

## editorial

### »mundo« zum Zweiten

An dieser Stelle haben wir in der vergangenen Ausgabe um Ihre Ideen und Anregungen gebeten. Diesen Wunsch hegt wohl jeder Zeitungsmacher, den regen Dialog mit der geneigten Leserschaft, der ihm zeigt, dass er nicht nur »für die Tribüne« schreibt, sondern dass das, was ihm aus der Feder fließt, gelesen wird und beim Leser auf fruchtbaren Boden fällt. Ihre Reaktion auf unsere erste Ausgabe hat uns gezeigt, dass dieser Wunsch für uns – die Macherinnen und Macher von »mundo« – Realität geworden ist. In Leserbriefen, Telefonaten, Mails und im persönlichen Gespräch haben Sie uns Anregungen gegeben, uns Ihr Lob ausgesprochen und uns durch Ihre Kritik gezeigt, wo und wie wir uns verbessern können.

War »mundo« eins noch Experiment, entwickelt »mundo« zwei unser redaktionelles Konzept, Wissenschaft und Forschung an der Universität Dortmund spannend und kompetent, aber journalistisch aufbereitet und allgemeinverständlich formuliert, zu präsentieren, konsequent weiter.

Wasser, das Schwerpunktthema dieser Ausgabe, zeigt, dass ein scheinbar simpler Stoff wissenschaftlich betrachtet höchst komplex und in seinen Wechselbeziehungen höchst spannend sein kann. Wie facettenreich das Thema ist und wie sich Wissenschaftler an der Universität Dortmund hiermit auseinandersetzen, das präsentieren wir Ihnen in dieser Ausgabe.

### As »mundo« turns...

*In the last issue's editorial, we asked you to send us your ideas and suggestions. No doubt all newspaper publishers wish to do just that - to connect to their readers, to see that their writings do not remain in a vacuum, but are read, absorbed and responded to. Your response to our first issue bore clear proof that this desire had become reality for us, the publishers of »mundo«. In your letters to the editor, phone calls, e-mails and personal discussions, you made recommendations, expressed your approval and gave constructive criticism on how we could improve.*

*While »mundo« No. 1 was still an experiment, »mundo« No. 2 is the continuation of our aim to present the state of science and research at the University of Dortmund in an exciting and competent manner and in a general-interest, periodical format.*

*Water - the main theme of this issue - shows that a seemingly simple substance may in fact be highly complex in scientific terms and highly intriguing in its interrelationships. In this issue, we show you how multifaceted water truly is and how scientists at the University of Dortmund are exploring its capabilities.*

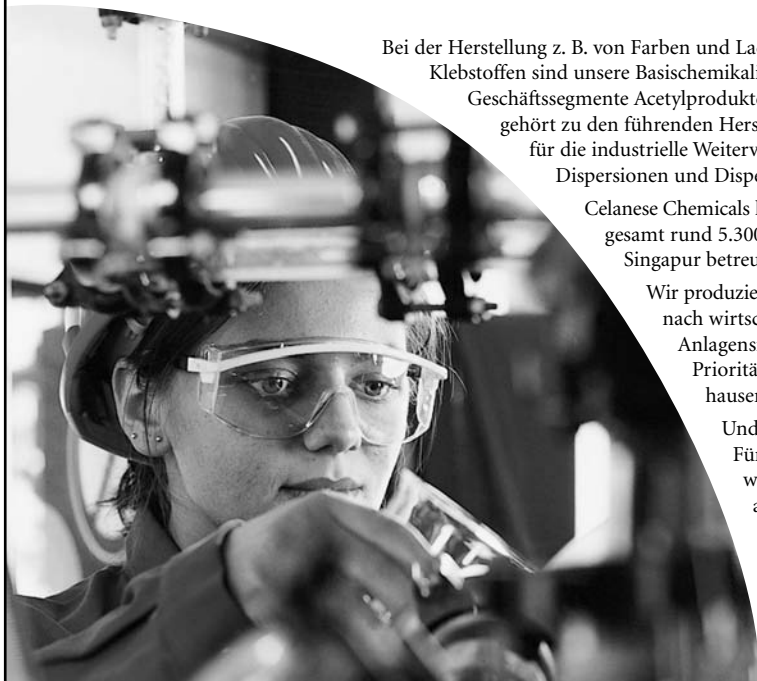


Nur einige Facetten des komplexen Themas »Wasser« zeigt der Schwerpunkt dieser Ausgabe.

