. Sie haben keine Ahnung, was »Anteil« bedeutet oder die Präposition in $\frac{3}{4}$ als »3 von 4«. »Sprachlich arm«, nennt Susanne Prediger das, und das sei weit mehr als ein Sprachproblem. Es führt dazu, dass die betroffenen Kinder ihre Fähigkeiten nicht ausschöpfen können. »Wer die sprachlichen Mittel nicht hat, kann abstrakte Zusammenhänge nicht denken.« Es geht wieder einmal um bildungssprachliche Kompetenz. Wer diese in einer anderen Sprache besitzt, hat es einfacher. Er kann die Zusammenhänge erschließen, indem er sie übersetzt. Wem aber in keiner Sprache die Mittel zur Beschreibung zur Verfügung stehen, der bleibt auf der Strecke. »Deshalb haben Einwanderer, die ihre Muttersprache perfekt sprechen, es auch in Mathe oft leichter.«

Mehrsprachigkeit – Hürde oder Chance? Susanne Prediger sieht es so: »Es gibt eine Vielfalt der Sprachstände, auf die wir reagieren müssen. Das hilft dann allen Kindern.«

Susanne Riese

BASF Polyurethanes GmbH

Lust auf Karriere – hier können Sie durchstarten

Der Stoff, aus dem die Zukunft ist.

Polyurethan – kurz PU genannt – ist einer der vielseitigsten Werkstoffe unserer Zeit – mit deutlicher Tendenz zu weiteren Innovationen und Anwendungsmöglichkeiten. Es gibt schon heute kaum einen Bereich, in dem das Multitalent PU nicht überzeugt. Ob in der Automobilindustrie, beim Bau von neuen, superleichten Komponenten, in der Schuh- und Freizeitbranche, in Lauf- und Freizeitschuhen, in der Möbelindustrie, bei Matratzen, in der Medizintechnik, im Küstenschutz, auf sturmsicheren Deckwerken, im Bauwesen, als hocheffizienter Schall- und Dämmschutz. Oder, wie gerade erst präsentiert, in Konsumgütern, in völlig neuen Kühlschranks-Konzepten, ganz aus PU. Mit einer beeindruckenden Fülle neuer technischer Details und einem revolutionären Design, das bis vor kurzem noch (fast) unmöglich schien.

Ohne die Ideen, das Engagement und die damit verbundenen immer spektakuläreren Materialentwicklungen der Fachleute der BASF würde eben vielen Dingen des täglichen Lebens und Arbeitens einfach die Perfektion und Raffinesse fehlen, die aus ganz normalen guten Produkten ganz außergewöhnlich gute Produkte machen, die unseren Alltag in vielen Bereichen angenehmer, sicherer und lebenswerter machen. Für diese immense Flexibilität und Vielseitigkeit arbeiten bei der BASF Polyurethanes GmbH viele Spezialisten aus ganz unterschiedlichen Fachrichtungen Hand in Hand, – und das weltweit. Denn Teamwork wird hier ganz groß geschrieben. Deshalb suchen wir qualifizierte und vor allem engagierte neue Kolleginnen und Kollegen, mit denen wir gemeinsam die Zukunft gestalten können.



Der Job, mit dem Sie Ihre Karriere starten.

Sind Sie neugierig geworden? Neben den klassischen Chemikern suchen wir verstärkt nach Hochschulabsolventen der Ingenieurwissenschaften mit den Schwerpunkten Maschinenbau, Verfahrens- oder Elektrotechnik. Zudem haben wir ein kontinuierliches Angebot an studentischen Praktika und Abschlussarbeiten (Bachelor/Master). Und nicht zuletzt ist die gesamte Bandbreite unserer Tätigkeit in Forschung, Entwicklung und Herstellung eine der faszinierendsten beruflichen Herausforderungen unserer Zeit. Weil Sie hier noch echte Chancen haben, weil das Umfeld und die arbeitstechnischen Rahmenbedingungen stimmen, weil Sie selbst entscheiden können, wann Sie durchstarten wollen, im Polyurethanbereich oder darüber hinaus bei BASF. The Chemical Company.

Nehmen Sie Kontakt auf – Sie werden schon erwartet.

www.pu.basf.de

Über Polyurethane von BASF

Bei Polyurethanen ist BASF führender Anbieter von Grundprodukten, Systemen und Spezialitäten. Mit seinem weltweiten Netzwerk von mehr als 35 Polyurethan-Systemhäusern und seinem breiten Produkt- und Services-Portfolio ist das Unternehmen bevorzugter Partner seiner Kunden in vielen Branchen. Die BASF-Marke „PU Solutions Elastogran“ steht für die über 40jährige Erfahrung des Markt- und Technologieführers für Polyurethan-Systeme und -Spezialelastomere in Europa.

Im äußerst serviceorientierten Geschäft mit Polyurethan-Systemen und Spezialitäten sind Vertrauen, Erfahrung und Kompetenz besonders gefragt. Auf Basis ihrer Systemhäuser bietet BASF eine schnelle lokale Betreuung bei der Entwicklung individueller Lösungen bis hin zu technischem Service, Vertrieb und Marketing. Bei der Herstellung von Polyurethan-Grundprodukten sichert sich BASF durch Worldscale-Anlagen in allen Regionen der Welt eine führende Position im Markt.

Polyurethane machen das Leben komfortabler, sicherer und angenehmer – und sie helfen nachhaltig, Energie zu sparen. Sie tragen dazu bei, dass Architekten Gebäude besser isolieren und Automobilproduzenten ihre Fahrzeuge attraktiver gestalten und gewichtssparender konstruieren können. Hersteller von Schuhsohlen, Matratzen sowie Haushalts- und Sportgeräten nutzen die vielfältigen Möglichkeiten und Vorteile dieser Kunststoffspezialität zusammen mit dem Wissen und der Erfahrung der Polyurethan-Experten von BASF weltweit.



Vom Dorf in die Megacity

Professor Einhard Schmidt-Kallert und sein Team untersuchten die Lebensstrategien



von Wanderarbeitern in China

Von der Fensterfront aus in der dritten Etage herrscht freie Sicht. Kein Smog, keine Hochhäuser, die mit über 20 Stockwerken die Sicht auf den Himmel verdecken. In seinem Büro im Geschossbau I auf dem Campus Süd der TU Dortmund kann Prof. Einhard Schmidt-Kallert in die Ferne blicken: auf die gelben Stützpfeiler des Signaliduna-Parks, auf die B1 und das Dortmunder U. Vor ein paar Monaten war das noch anders, da stand er inmitten von Wolkenkratzern in Hongkong. Dort hat er mit seinem Forscherteam auf der Konferenz *Coping with the Rural-Urban Divide – How Internal Migrants in China Live with Multi-Locality* die Ergebnisse seiner explorativen Studie vorgestellt. Im Fokus: Wanderarbeiter in China.



Zur Person

Prof. Dr. Einhard Schmidt-Kallert, Jahrgang 1949, ist seit 2005 Leiter des Fachgebietes Raumplanung in Entwicklungsländern und seit 2008 Geschäftsführender Leiter des *International Spatial Planning Center (ISPC)*. Er studierte Geographie, Soziologie, Geschichte und Geologie an der Ruhr-Universität Bochum und der TU München mit dem Abschluss Diplom-Geograph und promovierte 1979 an der TU Dortmund zum Thema »Raumplanung in Malaysia« zum Dr. rer. pol. 1991 wurde er für den Lehrbereich Sozialgeographie mit dem Schwerpunkt Entwicklungsländerforschung am *Institut für Geographie und ihre Didaktik* der TU Dortmund habilitiert. Zu seinen Forschungsschwerpunkten zählen informelle Stadt-Land-Beziehungen, Bodenordnung in Afrika, Gewalt in der Stadt, nicht-permanente Wanderungen und multilokale Haushalte sowie Biodiversitätsschutz und ländliche Entwicklung.

»Migration ist selten eine endgültige Lösung«

»China hat sich schon immer gern als etwas anderes gesehen«, sagt Einhard Schmidt-Kallert. Das sei eine kulturelle Besonderheit. So sei auch die Wanderarbeit meist als ein einmaliges, mit der Situation in anderen Ländern kaum vergleichbares Phänomen beschrieben worden. In der internationalen Migrationsforschung habe lange Zeit die konventionelle Vorstellung dominiert, dass Verstädterung überall so ablaufe wie vor über 100 Jahren in den Industriestaaten: »Jemand entscheidet sich dafür, aus seiner Heimat wegzugehen, geht in die Stadt und wird dort ansässig.« So simpel sei das jedoch nicht immer. »Migration ist selten eine endgültige Lösung«, erklärt der Raumplaner. Vor allem in Afrika oder Südasien würden häufig zwei Standorte aufrechterhalten, um Risiken zu minimieren. In den letzten beiden Jahrzehnten habe sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass Migration in den Ländern des Südens überwiegend nicht permanenten Charakter habe. Die Migranten pendeln vielmehr über einen langen Zeitraum zwischen Dorf und Stadt. Dieses neue Paradigma sei aber bisher kaum auf China angewandt worden. Das hat ihn gereizt, sich die Frage zu stellen, warum das nicht der Fall ist.

Bevor Schmidt-Kallert seine Forschung begann, gab es zwar bereits viele Untersuchungen zur Situation der chinesischen Wanderarbeiter, doch der Schwerpunkt lag dabei immer auf dem Haushalt in der Stadt oder dem auf dem Land. Eine Forschungslücke war gefunden. Ziel des Forschers war daher, die Verbindung zwischen den Menschen zu untersuchen, die ursprünglich unter einem Dach auf dem Dorf lebten, von denen ein Teil jedoch in die Stadt abgewandert ist.

Das Phänomen der Wanderarbeiter hängt mit der Industrialisierung zusammen. Diese begann in China nach dem Zweiten Weltkrieg und mit der Gründung der Volksrepublik 1949. Staatspräsident Mao Zedong verfolgte die Politik einer gezielten Industrialisierung; aus dem einstigen Agrarstaat entwickelte sich ein Industriestaat mit Wirtschaftsstandorten an der Küste. Auch auf dem Land entstanden kleine Betriebe, die jedoch in den Jahrzehnten nach Maos Tod privatisiert wurden und in die Insolvenz gingen. Der zweite Industrialisierungsschub in den küstennahen Metropolen begann in den 1980er-Jahren des letzten Jahrhunderts. So blieb den Menschen vom Dorf nur die Wahl, entweder das ihnen zugeteilte Land zu bewirtschaften oder in die Städte abzuwandern. Nach derzeitigen Schätzungen gibt es aktuell 240 Millionen Wanderarbeiter in China.

Um die Zusammenhänge zu untersuchen und die Verbindungen in den Familien, zwischen Daheimgebliebenen und Arbeitern in der Stadt zu verstehen, beschloss Professor Schmidt-Kallert nach China zu reisen und die Menschen vor Ort zu befragen. Er wollte vor allem Mitglieder des ursprünglich gleichen Haushalts in der Stadt und auf dem Land interviewen, die die Zukunft der Familie gemeinsam planen. Mit seinen Forscherkollegen Peter Franke vom *Forum Arbeitswelten Deutschland und China* in Bochum und Lin Zhibin, einer Agrarsoziologin, die als Mitarbeiterin einer Nichtregierungsorganisation die Wanderarbeiter in Peking unterstützt, begann er im Mai 2010 mit der Arbeit. Den Kern der Forschung bilden 81 Inter-

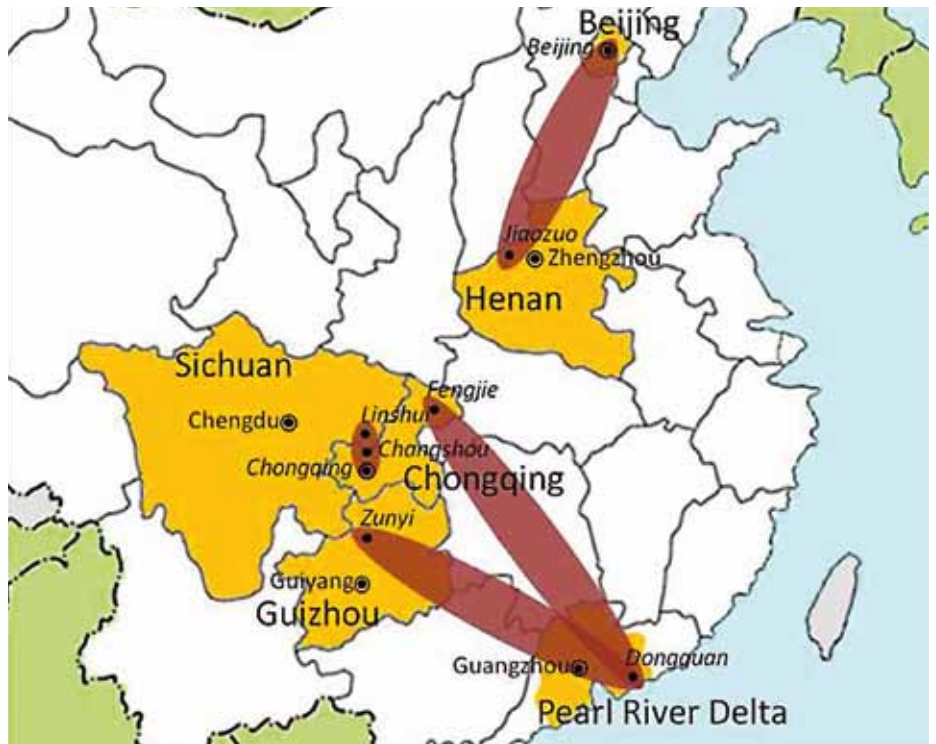


views. Drei typische Migrationsströme, die unterschiedliche Wanderungsdistanzen repräsentieren, untersuchte Schmidt-Kallert mit seinem Team: die Wanderungsbewegung zwischen der Provinz Sichuan und der Metropole Chongqing, die Wanderungen von den ländlichen Gebieten in Chongqing oder Guizhou ins Perlfurssdelta sowie von Henan nach Peking.

Eine der Interviewten ist Xiao, 17 Jahre alt, aus Sichuan. Sie wollte in die Stadt, um zur Berufsschule zu gehen, und die Eltern hatten nichts dagegen. »Wir sind schließlich arm«, sagten sie. Das ist einer der Beweggründe der Wanderarbeiter, die das Forscherteam während der Interviews noch häufiger hören sollte: Armut. Für Xiao war die Berufsschule nur eine Durchgangsstation, bereits nach sechs Wochen wurde sie weitervermittelt an eine Fabrik. Nach dem ersten Monat wurde ihr nur die Hälfte des Lohns ausgezahlt – die andere Hälfte ging als Vermittlungsprämie an die Berufsschule. Xiao war empört und suchte sich etwas anders.

