

# mun-do

## Gesundheit



### Der heimliche Reformier

Der geistige Vater des Gesundheitsfonds möchte die Finanzierung der gesetzlichen Krankenkassen optimieren

Seite 22

### Die cerebrale Störung

Wenn Kinder Farben, Formen und Gesichter nicht erkennen können, liegt die Ursache dafür im Hirn

Seite 28

### Die Natur als Vorbild

Dortmunder Forscher orientieren sich an der Natur, um neue Wirkstoffe für die Medizin zu finden

Seite 40





Liebe Leserin, lieber Leser,

Das Thema Gesundheit beschäftigt unsere Wissenschaftler auf vielfältige Weise. So ist es Oliver Kayser gelungen, den in der Cannabis-Pflanze enthaltenen Wirkstoff THC kostengünstig und mit wenig Aufwand im Labor herzustellen. Vielen Patienten könnte dieser Wirkstoff bei chronischen Schmerzen und Krämpfen helfen. Im Kampf gegen schwere Krankheiten liefert die Natur häufig gute Vorbilder. Um ihnen auf die Spur zu kommen, analysiert Herbert Waldmann die Strukturen und den Aufbau einzelner bioaktiver Naturstoffe auf Gemeinsamkeiten. Michael Spitteller dagegen erforscht die Naturstoffe, die von sogenannten Endophyten, also kleinen Pilzen, die unterhalb der Oberfläche von Pflanzen sitzen, produziert werden. Er fand dabei Mikroorganismen, die möglicherweise Wirkstoffe gegen schwere Krankheiten herstellen können. Mathias Christmann geht mittels Retrosynthese gedanklich den Weg vom fertigen Naturstoff zurück zu einfachen Ausgangsverbindungen. Dabei entdeckte er eine Möglichkeit, die Anti-Tumor-Verbindung Englerin A aus dem Öl der Katzenminze zu synthetisieren. Sven Rahmann wiederum sucht nach den Proteinen, die für bestimmte genetische Erbkrankheiten verantwortlich sind. Dazu programmiert er intelligente Algorithmen, die zum Beispiel bei der Suche nach dem Gencode für Ohrmuschelfehlbildungen helfen. Um Fehlleistungen des Gehirns geht es bei der Forschung von Renate Walthes. Sie untersucht die cerebrale Seheinträchtigung von Kindern, die bewirkt, dass diese Farben, Formen oder Gesichter nicht oder anders wahrnehmen. Die Verbesserung von Analyse- und Alarmsystemen für Intensivstationen steht im Mittelpunkt von Roland Frieds Arbeit. Gemeinsam mit Informatikern und Medizinern entwickelt er Möglichkeiten, die bestehenden Systeme zu verfeinern und dadurch die Anzahl der Fehlalarme zu reduzieren. Sebastian Wibbeling nimmt alles, was im Krankenhaus rund um den Patienten herum passiert, organisatorisch und logistisch unter die Lupe. Er möchte die Prozesse im Krankenhaus optimieren, ohne dass die Versorgungsqualität für den Patienten leidet. Um Optimierung geht es auch Wolfram E. Richter, dem geistigen Vater des Gesundheitsfonds. Er möchte die Finanzierung der gesetzlichen Krankenkassen reformieren.

Dear Reader,

Health issues occupy our scientists on many different levels. Oliver Kayser, for example, has discovered a way to easily and cost-effectively produce THC, the active agent of cannabis, in the lab. This substance could alleviate many patients' chronic pain and cramping. Nature is often a rich source of techniques for combating severe diseases. To track them down, Herbert Waldmann looks for commonalities in the structures of natural bioactive substances. Michael Spitteller, by contrast, investigates the substances produced by endophytes, small fungi that live within plants. He has found micro-organisms that may be able to produce active agents to treat serious diseases. Mathias Christmann uses retrosynthesis to mentally retrace the formation of natural substances from an initial set of basic ingredients. In the process, he discovered a new way to synthesize Englerin A, an anti-tumor agent, from catnip oil. Sven Rahmann, by contrast, hunts for proteins that cause certain genetic diseases. He programs intelligent algorithms to identify the genetic code for, say, congenital deformities of the outer ear. Renate Walthes's work addresses errors that originate in the brain. She investigates cerebral visual impairments that prevent children from perceiving colors, shapes or faces properly or at all. Roland Fried focuses on improving analytical and alarm systems for intensive care units. He works with doctors and computer scientists to develop ways to refine the existing systems and reduce the number of false alarms. Sebastian Wibbeling scrutinizes every aspect of patient-related logistics and administration in hospitals. He aims to optimize hospital processes without adversely affecting the quality of patient care. Another optimizer is Wolfram E. Richter, the intellectual father of Germany's health care fund. He would like to reform how statutory health insurance carriers are financed.

Angelika Willers, Chefredakteurin

Ole Lühnemann, Referatsleiter

## Der Spezialist für Innenausbau

- ☑ Wand-Systeme
- ☑ Boden-Systeme
- ☑ Decken-Systeme
- ☑ Versetzbare Trennwände
- ☑ Glas- und Metallbau
- ☑ Holz-Innenausbau
- ☑ Tür-Elemente

Jaeger Ausbau  
GmbH + Co KG Dortmund  
Alter Hellweg 128  
44379 Dortmund  
Telefon: (0231) 96 32 75 – 0

mit Standorten in: Dortmund + Aachen + Berlin + Bonn +  
Dresden + Hamburg + Hannover + Köln + Krefeld + Leipzig + Lennestadt +  
München + Paderborn + Rostock + Wölfersheim + Würzburg + Zwickau

Ideen sichtbar machen.

Jaeger Ausbau



[www.jaeger-ausbau.de](http://www.jaeger-ausbau.de)



### Impressum

**mundo** – das Magazin der Technischen Universität Dortmund **Herausgeber** Referat Hochschulkommunikation **Chefredaktion** Angelika Willers **Kontakt** Angelika Willers, Tel. (0231) 755-5449, Mail: [redaktion.mundo@tu-dortmund.de](mailto:redaktion.mundo@tu-dortmund.de) **Redaktionelle Mitarbeit** Stephanie Bolsinger, Christian Egbers, Joachim Hecker, Dr. Thomas Isenburg, Ole Lünemann, Katrin Pinetzki, Susanne Riese, Daniela Zeibig **Layout und Bildbearbeitung** Gabriele Scholz **Fotografie** Jürgen Huhn **Bildnachweis** Titelseite: Jürgen Huhn, S.16-17, 19, 21, 46-47, 49: Klinikum Dortmund, S.57, Manuel Grieb, S.82: WDR/Gehle **Redaktioneller Beirat** Professoren Torsten Bertram, Uwe Clausen, Andreas Hoffjan, Walter Krämer, Holger Wormer, Metin Tolun, Elisabeth Wacker, Peter Walzel **Druck** Koffler + Kurz Medienmanagement GmbH, Dortmund **Anzeigen** Public Verlagsgesellschaft und Anzeigenagentur mbH, Bingen ([www.publicverlag.com](http://www.publicverlag.com)) **Grafische Konzeption** grimmdesign, Düsseldorf **Erscheinungsweise** zwei Mal jährlich

# In dieser Ausgabe

## Nachrichten

Werbung im Vergleich: Der Cowboy und der Ingenieur/Bremsen die IT-Branche: Burnout und Erschöpfung/Nimmt Fahrt auf: EffizienzCluster LogistikRuhr an der TU Dortmund/Kommunikation: DFG fördert Netzwerk an der TU/ Senat der DFG: 20 Millionen Euro für Sonderforschungsbereiche  
**Seite 6**

## Titelthema: Gesundheit

**Mit dem Cannabis-Wirkstoff gegen Schmerzen**  
 Oliver Kayser ist es gelungen, THC mit Hilfe von Mikroorganismen im Labor herzustellen  
**Seite 10**

**Logistik für den Patienten**  
 Dortmunder Forscher optimieren Krankenhäuser  
**Seite 16**

**Der heimliche Reformier**  
 Wolfram F. Richter ist der geistige Vater des Gesundheitsfonds  
**Seite 22**

**Ich sehe was, was du nicht siehst ...**  
 Kinder mit cerebraler Sehbeeinträchtigung nehmen die Welt anders wahr  
**Seite 28**

**A-T-C-G: die Weltsprache mit vier Buchstaben**  
 Sven Rahmann sucht gemeinsam mit Medizinern und Biologen die Ursache seltener Krankheiten  
**Seite 34**

**Die Natur als Vorbild**  
 Dortmunder Professoren erforschen Naturstoffe für die Medizin  
**Seite 40**

**Alarmierende Algorithmen**  
 Roland Fried will Alarmsysteme auf der Intensivstation verbessern  
**Seite 46**

## Wissen schafft Praxis

### Natur und Technik

**Pendeln zum Arbeitsplatz**  
 Statistiken sind die Basis für die analytische Auswertung  
**Seite 52**

**Ein einfaches Prinzip**  
 Forschung an Rotationsverdrängern, eine Dortmunder Spezialität  
**Seite 56**

### Kultur, Gesellschaft und Bildung

**Wenn Ämter ausgrenzen**  
 Abgestempelt? Viele Menschen haben ihre Schwierigkeiten bei der Kommunikation mit Behörden  
**Seite 60**

**Medienselebstkritik– eine Frage der Verantwortung**  
 Das Forschungsprojekt MediaAct beschäftigt sich mit den verschiedenen Formen der Medienselebstkontrolle  
**Seite 66**

## mundorama

### Campus und Köpfe

**Herr des Verfahrens**  
 Andrzej Górak trennt Moleküle und baut Fabriken  
**Seite 72**

Neuberufungen  
**Seite 76**

Ehrungen und Preise  
**Seite 79**

### Wissenschaft für Kinder

Ein Eiswürfel an der Angel  
**Seite 82**



Autowerbung im Vergleich

[A]

### Werbung im Vergleich: Der Cowboy und der Ingenieur

Woher kommen die Unterschiede in der Werbung, warum setzen die Amerikaner mehr auf das Herz, während sich die deutschen Autofirmen eher an den Kopf des Kunden richten? Dr. Bettina Temath von der TU Dortmund wollte genau das herausfinden und untersuchte insgesamt 762 deutsche und amerikanische Automobilanzeigen der Jahrgänge 1980/1981 und 2005/2006. Dabei stellte sie vor allem fest, dass die Globalisierung auch in der Autobranche eine gewichtige Rolle spielt. Im Zentrum der Untersuchungen, die Temath für ihre Doktorarbeit an der Dortmunder Amerikanistik führte, stand die Frage, inwiefern die Automobilwerbungen kulturelle Diskurse der jeweiligen Länder aufnehmen, rekonstruieren und »um-erzählen«. »Amerikanische Anzeigen reproduzieren beispielsweise Automobilitätskonzepte, die sich in vielerlei Hinsicht an einer zum Mythos gewordenen Pionierzeit orientieren, in der die Siedler die Grenze zwischen Zivilisation und Wildnis immer weiter nach Westen vorantrieben. Sie betonen häufig Größe, Kraft und Geländegängigkeit und stellen das Auto inmitten unberührter Natur dar. Der Autofahrer wird so selbst zum Pionier und Eroberer«, so Temath weiter. In deutschen Anzeigen ist das Bild ein anderes. Hier werden selbst Geländewagen stets auf der Straße abgebildet. Auch steht in Deutschland der Maschinencharakter des Wagens an erster Stelle, was sich gut aus der Namensgebung deutscher Fahrzeuge ableiten lässt, so Temath. Während amerikanisch Automarken ihre Wagen nach wilden Tieren, Indianern und Entdeckern benennen, werden die meisten deutschen Autos nüchterner benannt.

Damit wird der Wagen, der oft in einer sterilen Studio- oder Asphaltkulisse präsentiert wird, als technisch-wissenschaftliche Attraktion inszeniert, die der Fahrer kühl kontrolliert.

**Kontakt:** Dr. Bettina Temath, Mail: [bettina.temath@tu-dortmund.de](mailto:bettina.temath@tu-dortmund.de)

### Car Advertising: Cowboys vs. Engineers

Grasslands stretch as far as the eye can see. On the horizon, snowcapped mountains glint in the setting sun. In the foreground, a cowboy leans casually against a pickup and proudly surveys his horses on the pasture. A scene out of a Western? No. It's a typical U.S. car advertisement from the 1980s. Contemporary German car advertising was completely different; it focused on engineers and highlighted functionality, progress and economy. But where do these differences come from? Why do American carmakers speak to our emotions, but German ones appeal to our rational minds? American studies scholar Dr. Bettina Temath from TU Dortmund wanted to find out. By analyzing 762 German and U.S. car ads from 1980/81 and 2005/06, she found that globalization played a significant role in the automotive industry, too. The research, conducted for Temath's dissertation in the American Studies section in Dortmund, focused on whether and to what extent car commercials absorb, reconstruct and »retell« German and American cultural discourses. »American ads, for example, project an image of the car that harkens back to mythologized pioneering days – a time when settlers pushed the frontier between civilization and wilderness ever farther to the west. They tend to emphasize size, power and all-terrain driving, and show the car in



Burnout und Erschöpfung

[B]

a pristine wilderness. The driver is presented as a pioneer and a conqueror«, explains Temath. Not so German ads. They always depict the cars on streets – even with off-road vehicles. Also, Germans tend to put technology first, as you can see from the car names. American models are named after explorers, wild animals or Native Americans. Most German cars, by contrast, have sober names." The car, often photographed against a sterile studio background or on glistening asphalt, is presented as a technological attraction to be coolly controlled by the driver. While both »advertising worlds« were quite distinct in the early 1980s – German sobriety vs. American emotionality – Temath has seen a growing convergence of advertising styles in 2005/2006. »Dominance, aggression and patriotism still play a much larger role in American ads«, she notes. »However, the aesthetics of car styling, freedom, excitement and individuality tend to predominate in many recent German and American ads.«

**Contact:** Dr. Bettina Temath, Mail: [bettina.temath@tu-dortmund.de](mailto:bettina.temath@tu-dortmund.de)

[A]

### Bremsen die IT-Branche: Burnout und Erschöpfung

In Kooperation mit verschiedenen Freelancer-Börsen hat die TU Dortmund herausgefunden, dass Burnout und psychische Erschöpfung der dort Beschäftigten die Branche hemmen. In einer Online-Befragung sind die Forscher der Frage nachgegangen, was denn die Faktoren der Arbeit sind, die zu psychischen Problemen führen. Erstaunlicherweise sind dies nicht die langen Arbeitszeiten; vielmehr liegt es in der Art der Aufgaben sowie im Verhältnis zu Kollegen oder Kunden und – besonders



EffizienzCluster LogistikRuhr [C]

bei den Freelancern – in der mangelnden Trennung von Arbeit und Privatleben. Die Rangfolge der Belastungsfaktoren, die zu psychischen Problemen und Burnout führen können, ergibt sich aus der Befragung: schlecht zu bewältigende Aufgaben, sinnlose Aufgaben, kaum Wertschätzung durch Vorgesetzte und/oder Kunden, nicht nachvollziehbar strukturierte Aufgaben, Ergebnisdruck, geringe Austauschmöglichkeiten mit Kollegen, unangemessene Vergütung, keine regelmäßigen Pausen, Zeitdruck sowie keine zeitliche Trennung zwischen Arbeit und Privatleben. Die TU Dortmund hat auf die Befragungsergebnisse reagiert und ein Konzept für ein Burnout-Präventionszentrum entwickelt. Erste Pilotnetzwerke werden derzeit im Münsterland sowie im Ruhrgebiet und im Rheinland aufgebaut. (Infos unter [www.burnon-zentrum.de](http://www.burnon-zentrum.de))

**Contact:** Dr. Rüdiger Klatt, Mail: [ruediger.klatt@tu-dortmund.de](mailto:ruediger.klatt@tu-dortmund.de)

### Slowing the IT Industry: Burnout and Exhaustion

IT industry workers are in rude health – at least according to health insurers' health reports. TU Dortmund decided to verify this claim with an online survey conducted in cooperation with various freelancer marketplaces. The data seems to show that "presenteeism" is rampant. In other words, IT workers stay under the health insurers' radar because they continue working even when they are sick. Respondents are still reporting significant health problems, though – primarily musculoskeletal problems and psychological ailments. In the survey, researchers looked at what work factors were causing the psychological problems. Surprisingly, it wasn't the long working hours. In-

stead, respondents cited the type of work, relationships with co-workers or customers and – particularly for freelancers – the inability to separate work from their personal lives. The survey also shows that freelancers engage in much more disease prevention. Corporate prevention programs tend to ignore them entirely, though – the onus is completely on them. As such, they seem to desire suitable assistance more often than employees. TU Dortmund responded to the findings by developing a blueprint for a burnout prevention center. It is currently setting up pilot networks in Münsterland, the Ruhr region, and Rhineland. (Go to [www.burnon-zentrum.de](http://www.burnon-zentrum.de) for details and contact information)

**Contact:** Dr. Rüdiger Klatt, Mail: [ruediger.klatt@tu-dortmund.de](mailto:ruediger.klatt@tu-dortmund.de)

[B]

### Nimmt Fahrt auf: EffizienzCluster LogistikRuhr

Die Freude war groß am Lehrstuhl für Verkehrssysteme und -logistik (VSL) der TU Dortmund: Prof. Uwe Clausen leistete am 29. September die finale Unterschrift zur Kooperationsvereinbarung des 3,6-Millionen-Euro-Projekts *Effizienz in logistischen Anlagen (ELA)* und sichert seinem Lehrstuhl Fördergelder in Höhe von rund einer Million Euro für die kommenden drei Jahre. Mit ihm freuten sich namhafte Projektpartner aus der Industrie über den offiziellen Start des Projektes. Dazu zählen die Deutsche Bahn AG, die Elektroniksystem- und Logistik-GmbH, die Logwin Solutions Deutschland GmbH, die Nobab GmbH sowie die Kühne + Nagel (AG & Co.) KG. Das Projekt ist Teil des *EffizienzClusters LogistikRuhr*, der sich im Rahmen des Spitzenclusterwettbewerbs des Bundesministeriums für Bildung und For-

schung durchsetzen konnte. Der Cluster vereint die Kompetenzen von über 100 Unternehmen sowie 18 Forschungs- und Bildungseinrichtungen und wird von den Landesregierungen NRW und Hessen begleitet. Mit dem Projekt ELA trägt der VSL mit seinen Partnern maßgeblich zum Erfolg des Clusters bei. Das Ziel besteht darin, die Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit logistischer Anlagen (Umschlaganlagen, Distributionszentren und Produktionsstandorte) sowie übergeordneter Transportnetze bzw. Etiketten zu steigern. Im Mittelpunkt steht die Herausforderung, den Ressourcenverbrauch bei steigender Individualität im Sinne von Mobilität und Warenversorgung zu reduzieren. Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. **Kontakt:** Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Mail: [uwe.clausen@tu-dortmund.de](mailto:uwe.clausen@tu-dortmund.de)

### Picks up Speed: EfficiencyCluster LogistikRuhr

Corks are popping at the Chair of Transportation Systems and Logistics (TSL): Prof. Uwe Clausen has officially signed the cooperation agreement for *Efficiency in Logistics Facilities (ELF)*, a EUR 3.6 million project that will supply approx. EUR 1 million in funding to the Chair for the next three years. The official launch should also delight the project's big-name cooperation partners. They include Deutsche Bahn AG, Elektroniksystem- und Logistik-GmbH, Logwin Solutions Deutschland GmbH, Nobab GmbH, and Kühne + Nagel (AG & Co.) KG. The project is part of *EffizienzCluster LogistikRuhr*, a logistics cluster that won a competition held by the German Federal Ministry of Education and Research. It pools the capabilities of over 100 companies and 18 research and educational insti-



Kommunikation im Netz

[D]

tutions, and is supported by the state governments of Hesse and North Rhine-Westphalia. Through the ELF project, TSL and its partners will help make the cluster a resounding success. Their goal: to improve the efficiency and competitiveness of logistics facilities (cargo handling facilities, distribution centers and production sites) and the transport networks and chains to which they belong. They will focus on reducing resources consumed by travelling and delivering goods despite the widespread personalization of products, services and behavior. The project is being funded by the German Federal Ministry of Education and Research, im Bundesministerium für Bildung und Forschung. **Contact:** Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Mail: uwe.clausen@tu-dortmund.de.

[C]

### Internet-Kommunikation: DFG fördert Netzwerk an der TU

Im Internet und speziell in den sozialen Netzwerken des Web 2.0 wie *facebook*, *meinVZ* oder *myspace* haben sich neue Formen der Kommunikation entwickelt. Im Rahmen des wissenschaftlichen Netzwerks *Empirische Erforschung internetbasierter Kommunikation* entwickeln 15 Forscherinnen und Forscher aus elf verschiedenen Forschungseinrichtungen und Hochschulen neue Methoden, um den sprachlichen Phänomenen bei der Kommunikation im Netz auf den Grund zu gehen. Gefördert wird das Projekt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Dr. Michael Beißwenger vom Institut für Deutsche Sprache und Literatur der Technischen Universität Dortmund ist Koordinator und Sprecher des Netzwerkes. Die Arbeit im Netzwerk ist multidisziplinär:

Denn sie bündelt Fachwissen aus germanistischer Sprachwissenschaft, Korpus- und Computerlinguistik, Informatik und Psychologie, um Vorschläge für Standards zur Aufbereitung von Sprachdaten aus der deutschsprachigen internetbasierten Kommunikation zu erarbeiten und Methoden und Werkzeuge für deren computergestützte Analyse zu entwickeln. Aufgrund des digitalen Formats sind Datensammlungen zunächst zwar einfach zu erheben, für die Auswertung bedarf es allerdings besonderer Methoden. Es fehlen bisher Standards und Analysekatgorien, um die sprachlichen und interaktionalen Besonderheiten in den neuen Kommunikationsformen richtig zu erfassen. Zudem müssen existierende Verfahren zur automatischen Aufbereitung und Verarbeitung von Sprachdaten, die häufig nur für standardsprachliche Schrifttexte entwickelt wurden, an die sprachlichen Besonderheiten des Internets angepasst werden. Beteiligt sind neben der Technischen Universität Dortmund und der FH Dortmund auch die Ruhr-Universität Bochum, die RWTH Aachen, die Humboldt-Universität zu Berlin, die Universitäten Augsburg, Hamburg, Münster und Osnabrück, die TU Darmstadt sowie das Fraunhofer Institut für Experimentelle Software Engineering (IESE) in Kaiserslautern.

**Kontakt:** Dr. Michael Beißwenger; Mail: michael.beisswenger@tu-dortmund.de

### Internet Communication: DFG funds Network at the TU

The internet is spawning new forms of communication – especially on Web 2.0 social networks such as Facebook or MySpace. Now, 15 researchers from eleven universities and research institutions are developing special tech-

niques to research these new linguistic phenomena in a scientific network entitled *Empirical Research of Internet-Based Communication*. The project has received funding from the German Research Foundation (DFG). The network's coordinator and chairman is Dr. Michael Beißwenger from the Institute for German Language and Literature at Technische Universität Dortmund. The network is interdisciplinary. It pulls together expertise from psychology, computer science, and corpus, computer and conventional linguistics to work up recommendations for preparing linguistic data from German internet-based communication and develop tools and methods for computer-aided analysis of the data. Being digital, the data is initially easy to collect, but cannot be analyzed without specially developed methods. There are no standards or analytical categories for accurately capturing the unique linguistic and interational features of new communication channels such as e-mail, instant messaging, chatrooms, Twitter, blogs, Skype, or discussions in forums, wikis and online communities. Moreover, most of the current methods for automatically preparing and processing language data were originally developed for standard written texts; they have to be adapted to the internet's unique language environment. This is the mission of the 15 researchers in the *Empirical Research of Internet-Based Communication* network.

**Contact:** Dr. Michael Beißwenger; Mail: michael.beisswenger@tu-dortmund.de

[D]

# Senat der DFG bewilligt drei Sonderforschungsbereiche

## 20 Millionen Euro für Großforschungsprojekte an der TU Dortmund

**E**in ganz neuer Sonderforschungsbereich (SFB) und zwei bestehende, die weiter gefördert werden – das ist die äußerst erfolgreiche Bilanz der Technischen Universität Dortmund bei der aktuellen Bewilligungsrunde der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). »Damit werden in den nächsten vier Jahren für die TU Dortmund insgesamt 20 Millionen Euro zusätzliche Forschungsgelder zur Verfügung stehen«, so Rektorin Prof. Ursula Gather. »Das ist ein Riesenerfolg, der unsere Profildomänen nachhaltig stärkt.« Der neue Sonderforschungsbereich *Verfügbarkeit von Information durch Analyse unter Ressourcenbeschränkung* (SFB 876) wird durch die Fakultät für Informatik koordiniert. Zusätzlich werden der SFB 708 und der SFB/Transregio 10 (beide Fakultät Maschinenbau) für weitere vier Jahre durch die DFG gefördert – ein Beleg für die hohe Qualität der Forschung in diesen Projekten. Insgesamt ist die TU Dortmund jetzt Sprecherhochschule von vier Sonderforschungsbereichen und einem SFB/Transregio.

**Ziel des Sonderforschungsbereichs *Verfügbarkeit von Information durch Analyse unter Ressourcenbeschränkung* (SFB 876)** ist es, aus immer größeren Datenmengen Informationen zu gewinnen – und zwar zeitnah, ohne großen Energiebedarf und direkt vor Ort. Hierzu arbeiten die Fakultäten Informatik, Statistik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau und Physik mit zwei Lehrstühlen der Universität Duisburg-Essen sowie dem Dortmunder Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften (ISAS) und der Dortmunder Firma *B&S Analytik* zusammen. Prof. Katharina Morik, Inhaberin des Lehrstuhls für Künstliche In-



Die Freude steht ihnen ins Gesicht geschrieben: Prof. Wolfgang Tillmann, Prorektor Prof. Metin Tolan, Prof. Katharina Morik, Prof. Peter Marwedel, Prof. Wolfgang Rhode, Dr. Michael Marré und Prof. A. Erman Tekkaya

telligenz der TU Dortmund, koordiniert als Sprecherin die 12 Einzelprojekte des neuen Sonderforschungsbereichs, in denen 19 Professorinnen und Professoren und etwa 60 wissenschaftliche Mitarbeiter arbeiten. Die DFG fördert den SFB 876 zunächst für vier Jahre mit circa sieben Millionen Euro.

**Die Oberflächenbeschichtung von Umformwerkzeugen steht im Mittelpunkt des Sonderforschungsbereichs *3D-Surface Engineering für Werkzeugsysteme der Blechformteilefertigung* (SFB 708)**, der jetzt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft für weitere vier Jahre mit 7,8 Millionen Euro gefördert wird. Durch die Beschichtung sollen Umformwerkzeuge vor Verschleiß geschützt werden, denn die Bearbeitung beispielsweise von höherfesten Blechen stellt hohe Anforderungen an die Werkzeuge. Koordiniert wird der Sonderforschungsbereich durch den Sprecher Prof. Wolfgang Tillmann vom

Lehrstuhl für Werkstofftechnologie der Technischen Universität Dortmund.

**Der Sonderforschungsbereich *Integration von Umformen, Trennen und Fügen für die flexible Fertigung von leichten Tragwerkstrukturen* (SFB/TR 10)** ist ein Großforschungsprojekt, an dem neben der TU Dortmund die TU München und das Karlsruher Institut für Technologie beteiligt sind. Seit 2003 forschen Wissenschaftler an den drei Hochschulen an der Gestaltung von integrierten Prozessketten für die Fertigung leichter Tragwerkstrukturen. In Dortmund laufen die Fäden der Einzelprojekte zusammen, Sprecher des Forschungsprojektes ist Prof. A. Erman Tekkaya vom Institut für Umformtechnik und Leichtbau. Die dritte Förderperiode wird jetzt durch die DFG mit ca. 9 Millionen Euro bis 2014 gefördert. Rund 5 Millionen Euro davon stehen für Forschungsarbeiten an der Technischen Universität zur Verfügung.



# Mit dem Cannabis-Wirkstoff

Oliver Kayser ist es gelungen, THC mit Hilfe von Mikroorganismen im Labor herzustellen



gegen Schmerzen

Laut Gesundheitsberichterstattung des Bundes ist Cannabis zwar nach wie vor die in Deutschland am häufigsten gebrauchte und illegal gehandelte Droge. Dabei hat das Rauschmittel mittlerweile noch einen ganz anderen Anwendungsbereich: So ist Cannabis beispielsweise heute für die Medizin von großer Bedeutung. Denn aus der Hanfpflanze kann Tetrahydrocannabinol (THC) gewonnen werden, und dieses THC könnte in der Behandlung von Schmerzpatienten vielseitig eingesetzt werden. Aber nicht um »high« zu werden oder vom Alltagsstress abzuschalten, sondern um kontrolliert Krämpfe und Schmerzen bei bestimmten Krankheitsbildern wie Krebs und Multipler Sklerose zu lindern oder um das ständige Erbrechen nach einer aggressiven Chemotherapie zu unterbinden.

Eine Lösung für dieses Problem hat jetzt womöglich Prof. Oliver Kayser vom Lehrstuhl Technische Biochemie gefunden. Ihm ist es als weltweit Erstem in seinem Labor gelungen, THC unabhängig von der Pflanze in Mikroorganismen zu synthetisieren. Dieser als »heterologe Biosynthese« bezeichnete Vorgang könnte die THC-Gewinnung in Zukunft wirtschaftlicher und vergleichsweise unaufwändig machen – und vor allem die Preise deutlich senken. »Ein Kilo THC wird ungefähr 2.500 Euro kosten«, schätzt Kayser. Zum Vergleich: Heute muss für ein Kilogramm medizinisches THC etwa 50.000 Euro bezahlt werden. Außerdem könnte durch eine derartige Herstellungsweise die flächendeckende Versorgung von Schmerzpatienten einst gewährleistet werden.