Celanese Chemicals



## Am Anfang stehen unsere Basischemikalien



Bei der Herstellung z. B. von Farben und Lacken, Textilien, Arzneimitteln, Kunststoffen, Waschmitteln und Klebstoffen sind unsere Basischemikalien wichtige Ausgangsprodukte. Celanese Chemicals, das die Geschäftssegmente Acetylprodukte und Chemische Zwischenprodukte der Celanese AG umfasst, gehört zu den führenden Herstellern von organischen Basischemikalien und Spezialitäten für die industrielle Weiterverarbeitung. Unter dem Namen Celanese Emulsions werden Dispersionen und Dispersionspulver produziert und vermarktet.

Celanese Chemicals hat seinen Hauptsitz in Dallas (Texas/USA) und beschäftigt insgesamt rund 5.300 Mitarbeiter. Unsere Regionalbüros in Kronberg, Dallas und Singapur betreuen unsere Kunden weltweit.

Wir produzieren weltweit an 14 Standorten mit modernen Technologien und nach wirtschaftlichen und umweltgerechten Verfahren. Produktqualität, Anlagensicherheit, Umweltschutz sowie Kundenservice haben höchste Priorität. An unseren Standorten Clear Lake (Texas/USA) und Oberhausen (Deutschland) betreiben wir Forschung.

Und wir bieten mehr als Chemikalien:

Für junge, dynamische Chemiker, Kaufleute und Techniker eröffnen wir internationale Karrierechancen - nicht nur bei uns, sondern auch in den anderen Arbeitsgebieten der Celanese AG.

### Celanese Chemicals Europe GmbH

Frankfurter Straße 111 · 61476 Kronberg im Taunus  
Tel. +49 (0) 69/3 05-1 60 00 · Fax +49 (0) 69/305-1 60 06  
[www.celanesechemicals.com](http://www.celanesechemicals.com)

## Impressum

**multo** – das Magazin der Universität Dortmund. **Herausgeber** Referat für Öffentlichkeitsarbeit, Baroper Str. 285, 44227 Dortmund, Tel.: 02 31/7 55 54 49 **Redaktioneller Beirat** Prof. Hellmut Keiter, Prof. Hans Hartmut Neuendorff, Prof. Ulrich Pätzold, Prof. Ditmar Schmetz, Prof. Karl Strauß **Geschäftsführende Redaktion** Angelika Willers, Ole Lünemann **Redaktionelle Mitarbeit** Joachim Hecker, Katrin Braun, Stephanie Bolsinger **Layout** Ole Lünemann **Fotodesign** Jürgen Huhn **Anschrift** Universität Dortmund, Referat für Öffentlichkeitsarbeit, 44221 Dortmund **Druck & Verlag** Verlag für Marketing und Kommunikation GmbH & Co. KG, Faberstr. 17, 67590 Monsheim ([www.vmk-verlag.de](http://www.vmk-verlag.de)) **Bildnachweis** *Titelbild* Ole Lünemann S. 18/19 Guido Schiefer S. 26/28/30 Markus Steuer ([www.markussteuer.de](http://www.markussteuer.de)) mit freundlicher Genehmigung der DEW **Grafische Konzeption** Gestaltmanufaktur GmbH, Dortmund