Außer Feldarbeit gibt es im Dorf häufig nichts

Wie Xiao geht es vielen. Armut und der Wunsch nach mehr Selbstbestimmung sind die beiden Hauptgründe, die Menschen in China vom Dorf in die Stadt treiben. Viele wollen ihren Lebensstandard erhöhen, eine Wahl haben. Außer Feldarbeit gibt es im Dorf häufig nichts. Und so bleibt nur die Arbeit in den Fabriken und Betrieben in der Stadt. »Es geht dabei um das Minimieren von Risiken«, erklärt Einhard Schmidt-Kal-



Drei typische Migrationsströme mit unterschiedlichen Distanzen flossen in die Untersuchung ein.

lert. In den ländlichen Regionen haben die Menschen manchmal kaum Bargeld. Die Landwirtschaft deckt dort bisweilen nur den Eigenbedarf; in manchen Regionen wird sogar noch direkt mit Lebensmitteln Tauschhandel betrieben. Da ist es sicherer, wenn jemand aus der Familie in der Stadt Geld verdient und etwas zurück in die Heimat schickt.

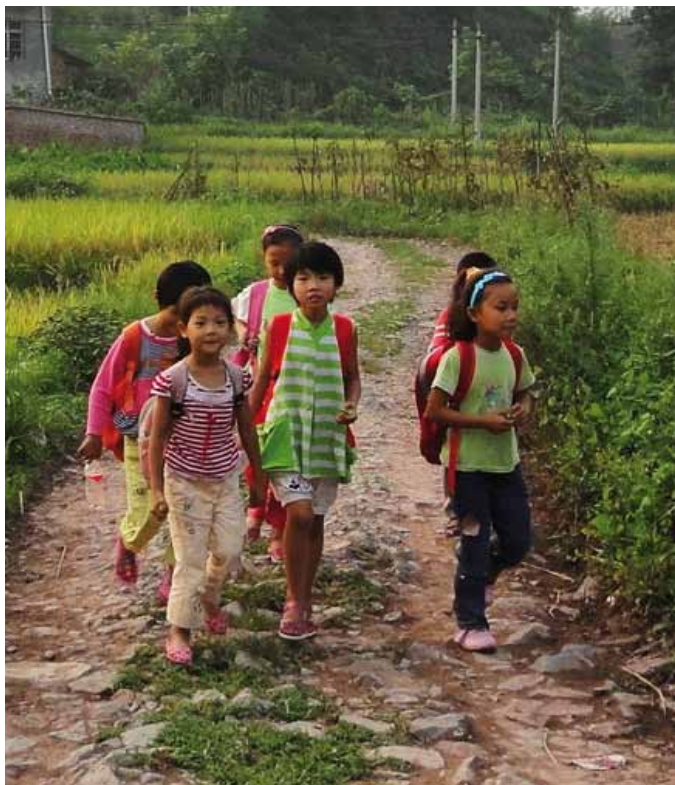
So geht es auch Xiaos Familie. Ihre Eltern wohnen noch immer in der Provinz Sichuan. Das Land, das ihnen zugeteilt worden ist, reicht gerade als Anbaufläche für den Eigenbedarf an Gemüse und Reis. Alle Kinder haben das Haus verlassen: Der erste Sohn arbeitet als Elektriker in Chongqing, der zweite ist als Wanderarbeiter in Guangzhou, die älteste Tochter hat in der Stadt geheira-

tet und auch Xiao arbeitet in der Stadt. Ohne ihre Kinder hätte die Familie auf dem Land kein Bargeld. Und für die Kinder bedeutet das Leben in der Stadt, eine Perspektive zu haben.

Während der Interviews entdeckten Einhard Schmidt-Kallert und sein Team ganz unterschiedliche Formen von multilokalen Haushalten. Diese fassten sie in drei Grundmodellen zusammen: Alleinstehende, die in die Stadt gehen und einen Großteil ihres Verdienstes zurück zu den Verwandten schicken; Eltern mit Kindern, von denen mindestens ein Elternteil in der Stadt arbeitet, während die Kinder bei den Großeltern auf dem Land bleiben; und – was nur selten vorkommt – Eltern mit Kindern, die ihre Kinder mit in die Stadt nehmen.

Info

Für die Erforschung der Lebensstrategien von multilokalen Haushalten in China führte das Forscherteam 81 Interviews mit Mitgliedern von multilokalen Haushalten. Dafür reisten sie 2010 zweimal für jeweils vier Wochen nach China. Für die explorative Studie wurden drei Migrationskorridore untersucht: Zwischen den ländlichen Provinzen Henan, Sichuan und Guizhou und den Städten Peking, Chongqing und dem Perlflossdelta. Wenn möglich wurden Mitglieder derselben multilokalen Haushalte interviewt – einmal in der Stadt und in dem Heimatdorf. Zum Forscherteam gehörten neben Professor Einhard Schmidt-Kallert Peter Franke vom *Forum Arbeitswelten* in Bochum und die Agrarsoziologin Lin Zhibin aus Peking. Die Forschungsergebnisse werden Ende des Jahres im Klartext-Verlag veröffentlicht.



Viele Kinder bleiben bei den Großeltern auf dem Dorf...



... und helfen den Erwachsenen dort

Der Zusammenhalt zwischen den Menschen in der Stadt und ihren Angehörigen auf dem Land war unterschiedlich stark ausgeprägt. »Eine Frau hat uns gesagt: Solange mein Mann Geld schickt, sind wir noch ein Ehepaar, denke ich«, erzählt Einhard Schmidt-Kallert und zeigt dabei eine Schwierigkeit von multilokalen Haushalten auf: die Entfremdung. Je kürzer die Distanz zur Stadt, desto häufiger kommen die Stadtarbeiter ins Heimatdorf zurück. Je weiter die Distanz, desto deutlicher ist auch die Entfremdung zu spüren. »Wir haben viele persönliche Geschichten gehört und auch Einblicke in familieninterne Konflikte bekommen«, sagt der Forscher. Häufig seien die Kinder zum Beispiel mit den Großeltern viel vertrauter als mit den eigenen Eltern.

Eine Grundfrage der Forschung sei es gewesen, multilokale Haushalte zu definieren, so Schmidt-Kallert. In der traditionellen Vorstellung ist ein Haushalt eine Einheit, in der alle Mitglieder unter einem Dach leben. Multilokale Haushalte sehen Schmidt-Kallert und sein Team als Einheiten, die zwar gemein-

sam die Zukunft der Familie planen, dabei jedoch nicht an einem Ort wohnen. »In multilokalen Haushalten kann es einen starken Familienzusammenhalt geben, es sind aber eher ökonomische Einheiten, nicht zwingend emotionale«, erklärt Schmidt-Kallert. Darüber hinaus gebe es Netzwerke, in denen Menschen sich gegenseitig unterstützen.

Viele Wanderarbeiter lassen ihre Kinder im Heimatdorf zurück

Zur Entstehung der multilokalen Haushalte hat auch das chinesische Haushaltsregistrierungssystem *Hukou* beigetragen. Es besteht seit 1958 und hat einen großen Einfluss auf die Lebensmodelle. Anfangs sollte das System die Abwanderung in die Stadt verhindern, indem es soziale Leistungen, wie eine Krankenversicherung oder die Erlaubnis, eine Schule zu besuchen, nur in der Heimatprovinz gewährleistete. Trotz Lockerungen besteht das System immer noch. Für die Wanderarbeiter bedeutet dies, dass sie, wenn sie keine Sonderge-

nehmigung bekommen, illegal arbeiten, teilweise in den Städten nicht versichert sind und ihre Kinder nicht einfach mit in die Stadt nehmen können. Wollen sie das und haben kein städtisches *Hukou*, müssen sie entweder hohe Schulgebühren zahlen oder ihre Kinder auf eine Schule einer Nichtregierungsorganisation schicken.

Trotzdem gehen viele Menschen in die Städte, verlassen ihr Heimatdorf und lassen ihre Kinder dort zurück. Die Entscheidung trafen sie anfangs aus Armut. Sie wollten Geld verdienen und dann zurückkehren. Inzwischen, in der zweiten Generation der Wanderarbeiter, ist die Bindung zum Heimatdorf nicht mehr so stark ausgeprägt, und auch die Erfahrungen in der Landwirtschaft sind nicht mehr so stark vorhanden. Dennoch träumen viele Wanderarbeiter davon, in ihre Heimatregion zurückzukehren und dort ihr von der Brigade zugeteiltes Land zu nutzen. Sie wollen ein kleines Unternehmen gründen, wie zum Beispiel eine Werkstatt oder ein Restaurant. Was sie antreibt, ist, ihren Kindern eine höhere Bildung zu ermög-



auch bei der Arbeit auf den Feldern...



... während die Eltern unter teils schwierigen Bedingungen in den Metropolen Geld verdienen.

lichen und in ihrem eigenen Haus alt zu werden – in der Provinz, in der sie soziale Ansprüche haben und sich im Krankheitsfall behandeln lassen können.

Aktuell sieht die Lebensrealität der Wanderarbeiter jedoch so aus, dass sie in den Städten häufig in ärmlichen Verhältnissen leben. Ein Großteil des Verdienstes wird nach Hause geschickt – oder in Konsumgüter investiert. Dabei sind häufige Jobwechsel von dreibis viermal im Jahr typisch. Als Gründe dafür geben die Wanderarbeiter nicht ausgezahltes Geld, monotone Arbeit, schmutzige Arbeitsplätze oder lange Arbeitszeiten an. Die Arbeiter suchen provinzübergreifend nach Jobs und nehmen auch weite Distanzen zum Heimatdorf in Kauf.

Das Team um Professor Einhard Schmidt-Kallert hat mit 81 Menschen gesprochen: Menschen, die zum ersten Mal die Entscheidung getroffen haben, in die Stadt zu gehen, und Menschen, die seit Jahrzehnten als Wanderarbeiter in China unterwegs sind. Das Forscher-

team hat sich deren Handlungsstrategien und Lebensgeschichten erzählen lassen, sich Gründe, Probleme und Visionen angehört. Die Forschung ist wichtig, um Perspektiven aufzuzeigen. Für Schmidt-Kallert stellt sich besonders eine Frage: Wie wird sich das Stadt-Land-Verhältnis weiterentwickeln und wie kann man der extremen Urbanisierung begegnen?

Auf der Konferenz in Hongkong haben er und sein Team die Ergebnisse der Forschung Wissenschaftlern, aber auch Aktivisten vorgestellt. Auch die Frage, wie sich das Stadt-Land-Verhältnis weiterentwickeln wird, wurde diskutiert. Professor Schmidt-Kallert glaubt an eine Reindustrialisierung der ländlichen Regionen, um Perspektiven und Arbeitsmöglichkeiten außerhalb der Megacities zu schaffen, gerade weil die Einkommen durch die Landwirtschaft immer weiter sinken.

Diese Aufgabe jedoch, Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln, sei auch nicht Aufgabe deutscher Forscher, meint Schmidt-Kallert. »Das muss in China vor Ort

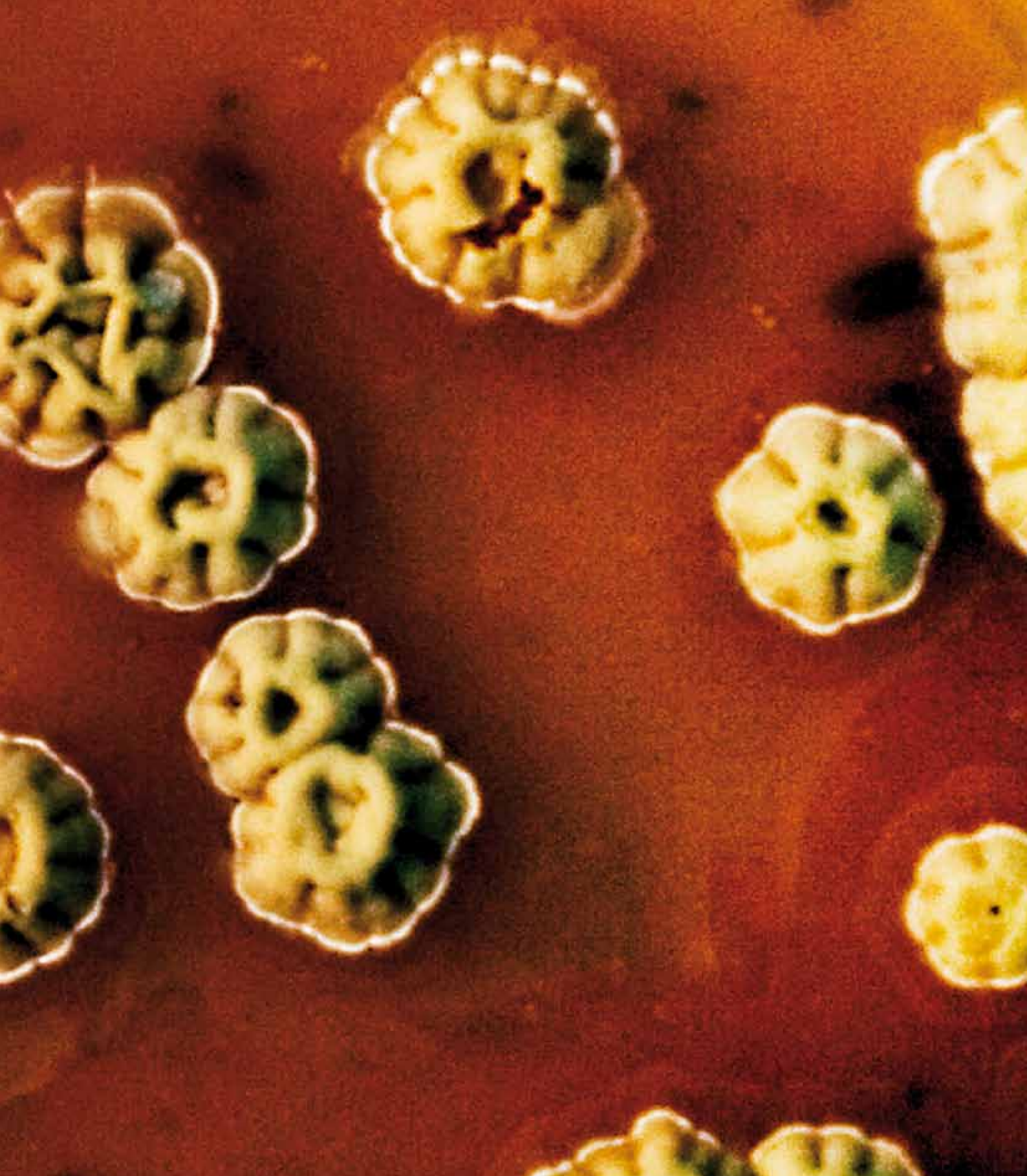
diskutiert und entschieden werden«, sagt er. Einhard Schmidt-Kallert blickt nach vorn. Über eine Nachfolgeuntersuchung denkt er bereits nach – ob diese nun die Lebensstrategien behandelt, die sich mit dem Familienzyklus ändern, oder aber seine Forschung in China mit anderen Ländern vergleicht. Die Globalisierung, ihre Auswirkungen auf die Lebensformen der Menschen und wie man diesen Veränderungen raumplanerisch begegnen kann, bleiben zentrale Themen. Bisher steht jedoch die aktuelle Aufgabe im Fokus, die Forschungsarbeit über die Wanderarbeiter in China abzuschließen. Ende des Jahres soll ein Buch über die Ergebnisse im Klartext-Verlag erscheinen. Bis dahin steht für Einhard Schmidt-Kallert keine weitere Reise nach China an. An seinem Schreibtisch sitzend wird er über die Megacities Chinas und das Dorfleben schreiben, doch vor seinem Fenster wird sich nur die Silhouette der Stadt Dortmund erstrecken.