#### THC hat sich für Schmerzpatienten noch nicht durchgesetzt

Seit langem wird bereits Morphin, ein Hauptbestandteil des Opiums, als eines der stärksten bekannten, natürlichen Schmerzmittel genutzt. Die Versorgung von Schmerzpatienten mit THC hat sich in Deutschland allerdings noch nicht durchgesetzt und ist daher problema-

#### abstract

The active ingredient in cannabis, tetrahydrocannabinol (THC), could help many patients manage their chronic pain and cramps. In Germany, however, the Narcotics Act tightly restricts cannabis cultivation and the utilization of its active ingredient. To prevent abuse, Germany only permits THC to be extracted from industrial hemp and not from the cannabis plant itself. Industrial hemp contains so little THC, however, that it can hardly serve this need. Professor Oliver Kayser from TU Dortmund's Laboratory for Technical Biochemistry may soon be able to solve this problem. He has successfully produced THC in his laboratory using micro-organisms. Kayser began by finding the two genes that powered most of the THC biosynthesis in the plant. Next, he isolated these genes and inserted them in bacteria. After several trials, they managed to independently produce THC. Known as heterologous biosynthesis, this process should make THC production more efficient and cost-effective and prevent legal conflicts in the future.



Im Labor werden Bakterien gezüchtet, die THC produzieren.



tischer. Gerade weil THC einen Großteil zur berauschenden Wirkung von Cannabis beisteuert, darf es hier nur unter strengen Auflagen für die medizinische Anwendung gewonnen und verschrieben werden. Um Missbrauch vorzubeugen, kann daher hier nur Faserhanf legal angebaut werden. Dieser enthält aber nur 0,2 Prozent THC und ist dadurch mit einem entsprechend aufwändigen Produktionsprozess verbunden. Gerade einmal 20 Kilogramm THC können so pro Jahr produziert werden, der medizinische Bedarf liegt jedoch bei über einer Tonne. Bisher verbot das Betäubungsmittelgesetz den Anbau gänzlich, dabei könnte man aus der Cannabis-Pflanze selbst weit mehr von dem Wirkstoff gewinnen.

An einer alternativen Lösung forscht Kayser schon lange. Angefangen hat alles in den Niederlanden. Dort war Oliver Kayser Professor für Biosynthese von Naturstoffen an der Universität Groningen. »Die Cannabis-Pflanze stand häufig im Mittelpunkt unserer Forschungen«, erklärt Kayser. In den Niederlanden ist der Anbau von Cannabis zwar auch illegal, aber in geringer Stückzahl dennoch geduldet. Er habe aber eigentlich zunächst nicht gezielt nach einer Möglichkeit gesucht, THC effizienter herzustellen, sagt der Wissenschaftler. »Ursprünglich wollten wir nur den Mechanismus aufklären, der hinter der THC-Biosynthese in der Hanfpflanze steckt.« Als der schließlich bekannt war, wuchs daraus die Idee zur heterologen Biosynthese des Cannabis-Wirkstoffs, zur Biosynthese in fremdem Milieu, außerhalb der Pflanze. Um dies zu bewerkstelligen, mussten Kayser und sein Team sich zu Nutze machen, was er bereits alles über die THC-Produktion in der Pflanze wusste. Egal ob beim Menschen, bei Tieren oder bei der Pflanze: Die Information, welche Stoffe ein Organismus produzieren kann, ist auf unserem Erbgut, in unserer DNA, festgelegt und zwar verteilt auf einzelne Abschnitte, die Gene. »Neben der Herstellung der biosynthetischen Vorstufen von THC sind in der Pflanze zwei wichtige Gene an der Biosynthe-

se beteiligt«, weiß Kayser. Eines davon war bereits bekannt, das andere musste Oliver Kayser erst noch identifizieren. Schließlich isolierte er die beiden Gene, schleuste sie in Bakterien ein und versuchte so, die Biosynthesekette der Pflanze im Mikroorganismus nachzubauen. Im Trial-and-Error-Verfahren probierte er aus, wie man die Gene kombinieren musste, um am Ende THC dabei herauszubekommen. Als Kayser im Frühjahr 2010 dem Ruf an die Technische Universität folgte, nahm er seine Forschungen mit nach Dortmund. Hier gelang ihm schließlich der Durchbruch: Seine Bakterien produzierten tatsächlich selbstständig THC.

2011 ändert sich das  
Betäubungsmittelgesetz

Parallel zu Kaysers Forschung hat sich auch die Politik Gedanken zur medizinischen Anwendung von THC gemacht. Im August dieses Jahres beschloss schließlich die Koalition aus Union und FDP eine Änderung des Betäubungsmittelgesetzes. Ab dem Jahr 2011 soll Cannabis von der sogenannten Anlage 1 der Betäubungsmittelverordnung in die Anlage 3 rutschen. Während Anlage 1 den Anbau und die medizinische Nutzung von Cannabis weitestgehend unterbindet, ist in Anlage 3 dann der kontrollierte Anbau in Deutschland noch erlaubt, und cannabishaltige Medikamente dürfen bei bestimmten Krankheitsbildern leichter von Ärzten verschrieben werden. Als Droge bleibt Cannabis weiterhin verboten, Schwerstkranken soll mit dem Betäubungsmittel in Zukunft aber geholfen werden. Für die THC-Biosynthese sieht es dadurch aber plötzlich scheinbar düster aus. Macht diese Gesetzesänderung nun Oliver Kaysers Forschung überflüssig, wenn die Hanfpflanze legal angebaut werden darf? Der Forscher sieht das locker. Kann der Wirkstoff unabhängig von der Pflanze hergestellt werden, erübrigt sich der Anbau wieder und bietet keine Möglichkeiten mehr zum Missbrauch. Außerdem hat das von Kayser synthetisierte



Es wird noch eine Weile dauern, bis das durch Biosynthese hergestellte THC beim Patienten angekommen.

## Technologiezentrum CARTEC in LIPPSTADT

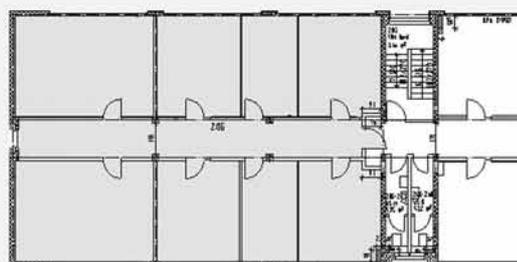
### Ihr Startbüro:

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



### Ihre Expansion:

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



### Ihre Adresse:

Erwitter Str. 105, 59557 Lippstadt

Weitere Infos: CARTEC GmbH

Tel.: 02941/270-102, [www.cartec.de](http://www.cartec.de), [info@cartec.de](mailto:info@cartec.de)

## Zur Person

Prof. Dr. Oliver Kayser übernahm im Sommersemester 2010 den Lehrstuhl für Technische Biochemie an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen. Mehr zu seiner Person in der Rubrik Neuberufene auf Seite 76  
 Kontakt: [oliver.kayser@bci.tu-dortmund.de](mailto:oliver.kayser@bci.tu-dortmund.de)

THC auch noch andere Vorteile. »Im Extrakt der Cannabis-Pflanze vermengen sich viele verschiedene Stoffe miteinander, wir können THC mittels Biosynthese als Reinstoff herstellen«, erklärt Kayser. Dadurch können zum Beispiel unerwünschte Nebenwirkungen ausgehebelt werden. Außerdem bieten sich durch reines THC auch andere Möglichkeiten zur Aufnahme in den Körper. Krebspatienten beispielsweise haben nach einer Chemotherapie häufig mit permanentem Brechreiz zu kämpfen. Für solche Patienten wäre es hilfreich, wenn sie ein Medikament nicht schlucken müssten. »Man könnte hier über andere Applikationsformen wie etwa Inhalieren nachdenken«, so Kayser. Überflüssig ist sein neuer Syntheseweg also in keinster Weise.

Bis das durch Biosynthese in Bakterien hergestellte THC aber tatsächlich an den Patienten gebracht werden kann, wird es noch einige Zeit dauern. Fünf oder sechs Jahre, wenn alles gut geht, schätzt Oliver Kayser. »Zur Zeit können wir nur Spuren von THC auf diese Weise produzieren«, erklärt der Forscher. Damit die heterologe THC-Biosynthese den Anforderungen der Wirtschaft gerecht wird, muss sie noch weiter optimiert werden. Dabei sind vor allem die Eigenschaften der Bakterienzelle von großer Bedeutung, denn die unterscheiden sich nun einmal grundlegend von denen der pflanzlichen Zelle. Wenn Kayser herausfinden kann, welche Rahmenbedingungen in der Zelle die THC-Synthese am besten unterstützen, dann können die Bakterien in Zukunft vielleicht auch mehr von dem Wirkstoff produzieren. Störende Faktoren dagegen, die die THC-Ausbeute mindern könnten, müssen ausgeschaltet werden. Dieser Prozess der Optimierung ist in Wissenschaft und Technik nichts Neues. Die erste Dampfmaschine etwa hatte zu Beginn nur einen Wirkungsgrad von unter einem Prozent. Mittlerweile bringt sie, nach langer Zeit der For-

schung und Weiterentwicklung, weit höhere Leistungen.

Damit das in Zukunft auch für Kaysers Biosynthese gilt, hat der Biochemiker sich fachkundige Unterstützung geholt. In Teamarbeit sollen die Mikroorganismen fit gemacht werden, um größere Mengen THC zu produzieren. Von Seiten der TU Dortmund hilft der Lehrstuhl Biotechnik von Prof. Andreas Schmid mit, um auf Kaysers Grundlage die verfahrenstechnische Entwicklung zum Industrieprodukt zu vollziehen. Das Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie in Halle steht den Forschern für die virtuelle Analyse der Enzyme, die die Biosynthese beeinflussen, mit Rat und Tat zur Seite, ebenso wie die Firma *THC Pharm*. Gefördert wird das neue Verbundprojekt, das seit dem 1. September dieses Jahres läuft, zudem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU). Seine Pflanzen will Kayser weiterhin aus den Niederlanden beziehen, auch wenn er mittlerweile hier die Erlaubnis bekommen könnte, sie anzubauen. Er hatte jedoch dort gute Erfahrungen mit dem kontrollierten Anbau der Firma *Bedrocan* gemacht. Auf lange Sicht würde Kayser das Projekt gerne an einen Industriepartner abgeben, damit der kommerziellen Umsetzung nichts mehr im Wege steht. Bis dahin wird die Cannabis-Pflanze Oliver Kayser wohl noch eine ganze Weile beschäftigen. Auf ihren Einsatz will er aber nicht verzichten, da viele Biosynthesewege zu den mehr als 100 Cannabinoiden noch unbekannt sind und die Regulation der Biosynthese eine weitere wissenschaftliche Herausforderung darstellt. Bei der Dampfmaschine hat es übrigens etwa zwei bis drei Jahrhunderte gedauert, bis sie ihre maximale Effektivität erreicht hatte. Da darf sich die THC-Biosynthese ruhig noch etwas Zeit gönnen.

Daniela Zeibig



# Logistik für den Patienten

Dortmunder Forscher optimieren Krankenhäuser



Wenn das Wort Logistik fällt, denken die meisten an große Lager, an perfekt aufeinander abgestimmte Liefer- und Produktionsketten, an rollende Trucks auf den Autobahnen. Doch seit einigen Jahren sorgt der Gesetzgeber dafür, dass Logistik auch in einem Bereich mehr und mehr in den Fokus rückt, in dem sie bislang eher ein stiefmütterliches Dasein geführt hat: im Krankenhaus.

-----

**Auch Krankenhäuser  
müssen immer mehr sparen**

-----

2005 trat das zweite Fallpauschalengesetz (FPG) in Kraft. Es markiert im Kern den Übergang von der Belegungs- zur fallbezogenen Vergütung im Krankenhausbereich. Bis dahin galt das belegte Krankenhausbett als Maß aller Dinge bei der Berechnung von Leistungen, weitestgehend unabhängig davon, welches Krankheitsbild der Patient aufwies. Jetzt berechnen die Krankenhäuser pauschal auf Basis des individuellen Krankheitsbildes, und da in Zeiten immer knapper werdender Mittel auch Krankenhäuser immer mehr sparen müssen, wird natürlich der Ruf nach der Offenlegung von Einsparungspotenzialen immer lauter. »Hier kommt der Logistiker ins Spiel«, sagt Prof. Uwe Clausen, Inhaber des Lehrstuhls für Verkehrssysteme und Logistik, »wir nehmen alles, was im Krankenhaus mit den Patienten passiert, organisatorisch und logistisch unter die Lupe«. Vor rund drei Jahren gründete er am von ihm geleiteten Dortmunder Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) hierzu eigens eine Abteilung *Health Care Logistics*.

Dr. Sebastian Wibbeling ist der Leiter dieser Abteilung. Er und sein Team beraten neben Partnern aus der Pharma- und Pflegebranche auch Krankenhäuser. Ihr Ziel: die kosten- und zeitoptimierte Gestaltung sämtlicher Prozesse im Krankenhaus, ohne dass die Versorgungsqualität für die Patienten darunter leidet. Denn auch wenn Sebastian Wibbeling von der Wertschöpfungskette Krankenhaus spricht,

kommt es auch dem Logistiker grundsätzlich auf die optimale Gesundung des Patienten an.

Doch lassen sich logistische Systemlösungen, die bei industriellen Produktions- oder Lieferketten angewendet werden, auf Prozesse im Krankenhaus übertragen? Wibbeling bejaht diese Frage eindeutig: »Patienten müssen von der Station in den OP bewegt werden und mit Essen, Verbandszeug und Medikamenten versorgt werden, die Stationen müssen diese Materialien vorhalten.« Logistisch betrachtet sind diese Ströme durchaus mit Prozessen beispielsweise in großen Produktionsketten vergleichbar, wo Lagerhaltung, Materialbereitstellung, Produktion und Abtransport der Waren optimal aufeinander abgestimmt werden müssen.

Doch während in der Industrie die logistische Organisation, Steuerung, Abwicklung und Kontrolle des gesamten Material- und Informationsflusses eine Selbstverständlichkeit sind, betreten die Experten vom Fraunhofer-Institut für Krankenhäuser und Kliniken häufig noch Neuland.

-----

**Ein nicht benutzter OP kostet das  
Krankenhaus 15 bis 20 Euro pro Minute**

-----

Mit einem einfachen Beispiel erklärt Sebastian Wibbeling, wie Logistik dazu beitragen kann, ein Krankenhaus wirtschaftlicher zu machen: »Patienten und Ärzte sind im OP, die Schwestern stehen bereit, aber das spezielle medizinische Gerät, das für die Operation benötigt wird, befindet sich noch auf dem Weg. Pro Minute Wartezeit kostet dieser nicht benutzte OP das Krankenhaus 15 bis 20 Euro.«

Um Krankenhäuser aus logistischer Sicht zu optimieren betrachten die Fachleute vom IML zunächst die im Haus vorhandenen Daten zum Beispiel zu Patienten oder aus Warenwirtschaftssystemen. Dann kommt die Detailarbeit. Durch Gespräche mit Pflegern, Schwestern, Ärzten und Patienten, aber auch durch die genaue Beo-



## Zur Person

Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling studierte Maschinenbau an der TU Dortmund mit dem Schwerpunkt Technische Betriebsführung. Seit Mai 2000 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) in der Abteilung Unternehmensplanung und absolvierte dort im Jahr 2005 seine Promotion. Seit 2007 leitet Sebastian Wibbeling die Abteilung Health Care Logistics des Fraunhofer IML. Seine Aufgabenschwerpunkte liegen in den Bereichen Prozessgestaltung, Lagerplanung, Bestandsmanagement und Health Care Logistics. Kontakt: Sebastian.Wibbeling@iml.fraunhofer.de



Durch einige Änderungen im System und durch optimierte Einzelschritte lässt sich das Gesamtsystem Krankenhaus erheblich wirtschaftlicher gestalten.

bachtung des alltäglichen Geschehens nehmen die Experten die nichtmedizinischen Prozesse sehr genau unter die Lupe, sie werden aufgenommen und visualisiert. Dies ermöglicht es allen Beteiligten, eine Gesamtsicht auf diese Prozesse zu bekommen. Da die Logistik einzelne Prozessbestandteile immer aus der Gesamtschau betrachtet, lassen sich so Vorschläge erarbeiten, wie durch kleine und größere Änderungen im System und durch die Optimierung des Ineinandergreifens von Einzelschritten das Gesamtsystem Krankenhaus erheblich wirtschaftlicher gestaltet werden kann. Modellprojekt für die Abteilung *Health Care Logistics* des IML

ist die Kooperation mit dem Klinikum Dortmund. Nach einer ausführlichen Analyse, die einen umfangreichen Handlungsbedarf für das gesamte Logistiksystem ermittelt hat, entwickelte ein Projektteam ein maßgeschneidertes Logistikkonzept für das Krankenhaus. Im Mittelpunkt steht ein zentraler Leitstand, für den das Projektteam das Lastenheft entwickelte. Besetzt mit bis zu drei Mitarbeitern steuert dieser softwaregestützt den gesamten Patientenbegleitdienst inklusive des Transports von Sterilgut und medizinischen Sachgütern, der Bettenaufbereitung oder des Reinigungsdienstes. Mittels PDA – kompakten tragbaren Compu-

tern – kommuniziert der Leitstand mit den Mitarbeitern.

Doch auch in alltäglichen Arbeitsabläufen entdecken die Dortmunder Logistiker Optimierungspotenzial. Wibbeling nennt ein Beispiel: »Im Regelfall ist die Stationsleitung für das Lager zuständig. Rein aus Erfahrung sorgt sie immer dafür, dass viel da ist, damit im Zweifelsfall immer genug da ist.« Rund ein Viertel der Bestände auf den Stationen, so schätzt der Logistiker, ist in den Lägern überflüssig. Durch ein optimiertes – im Idealfall computergestütztes – Warenwirtschaftssystem könnten hier massiv Kosten gespart werden. Ein weiterer



Die TU Dortmund unterstützt ihre Studierenden, Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftler und Alumni bei Erfindungen und Unternehmensgründungen:

- Lehr- und Weiterbildungsangebote
- Erfindungs- und Gründungsberatung
- Begleitung in Erfinder- und Gründungswettbewerben
- Suche nach Finanzierung und Förderung
- Kostengünstige Starterbüros in Technologie- und Gründungszentren der Region

Unverbindliches Beratungsgespräch vereinbaren unter 0231/ 755-4783, [transfer@tu-dortmund.de](mailto:transfer@tu-dortmund.de) oder [Online-Anmeldeformular](#)



[www.g-dur-online.de](http://www.g-dur-online.de) | [www.patente-gruendungen.de](http://www.patente-gruendungen.de) | [www.kultur-unternehmen-dortmund.de](http://www.kultur-unternehmen-dortmund.de)



Das Zentrum für Weiterbildung (ZfW), eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der TU Dortmund, differenziert sich in die beiden Schwerpunkte Management/ Dienstleistung und Forschung. Es unterscheidet sich von anderen hochschulischen Weiterbildungszentren durch zwei am ZfW angesiedelte Lehrstühle.

Das Zentrum für Weiterbildung (ZfW) koordiniert und bündelt die Weiterbildungs-Aktivitäten der Technischen Universität Dortmund und führt jährlich ca. 200 Veranstaltungen durch. Pro Jahr verzeichnet das ZfW mehrere tausend Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

[www.zfw.tu-dortmund.de](http://www.zfw.tu-dortmund.de)

Tel. 0231/755-2164  
Fax: 0231/755-2982  
E-Mail: [zfw@post.tu-dortmund.de](mailto:zfw@post.tu-dortmund.de)

#### Eine Auswahl aktueller Veranstaltungen:

##### Zertifikatsstudien

- Management und Partizipation
- Mediation und Konfliktmanagement
- Managing Gender & Diversity
- Kreatives Team Coaching

##### Zertifikatsstudien im Rahmen der Dortmunder Akademie für Pädagogische Führungskräfte (DAPF)

- Systematische Unterrichtsentwicklung in Sekundarstufen und Berufskollegs
- Maßgeschneiderte Zertifikatsangebote für Ministerien, Städte, Schulträger und weitere bildungsnahe Einrichtungen

##### Einzelseminare

- Fortbildung für Lehrerinnen und Lehrer
- Innerbetriebliche Weiterbildung

Neben Zertifikatsstudien und Einzelseminaren führt das ZfW auch Großveranstaltungen, wie z.B. den regelmäßigen DAPF Kongress und „Unterstützte Kommunikation“, durch.

Darüber hinaus bietet das ZfW interessierten Unternehmen, Verbänden, und anderen Institutionen die Durchführung maßgeschneiderter, auf die Belange der jeweiligen Einrichtung präzise abgestimmter Weiterbildungen in unterschiedlicher Veranstaltungsform an.



Nach den Vorstellungen der Dortmunder Logistiker hat das lange Warten in Krankenhausfluren bald ein Ende.

positiver Effekt: Die Stationsleitung, die ja wesentlich wichtigere Aufgaben im Klinikbetrieb zu meistern hat, wird stark entlastet. »Der Trend im Krankenhausbetrieb geht dahin«, so Sebastian Wibbeling, »durch den Einsatz von Versorgungsassistenten – ein völlig neuer Berufsstand – Personalressourcen bei den höher qualifizierten und damit auch höher bezahlten Pflegekräften freizusetzen.« Diese übernehmen dann wiederum Tätigkeiten von den Ärzten.

Die Kooperation zwischen den Logistikern vom Fraunhofer-Institut und dem Klinikum Dortmund war so erfolgreich, dass sie auch bei der Planung des neuen *Zentralen Operations- und Funktionszentrums* am Dortmunder Klinikum Mitte (*ZOPF DO*) fortgesetzt wurde. Obwohl die Logistiker erst zu einem sehr späten Zeitpunkt in das Projekt integriert wurden, konnten sie in einigen Bereichen die Baupläne unter logistischen Gesichtspunkten optimieren. So sorgten sie zum Beispiel dafür, dass Sterilgüter im *ZOPF DO* in Zukunft dezentral in der

Nähe der Benutzung und in der richtigen Menge gelagert werden können. Von allen diesen großen und kleinen Optimierungen bekommt der Patient nur wenig mit, denn eine reibungslose Logistik spürt er nicht, er wird optimal versorgt. Für die Zukunft hat sich jedoch der Wissenschaftler Sebastian Wibbeling ein Projekt vorgenommen, dessen Auswirkungen der Patient auf jeden Fall zu spüren bekommt: die Wartezeiten bei Untersuchungen in Funktionsbereichen wie der Radiologie oder der Endoskopie zu optimieren. »Auch hier wollen wir Logistiker dafür sorgen, dass der richtige Patient zum richtigen Zeitpunkt beim richtigen »Empfänger« ankommt.« Das lange Warten in öden Krankenhausfluren wird also ein Ende haben, zumindest wenn die Dortmunder Logistik-Profis ein Wörtchen mitzureden haben.

Ole Lünemann

### abstract

Before Germany enacted a new law on setting flat rates for diagnosis-related groups, a filled bed was the measure of all things for hospital billing. Today, hospitals charge a flat rate for every patient assigned to a diagnosis-related group. Shrinking health care budgets are pushing them to cut costs – and identify potential savings. The Health Care Logistics Department at the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics in Dortmund is scrutinizing every aspect of patient-related logistics and administration in hospitals. Its goal: to trim unnecessary costs from all hospital processes without adversely affecting the quality of patient care.



# Der heimliche Reformier

## Wolfram F. Richter ist der geistige Vater des Gesundheitsfonds

Im September 2005 hatte Prof. Wolfram F. Richter, Volkswirt und Finanzwissenschaftler an der TU Dortmund, eine Idee: Er glaubte zu wissen, wie man die Finanzierung der Gesundheit reformieren müsse. Er schrieb seine Gedanken auf und schickte ein paar E-Mails nach Berlin. Eine Reaktion erhielt er nicht, doch neun Monate später beschloss die Große Koalition in Berlin, den Gesundheitsfonds einzuführen – nach Richters Vorlage. Ein Gespräch über den erstaunlichen Weg einer gar nicht so revolutionären Idee.

**mando:** Wie kamen Sie als Finanzwissenschaftler dazu, sich mit der Gesundheitsreform herumzuschlagen?

**Richter:** Der Auslöser war meine Arbeit im Wissenschaftlichen Beirat beim Bundesministerium der Finanzen. 2004 verabschiedete der Beirat ein Gutachten zur gesetzlichen Krankenversicherung (GKV), in dem er – wie auch schon zuvor eine Fraktion der Rürup-Kommission – für die Einführung der Pauschalprämie plädierte, also für einen festen, vom Einkommen unabhängigen Beitrag. Der Beirat verspricht sich von einer solchen Finanzierungsreform positive Wirkungen für den Wettbewerb der Krankenkassen um Mitglieder. Der Haken einer solchen Reform ist allerdings, dass sie sich politisch wohl nur durchsetzen lässt, wenn es für die finanziellen Verlierer der Reform einen Sozialausgleich gibt. Dummerweise fiel nun der Beiratsvorschlag in eine Zeit, als sich CDU/CSU als Steuersenkungsparteien zu profilieren begannen. Zwar war die Union unter Angela Merkel grundsätzlich für die Pauschalprämie, aber ein steuerfinanzierter Sozialausgleich passte nicht in die Wahlkampfstrategie von 2005. Vor diesem Hintergrund fing ich an darüber nachzudenken, wie man die positiven Wettbewerbswirkungen

der Pauschalprämie auch ohne einen milliardenschweren Sozialausgleich realisieren kann. Das Ergebnis der Überlegungen war der Gesundheitsfonds: Die Finanzierung bleibt solidarisch, jeder zahlt also wie gehabt einen gewissen Prozentsatz seines Lohns, allerdings nicht mehr direkt an die Krankenkassen, sondern an einen Fonds, und dieser zahlt stellvertretend für die Versicherten risikoadjustierte Pauschalprämien an die Kassen. Wenn die Pauschalprämien nicht reichen, um die Ausgaben zu decken, müssen die Kassen von ihren Mitgliedern Zusatzbeiträge erheben.

Ist die Idee denn so revolutionär?

Nicht wirklich. In den USA experimentiert man schon seit langem mit steuerfinanzierten Bildungsgutscheinen. Auch im Bildungsbereich steht man vor der Aufgabe, eine solidarische Finanzierung mit einem funktionierenden Wettbewerb der Bildungseinrichtungen zu verbinden. Den Gesundheitsfonds kann man als den Versuch verstehen, die bekannte Idee der steuerfinanzierten Bildungsgutscheine auf die GKV zu übertragen.

Was ist an dem Vorwurf dran, der Gesundheitsfonds sei bürokratisch?

Faktisch ist der Fonds nur ein Computerprogramm, das Zahlungsströme transformiert. Der in der Öffentlichkeit oft erhobene Bürokratieworwurf ist absurd. Das Bundesversicherungsamt beschäftigt insgesamt 24 Mitarbeiter, um den Fonds zu managen.

Und was ändert sich dann überhaupt?

Die Qualität des Wettbewerbs. Früher konkurrierten die Krankenkassen über unterschiedliche Beitragsprozentsätze, heute konkurrieren sie über unter-

### Zur Person

Als Beamter ist Prof. Dr. Wolfram F. Richter privat versichert, dennoch ist er kein Verteidiger der Privatversicherung. Er findet sie vielmehr reformbedürftig und hat seine Ideen dazu bereits per E-Mail an Angela Merkel geschickt – beim letzten Mal hat dieser Weg schließlich auch funktioniert. Der Inhaber des Lehrstuhls Volkswirtschaftslehre (Öffentliche Finanzen) habilitierte sich nach seinem Mathematikstudium in Karlsruhe in Volkswirtschaftslehre. Er forscht und lehrt seit 1981 in Dortmund und blieb der TU seitdem trotz Rufen nach Graz, München und Köln treu. Er gehört seit 1994 dem Wissenschaftlichen Beirat beim Bundesfinanzministerium an und ist Fellow der European Economic Association. Kontakt: wolfram.richter@tu-dortmund.de

schiedliche Zusatzbeiträge von zum Beispiel acht Euro. Der Wettbewerb über Zusatzbeiträge in absoluten Euro-Beträgen ist schärfer als der über Prozentsätze. Zusätzlich musste der Versicherte früher, wenn er zu einer billigeren Kasse wechselte, die Ersparnis mit seinem Arbeitgeber teilen. Wenn der Versicherte heute zu einer Kasse ohne Zusatzbeitrag wechselt, profitiert er dagegen alleine. Das veranlasst ihn, stärker als früher über den Nutzen von freiwilligen Kassenleistungen nachzudenken. Es erhöht zudem seine Wechselbereitschaft und zwingt die Kassen, stärker über Kosten sparende Innovationen in der Gesundheitsversorgung nachzudenken.

**Brauchen wir die denn? Sagen uns die Politiker nicht, dass Deutschland das beste Gesundheitssystem der Welt hat?**

Das deutsche Gesundheitssystem ist vor allem teuer und wenig effizient. Stellt man die Kosten ins Verhältnis zum medizinischen Nutzen, schneidet Deutschland überhaupt nicht gut

ab. Wir leisten uns zum Beispiel in der ambulanten Versorgung mit den Krankenhäusern und den niedergelassenen Fachärzten doppelte Versorgungsstrukturen. Zudem gibt es im Krankenhausbereich nach internationalen Maßstäben enorme Überkapazitäten. Während etwa ein Land wie Schweden in der Akutversorgung mit 2,1 Betten pro 1.000 Einwohner auskommt, hält Deutschland 5,7 Betten vor. Arzneimittel sind, wie noch jüngst in den Medien berichtet wurde, in Deutschland im Schnitt 50 bis 100 Prozent teurer als in anderen europäischen Ländern. Die Krankenkassen und privaten Versicherungen kümmern sich in Deutschland zu wenig um kostengünstige Versorgungsstrukturen. Im Ausland konkurrieren die Versicherungen dagegen stark mit gemanagten Versorgungsstrukturen. Man nennt das »managed care«. »Managed care« spielt in Deutschland bisher keine nennenswerte Rolle, und das muss sich dringend ändern.

**Wie reagierte die Fachwelt denn auf Ihre Idee?**

Vor der Bundestagswahl 2005 forderten die meisten Ökonomen die Pauschalprämie. Daher stieß ich mit der Fondsidee auf wenig Interesse. Dann kam aber die Bundestagswahl, und die große Koalition hatte ein Problem. Die SPD wollte die Bürgerversicherung, die CDU die Pauschalprämie. Beides erschien unvereinbar. In dieser Situation erkannte ich, dass sich beide Seiten auf die Fondsidee als Kompromiss einigen können müssten. Ich fasste meine Idee auf ein paar Seiten zusammen und schickte das Papier per E-Mail an die Parteisekretäre und an einige weitere Gesundheitspolitiker wie Ulla Schmidt und Karl Lauterbach.