**IM JULI UND AUGUST:  
ÜBER 140.000  
ZIMMER FÜR NUR  
44€\***



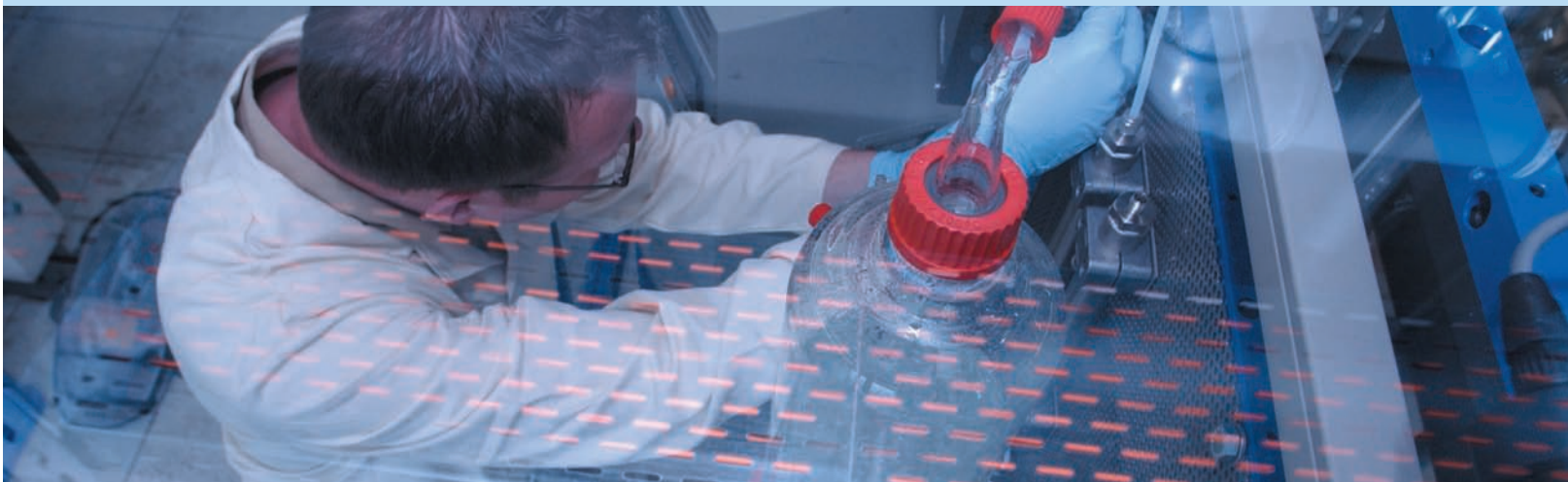
SIE WOLLEN NIE MEHR WOANDERS ÜBERNACHTEN

Jul. bis August: <b>44€*</b> <small>*Zimmer pro Nacht (1-2 Pers.) Vom 01.07. bis 31.08.2004. Außer zu Messen und Events. Änderungen vorbehalten.</small>	<b>IBIS COOLE PREISE IN DIESEN HOTELS AB SOFORT BUCHBAR!</b>	
	<b>IBIS DORTMUND CITY</b> Märkische Straße 73 44141 Dortmund Tel: 023 1/18 57 70	<b>IBIS DORTMUND WEST</b> Sorbenweg 2/Ecke Brennabornstr. 44149 Dortmund Tel: 023 1/96 95 0

Reservieren Sie doch gleich über: Tel.: 069/95 30 75 96,  
[www.ibishotel.com](http://www.ibishotel.com) oder [www.accorhotels.com](http://www.accorhotels.com)



► Eine neue Sichtweise auf Hotellerie und Dienstleistungen



**in dieser ausgabe**

**nachrichten**

Soziologen untersuchen Konsum • Job-Nomaden • Kosteneffizienz von Theatern • Entwurf für Alexanderplatz • Virtueller Coach

6

**thema**

**WASSER**

Hände weg vom Wasserpreis  
Auf der Spur der Jahrhundertflut  
Modellbau der besonderen Art  
Ein Stoff mit tausend Eigenschaften  
Moschus in der Kläranlage  
Wasser formt Stahl  
Ein Autoreifen im Aquarium

12  
18  
22  
26  
32  
36  
42

**wissen schafft praxis**

**NATUR & TECHNIK**

Tageslicht statt Lampen  
Gashydrate: Gefahr oder Garant  
Umschlaganlagen für die Zukunft  
Archäologische Sensation in Dortmund  
Chemiedozententagung 2004

46  
48  
50  
52  
56

**KULTUR, GESELLSCHAFT & BILDUNG**

High-Tech für die Forschung  
DESI in der Testwüste Deutschland  
Praxisverhindernde Theorie