Naemi Goldapp



Unnatürlich wirksam

Auf der Suche nach neuen Wirkstoffen verändert Frank Schulz bekannte Naturstoffe



aus Bakterien und Pilzen



Zur Person

Prof. Dr. Frank Schulz, Jahrgang 1978, ist seit 2009 Inhaber der Beilstein-Stiftungsprofessur für Bioorganische Chemie an der Fakultät Chemie. Er studierte Chemie an der Ruhr-Universität Bochum und der University of Michigan, USA. Für seine Doktorarbeit, die er am MPI für Kohlenforschung in Mülheim anfertigte, erhielt er 2007 die Otto-Hahn-Medaille. Schulz war Postdoc an der University of Cambridge, Großbritannien, bevor er 2008 Nachwuchsgruppenleiter am MPI für molekulare Physiologie in Dortmund wurde.

In seinen aktuellen Forschungsarbeiten befasst sich Frank Schulz mit der Biosynthese von Naturstoffen, insbesondere mit deren Manipulation. So sollen neue, naturstoffähnliche Verbindungen für die Wirkstoffentwicklung erzeugt werden.

Bild Seite 44/45:

In der Natur produzieren diese Bodenbakterien aus der Familie der Streptomyceten das Antibiotikum Monensin. Im Labor lassen sich durch Manipulation der Produktionswege neue Varianten dieses Wirkstoffes erzeugen.

Das hätte sich Konrad Friedrich Beilstein nie erträumt, als er 1881 das weltweit erste *Handbuch der Organischen Chemie* herausgab: Zum einen ist seine Sammlung von 15.500 Verbindungen in 130 Jahren auf über 10 Millionen herangewachsen. Zum anderen besetzt derzeit ein junger Kollege in Dortmund eine Beilstein-Stiftungsprofessur und entlockt mit Strategien aus der organischen Chemie natürlichen Organismen unnatürliche Verbindungen – auf der Suche nach neuen Wirkstoffen.

Der Dortmunder Chemiker Frank Schulz überzeugte den Stiftungsrat des Beilstein-Instituts mit seinem Forschungskonzept und wurde 2009 auf die Beilstein-Stiftungsprofessur für Bioorganische Chemie berufen. Seit drei Jahren forscht er in der Fakultät Chemie der Technischen Universität Dortmund. Nach positiver Evaluierung im Juli 2012 wurde die Förderung um weitere drei Jahre verlängert. Insgesamt erhält Frank Schulz nun 1,3 Millionen Euro von der gemeinnützigen Stiftung. Die Mittel fließen in Grundlagenforschung zur Entwicklung neuer naturstoffbasierter Wirkstoffe. Dabei will Frank Schulz die Biosynthese bekannter Stoffe so verändern, dass neue, unnatürliche Substanzen entstehen.

Naturstoffe sind die bestmögliche Vorlage für neue Wirkstoffe

Naturstoffe sind die bestmögliche Vorlage für neue Wirkstoffe: »In der Evolution haben sich jene chemischen Strukturen durchgesetzt, die eine Wirkung auf lebende Organismen entfalten«, erklärt Frank Schulz. Man muss also nicht sämtliche Stoffe der wachsenden Beilstein-Datenbank durchforsten, sondern kann sich auf einen Ausschnitt konzentrieren. Schon seit Jahrzehnten stehen Naturstoffe deshalb im Fokus der Pharmaforschung. Ein Blick in die Geschichte verdeutlicht, warum der Ansatz von Frank Schulz gerade heutzutage so vielversprechend ist.

Die Strategien zur Wirkstoffsuche lassen sich gut am Beispiel des Antibiotikums Erythromycin ablesen. Den Wirkstoff fand man vor über 60 Jahren in einem Erdhäuflein aus den Philippinen, produziert vom Bodenbakterium *Saccharopolyspora erythraea*. In den 1950er- und 1960er-Jahren fanden Pharmafirmen viele neue Wirkstoffe in Bodenproben von mehr oder weniger exotischen Orten. Doch alsbald schien das Arsenal erschöpft.

Idee: Herstellung naturstoffähnlicher Verbindungen im Labor

So kam die Idee, naturstoffähnliche Verbindungen komplett im Labor herzustellen – eine große Herausforderung. Erst 1981 gelang es Robert Woodward, Nobelpreisträger der Chemie, Erythromycin naturgetreu zu synthetisieren – in 50 Einzelschritten! Heute wird mal die natürliche Biosynthese, mal die künstliche Totalsynthese zur Gewinnung von Naturstoffen eingesetzt. Nicht selten ist jedoch keine der beiden Strategien effizient genug.

Deshalb entwickelt man derzeit eine dritte Strategie. Man will die Biosynthese von Stoffen wie Erythromycin in den natürlichen Produktionsorganismen, also den Bakterien, verstehen, um diese dann gezielt zu manipulieren. Heute weiß man: Erythromycin wird von Proteinkomplexen hergestellt, die kleine molekulare Bausteine aneinanderreihen und dabei vielfältig verändern. In einzelnen Modulen können diese Proteinkomplexe die Bausteine nacheinander aus der zellulären Umgebung aussuchen und verknüpfen, anschließend werden mal Sauerstoffatome entfernt oder Doppelbindungen gebildet, mal Ringschlüsse vorgenommen oder chemische Gruppen angehängt. Aus sieben aneinandergereihten und veränderten Bausteinen wird so Erythromycin hergestellt: $C_{37}H_{67}NO_{13}$. Chemisch betrachtet handelt es sich um ein Polyketid. Die Produktionskomplexe heißen



Im Labor werden die neuen Wirkstoffvarianten gereinigt und weiter modifiziert.

entsprechend Polyketid-Synthasen, wegen ihrer immensen Größe auch Mega-Synthasen. Auf der Manipulation dieser Riesenmoleküle basiert die Forschung von Frank Schulz. Dabei hilft dem Chemiker das grundlegende Verständnis von Reaktionsmechanismen, die sich in den Produktionskomplexen wiederfinden lassen.

So hatte Frank Schulz die Idee, neue Wirkstoffe zu produzieren, indem die Proteinkomplexe einzelne unnatürliche Bausteine in Erythromycin einschleusen. Diese unnatürlichen Bausteine können dann entweder selbst die Variation darstellen oder später als markanter Ankerpunkt für Modifikationen aus der Laborküche dienen. Wie aber gelingt das? »Die natürlichen Bausteine passen zu den Modulen der Produktionskomplexe wie ein Schlüssel zum Schloss«, erklärt Frank Schulz. »Verändert man das Schloss, so passt ein anderer Schlüssel.«

Die Arbeitsgruppe veränderte folglich den genetischen Bauplan der Proteinkomplexe, die in natura Erythromycin herstellen. Schulz kennt den Bauplan

gut, denn er war sozusagen bei dessen Entdecker in der Lehre. Nach der Promotion war er Postdoc bei Peter Leadlay an der University of Cambridge. Leadlay war es, der 1990 die Gene identifizierte, die den Bauplan für die Produktionsmaschinerie von Erythromycin beinhalten – ein Meilenstein für das Verständnis der Wirkstoffsynthese.

Die Arbeitsgruppe stellte fast 300 Varianten von Proteinkomplexen her

In einem groß angelegten Experiment hat Frank Schulz mit seiner Arbeitsgruppe fast 300 Varianten der Proteinkomplexe hergestellt. Dabei wurden ganz gezielt nur jene Stellen verändert, die die Bausteine erkennen und einbauen. Mit Erfolg: Zu der Sammlung an neuen Schlössern passten diverse Schlüssel in Form von unnatürlichen Bausteinen. Frank Schulz wollte jedoch mehr als Zufallstreffer erzielen: »Wir wollten wissen, wie man die Proteinkomplexe gezielt verändern muss, damit ein ganz bestimmter Baustein passt. Oder umgekehrt: Wie muss ein

Baustein beschaffen sein, damit er eingeschleust wird?« Das Experiment offenbarte jedoch zunächst kein Muster für einen systematischen Zusammenhang zwischen dem Bauplan des Schlosses und dem Schlüssel.

Der Durchblick gelang in enger Zusammenarbeit mit einer Kollegin vom Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim, Dr. Elsa Sanchez Garcia. Sie entwickelt Computermodelle für die Wechselwirkung von Proteinen und kleinen Molekülen. Dabei berücksichtigt sie auch Wassermoleküle, denn davon gibt es im natürlichen Organismus reichlich. Ziel war es, mit diesem Modell die dynamische Anordnung von Schlüssel und Schloss in 3D zu berechnen. Neun Monate brauchte ein Supercomputer für die Rechenoperation, dann war alles glasklar. »Jetzt können wir Schloss und Schlüssel gezielt aufeinander abstimmen«, sagt Frank Schulz. Damit öffnet sich ein Weg zu mehr Variantenreichtum und neuen Wirkstoffen.

Einen zweiten Weg zu diesem Ziel hat die Arbeitsgruppe am Beispiel eines verwandten Antibiotikums beschriftet

ten: Monensin. Der Wirkstoff wird in der Tierzucht eingesetzt, etwa bei Milchkühen und Truthähnen in den USA. Entdeckt wurde Monensin 1967 in einer Bodenprobe aus Arizona. Es wird von dem Bakterium *Streptomyces cinnamonensis* produziert, die Totalsynthese gelang 1979. Monensin ist ein Polyketid, das auf ähnlichem Wege hergestellt wird wie Erythromycin. Frank Schulz interessierte sich für den Vorläufer Prä-Monensin, der bisher nicht als Wirkstoff untersucht wurde.

Um die Variantenvielfalt von Prä-Monensin zu erhöhen, wollte die Arbeitsgruppe diesmal keine unnatürlichen Bausteine einschleusen. Stattdessen sollten die Originalbausteine nach dem Einbau nicht auf dem üblichen Wege verändert werden. »Wir wollten die einzelnen Module in der Produktionskette umprogrammieren, um die theoretisch mögliche Vielfalt auszuschöpfen«, erläutert Frank Schulz. Aus Studien zum Reaktionsmechanismus wusste er, welche Abschnitte der Module die kleinen molekularen Bausteine erkennen und modifizieren. Gleich mehrere dieser Abschnitte konnten abwechselnd punktgenau ausgeschaltet werden, sodass Sauerstoffatome in Prä-Monensin mal hier, mal da entgegen der Natur gebunden blieben. Im Ergebnis erhielt die Gruppe dadurch 22 von 32 möglichen Varianten des Wirkstoffs. »Mit dieser minimalinvasiven Strategie waren wir viel erfolgreicher als Kollegen, die bisher ganze Module transplantiert haben«, sagt Frank Schulz. Die Ergebnisse wurden kürzlich veröffentlicht, in der internationalen Ausgabe der Fachzeitschrift *Angewandte Chemie*.

Derweil werden die neuen Varianten im Labor getestet. Zwei von ihnen haben schon auf sich aufmerksam gemacht. In einem Test tötete die Variante mit Codenamen ER²⁰ den berüchtigten Krankenhauskeim *Pseudomonas aeruginosa* 100-mal besser als natürliches Prä-Monensin. Dabei staunte die Arbeitsgruppe nicht schlecht über die Art der Attacke. Prä-Monensin ER²⁰ schlug aus dem Hinterhalt zu: Erst wuchsen die Testbakterien über den Gifftropfen drüber, einen Tag später waren sie tot.

»Vielleicht Selbstvergiftung?«, spekuliert Frank Schulz. Bei der Aufklärung des Wirkmechanismus kooperiert er mit Kollegen aus der Medizinischen Fakultät in Hannover. Eine andere Variante tötete in einem Massenscreening am Dortmunder Max-Planck-Institut (MPI) für molekulare Physiologie Tumorzellen äußerst effektiv. Sie wird derzeit gemeinsam mit Professor Jan Hengstler am Dortmunder Leibniz-Institut für Arbeitsforschung untersucht.

 Auch ein interessanter Stoff:
 das Pflanzengift Fusicoccin

Doch Frank Schulz beschränkt sich bei der Wirkstoffsuche nicht auf Polyketide. Gemeinsam mit Christian Ottmann vom Dortmunder Chemical Genomics Centre widmet er sich auch dem Pflanzengift Fusicoccin, einem Terpen. Terpene werden nach dem gleichen Schema hergestellt wie Polyketide, jedoch aus anderen Bausteinen und mithilfe anderer Proteinkomplexe. Fusicoccin ist ein Gift aus dem Pilz *Fusicoccum amygdali*, der mit Vorliebe Mandelbäume befällt. Bevor der Pilz die Blätter frisst, trocknet er sie aus. Dazu öffnet das Gift die Wasserporen auf der Blattunterseite. Dieser Wirkmechanismus macht Fusicoccin als Ausgangsstoff für Unkrautvernichter interessant. Noch mehr Aufmerksamkeit erhält der Wirkstoff, seitdem eine Variante im Labor das Wachstum menschlicher Krebszellen gestoppt hat.

Der Mandelbaumpilz wird folglich gezüchtet, um den Wirkstoff zu isolieren, zu verändern und weiter zu untersuchen. Dafür wird er bestens gepflegt – was durchaus problematisch werden kann: »Unter Laborbedingungen verliert der Pilz rasch die Fähigkeit zur Produk-

tion des Giftes. Schließlich können wir keine Mandelbaumplantagen zu seiner Kultivierung nutzen«, sagt Frank Schulz. Dann wächst eine Pilzkultur, in

der zunehmend kein Gift mehr produziert wird, die Quelle versiegt. Dieses Worst-Case-Szenario ist bei einem nahverwandten Wirkstoff





jüngst eingetreten: Cotylenin A, 1970 erstmals aus dem japanischen Pilz 510-7w isoliert, ist nicht mehr aus der Urquelle verfügbar. Die Pilzkultur produzierte nach 40 Jahren im Labor keinen Wirkstoff mehr, und so

»Bei Fuscoccin wollen wir da vorbeugen«, sagt Frank Schulz. Obwohl der Pilz noch aktiv ist, sucht er nach einer alternativen Produktion in einem pflegeleichteren Organismus. Als Vorläufer hat er sich Fuscocciadien rausgepickt, aus dem man nicht nur Fuscoccin, sondern womöglich auch Cotylenin herstellen könnte. Die Gene für den Produktionskomplex isolierte die Gruppe aus einem heimischen Pflanzenschädling: *Alternaria brassicicola*, dem Erreger der Kohlschwärze im Gemüsegarten. Und tatsächlich ist es in einer Masterarbeit gelungen, die Gene in Hefe einzuschleusen und Fuscocciadien zu produzieren. Um nun möglichst große Mengen des Terpens gewinnen zu können, kooperiert Schulz nun mit der Arbeitsgruppe von Professor Gerhard Schembecker in der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen.