**Und was passierte dann?**

Der einzige, der reagierte, war Volker Kauder, der dankend den Eingang bestätigte. Eine Woche später trug ich die Idee meinen Kollegen im Wissenschaftlichen Beirat beim Bundesfinanzministerium vor. Dort fand sie endlich Beifall, und wir schickten sie als gemeinsame Stellungnahme an den

Das deutsche Gesundheitssystem ist vor allem teuer und wenig effizient.



Finanzminister. Ohne Reaktion. Monate später erzählte Volker Kauder im *Stern* etwas von einem geplanten Gesundheitsfonds. Im Juli 2006 wurde dann der Öffentlichkeit das Eckpunktepapier zur Gesundheitsreform vorgestellt, und die Grundlinien klangen sehr nach mir. Es hatte allerdings niemand je Kontakt zu mir aufgenommen. Später recherchierte der *Spiegel* die Geschichte des Gesundheitsfonds und fand heraus, dass Angela Merkel meinen kurzen Aufsatz irgendwann Ulla Schmidt in die Hand gedrückt hat mit der Empfehlung, das einmal zu prüfen.

**Welche Erfahrung haben Sie seitdem mit den Medien gemacht?**

Meine Erfahrung ist, dass die meisten Journalisten mit dem Thema überfordert sind. Das Gesundheitswesen ist eben sehr komplex. Als der *Spiegel*-Redakteur mich besuchte, dachte ich, er wolle den Gesundheitsfonds endlich verstehen. Er hörte sich meine Ausführungen in aller Ruhe an und machte sich viele Notizen. Im *Spiegel* stand

dann aber nur, dass ich Krawatten mit Schneckenmotiv bevorzuge und sonntags Tatort schaue. Übrigens stimmt nur Letzteres.

**Was hat sich durch den Fonds inzwischen verändert?**

Das Verhalten der Krankenkassen. Früher arbeiteten sie wie gute deutsche Behörden. Sie lebten davon, Kassenbeiträge zu vereinnahmen und nach festen Regeln an die medizinischen Leistungserbringer weiterzuleiten. Wenn man bei ihnen anrief und sich etwa erkundigte, wohin man mit seinen Beschwerden am besten gehen soll, wurde einem gesagt: Das wissen wir nicht, das dürfen wir auch gar nicht sagen. Und alle Kassen boten mehr oder weniger die gleichen Leistungen an. All das beginnt sich zu ändern. Die Kassen haben begriffen, dass sie sich bewegen müssen, wenn sie im Wettbewerb überleben wollen. Sie müssen sich professionalisieren und unternehmerischer handeln. So entwickeln sie mehr und mehr Wahltarife. Sie stellen sich neu auf, kooperie-

ren und fusionieren. Sie entwickeln sich eben zusehends zu Managern von Gesundheit, und das ist gewollt.

**Die Krankenkassen sollen das Gesundheitswesen managen?**

Ja, wer sonst: Berlin kann und soll es nicht. Nach ordnungspolitischem Grundverständnis ist es z.B. keine Frage der Politik, ob sich jeder Versicherte seinen Arzt frei auswählen dürfen soll. Es sollte vielmehr eine Frage des Tarifs sein, den der Versicherte mit seiner Versicherung vereinbart. Die Frage bei der Tarifwahl muss für den Einzelnen lauten: Bestehe ich als Versicherter im Krankheitsfall auf freie Arztwahl und bin ich bereit, die Mehrkosten zu tragen? Oder gehe ich nur zu den Ärzten, die meine Versicherung unter Vertrag hat? Macht man mit der eingeschränkten Arztwahl schlechte Erfahrungen, spricht sich das ja rum. Weil die Versicherungen diese Gefahr sehen, werden sie immer bemüht sein, die besten Ärzte unter Vertrag zu haben. Wir müssen in Deutschland dahin kommen,





### abstract

Dr. Wolfram E. Richter, a full professor in economics and an expert in public finance, is the intellectual father of the "health care fund" that reformed how Germany's statutory health insurance carriers are financed: Plan members still pay a percentage of their income as an insurance premium. In 2009, however, the premiums started going to the health care fund instead of the carriers. The fund pays the carriers lump-sum premiums on behalf of their members. Carriers who cannot cover their costs with the premiums have to charge members an extra premium. This encourages competition among carriers, who are increasingly becoming the nation's health care managers. However, the competitive effect has been dampened due to mistakes in how the fund was implemented. The reform did not go far enough for the health care fund's inventor.

dass Berlin im Markt für Versicherungen nur noch den Ordnungsrahmen festlegt. Allenfalls sollten staatlich berufene Experten festlegen dürfen, welche medizinischen Leistungen durch die Pflichtversicherung abzudecken sind, die jeder in Deutschland Wohnhafte abschließen muss und die dann durch den Gesundheitsfonds finanziert wird. Alle Wünsche, die über das medizinisch Notwendige hinausgehen wie z. B. die freie Arztwahl, sollten die Versicherten mit ihrer Versicherung in Zusatzverträgen eigenverantwortlich vereinbaren müssen.

#### Sind die Reformen der letzten Zeit in Ihrem Sinne gelaufen?

Da muss ich differenziert antworten. Zu der Einführung des Gesundheitsfonds stehe ich weiterhin. Man hat aber das Konzept nur halbherzig umgesetzt und auch Fehler gemacht. Zu der halbherzigen Umsetzung zähle ich etwa den Krankenhausbereich. Der bleibt von der neuen Wettbewerbsdynamik weitgehend verschont. Den Krankenkassen wurde das Recht nicht gewährt, nur mit ausgewählten Kliniken Verträge

abzuschließen. Sie müssen bei jedem Krankenhaus die Behandlungskosten erstatten. Das finde ich nicht richtig. Die Kassen sollten entscheiden dürfen, mit welchen medizinischen Leistungsanbietern sie zu welchen Konditionen zusammenarbeiten. Der Bereich, in dem die Große Koalition Fehler gemacht hat, betrifft Beschränkungen bei der Erhebung von Zusatzbeiträgen. Nach der so genannten Überforderungsklausel dürfen die Zusatzbeiträge, sobald acht Euro pro Monat überschritten werden, nicht mehr als ein Prozent des Einkommens ausmachen. Die Regelung ist zwar gut gemeint, steht aber völlig im Widerspruch zu der wettbewerbsstärkenden Funktion des Gesundheitsfonds. Außerdem hat die Überforderungsklausel einen fatalen Effekt auf Kassen mit ungünstiger Mitgliederstruktur: Wenn so eine Kasse zum Beispiel im ländlichen Raum den Maximal-Zusatzbeitrag von einem Prozent des Einkommens erheben muss, macht das bei vielen Versicherten nur zehn Euro aus. Bei den Besserverdienenden ist das natürlich mehr, und die haben dann einen hohen Anreiz, die Kasse zu wechseln. Aber man kann der Kasse ja nicht ihre ungünstige Mit-



gliederstruktur anlasten. Das war nicht zu Ende gedacht, und das will die neue Regierung unter Gesundheitsminister Philipp Rösler verändern. Ich bin froh, dass Rösler den Fonds vernünftig weiterentwickelt und nicht in Frage stellt. Interessant finde ich, dass Rösler das Wort »Gesundheitsfonds« kaum je erwähnt. Er tut so, als sei er dabei, ihn abzuschaffen. Es klafft eine Diskrepanz zwischen der politischen Rhetorik und dem, was tatsächlich passiert.

**Wenn auch Krankenhäuser dem Wettbewerb unterliegen, bedeutete dies das Ende vieler Krankenhäuser. Glauben Sie, dass das die Situation für die Menschen verbessern würde?**

Ja! Für die frei werdenden Mittel gibt es bessere Verwendungen. Es geht ja nicht darum, den Menschen etwas zu nehmen. Es geht nur darum, die Mittel, die dem Gesundheitssystem zur Verfügung stehen, so zu verwenden, dass sie möglichst viel Nutzen stiften.

**Und wer garantiert dann die Versorgung für die Menschen in ländlichen Regionen?**

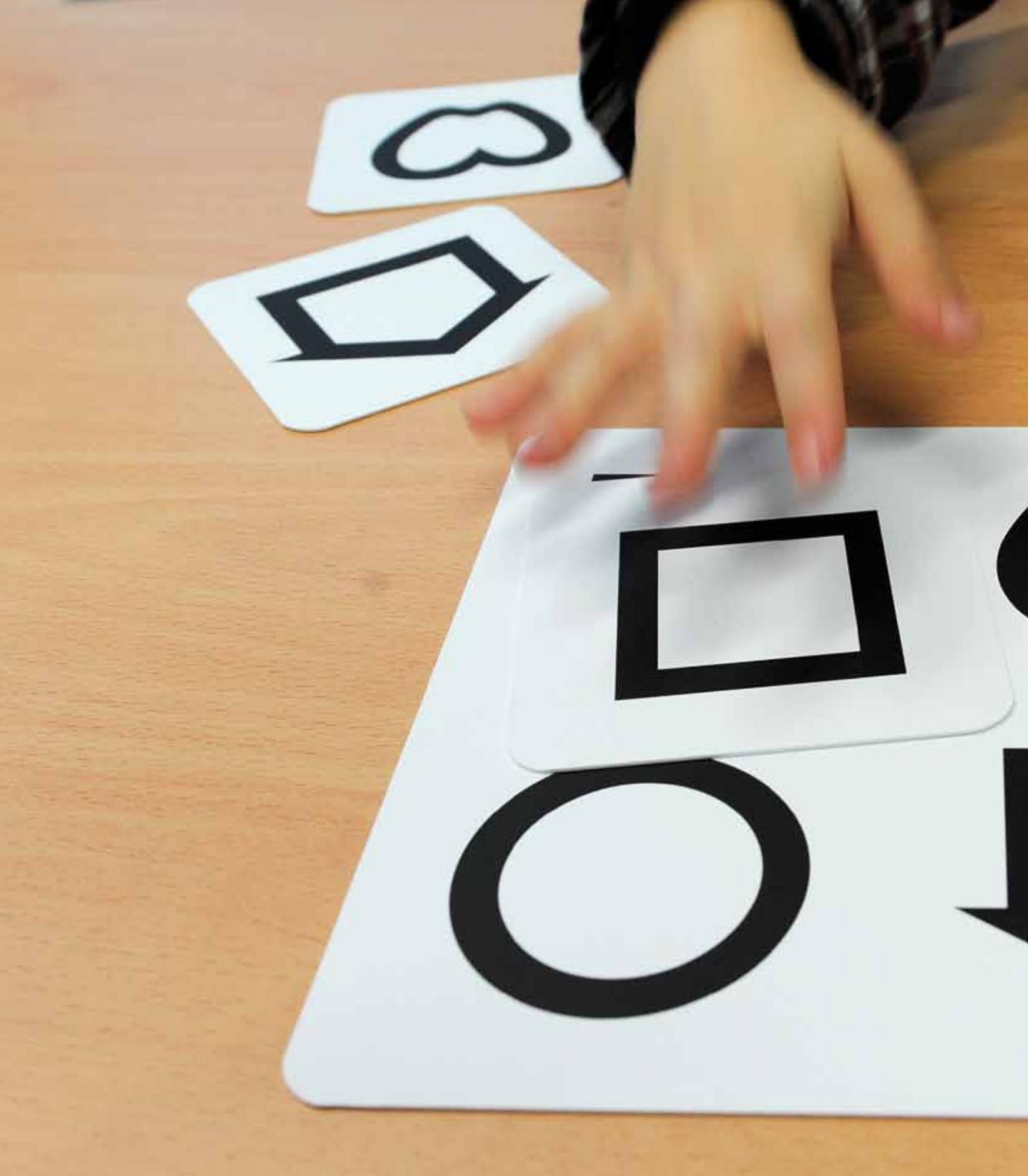
Schon heute gibt es ein Gremium, den so genannten Gemeinsamen Bundesausschuss, in dem Vertreter der Krankenkassen, der Leistungsanbieter und der Politik gemeinsam beschließen, welche Pflichtleistungen durch die GKV abgedeckt sind. Man könnte dieses Gremium beauftragen festzulegen, wie eine Pflichtversorgung im ländlichen Raum auszusehen hat. Welche Abteilungen eines Krankenhauses müssen in welcher Zeit oder in welcher Distanz erreichbar sein? Eine Versicherung sollte dann nur Krankenversicherungen anbieten dürfen, wenn sie ihre Verträge mit Krankenhäusern so geschlossen hat, dass die Erreichbarkeitsvorgaben erfüllt sind.

**Nun existiert der Gesundheitsfonds seit fast zwei Jahren. Wie lautet Ihr Resümee?**

Der Gesundheitsfonds ist besser als sein Ruf. Die Tragik der Großen Koalition war, dass die verbesserten Wettbewerbsanreize nicht so schnell sichtbar wurden. Dass es eine neue Form von Wettbewerb gibt, wurde der Öffentlichkeit ja erst nach der letztjährigen Bun-

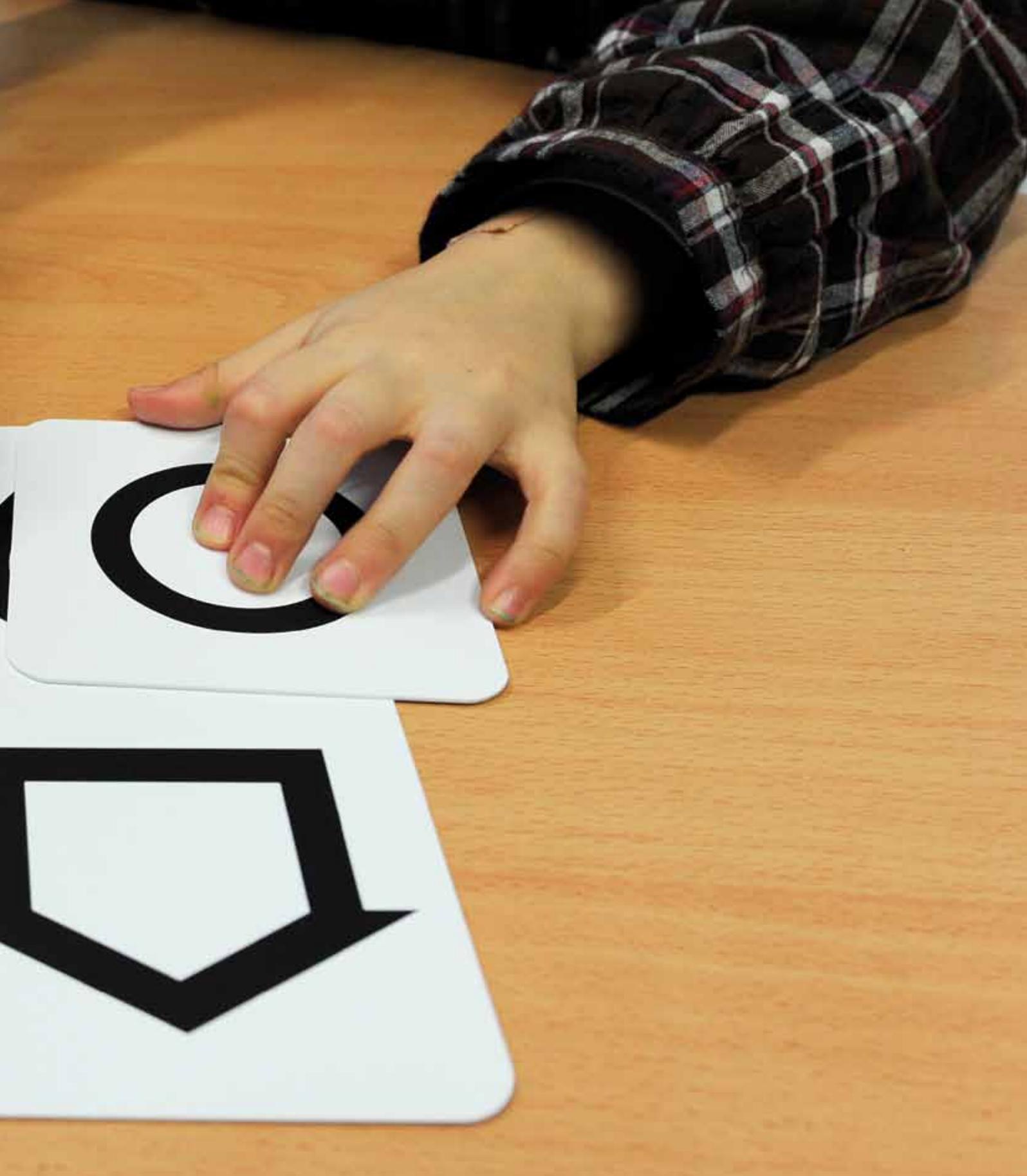
destagswahl bewusst, als erste Kassen vor der Insolvenz standen. Inzwischen lässt sich die verstärkte Wettbewerbsdynamik nachweisen. Die Wanderungsbewegungen zwischen den Krankenkassen haben deutlich zugenommen. Die Menschen beginnen, sich über ihre Krankenkasse und über ihren Versicherungstarif Gedanken zu machen. Die schlechte Presse des Gesundheitsfonds lässt sich auch mit Problemen erklären, die nicht ihm sondern der Politik anzulasten sind. So hat man 2008 zusätzliche Mittel für den Krankenhausbereich und für die Honorierung der Ärzteschaft beschlossen. Ferner hat man 2009 vor dem Hintergrund der Finanzmarktkrise den Beitragssatz zur GKV von 15,5 auf 14,9 Prozent abgesenkt. Jetzt fehlen die Mittel und man lastet das Defizit dem Gesundheitsfonds an.

Interview: Katrin Pinetzki



# Ich sehe was, was du nicht

Kinder mit cerebraler Sehbeeinträchtigung nehmen die Welt anders wahr



siehst...



## Zur Person

Allein unter Medizinern war die Rehabilitationswissenschaftlerin Prof. Dr. Renate Walthes im Jahr 2005, als sie als einzige Pädagogin weltweit zu einem Medizinerworkshop eingeladen wurde. Schließlich war sie lange Zeit die einzige, die sich beim Thema Cerebrale Sehbeeinträchtigung nicht nur für Ursachen und Diagnostik interessierte, sondern auch dafür, wie man betroffenen Kindern helfen kann. Ihrem Engagement ist es zu verdanken, dass die Stuttgarter Heidehof-Stiftung in den kommenden acht Jahren das Kompetenzzentrum finanziert. Renate Walthes wurde über den Zusammenhang von Wahrnehmung und Bewegung in Marburg promoviert, war Akademische Rätin am Institut für Sportwissenschaft der Universität Tübingen und hat an der Forschungsstelle Lebenswelten behinderter Menschen Forschungsprojekte zu den Themen Blindheit, Sehbehinderung und frühe Kindheit durchgeführt. Seit 1997 ist sie Professorin für Rehabilitation und Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung an der Fakultät für Rehabilitationswissenschaften. Sie ist Leiterin des Dortmunder Zentrums Behinderung und Studium (DoBuS) und derzeit Studiendekanin der Fakultät Rehabilitationswissenschaften. Kontakt: [renate.walthes@tu-dortmund.de](mailto:renate.walthes@tu-dortmund.de)

Ich sehe was, was du nicht siehst«, heißt ein beliebtes Kinderspiel. Die traurige Wahrheit hinter diesem Satz erleben Kinder mit cerebraler Sehbeeinträchtigung jeden Tag: Sie sehen die Welt anders als andere. So unvorstellbar anders, dass viele von ihnen als autistisch oder verhaltensauffällig, als Legastheniker oder hyperaktiv gelten. Ein Forschungsprojekt der Rehabilitationswissenschaftlerin Prof. Renate Walthes will Aufklärung leisten – und den Kindern wie ihrer sozialen Umgebung helfen, die Zusammenhänge ihrer Verschiedenheit zu verstehen.

Da ist der fünfjährige Junge, der in Gesichtern nichts lesen kann: Ob jemand wütend oder glücklich schaut, erkennt er nicht. Er sieht die Elemente eines Gesichts getrennt voneinander, und wenn er ein Gesicht zeichnen soll, malt er es manchmal wie Picasso: die Nase oben, den Mund auf der Seite. Da ist die 16-Jährige, die geometrische Figuren nicht erkennen kann. Da ist das Kind, das von einer Linie nur den äußeren Rand sieht – auf Millimeterpapier arbeiten zu müssen, ist für dieses Kind eine Strafarbeit. Da ist das Mädchen, das einem Sprechenden nicht auf den Mund schauen kann, da die vielen schnellen Bewegungen es verrückt machen. Und da ist, im Gegensatz dazu, der Junge, der überhaupt nur gut sehen kann, wenn Dinge sich bewegen. Oder die Achtjährige, die sich in der Schule nicht konzentrieren kann, sobald ihr Sitznachbar auch nur eine Bewegung macht – sie ist nicht in der Lage, solche störenden Reize einfach auszublenden. Ein Junge erkennt überhaupt keine Formen, ein anderer hat starke Probleme, lesen zu lernen, weil die Buchstaben einfach immer ineinander rutschen. All diese Kinder haben eines gemein: Ihr Visus, also ihre Sehschärfe, ist meist völlig in Ordnung. Die klassischen Tests beim Augenarzt würden sie ohne Auffälligkeiten meistern. Wenn sie die Welt anders sehen, ist dafür nicht ihr Auge, sondern ihr Gehirn verantwortlich.

»Cerebrale Sehbeeinträchtigung«, das bedeutet »eine Beeinträchtigung, die vom Gehirn ausgeht«. Schon diese allgemeine Bezeichnung macht deutlich,

wie vielfältig die Störungen sein können. Bei manchen ist ein bestimmter Ort im Hirn geschädigt, bei anderen ein neuronaler Prozess, zum Beispiel die Informationsweitergabe oder die Netzwerkbildung. Betroffen sind besonders häufig Frühgeborene oder Kinder, bei deren Geburt es Probleme mit der Sauerstoffversorgung gab. »Man geht davon aus, dass 60 Prozent der Kinder mit Cerebralparese visuelle Probleme haben können«, sagt Walthes: Kinder also, deren Nerven- und Muskelsystem gestört ist, so dass sie ihre Bewegungen nicht koordinieren können. Einer niederländischen Studie zufolge haben zwischen 30 und 40 Prozent der Kinder an Förderschulen für geistig Behinderte unerkannte Sehprobleme. Erschreckende Zahlen, die Renate Walthes mit einer eigenen Studie an einer Förderschule für Körperbehinderte bestätigen konnte: Sogar mehr als 55 Prozent der Schülerinnen und Schüler von vier Eingangsklassen hatten cerebrally bedingte Sehbeeinträchtigungen, und nur bei wenigen war dies bereits bekannt.

## Internationale Expertinnen und Experten vernetzen sich

So unterschiedlich die Auswirkungen auf das Sehen sind, so unterschiedlich sind auch die Möglichkeiten, den Kindern in der Schule, zu Hause, im Alltag zu helfen. Was hilft wem und wer benötigt welche Unterstützung? Genau da, sagt Prof. Renate Walthes, stehe man noch ziemlich am Anfang. Erst in den vergangenen Jahren haben internationale Expertinnen und Experten begonnen, sich zu dem Thema zu vernetzen. Die letzte wichtige Konferenz zu cerebralen Sehbeeinträchtigungen bei Kindern tagte im September 2010 an der TU Dortmund. Der Grund dafür sind die Arbeiten von Renate Walthes und ihrer finnischen Kollegin Prof. Lea Hyvärinen an der TU Dortmund, die sich mit einem Nachwuchsforschungsprogramm *Low Vision bei Kindern* dem Thema interdisziplinär angenommen haben und es in Deutschland populär machen wollen. Mit ihrem aktuellen, von der Stuttgarter Heidehof-Stiftung geförderten

Forschungsprojekt *Pro-VisioN* leistet Renate Walthes nicht weniger als Grundlagenforschung: Wie funktioniert der Zusammenhang zwischen Sehen, Wahrnehmen und Lernen? Dafür baut die Rehabilitationswissenschaftlerin gemeinsam mit Kollegen aus anderen Disziplinen ein Kompetenzzentrum auf, das derzeit seine Räume im Dortmunder Technologiepark bezieht. In den nächsten Jahren werden die Mitarbeiterinnen in Kooperation mit Fachleuten aus der Medizin und Neuropsychologie regelmäßig Kinder und Jugendliche mit Lern- und Verhaltensproblemen auf cerebral bedingte Sehbeeinträchtigungen untersuchen.

Es gibt ein Wort, das Renate Walthes in Zusammenhang mit ihrer Forschung nicht gerne hört: Das Wort »Erkrankung«. Kinder mit cerebralen Sehbeeinträchtigungen sind nicht krank, sondern sie sehen anders. »Wenn Kinder in Zukunft statt »Autismus« das Etikett »cere-

brale Sehbeeinträchtigung« angehängt bekommen, haben wir nur das eine durch das andere ersetzt. Ich möchte aber das Verhalten der Kinder verstehen lernen, um sie besser unterstützen zu können«, sagt Walthes. Mit diesem Ansatz ist ihr Forschungsprojekt bislang einzigartig.

Der Versuch, die Wahrnehmungsweise der Kinder nachzuvollziehen, ist vor allem aus einem Grund sehr wichtig: Kinder halten ihr Sehen für normal, wie wir alle. Sie können ihren Eltern und Lehrern daher auch nicht beschreiben, was bei ihnen anders läuft. Wenn ihnen im Alltag Schwierigkeiten begegnen, die sie mit ihren visuellen Wahrnehmungsbedingungen eigentlich nicht meistern können, entwickeln sie Strategien, es eben doch zu schaffen. »Diese Strategien zeigen uns die Flexibilität des Gehirns und sind wirklich hoch faszinierend. Wir müssen sie verstehen lernen«, sagt Walthes.

Die Strategien der Kinder sind ebenso vielfältig wie die Formen der visuellen Wahrnehmung: Das Kind, das keine Gesichter erkennen kann, merkt sich seine Mitmenschen stattdessen anhand ihrer Schuhe – die wechseln nicht so häufig wie die Kleidung. Die 16-Jährige, die geometrische Figuren nicht erkennen kann, zeichnet sie mit dem Finger nach – und plötzlich taucht für sie das Bild wie aus einem Nebel auf. Das Mädchen, das von schnellen Bewegungen irritiert ist, schaut Personen beim Sprechen nicht auf den Mund oder nimmt Gegenstände und Text nah heran, um nicht durch Hintergrundbewegungen irritiert zu werden. Der Junge, der nur bewegte Dinge wahrnehmen kann, setzt sich selbst in Bewegung. Und das Kind, das Formen nicht erkennt, merkt sich Gegenstände anhand ihrer Farben. All das, so Walthes, laufe völlig unbewusst ab und es sei die flexible Adaption des Verhaltens an die jeweiligen Wahrnehmungsbedingungen. Auch Eltern finden

60 Prozent der Kinder mit Cerebralparese können visuelle Probleme haben: So können einige beispielsweise Gesichter nicht erkennen.

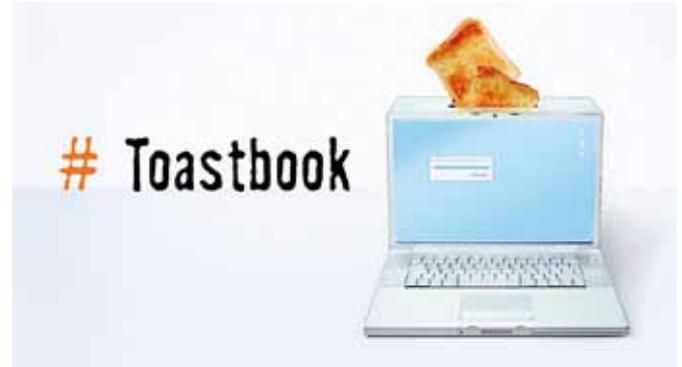


## Jede Idee verdient eine Chance!

Wer auf dem Weg zum eigenen Unternehmen Unterstützung braucht, der ist beim Gründungswettbewerb start2grow 2011 genau richtig. Die Teilnahme ist kostenfrei, eine Anmeldung ist jederzeit im Internet unter [www.start2grow.de](http://www.start2grow.de) möglich.

start2grow begleitet Gründerinnen und Gründer aus ganz Deutschland auf dem Weg in die Selbstständigkeit. Ziel ist es, sie bei der schnellen und fundierten Umsetzung ihrer Geschäftsidee zu unterstützen – und damit beim erfolgreichen Aufbau eines eigenen Unternehmens. Der Wettbewerb steht Teilnehmern aus allen Branchen offen. Schwerpunkte bilden die Informationstechnologien sowie die Neuen Technologien, also etwa die Mikro-/und Nano-, die Bio- und die Effizienztechnologie. Wer mitmachen möchte, braucht nur eins: Eine erste Idee für ein Produkt oder eine Dienstleistung.

„Wie es sich für einen richtigen Wettbewerb gehört, gibt es bei start2grow natürlich auch etwas zu gewinnen“, so Jörg Dannenberg, Teamleiter von start2grow. Auf die Gewinner warten hohe Preisgelder sowie Sonder- und Sachpreise. „Darüber hinaus profitieren alle Teilnehmer von den persönlichen Kontakten, die sie im Rahmen des Wettbewerbs knüpfen. Vor allem zu den Coaches aus dem start2grow-Netzwerk.“ Mehr als 600 Fachleute aus den unterschiedlichsten Branchen stellen darin ihr Wissen zur Verfügung und bringen ihre berufliche Erfahrung ein. Sie stehen den angehenden Jungunternehmen ehrenamtlich mit Rat und Tat zur Verfügung – und kennen den Wettbewerb nicht selten auch aus eigener Erfahrung. „Viele ehemalige Teilnehmer engagieren sich als mittlerweile als Coaches“, erzählt Dannenberg. „Wer selbst den



Schritt in die Selbständigkeit gemeistert hat, der weiß genau,

wie wichtig die Unterstützung durch erfahrene Experten ist.“

2011 hatte das dortmund-project, ein Teilbereich der Wirtschaftsförderung Dortmund, die Initiative start2grow ins Leben gerufen. start2grow ist bundesweit der erste Veranstalter von Gründungswettbewerben, dessen Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 zertifiziert ist.