58  
62  
64

**mundorama**

Statistik als Bestseller  
Amtswechsel im Rektorat  
Neue Berufungen  
Personalien  
Ingenieurin mit Zukunft  
Wissenschaft für Kids: Der Luftballon in der Mikrowelle

66  
69  
70  
71  
72  
75

**ABWASSER**

Kleinstmengen gefährlicher Substanzen stellen eine Herausforderung für die Kläranlagen dar. Gibt es wirtschaftliche Verfahren, dieser Bedrohung der Wasserqualität zu begegnen? **SEITE 32**



**GASHYDRATE**

Sie könnten die Energiequelle der Zukunft sein. Dortmunder Wissenschaftler haben ein Verfahren zur ihrer Förderung entwickelt. **SEITE 48**



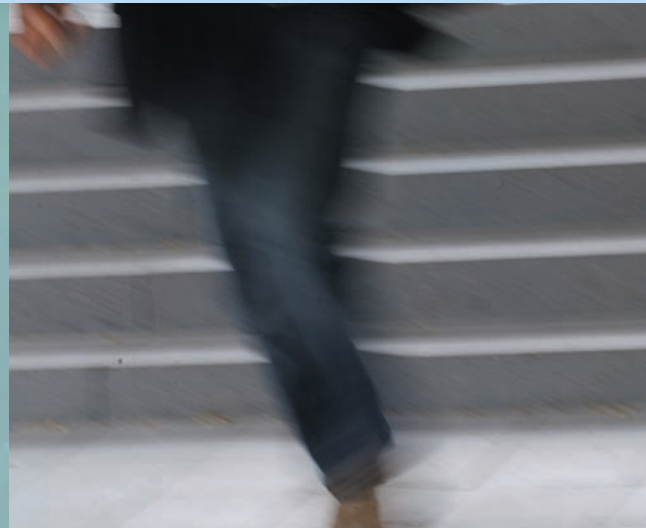
**ARCHÄOLOGIE UND HIGHTECH**

Die Synchrotronstrahlenquelle Delta entlockt einem frühzeitlichen germanischen Schildbeschlag das Geheimnis seiner Herkunft. **SEITE 52**





[a]



[b]

## Soziologen untersuchen Konsum

Er will nicht nur am Puls der Zeit sein, sondern setzt seine eigenen Trends. Und trotz kränkelder Wirtschaft lautet sein Credo nicht etwa »Geiz ist geil«: der Styler. Die Dortmunder Soziologen Michaela Pfadenhauer und Ronald Hitzler haben im Rahmen ihrer ethnographischen Forschung diesen neuen Typus des modernen Konsumenten entdeckt.

In der Hauptsache will sich der Styler, der in der Regel unter 40 und unverheiratet ist, als besonders extravaganter Trendshopper von der Masse abheben, und das lässt er sich auch einiges kosten. Auf diese neuartige Konsumenten-Spezies sind die beiden Soziologen eher zufällig gestoßen. Seit einiger Zeit beschäftigen sie sich mit Ausprägungen und Typen des »Shopping« und »Trendshopping«. Bisher ist das Forscher-Duo schwerpunktmäßig in München aktiv geworden – demnächst steht auch Berlin auf dem Programm. Dabei bleiben sie stets dem von ihnen entwickelten Forschungsansatz DOSE (Dortmunder Szenen Ethnografie) treu, mit dessen Hilfe sie schon viele Jugendszenen erforscht und klassifiziert haben.

## Sociologists Investigate Consumption

*They don't just want to keep up with the Joneses - they set their own trends. And no matter how hungover the economy may be, they don't pinch pennies. Dortmund sociologists Michaela Pfadenhauer and Ronald Hitzler have in the course of their ethnographic research discovered a new breed of modern consumer: the styler.*

*Generally unmarried twenty- and thirty-somethings, stylers are extravagant trend-shoppers interested mainly in setting themselves apart from the masses, no matter the financial cost. The two sociologists came across this new species of consumer almost by accident. For some time, they have been exploring the variations and types of "shopping" and "trend shopping". Most of their research thus far has focused on Munich, but the next stop on their itinerary is Berlin. In their studies, the duo apply a research methodology of their own devising - DOSE (Dortmund Scene Ethnography) - that they have used to explore and classify many adolescent scenes and sub-cultures*