Frank Schulz hat in Dortmund ein besonders gutes Netzwerk gefunden

Es ist offensichtlich, dass Frank Schulz in Dortmund ein besonders gutes Netzwerk für die Wirkstoffforschung gefunden hat: Er passt exakt in den Profildbereich *Chemische Biologie und Biotechnologie* der TU Dortmund, in den die Fakultät Chemie ebenso eingebunden ist wie die Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen. Kooperationspartner finden sich im Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie ebenso wie im Chemical Genomics Centre oder im *Leibniz-Institut für Arbeitsforschung (IfADo)*. Und noch was passt in Dortmund perfekt zu seiner Stiftungsprofessur: Geht Frank Schulz zu Fuß vom Labor im MPI über den Campus zum Hörsaal, so nimmt er dafür den Friedrich-Wöhler-Weg. Wöhler, einst Professor in Göttingen, war der Doktorvater von Beilstein. Das kann kein Zufall sein.

beginnt 2012 in Japan die fieberhafte Suche nach irgendeinem Pilz, der einen Vorläufer produziert, welcher im Reagenzglas möglichst effizient umgewandelt werden kann.

Eva Prost



Lernen mit den *Wetter*

Spannende Hörspielreihe hilft Kindern mit Sprachauffälligkeiten



schacht-Detektiven

auf spielerische Art



Zur Person

Prof. Dr. Ute Ritterfeld leitet seit April 2010 das Lehrgebiet Sprache und Kommunikation an der Fakultät Rehabilitationswissenschaften. Ritterfeld ist Logopädin und Diplompsychologin, promovierte an der *TU Berlin* und habilitierte sich an der *Universität Magdeburg*. Ritterfeld ist nach zehnjährigem Auslandsaufenthalt nach Deutschland zurückgekehrt. Vor ihrer Tätigkeit in Dortmund war sie zehn Jahre lang als Professorin an der *University of California* in Los Angeles tätig und leitete danach einen Lehrstuhl an der Freien Universität Amsterdam. Ritterfelds Schwerpunkt liegt in der Verbindung von Gesundheit und Technik. Ihre klinischen Anwendungsfelder sind Sprache und Kommunikation, vor allem bei Kindern und im Alter. Sie veröffentlichte mehr als 100 Zeitschriften- und Buchbeiträge in deutscher und englischer Sprache, gibt zwei Fachzeitschriften heraus und leitete mehrere Forschungsprojekte, die unter anderem von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* und der *Europäischen Kommission* gefördert wurden.

Emre geht in die Grundschule am Kastanienweg in Dortmund. In seiner Freizeit dreht der Schüler Rapvideos, wobei er die Raps auf Türkisch und auf Deutsch spricht. Eigentlich spricht er ganz gut deutsch. In der Schule passiert es ihm dennoch häufiger, dass er ein Wort nicht kennt, welches die Lehrerin benutzt.

Emre ist eine Figur aus der Hörspielreihe *Die Wetterschacht-Detektive*, die ein Team um Prof. Ute Ritterfeld vom Fachgebiet Sprache und Kommunikation der Fakultät Rehabilitationswissenschaften entwickelt hat. Es könnte diesen Jungen aber tatsächlich geben: Etwa ein Drittel aller Kinder in Deutschland wächst mit mindestens zwei Sprachen auf. Genau für diese Kinder ist das Hörspiel konzipiert: Es soll ihnen nicht nur eine spannende Geschichte erzählen, sondern dient noch einem ganz anderen Zweck: der Sprachentwicklung von mehrsprachig aufwachsenden Kindern.

Kinder, die mit mehreren Sprachen aufwachsen, im Alltag also zum Beispiel deutsch und türkisch sprechen, haben nicht selten Probleme. Untersuchungen haben gezeigt, dass sie sich im alltäglichen Leben zwar gut verständigen können. Neben der »Alltagssprache« definieren die Sprachwissenschaften aber noch eine zweite Ebene: die »Bildungssprache«. »Das ist die Sprache, die Kinder im schulischen Kontext erwerben und die sie auch benötigen, um schulische Inhalte zu verstehen«, erklärt Ute Ritterfeld. Kinder, die diese Kompetenz nicht entwickeln, könnten später nicht nur Schwierigkeiten haben, komplizierte Zeitungsartikel zu verstehen oder ein Gedicht von Goethe zu interpretieren. »Defizite auf bildungssprachlicher Ebene haben auch in der Interaktion mit Gleichaltrigen, bei der Entwicklung sozialer Kompetenz und natürlich in allen Bildungsbereichen Konsequenzen«, so Ritterfeld.

Sprachauffälligkeiten bei Kindern sind Ute Ritterfelds Forschungsschwerpunkt. Seit zwölf Jahren verknüpft die Wissenschaftlerin klinische, entwicklungspsychologische und medienpsychologische Fragestellungen mit dem

Faktor der Mehrsprachigkeit – und betrat damit wissenschaftliches Neuland: »Meine Tochter, die damals vier Jahre alt war, liebte Hörspiele. Ich habe beobachtet, dass sie ganze Satzstrukturen aus den Hörspielen in ihren Wortschatz übernommen hat.«

Diese Beobachtung machten sich die Sprachforscherin und ihr Team zunutze: Gemeinsam mit der Folkwang Universität der Künste in Essen und der Hoffbauer Berufsakademie in Potsdam haben sie *Die Wetterschacht-Detektive* entwickelt, eine Hörspielserie über fünf Kinder aus Dortmund, die Kinder darin unterstützen soll, bildungssprachliche Kompetenzen auszubilden. Im Blick hat das Team dabei Kinder in der zweiten Hälfte der Grundschulzeit und im Übergang zur Sekundarstufe I.

Bildungssprachliche Elemente des Hörspiels verbessern das Sprachgefühl

Die Geschichte an sich ist gar nicht neu und erinnert an erfolgreiche Detektivgeschichten wie *TKKG* oder *Die drei Fragezeichen*. Es geht um zwei Mädchen und drei Jungen aus Dortmund, die gemeinsam einen spannenden Kriminalfall lösen: In die Wohnung des Schulhausmeisters wurde eingebrochen. Außerdem hat jemand das Musikzimmer verwüstet und die Spinde in der Schule aufgebrochen. Gemeinsam hecken die Jungen Emre, Max und Paul sowie Max' kleine Schwester Ella und Alev, die Neue in der Klasse, einen Plan aus, um die Vorfälle aufzuklären. Als Hauptquartier dient ihnen ein alter Wetterschacht, den Max und Paul im Fredenbaumpark entdeckt haben – darum nennen sie sich auch die *Wetterschacht-Detektive*. Folge um Folge sammeln sie Beweise und überführen am Ende die Täter.

Das Besondere und Neue an der Serie bekommen die Kinder, die die Geschichte hören, gar nicht bewusst mit: In allen sechs Folgen der Serie sind bildungssprachliche Elemente eingebaut, die das Sprachgefühl der Mädchen und Jungen nach und nach aufbauen und



Konzentration bei den Aufnahmen zum Hörspiel: Leah Ritterfeld (r.), Tochter von Prof. Ute Ritterfeld, sang das Titellied ein; Arman Dogru lieh Emre seine Stimme.

verbessern sollen. »Bildungssprache ist komplexer als Alltagssprache«, erklärt Ute Ritterfeld. »Bei vielen mehrsprachigen Kindern wird die Schlüsselqualifikation Bildungssprache nicht ausreichend erworben. Das wollen wir ändern.« So einfach ist das aber nicht. Wie gelingt der Spagat, den wissenschaftlichen und sprachfördernden Anspruch zu wahren und gleichzeitig zu unterhalten? »Wir brauchen eine Hinführung an Bildungssprache. Wir müssen also etwas anbieten, was die Kinder bereits können, es dann aber Schritt für Schritt weiterführen.«

Darum wurden *Die Wetterschacht-Detective* als Serie konzipiert: Nicht nur die Geschichte entwickelt sich, sondern auch die Sprache wird von Folge zu Folge komplexer. Am Anfang reden die Figuren noch eher umgangssprachlich. Doch mit jeder Folge steigen die Anforderungen: Die Satzstrukturen werden komplexer, vom Perfekt wechseln die Figuren häufiger ins Präteritum und in die Schriftsprache. Es werden mehr

Fremdwörter eingesetzt, die Sätze werden länger. Die Wirkung würde jedoch verpuffen, wenn die Hörer gelangweilt abschalten – also muss der Plot interessant und attraktiv sein. Die Kinder müssen eine Beziehung zu den Figuren aufbauen, sich mit ihnen identifizieren können.

 Die Protagonisten reflektieren die Lebenswelt mehrsprachiger Kinder

»Die Protagonisten sollen die Lebenswelt mehrsprachig aufwachsender Kinder reflektieren. Wir wollten die Sprachlichkeit direkt in Szene setzen«, erklärt Ritterfeld. Darum wurden zwei türkisch-deutsche Figuren eingeführt, von denen eine, Alev, in einer Familie aufwächst, in der zum Teil deutsch, zum Teil türkisch gesprochen wird. Der Vater spricht mehr türkisch, die Mutter spricht deutsch mit Akzent, mit ihrer Schwester unterhält Alev sich auf Deutsch. Ute Ritterfeld: »Sie hat schon eine bildungssprach-

liche Kompetenz entwickelt. Emre dagegen ist noch nicht so gut, er weiß oft nicht, was ein Wort bedeutet. Alev ist quasi die Übersetzerin.«

Die sechs Folgen der Serie stehen zum kostenlosen Download auf der Webseite des Projektes zur Verfügung (siehe Info). Die Entscheidung, ein Hörspiel als Medium zur Sprachförderung einzusetzen, fiel aus mehreren Gründen nicht schwer. Auf CD oder als mp3-Download klinkt es sich in eine bestehende mediale Infrastruktur in den Kinderzimmern ein. Einer Studie zur Mediennutzung von Familien aus dem Jahr 2011 zufolge haben 94 Prozent aller Kinder in Deutschland einen eigenen CD-Player; etwa die Hälfte besitzt einen mp3-Player. Auch medienpsychologisch ist der Ansatz vielversprechend, hat Ritterfeld in früheren Untersuchungen festgestellt: »Wir wissen, dass Hörspiele wirken.« Sie sprechen nur das Gehör an, darum werden alle Informationen – in erster Linie Sprache, aber zum Beispiel auch Geräusche – rein auditiv vermittelt.

Info

Die *Wetterschacht-Detektive* sind als kostenloser Download erhältlich.

Weitere Informationen unter:
www.wetterschacht-detektive.de



Dadurch wird das Verarbeitungssystem nicht mehr durch andere Effekte und Einflüsse abgelenkt. Umso gründlicher muss der Input, den die Sprache liefert, aber auch verarbeitet werden. Darum ist es auch ein wichtiges Element des an der TU Dortmund entwickelten Hörspiels, komplexe Elemente wie neue Fremdwörter zu wiederholen, damit sie sich festsetzen können: Hörspiele werden, wenn sie gut sind, sehr häufig gehört. Erwachsenen wird schnell langweilig, wenn ihnen dasselbe immer und immer wieder präsentiert wird. Für Kinder hat es aber einen Reiz: »Für sie bedeutet Wiederholung: etwas geschieht nochmal«, so Ritterfeld.

In Tests mit 200 Kindern hat die Geschichte bereits bestanden

In Testläufen hat die Geschichte schon einmal bestanden. Bei 200 Kindern in dritten, vierten und sechsten Klassen hat das Forschungsteam die Serie probieren und bewerten lassen, wie die Geschichte bei ihrer Zielgruppe ankommt. Die erste Folge haben alle gemeinsam in der Klasse gehört, danach bekamen die Kinder einen Fragebogen zum Ausfüllen. Woche um Woche wurde ihnen dann eine weitere Folge mitgegeben, die sie sich zu Hause anhören konnten. »Bei der Frage nach der

Attraktivität des Hörspiels hat es für uns natürlich eine Rolle gespielt, ob es überhaupt gehört wurde. Hätte es niemand gehört, hieße das, unser Hörspiel hat versagt«, sagt Ritterfeld.

Produziert wurde das Hörspiel in Eigenregie, allerdings mit großer professioneller ehrenamtlicher Unterstützung. Hilfskräfte sowie wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben an den Untersuchungen im Vorfeld, bei der Konzeption und bei der Durchführung mitgewirkt. Ruth Hengel, die Regisseurin, ist Schauspielabsolventin der Essener Folkwang Universität der Künste und ehemalige Studentin von Ute Ritterfeld. Sie hat den Essener Komponisten und Instrumentalisten Klaus Kauker mit ins Boot geholt, der den Titelsong komponierte und aufnahm sowie die gesamte technische Produktion verantwortete. Die Figuren werden von Studierenden, Beschäftigten des Lehrstuhls und sogar Angehörigen gesprochen: »Der Hausmeister der Schule zum Beispiel wird vom Opa einer Mitarbeiterin gesprochen«, freut sich Ritterfeld über die starke Beteiligung. Finanzielle Unterstützung gibt es außerdem von der *Dortmund Stiftung*, deren Vorsitzender Heinz Klöcker sich persönlich für das Projekt einsetzt.

Im laufenden Wintersemester wird sich zeigen, ob das sprachfördernde Kon-

zept der *Wetterschacht-Detektive* aufgeht: Dann startet die groß angelegte Wirkungsstudie, in der das Team die Thesen überprüfen wird. Mittels eines besonderen Sprachtests werden Ute Ritterfeld und ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erheben, welche bildungssprachlichen Elemente die Kinder aus dem Hörspiel in ihren eigenen Sprachgebrauch übernommen haben.