Weitere Informationen unter: [www.start2grow.de](http://www.start2grow.de).

## # 0-Saft



Jede Idee verdient eine Chance.

start2grow unterstützt Sie auf Ihrem Weg in die Selbstständigkeit. Wir bieten:

- Netzwerk mit über 600 Coaches
- hohe Geld- und Sachpreise
- kostenfreie Teilnahme

Der Gründungswettbewerb start2grow 2011 # Jetzt anmelden: [www.start2grow.de](http://www.start2grow.de)

häufig originelle Strategien, um ihren Kindern zu helfen. Eine Mutter berichtete, sie trage ihre langen Haare stets in einer bestimmten Frisur, weil ihr Sohn sie daran gut erkennen könne. Der Vater eines Jungen, der ebenfalls keine Gesichter erkennt, setzt im Schwimmbecken eine Sonnenbrille auf.

Wenn eine cerebrale Sehbeeinträchtigung erst einmal als solche erkannt ist, gibt es viele weitere Hilfen, die den Kindern das Leben fortan erleichtern können. Eine spezielle Brille mit verbreitertem Bügel und damit quasi »Scheuklappenfunktion« etwa half dem Mädchen, das von zu vielen Bewegungen um sich herum irritiert wurde. Kinder, die die Buchstaben eines Wortes als ineinander verhakeltes Chaos wahrnehmen, brauchen Bücher mit größeren und weiter auseinander stehenden Buchstaben – und können damit häufig ihre Leseschwierigkeiten beheben. Wer Probleme mit der Auge-Hand-Koordination hat, könnte die Hausaufgaben

mit einem Computer anfertigen. Das setzt voraus, dass Eltern und vor allem Lehrkräfte informiert werden. Auch daran arbeitet Prof. Walthes, die mit ihrem Team gemeinsam mit dem Zentrum für Weiterbildung bereits eine Weiterbildung für Pädagogen, Therapeuten und Ärzte angeboten hat. Nun soll das Angebot für Kinderärzte wiederholt werden. »Wir hatten gehofft, dass das Sehen in der U7, die zu den Kinderuntersuchungen neu dazukommt, stärker berücksichtigt wird, aber das ist leider nicht der Fall. Es gibt also auf vielen Ebenen vieles zu tun«, sagt Walthes.

Kinder aus ganz Deutschland sollen in den nächsten Jahren nach Dortmund kommen, um vom Team des Kompetenzzentrums untersucht und beraten zu werden. »Was sehen Sie als Hauptproblem?«, lautet dann die erste Frage an die Eltern bzw. an größere Kinder. Für viele Betroffene ist schon die Tatsache erleichternd, dass da jemand ist, der das Problem versteht und akzeptiert, der es nicht seltsam findet, wenn die Dinge sich permanent verändern, dass die Kinder mal gut sehen können und mal nicht.

-----  
**Balance zwischen Erhebung der Daten und Belastung des Kindes finden**  
 -----

Bevor sich allerdings eine Familie auf die Reise macht, um das Kind in Dortmund untersuchen zu lassen, wollen sich die Mitarbeiterinnen Verena Petz und Christiane Freitag sämtliche Daten und Ergebnisse voriger Untersuchungen schicken lassen. »Oft haben die Kinder schon eine lange Reihe an Untersuchungen und Tests hinter sich. Wir wollen nicht das nächste Puzzlestückchen sein, sondern die Informationen integrieren«, sagt Walthes. Hilfreich ist dafür, dass die führenden Expertinnen und Experten zum Thema in Dortmund zusammenarbeiten. Wer nicht persönlich anwesend sein kann, wird via Telemedizin zugeschaltet. Welche Tests und Überprüfungsverfahren mit welchem Kind gemacht werden, müssen die Mitarbeiter spontan und individuell entscheiden. »Es gilt, eine

Balance zwischen einer vernünftigen Datenerhebung und der Belastung fürs Kind zu finden«, sagt Walthes. Denn das Kompetenzzentrum soll nicht nur den Kindern helfen, sondern auch der Forschung, die dringend mehr Daten zur cerebral bedingten Sehbeeinträchtigung benötigt.

Ziel des Projekts ist es aber auch, neue Hilfsmittel zu entwickeln und zu erproben. Dafür will Prof. Walthes die Ressourcen vor Ort nutzen und mit anderen Fakultäten zusammenarbeiten. Ob es Kindern, die Probleme mit der Buchstabenerkennung haben, wohl helfen würde, wenn Buchstaben eingefärbt werden, wenn also zum Beispiel das B immer blau ist? Oder könnte man durch einfliegende Buchstaben die Lesefähigkeit verbessern? Entsprechende Software könnte entwickelt, Lernprogramme erprobt werden. Ein anderer Ansatzpunkt ist die Mathedidaktik. Da viele Kinder mit cerebralen Sehbeeinträchtigungen in Mathematik Schwächen haben, sollte ihnen ein anderer Zugang zum Fach geboten werden. »Ich gehe immer davon aus, dass die gefundenen Strategien am Ende auch anderen Kindern helfen können«, sagt Walthes, »es kann ja nicht schaden, in der Schule ein bisschen von der alles dominierenden Visualität weg zu kommen.«

Einen zu frühen Zeitpunkt für die Untersuchung im Kompetenzzentrum gibt es nicht, sagt Walthes und erzählt von einem drei Monate altem Kind, bei dem frühkindlicher Autismus diagnostiziert wurde: Es hatte bislang überhaupt keinen Blickkontakt zu seiner Mutter aufgenommen. Zufällig bemerkte eine Ärztin, dass der Bruder des Säuglings weitsichtig ist, und setzte dem Baby eine Plusbrille auf. Das Baby reagierte sofort – und strahlte seine Mutter an. »Man stelle sich vor, die Diagnose Autismus wäre bestehen geblieben. Dann hätte man irgendwann wohl ein ›autistisches‹ Kind geschaffen«, sagt Walthes. Mit einer einfachen Brille ist Kindern mit cerebralen Sehbeeinträchtigungen leider nicht geholfen. Aber das Beispiel zeigt, wie wichtig es ist, beim Thema Sehen genauer hinzuschauen.

Katrin Pinetzki

**abstract**

Prof. Dr. Renate Walthes from the Rehabilitation and Education: Blindness and Visual Impairment department at TU Dortmund is conducting research on children with cerebral visual impairments. These children cannot perceive colors, shapes or faces properly or at all. The problems lie in their brains, not their eyes. The resulting patterns of behavior are often attributed to other disorders. The *Pro-VisloN* project (*Processing Visual Information in childreN*) aims to explore the relationship between vision, perception and learning. To do this, Walthes is setting up an *Understanding Vision, Perception and Learning* center of competency with funding from the Heidehof Foundation in Stuttgart. At the center, experts from various disciplines will examine affected children and work with other specialists and the families to develop alternative strategies of communication, learning and orientation.

# A-T-C-G: die Weltsprache mit

Sven Rahmann sucht gemeinsam mit Medizinern und Biologen die Ursache seltener



# vier Buchstaben

Krankheiten

The background image shows a DNA sequence with several handwritten annotations:

- Top right:** "Burrows Wheeler Transform" and "Suffix Array" written in black ink.
- Left side:** A vertical list of nucleotides: G, A, G, A. Next to them are probabilities: 1.0, 0.1, 0.3, 0.7. There are also some numbers like 0.6 and 0.4.
- Right side:** A vertical list of nucleotides: G, C, A, A, T, T. Above them are indices 0, 1, 2, 3, 4, 5. Below them are indices 7, 2, 3, 4.
- Bottom left:** "SNP" written in black ink.
- Bottom center:** "GATTG" written in black ink.
- Bottom right:** "TTG" written in black ink.

Eine Wandtafel, ein Schreibtisch, ein wacher kreativer und analytischer Geist und ein Computer: Das sind die wenigen Werkzeuge, die Bioinformatiker wie Prof. Sven Rahmann für ihre Arbeit benötigen. Und der Rechner ist das wichtigste Instrument, denn die Datenmengen, die Rahmann jeden Tag durchforstet, sind gewaltig. Dabei handelt es sich im Grunde immer nur um dieselben vier Buchstaben: A-T-G-C, Adenin, Thymin, Guanin und Cytosin, Basen, die Bausteine des Lebens, gespeichert im Inneren des Erbmoleküls DNA. Sie sind der Code zum Aufbau der wichtigsten Biomoleküle, der Software des Lebens: der Proteine. Über drei Milliarden dieser Basen erzählen die Geschichte des menschlichen Lebens. Wer diese Geschichte lesen will, benötigt dazu 50 Jahre.

An der TU Dortmund interessiert man sich aber nicht für die ganze Geschichte, sondern lediglich für einzelne Ausschnitte, so genannte Schnipsel. »Das ist, als ob Sie auf einer bislang unentdeckten Insel gestrandet sind und dort Schriften von den Ureinwohnern finden, die vielleicht schon ausgestorben sind«, erklärt Sven Rahmann. »Sie überprüfen, ob sich Zeichen wiederholen, ob Sie Satzfragmente sehen, die Sie zwar noch nicht verstehen, die aber immer wieder vorkommen. Und als Forscher hat man dann die Hoffnung, dass – wenn irgendetwas in einer bestimmten Kombination und Reihenfolge immer wieder vorkommt – es auch immer die gleiche Bedeutung haben muss. So ungefähr forschen wir mit DNA-Sequenzen.«

Zur Erinnerung: Die Satzfragmente, die sich Rahmann und sein Team anschauen, bestehen immer nur aus der scheinbar chaotischen Aneinanderreihung der vier Buchstaben A, T, G und C. Und so ein Satzfragment kann mehr als 100 Zeichen lang sein. Aber warum der ganze Aufwand, wozu das akribische Durchforsten unendlich langer Buchstabenreihen nach bestimmten Mustern?

...A-C-A-A-G-A-T-G-C-C-A-T-T-G-T-C-C-C-G-G-C-C-T-C-C-T-G-C-T-G-C-T-G-C-T-G-C-T-G-C-T-C-T-C-C-G-G-G-G-C-C-A-C-G-G-C-C-A-C-C-G-C-T-G-C-C-C-T-G-C-C-

C-C-T-G-G-A-G-G-G-T-G-G-C-C-C-C-A-C-C-G-G-C-C-G-A-G-A-C-A-G-C-G-A-G-C-A-T-A-T-G-C-A-G-G-A-A-G-C-G-G-C-A-G-G-A-A-T-A-A-G-A-A-A-A-G-C-A-G-C-C-T-C-C-T-G-A-C-T-T-T-C-C-T-C-G-C-T-T-G-G-T-G-G-T-T-T-G-A-G-T-G-G-A-C-C-T-C-C-C-A-G-G-C-C-A-G-T-G-C-C-G-G-G-C-C-C-T-C-A-T-A-G-G-A-G-A-G-G-A-A-G-C-T-C-G-G-A-G-G-T-G-G-C-C-A-G-G-C-G-G-C-A-G-G-A-A-G-G-C-G-C-A-C-C-C-C-C-C-A-G-C-A-A-T-C-C-G-C-G-C-G-C-G-G-G-A-C-A-G-A-A-T-G-C-C-C-T-G-C-A-G-G-A-A-C-T-T-C-T-T-C-T-G-G-A-A-G-A-C-C-T-T-C-T-C-T-C-C-T-G-C-A-A-T-A-A-A-C-C-T-C-A-C-C-C-A-T-G-A-A-T-G-C-T-C-A-C-G-C-A-A-G-T-T-T-A-A-T-T-A-C-A-G-A-C-C-T-G-A-A...

Sven Rahmann: »Wir versuchen gemeinsam mit Medizinern und Biologen am Universitätsklinikum Essen, die Ursachen für seltene Krankheiten herauszufinden, und zwar direkt im genetischen Bauplan des Menschen.« Eine wichtige Arbeit, denn konkrete Gendefekte, die schwere erbliche Krankheiten auslösen, sind nur mit sehr großem Aufwand in der genetischen Landschaft zu finden. 3.500 solcher seltenen Erkrankungen haben Forscher weltweit bislang aufgefunden gemacht.

### Das Erbmolekül Buchstabe für Buchstabe auslesen

Alles begann mit der Entdeckung der DNA-Doppelhelix im Jahr 1953. Die große Zeit der Genom-Forschung begann zu Beginn der 1990er Jahre. Nachdem zunächst nur das Erbgut einiger Bakterien vollständig entschlüsselt worden war, entschied die *Human-Genom-Organisation (Hugo)*, auch das Erbgut des Menschen vollständig zu entziffern. 15 Jahre waren für das Mammut-Projekt angesetzt worden. Bereits nach acht Jahren war die Arbeit getan, mit Hilfe von so genannten Sequenzier-Automaten. DNA-Proben werden dabei zunächst aufbereitet und gelangen durch dünne Röhrchen auf kleine Kunststoffplatten. Eine Platte für 394 Proben. Und dann wird das Erbmolekül Buchstabe für Buchstabe ausgelesen



### Zur Person

Prof. Dr. Sven Rahmann wurde 2004 im Fach Bioinformatik an der FU Berlin promoviert. Seine akademische Karriere begann er 1994 mit einem Studium der Mathematik an der Universität Göttingen. Zwischen 2004 und 2007 arbeitete er als Nachwuchsgruppenleiter an der Technischen Fakultät und am CeBiTec der Universität Bielefeld. Seit 2007 ist Sven Rahmann Universitätsprofessor für Bioinformatik an der TU Dortmund, seit 2008 stellvertretender Vorsitzender der Prüfungsausschüsse Informatik und seit 2010 Mitglied des Fakultätsrats. Kontakt: sven.rahmann@tu-dortmund.de

– vollautomatisch. Heutige Sequenzier-Automaten der zweiten Generation brauchen nur noch zwei Wochen, um ein vollständiges menschliches Erbgut zu entziffern. Die der dritten Generation nur noch eine Stunde. Ab dem Jahr 2013 sollen diese Hochleistungsmaschinen bereits auf dem Markt sein.

Den Wissenschaftlern geht es aber nicht um das Erbgut einzelner Menschen. Sie wollen möglichst viele Genome kennen, um vergleichen zu können: Was unterscheidet einen Asthmatiker von einem Nicht-Asthmatiker, einen Diabetiker von einem Gesunden, was eine Krebszelle von einer gesunden Zelle des gleichen Menschen? Denn Krebs ist nicht gleich Krebs, und die meisten Erkrankungen haben mehr als nur genetische Ursachen. Alzheimer, Rheuma, Übergewicht, Herzkrankheiten oder Allergien. Das sind höchst komplexe Krankheitsbilder. Genetische Informationen spielen dabei zwar eine Rolle, aber ebenso der persönliche Lebenswandel des Menschen. Wie diese vielen Einzelfaktoren

zusammenspielen, ist noch weitgehend unbekannt. Zunächst geht es darum, die beteiligten Gene überhaupt erst mal zu finden.

Die Suche nach dem Gencode für Missbildung der Ohrmuschel

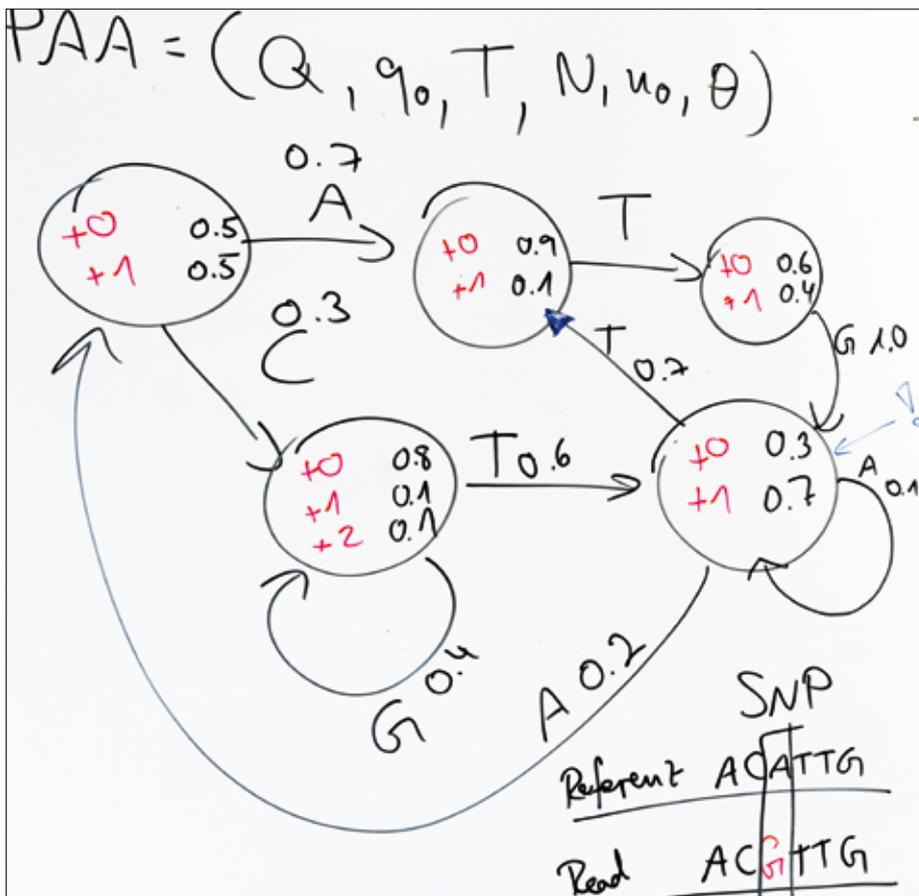
Während die großen Genomforschungsprojekte vor allem den Krebs im Fokus haben, fahnden Sven Rahmann und sein Team nach dem Gencode eines wenig verbreiteten, vererbaren Symptoms der Mikrotie, einer schweren Missbildung der menschlichen Ohrmuschel. Je auffälliger Fehlbildungen im Bereich der Ohren sind, desto gnadenloser urteilen und hänseln die Schulkameraden. Fehlt die Ohrmuschel in besonders schweren Fällen sogar vollständig oder ist sie nur in Bruchteilen vorhanden, ist das nicht nur entstellend. Mit dieser Missbildung können auch Schwerhörigkeit und andere Erkrankungen einhergehen. Darüber hinaus sind Betroffene oft ein Leben

lang großem psychosozialen Druck ausgesetzt.

Fehlbildungen der Ohrmuschel können bislang nur durch aufwändige operative Rekonstruktionen korrigiert werden. Dabei wird traditionell meist körpereigener Rippenknorpel zur Nachbildung eines Ohrmuschelgerüsts verwendet. Ein komplizierter chirurgischer Eingriff mit bis zu vier einzelnen Operationsschritten, den üblichen Transplantationsrisiken und einem ästhetischen Ergebnis, das nicht bei jedem Betroffenen Begeisterung auslöst. Doch Sven Rahmann, sein Team in der Bioinformatik in Dortmund und die Forscher am Institut für Humangenetik in Essen wollen mehr. Sie wollen den Ursprüngen dieser Fehlbildung auf den Grund gehen.

Denn längst ist bekannt, dass Ohrmuscheldeformationen schon beim ganz frühen Embryo entstehen. Bereits ab der vierten Embryonalwoche entwickeln sich aus den ersten beiden Kiemenbögen die Ohrmuschel, der Gehörgang und das Innenohr. Sven Rahmann will den genetischen Bauplan für diese Fehlbildungen identifizieren und entschlüsseln, damit Biologen und Mediziner in Zukunft Methoden entwickeln, um solche Defekte zu verhindern.

Probabilistische Arithmetische Automaten (PAAs) helfen bei der Ermittlung signifikanter Motive in DNA-Sequenzen.



»Bei der Genomforschung haben kleinste Unterschiede oft eine große Wirkung, denn manchmal ist es nur ein einziger Buchstabe in der Basenabfolge, der wie ein falsch gestellter Schalter dazu führt, dass ein bestimmtes Protein nicht gebildet wird und somit für eine Erbkrankheit verantwortlich ist. Und wir helfen den Medizinern und Biologen, diesen Schalter zu finden«, erklärt Sven Rahmann. »Denn der erste Schritt auf dem Weg, eine Erkrankung zu heilen, ist, sie zu verstehen.« Die Arbeitsgruppe Bioinformatik für Hochdurchsatztechnologien hat nun ein Jahr lang Zeit, die krankheitsverursachenden Mutationen im Genstrang von fünf betroffenen Familien zu identifizieren, um einen Treffer zu landen.

»Es gibt zwei Möglichkeiten, dieses Problem zu lösen. Ich kann viel Geld ausgeben, mir viele schnelle und große

### abstract

The universal language exists only with four letters. A-T-G-C. Adenin, thymine, guanine and cytosin. Bases, the building stones of life – stored inside of the hereditary molecule DNA. At the TU Dortmund sequences are thinned out with immense arithmetic performance after certain code scraps. Prof. Sven Rahmann of the department of Bioinformatics searches with his team the proteins who are responsible for certain genetic hereditary diseases. In addition they program intelligent algorithms, e.g., with the search for the genetic code for auricle false educations.



**Handwerkskammer  
Dortmund**

Bildungszentrum

## Bildung für Ihren Erfolg mit Brief und Siegel



**MEISTER**  
BRIEF UND SIEGEL

HERZLICH WILLKOMMEN  
GEBORNE AM 22. SEPTEMBER 2010  
BILDUNGSZENTRUM  
FÜR DAS MÜLLER-UND-SCHREIBERANLEGER  
UND ERHABEN SICH BEI IHRER  
ZUR FÖRDERUNG DER  
WIRTSCHAFTS- UND BERUFSBILDUNG

**Meisterkurse**

- keine Wartezeit nach Gesellenprüfung
- Fördermöglichkeit nach Meister-BAföG
- Vollzeit und berufsbegleitend
- Module einzeln buchbar

**Akademie für Unternehmensführung**

- Studiengänge zum/zur Betriebswirt/in (HWK) mit Fördermöglichkeit nach Meister-BAföG
- Management-Seminare
- UnternehmensManager (HWK)
- Sprachkurse

**Kaufmännische Seminare**  
**Technische Seminare**  
**Inhouse-Schulungen**  
**EDV-Seminare**



Sparen Sie Seminarkosten –  
mit dem Bildungsscheck des Landes NRW  
[www.bildungsscheck.nrw.de](http://www.bildungsscheck.nrw.de)

**Bildungszentrum HWK Dortmund • Ardeystr. 93-95 • 44139 Dortmund**  
Ihre Ansprechpartnerin: **Monika Mederski • [monika.mederski@hwk-do.de](mailto:monika.mederski@hwk-do.de)**  
☎ 0231 5493-602 • Fax: 0231 5493-608 • [www.hwk-do.de](http://www.hwk-do.de)



**SCHNIEWINDT**  
Unabhängigkeit = Ressourcen x Innovation  
seit 1829 unter Strom

... vom Fortschritt elektrisiert

Wir suchen Elektroingenieure m/w  
für die Heizungs- und Widerstandstechnik.



Innovation, Qualität und Unabhängigkeit sind die Bausteine des Erfolgs der Schniewindt GmbH & Co. KG. Das mittelständische Unternehmen ist seit 1829 am Puls der Zeit und entwickelt seinen Wissensvorsprung bei elektrischer Heizungs- und Hochspannungswiderstandstechnik immer wieder zu Marktführerqualitäten. Wir bieten Ihnen eine verantwortungsvolle, selbstständige Tätigkeit in einem jungen Team.

**Schniewindt GmbH & Co. KG**  
Schöntaler Weg 46  
58809 Neuenrade  
Tel: +49 (0) 2392 - 6 92 0  
Fax: +49 (0) 2392 - 6 92 11

**[www.schniewindt.de](http://www.schniewindt.de)**  
**[info@schniewindt.de](mailto:info@schniewindt.de)**



Die Universalsprache besteht nur aus den vier Buchstaben A-T-G-C, Adenin, Thymin, Guanin und Cytosin.

Computer kaufen und dann im Grunde sehr naiv nach bestimmten Zeichenkettschnipseln suchen. Diese Schnipsel haben eine Länge von etwa einhundert Buchstaben. Die Referenz dagegen eine Länge von drei Milliarden Zeichen. Insgesamt müssen wir 100 Millionen dieser Schnipsel mit der Referenzmenge abgleichen«, erläutert Sven Rahmann. »Damit ist ein Mensch überfordert. Wir setzen natürlich Computer dafür ein. Aber auch leistungsstarke Rechner sind in der Regel nicht schnell genug. Denn selbst wenn die Suche pro Schnipsel nur eine einzige Sekunde dauert, bräuchten wir für die gesamte Anzahl fast drei Jahre Rechenzeit. Das ist viel zu langsam für diese Art der Forschung.«

Und auch die Anzahl und Größe der institutseigenen Computer ist aus Kostengründen limitiert. Für das Forschungsvorhaben stehen den Dortmundern aus einer Projektförderung des Mercator Research Centers Ruhr le-

diglich 100.000 Euro zur Verfügung. Zu wenig für »Muskelspiele« mit der EDV. »Wir setzen darum auf die zweite Möglichkeit, sich der Lösung des Problems zu nähern. Wir überlegen uns clevere Methoden, die das Suchen in der Referenzmenge extrem stark beschleunigen. Und zwar 1.000-mal schneller als mit herkömmlichen Methoden.« Dazu entwickeln die Informatiker an der Otto-Hahn-Straße 14 intelligente Algorithmen, die für die Suchaufgabe optimiert werden und so diesen Prozess beschleunigen können. Rahmann setzt statt auf Hardware auf die Kreativität seiner Mitarbeiter.

-----  
 Man muss ausprobieren, was funktioniert und was nicht  
 -----

»Wir erfinden das Konzept des Rades auch nicht neu, aber vielleicht bessere Speichen«, vergleicht er. »Dabei muss man auch erst ausprobieren, was funk-

tioniert und was nicht. Genauso ist das beim Umgang mit dieser Art von Daten. Denn die menschliche DNA ist ein sehr kleines Alphabet mit nur vier Buchstaben. Dafür sind die Texte sehr lang und wir haben sehr viele kleine Schnipsel, die wir überprüfen müssen. Das erfordert eine ganz andere Herangehensweise als die Arbeit mit verständlichen Texten, 26 verschiedenen Buchstaben und natürlichen Wörtern, wie in einem Buch.«

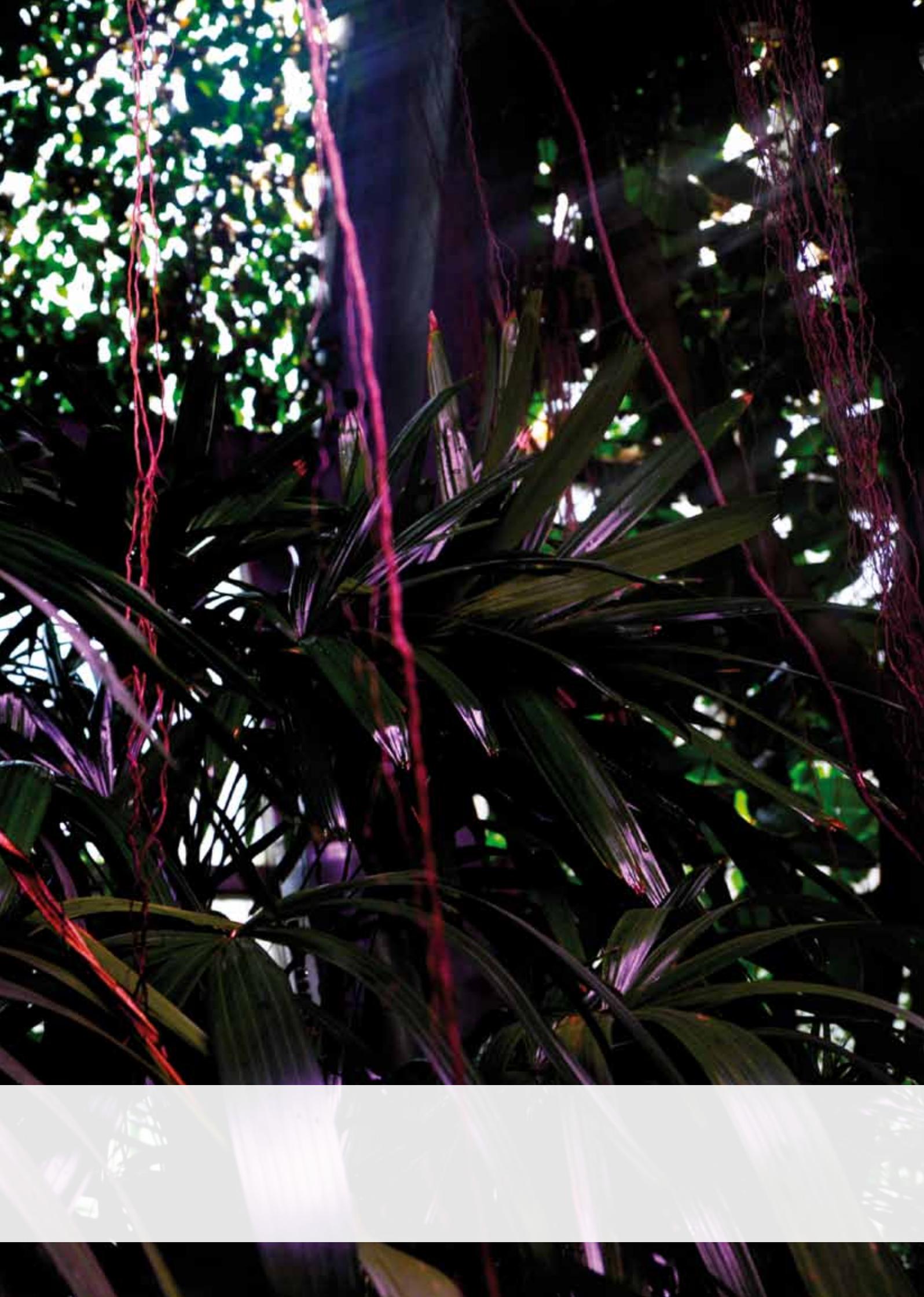
Die DNA, das Buch des Lebens, schien zur Jahrtausendwende schon entschlüsselt und trotzdem stellen sich denjenigen, die versuchen, diese genetische Landkarte zu lesen, jeden Tag neue bislang ungelöste Rätsel. Wohl auch deshalb bleibt die Arbeit für Prof. Sven Rahmann, der eigentlich eher aus Zufall in diesem Forschungszweig gelandet ist, so spannend.