[a]

## Job-Nomaden im Visier

Mehr als 80 Prozent der Facharbeiter sind bereits heute nicht mehr in ihrem angestammten Ausbildungsberuf tätig, und jeder vierte Erwerbstätige kommt in seiner beruflichen Biografie auf vier oder mehr Arbeitgeber. Die Bedeutung der so genannten Job-Nomaden im Erwerbsleben nimmt zu, nicht-linear verlaufende Erwerbsbiografien sind zum Massenphänomen geworden. Dennoch ist das Thema bisher in Forschung und betrieblicher Praxis kaum beachtet worden, was sich insbesondere darin zeigt, dass es keine auf Patchwork-Biografien zugeschnittenen Personalentwicklungsinstrumente gibt. Vor diesem Hintergrund entstand das Verbundprojekt NERVUM: Neue Erwerbsbiografien in virtuellen Unternehmen der Medienindustrie – Chancen für menschengerechtere und beschäftigungswirksamere Karrieren. Ko-

ordinatoren des vom BMBF geförderten Projekts sind Prof. Dr. Hartmut Neuendorff, Inhaber des Lehrstuhl für Soziologie, sowie sein Mitarbeiter Dr. Rüdiger Klatt.

Momentan befindet sich das Projekt noch in der Analysephase. Durch Interviews und Datenrecherche sollen Kenntnisse über das unbekannte Wesen Job-Hopper generiert werden. Neben der Frage nach dem Verlauf eines nicht-stringenten Lebenslaufs richtet das Projektteam sein Augenmerk besonders auf die unterschiedlichen Kompetenzprofile und das Lernverhalten von Menschen mit nicht-linearer Biografie. Daran anschließend werden geeignete Instrumente zur Personalplanung entwickelt und in Kooperation mit den Praxis-Partnern getestet.

[b]

## Spotlight on Job Nomads

*More than 80 percent of skilled workers are working in fields that they did not originally train for, while one of every four employees goes through four or more employers in the course of his or her career. These »job nomads« are gaining more and more ground in the working world, as non-linear résumés have become a mass phenomenon. However, this subject has received little attention in research and industry, as is evidenced by the dearth of staff-development tools for patchwork biographies. It is against this backdrop that the joint project NERVUM was created. Its aim is to explore new career biographies in virtual media companies and to create opportunities for careers that are more realistic and more effective at boosting employment. The*





WIR ENTWICKELN SIE WEITER:  
GEBEN SIE IHRER KARRIERE AUFTRIEB.

Visionen haben uns an die Spitze gebracht. Mit mehr als 1.900 Mitarbeitern in 28 Niederlassungen bundesweit sind wir die Nr. 1 für Engineering mit besten Referenzen in der Industrie. Sie haben Ihr Diplom als Ingenieur oder Ihren Techniker-Abschluss in der Tasche. Und ehrgeizige Pläne für Ihre Zukunft. Sie wollen arbeiten, wo Ihr Zuhause ist. Zum Start abwechslungsreiche Projektaufgaben in einem dynamischen Team übernehmen. Dann schnell Verantwortung

tragen und systematisch aufsteigen – vielleicht bis in Führungspositionen hinein. Durch immer neue Herausforderungen wollen Sie kontinuierlich weiterwachsen. Überzeugen Sie uns mit Ihrem Engagement und Ihrem Können. Dann fördern wir Ihr Weiterkommen. Versprochen! Wenn Sie hoch hinauswollen: Bleiben Sie dran. Und bewerben Sie sich bei FERCHAU unter der Kennziffer 2004-001-4600.

**Wir entwickeln Sie weiter.**

**FERCHAU Engineering GmbH**

Niederlassung Dortmund  
Untere Brinkstraße 81–89 44141 Dortmund  
Fon +49 231 562220-0 Fax +49 231 562220-6  
dortmund@ferchau.de www.ferchau.de

 **FERCHAU**  
ENGINEERING



[c]

[d]

project, funded by the Education and Research Ministry, is coordinated by Prof. Dr. Hartmut Neuendorff, Chair for Sociology, and Dr. Rüdiger Klatt.