Auch für die Zukunft bietet der Forschungsbereich viel Potenzial

Auch für die Zukunft bietet der Forschungsbereich eine Menge Potenzial: Bis jetzt deckt das Hörspiel die Zielgruppe der Kinder von der dritten Klasse bis zum Übergang in die Sekundarstufe I ab. Doch auch Jüngere könnten von dem Programm profitieren. Auf ältere Zielgruppen kann das Konzept nicht so einfach übertragen werden, weil ältere Kinder Hörspiele nicht mehr so attraktiv finden. Für sie müsste ein völlig neues Konzept entwickelt werden – für das wieder personelle, materielle und finanzielle Ressourcen nötig sind. »Die Herausforderung ist auf jeden Fall da«, sagt Ute Ritterfeld. »Und wir nehmen sie an.«

Alexandra Gehrhardt

Interessante Perspektiven bei einem Weltmarktführer

Wir sind ein internationales erfolgreiches Unternehmen mit weltweit 800 Beschäftigten, das Komponenten für die Leuchten- und Hausgeräteindustrie entwickelt, produziert und mit kontinuierlich wachsendem Erfolg verkauft.

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



BJB GmbH & Co. KG · Werler Str. 1 · 59755 Arnsberg
Telefon +49 29 32.9 82-0 · horst.hufenbach@bjb.com · www.bjb.com

Brücke zum Licht



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

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



Wie Ärzte im Krankenhaus

JProf. Maximiliane Wilkesmann und ihr Team befragten 2.500 Medizinerinnen und



mit Nichtwissen umgehen

Mediziner im Rahmen eines DFG-Projektes

Ich weiß, dass ich nichts weiß«, lautet der bekannteste Ausspruch des griechischen Philosophen Sokrates. Der Denker weist darauf hin, dass jeder Mensch immer wieder an die Grenzen seines Wissens stößt. In der Medizin kann dies durchaus gefährlich werden: falsche Behandlungen, unzureichende Medikation, unnötige Operationen. Doch wie geht medizinisches Fachpersonal in Krankenhäusern damit um, wenn es immer wieder in unterschiedlicher Intensität damit konfrontiert wird, nicht sofort zu wissen, woran die Patientinnen und Patienten leiden?

Diese Frage hat sich auch Juniorprofessorin Maximiliane Wilkesmann von der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der TU Dortmund gestellt, als sie mit ihrem Sohn selbst eine Zeit im Krankenhaus verbringen musste: »Dort habe ich bemerkt, dass Ärztinnen und Ärzte, die als Experten gelten, auch nicht immer alles wissen. Da genau das in der Medizin besonders schwerwiegende Folgen haben kann, war es mir sehr wichtig, herauszufinden, wie man in diesem Bereich mit Nichtwissen umgeht.«

Vier Dimensionen des Nichtwissens

Aus dieser Fragestellung entstand ein von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)* gefördertes Projekt, in dem JProf. Maximiliane Wilkesmann gemeinsam mit ihrem Team dem Nichtwissen in der Medizin auf die Spur geht. Bei den anfänglichen Recherchen stellte sich schnell heraus, dass es auch in der Medizin mehrere Ausprägungen des Nichtwissens gibt. Nachdem die Wissenschaftlerin gemeinsam mit ihren Kolleginnen und Kollegen intensiv die einschlägige Literatur durchgearbeitet hatte, wurden zunächst im Rahmen qualitativer Interviews 43 Ärztinnen und Ärzte verschiedener Fachrichtungen und Hierarchiestufen zu ihrem Umgang mit Nichtwissen befragt. Bei der Auswahl war es zudem wichtig, dass die Befragten in unterschiedlich großen Krankenhäusern arbeiten. Auf

Basis der Interviews entwickelten die Forscherinnen und Forscher einen Online-Fragebogen, den im Frühjahr 2012 bundesweit 2500 Ärztinnen und Ärzte beantwortet haben.

Auf Grundlage der Literaturrecherche und der Befragungsergebnisse stellte Maximiliane Wilkesmann vier Dimensionen des Nichtwissens heraus, die immer wieder in der medizinischen Arbeitswelt auftauchen: das bekannte und unbekanntes Nichtwissen sowie das bekannte und unbekanntes Wissen. Die erste Ausprägung des Nichtwissens, das bekannte Nichtwissen, äußert sich beispielsweise darin, dass Ärztinnen und Ärzte während ihrer Tätigkeit immer wieder Krankheitsbilder kennenlernen, auf die sie noch nie gestoßen sind. Ihre Kenntnisse sind an manchen Stellen ausgeschöpft. In solchen Fällen erkennen sie, dass sie Wissenslücken haben und suchen nach den entsprechenden fehlenden Informationen, beispielsweise in Büchern oder Artikeln.

Im Krankenhaus haben die Medizinerinnen und Mediziner darüber hinaus die Möglichkeit, ihre Kolleginnen und Kollegen – auch aus anderen Fachbereichen – um Rat zu fragen. In der Befragung gaben 39,7 Prozent der Ärztinnen und Ärzte an, dass sie oft bis sehr oft einzelne Arbeitsschritte innerhalb ihrer eigenen Abteilung absprechen. 32,7 Prozent gaben an, dass sie oft bis sehr oft fachliche Hinweise von Kolleginnen und Kollegen angrenzender Fachgebiete bekommen. »Letztlich ist das aktive Bewusstsein über vorhandenes Nichtwissen einer der Gründe, warum die Ausbildung arbeitsteiliger Organisationen überhaupt entstanden ist. Es muss nicht jeder alles wissen. Gerade in einem Krankenhaus arbeiten viele Expertinnen und Experten zusammen, die sich mit ihrem individuellen Fachwissen gegenseitig ergänzen«, so Maximiliane Wilkesmann.

Die zweite Dimension ist das unbekanntes Nichtwissen. Ärztinnen und Ärzte wissen mitunter (noch) nichts von neuen Behandlungsmöglichkeiten für außergewöhnliche Krankheiten, so dass ihnen diese Ausprägung des Nichtwis-



Zur Person

JProf. Dr. Maximiliane Wilkesmann absolvierte 2004 den Master *Dienstleistungsmanagement* an der Fakultät für Sozialwissenschaft der Ruhr-Universität Bochum und wurde dort 2009 zum Thema *Wissenstransfer im Krankenhaus* promoviert. Neben Forschungsarbeiten in mehreren Drittmittelprojekten ist sie seit dem Sommersemester 2009 Visiting Lecturer an der Hong Kong Polytechnic University und seit dem Wintersemester 2010/2011 als Juniorprofessorin für Soziologie an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der TU Dortmund tätig. Im April 2012 wurde sie zur Vertrauensdozentin der *Hans-Böckler-Stiftung* berufen. Momentan arbeitet sie gemeinsam mit ihrem Team an einem Forschungsprojekt zum Thema *Wie gehen Ärzte mit ihrem Nichtwissen um?*, das von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)* gefördert wird.

sens erst bewusst wird, wenn sie im Nachhinein damit konfrontiert werden. Auch falsche Behandlungen können laut Wilkesmann unbekanntes Nichtwissen anzeigen. Mit regelmäßigen Besuchen von Kongressen sowie internen Fort- und Weiterbildungen kann das allerdings teilweise überwunden werden. Dies stellt insofern eine Besonderheit der Berufsgruppe dar, weil sie aufgrund der Weiterbildungspflicht Angebote zur Wissensauffrischung nutzen muss.

Ein fester Bestandteil des medizinischen Arbeitsalltags ist zudem das bekannte Wissen. Da hierbei nicht sofort einleuchtend ist, in welchem Zusammenhang dies mit Nichtwissen steht, gibt die Juniorprofessorin Beispiele aus dem Krankenhausalltag, in dem auch die bewusste Zurückhaltung von Wissen eine große Rolle spielt. »Erfahrene Ärztinnen und Ärzte halten oftmals Wissen zurück, um jungen Assistentenärztinnen und -ärzten die Chance zu geben, sich eigenständig Fähigkeiten anzueignen«, erklärt die Wissenschaftlerin. Dies gehe zwar nicht so weit, dass Patientinnen und Patienten gefährdet werden, allerdings werde bei Operationen durchaus in Kauf genommen, dass der eine oder andere Schnitt nicht optimal ausgeführt wird.

Auch beim Erklimmen der Karriereleiter wird in Krankenhäusern mit Nichtwissen gespielt. »Gerade auf der mittleren Karriereebene wird manchmal bekanntes Wissen zurückgehalten, um Kolleginnen und Kollegen im Dunkeln stehen zu lassen und sich selbst zu profilieren«, so Maximiliane Wilkesmann. Immerhin 18,9 Prozent der Befragten gaben an, das Gefühl zu haben, dass Kolleginnen und Kollegen ihr Wissen aus strategischen Gründen oft bis sehr oft zurückhalten.

 75 Prozent der Befragten unterstützen ihre Kolleginnen häufig mit Ratschlägen

Als vierte Ausprägung des Nichtwissens bezeichnet die Wissenschaftlerin schließlich das unbekannte Wissen. Hierbei handelt es sich um Kenntnisse und Fähigkeiten, von denen man gar nicht weiß, dass man sie hat. »Dieses Nichtwissen kann man als eine Art Bauchgefühl verstehen. Beispielhaft dafür sind Situationen, in denen Ärzte scheinbar unauffällige Röntgenaufnahmen kritisch hinterfragen und noch einmal anfertigen lassen. Sie spüren intuitiv, dass bei der ersten Untersuchung etwas nicht stimmen konnte«,

erklärt die Juniorprofessorin. Teilweise ist das unbekannte Wissen auch erlernbar: Durch mehr Berufserfahrung wächst auch das Erfahrungswissen, das in Routinehandlungen übergeht. In diese Dimension des Nichtwissens ist auch das Talent einzuordnen. Manche Ärztinnen und Ärzte können beispielsweise gut mit Kindern umgehen, andere nicht. Diese Fähigkeit kann man sich allerdings nur schwer aneignen.

Anhand der Interview- und Umfrageergebnisse konnte Maximiliane Wilkesmann mit ihrem Team außerdem ein umfassendes Bild zum Umgang mit Nichtwissen in der Medizin erarbeiten. Es ist klar erkennbar, dass die meisten Medizinerinnen und Mediziner dem Nichtwissen ähnlich begegnen: Kollektives Lernen, also der Erfahrungsaustausch mit Kolleginnen und Kollegen, ist das am häufigsten genutzte Vorgehen, um eigene und fremde Wissenslücken zu füllen und neue Erkenntnisse zu verbreiten. 75 Prozent der Befragten unterstützen ihre Kolleginnen und Kollegen oft bis sehr oft mit Ratschlägen bei ihrer Arbeit. Der Erfahrungs- und Wissensaustausch beginnt meistens auf Fortbildungen. Das neue Wissen findet über die Teilnehmerinnen und Teilnehmer dann seinen Weg in die Abtei-



Die vier Dimensionen des Nichtwissens – und die unterschiedlichen Umgangsstrategien.



Der Erfahrungsaustausch ist das am häufigsten genutzte Vorgehen, um Wissenslücken zu füllen und neue Erkenntnisse zu verbreiten: 75 Prozent der Befragten unterstützen ihre Kolleginnen und Kollegen oft bis sehr oft mit Ratschlägen.

lungen.»Allerdings ist die Weiterbildung in den unterschiedlichen Facharztgruppen unterschiedlich etabliert, und Zeit ist im Krankenhausalltag eine knappe Ressource«, sagt die Juniorprofessorin. »Während 46,2 Prozent der Chirurgeninnen und Chirurgen regelmäßig, auch während der regulären Arbeitszeit, ihrer Fortbildungspflicht nachkommen können, finden Tagungen für Anästhesistinnen und Anästhesisten oftmals am Wochenende statt. Sie müssen sich danach richten, wann sie im OP am wenigsten benötigt werden und werden so indirekt von den Chirurgen dominiert.«

Die Befragungen haben außerdem gezeigt, dass die Krankenhausgröße einen Effekt auf das kollektive Lernen und somit auf den Umgang mit Nichtwissen hat: Je größer ein Krankenhaus ist, desto mehr Kolleginnen und Kollegen stehen zum Austausch zur Verfügung. Mitunter findet auch ein reger Austausch mit Pflegekräften statt. Sie haben den meisten Kontakt zu den Patientinnen und Patienten und können deshalb wichtige Informationen über den Heilungsprozess weitergeben. Pflegekräfte werden von 36 Prozent der Befragten oft bis sehr oft um Rat gefragt, wenn

keine Kolleginnen und Kollegen zu erreichen sind.

Auch das Internet spielt bei der Suche nach Informationen eine zentrale Rolle

Bevor die Ärztinnen und Ärzte allerdings in den Austausch mit anderen Krankenhausmitarbeitern treten, versuchen sie häufig zunächst, selbst Informationen zu beschaffen. Hierbei spielt das Internet mittlerweile eine große Rolle. In Suchmaschinen oder Online-Publikationsverzeichnissen suchen die Medizinerinnen und Mediziner beispielsweise nach Details zu bestimmten Krankheitsbildern. Viele der Befragten nutzen außerdem neue Medien, um schnell die richtige Medikation für Patientinnen und Patienten zusammenstellen zu können. 21,4 Prozent von ihnen nutzen beispielsweise regelmäßig medizinische Apps.

Als wichtigsten Faktor für den Umgang mit Nichtwissen nannten die Befragten eine positive Abteilungskultur. So gaben 73,2 Prozent der Befragten an, dass sie sich gegenseitig mit Respekt

behandeln, und 66,5 Prozent zeigten, dass sie zufrieden mit der kollegialen Zusammenarbeit sind. Des Weiteren stimmten 61,1 Prozent der Befragten der Aussage zu, dass ein offener Umgang mit Nichtwissen an ihrem Arbeitsplatz nicht als Schwäche ausgelegt wird. »Man soll ermutigt werden, Fehler zuzugeben. Es darf kein Makel sein, hin und wieder etwas falsch zu machen. Der offene Umgang damit trägt im Umkehrschluss wieder viel zum kollektiven Lernen bei«, so die Wissenschaftlerin. Hierbei zeichne sich eine positive Entwicklung ab: »Früher wurde es oftmals so gehandhabt, dass falsches Verhalten verschwiegen wurde. In den vergangenen Jahren wurden Systeme entwickelt, in denen (Beinahe-)Fehler dokumentiert werden, damit man daraus lernen kann.« Auch bei diesem Aspekt spielt die Krankenhausgröße eine Rolle. Kleinere Krankenhäuser haben oftmals keine Systeme, in denen falsche Diagnosen oder Behandlungen protokolliert werden. Größere Krankenhäuser halten dagegen sogar sogenannte Morbiditätskonferenzen ab, in deren Rahmen Ärztinnen und Ärzte Fehler aufarbeiten. Trotz fortschreitender Forschung sowie stetiger Weiterentwicklung von

Medikamenten und medizinischen Geräten stoßen Ärztinnen und Ärzte hin und wieder auf Nichtwissen, das nicht ausgemerzt werden kann. Leiden Patientinnen und Patienten gleichzeitig an mehreren Krankheiten, kann es schwierig werden, die richtige Behandlung zu finden. Die Befragten berichteten außerdem, dass es lange dauere, bis sich neues Wissen in der Praxis durchsetzt. Es könne durchaus mehrere Monate oder Jahre dauern, bis sich gesicherte oder evidenzbasierte Erkenntnisse im Operationssaal wiederfinden.