Christian Egbers



# Die Natur als Vorbild

Dortmunder Professoren erforschen Naturstoffe für die Medizin



**W**er starke Kopfschmerzen stets erfolgreich mit Aspirin behandelt hat, der ist der Natur in jedem Fall zu Dank verpflichtet, denn sie hat geholfen, das wohl geläufigste Schmerzmittel der Welt hervorzubringen: Aspirin. Der Stoff, der die kleinen weißen Tabletten so wirkungsvoll macht, heißt Acetylsalicylsäure, und diese wiederum leitet sich von der Salicylsäure ab, die eigentlich aus der Weidenrinde stammt. Unsere Apotheken sind mittlerweile voll von Medikamenten, die ihre Wirkung solchen Naturstoffen verdanken.

Einen wichtigen Beitrag dazu, dass diese Stoffe den Weg von der Natur bis in unsere Arzneimittelschränken überhaupt finden, leisten auch Dortmunder Professoren. Herbert Waldmann, Mathias Christmann und Michael Spiteller orientieren sich bei ihrer Forschung an natürlichen Vorbildern. Können Pilze und Pflanzen helfen, Wirkstoffe zu produzieren um beim Menschen schwere Krankheiten zu kurieren? Lassen sich komplizierte Verbindungen auf ganz einfache Moleküle zurückführen? Und welche Stoffe gibt es überhaupt in der

Natur und wie wirken sie? All das sind Fragen, mit denen sich die drei Forscher jeden Tag aufs Neue auseinandersetzen.

-----

Die Suche nach Stoffen, die  
in der Natur erzeugt wurden

-----

Prof. Herbert Waldmann, Leiter der Abteilung Chemische Biologie am Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie und Professor für Biochemie an



### Zur Person

Prof. Dr. Mathias Christmann wurde 1972 im niedersächsischen Peine geboren. Nach einem Chemiestudium an der TU Braunschweig (1993 bis 1998) wechselte er an die Leibniz-Universität Hannover und promovierte dort mit Arbeiten auf dem Gebiet der Naturstoffsynthese (1998 bis 2001). Einem anschließenden Forschungsaufenthalt an der University of Minnesota folgte eine Habilitation an der RWTH Aachen (2003 bis 2007). Im darauf folgenden Jahr erhielt Mathias Christmann einen Ruf an die TU Dortmund auf eine Professur für Organische Chemie. Seine Forschung beschäftigt sich mit der Entwicklung nachhaltiger und selektiver Syntheseverfahren für die Herstellung relevanter Natur- und Wirkstoffe. Prof. Dr. Christmann wurde im Jahr 2009 mit dem Dozentenstipendium des Fonds der Chemischen Industrie ausgezeichnet. Kontakt: mathias.christmann@tu-dortmund.de



### Zur Person

Prof. Dr. Michael Spiteller wurde 1954 in Herrsching am Ammersee geboren. Von 1972 bis 1976 studierte er an der Georg-August Universität in Göttingen Chemie und wurde 1979 an der selben Universität promoviert. Im Rahmen eines DFG-Habilitationsstipendiums habilitierte er sich für Bodenkunde an der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und begann unmittelbar danach seine Tätigkeit als Gruppenleiter der Bayer AG im Pflanzenschutzzentrum Monheim. Von 1993 bis 1999 leitete er den Lehrstuhl für Ökologische Chemie an der Universität Kassel, und seit 1999 leitet er das Institut für Umweltforschung der Fakultät Chemie an der TU Dortmund. Hauptarbeitsgebiete sind der Verbleib und der Metabolismus von natürlichen und anthropogenen Stoffen in Boden, Wasser und Pflanzen. Kontakt: spiteller@infu.tu-dortmund.de



### Zur Person

Prof. Dr. Herbert Waldmann, geboren in Neuwied, studierte Chemie an der Universität Mainz und wurde dort 1985 in organischer Chemie promoviert. Nach einem Postdoktorat an der Harvard-University habilitierte er sich 1991 an der Universität Mainz und wurde im selben Jahr zum Professor für Organische Chemie an die Universität Bonn berufen. 1993 folgte eine Professur an der Universität Karlsruhe. Seit 1999 ist er Direktor am Max-Planck-Institut für Molekulare Physiologie in Dortmund und Professor für Biochemie an der TU Dortmund. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Chemischen Biologie, Naturstoffsynthese, kombinatorischen und medizinischen Chemie. An der Schnittstelle zwischen organischer Chemie und Biologie entwickelt er molekulare Sonden zum Studium biologischer Phänomene. Ein Schwerpunkt liegt auf der Chemie von Proteinen und ihrer Rolle bei der Signalübertragung. Kontakt: herbert.waldmann@mpi-dortmund.mpg.de

der TU Dortmund, tut das vor allem auf der Ebene der Grundlagenforschung. »Wir suchen nach Stoffen, die im Laufe der Evolution in der Natur erzeugt wurden, um Organismen wie Tiere, Pflanzen oder Bakterien zu beeinflussen«, erklärt Waldmann. »Anschließend fragen wir uns, wie man diese Muster für die chemische, die biologische und die biomedizinische Forschung am besten nutzen kann.« Ein wichtiger Anwendungsbereich ist dabei die Arzneimittelforschung. Da unsere Gesellschaft immer älter wird, wird auch die Zahl der gravierenden Erkrankungen im Laufe der Zeit wachsen, prognostiziert der Forscher. Umso wichtiger ist die Suche nach den richtigen Molekülen, aus denen man in der Zukunft vielleicht Medikamente ableiten kann. Herbert Waldmann versucht vor allem, Gemeinsamkeiten zwischen den verschiedenen Stoffen, die die Natur hervorgebracht hat, zu finden. »Alles, was natürlich erzeugt wurde, lässt sich auf wenige, einfache Prinzipien zurückführen«, weiß der Wissenschaftler. So sind etwa Proteine, die »Betriebsstoffe« aller Organismen, häufig sehr ähnlich gebaut. Um ihre Aufgaben zu erfüllen, ist es von Nöten, dass Proteine richtig gefaltet sind. Darunter versteht man die räumliche Anordnung einzelner Abschnitte, die

etwa zu Globen, Schleifen oder Blättern geformt sind. Obwohl es im menschlichen Körper mehrere Zehntausend Eiweiße gibt, weisen die Grundkörper der meisten Proteinfamilien jedoch nur rund 1.000 verschiedene Faltungstypen auf. Ähnlich verhält es sich mit den bioaktiven Naturstoffen, wie zum Beispiel mit der Salicylsäure. Mit Hilfe solcher Gemeinsamkeiten kann Waldmann schließlich ganze »Stammbäume« von Naturstoffen erstellen, die deutlich aufzeigen, welche strukturelle Verbindung es zwischen zwei Stoffen gibt und auf welche einfacheren Moleküle man sie unter Umständen zurückführen kann, ohne dass die dabei ihre Wirkung verlieren. Daran sind vor allem Pharmafirmen interessiert. Diese arbeiten mit Waldmann zusammen, um solche Stammbäume für ihre Substanzsammlungen zu erstellen, in der Hoffnung, sich durch einfachere Verbindungen mit gleicher Wirkung neue Denkansätze zu schaffen und damit Kostenvorteile erwirtschaften zu können. Oder sie leiten Ideen für neue Wirkstoffe und Medikamente daraus ab. So weit geht Waldmanns Forschung selbst aber nicht. Er liefert mit seinen Analysen von Naturstoffen Grundlagen und Forschungsansätze, die Entwicklung hin zur Arznei vollziehen forschende Firmen. Waldmann be-



Mit einer Präzisionswaage werden kleinste Mengen der chemischen Substanz für Experimente eingewogen.





## abstract

Prof. Dr. Herbert Waldmann, Prof. Dr. Michael Spiteller and Prof. Dr. Mathias Christmann seek inspiration from nature in order to help people and make key contributions to medical research. Herbert Waldmann, Director of the Chemical Biology department at the Max Planck Institute for Molecular Physiology and Professor of Biochemistry at TU Dortmund, looks for commonalities in the structures of natural bioactive substances. He organizes his findings into »substance family trees« that show how the individual substances are interrelated. At the Institute of Environmental Research, Michael Spiteller investigates natural substances produced by endophytes – small fungi that live within plants. Some substances produced by endophytic micro-organisms may even be used to treat serious diseases. Mathias Christmann, Professor of Organic Chemistry, uses retrosynthesis to mentally retrace the formation of a naturally occurring substance from an initial set of basic ingredients. As a result, he has discovered a way to synthesize Englerin A, an anti-tumor agent, from catnip oil.

schreibt diesen Prozess anschaulich: »Stellen Sie sich vor, die Naturstoffe wären Inseln im Ozean mit hohen Bergen, auf denen das Medikament liegt, das sich daraus entwickeln lässt. Ich bin derjenige, der die Inseln findet, auf den Berg klettern müssen aber andere. Manche Inseln haben vielleicht auch gar keinen Berg. Aus diesen Naturstoffen kann man dann auch kein Medikament ableiten.«

### Spezialisierung auf ein Detail in der Natur

Bei Prof. Michael Spiteller spielt die Suche nach Naturstoffen ebenfalls eine große Rolle. Er hat sich im Gegensatz zu Waldmann jedoch besonders auf ein Detail in der Natur spezialisiert. Der Forscher vom Institut für Umweltforschung der TU Dortmund beschäftigt sich mit Endophyten. Endophytische Mikroorganismen sind in der Regel Pilze, die unterhalb der Rinde oder der Oberfläche einer Pflanze leben und sogenannte sekundäre Metabolite produzieren. Und diese Metabolite können von großem Interesse für pharmazeutische Anwendungen sein, wenn sie eine biologische Aktivität aufweisen. Denn dann können sie möglicherweise bei der Bekämpfung von Krankheiten helfen. Dafür suchen Forscher wie Michael Spiteller auf der ganzen Welt und insbesondere in noch relativ unberührten Ökosystemen nach Pflanzen mit solchen Endophyten. In manchen Regionen werden sie fündig, zum Beispiel in Indien. Dort entdeckte Spiteller auf dem Baum *Mappia foetida*

Pilze, die Camptothecin, einen Wirkstoff mit hohem Potenzial gegen Krebs, produzieren können. Nun will er versuchen, den Wirkstoff aus den Mikroorganismen zu gewinnen und die Synthese weiter zu analysieren. »Ziel unserer Forschungen ist es, diese Abläufe so gut zu verstehen, dass wir irgendwann eine Möglichkeit finden können, solche Stoffe auch unabhängig von der Pflanze zu produzieren«, erklärt Spiteller. Der Wirkstoff befindet sich nämlich meistens in den Wurzeln, und um an den heran zu kommen, müsste der Baum abgeholzt werden. Häufig sind Pflanzen mit solchen Endophyten aber geschützt oder der Anbau ist extrem aufwändig. Weitere Beispiele für Pflanzen mit wichtigen Mikroorganismen sind Johanniskraut gegen Depressionen oder die Pflanze *Artemisia*, deren Endophyten einen Wirkstoff gegen Malaria produzieren. Bauern in Afrika bauen die Pflanze sogar extra zu diesem Zweck an und brauen sich einen Tee zur Malariaprophylaxe daraus. Auch hier gibt es den Ansatz, die Mikroorganismen, die für die Herstellung des Stoffes verantwortlich sind, zu isolieren.

### Die Suche nach Verbindungen mit interessanten Eigenschaften

Die Forschungen von Prof. Mathias Christmann vom Lehrstuhl Organische Chemie laufen dagegen quasi rückwärts ab. Retrosynthese nennt sich das Verfahren, mit dem er gedanklich den Weg vom fertigen Naturstoff zurück zu einfachen Ausgangsverbindungen geht



– und mit dem er eine Möglichkeit fand, die Anti-Tumor-Verbindung Englerin A aus dem Öl der Katzenminze herzustellen. »Wir sind ständig auf der Suche nach Verbindungen mit interessanten Eigenschaften«, erklärt der Chemiker. So wurde er auf Englerin A aufmerksam, einem potenziellen Wirkstoff gegen Nierenkrebs. Zusammen mit seinem Team schaute er sich die chemische Struktur der Verbindung ganz genau an, mit dem Ziel, sie auf ein einfaches Startmaterial zurückzuführen, auf etwas, das man günstig herstellen oder aus der Natur selbst gewinnen kann – wie eben Katzenminzöl. »Wir identifizierten zunächst einzelne Bindungen, die leicht gespalten werden konnten und die Struktur so vereinfachen würden«, beschreibt Christmann sein Vorgehen. »Diesen Vorgang haben wir so oft wiederholt, bis wir schließlich beim Nepetalacton, dem Hauptinhaltsstoff aus dem Öl der Katzenminze, landeten.« Und weil das, was in die eine Richtung funktioniert, in der Chemie häufig auch in die andere Richtung funktioniert, konnte er so aus Nepetalacton wiederum Englerin A synthetisieren. Katzenminzöl wirkt bei Katzen sexuell stimulierend und verursacht rauschartige Zustände, Englerin A bekämpft beim Menschen effektiv Nierenkrebszellen. Wie Englerin A wirkt, ist allerdings noch unklar. Aus diesem Grund arbeitet Matthias Christmann seit kurzem auch mit Prof. Waldmann zusammen. Zusammen wollen sie herausfinden, was Englerin A innerhalb der Krebszellen nun genau macht, um diese zu zerstören. Erst wenn diese Antworten gefunden wurden, kann die Verbindung irgendwann

als Medikament an den Patienten gebracht werden. Christmann hat mit seinem Syntheseweg aber nicht nur einen Weg gefunden, Englerin A kostengünstig herzustellen, die Aufschlüsselung der einzelnen Syntheseschritte bietet ihm auch die Möglichkeit, den Wirkstoff weiter zu verändern und zu optimieren. Beim Nachbau des Naturstoffes kann sich der Chemiker direkt auf die für den Menschen gewünschte Wirkung konzentrieren, diese verstärken und ungetriebene Nebenwirkungen ausschalten. Und: Seine Forschung hat auch andere Wissenschaftler auf die Verbindung aufmerksam gemacht. »Mittlerweile existieren schon drei andere unabhängige Synthesewege für Englerin A von anderen Arbeitsgruppen«, erklärt Christmann. Der Dortmunder Chemiker war aber der Erste, der den Krebswirkstoff Ende 2009 synthetisieren konnte. Etwa ein Drittel aller Medikamente, die derzeit auf dem Markt sind, wurde von Vorbildern aus der Natur abgeleitet. Diese Zahl belegt, wie wichtig natürliche Vorbilder als Orientierung für die Arzneimittelforschung sind. Dem Trugschluss, dass Naturstoffe in der Medizin besser sind als andere Wirkstoffe, sollte man allerdings nicht erliegen. Denn vor allem Prof. Waldmann mahnt, dass eigentlich nichts, was aus der Natur kommt, prinzipiell »gut« sein muss. Ganz im Gegenteil: Die Stoffe, die wir heute in Pillenform an unsere Kranken verabreichen, sind ursprünglich oft zu ganz anderen Zwecken gedacht. So leiten sich unsere Wirkstoffe häufig von aggressiven und manchmal giftigen Substanzen ab, mit denen sich Tiere oder Pflanzen gegen Fressfeinde oder Schädlinge weh-

ren. Das trifft zum Beispiel auf Stoffe wie Taxol oder Etoposid zu, die in der Medizin mittlerweile Anwendung als Mittel gegen Brustkrebs finden. Auch im menschlichen Körper können sich solche Verbindungen toxisch verhalten und nicht nur gezielt die Krankheit bekämpfen, sondern auch unser körpereigenes Gleichgewicht durcheinanderbringen, was dann zu heftigen Nebenwirkungen führen kann. Im Gegensatz zu Brustkrebs ist das aber dann eben das kleinere Übel. Die Unterscheidung zwischen »natürlich« oder »chemisch«, die häufig so rasch getroffen wird, sagt also eigentlich nichts über die Qualität des Wirkstoffs aus. Auch wenn ein grünes Blatt die Verpackung ziert und der Wirkstoff aus der Natur kommt, kann er im Zweifelsfall für unseren Körper genauso schädlich sein wie ein Wirkstoff aus dem Labor. Der wirkliche Vorteil der Natur liegt in der Medizin oft darin, dass sie durch ihre Muster und Mechanismen die Forschung inspirieren kann. Was mit der Analyse eines Naturstoffes beginnt, kann im Laufe der Entwicklung zum Medikament so sehr chemisch verändert werden, dass es am Ende eigentlich nicht mehr an den Wirkstoff aus der Pflanze oder dem Pilz erinnert. Und auch, wenn die so entstandene Substanz nicht mehr als Naturstoff bezeichnet werden kann, so war er trotzdem Vorbild. Und so sollte es eigentlich auch sein, wenn wir im Ozean nicht nur im Trüben fischen, sondern auch die rettenden Inseln finden wollen.

Daniela Zeibig



# Alarmierende Algorithmen

Roland Fried will Alarmsysteme auf der Intensivstation verbessern





personal hat in der Regel mehrere Patienten zu betreuen. Wenn nun gleichzeitig bei mehreren Personen Alarm ausgelöst wird, geben die einfachen Systeme wenig Aufschluss darüber, wo es nun dringender ist und welcher Patient eventuell später versorgt werden kann. Die hohe Zahl der fehlerhaften Meldungen ist somit also nicht nur ein Stressfaktor für das Personal, sondern auch ein Risikofaktor für den Patienten. Denn wenn durch die vielen blinden Alarme ein wirklich ernsthafter Zustand zu spät erkannt und betreut wird, kann das dramatische Folgen haben.

-----

Die Daten robust filtern  
und aussagekräftiger machen

-----

Ziel des Projektes ist es, die simple Schwarz-Weiß-Unterscheidung in der Patientenüberwachung zu verfeinern, die Zahl der Fehlalarme zu reduzieren und verlässlichere Informationen über den Zustand der einzelnen Patienten zu gewinnen. Dazu suchen die Forscher Ansätze, um die Schwellwertsysteme zu verbessern, zum Beispiel durch eine Ausblendung der Bewegungsartefakte. Um Schwankungen und damit unnötige Alarme zu vermeiden, sollen die Daten robust gefiltert und damit zuverlässiger und aussagekräftiger gemacht werden. Und da kommt die Statistik ins Spiel. Gesucht wird ein Algorithmus, der ein so genanntes »Entrauschen« der Daten bewirkt. Dadurch werden die Ausschläge und die damit verbunden kurzzeitigen Schwankungen herausgerechnet. Hierbei wird die vorangegangene Information aus einem »gleitenden Zeitfenster« herangezogen, im Sinne einer Plausibilitätsüberprüfung. »Da wird der Patient beispielweise eine Stunde lang beobachtet, und die Messungen werden dann vor dem Hintergrund anderer Erhebungen und simulierter Daten bewertet und angeglichen«, so Fried. Solche Filtertechniken entrauschen die Daten und ermöglichen so einen engeren Schwellwert. Denn wenn kurzzeitige, zufällige Schwankungen von vornherein deutlich reduziert werden, kann der kritische Wert, der einen Alarm zur Folge hat, direkt präziser gewählt werden.



Mediziner kontrollieren die menschlichen Vitalparameter.

Somit liefert das System genauere Informationen und die Anzahl der Fehlalarme wird entsprechend zurück gehen. Das klingt eigentlich einfach, aber das Entrauschen der Daten ist eine komplexe Angelegenheit. Schließlich werden gleichzeitig eine ganze Reihe von Parametern wie Blutdruck, Herztöne oder Atmung gemessen. Hier vollautomatisch zu vernachlässigende Ausreißer zu eliminieren und charakteristische Durchschnittswerte zu ermitteln, ohne zu sehr zu simplifizieren und dadurch womöglich den Patienten zu gefährden, ist also keine leichte Aufgabe. Zumal: Die Vitalparameter müs-

sen in Echtzeit erhoben und analysiert werden und die Entscheidung, ob ein Wert eine tatsächliche Problematik darstellt oder eben nur ein Bewegungsartefakt, ist ebenfalls sofort zu treffen. Denn auf der Intensivstation geht es im schlimmsten Fall um Leben und Tod – da bleibt keine Zeit für lange Analyse und erst recht kein Spielraum für Fehleinschätzungen.

Eine weitere Hürde auf dem Weg zum optimierten System ist die Validierung. Denn die statistische Problemlösung muss im Anschluss noch bewertet und die vom System entrauschten Daten

# Interessante Perspektiven bei einem Weltmarktführer

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

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



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



Brücke zum Licht



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

## 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

von Medizinern überprüft werden. Konkret bedeutet das: Die verbesserten Schwellwertsysteme werden im Nachhinein von Ärzten beurteilt. »Für die Validierung muss sich ein Mediziner eine Weile an ein Krankenbett setzen und parallel zum System den Patienten überwachen. Die ermittelten Resultate vergleicht er dann mit seinen eigenen Beobachtungen und Einschätzungen«, erklärt der Statistiker das Vorgehen. Allerdings, so räumt er ein, existiere auch hier ein hoher Graubereich – nicht nur, weil verschiedene Fachleute zu unterschiedlichen Einschätzungen kommen können. Experimente belegen, dass auch ein und derselbe Mediziner die gleichen Werte in verschiedenen Situationen anders bewerten kann: »Wir interpretieren Sachverhalte stets im Kontext des gerade Erlebten. Wenn beispielsweise ein Arzt in seiner Arbeit unmittelbar zuvor etwas besonders Dramatisches erlebt hat, wird er Symptome vielleicht vergleichsweise weniger schlimm einschätzen, als wenn er direkt vorher nur den ganz normalen Alltag hatte.« Auch das validierte System kann also immer nur einen Kompromiss zwischen verschiedenen Experten abbilden. Außerdem ist die Validierung extrem zeitaufwändig und kann nicht ständig durchgeführt werden, zumal die beteiligten Ärzte das neben dem Job in ihrer Freizeit machen. Dieses hohe Engagement der Beteiligten zeigt für Fried vor allem, wie groß der Wunsch nach verlässlicheren Systemen bei den Praktikern ist.

-----  
**Patientenüberwachung hat von Anfang an auf Interdisziplinarität gesetzt**  
 -----

Und trotz aller Problematiken: Zumindest ein verbessertes Schwellwertsystem kann schon bald in Kliniken zum Einsatz kommen. Fried schätzt, dass in circa zwei Jahren erste Systeme marktreif sind. Möglich ist dies vor allem auch dadurch, dass sowohl in seinem Forschungsprojekt als auch im Arbeitskreis Patientenüberwachung von Anfang an auf Interdisziplinarität gesetzt wurde. Es kommen nicht nur Forscher und Fachleute verschiedener Diszipli-

nen regelmäßig an einen Tisch, sondern auch Vertreter von Behörden, die die neuen Systeme letztlich für den Markt zulassen.

Doch die Verbesserung der bestehenden Systeme ist für den Fachausschuss Patientenüberwachung keineswegs der Weisheit letzter Schluss. Ihm schweben komplexe Geräte vor, die die vielen Vitalparameter messen und gleichzeitig auch das Wechselspiel der Werte wie Blutdruck, Temperatur und Kontraktion der Herzmuskeln in Echtzeit analysieren: »All diese Parameter beeinflussen sich ja gegenseitig und dazu kommt noch die Medikation des Patienten als zusätzlicher Einflussfaktor«, erläutert Fried. Mittels multivariater Verfahren sollen die Informationen, die in den gemessenen Patientendaten stecken, erhoben und in Zusammenhang gesetzt werden. Und Fried geht noch weiter: Das ambitionierte Ziel ist ein System, das nicht nur alle Daten liest und ihre Wechselwirkung erfasst, sondern auf dieser Basis auch noch Handlungsempfehlungen gibt. Als Beispiel dafür nennt er den septischen Schock – eine häufige Diagnose auf der Intensivstation. Ideal wäre hier eine Patientenüberwachung, die einen solchen Schock sofort erkennt, an das Personal meldet und direkt Maßnahmen vorschlägt. Aber, so stellt Fried klar: »Das sind wirklich nur Empfehlungen. Das letzte Wort bleibt natürlich immer dem Mediziner vorbehalten.« Allerdings ist so eine Hilfestellung eine sinnvolle Erleichterung der Arbeit und nach Frieds Erfahrungen durchaus auch von Medizinern gewünscht: »Der Mensch hat Schwierigkeiten, mehr als zwei Variablen in Zusammenhang zueinander zu setzen. In der Intensivmedizin sind es aber viel mehr Variablen, die sich gegenseitig beeinflussen, und zahlreiche mögliche Auswirkungen auf den Patienten haben.« Ziel der Forschung ist eine Art medizinischer Autopilot, der die Mediziner bei Bedarf durch die vielen Informationen navigiert. Das ist allerdings Zukunftsmusik, hier sind Fried und seine Kollegen noch am Anfang: »Ich denke, wir haben da noch Forschungspotenzial für etliche weitere Jahre.«

Stephanie Bolsinger

**abstract**

Prof. Dr. Roland Fried focuses on improving analytical and alarm systems for intensive care units. The Chairman of Statistics in Biosciences is working with computer scientists and physicians to develop ways to refine these very simple systems and reduce the number of false alarms. That also means looking for algorithms that filter out negligible fluctuations in vital sign measurements without ignoring relevant values. His long-term research goal is to create a device that automatically measures functions such as blood pressure and temperature, puts them in context, takes the patient's medication into account, analyzes the patient's condition and recommends a course of action for personnel. However, even with this kind of medical autopilot, the doctor will remain the ultimate arbiter of what to do.



## Statistiken der Sozialversicherungen



Welcher Zusammenhang besteht zwischen unserem Berufsverkehr und den Siedlungsstrukturen unserer Städte? Und wie hat sich dies in den vergangenen Jahrzehnten verändert?« Wenn Dennis Guth die Herausforderungen seiner Dissertation erläutert, spürt man sofort seinen Forscherdrang. Seit gut zwei Jahren ist Dennis Guth Geograph am Lehrstuhl von Prof. Dr. Christian Holz-Rau an der Fakultät Raumplanung. Zuvor hatte er in Bochum Geographie studiert und sich dann auf eine Ausschreibung der TU Dortmund beworben. Der Forschungsschwerpunkt des Teams liegt auf Verkehrsforschung und Verkehrsplanung.



## Zur Person

Dennis Guth, Jahrgang 1980, studierte von 2000 bis 2007 Geographie, Kartographie und Verkehrswesen an der Ruhr-Universität Bochum mit den Nebenfächern Politikwissenschaft und Wirtschaftswissenschaft. Während seines Studiums absolvierte er diverse Praktika, so bei der Wirtschaftsförderung der Stadt Gelsenkirchen, dem Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung in Bonn und dem Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden. Seit März 2008 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fakultät Raumplanung. Dabei ist er tätig am Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsplanung. Dort absolviert er ein Promotionsstudium mit dem Thema: *Führt die Entstehung postsuburbaner Raumstrukturen zu einer Verkehrsreduktion? Eine empirische Analyse der räumlichen und zeitlichen Entwicklung des Pendlerverkehrs in Deutschland seit 1970.* Kontakt: dennis.guth@tu-dortmund.de

Der Umgang mit großen Datenmengen ist eine der Leidenschaften von Guth. »Bei unseren Untersuchungen starten wir 1970 bei der vorletzten Volkszählung.« Eine weitere Basis ist die letzte Volkszählung im Jahre 1987. Dann kommt ein Sprung in den Datenquellen. Seit 1999 liefern die Sozialversicherungsträger sowie die Bundesagentur für Arbeit das Futter für die Untersuchung. »Wir wollen die Pendelvorgänge zwischen allen deutschen Gemeinden für diesen Zeitraum auswerten«, sagt Guth. Eine Kollegin der ETH Zürich befasst sich parallel mit dem Pendelverkehr in der Schweiz. Unterstützt werden die Dortmunder Forscher von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Das Projekt endet im März 2011.

Auf die Frage, wie seine Forschung organisiert ist, sagt Dennis Guth: »Am Anfang standen Datenerhebungen und eine umfangreiche Datenaufbereitung. Studentische Mitarbeiter haben alte Tabellenbände der Statistischen Landesämter mit tausenden Seiten eingescannt, mit denen wir nun rechnen können. Inzwischen sind wir vertieft in die Analyse eingestiegen«, so der Doktorand.