NERVUM is still in the analysis phase. By conducting interviews and data research, the researchers hope to obtain some insight into the mysterious phenomenon of job-hopping. The team is looking not only at how an unconventional résumé develops, but also on the various skill profiles and learning behaviors of people with non-linear biographies. Then, the scientists intend to develop adequate staff-planning tools and test them with industry partners.

### Theater häufig nicht kosteneffizient

Auf eine Größenordnung von wenigstens elf bis 19 Prozent ist das mittlere Einsparpotenzial an den öffentlichen Theatern in Deutschland zu beziffern. Dies ist das Ergebnis einer Dissertation, die am Graduiertenkolleg »Allokationstheorie, Wirtschaftspolitik und kollektive Entscheidungen« der Universitäten Bochum und Dortmund entstanden ist.

Stefan Tobias wandte das nicht parametrische Effizienzmessverfahren »data envelopment analysis« (DEA) auf entsprechend aufbereitete Daten aus der Theaterstatistik des Deutschen Bühnenvereins an. Dieses Verfahren liefert nicht nur Prozentzahlen, sondern im Fall eines ineffizienten Theaters auch jeweils eine »Benchmark« - eine spezifische Kombination effizienter Bühnen, die als Vorbild für Verbesserungen an dem ineffizienten Theater gelten kann. Es zeigt sich: Viele Theater sind nicht kos-

teneffizient, sie könnten den gleichen Output an Vorstellungen und Inszenierungen mit geringerem Inputeinsatz erstellen. Bei einigen Häusern reicht die Ineffizienz gar über 50 Prozent hinaus. Im Mittel liegt sie immerhin bei elf bis 19 Prozent, absolut gesehen bei insgesamt mindestens 300 Mio. Euro pro Jahr, die bei gleichbleibendem Angebot eingespart werden könnten. Zieht man auch die Möglichkeit einer Privatisierung in Betracht, könnten diese Werte noch um gut 22 Prozent höher liegen.

### Theaters Often Not Cost-Efficient

The minimum savings potential among most public theaters in Germany ranges from eleven to 19 percent. That was the conclusion of a dissertation presented in the doctoral program for »Resource Allocation, Economic Policy and Collective Decisions« run by the Universities of Bochum and Dortmund. Stefan Tobias applied the non-parametric efficiency-evaluation method »data envelopment analysis« (DEA) to specially prepared data from the statistics collected by the German Theater Association. This technique produces both percentages as well as a »benchmark« - a specific combination of efficient theaters that can be used as a guideline for improvements in inefficient theaters. Tobias demonstrates that many theaters are not cost-effective: they could produce the same output of shows and plays with less resource input. At some theaters, the inefficiency level is in excess of 50 percent. In the mean range, theaters were still 11 to 19 percent inefficient. That adds up to 300