Wilkesmann möchte Austausch über mangelndes Wissen vorantreiben

Während ihrer Forschungsarbeiten haben Maximiliane Wilkesmann und ihr Team von der TU Dortmund vor allem festgestellt, dass Nichtwissen in der Medizin nichts Statisches, sondern etwas Dynamisches ist. Es ist eine wichtige Grundlage für die Forschung

und auch für die persönliche Weiterentwicklung von Medizinerinnen und Medizinern. Vor allem bewusst wahrgenommene Wissensgrenzen bringen das medizinische Personal dazu, sich untereinander auszutauschen. Gerade diesen offenen Austausch über mangelndes Wissen oder auch Fehler möchte Maximiliane Wilkesmann mit ihrem DFG-Projekt vorantreiben: »Wir haben die Ergebnisse der Interviews und Befragungen an Berufsverbände für Ärztinnen und Ärzte weitergegeben. Dies soll das Bewusstsein der Mitglieder für das Thema Nichtwissen steigern. Ziel ist es auch, die Ergebnisse im Sinne der Grundlagenforschung auf andere Organisationen zu übertragen und allgemein anwendbare Mechanismen für einen positiven Umgang mit Nichtwissen abzuleiten.«

Bei der Fortsetzung ihrer Forschungsarbeiten möchte sich die Wissenschaftlerin zunächst den niedergelassenen Ärztinnen und Ärzten zuwenden, weil dort direkte Vergleichsmöglichkeiten

zur Krankenhausstudie möglich sind. Herausgefunden werden soll, inwiefern sich die organisationalen Rahmenbedingungen einer selbstständigen Tätigkeit auf den Umgang mit Nichtwissen auswirken. Schließlich müssen etwa Hausärztinnen und -ärzte ihre Praxen zeitweise schließen, wenn sie an vorgeschriebenen Fortbildungen teilnehmen. »Wir wollen herausarbeiten, wie gute Rahmenbedingungen zum Umgang mit Nichtwissen für diese Berufsgruppe gestaltet werden müssten«, so Wilkesmann.

Außerdem rücken die Pflegekräfte in den Fokus. Das Forscherteam vergleicht die Strategien im Umgang mit Nichtwissen von Pflegerinnen und Pflegern mit denen von Ärztinnen und Ärzten. Dieser Vergleich kann einen Aufschluss darüber geben, wie unterschiedlich stark professionalisierte Berufsgruppen innerhalb des Krankenhauses miteinander dem Phänomen Nichtwissen begegnen.

Livia Rürger

StromStarter

Der Bonus für deine erste Wohnung.



Ausziehen wird attraktiver!
 Infos gefällig? Kostenfrei
 unter 0800.544.00.44 oder
www.dew21.de

DEW21

Genau meine Energie.

Mit ConRuhr auf der Suche nach

Im Interview: Professor Christoph Käßler, Direktor des Verbindungsbüros in Brasilien



Zur Person

Prof. Christoph de Oliveira Käßler, 50, leitet seit 2010 den Lehrstuhl für Soziale und Emotionale Entwicklung in Rehabilitation und Pädagogik an der Fakultät Rehabilitationswissenschaften der TU Dortmund. Als Direktor des Verbindungsbüros ConRuhr Lateinamerika vertritt er gemeinsam mit Büroleiter Dr. Stephan Hollensteiner und unter Federführung der Universität Duisburg-Essen die Universitätsallianz Metropole Ruhr (UAMR) in Südamerika. Bevor er dem Ruf nach Dortmund folgte, lehrte und forschte Käßler u.a. mehrere Jahre als Gastprofessor an der brasilianischen Bundesuniversität in Belo Horizonte.

mundo: Herr Prof. Käßler, Sie waren gerade wieder in Brasilien und sind pünktlich zu Semesterbeginn nach Deutschland zurückgekehrt. Haben Sie sich bereits akklimatisiert?

Käßler: Das ist eine gute Frage. Mittlerweile fällt es mir leicht, da ich diesen Wechsel seit 2001 häufig mitgemacht habe. Damals ist es mir nach längerer Zeit im Ausland noch sehr schwer gefallen, mich wieder in Deutschland einzuleben. Heute ist dies aber so in mein Leben integriert, dass ich schnell umschalten kann.

Sie haben im Oktober in Brasilien prominenten Besuch empfangen. In Anwesenheit der Bundesministerin Professorin Annette Schavan hat die brasilianische Partnerorganisation der DFG,

der Nationalrat für Forschung, wissenschaftliche Entwicklung und Technologie (CNPq), eine Kooperation mit der UAMR vereinbart, die unter anderem das Austauschprogramm *Wissenschaft ohne Grenzen* beinhaltet. Ein erster großer Erfolg des Verbindungsbüros?

Ja, absolut. Durch die direkten Beziehungen zu der Rektorin und den Rektoren der UAMR, für die ich sehr dankbar bin, konnte ich bereits zu Beginn der Programmplanungen fruchtbringende Gespräche führen, so dass schnell feststand, dass wir von den 10.000 Studierenden, die in den kommenden Jahren nach Deutschland kommen sollen, zehn Prozent, also rund 1.000 Stipendiatinnen und Stipendiaten für unsere Universitäten anwerben wollen. Von den ersten etwa 600 Studierenden, die in

den klügsten Köpfen



diesem Wintersemester nach Deutschland gekommen sind, haben wir mehr als zehn Prozent bei uns empfangen. Damit liegen wir genau im Soll.

Die Beziehungen zu Lateinamerika wahren noch nicht sehr lange. Wie bewerben Sie als Direktor des ConRuhr-Verbindungsbüros unsere Universitäten in Südamerika?

Wir treten mit der Überzeugung auf, dass wir den Studierenden etwas bieten können. Die Hauptbotschaft ist, dass unsere Vergangenheit, die industrielle Ära, ein Ende gefunden hat und wir im Ruhrgebiet junge und dynamische Universitäten haben. Wenn jemand in Brasilien die TU Dortmund nicht kennt, dann liegt das auch daran, dass wir über keine jahrhundertelange Tradition

verfügen. Das ist sehr vergleichbar mit der Situation in Brasilien. Da haben wir eine ganz ähnliche Vergangenheit wie zum Beispiel unsere Partneruniversität UF ABC in São Paulo, die im Industriegürtel der Stadt liegt. Dort wurde ebenfalls festgestellt, dass mehr in *first generation students* ohne akademischen Familienhintergrund investiert werden muss, um die Zukunft des Landes zu sichern.

Lassen sich denn die Situation und die Struktur der Forschungslandschaft in beiden Ländern ebenfalls miteinander vergleichen?

Unsere Region zeichnet sich insbesondere auch durch die starke Verbindung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aus. Dies ist in Brasilien derzeit noch

ein Problem. Die Wirtschaft des Landes boomt, dort fehlen jedoch häufig noch die Fachkräfte. Wir haben auch deswegen so viele Studierende gewinnen können, weil unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler hervorragende Kontakte zu Unternehmen pflegen. Da sind wir Vorbild, weil es uns besser gelingt, die Verbindung zwischen angewandter Forschung und der Wirtschaft herzustellen, als das in Brasilien bisher der Fall ist.

Könnten Sie sich vorstellen, den Austausch zwischen den Universitäten auch auf die Unternehmen im Ruhrgebiet auszuweiten?

Ja. Mir hat bereits ein brasilianischer Student, der gerade sein Austauschjahr begonnen hat, mitgeteilt, dass er

ConRuhr Lateinamerika

Das ConRuhr-Verbindungsbüro in Lateinamerika wurde 2011 in Rio de Janeiro eröffnet. Die Dependence der *Universitätsallianz Metropole Ruhr (UAMR)* befindet sich in den Räumlichkeiten des *Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD)*, zudem gibt es ein Büro im Deutschen Wissenschafts- und Innovationshaus (DWIH) in São Paulo. Unter dem Label *ConRuhr* (Consortium of the Ruhr-Area Universities) betreibt die *UAMR* Büros in New York, Moskau und Rio de Janeiro/São Paulo. Dabei tragen die Verbindungsbüros nachhaltig dazu bei, Forschungskontakte auszubauen. Zudem unterstützen sie im Bereich der Lehre Austauschbeziehungen und gemeinsame Studien- und Lernprojekte organisatorisch. Weitere Informationen unter www.uamr.de



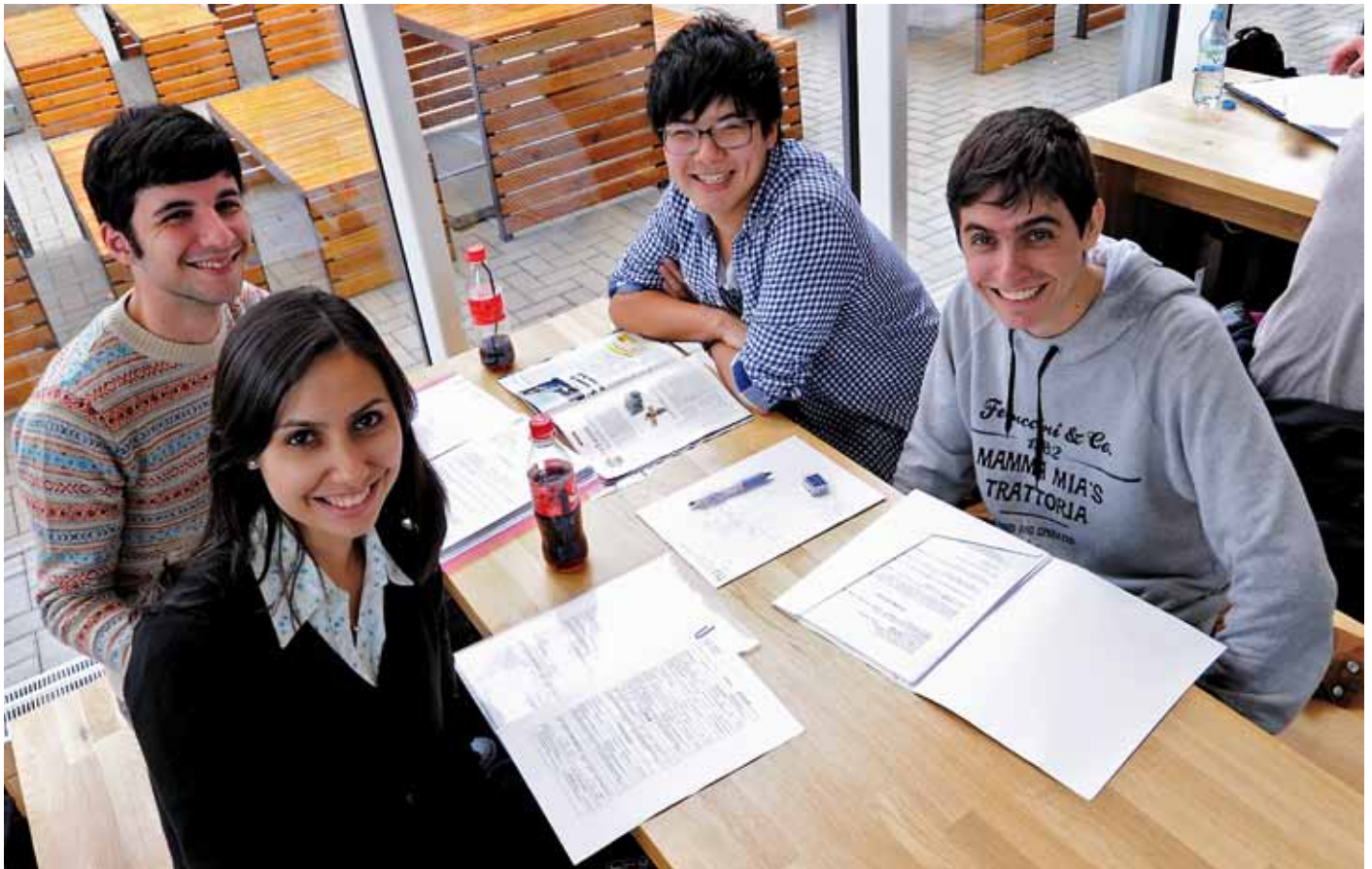
Christian Müller, DAAD (links), und Prof. Christoph Käppler bei der Eröffnung des neuen ConRuhr-Büros.



Das DWIH in São Paulo.

Milliardenschweres Förderprogramm

Die brasilianische Partnerorganisation der DFG, der Nationalrat für Forschung, wissenschaftliche Entwicklung und Technologie (CNPq), hat im Oktober eine Kooperation mit dem Universitätsverbund UAMR vereinbart. Er besiegelt die Förderung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit, insbesondere durch den wechselseitigen Auslandsaufenthalt von Studierenden und Doktoranden/-innen. Ein wesentlicher Teil des Austausches wird über das brasilianische Regierungsstipendienprogramm »Wissenschaft ohne Grenzen« (»Ciencia sem Fronteiras – CsF«) organisiert, für das die brasilianische Regierung rund 1,4 Milliarden Euro zur Verfügung stellt. Im Rahmen dieses Förderprogramms haben die drei UAMR-Universitäten zum Wintersemester 2012/2013 mit knapp 70 Studierenden und Doktoranden die deutschlandweit größte Gruppe aufgenommen. Die brasilianische Regierung will bis 2014 das Studium im Ausland stärker fördern und stellt dazu bis zu 75.000 Stipendien bereit – dies sind fünfmal so viele wie bisher. Insgesamt sollen rund 10.000 Stipendiatinnen und Stipendiaten für ein Austauschjahr nach Deutschland kommen.



Gemeinsam lernen: vier der ersten brasilianischen Studierenden, die an der TU Dortmund ein Jahr lang zu Gast sind.

ein Praktikum in einem Unternehmen absolvieren möchte. Die brasilianische Regierung bietet den Stipendiaten daher auch an, nur eines der beiden Semester an der Universität und das zweite in einem Unternehmen zu verbringen. Einige der Austauschstudierenden haben bereits solche Plätze bekommen. Wir haben das Ziel, diese Vernetzung voranzutreiben, da dies ein echter Standortvorteil gegenüber anderen deutschen Partneruniversitäten ist. Für die Unternehmen ist dies ebenfalls äußerst interessant, da sie dadurch brasilianische Nachwuchskräfte kennenlernen können.

Welche Rolle spielt der interkulturelle Austausch in diesem Programm?

Eine sehr wichtige. Brasilien ist dabei, Asien zu überholen. Nicht primär im Hinblick auf die wirtschaftlichen Zahlen, aber wir finden hier eine mittlere kulturelle Distanz zu europäischen Ländern. Unsere Länder fühlen sich somit gleichermaßen durch die kulturellen Gemeinsamkeiten sowie durch die

reizvollen Unterschiede zwischen den Kulturen voneinander angezogen. Dies macht Brasilien als Wachstumsland für Unternehmen, Wissenschaft und Fachkräfte attraktiv und vielversprechend.