Auch strukturelle Veränderungen wie die Verschmelzung der Städte Wattenscheid und Bochum zu einer Kommune im Jahr 1975 wurden berücksichtigt. Solche Eingemeindungen haben Einfluss auf die Statistik der Pendlerströme. Denn ein Pendler in der Statistik überwindet immer eine Gemeindegrenze. Die Pendler

des Jahres 1970 zwischen Wattenscheid und Bochum gibt es in der Volkszählung 1987 nicht mehr. Entsprechend mussten alle Eingemeindungen in Deutschland seit 1970 nachvollzogen werden, um methodisch saubere Zeitreihen erstellen zu können. Was erwarten die Forscher nun? Zunächst sind immer mehr Menschen aus den Großstädten »aufs Land« gezogen. Raumplaner sprechen vom Umland oder der Peripherie. Dort war das Wohnen billiger, der eigene Garten finanzierbar. »Zum Arbeiten pendelten die Menschen dann in die Zentren«, so Guth. »Dies ist bekannt und zeigt sich auch in den Daten.«

## Fast alle Haushalte mit Erwerbstätigen haben einen oder mehrere Pkw

Komplexer wird diese Situation allerdings, wenn sich Umlandgemeinden selbst zu Arbeitsplatzzentren entwickeln. Im Fachjargon der Raumplanung heißt dies »polyzentrische Stadtregion«, manchmal auch »Zwischenstadt« oder »Ausreifung des Umlands«: »Das ist die Situation einer fortgeschrittenen Bevölkerungs- und Arbeitsplatzsuburbanisierung«, meint Guth. In Deutschland finden sich solche Regionen in Stuttgart oder Frankfurt. Noch komplexer sind die Strukturen im Ballungsraum Rhein-Ruhr. »Auch die Bevölkerung des Umlandes könnte dann in der Nähe ihrer Wohnung arbeiten. Führt dies nun tatsächlich zu kürzeren Berufsverkehrsdistanzen und damit zu weniger Staus und Abgasen als in anderen Regionen?« Zu den Ergebnissen befragt, meint Guth: »Diese Hoffnung erfüllt sich nach unseren Befunden wohl nicht. In allen bisher untersuchten Regionen nimmt der Pendlerverkehr zu, werden die Distanzen länger.«

Dabei ist die Veränderung der Raumstruktur wohl nicht die Erklärung. Inzwischen haben fast alle Haushalte mit Erwerbstätigen einen oder mehrere Pkw. Auch der großzügige Ausbau unserer Verkehrswege fördert den Trend zum Pendeln. Arbeitgeber haben eine höhere Mobilitätserwartung an ihre Mitarbeiter. Auch können unsichere oder befristete Beschäftigungsverhältnisse die Pen-



Mit dem Pendelverhalten der Deutschen, unter anderem im komplexen Ballungsraum Rhein-Ruhr, beschäftigt sich ein DFG-Projekt.

delbereitschaft erhöhen – ein Umzug lohnt nicht. Außerdem meint Guth: »Die Arbeitsplätze um die Ecke entsprechen meist nicht der eigenen Ausbildung und Qualifikation.« Einfluss auf das Pendelverhalten hat auch der steigende Anteil der erwerbstätigen Frauen, so der junge Wissenschaftler. Seit einigen Jahren gibt es eine steigende Anzahl von Doppelverdienerhaushalten. Die Suche nach möglichst kurzen Arbeitswegen wird für beide Partner in einer Beziehung schwieriger. Er denkt nach und beschreibt seine private Situation: »Bei mir und meiner Frau ist es so – sie arbeitet in Essen und dort wohnen wir auch. Ich muss nach Dortmund pendeln. Dass wir beide in der gleichen Stadt arbeiten und wohnen, ist wohl auch für die Zukunft unwahrscheinlich.« Nutzen haben die Erkenntnisse der Dortmunder Raumpla-

ner für Prognosen der Verkehrsentwicklung und der Beurteilung von Konzepten der Verkehrs- und Raumplanung. Noch sind die Dortmunder Forscher auf der wissenschaftlichen Ebene, stellen ihre Ergebnisse auf Tagungen vor, diskutieren mit Kollegen und Kolleginnen und schreiben Aufsätze. Das umfangreiche Projekt wurde schon um ein Jahr verlängert.

Zu seiner Motivation befragt äußert sich Guth begeistert: »Das wissenschaftliche Arbeiten und Lesen von Texten hat mir während meines Studiums schon viel Spaß gemacht. Auch habe ich einige wissenschaftliche Praktika während dieser Zeit absolviert.« Als nächstes Ziel strebt Guth seine Promotion an.

Thomas Isenburg

### abstract

Distances between work and home have grown steadily over the decades, according to spatial planners in Professor Dr. Holz-Rau's research group at the Faculty of Spatial Planning. Most workers now view their cars as absolute necessities. Upgraded transport systems expand capacity, but cannot entirely prevent traffic jams. Professional specialization has also extended commuting distances. Dual-income households rarely find two jobs in the same city, even if they would like to work close to home. Changes to spatial structures in recent decades have tended to accelerate this process.

# Ein einfaches Prinzip

## Forschung an Rotationsverdrängern: eine Dortmunder Spezialität

Zwei Schraubenrotoren, die in einem Gehäuse ineinander verschränkt gegeneinander laufen. Auf der Saugseite des Schraubenkompressors wird ein Gas in eine Arbeitskammer zwischen den beiden Rotoren und dem Gehäuse angesaugt. Durch die Drehung der beiden Rotoren schließt sich die Kammer, deren Volumen sich durch weitere Drehung immer mehr verkleinert. Dabei kommt es zur Verdichtung des eingeschlossenen Gases. Auf der anderen Seite der Maschine, der Druckseite, öffnet sich die Kammer wieder, das komprimierte Gas entweicht unter höherem Druck.

Was sich hier kompliziert anhört, ist in Wahrheit ganz einfach und offenbart sich recht schnell durch das simple Modell, das auf dem Schreibtisch von Prof. Andreas Brümmer, Leiter des Fachgebiets für Fluidtechnik an der TU Dortmund, steht. Beim Blick durch das zu Anschauungszwecken geöffnete Gehäuse rotieren die mittels Kurbel betriebenen Schraubenrotoren und man versteht plötzlich, welches einfache, aber mit Worten nur sehr schwer zu beschreibende Prinzip hinter dieser Technik steht. Die Rede ist von Rotationsverdrängermaschinen, insbesondere in der Ausführung der Schraubenmaschinen. Was kaum jemand weiß: Mittlerweile arbeitet jeder dritte weltweit gebaute Kompressor nach diesem Prinzip. Schraubenmaschinen werden auch als Motoren, als Lader für Verbrennungsmotoren und in abgewandelter Form als Pumpen eingesetzt.

Das Fachgebiet Fluidtechnik gehört weltweit zu den führenden Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Schraubenmaschinen. Schon vor dreißig Jahren hat Brümmers Vorgänger, Prof. Knut Kauder, begonnen, Schraubenmaschinen systematisch zu erfor-

schen und für die unterschiedlichsten Anwendungsgebiete weiter zu entwickeln. Von dem Knowhow, das Kauder auf diesem Gebiet aufgebaut hat, konnte Prof. Brümmer als sein Nachfolger profitieren und das Forschungsfeld seit seiner Berufung 2006 weiter ausbauen. Ein Beleg für die internationale Bedeutung des Fachgebiets: Die VDI-Fachtagung Schraubenmaschinen, die wichtigste auf dieses Gebiet fokussierte Konferenz, findet seit 1984 in der Regel alle vier Jahre an der TU Dortmund statt.

### Rotationsverdrängermaschinen bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten

Die spezifischen Eigenschaften der Rotationsverdrängermaschinen eröffnen ihnen vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Ihre Vorteile gegenüber Hubkolbenmaschinen, wie wir sie beispielsweise beim Automotor kennen: Sie haben keine oszillierenden Teile und können daher besonders einfach und robust gebaut werden, sie sind klein und sie weisen eine hohe mechanische Laufruhe auf. Es sind die Nachteile, die den Ingenieur am meisten interessieren, denn der Teufel steckt wie so häufig auch bei den Schraubenmaschinen im Detail. »Nehmen wir das Beispiel der Spalten zwischen Rotor und Gehäuse«, so Schraubenmaschinen-Spezialist Brümmer, »deren Höhe bauartbedingt nicht auf Null reduziert werden kann«. Egal ob Gas oder Flüssigkeit, eine gewisse Menge strömt immer aus der einen Kammer zurück in die folgende. Es ist ein Ziel der Dortmunder Ingenieure, diese Spaltenmassenströme durch eine optimale Konstruktion so gering wie möglich zu halten. Dazu müssen Brümmer und sein Team erst einmal grundlegende Kenntnisse über das

### abstract

Rotary displacement machines serve as engines, combustion engine superchargers and, in a slightly modified form, as pumps. TU Dortmund's Department of Fluid Technology is one of the world's leading research institutions for these machines. Since its establishment thirty years ago, the Department continues to rigorously research rotary displacement machines and enhance them for a wide variety of applications. Prof. Dr. Andreas Brümmer has taken this field of research to a new level since being made a full professor in 2006. The Department is a world player, and it shows: since 1984, the Association of German Engineers (VDI) has held its Rotary Displacement Machine Conference – the most important convention in this field – at TU Dortmund roughly every four years.





Prof. Andreas Brümmer (rechts) mit seinem Vorgänger Prof. Knut Kauder

Strömungsverhalten innerhalb der Maschinen gewinnen. Entsprechend sind Strömungsuntersuchungen ein weiterer Forschungsschwerpunkt des Fachgebiets Fluidtechnik. »Und wenn wir uns das im Detail anschauen«, sagt Andreas Brümmer, »zeigt sich, dass häufig komplexe Stoß-Grenzschichtwechselwirkungen im Spalt sowie die zeitabhängigen Zustandsgrößen vor und hinter dem Spalt den Massenstrom bestimmen.« Diese Zusammenhänge genau zu erforschen, ist akribische Detailarbeit für ihn und sein Team.

Ein weiterer Problembereich als Beispiel: In die Arbeitskammern der Maschinen wird zur Kühlung und Reduktion der Spaltmassenströme häufig Öl injiziert. Es gibt aber zunehmend Einsatzgebiete, in denen eine Kontamination des geförderten Mediums auf jeden Fall verhindert werden muss, zum Beispiel beim Einsatz eines Kompressors in der Lebensmittelindustrie. Hier arbeiten die Dortmunder Ingenieurwissenschaftler an der Konstruktion und Optimierung von trockenlaufenden Schraubenkompressoren. Dabei verzichten sie nicht nur auf eine Eindüsung von Öl in die Arbeitsräume der Maschine, sondern lassen gleich komplett auch die – ansonsten übliche – ölgeschmierte Synchronisierung der Rotoren mittels zweier zusätzlicher Zahnräder weg. Das Ergebnis ist eine vollständig neue innovative Schraubenmaschine, in der die beiden Rotoren frei laufen und sich quasi selbst synchronisieren, was erheblich höhere mechanische Ansprüche an das Material der Rotoren und die Profilgeometrie stellt.

Dies sind nur einige der detaillierten Problembereiche, mit denen sich die Dortmunder Wissenschaftler in ihren alltäglichen Forschungsarbeiten beschäftigen. Durch die Lösung dieser Probleme eröffnen sich immer neue Möglichkeiten und Einsatzfelder für Rotationsverdrängermaschinen. Zum Transfer dieser Erkenntnisse nutzen die Dortmunder Wissenschaftler die über Jahre aufgebauten Kontakte zur Industrie, wobei sowohl die Forschung als auch die Industrie von diesen Kooperationen profitieren.

Ein aktuelles Beispiel ist ein Wettbewerb des Automobilindustrie-Konsortiums *Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V. (FVV)*, eine Art Wettkampf der Motoren. Die TU Dortmund tritt mit einer Rotationsverdrängermaschine gegen die Kolbenmotoren der TU Braunschweig und die Strömungsmaschinen (Turbinen) der Leibniz-Universität Hannover an. Ziel ist es herauszufinden, welcher Maschinentyp im Bereich der Abwärmenutzung bei Nutzfahrzeugen für spezielle Betriebsbedingungen den besten Wirkungsgrad erzielen kann. »Ich bin sicher, dass wir gewinnen werden«, feuert Knut Kauder, der auch nach seiner Emeritierung noch aktiv am Fachgebiet mitforscht, seinen Nachfolger an. Ende 2011 fällt das Konsortium die Entscheidung, mit welchem Maschinentyp in Zukunft im Nutzfahrzeug zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung beigetragen werden soll.

Überhaupt ist augenfällig, dass Rotationsverdrängermaschinen in vielen technischen Systemen zum Einsatz kommen, bei denen das Stichwort Ökologie fällt. Beispiel Abwärmenutzung: Vielfach sind Abgasmengen und die Temperatur zu gering, um damit Turbinen anzutreiben. Unterhalb einer Leistung von einem Megawatt sind Schraubenmotoren effektiver und sorgen dafür, dass auch bei diesen Bedingungen Abwärme zu Stromerzeugung nachhaltig genutzt werden kann.

Die ausgewiesene Expertise und langjährigen Erfahrungen der Dortmunder Fluidtechnik-Ingenieure auf dem Gebiet der Rotationsverdränger führen dazu, dass die Grundlagenforschung an zeitlich veränderlichen Gasströmungen mehr und mehr zu einem zweiten Standbein des Fachgebiets wird. Ein Versuchsstand für pulsierende Rohrströmungen ist am Standort Dortmund im Aufbau. Ein Problem, das die Forscher mit diesem Versuchsstand lösen wollen: Wie lässt sich in einer Rohrströmung zum Beispiel im Bereich einer Verdrängermaschine der geförderte Massenstrom genau messen, wenn die Strömungsverhältnisse auf der Zeitachse gesehen nicht konstant sind – instationär, wie die Fachleute sagen? Mit bis

zu 30 Metern pro Sekunde sollen in Zukunft in der Dortmunder Anlage pulsierende Volumenströme von 300 bis 1.000 Kubikmetern pro Stunde in der Messstrecke bewegt und gemessen werden. Doch ganz auf Schraubenmaschinen möchten Andreas Brümmer, Knut Kauder und ihr Team auch bei dieser Anlage nicht verzichten. Für den notwendigen Antrieb der Anlage sorgen – natürlich – drei Schraubenkompressoren.

Ole Lünemann



### Zur Person

Prof. Dr.-Ing. Andreas Brümmer wurde 1963 in Thuine/Emsland geboren. Von 1984 bis 1990 studierte er an der TU Braunschweig Luft- und Raumfahrttechnik mit dem Schwerpunkt Strömungsmechanik. 1997 erfolgte hier auch die Promotion. Anschließend wechselte er in die Industrie als Fachbereichsleiter Strömungsdynamik bei der Firma Kötter Consulting Engineers KG, wo er 2005 zum Technischen Leiter ernannt wurde. 2006 erfolgte die Berufung zum Professor für Fluidtechnik an die TU Dortmund. Von 2008 bis 2010 war Brümmer Dekan der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund. Kontakt: andreas.brümmer@tu-dortmund.de



# Wenn Ämter ausgrenzen

Abgestempelt? Viele Menschen haben ihre Schwierigkeiten bei der Kommunikation



mit Behörden



## Zur Person

An ihr persönliches Schlüsselerelebnis mit Formularen denkt Prof. Dr. Uta Maria Quasthoff noch heute mit Schrecken: Als sie nach dem Abitur ein Jahr in den USA studieren wollte, hatte sie einen Berg an Bewerbungsformularen auszufüllen. »Ohne eine amerikanische Freundin hätte ich es wohl nicht geschafft, das Jahr in den USA zu verbringen. Ich habe also interaktive Ressourcen genutzt und delegiert«, sagt sie heute lachend. Nach ihrem Studium der Germanistik, Theaterwissenschaft, Philosophie und Kunstgeschichte an der University of Utah (Salt Lake City) und der FU Berlin wurde sie promoviert im Fach Linguistik an der FU und habilitierte sich dort. Gastprofessuren an der Universität Wien folgten. Seit 1994 forscht und bis 2009 lehrte sie als Professorin am Institut für Deutsche Sprache und Literatur der TU Dortmund, von 2002 bis 2006 war sie Prorektorin der TU Dortmund. Kontakt: [uta.quasthoff@tu-dortmund.de](mailto:uta.quasthoff@tu-dortmund.de)

Von der Wiege bis zur Bahre – Formulare, Formulare«, stöhnte der österreichische Schauspieler und Autor Johann Nestroy schon im 19. Jahrhundert. Manchen Dingen kann auch der Fortschritt nichts anhaben: Fast 200 Jahre später füllt noch immer kaum jemand gerne jene einheitlichen Vordrucke aus, die die eigene Situation auf wenige Zahlen und eng gesetzte Zeilen beschränken, kompliziert formuliert sind und kaum Platz für Erklärungen lassen. Formulare ärgern den Akademiker ebenso wie den Arbeiter. Manche Menschen kosten Formulare allerdings nicht nur Nerven, sondern auch Selbstwertgefühl, und unter Umständen sogar bares Geld. Denn diese Gruppe – Menschen mit niedrigem Bildungsstand und sozioökonomischen Status – meiden häufig Ämter, weil sie sich dort einfach nicht auskennen. Weil sie die spezielle Art der Kommunikation mit einer Behörde nicht beherrschen. Ein interdisziplinäres Team an der TU Dortmund nahm ihre Probleme mit der Behördenkommunikation nun genauer unter die Lupe. »Schreiben zwischen Sprachen und Kulturen« heißt das von der VolkswagenStiftung finanzierte Projekt, auf englisch *Literacy between Languages and Cultures*, kurz: LiLaC.

Wo liegen die Probleme genau, wollten die Sprachwissenschaftler Prof. Uta Quasthoff, Prof. Ludger Hoffmann und der Psychologe Prof. Michael Kastner wissen. Was aber tun die Probanden, um die Probleme zu lösen? Und: Gibt es im Umgang mit Behördenkommunikation Unterschiede zwischen Migranten bzw. deren Nachkommen und gebürtigen Deutschen aus benachteiligten Milieus? In drei aufeinander aufbauenden Einzelstudien wurden die jeweiligen Studienteilnehmer persönlich oder schriftlich befragt und gebeten, unter Beobachtung ein Probe-Formular auszufüllen. Das ausgesprochen aufwändige Forschungsdesign hat sich gelohnt. Die Auswertung dauert noch an, doch grundlegende Ergebnisse liegen bereits vor. Das vielleicht wichtigste lautet: Menschen aus niedrigen sozioökonomischen Milieus werden durch die Art der Behördenkommunikation tatsächlich mit Hürden konfrontiert. Die

Studie macht ihre Sicht der Dinge nun erstmals sichtbar.

Da ist zum Beispiel das Formular der Gebühreneinzugszentrale GEZ. Wer sich von der gesetzlichen Rundfunkgebühr befreien lassen möchte, muss es ausfüllen. Dabei muss der Antragsteller zum Beispiel angeben, ob und seit wann er ein »neuartiges Rundfunkgerät zum Empfang bereithält«. Später gilt es dann, aus einer Liste auszuwählen: Bin ich »Empfänger von Hilfe zum Lebensunterhalt SGB XII oder nach §27a, 27d des BVG«? Oder eher »Empfänger von Sozialgeld oder Arbeitslosengeld II SGB II ohne Zuschlag nach § 24«?

Keiner der Probanden konnte das Formular ohne Hilfe ausfüllen

Ein in der Praxis gebräuchliches Formular wie dieses, sogar sprachlich noch vereinfacht, legten die Forscher 57 Studienteilnehmern vor, die zuvor in einem ausführlichen narrativen Interview über ihre Erfahrungen mit Behörden erzählen konnten. Keiner war in der Lage, den Antrag korrekt und ohne Hilfe auszufüllen. »Ein Problem sind Ausdrücke, die in der allgemeinen Sprache nicht üblich sind«, sagt Prof. Uta Quasthoff. Dass mit »neuartiges Rundfunkgerät« schlicht ein PC gemeint ist, mit dem man Radio hören und fernsehen könnte, steht nicht im Formular. Probleme bereiteten den Probanden aber auch ganz andere Details. Mancher ist schon damit überfordert, eine erfragte Nummer oder ein Datum einzutragen, wenn er nicht weiß, wo er danach suchen soll. Ein klassisches Problem sei auch die Doppeladressierung auf Formularen, also jene Segmente, die nur für die interne Weiterverarbeitung gedacht sind. »Wer die Vorgänge in einer Behörde nicht durchschaut, für den ist es schwierig zu erkennen, dass dieser Teil nicht auch an ihn adressiert ist«, so Quasthoff. Für Menschen mit eingeschränkten Ausdrucksmöglichkeiten können Formulare doppelt Schwierigkeiten bereiten: Zum einen finden sie unter den vorgegebenen Antworten oft keine, die für ihre Situation angemessen



Viele Menschen verzweifeln angesichts von Behördenformularen und Behörden-Mitarbeitern.

sen erscheint. Und wenn es dann die Möglichkeit gibt, in einer offenen Frage eigenständig zu formulieren, dann fehlt ihnen häufig die Kompetenz, das Gemeinte knapp und präzise zu formulieren. »Wir haben auch festgestellt, dass die Erläuterungen auf den Formularen, die das Ausfüllen erleichtern sollen, so gut wie nie gelesen wurden«, sagt Quasthoff. Für die Sprachwissenschaftlerin ist das kein Wunder: »Oft sind sie nur eine Paraphrasierung dessen, was im Formular schon steht, dazu eng gedruckt und sprachlich hermetisch formuliert. Das empfindet kein Mensch als hilfreich.«

Wer ein Formular ausfüllt, ist oft in einer emotional sensiblen Situation

Das Verzweifeln angesichts des Formulars trifft die Betroffenen oft in einer emotional sensiblen Situation: Wer ein Formular ausfüllt, hat meist ein Anliegen,

einen Wunsch, ein Ziel, ein Problem. Er sieht seinen individuellen Fall und wird gezwungen, ihn in ein Formular zu zwingen. Der Angestellte oder Beamte hinter dem Schreibtisch dagegen sucht im Einzelfall stets das Allgemeine. Er will den Antrag einordnen, um über das weitere Vorgehen entscheiden zu können. Abgestempelt – so fühlen sich dann auch viele Betroffene. »Was sie an Selbstbewusstsein, Lebensleistung und Erfahrungen in die Waagschale zu werfen haben, zählt nach dem behördlichen Raster nicht«, sagt Quasthoff. Ein Zustand, der als gesichtsbedrohend empfunden wird. »Das führt dazu, dass Menschen sich degradiert, abgelehnt und nicht wertgeschätzt fühlen und häufig entsprechend emotional reagieren. Sie fühlen sich, so hat es einer der Befragten ausgedrückt, wie der letzte Dreck.«

Kein Wunder, dass die Studienteilnehmer den Forschern in den Interviews viel zu erzählen hatten. Einige der Be-

fragten konnten gleich eine Reihe von Erlebnissen mit Behörden zum Besten geben; teilweise wurden sogar Verwandte und Bekannte geholt, die auch etwas erlebt hatten. Bei der Auswertung der Interviews analysierten die Sprachwissenschaftler dann nicht nur inhaltlich, sondern interessierten sich auch für die Art der Erzählung: Wie haben die Menschen im Interview – also einer ebenfalls recht formellen Kommunikationssituation – sprachlich agiert; wie virtuos oder eingeschränkt können sie Informationen und Einschätzungen sprachlich vermitteln? Die Ergebnisse überraschten die Forscher. »Wir konnten analysieren, dass die Interviews dazu genutzt wurden, das verletzte, bedrohte Selbstwertgefühl wieder zu reparieren«, schildert Uta Quasthoff. »Einige zogen neben dem faktischen Ereignis eine weitere Ebene ein, in der es darum ging, wie das Ereignis hätte ablaufen können.« Deutlich wird dies an eingeflochtenen Wendungen wie »am liebsten hätte ich der gesagt...« oder



## abstract

In *Literacy between Languages and Cultures (LiLaC)*, a project financed by the Volkswagen Foundation, a team led by linguists Prof. Uta Quasthoff and Prof. Ludger Hoffmann and psychologist Prof. Michael Kastner looked at how marginalized social groups experience communications with public authorities and fill out forms. The sample included first- and subsequent-generation Turkish immigrants and native Germans who provided feedback on a questionnaire and in narrative interviews. They also completed a test form. The interview data were analyzed not only for its content, but also in terms of its communicative functions. The researchers discovered that the simplified form was, in fact, too difficult for marginalized social groups. Past experience with communications in public authorities often undermined people's sense of self-esteem; in many cases, subjects used the interviews with the scientists to help to come to terms with this experience. The team found no major differences between immigrants and non-immigrants.

»... da habe mir gedacht ...«. Manchmal, so Quasthoff, konnten die Forscher bei der Auswertung auch rekonstruieren, dass die Begegnung so wie geschildert nicht stattgefunden haben konnte, so dass der Befragte mit der narrativen Rekonstruktion sein Gesicht wieder aufbaute. »Diese fast schon therapeutische Funktion des Erzählens über das Erlebte hatten wir nicht vermutet«, sagt Quasthoff.

Bewusst entschieden sich die Forscher dafür, zu etwa gleichen Teilen eingewanderte Türken samt Nachkommen und gebürtige Deutsche in die Stichprobe zu nehmen, die im dritten Teil der Studie, also wiederum einer schriftlichen Befragung, aus 576 Personen bestand. Die Teilnehmer waren entweder um die 20, 40 oder 60 Jahre alt. »Wir wollten wissen, welche Rolle der Faktor Migration bei den Problemen mit formaler schriftlicher Kommunikation spielt«, so Quasthoff. Die Antwort ist: kaum eine. Die Forscher fanden weder in der qualitativen noch in der quantitativen Studie signifikante Unterschiede in der Einschätzung von Behördenkommunikation, weder zwischen den Altersgruppen noch zwischen Einwanderern und gebürtig Deutschen, obwohl hier die sprachbiographischen Unterschiede natürlich deutlich wurden. Wohl kristallisierte sich eine kleine Untergruppe heraus: Migranten, die im Alltag kaum deutsch sprechen, haben tatsächlich

die größten Probleme. Sie bräuchten im Kontakt mit Behörden Dolmetscher oder Formulare und Informationen in der Heimatsprache. Ansonsten haben die Schwierigkeiten im Umgang mit Behörden nichts mit der ethnischen Herkunft zu tun, sondern sind milieubedingt. »Das hatten wir schon vermutet«, sagt Quasthoff. Sie warnt davor, die Gruppe der Eingewanderten pauschal als Problem- und Risikogruppe zu definieren.

Nur die Einsicht auf beiden Seiten hilft, Kommunikation zu verbessern

Wäre die Situation für die Betroffenen einfacher, wenn Behördenformulare weniger kompliziert formuliert wären? Das löst nur einen Teil des Problems, sagt Prof. Quasthoff: »Die Vorstellung, man müsse Formulare nur umgangssprachlich formulieren, greift viel zu kurz und führt allein nicht zu Lösungen. Gewisse Ausdrücke sind zudem juristisch vorgeschrieben, damit die Formulare rechtswirksam sind. Nachhaltig verbessern kann man die Kommunikation nur, wenn man beiden Seiten Einsicht in die Grundbedingungen dieser kommunikativen Begegnung vermittelt.« Dazu gehört eben das Wissen um die unterschiedlichen Perspektiven, die Klient und Behördenvertreter ha-



ben. Oder, anders formuliert: Ein wenig Einfühlungsvermögen in die Lage des Gegenübers auf Seiten des Behördenvertreters und Wissen über behördliche Zwänge auf Seiten des Klienten.

Für die Wahrnehmung der Behördenkommunikation spielen eine zentrale Rolle, ob die Mitarbeiter freundlich und höflich sind, ob der Betroffene die Abläufe im Amt zu durchschauen glaubt, ob er das Gefühl hat, zu seinem Recht zu kommen und ob er in der Lage ist, autonom und ohne Hilfe mit der Behörde zu kommunizieren. Ein überraschendes Ergebnis für die Forscher lautet, dass Menschen, die sich in ihren Behördenangelegenheiten von anderen Personen oder Beratungsstellen helfen lassen, also eigentlich Autonomie einbüßen, das Gefühl haben, die Wege der Behörden gut zu durchschauen. Für Quasthoff bedeutet dies, dass die Arbeit solcher Service-Instanzen neu bewertet werden muss. In den Behörden selbst wird es häufig skeptisch betrachtet, wenn Klienten ihre Ämterangelegenheiten delegieren. Doch das Delegieren führt offenbar keineswegs zu Hilflosigkeit, sondern ist eine geschickte Strategie.

Das Forscherteam will es nicht bei der Bestandsaufnahme belassen. Die Ergebnisse sollen helfen, die Behördenkommunikation für Benachteiligte in Zukunft zu verbessern. Das Team denkt einerseits an eine Broschüre für

die Mitarbeiter in den Behörden und für jene Dienstleister, an die man seine Ämterangelegenheiten delegieren kann. Andererseits hoffen die Wissenschaftler, durch eine Expertenkonferenz die Entscheidungsträger in Politik und Verwaltung zu erreichen. Mit dem Wissen um die Ergebnisse, hofft Quasthoff, können in Zukunft passende Fortbildungen für die Mitarbeiter in den Ämtern ausgewählt werden. Vielleicht denken die Entscheider auch darüber nach, die Formulare überarbeiten zu lassen, oder die Betroffenen künftig beim Ausfüllen stärker zu unterstützen. Stark zu denken gab Prof. Quasthoff die Tatsache, dass die Probanden selbst das vereinfachte Test-Formular nicht eigenständig ausfüllen konnten. »Aufgrund dieses Befundes sollte man sich überlegen, ob die Tendenz hin zu immer mehr Formularen auch für Bereiche, die früher formlos erledigt werden konnten, weiter verfolgt werden sollte«, sagt Uta Quasthoff. Die persönliche Begegnung und die Gelegenheit, nachfragen zu können, würde das Problem entschärfen.

-----

Forschungsmethodische  
Lösungen

-----

Für die Wissenschaft sind nicht allein die Ergebnisse des Forschungsprojekts wertvoll. Viele Kollegen interessieren

sich insbesondere für die Methode der *LiLac*-Forscher: Wie haben sie es bloß geschafft, Menschen schriftlich zu befragen, die eben genau damit ein großes Problem haben und schriftliche Kommunikation gerne meiden? »Das war tatsächlich mühsam«, so Quasthoff. Die Lösung lag in einem milieuorientierten persönlichen Zugang zu den Teilnehmern der Studie – und in einem sehr großen Aufwand bei der Datenerhebung. Die Mitarbeiter, darunter vier wissenschaftliche Mitarbeiter und 17 studentische, zum Teil türkischsprachende Hilfskräfte, nahmen Kontakt auf zu Stadtteilbüros, zu Moscheevereinen, zu Teestuben oder Müttertreffs. Oft waren Multiplikatoren oder persönliche Kontakte nötig. Beim Ausfüllen mussten die Mitarbeiter dann mitunter assistieren und helfen. Eine türkische Fragebogenversion senkte zusätzlich Schwellenängste. Außerdem wurde der Fragebogen stark umgangs- und alltagssprachlich formuliert.

Dass nur Menschen mit formal niedriger Bildung Probleme mit Behördenkommunikation haben, glaubt Prof. Quasthoff übrigens nicht. Am Institut für Deutsche Sprache und Literatur entsteht zurzeit eine Doktorarbeit, in der ein ähnlicher Versuch wiederholt wird – mit Studierenden.