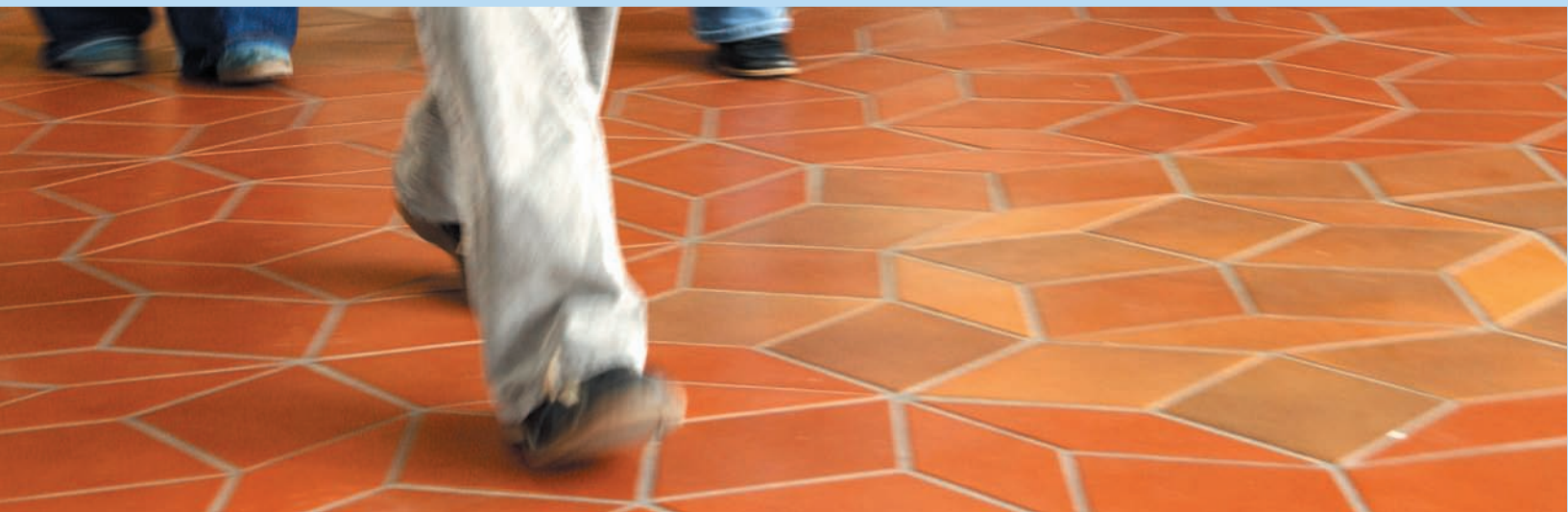
million Euros per year that could be saved without impacting the supply of shows. Factoring the effect of privatization into the calculations causes these values to skyrocket by almost 22 percent.

[c]

### Entwurf für Alexanderplatz

Dass man mit Mathematik auch gestalten kann, beweisen Prof. Dr. Ludwig Danzer und sein Mitarbeiter Stefan Kühling. Ihr Konzept zur Pflasterung des Alexanderplatzes hat bei einem Wettbewerb des Landes Berlin einen der drei ersten Plätze belegt. Das Berliner Architekturbüro Mettler holte sich für seinen Wettbewerbsbeitrag zur Neugestaltung des Platzes die beiden Wissenschaftler der Universität Dortmund mit ins Boot. Der Mathematik-Professor Ludwig Danzer und sein Mitarbeiter Stefan Kühling trugen die Pflasterung zum Entwurf bei. Sie entwarfen vier verschiedene Designs, von denen die Architekten eines auswählten, das auf einem Dreiecksmuster beruht. Der schließlich vorgelegte Plan für die Pflasterung besteht aus Granitplatten von vier verschiedenen Formen, die ein nichtperiodisches Muster ergeben. Zwar kommen viele Platten-Kombinationen immer wieder vor, jedoch stets in anderer Umgebung, so dass sich das Muster als Ganzes nicht wiederholt. Trotz dieser scheinbaren Willkür erfüllt das Muster eine sehr strenge Ordnung, wie man sie etwa von den erst 1984 entdeckten Quasikristallen her kennt. Diese Art der Pflasterung, bei der wenige Formen ein sich nicht-wiederholendes Muster bilden, ist verwandt mit den Penrose-Pflasterungen,





benannt nach dem berühmten britischen Mathematiker und Physiker Sir Roger Penrose. Ein Beispiel für ein solches Muster ist die Pflasterung im Audimax der Dortmunder Universität. Ob die Vorschläge der Dortmunder Mathematiker für den Alexanderplatz in die Tat umgesetzt werden, ist noch offen. Die Entscheidung zwischen den drei besten Entwürfen wird die Jury wohl erst im Sommer fällen; und dann hängt die Realisierung natürlich noch von den Finanzen des Landes Berlin ab.