Und inwiefern profitieren die UAMR-Standorte von der Kooperation mit brasilianischen Forschungseinrichtungen?

Da gibt es viele unterschiedliche Punkte, das ist sicherlich keine Einbahnstraße. Ein Aspekt ist der »geistige Rohstoff«. Durch den demografischen Wandel werden uns in Deutschland langfristig weniger junge Menschen als hochqualifizierte Bewerber zur Verfügung stehen. Unsere Gesellschaft benötigt aber kluge und begabte Köpfe, daher ist es wichtig, junge und talentierte Menschen für unsere Region zu gewinnen. Die umfangreiche Nachwuchsgeneration ist sicherlich die wertvollste Ressource Brasiliens. Und diese jungen Menschen sind bildungshungrig und wollen sich zunehmend auch im Ausland weiterbilden. Wenn solche Brücken gebaut werden, setzen sich die Beziehungen in der

Regel auch nach den Auslandsaufenthalten fort, zum Beispiel in Forschungs Kooperationen oder gemeinsamen wissenschaftlichen Studien, von denen alle Beteiligten profitieren können.

Wie können sich die UAMR-Universitäten Ihrer Meinung nach international noch sichtbarer machen?

Die Universitätsallianz Metropole Ruhr wäre gemeinsam betrachtet die größte deutsche Universität dar. In Dortmund, Bochum und Duisburg-Essen studieren rund 100.000 Studierende und hier werden mehr als 1.000 Promotionen pro Jahr abgeschlossen. Das gibt es in dieser Dichte in keiner anderen Region Deutschlands. Nach außen, zum Beispiel in Brasilien, werden die Standortvorteile der UAMR teilweise stärker wahrgenommen als bei uns vor Ort. Dies sollte allen Studierenden und Beschäftigten bewusst sein, das wäre ein wesentlicher Wunsch meinerseits, denn darauf können wir, wie ich finde, durchaus stolz sein.

Angelika Mikus

Neuberufene Professorinnen



JProf. Dr. Tomás Dohnal

ist seit dem 1. September 2012 am Lehrstuhl für Analysis der Fakultät für Mathematik als Juniorprofessor tätig. Sein Arbeitsgebiet liegt in der mathematischen Analysis von nichtlinearen Wellenphänomenen, vor allem in räumlich periodischen Strukturen. Ein Beispiel ist Licht in nichtlinearen photonischen Kristallen. Dohnal studierte von 1995 bis 2000 Mathematik und Englisch auf Lehramt an der Technischen Universität Liberec (Tschechien). Im Anschluss wechselte er an die University of New Mexico in Albuquerque und promovierte dort 2005 auf dem Gebiet der Angewandten Mathematik. Von 2005 bis 2007 war er für zwei Jahre als Postdoc an der ETH Zürich im Seminar für angewandte Mathematik tätig. Danach bekam er ein Stipendium der Alexander-von-Humboldt-Stiftung und forschte von 2007 bis 2009 am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) über Wellen in photonischen Strukturen. Mit Ausnahme einer Professurvertretung an der Universität Stuttgart im Winter 2010/11 war er bis 2012 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am KIT, habilitierte sich dort in diesem Jahr und folgte anschließend dem Ruf an die TU Dortmund.



JProf. Dr. Matthias Hastall

lehrt seit dem 1. Oktober 2012 als Juniorprofessor im Fachbereich Sprache und Kommunikation der Fakultät Rehabilitationswissenschaften. Nach einem Studium der Kommunikationswissenschaft, Psychologie und Rechtswissenschaft an der TU Dresden und der Dublin City University arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Dresden, der Universität Erfurt, der Zeppelin University Friedrichshafen und der Universität Augsburg. Er gewann 2008 den Preis der guten Lehre an der Universität Erfurt sowie zwei Best-Paper-Awards auf Fachtagungen. Im Rahmen eines Stipendiums des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) forschte er ein Jahr an der University of California, Davis. 2010 promovierte er an der Universität Erfurt zum Thema »Kommunikation von Gesundheitsrisiken in Massenmedien: Der Einfluss von Informations- und Rezipientenmerkmalen auf die Botschaftszuwendung und -vermeidung«. In aktuellen Projekten untersucht er Chancen und Risiken des Einsatzes moderner Kommunikationstechnologien wie Smartphones im Bereich der Pflege und Rehabilitation. Zudem liegt ihm der Aufbau eines Forschungsnetzwerks zur Förderung gesundheitsbewusster Verhaltensweisen bei Kindern am Herzen.



JProf. Dr. Dennis Michaels

ist seit dem 1. Oktober 2012 Juniorprofessor für Diskrete Optimierung an der Fakultät für Mathematik. Von 1998 bis 2002 studierte er Wirtschaftsmathematik an der Otto-von-Guericke Universität in Magdeburg. Dort promovierte er 2007 im Fachbereich Mathematik. Seine Dissertation verfasste er zum Thema »Discrete Optimization Techniques for Nonlinear Mixed-Integer Optimization Problems Arising from Chemical Engineering«. Nach der Promotion war Dennis Michaels als Postdoc an der Universität Magdeburg (2007-2010) und an der ETH Zürich (2010-2012) tätig. Außerdem hatte er 2006 akademische Auslandsaufenthalte an der Alpen-Adria-Universität zu Klagenfurt in Österreich sowie bei IBM in der Forschungsabteilung am T.J. Watson Research Center in Yorktown Heights, New York. Seine Forschungsaktivitäten beziehen sich auf Themen zur globalen Optimierung von gemischt-ganzzahligen nichtlinearen Programmen und auf alternative algorithmisch verwertbare Darstellungen gemischt-ganzzahliger Systeme. Einen besonderen Schwerpunkt stellt dabei die Anwendbarkeit diskreter Methoden zur Lösung schwieriger praxisrelevanter Optimierungsprobleme dar. Im Fokus stehen Fragestellungen aus der chemischen Verfahrenstechnik.

und Professoren



JProf. Dr. Stefanie Paluch

ist seit Mai 2012 Juniorprofessorin für Dienstleistungs- und Technologie-management an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der TU Dortmund. Von 2003 bis 2007 studierte sie Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der TU Dortmund und an der CERAM Business School in Frankreich. Seit 2007 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Marketing der TU Dortmund und forscht dort zum Thema innovative Dienstleistungstechnologien. Ergebnisse ihrer Forschung präsentiert sie regelmäßig auf internationalen Fachkonferenzen. Stefanie Paluch besuchte Seminare an der Harvard Business School und erhielt für ihre Vorlesungen bereits mehrfach den Lehrpreis der WiSo-Fakultät. Sie promovierte zum Thema »Remote Service Technologies« in Kooperation mit einem globalen Technologiekonzern. Für ihre empirische Analyse absolvierte sie mehrere internationale Forschungsaufenthalte, unter anderem in den USA. 2011 wurde sie für ihre Dissertation mit dem Dissertationspreis der TU Dortmund ausgezeichnet. Seit Mai 2012 ist Stefanie Paluch Juniorprofessorin und beschäftigt sich mit dem Management neuer Technologien, Technologie-mediierten Dienstleistungen sowie mit dem Thema Social Media.



Prof. Dr. Ricarda Steinmayr

lehrt seit dem 1. September 2012 am Institut für Psychologie der Fakultät Erziehungswissenschaft und Soziologie an der TU Dortmund. Sie studierte in Bochum, Düsseldorf sowie den USA und beendete ihr Psychologiestudium 2002 als Diplom-Psychologin an der RWTH Aachen. Die Promotion erfolgte 2005 am Lehrstuhl für Differentielle Psychologie, Persönlichkeitspsychologie und Diagnostik an der Universität Heidelberg. Im Anschluss trat Ricarda Steinmayr ebenfalls an der Universität Heidelberg eine Stelle als Postdoc am Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie an und habilitierte sich 2010 mit dem Thema »Determinanten schulischen Leistungsverhaltens«. Anschließend erhielt sie Rufe der Universitäten Marburg und Bremen und arbeitete bis zu ihrem Wechsel an die TU Dortmund an der Universität Marburg. Die Erklärung von interindividuellen Unterschieden im Leistungsverhalten unter Berücksichtigung von verschiedenen Sozialisationsvariablen stellt immer noch einen Schwerpunkt ihrer Arbeit dar. Weitere Forschungsschwerpunkte sind Motivationsentwicklung und Pädagogische Diagnostik.



Prof. Dr. Martin Wagner

lehrt seit dem Wintersemester 2012/13 Ökonometrie an der Fakultät Statistik der TU Dortmund. Bis zu seinem Ruf an die TU Dortmund war der Österreicher als Professor für Ökonometrie und Empirische Wirtschaftswissenschaften an der Universität Graz tätig. Von 1990 bis 1995 studierte er Technische Mathematik an der Technischen Universität Wien. Danach absolvierte er ein Graduiertenprogramm in den Bereichen BWL, Recht und VWL. Zwischen 1996 und 1998 absolvierte er ein weiteres Graduiertenprogramm in Volkswirtschaftslehre, das er 1998 mit einem Diplom abschloss. Im Jahr 2000 promovierte er an der Technischen Universität Wien bei Prof. Werner Plomberger. Im Jahr 2007 habilitierte er sich zum Privatdozenten für Volkswirtschaftslehre an der Universität Bern. Bis zu seiner Habilitation arbeitete Martin Wagner für verschiedene wissenschaftliche und wirtschaftliche Projekte und Einrichtungen, unter anderem als *assistant professor* für Ökonomie und Finanzwesen am Institut für Höhere Studien in Wien, als Jean Monnet Fellow am European University Institute in Florenz und als Wirtschaftswissenschaftler bei der Europäischen Zentralbank in Frankfurt am Main.

Ehrungen und Preise



Die *Gesellschaft Deutscher Chemiker* (GDCh) hat **Herbert Waldmann**, Professor für Biochemie an der TU Dortmund und Direktor der Abteilung Chemische Biologie am Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie, am 24. September die Emil-Fischer-Medaille verliehen. Die Medaille wird von der GDCh für herausragende Arbeiten auf dem Gebiet der Organischen Chemie verliehen und gilt als höchste Auszeichnung für organische Chemiker in Deutschland. Die GDCh begründet die Preisverleihung wie folgt: »Waldmann wird für seine wegweisenden Beiträge zur Entwicklung der Biologischen Chemie gewürdigt. Seine Forschungsarbeiten haben das Zusammenwirken der Organischen Chemie mit den biologischen und medizinischen Disziplinen entscheidend vorangebracht. Als besonders fruchtbar gilt das von ihm entworfene Konzept zur Analyse des von der Natur vorgegebenen bevorzugten Funktionen- und Strukturraums, das neue Perspektiven für die Wirkstoffsuche eröffnet. So ist es ihm in virtuoser Weise mit Hilfe kombinatorischer Verfahren gelungen, zahlreiche Wirkstoffe, insbesondere Enzyminhibitoren, zu synthetisieren. Grundlegend sind auch seine Arbeiten zur Aufklärung der intrazellulären Signalvermittlungsmechanismen.« An der Schnittstelle zwischen Organischer Chemie und Biologie entwickelt Prof. Waldmann Sonden zum Studium biologischer Phänomene. Ein Schwerpunkt liegt auf der Chemie von Proteinen und ihrer Rolle bei der Signalübertragung.



Prof. Dr.-Ing. **A. Erman Tekkaya**, Leiter des Instituts für Umformtechnik und Leichtbau (IUL), wurde am 19. Oktober von der Technischen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg die Ehrendoktorwürde (Dr.-Ing. E.h.) verliehen. Prof. Tekkaya erhielt diese Auszeichnung in Anerkennung seiner Verdienste als Pionier der numerischen Modellierung von Umformprozessen. Die Ehrung fand im Rahmen eines Festaktes aus Anlass des 30-jährigen Bestehens des Departments Maschinenbau der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg statt.



Das EU-Projekt *AIMs (Advanced Interactive Materials by Design)* ist als eines der zehn besten Projekte der Forschungsrahmenprogramme 5-7 im renommierten *Best Project Award 2012* ausgezeichnet worden. Der Preis wurde am 20. Juni im Rahmen der Konferenz *Industrial Technologies* in Aarhus, Dänemark, vergeben. Das Forschungsprojekt, das von **Andrzej Górak**, Profes-

sor am Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik der TU Dortmund, koordiniert wurde, hat bahnbrechende Innovationen im Bereich der Produktion von Antikörpern möglich gemacht. Ziel des Projekts war die drastische Erhöhung der Durchsatzmenge in der Medikamentenproduktion und gleichzeitig die deutliche Senkung der Produktionskosten. Damit sind Medikamente gegen Krankheiten wie Alzheimer und Krebs für Patienten erschwinglich geworden. Das Projekt brachte europäische Spitzenforschung mit strategischen Zielen der Industrie in Einklang. Es sind mehrere Spin-offs und Nachfolgeprojekte entstanden. Das Marktvolumen für AIMs Produkte wird auf mehr als zehn Milliarden Euro geschätzt. *AIMs* lief von 2004 bis 2008, hatte ein Projektvolumen von 20 Millionen Euro und umfasste insgesamt 24 Partner aus zwölf Ländern.



Michael ten Hompel, Professor am Lehrstuhl für Lager- und Förderwesen der TU Dortmund und Leiter des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik, wurde als »Forschungspapst der Logistik« in die Logistik Hall of Fame gewählt. Die feierliche Aufnahme fand am 29. November im Bundesverkehrsministerium in Berlin statt. Ten Hompel wurde unter 22 Kandidaten von einer unabhängigen Expertenjury ausgewählt. »Mit Michael ten Hompel hat sich in diesem Jahr ein Logistik-Spitzenforscher mit Weltruf durchgesetzt. Sein Name und seine Forschung stehen für Effizienz in der Logistik«, begründet

Anita Würmser, Vorsitzende der Jury, die Entscheidung. Seiner Forschungsarbeit sei es zu verdanken, dass die wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Logistik immer stärker gewürdigt werde. Verschiedene Innovationen in der Logistik gehen direkt auf Forschungen von Hompels zurück. So gilt er als Erfinder der Shuttle-Technologie in der Intralogistik, die er seit einigen Jahren zur Zellularen Fördertechnik weiterentwickelt. Diese sich selbst steuernden Shuttles übernehmen alle Lager- und Transportaufgaben und eröffnen damit eine Alternative zu Regalbediengeräten für Lageranlagen mittlerer Leistung sowie zur stationären Fördertechnik. Ten Hompel hat zudem Europas bedeutendsten Logistikforschungcluster, den *EffizienzCluster LogistikRuhr*, inhaltlich definiert und in die Praxis umgesetzt. Zahlreiche Innovationen und Patente sind bereits aus dem Cluster hervorgegangen.