Katrin Pinetzki



# Medienselebstkritik – eine

Das europäische Forschungsprojekt MediaAcT beschäftigt sich mit den verschiedenen



# Frage der Verantwortung

Formen der Medienselbstkontrolle

Die Berichterstattung über die Katastrophe bei der Loveparade führte beim Deutschen Presserat zu einem Beschwerderekord: Mehr als 240 Beanstandungen verzeichneten die Medienwächter, so viele wie nie zuvor. Daraufhin sprach das Gremium eine öffentliche Rüge, fünf Missbilligungen und drei Hinweise aus. Die Kritik richtete sich in erster Linie gegen die Darstellung der Massenpanik in Videos und Fotos sowie die der Opfer in Form von Texten, ungepixelten Fotos und Videos. Die Mediennutzer selbst haben hier Verantwortung übernommen, setzten ethische Maßstäbe und prangerten Überschreitungen an. Ein Phänomen, das in den neuen Medien immer häufiger auftaucht. In Foren und Blogs werden Diskussionen angestoßen, Kritik verbreitet sich virusartig über die sozialen Netzwerke und führt wie im Falle der Loveparade mitunter sogar zu einer öffentlichen Sanktionierung.

## abstract

*MediaAcT (Media Accountability and Transparency in Europe)* is a research project run by Prof. Dr. Susanne Fengler, a Professor of Journalism and the Director of the Erich Brost Institute for International Journalism at TU Dortmund, on media accountability systems and their impact in different countries and cultures. The European Union is providing EUR 1.5 million in funding for the three-and-a-half-year project under the 7th Framework Research Program. Besides Germany, there will be teams from twelve other countries, including ten from Eastern and Western Europe and two from the Arab world. The research project will focus mainly on the ethical challenges posed by new media and the opportunities posed by innovative media accountability tools such as blogs and online ombudsmen. *MediaAcT* aims to devise new incentives to enhance media accountability and transparency and develop recommendations for EU media policy makers. Website: [www.mediaact.eu](http://www.mediaact.eu)

## Presserat als »zahnloser Tiger« verhöhnt

Blogs, Kommentare, Ombudsmänner – all diese Instrumente der Medienselbstkontrolle stehen dem gemeinhin als »zahnlosen Tiger« verhöhnten Deutschen Presserat zur Seite – und könnten ihm »neue Reißzähne« verleihen. Das meint zumindest Prof. Susanne Fengler, Professorin für Internationalen Journalismus an der TU Dortmund und Leiterin des Erich-Brost-Instituts. In dem EU-Projekt *MediaAcT (Media Accountability and Transparency in Europe)* steht sie an der Spitze eines umfangreichen und einzigartigen internationalen Forschungsvorhabens zum Thema Medienselbstregulierung.

»Der Journalismus verändert sich zurzeit extrem«, sagt die Expertin. Die Qualität bleibe auf diesem dynamischen Markt häufig auf der Strecke. Gerade die neuen Medien verfügten aber über ein großes Potenzial für innovative Formen der Selbstkontrolle. Reflektionen und Bewertungen, die bislang nach

Meinung der Medienexpertin zu kurz kamen. Klassisch Leserbriefe schreiben – das täten die wenigsten, und die Medien untereinander griffen sich in der Regel nicht an. »Im Internet aber vernetzen sich die Menschen, die Interesse an Medien haben. Die Nutzer bringen sich selbst viel stärker ein.«

Wie das funktioniert und welche Wirkung dieses »Einmischen« zeigt, untersuchen die Mitarbeiter des Erich-Brost-Instituts für Internationalen Journalismus im Projekt *MediaAcT* gemeinsam mit zehn Instituten aus ost- und westeuropäischen Ländern sowie zwei Partnern aus der arabischen Welt. Die empirische Untersuchung setzt bei traditionellen Instrumenten der Medienselbstkontrolle wie Presseräten und Ethikkodizes an, um dann innovative Formen, deren Entwicklung und Einfluss zu beleuchten. Mit dieser international vergleichenden Studie betreten die Kommunikations- und Politikwissenschaftler Neuland. Sie wollen unter anderem herausfinden, ob die klassischen Formen der Medienselbstkontrolle im digitalen Zeitalter mit seinen neuen ethischen Herausforderungen überhaupt noch ausreichend greifen. Gleichzeitig geht es auch darum, die Möglichkeiten und das Potenzial innovativer Instrumente auszuloten. Ein Ziel ist dabei auch eine Qualitätsdebatte von innen heraus. Sie soll Journalisten, Medienmanager, aber auch Mediennutzer dazu anhalten, sich für unabhängige und verantwortungsvolle Medien einzusetzen. Daneben sollen entsprechende Empfehlungen für Medienpolitiker auf europäischer Ebene entwickelt werden.

Die Europäische Union fördert das auf dreieinhalb Jahre angelegte Forschungsvorhaben rund um Medienverantwortung und -transparenz mit 1,5 Millionen Euro – eine für die Geisteswissenschaften außergewöhnlich stattliche Summe. »Den Antrag hatten wir sehr sportlich geschrieben«, erinnert sich Susanne Fengler. Lediglich 31 von fast 500 Bewerbungen erhielten in dem Unterprogramm zum 7. For-



schungsrahmenprogramm der EU einen Zuschlag. Dass es trotzdem geklappt hat, erklärt die Dortmunder Wissenschaftlerin in erster Linie mit Authentizität. »Wenn man ein solches Thema künstlich konstruiert, funktioniert das nicht.« Sie arbeite seit zehn Jahren in dem Forschungsbereich: »Es ist mir ein Herzensanliegen.« Nur so war es auch möglich, innerhalb relativ kurzer Zeit in 13 Ländern ein engagiertes Forschungskonsortium zusammenzustellen. Da lief vieles über den »kurzen Draht« persönlicher Kontakte, so Fengler.

-----

*MediaAct* -Forscher arbeiten  
zunächst an einer Bestandsaufnahme

-----

*MediaAct* ist unter den geförderten Projekten das einzige mit Medienbezug, das von einer deutschen Einrichtung koordiniert wird. Umso mehr Grund für die TU-Wissenschaftler, die Sektgläser klarer zu lassen, als nach eineinhalbjähriger Vorlaufzeit Anfang dieses Jahres endlich die Verträge unterzeichnet waren. Im Februar 2010 trafen sich dann Vertreter der 13 Teilnehmerländer zur Auftaktveranstaltung in Dortmund. Drei wissenschaftliche Mitarbeiter und zwei studentische Hilfskräfte stehen der Projektleiterin am Brost-Institut zur Seite.

Zunächst arbeiten die *MediaAct*-Forscher an einer Bestandsaufnahme. Die Teams von Finnland bis Tunesien, von Großbritannien bis Rumänien ermitteln, welche etablierten und welche innovativen Formen der Medienselbstkontrolle vorherrschen, wie sie wirken und wie sie sich entwickeln. Anfang nächsten Jahres erscheint das erste Buch zum Projekt: *Mapping Media Accountability. Europe and beyond*. 2011 ist zudem eine umfangreiche Befragung von Journalisten und Mediennutzern geplant. Sie soll Aufschluss darüber geben, welche Ziele und Wirkungen die Betroffenen den einzelnen Instrumenten zuschreiben. Auch die eigenen Erfahrungen mit Kritik und deren Auswirkungen auf die

Der Journalismus verändert sich zur Zeit extrem. Die Qualität bleibt auf diesem dynamischen Markt häufig auf der Strecke.



## Zur Person

Prof. Dr. Susanne Fengler ist seit dem Frühjahr 2008 Professorin für Internationalen Journalismus am Institut für Journalistik der TU Dortmund und Leiterin des Erich-Brost-Instituts. Damit kehrte die 1971 in Dortmund geborene Wissenschaftlerin nach dem Studium in Berlin und New York sowie Forschungs- und Lehrtätigkeiten in der Schweiz an ihren Geburtsort zurück. Am Wochenende lebt sie mit Ehemann und Sohn in Berlin. Dort studierte Susanne Fengler an der Freien Universität Publizistik und Kommunikationswissenschaft. Als Stipendiatin der Fazit-Stiftung der Frankfurter Allgemeinen Zeitung promovierte sie 2001 mit »summa cum laude« und arbeitete mehrere Jahre im Bereich der Politischen Kommunikation. Von 2004 an war sie als Kommunikationswissenschaftlerin in der Schweiz tätig, u.a. am Institut für Publizistikwissenschaft und Medienforschung (IPMZ) der Universität Zürich, in Basel, Luzern und an der Schweizer Journalistenschule (MAZ). Neben ihrer Arbeit als Wissenschaftlerin arbeitet Susanne Fengler auch als Schriftstellerin. 2004 erschien ihr Roman »Fräulein Schröder« über den Berliner Politikbetrieb im Aufbau-Verlag, 2008 der Roman »Heidiland« über Deutsche in der Schweiz. Susanne Fengler ist Mitherausgeberin der Reihe *Kompaktwissen Journalismus*. Zu ihren Forschungsschwerpunkten gehören die international vergleichende Journalismusforschung, Medienjournalismus, Politikjournalismus und Ökonomische Theorie des Journalismus. Kontakt: susanne.fengler@tu-dortmund.de

weitere Arbeit sollen dabei ein Thema sein. Die Ergebnisse der Studie könnten erstmals einen repräsentativen Überblick über verschiedene Formen der Medienkritik und ihre direkten Folgen geben. Nach der Status-quo-Erfassung und der empirischen Erhebung soll in einer dritten Projektphase der Transfer in die Praxis erfolgen. Es ist geplant, die Ergebnisse der Studie länderübergreifend mit Vertretern aus Journalismus, Medienmanagement und Medienpolitik zu diskutieren.

-----

Pressefreiheit wird  
als hohes Gut erachtet

-----

Daneben sollen Workshops und Online-Trainings junge Journalisten und Medienblogger weiterbilden. »Wir wollen Medienmacher und -nutzer dafür gewinnen, sich stärker für unabhängige und verantwortliche Medien einzusetzen«, sagt Susanne Fengler. Neue Richtlinien und Regeln stünden dabei weniger im Fokus. »Wir erachten Pressefreiheit als hohes Gut, damit muss man sehr vorsichtig umgehen.« Eher wolle man »zivilgesellschaftliche Akteure mitnehmen, damit sich neue Kerne für medienkritische Organisationen« wie Blogs entwickeln. »Dieses Thema gehört unbedingt auch in die Ausbildung.« Zudem müssten Anreize



In Workshop und Online-Trainings können sich junge Journalistinnen und Journalisten weiterbilden

entstehen für mehr *Media Accountability*. Wie könnten diese aussehen? Auch dafür hat die junge Professorin Thesen. Warum beispielsweise nicht den für Printerzeugnisse gültigen ermäßigten Mehrwertsteuersatz – und die Zuteilung von Rundfunkgebühren – an die Erfüllung solcher Kriterien binden, nach dem Motto: Je mehr Instrumente ein Medium zulässt, desto geringer die Mehrwertsteuer? Ombudsleute und Korrekturfunktion bedeuteten nicht nur einen Imagegewinn, sondern schlugen damit auch in der Kasse positiv zu Buche. »Man könnte einfach Ressourcen umverteilen, um die Medien dazu zu zwingen, sich einer Debatte über Qualität zu stellen.«

Dabei steht Deutschland schon jetzt im Vergleich zu vielen anderen beteiligten Staaten gar nicht so schlecht da. Hier greift bereits eine große Vielfalt an Instrumenten der Mediensebstregulierung, wie das *MediaAcT*-Team feststellt. In osteuropäischen Ländern wie Polen und Rumänien gibt es bis heute keine (aktive) vergleichbare Institution. Aber auch Frankreich verfügt kaum über entsprechende Instrumente. In Deutschland vermisst Susanne Fengler allerdings eine Qualitätsdebatte in den etablierten Medien, »allein um die gesellschaftliche Relevanz deutlich zu machen«. Ohne eine solche Diskussion sei es schwierig, ein Qualitätsbewusst-

sein zu entwickeln. Und schließlich sei Medienkritik auch ein Weg, mit den Nutzern ins Gespräch zu kommen. Die klassischen Medien aber schrecken offenbar vor einer kritischen Nabelschau oder gar »Nestbeschmutzung« zurück.

Immer öfter übernehmen aber junge Nutzer die Aufgabe der kritischen Beobachtung. Nicht unbedingt aus Verantwortungsgefühl oder fundierten gesellschaftlich-ethischen Interessen, wie eine Studie ergab. 70 Prozent der »Bildblog«-Nutzer lesen gar nicht die Bild-Zeitung, für sie ist der medienkritische Blog reine Unterhaltung, ähnlich wie die Heute-Show, die laut Fengler auch als ein Instrument der Mediensebstkontrolle gelten könne. »Medienkritik im Satireformat, als Entertainment. Das ist der Hebel, um die Menschen zum Mitmachen zu bewegen.« So ist es auch der Spaßfaktor, der die jungen Blogger und Kommentatoren antreibt. »Sie vernetzen sich, teilen ihre Ansichten mit Freunden und erhalten schnelle Reaktionen.«

-----  
 Die Empörung über verbale Ausrutscher im Netz steigt  
 -----

Spontan, direkt, sozial – diese Attribute bilden die Grundlage für eine neue Instanz der Medienkritik. Soziale

Netzwerke wie *Facebook* und *Twitter* spielen dabei eine zunehmend wichtige Rolle. Als Beispiel führt die 39-jährige Wissenschaftlerin die sich im Internet lawinenartig ausbreitende Empörung über einen verbalen Ausrutscher der ZDF-Sportmoderatorin Kathrin Müller-Hohenstein an, die Fußball-Nationalspieler Miroslav Klose einen »inneren Reichsparteitag« angedichtet hatte. Schließlich berichteten auch zahlreiche etablierte Medien über die Entgleisung, der ZDF-Sportchef rügte den Vorfall, die Moderatorin bedauerte – das war's. Ein Sturm im Wasserglas? Vielleicht, aber er zeigt, dass die Medienkonsumenten sehr genau hinhören oder -schauen und dass sich aus Einzelkritiken eine deutliche und mitunter konstruktive Medien-Schelte entwickeln kann. Wenn also auch traditionelle Instrumente der Mediensebstkontrolle wie der Deutsche Presserat sich ihre Zähne an den neuen Medien ausbeißen, so herrscht doch kein »Wildwest im WWW«, wie der Titel der *MediaAcT*-Aufaktveranstaltung es im Februar provokant formulierte. Am Ende des Forschungsprojekts werden wir genauer wissen, wie die neuen Formen der Mediensebstregulierung den Herausforderungen des digitalen Zeitalters begegnen und welche neuen Qualitätsinstrumente den Presserat beim »Zubeißen« unterstützen könnten.

Susanne Riese

# Herr des Verfahrens

## Andrzej Górak trennt Moleküle und baut Fabriken

**A** ndrzej Górak konstruiert gern neue und vor allem praktische Dinge. Zuerst im Kopf und dann in der Realität. Seine erste Fabrik hat er während seiner Promotion an der TU Lodz gebaut, da war er gerade einmal 28 Jahre alt. »Ich hatte Glück, dass mein Doktorvater, der gerade Rektor geworden war, wenig Zeit hatte und mir völlig freie Hand ließ«, schmunzelt Górak. Und so entwickelte und baute der junge Verfahrenstechniker vier Jahre lang mit einem Team von 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern – in Zusammenarbeit mit einer deutschen Firma – eine riesige Anlage zur Herstellung von pharmazeutischen Pflastern. In Polen herrschte 1981 der Ausnahmezustand: »Kein Fax, kein Telefon, keine Importe und kein Zugang zu den westlichen Technologien. Wenn ich irgendwohin fahren wollte, brauchte ich eine Genehmigung vom Militär.« Dass diese Fabrik noch heute funktioniert, erfüllt nicht nur ihn mit Stolz. Mächtig stolz war damals auch sein Onkel, der ihn auf diese berufliche Schiene gesetzt hatte. Dieser Onkel, selbst Professor für Verfahrenstechnik und Thermodynamik war es, der seinerzeit sanften Druck auf seinen Neffen ausübte, und der junge Górak gab nach. Er hängte die Schauspielerei an den Nagel und studierte Chemie an der Technischen Universität Lodz. Hier wurde er 1979 an der Fakultät für Verfahrenstechnik promoviert und arbeitete dort neun Jahre als Oberingenieur.

Herausforderungen spornen Andrzej Górak seit jeher zu Höchstleistungen an, und so wagte er 1988 den Wechsel von der Forschung in die Industrie und zugleich den Wechsel in ein anderes Land. Vier Jahre arbeitete er bei Henkel in Düsseldorf und habilitierte sich parallel zu dieser Tätigkeit 1989 an der RWTH Aachen. Drei Jahre später folgte

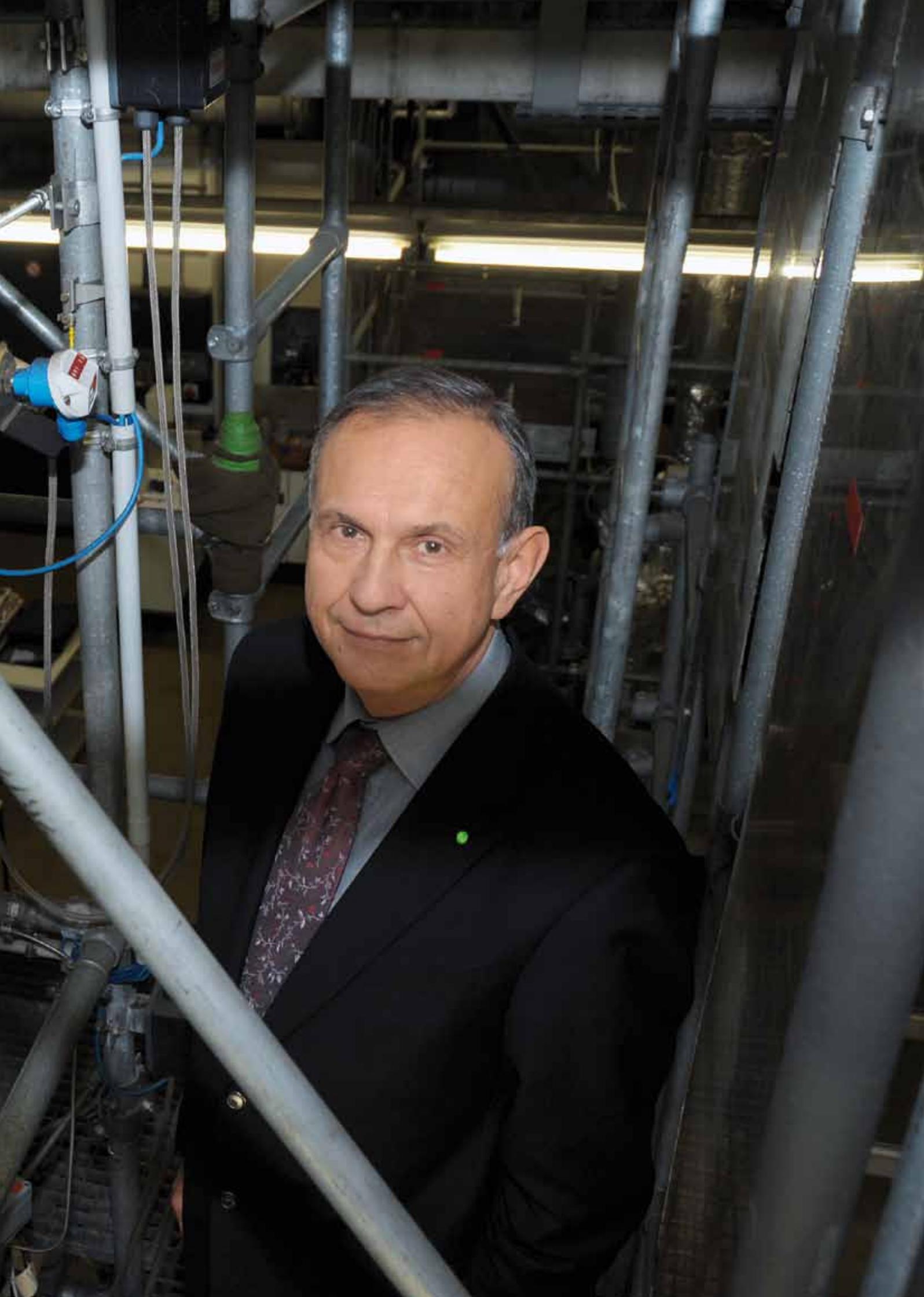
er dem Ruf der TU Dortmund auf den Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik, den er – lediglich unterbrochen von einem vierjährigen Intermezzo an der Universität Essen – bis heute innehat.

-----  
**An der TU Dortmund zu forschen und zu lehren, ist ein Glücksfall.**  
 -----

Ausgerechnet an der TU Dortmund forschen und lehren zu dürfen, betrachtet Andrzej Górak als Glücksfall: »Diese Universität ist eine der besten in Deutschland. Und speziell die Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen zählt zu den führenden in Europa.« Hinzu komme, dass die wissenschaftlichen Ausrichtungen seiner Kolleginnen und Kollegen und seine Vorstellungen von Forschung sich perfekt ergänzen. Górak, der als Professor seit 2003 auch an der TU in Lodz lehrt, stellt zudem fest: »Allein in NRW wird sehr viel mehr Geld für die Forschung ausgegeben als in ganz Polen.« Auch das Bildungssystem sei in Deutschland besser, obwohl in Polen eine enorme Steigerung der Forschungskapazitäten in den vergangenen zehn Jahren zu beobachten sei. Die Kooperationen mit der Industrie seien in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern geradezu vorbildlich. Und er stellt richtig, dass es sich dabei keinesfalls um Auftragsforschung handelt, sondern um eine optimale Kooperationsforschung, bei der beide Seiten zur Lösung eines Problems beitragen. Zum Beispiel nutzen die Wissenschaftler gut ausgestattete Labore oder bekämen Zugang zu den teuren Rohstoffen, der ihnen sonst verwehrt bliebe. Und auch die Studierenden profitierten von der Zusammenarbeit: Sie arbeiteten schon früh in praxisnahen Forschungsprojekten oder bekämen

gute Praktikumsplätze vermittelt. Diese optimalen Rahmenbedingungen seien wesentliche Voraussetzungen für seine erfolgreiche Arbeit.

In Deutschland zählt Andrzej Górak mittlerweile zu den TOP TEN der Verfahrenstechniker in seiner Fachrichtung, in Europa immerhin noch zu den 20 Besten. Seine Kompetenz wird von zahlreichen Auftraggebern – weltweit – gern in Anspruch genommen. Denn er verfügt über das Knowhow, exakt das eine Molekül, das beispielsweise für die Produktion eines bestimmten Medikamentes erforderlich ist, aus einer »Ursuppe« herauszufischen. Das dazu nötige Wissen hat er zuerst an der Technischen Universität in Lodz erworben und im Laufe seines Forscherlebens dann zusätzlich viele neue innovative Methoden entwickelt: »Ab einem bestimmten Moment gibt es keine Regel mehr, da muss man probieren und experimentieren, ob die Moleküle eher durch Destillieren getrennt werden können oder ob dazu andere Methoden eingesetzt werden müssen.« Um das herauszufinden, bilden Górak und seine Kollegen mittels mathematischer Gleichungen bestimmte Verschaltungen auf dem Rechner ab. Diese können somit zunächst theoretisch näher untersucht werden, um dann gezielt die oft teuren Experimente durchzuführen. Als Fluidverfahrenstechniker interessiert er sich dabei vor allem für die Moleküle, die sich in Flüssigkeiten oder Gasen befinden. Die von ihm und seinen Mitarbeitern entwickelten chemischen Prozesse oder Trennapparate tragen dazu bei, unsere Umwelt sauber zu halten, wie zum Beispiel bei der Aufreinigung von Kokereiabgasen. Auch die Herstellungskosten von teuren Medikamenten, wie z. B. von monoklonalen Antikörpern, können durch die Neuentwicklungen



drastisch gesenkt werden. Górak ist kein Einzelkämpfer, sondern arbeitet stets im Verbund mit anderen Experten: »Die große Kunst auf meinem Gebiet ist es, das passende Team zusammenzustellen.« Und dann forschen die Verfahrenstechniker und Chemiker, die Mathematiker und die Informatiker, die Materialwissenschaftler und die Biotechnologen zusammen auf ein Ziel hin.

### Völlig neue Wege gegangen

Dass sich Andrzej Górak an so vielen EU-Projekten beteiligt, sei »quasi historisch gewachsen«. Als er damals als junger Forscher von Polen nach Deutschland kam, trieb ihn der Mangel an guten Deutschkenntnissen geradezu in die Arme Europas: Auf dieser Ebene wurde auf Englisch kommuniziert, eine Sprache, die für die meisten nicht die Muttersprache war. Außerdem habe ihm gefallen, dass diese Partner unterschiedlicher Herkunft und dadurch sehr interessant waren. Und natürlich hätten alle die Synergien gekannt, wenn unterschiedliche Kompetenzen und Ressourcen ineinandergreifen. Stets hat er als Wissenschaftler auch den unverzichtbaren internationalen Austausch gesucht. Mit dem heutigen Präsidenten des Europäischen Parlaments, Jerzy Buzek, damals noch Professor für Verfahrenstechnik in Gliwicz (pol. Gliwice) und inzwischen auch Ehrendoktor der TU Dortmund, hat er den Forschungsverbund für Umwelt- und Energietechnik *INCREASE* gegründet. »Mit der Verbindung dieser beiden Disziplinen sind wir einen völlig neuen Weg gegangen. Und wir haben damit die gemeinschaftliche Forschung von Firmen und Universitäten auf beiden Seiten der Oder vorangetrieben.« Mittlerweile gehören solche Forschungsverbände in der EU zum Alltag. »Buzek sollte einmal mein Stellvertreter in diesem Verbund werden, er hat es dann aber verständ-

licherweise vorgezogen, polnischer Ministerpräsident zu werden.« Für seine Verdienste um die deutsch-polnische Zusammenarbeit ist Andrzej Górak erst jüngst mit dem Bundesverdienstkreuz am Bande ausgezeichnet worden.

Dass sein Lehrstuhl in Europa zu den besten gehört, erwähnt er dennoch eher am Rande. Wichtiger ist es ihm, über konkrete Projekte zu sprechen, die ihm am Herzen liegen, beispielsweise über große EU-Förderprojekte wie *AIMs*, in dem er selbst Koordinator war, oder das seit 2009 laufende Vorhaben *F3 Factory*. In diesem beispiellosen Programm zur Entwicklung effizienter und nachhaltiger Prozesse in der Chemieindustrie arbeiten erstmals 25 Partner aus Hochschule und Industrie – über alle Wettbewerbsgrenzen hinweg – gemeinsam mit Forschungsinstituten und Hochschulen in einem Konsortium an neuen Technologien und Produktionskonzepten. An diesem EU-Förderprojekt sind neben Góraks Lehrstuhl drei weitere Lehrstühle von der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen beteiligt. Gemeinsam mit führenden europäischen Großunternehmen der Branche und anderen Forschungsinstituten aus ganz Europa arbeiten sie an der »Fabrik der Zukunft«.

*F3 Factory* steht dabei für »Flexible, Fast and Future Factory«. Koordiniert wird dieses gewaltige Projekt von Bayer Technology Services, dem Technologieunternehmen des Bayer-Konzerns. Die Laufzeit liegt bei rund vier Jahren. Das Projektkonsortium hat sich einige große Ziele gesetzt: So will man die technische Machbarkeit des *F3 Factory*-Konzepts belegen und dabei zeigen, dass *F3 Factory*-Prozesse wesentlich wirtschaftlicher, ökoeffizienter und nachhaltiger als konventionelle Verfahren sind. »Ein Erfolg des Projektes würde die weltweite Technologieführerschaft der europäischen Chemieindustrie nachhaltig stärken und die Wettbewerbsfähigkeit

deutlich verbessern«, so Andrzej Górak: »Dazu müssen Methoden entwickelt werden, die den sparsamen Umgang mit den eingesetzten Rohstoffen und Energien ermöglichen. Denn zusammen bedingen diese rund 70 bis 80 Prozent der Herstellungskosten und damit meist deutlich mehr als der Kostenfaktor Arbeit.« Im Fokus von *F3 Factory* steht außerdem die Entwicklung konkreter Produkte wie lösungsmittelfreie Polymere, kundenspezifisch differenzierte Tenside, hochwertige Wirkstoffzwischenstufen und innovative Wertstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe.

### Revolutionäre Zusammenarbeit

Ein erstes Ergebnis dieses gigantischen EU-Projektes ist die Gründung der Forschungsgesellschaft *INVITE*, deren gleichwertige Eigentümer die TU Dortmund und Bayer Technology Services sind. In dieser »Fabrik der Zukunft« sollen die ressourcenschonenden, flexiblen und effizienten Produktionskonzepte nicht nur entwickelt, sondern auch gleich getestet werden. Der hierfür erforderliche Neubau im Chempark Leverkusen wird mit fünf Millionen Euro aus dem Konjunkturpaket II durch das NRW-Innovationsministerium unterstützt. Mit dem Bau dieses in Deutschland bislang einzigartigen Demonstrations- und Entwicklungszentrums wurde bereits begonnen; schon Anfang 2011 soll die Fabrik fertig sein. Erläutert Andrzej Górak, einer der Drahtzieher dieser Initiative, die Absichten von *INVITE*, die mit diesem Projekt verfolgt werden, kann er seine Begeisterung nicht verhehlen: »Wenn diese revolutionäre Zusammenarbeit gelingt, können wir bald eine ganz neuartige chemische Fabrik bauen.« Dass die EU zurzeit trotz anhaltender Finanzkrise 18 Millionen Euro für dieses Projekt bewilligt hat, belegt für Górak dessen zukunftsweisende Bedeutung. Auch die neue



Die Fotos zeigen einen Membranreaktor (oben) und einen Feststand für Pervaporationsmembranen.



Innovationsministerin Svenja Schulze hat sich *INVITE* bereits angeschaut und war ebenso überzeugt wie ihr Vorgänger Prof. Andreas Pinkwart, der vor einem Jahr die Investitionsmittel zur Verfügung gestellt hat.

Bei all seinem Forschungseifer nimmt sich Górak dennoch Zeit für die Betreuung seiner Doktoranden und Studierenden. Jeder seiner Doktoranden habe im Schnitt mehrere Angebote, eine gute Stelle in der Industrie anzutreten, betont der 59-Jährige: »Die großen Unternehmen kämpfen regelrecht um meine Leute. Im Augenblick habe ich mehrere Anfragen für zwei Doktoranden, die in Kürze ihre Promotion beenden.« Auch seine Absolventinnen und Absolventen, die sich gegen eine Promotion nach dem Studium entscheiden, gingen weg wie »frische Brötchen«. Dass dies so ist, sei auch den Studienbeiträgen zu verdanken, die eine Lehre auf höchstem Niveau ermöglichen. So sei ein großer Teil des Geldes in die Aufwertung der Labore geflossen. Außerdem beobachte Górak einen Mentalitätswechsel bei den Studierenden. Die Fachschaft seiner Fakultät überprüfe sehr genau, wohin die Studienbeiträge fließen und entwickle Kriterien für ihre zielgerechte Verwendung. Dass sein Lehrstuhl bei diesem Ranking zum zweiten Mal hervorragend abgeschnitten hat, freut und erstaunt ihn zugleich: »Wir machen doch nur unseren Job.« Daher sieht es Górak durchaus kritisch, dass dieses Geld bald fehlen kann. Aber auch diese Herausforderung wird der engagierte Wissenschaftler, Forschungsmanager und Hochschullehrer sicher meistern. In seinem Kopf konstruiert er jedenfalls schon wieder neue und vor allem praktische Dinge: »Mein Traum ist es, die vielen neuen Ideen, die ich habe, in den nächsten zwei Jahren umzusetzen. Und dann würde ich gern meine Arbeitszeit reduzieren, um mehr Zeit für Familie, Konzerte und Reisen zu haben.«

Angelika Willers

# Neuberufene Professorinnen



## Prof. Dr. Oliver Kayser

übernahm zum Sommersemester 2010 den Lehrstuhl für Technische Biochemie an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen. Geboren wurde er 1967 in Recklinghausen. Er studierte Pharmazie an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, wurde 1998 promoviert und habilitierte sich 2003 an der Freien Universität Berlin für die Fächer Pharmazeutische Technologie und Pharmazeutische Biotechnologie. Er folgte 2004 dem Ruf auf die Professur Pharmazeutische Biologie an der Universität Groningen (NL), wo er sich bis zur Rufannahme an der TU Dortmund in Lehre und Forschung mit Biosynthesewegen in Medizinpflanzen und der Standardisierung von pflanzlichen Arzneimitteln beschäftigte. Der Schwerpunkt seiner Forschung liegt auf der Untersuchung der genetischen Grundlagen von Terpenen und phenolischen Inhaltsstoffen mit pharmakologischer Wirkung. Im Rahmen kombinatorischer Biosyntheseforschungen sollen pflanzliche Biosynthesewege in Mikroorganismen überführt werden, die die Produktion von pharmazeutisch relevanten Arzneistoffen wie Tetrahydrocannabinol, Podophyllotoxin und Artemisinin erlauben.



## Prof. Dr. Christoph de Oliveira Käßler

hat seit Mai 2010 den Lehrstuhl für Soziale und Emotionale Entwicklung an der Fakultät für Rehabilitationswissenschaften inne. In Stuttgart aufgewachsen studierte er zunächst an den Universitäten in Saarbrücken und Freiburg Psychologie, wo er auch promoviert wurde. Im Anschluss folgten Tätigkeiten in diversen Kliniken und eine Weiterbildung zum Psychotherapeuten. Nach der Rückkehr als Hochschulassistent an die Uni Freiburg ging er über den DAAD für drei Jahre als Gastprofessor an die brasilianische Bundesuniversität in Belo Horizonte (UFMG), wo er unter anderem Projekte zur Gewaltprävention in Armenvierteln begleitete. In den darauffolgenden vier Jahren in der Schweiz war er als Fachleiter Psychologie am Zentrum für Kinder- und Jugendpsychiatrie der ETH Zürich tätig und erwarb an der Uni Fribourg einen Postgraduierten-Master in Children's Rights (MCR). Dem folgte ein Ruf an die Fakultät für Sonderpädagogik der PH Ludwigsburg/Reutlingen. Für die TU Dortmund wurde Christoph Käßler zudem zum Wissenschaftlichen Direktor für das neu zu gründende Kontaktbüro der Universitätsallianz Metropole Ruhr (UAMR) in Lateinamerika bestellt.



## JProf. Dr. Maik Lachmann

übernahm im Oktober 2010 die Juniorprofessur für Controlling an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät. Gebürtig aus Dinslaken, absolvierte er sein Studium der Betriebswirtschaftslehre an der TU Dortmund und verbrachte in diesem Rahmen ein Auslandssemester in Atlanta. Im Jahre 2006 wechselte er an die Westfälische Wilhelms-Universität Münster und war dort als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Controlling von Prof. Dr. Wolfgang Berens tätig. Zusätzlich lehrte er an den Verwaltungs- und Wirtschaftsakademien in Münster und Essen. Seine Dissertation über den Einsatz und die Ausgestaltung von Controllinginstrumenten in Krankenhäusern, welche auf einer bundesweiten Erhebung basiert, schloss er 2010 ab. Weitere Forschungsgebiete umfassen die Beurteilung von Bilanzierungsmethoden sowie die Auswirkungen von Managemententscheidungen auf den Kapitalmarkt. Zusätzlich wird die Fragestellung behandelt, auf welche Weise Vergütungssysteme ausgestaltet werden müssen, um eine bestmögliche Übereinstimmung zwischen individuellen und unternehmensweiten Zielen zu erreichen.

# und Professoren



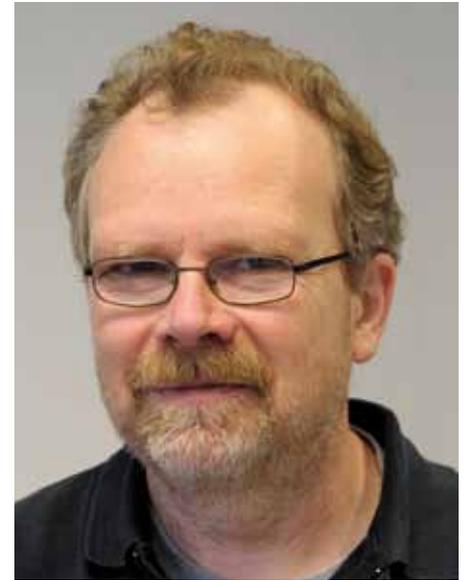
## Prof. Dr. Gudrun Marci-Boehncke

wurde zum 1. April an das Institut für Deutsche Sprache und Literatur berufen. Dort hat sie die Professur für Neuere Deutsche Literatur/Elementare Vermittlungs- und Anwendungsaspekte inne. Nach einem Studium der Germanistik und Geschichte im hessischen Gießen lehrte sie zwei Jahre in verschiedenen US-amerikanischen Universitäten und arbeitete auch journalistisch. Nach ihrer Rückkehr nach Deutschland promovierte Marci-Boehncke über die jüdische Schriftstellerin und frühe Frauenrechtlerin Fanny Lewald und arbeitete in verschiedenen Einrichtungen der Aus-, Fort- und Weiterbildung mit Jugendlichen. Unterbrochen wurde diese Tätigkeiten immer wieder durch Forschungs- und Lehraufenthalte in den USA. Von 2001 bis 2010 war Gudrun Marci-Boehncke dann in Süddeutschland Professorin für Deutsche Literatur und ihre Didaktik an der Pädagogischen Hochschule in Ludwigsburg, lehrte und forschte im Grenzbereich zwischen Literatur- und Medienwissenschaft. Gudrun Marci-Boehncke freut sich darüber, ins Ruhrgebiet zurück berufen worden zu sein, wo sie jetzt mit ihrem Mann und ihren drei Kindern wohnt.



## Prof. Dr. Ulrike Mietzner

übernahm zum 1. Mai die Professur für Allgemeine Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Historische Bildungsforschung an der Fakultät für Erziehungswissenschaft und Soziologie. Im Rahmen ihrer Habilitation entwickelte sie in Kooperation mit Ulrike Pilarczyk die *seriell-ikonografische Fotoanalyse*. Von 2001 bis 2003 folgte – begleitet von mehrmonatigen Aufenthalten in Israel – eine Untersuchung zur jüdischen Jugendbewegung. Mietzner ist unter anderem in der Redaktion des Jahrbuchs für Historische Bildungsforschung tätig und Kuratorin des Kinder- und Jugendfilmzentrums in Deutschland, das renommierte Wettbewerbe wie *Video der Generationen* ausrichtet. Zuletzt war sie in der Jury des Deutschen Jugendfoto-preises 2010. In Professurvertretungen für Historische Bildungsforschung – u.a. an der Humboldt-Universität – arbeitete sie vor allem zur pädagogischen Anthropologie. Ihre Ziele in Dortmund konzentrieren sich auf interkulturell, medien- und gendertheoretisch akzentuierte historische Jugendforschung im 20. und 21. Jahrhundert sowie auf die Etablierung eines Forschungsschwerpunkts *Vi-sualität und Bildung*.



## Prof. Dr. Michael Niehaus

übernahm im Juli den Lehrstuhl für Neuere deutsche Literatur – Intermedialität/Interkulturalität an der Fakultät Kulturwissenschaften, den er bereits seit April 2009 als Vertretungsprofessor innehatte. Michael Niehaus, der 1959 in Bonn geboren wurde, studierte in Freiburg Germanistik, Philosophie und Geschichte und wurde anschließend an der Universität Essen promoviert. Nach seiner Promotion arbeitete er viele Jahre in Forschungsprojekten der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zum Schwerpunkt Literatur und Recht an der Essener Universität und an der Ruhr-Universität Bochum, wo er sich mit einer Arbeit über Geschichte und Theorie des Verhörs sowie über Realisierungen des Verhörs in Literatur und Film habilitierte. Zwischen 2006 und 2008 holte er das Referendariat nach und unterrichtete an der Universität Bielefeld Literaturdidaktik. Er hat neben zahlreichen Aufsätzen – vornehmlich zur Erzählliteratur des 19. und 20. Jahrhunderts – verschiedene weitere Bücher geschrieben, unter anderem das 2009 erschienene *Buch der wandernden Dinge*. Michael Niehaus ist seit 1988 verheiratet, hat zwei Töchter und lebt in Essen.



**Prof. Dr. Barbara Schmitz**

hat im Sommersemester den Lehrstuhl für Exegese und Theologie des Alten Testaments an der Fakultät Humanwissenschaften und Theologie übernommen. Sie wurde 1975 geboren und studierte Katholische Theologie an den Universitäten Passau und Münster. 1997/1998 absolvierte sie ein Studienjahr in Jerusalem. 2003 wurde Barbara Schmitz an der Universität Münster über eine Arbeit zum Buch Judit promoviert; an der Universität Regensburg habilitierte sie sich 2008 mit einer methodologischen Studie zur Erzähltextanalyse biblischer Texte am Beispiel der Königsbücher. Zahlreiche Erfahrungen in der Lehre sammelte sie seit 2000 als Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Bamberg, Fribourg (CH) sowie seit 2005 als Studienrätin im Hochschuldienst an der Universität Duisburg-Essen. Neben Ausbildungen in Hochschuldidaktik, Themenzentrierter Interaktion und Bibliodrama ist sie auch als Supervisorin tätig. Ihr wissenschaftliches Interesse gilt besonders der frühjüdischen Literatur aus hellenistisch-römischer Zeit. Derzeit arbeitet Barbara Schmitz u.a. an einem Lehrbuch zur Geschichte Israels.



**Prof. Dr. Ralf Weberskirch**

wurde zum Sommersemester auf die Universitätsprofessur für das Fachgebiet Polymere Hybridsysteme berufen. 1968 in Bernkastel-Kues geboren, studierte Weberskirch Chemie an der Johannes-Gutenberg Universität Mainz und wechselte anschließend an die TU München und wurde dort promoviert. Hier beschäftigte er sich vor allem mit dem Studium der Selbstorganisation amphiphiler Terpolymere in wässrigen Systemen. Nach einem Postdoktorandaufenthalt am California Institute of Technology in der Arbeitsgruppe von Prof. D. Tirrell kehrte er 2001 an die TU München zurück und habilitierte sich dort über eine Arbeit, die sich mit der Entwicklung mizellerer Nanopartikel in der Katalyse beschäftigte. 2006 wechselte er dann in die BayerMaterialScience AG und war dort als Innovationsmanager für das Thema Nachwachsende Rohstoffe verantwortlich. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Entwicklung funktioneller Nanopartikel für Anwendungen in der Katalyse und der Medizin und die Untersuchung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen neuartiger Biomaterialien für die Geweberegeneration.



**JProf. Dr. Gregor Weiß**

übernahm zum Wintersemester 2010/2011 die Juniorprofessur für Finance an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät. Geboren wurde er 1981 in Unna, Westfalen. Nach dem Zivildienst im Westfälischen Schülerinternat für Gehörlose in Dortmund studierte er von 2001 bis 2006 in Passau und Kyôto Betriebswirtschaftslehre. Nach der Diplomarbeit im Bereich der Statistik begann er seine berufliche Karriere bei der Unternehmensberatung Accenture in Düsseldorf, um anschließend für die Promotion an den Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft der Ruhr-Universität Bochum zu wechseln. Dort beschäftigte er sich schwerpunktmäßig mit Fragestellungen des quantitativen Risikomanagements und der Finanzmarktstabilität. Parallel zur Promotion studierte er an der FernUniversität in Hagen Wirtschaftsinformatik und Mathematik. Im Oktober folgte er dann dem Ruf an die TU Dortmund auf die neugeschaffene Juniorprofessur für Finance. Der Schwerpunkt seiner Forschung liegt auf der Entwicklung neuer Modelle für die Risikomessung von Banken, Versicherungen und Energieversorgern.

## Ehrungen und Preise



**Prof. Dr. Christian Wöhler**

übernahm im Sommersemester 2010 das Arbeitsgebiet Bildsignalverarbeitung an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik. Er wurde 1970 in Herford geboren. Von 1990 bis 1996 studierte er Physik in Würzburg und Grenoble. Nach seiner Diplomarbeit über Neuronale Netzwerke begann er 1997 mit seiner Dissertation im Fach Informatik über Klassifikationsverfahren zur Objekterkennung und Bewegungsanalyse in Bildsequenzen. Die Promotion erfolgte im Jahr 2000 an der Universität Bonn, wobei er die Arbeiten am Forschungszentrum des Daimler-Konzerns in Ulm durchführte. Im Anschluss übernahm er dort als Wissenschaftlicher Mitarbeiter die Leitung von Projekten zur industriellen Bildverarbeitung und zur sicheren Mensch-Maschine-Interaktion. Ab dem Jahr 2005 war er Lehrbeauftragter an der Universität Bielefeld und habilitierte sich dort 2009 im Fach Angewandte Informatik. Im April 2010 folgte er einem Ruf an die TU Dortmund. Sein Forschungsschwerpunkt sind Bildverarbeitungs- und Musterklassifikationsmethoden in der Messtechnik, im Fahrzeugbereich, der Robotik und in den Geowissenschaften.



**Leibniz-Preis für Prof. Dr. Gabriele Sadowski**

Die Inhaberin des Lehrstuhls für Thermodynamik der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen erhält den Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis, den angesehensten deutschen Forschungspreis. Die Auszeichnung bedeutet für die Wissenschaftlerin nicht nur höchstes internationales Renommee, sondern ist auch mit einem bedeutenden Preisgeld in Höhe von 2,5 Millionen Euro verbunden. Die Chemieingenieurin kann diese Mittel in einem Zeitraum von bis zu sieben Jahren nach eigenen Vorstellungen für ihre wissenschaftlichen Arbeiten und Projekte verwenden. TU-Rektorin Prof. Ursula Gather gratulierte der neuen Gottfried Wilhelm Leibniz-Preisträgerin: »Diese Auszeichnung würdigt die außerordentlichen wissenschaftlichen Leistungen von Gabriele Sadowski auf dem Gebiet der Thermodynamik, die auch seit Jahren durch die äußerst erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln belegt wird.« Nach dem jetzigen DFG-Präsidenten und Inhaber des TU-Lehrstuhls für Umformtechnik und Leichtbau, Prof. Matthias Kleiner (1997), und Prof. Ilme Schlichting, die zum Zeitpunkt der Auszeichnung 2002 am Max-Planck-Institut für molekulare

Physiologie forschte, ist Prof. Sadowski die dritte Dortmunder Wissenschaftlerin, der diese Auszeichnung zuteil wurde. Hauptforschungsgebiet von Prof. Sadowski ist die Messung und Berechnung von physikalischen Eigenschaften komplexer Stoffgemische. Solche Gemische spielen z. B. bei der Produktion von Kunststoffen, Arzneimitteln, Kosmetika oder in der Biotechnologie eine wichtige Rolle. Hierbei müssen die gewünschten Stoffe nach ihrer Herstellung in der Regel von anderen, teilweise sogar giftigen, Stoffen abgetrennt und zu fertigen Produkten verarbeitet werden. Dies kostet zusätzliche Energie, oft mehr als die Herstellung selbst. Daher hat Gabriele Sadowski mit ihrer Arbeitsgruppe in den vergangenen Jahren wissenschaftliche Methoden entwickelt, um die Eigenschaften solcher Stoffe und ihr Trennverhalten messen und am Computer berechnen zu können. Ihre Forschungsergebnisse tragen damit wesentlich dazu bei, industrielle Produktionsverfahren effektiver und kostengünstiger zu gestalten, Energie zu sparen und trotzdem bessere Reinheiten und Produkteigenschaften zu erzielen.

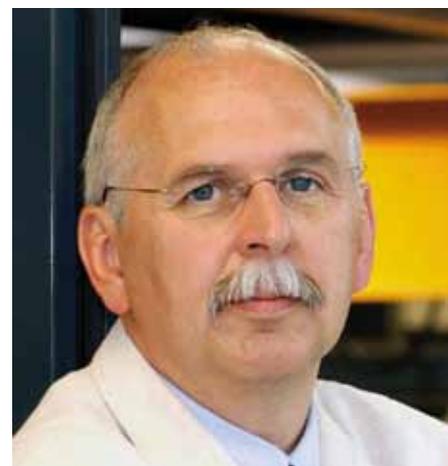


**Catalin Gainaru** wurde von der International Dielectric Society mit den Peter Debye Prize for Young Investigators for Excellence in Dielectric Research ausgezeichnet. Der Preis ist mit 1.000 Euro dotiert und wird alle zwei Jahre vergeben. Der 33-jährige Dr. Catalin Gainaru forscht derzeit als Postdoktorand bei Prof. Roland Böhmer am Lehrstuhl Experimentelle Physik III. Mit dem Preis wurden die innovativen, dielektrischen Experimente ausgezeichnet, die Gainaru an unterschiedlichen Materialien durchgeführt hat, darunter solche an Polymeren, glasbildenden Flüssigkeiten, hydrierten Proteinen sowie an kristallinen Festkörpern. Die dielektrische Spektroskopie dient zur Untersuchung des Verhaltens einer Probe beim Anlegen eines elektrischen Wechselfeldes. Aus der Antwort des Materials auf dieses Wechselfeld können die Wissenschaftler Rückschlüsse auf die molekulare Struktur und die Dynamik in Festkörpern und Flüssigkeiten ziehen. Vorteil der dielektrischen Spektroskopie ist vor allem der breite Frequenzbereich, der im Labor der Dortmunder Arbeitsgruppe mehr als 15 Größenordnungen umfasst und besonders vielfältige Messmöglichkeiten eröffnet.



**Dietwald Gruehn**, Professor für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung sowie Geschäftsführender Leiter des Instituts für Raumplanung (IRPUD) an der TU Dortmund, ist von der renommierten US-amerikanischen Michigan State University (MSU) zum Adjunct Professor for Urban and Regional Planning an der School of Planning, Design and Construction ernannt worden. Die 1855 gegründete MSU ist im Rahmen der globalen Universitätsranglisten regelmäßig unter den Top 100 zu finden und hat einen der ältesten Landschaftsarchitektur-Studiengänge der Welt, gegründet 1898. Zwischen den Planungs fakultäten beider Universitäten besteht seit über 25 Jahren eine erfolgreiche Kooperation in der Lehre, die Gruehn zukünftig um gemeinsame Aktivitäten in der Forschung erweitern möchte. Parallel zu verschiedenen Gastvorlesungen hat Gruehn gemeinsam mit Mitarbeitern des Lehrstuhls sowie mit Kollegen der MSU im September in Lansing (Michigan) einen Wettbewerb zur Neugestaltung eines typischen Gewerbegebietes der 1970er Jahre betreut, an dem Studierende der Raumplanung (TU Dortmund) und der Landschaftsarchitektur (MSU), aber auch Investoren und

Entscheidungsträger der angrenzenden Gebietskörperschaften (City of Lansing, City of East Lansing, Ingham County) beteiligt waren. Ziel war es, die Nutzungen so zu verdichten, dass einerseits der urbane Charakter des Gebietes verstärkt, andererseits aber auch mehr Raum für hochwertige Grünflächen frei wird, die zu mehr Lebensqualität beitragen und wichtige Funktionen bezüglich der Abflussregulation des Einzugsgebietes übernehmen können.



**Matthias Kleiner**, Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und Inhaber des Instituts für Umformtechnik und Leichtbau der Technischen Universität Dortmund, ist mit dem Verdienstkreuz 1. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland geehrt worden. Prof. Matthias Kleiner erhält diese Auszeichnung für sein großes Engagement für die deutsche Wissenschaft. Kleiners Fachgebiet ist die Produktionstechnik. Nach einem Maschinenbaustudium an der TU Dortmund wurde Matthias Kleiner dort im Januar 1987 zum Doktor-Ingenieur pro-

moviert und habilitierte sich während seiner Zeit als Oberingenieur 1991 für das Fach Umformtechnik. Von 1994 bis 1998 baute Kleiner als Professor den Lehrstuhl Konstruktion und Fertigung an der neu gegründeten Brandenburgischen TU Cottbus auf. 1998 übernahm er den Lehrstuhl für Umformtechnik an der TU Dortmund, Von 2000 bis 2002 war Kleiner Dekan der Fakultät Maschinenbau und ist dort seit 2004 Leiter des neu gegründeten Instituts für Umformtechnik und Leichtbau. 2005 wurde Kleiner Vizepräsident der DFG, 2007 wurde Kleiner zu deren Präsident gewählt und 2009 in seinem Amt bestätigt.



**Christian Rehtanz**, Inhaber des Lehrstuhls für Energiesysteme und Energiewirtschaft, wurde jetzt von der Hunan Universität in Changsha/China zum Adjunct Professor ernannt. Mit der Gastprofessur werden die langjährige Kooperation sowie der wissenschaftliche Austausch von Prof. Dr. Christian Rehtanz mit der renommierten chinesischen Technischen Universität gestärkt.



**Gerhard Naegele**, Direktor des Institutes für Gerontologie der Technischen Universität Dortmund, wurde von der Türkischen Gesellschaft für Gerontologie mit dem Gerontologiepreis der Türkei des Jahres 2010 ausgezeichnet. Die Gesellschaft würdigt damit das große Engagement Prof. Dr. Naegeles für die Steigerung der Qualität der Forschung und Lehre im Fach Gerontologie an der Akdeniz University Antalya.



**Erika Spiegel** erhielt am 9. November aufgrund ihrer herausragenden Ver-

dienste um Städtebau und Raumplanung den Grad eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.) ehrenhalber. Mit dieser Ehrenpromotion würdigte die Fakultät Raumplanung die Forscherin, die zuletzt an der TU Hamburg-Harburg lehrte. Erika Spiegel, 1925 geboren, studierte Soziologie, Nationalökonomie und Neuere Geschichte und wurde 1956 promoviert. 1968 wurde sie an die neugegründete Abteilung Raumplanung der TU Dortmund als Professorin für Soziologische Grundlagen der Raumplanung berufen. 1978 wurde sie Leiterin des Deutschen Instituts für Urbanistik in Berlin. 1981 nahm sie einen Ruf an die TU Hamburg-Harburg auf eine Professur für Sozialwissenschaftliche Grundlagen des Städtebaus an. Seit ihrer Emeritierung 1993 ist sie von ihrem neuen Wohnort in Heidelberg aus weiter freiberuflich wissenschaftlich und planerisch tätig. Erika Spiegel ist Mitglied der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung, deren Präsidium sie mehrere Jahre lang angehörte, und der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, deren Vizepräsidentin sie in den neunziger Jahren war. Sie hat verschiedene renommierte wissenschaftliche Preise und Auszeichnungen erhalten (Preis der Schader-Stiftung, Verleihung der Cornelius-Gurlitt-Gedenkmünze). Mit der Verleihung des Ehrendoktors würdigt die Fakultät Raumplanung zum einen Erika Spiegels Leistung beim Aufbau der Fakultät, zum anderen ihre herausragende wissenschaftliche Lebensleistung für Raumplanung und Städtebau in Deutschland.



## Wissenschaft für Kinder: Ein Eiswürfel an der Angel

Im Winter muss es einfach eiskalt sein. Nur dann schmecken Kinderpunsch oder heißer Früchtetee auf dem Weihnachtsmarkt so richtig gut. Und wenn es dir dann noch nicht kalt genug ist, kannst du dir ja einen Eiswürfel angeln.

### Alles was du brauchst:

Eine Schüssel, einige Eiswürfel aus dem Eisfach, ein Stück Faden (z. B. Zwirn oder Wollfaden), etwas Salz im Streuer

### So gehst du vor:

Reiße, schneide oder beiße dir ein etwa armlanges Stück Faden ab. Wenn du eine richtige Angel möchtest, kannst du ein Ende an einem Streichholz festmachen, du kannst den Faden aber auch einfach zwischen die Finger nehmen.

### Das machst du:

Gib auf einige Eiswürfel jeweils ein paar Körnchen Salz – getreu dem Motto: »Weniger ist mehr« – und warte kurz, bis das Salz den Eiswürfel etwas angetaut und sich darauf eine kleine Pfütze gebildet hat.

### Das machst du nun:

Hänge ein Ende des Fadens sachte in die feuchte Stelle auf einem Eiswürfel. Achte darauf, dass der Faden auch richtig in das aufgetaute Wasser eintaucht und nass wird.

### Was passiert:

Wenn du einige Minuten wartest, wirst du feststellen, dass die Pfütze wieder zufriert und die feuchte Stelle auf dem Eiswürfel verschwindet. Der Faden ist jetzt am Eiswürfel festgefroren. Jetzt ist die Gelegenheit gekommen: Ziehe gaaanz vorsichtig an deinem Faden und hebe den Eiswürfel seeehr sachte hoch. Er schwebt, am Faden hängend, über der Schüssel!

### Die Physik dahinter:

Salz lässt Eis schmelzen. Das ist nichts besonderes, das kennen wir vom Winterdienst auf unseren Straßen. Der streut Salz, damit Eis und Schnee schmelzen, die Fahrbahn frei ist und die Autos sicher fahren können, weil die Reifen guten Kontakt zur Straße haben.

Genau das passiert in deinem Experiment auch. Schon ein paar Salzkörner reichen aus, das Eis anzutauen. Etwas Wasser wird flüssig und das Salz löst sich ganz darin auf. Es bringt immer mehr Eis zum schmelzen bis ... ja, bis das Salz so weit verdünnt ist, dass es nicht mehr konzentriert genug ist, um das Wasser flüssig zu halten. Der Eiswürfel friert wieder zu und schließt deinen Faden dabei ein.

Übrigens: Eiswürfel aus dem Eisfach sind – je nach Eisfach – bis zu  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  kalt. Deswegen ist bei Eiswürfeln aus der Tiefkühltruhe etwas mehr Salz nötig, um sie anzutauen. Die Kälte in den Eiswürfeln sorgt dann auch dafür, dass sie wieder zufrieren, wenn die Salzkonzentration zu gering ist.

### Tauen und (Fest)Frieren im Alltag:

Eine der dümmsten Ideen im Winter ist, bei Minusgraden die Zunge auf ein Geländer oder gegen einen Mast zu drücken. Hier passiert etwas ähnliches wie beim Eiswürfel mit Salz: Der Inhaber der Zunge bleibt hängen! Die warme Zunge wärmt zwar zuerst das Metall kurz auf. Bald aber schon kühlt die Zunge so stark aus, dass sie eiskalt ist und die Spucke am Geländer nicht flüssig halten kann. Die Spucke gefriert und die Zunge klebt fest. Also: Bitte die Zunge im Winter immer im Mund behalten!

Wenn's die Luft ganz eilig hat ist ein Experiment aus der Sendereihe *Heckers Hexenküche – Experimente im Radio für Kinder* von und mit Joachim Hecker in der Sendung *LILIPUZ – Radio für Kinder* im WDR-Hörfunk. LILIPUZ gibt es jeden Tag zwischen 14:05 und 15:00 Uhr auf WDR 5 sowie im Kinderradiokanal im Internet unter [www.kira-ka.de](http://www.kira-ka.de).





technische universität  
dortmund

## Studieren an der TU Dortmund

Preiswert leben in einer aufstrebenden Metropole

Praxisnahes Studium

Interdisziplinarität

Attraktive Campusuniversität

Großes Freizeitangebot

- Großes Fragezeichen.
- Große Katastrophe.
- Große Herausforderung.

Zugegeben, es gibt leichteres als technische Formeln. Aber wenn Sie Spaß an solchen und anderen Herausforderungen haben, sollten Sie sich bei uns melden. Als einer der weltweit führenden Technologiekonzerne bieten wir Ihnen eine Vielzahl von Aufgabefeldern im Bereich der Ingenieurs- und Wirtschaftswissenschaften – und das mit internationalen Auf- und Umstiegchancen: Entwicklung von Hochleistungswerkstoffen, Aufbau einer Niederlassung in Asien, Implementierung eines globalen Wissensnetzwerkes oder Vermarktung richtungweisender Produktentwicklungen. Was Sie bei ThyssenKrupp nicht erwartet? Ein alltäglicher Job.

Interessiert? Dann besuchen Sie uns im Internet unter [www.thyssenkrupp.com/karriere](http://www.thyssenkrupp.com/karriere) oder schreiben Sie uns eine E-Mail: [karriere@thyssenkrupp.com](mailto:karriere@thyssenkrupp.com)

Weitere Informationen unter [www.thyssenkrupp.com](http://www.thyssenkrupp.com)

Kooperationspartner der

**tu** technische universität dortmund

Wir entwickeln die Zukunft für Sie.



**ThyssenKrupp**