Prof. **Stefan Kulig** vom Lehrstuhl Elektrische Antriebe und Mechatronik der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund bekam vom Präsidenten der Republik Polen, Bronisław Komorowski, den wissenschaftlichen Grad *Professor der Technischen Wissenschaften* verliehen. Die Ehrung erfolgte auf Vorschlag der Fakultät für Elektrotechnik der Technischen Universität Posen und des Elektrotechnischen Komitees der Polnischen Akademie der Wissenschaft. Sie würdigt die bisherigen wissen-

schaftlichen Errungenschaften Kuligs auf dem Gebiet der elektrischen Maschinen und Antriebe großer Leistung. Das Verfahren unterliegt einer strengen Begutachtung durch die Universität Posen sowie durch die Akademie der Wissenschaft.



Der frühere Vorstandsvorsitzende der RWE Energy AG **Heinz-Werner Ufer** wurde im Oktober von TU-Rektorin Prof. Ursula Gather zum Honorarprofessor ernannt. Die TU Dortmund würdigt damit die wissenschaftliche Leistung und das große Engagement Ufers als langjährigem Lehrbeauftragten der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät. Dipl.-Ök. Heinz-Werner Ufer gilt als ausgewiesener Kenner der Energiewirtschaft. Bis Ende 2009 war er als Vorsitzender des Vorstands der RWE Energy AG in Dortmund tätig. Aktuell nimmt Ufer mehrere Aufsichtsratsmandate in Energieversorgungsunternehmen wahr. An der TU Dortmund lehrt er seit 2007 am Lehrstuhl Unternehmensrechnung und Controlling bei Prof. Andreas Hoffjan das Fach Controlling in der internationalen Energiewirtschaft. Seine Erfahrung bringt er auch in die Forschung ein und gibt damit wichtige Impulse für die Weiterentwicklung der Anreizregulierung in der deutschen Energiewirtschaft. Die Honorarprofessur ist eine besondere Anerkennung für Personen, die in die Lehre an der TU Dortmund eingebunden und der Universität in besonderer Weise verbunden sind.



Wirbelsturm aus Wasserdampf

Eines der schönsten Experimente, das wir, die Physikanten, in unserer Wissenschaftsshow zeigen, ist sicher der Feuer-Tornado. Dabei zaubern wir eine Feuersäule auf die Bühne, die drei Meter hoch werden kann und sich in einem Käfig nach oben dreht. Meist fängt das Publikum spontan an zu klatschen. Tornados gibt es aber nicht nur aus Feuer, sondern auch aus Wasser oder aus Luft. Du selbst kannst zu Hause richtige Tornados erzeugen. Wie das geht, haben wir hier aufgeschrieben. Denn mit Zauberei hat das natürlich nichts zu tun.



Aber was genau ist überhaupt ein Tornado, und wie entsteht er?

Nehmen wir unseren Feuer-Tornado im Käfig. Damit er entstehen kann, braucht man zweierlei: einen Auftrieb und etwas, das den Luftmassen eine Drehrichtung vorgibt. Den Auftrieb besorgt die Hitze: Heiße Luft ist leichter als Luft bei Raumtemperatur. Das gilt auch für die heißen Verbrennungsgase, die über der Flamme entstehen. Sie steigen in der Mitte des Käfigs nach oben, saugen aber frische Luft von außen durch die Käfigwand hindurch nach innen zur Flamme.



Weil sich unser Spezialekäfig dreht, wird auch die nach innen nachströmende Luft in Drehung versetzt. Jetzt haben wir also auch eine Drehrichtung für die Luftmassen. Je weiter die Luft nach innen strömt, desto schneller dreht sie sich. Ähnliches passiert übrigens auch bei einer Pirouette auf dem Eis. Die Eistanzerin holt mit ausgestreckten Armen Schwung, zieht sie dann an den Körper und dreht sich plötzlich schwindelerregend schnell. Unser Feuer lodert so hoch, weil sich nun die Flamme durch einen sehr schmalen Kanal nach oben quetschen muss und dabei auseinandergezogen wird.

Feuer-Tornados wie in diesem Experiment entstehen bei großen Feuersbrünten, wo sie sehr gefährlich sind – zum Glück aber auch sehr selten. Häufiger, allerdings manchmal ebenso verheerend, sind Windhosen, also Luft-Tornados. Sie entstehen ähnlich wie unser Feuer-Tornado: Für den Auftrieb sorgen warme Luftmassen, die sich zum Beispiel über dem warmen Meer bilden. Die Drehrichtung entsteht durch gegeneinandergerichtete Winde, oft sogar allein durch die Drehung der Erde.

Probier's aus:

Der Tornado in der Flasche

Du selbst hast wahrscheinlich schon hunderte Tornados erzeugt: wenn du das Wasser im Waschbecken oder in der Badewanne ablässt. Auch hier dreht sich das Wasser umso schneller, je weiter es nach innen gelangt. Du kannst diesen Wasserstrudel nutzen, um eine Wette zu gewinnen. Wetten, dass du es schaffst, eine volle Flasche Wasser schneller zu entleeren als die anderen?

Auf die Plätze, fertig, los!

Normalerweise dreht man die Flasche einfach um, und das Wasser blubbert heraus. Dabei stören allerdings die Luftblasen, die ständig in die Flasche strömen. Nicht bei dir! Halte die Flasche verkehrt herum und bewege das obere Ende, also den Boden, ein paar Mal schnell im Kreis umher. Dadurch entsteht in der Flasche



ein Strudel, dessen Mitte Luft in die Flasche gelangt. So wird das Blubbern vermieden und du gewinnst die Wette!

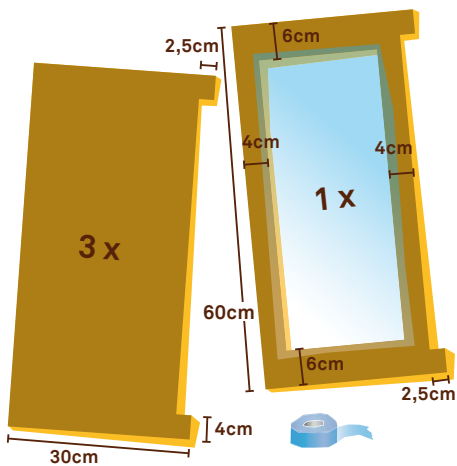
Noch größer: Der Tornado auf dem Herd

Für dieses Experiment brauchst du:

- einen Elektroherd (oder eine einzelne elektrische Kochplatte)
- einen kleinen Topf
- 4 Kartonstücke, 60 x 30 cm groß
- Klebeband
- 2-3 Tageslichtprojektor-Folien oder eine andere durchsichtige Folie
- eine Taschenlampe

So geht es:

Schneide die vier Kartonstücke wie in der Zeichnung zurecht. Eines davon bekommt ein Fenster, das du mit der Folie beklebst.



Klebe die vier Stücke oben und unten so zu einer Kiste zusammen, dass der 2,5 cm breite Schlitz immer auf der rechten Seite liegt.



Mache die folgenden Schritte bitte mit einem Erwachsenen zusammen!

Bringe auf dem Herd in dem Topf ein Glas voll Wasser ordentlich zum Kochen.

Nun stelle die Kiste mittig über den Topf. Pass auf, dass die Pappe nicht an die heiße Herdplatte gelangt.

Wenn alles passt, entsteht nach kurzer Zeit ein Tornado aus Dampfschwaden. Damit man ihn gut sehen kann, halte eine Taschenlampe darüber.

Probiere verschiedene Topfgrößen aus. Am besten hat es bei uns mit einem Topf von 17 cm Durchmesser geklappt. Wichtig ist auch, dass die Kiste unten mit der Fläche neben der Herdplatte abschließt, weil sonst Luft von unten in die Kiste strömt.



Was steckt hier wieder dahinter?

Dieser Tornado erhält seinen Auftrieb natürlich durch die heißen, aufsteigenden Dampfschwaden. Diese ziehen Luft von außen durch die Schlitz in die Kiste hinein. Da diese aber immer jeweils rechts sitzen, wird wie in der Zeichnung eine Drehrichtung vorgegeben und der Tornado kann sich ausbreiten.



Viel Spaß beim Experimentieren – und pass auf, dass der Tornado nicht die Küche in Schutt und Asche legt!

Die Physikanten

Marcus Weber, Gründer der Physikanten, hat im Jahr 2000 sein Physik-Diplom an der TU Dortmund gemacht. Seitdem haben die Physikanten über 3.000 Comedy-Wissenschaftsshows für Schulen, Firmen und Museen gespielt. Weitere Infos findest du unter www.physikanten.de



Gutes tun beim Online-Einkauf

Innovative Geschäftsidee zweier Gründer aus dem Umfeld der TU Dortmund

Weihnachten steht vor der Tür. Um alle Geschenke für die Lieben zusammenzubekommen, musste man früher durch unzählige Geschäfte hetzen. Heute bietet das Onlineshopping vom heimischen Sofa aus eine bequemere Alternative. Einkaufen per Mausklick wird immer beliebter: Von 2006 bis 2011 hat sich laut Berechnungen des Kölner Instituts für Handelsforschung (IfH) der Umsatz allein in Deutschland fast verdreifacht – auf knapp 28 Milliarden Euro.

Wie man dieses Potenzial nutzen kann, um gemeinnützige Zwecke zu unterstützen, haben Tobias Raschke (34) und Cesare Foltin (32), zwei Gründer aus dem Umfeld der TU Dortmund, mit ihrer Geschäftsidee ausgetüftelt: Mittels ihrer Internetplattform *clicks4charity.net* kann jeder helfen, ohne selbst auch nur einen Cent dazu bezahlen zu müssen.

Wer *clicks4charity.net* nutzt, kann aus aktuell mehr als 180 gemeinnützigen Organisationen zunächst diejenige aussuchen, die unterstützt werden soll. Die Auswahl reicht dabei von den ganz Großen wie *Aktion Deutschland hilft* und *Amnesty International* über *Ingenieure ohne Grenzen* bis zu kleinen Spezialvereinen wie *Tierhilfe Nord-Griechenland*. Dann geht es zum gewünschten Onlineshop. Von *Amazon* bis *Zalando* sind derzeit rund 1500 Shops auf *clicks4charity.net* wählbar. Einkaufen kann man dort

dann wie immer – mit dem Unterschied, dass ein kleiner Geldbetrag dem ausgewählten guten Zweck zugutekommt.

»Durch Charity-Shopping können Kaufen und Helfen unter einen Hut gebracht werden«, sagt Tobias Raschke. Das Prinzip ist einfach: Die Shops zahlen pro getätigtem Kauf an jede Website, über die sie vom jeweiligen Kunden angeklickt wurden, eine Provision in Höhe von durchschnittlich vier bis fünf Prozent des Einkaufswertes. Die Kundschaft merkt davon nichts. Bei *clicks4charity* werden dann 80 Prozent dieses Vermittlerbonus an den ausgewählten guten Zweck ausgeschüttet. Auch wenn so pro Einkauf oft nur ein paar Euros zusammenkommen, summieren sich diese Beträge: Alleine in Deutschland könnten bis zu 100 Millionen zusätzliche Einnahmen für Hilfsorganisationen generiert werden, wenn nur zehn Prozent des Online-Umsatzes über Charity-Shopping getätigt würde.

Nicht nur Privatpersonen, sondern auch Unternehmen können *clicks4charity* nutzen. Ihnen bieten Tobias Raschke und Cesare Foltin spezielle Landing-Pages an, auf denen sie sich für die Unterstützung eines sozialen Projektes entscheiden können. »Das ist gerade für kleine und mittelständische Unternehmen reizvoll, die keine Riesensummen spenden können, sich aber trotzdem zusammen mit ihren Beschäftigten und ihrer Kundschaft engagieren möchten«, erläutert Cesare Foltin, der an der TU Dortmund Informatik studiert hat.

Die Idee zum Charity Shopping stammt ursprünglich aus einem studentischen Projekt. Aber erst als der Politologe Tobias Raschke im Jahr 2009 bei einem Gründerseminar am Technologiezentrum Dortmund auf den Informatiker Cesare Foltin traf, nahm



Tobias Raschke und Cesare Foltin lernten sich bei einem Gründerseminar in Dortmund kennen.

das Projekt unternehmerische Gestalt an. Mit ihrem Businessplan nahmen die beiden an verschiedenen Wettbewerben teil. Beim Dortmunder Gründungswettbewerb *start2grow* belegten sie 2010 den vierten Platz. 2011 wurden sie für das *Innovationslabor* ausgewählt. In dieser Maßnahme werden von der TU Dortmund, der Stadt Dortmund und von drei Technologiezentren pro Jahr acht bis zwölf herausragende, technik- und wissensbasierte Ideen aus der Region in der Frühphase weiterentwickelt und nach der Gründung gezielt unterstützt. Die Aktivitäten im *Innovationslabor* brachten *clicks4charity* viel Know-how und gute Kontakte. Einer von ihnen war besonders wichtig: Es entstand eine Verbindung zu einer Stiftung, die finanziell maßgeblich bei der Gründung der GmbH half und die Jungunternehmer bis heute unterstützt.

Im Team kümmert sich Cesare Foltin um alle technischen Fragen und entwickelt die Website weiter. Tobias Raschke arbeitet kontinuierlich daran, das Angebot zu erweitern. Wesentliche Ziele sind, noch mehr Unternehmen für das Projekt zu gewinnen und Charity-Shopping bei allen Internetnutzerinnen und Internetnutzern bekannt zu machen. Weihnachten ist dafür ein guter Zeitpunkt. Selten passen Konsum und der Wunsch, etwas Gutes zu tun, so gut zusammen. Mit Charity-Shopping könnte beides auch für den Rest des Jahres zum Normalfall werden.

Claudia Pejas



Aktuell beteiligen sich an *clicks4charity.net* mehr als 180 gemeinnützige Organisationen und rund 1.500 Onlineshops.

www.clicks4charity.net
www.das-innovationslabor.de



Studieren an der TU Dortmund

Preiswert leben in einer aufstrebenden Metropole

Praxisnahes Studium

Interdisziplinarität

Attraktive Campusuniversität

Großes Freizeitangebot

business **liebt** Erfolgsgeschichten

Seit 75 Jahren bringt Polyurethan den Menschen mehr Fortschritt und Lebensqualität. Mit diesem außergewöhnlichen Werkstoff bietet BASF seinen Partnern in allen wichtigen Industriebereichen eine beeindruckende Vielzahl von intelligenten Produktlösungen – von der Automobilproduktion bis zum Hausbau. Wenn schon ein einziger Werkstoff so unglaublich viele Erfolge feiert, dann ist das Chemie, die verbindet. Von BASF.



POLYURETHAN

**Polyurethan.
Seit 75 Jahren unschlagbar.**

 **BASF**
The Chemical Company