### **Pleasing Plaza Plan**

*Crunching numbers to produce art may seem far-fetched. Not so, say Prof. Dr. Ludwig Danzer and Stefan Kühling. Their design for the tiling on the Alexanderplatz plaza*

*is one of the top three entries in a competition run by the Berlin state government. The Berlin-based architectural agency Mettler brought the two University of Dortmund scientists on board to help develop a proposal on how to redesign the plaza. Ludwig Danzer, a professor of mathematics, and Stefan Kühling, a mathematician, came up with the ingenious plaza tiling. They produced four different designs; only one, with a triangular pattern, was selected by the architects. The final tiling design consists of granite slabs in four different shapes that fit together to form an aperiodic pattern. While many of the slab combinations are repeated, they do so in a different surrounding so that the overall pattern is never repeated. For all its apparent ran-*

*domness, the pattern is actually strictly organized along the same lines as the quasi-crystals discovered in 1984. This type of tiling, in which a handful of shapes create a non-repetitive pattern, is closely related to the Penrose tile patterns discovered by the British mathematical physicist Sir Roger Penrose. One such tile pattern can be found in the Large Auditorium at the University of Dortmund. It remains to be seen whether the design proposed by the Dortmund mathematicians will actually be used for the plaza. The jury isn't slated to make its final decision until the summer. And the actual implementation depends on the budget situation of the Berlin state government.*

[d]

## **CARTEC Technologie- und Entwicklungszentrum**

- ◆ Büroflächen ab 15 qm
- ◆ Empfangsservice
- ◆ moderne interne und externe Kommunikationstechnik
- ◆ Tagungs- u. EDV-Schulungsräume

**Bei uns gelingt Ihnen der schnelle Start in die Selbständigkeit!**



CARTEC Technologie- und  
Entwicklungszentrum Lippstadt GmbH  
Dr. Ulrich Dornau  
Erwitter Str. 105, 59557 Lippstadt  
Tel: 02941/270-102, Fax: 02941/270-111  
E-Mail: [info@cartec.de](mailto:info@cartec.de), Internet: [www.cartec.de](http://www.cartec.de)







[e]

## Virtueller Coach

Die Technik macht's möglich: immer mehr Firmen schließen sich zusammen und bilden Netzwerke auf Zeit. Von den Beschäftigten solcher »virtueller Unternehmen« verlangt das besondere Qualifikationen. Ein Internet-Coach soll die Mitarbeiter fit machen für das Unternehmen des 21. Jahrhunderts. An der vom BMBF geförderten Entwicklung des virtuellen Qualifizierungscoaches »VICO« arbeiten unter der Leitung des Lehrstuhls für Technik und ihre Didaktik (Prof. Dr. Bernd Ott) Forscher aus unterschiedlichen Fachrichtungen.

Ziel des Forschungsprojektes ist es, die Software »VICO« zu entwickeln, mit der sich Mitarbeiter von virtuellen Unternehmen die notwendigen Kompetenzen aneignen können. Virtuell sind Unternehmen, die sich formlos für einen bestimmten Auftrag zusammenschließen und ihre jeweiligen Kernkompetenzen einbringen. Die besonderen Anforderungen in solchen Unternehmen berücksichtigt der Coach ebenso wie die individuellen Lernpräferenzen des Nutzers. Auf der Basis eines Kompetenzprofils stellt er Qualifizierungsangebote zusammen – von Seminarempfehlungen über E-Learning bis hin zu Buchtipps. Der Coach soll sich flexibel dem Nutzer anpassen und ihn in seinem Lernprozess begleiten.

Für die Beschäftigten virtueller Unternehmen ist das Erlernen der richtigen Kompetenzen sehr wichtig, um sich an den Wandel der Unternehmensstrukturen und die wechselnden Arbeitsanforderungen anzupassen.

[e]

## Virtual Coach

*As technological progress marches on, more and more companies are joining forces to create temporary networks.*

*Such »virtual companies« call for staff with very special qualifications. Enter the internet coach - an expert who equips employees to work in these cutting-edge companies. Acting on the premise that a virtual company needs a virtual coach, an interdisciplinary team of researchers led by Prof. Dr. Bernd Ott, Chair of Engineering Education, is hard at work on the »VICO« (Virtual Coach) project sponsored by the Education and Research Ministry. The project aims to develop an application called »VICO« so that employees can acquire the skills they need to work in virtual companies. Firms are considered to be virtual if they informally join forces for a specific project in which all contribute their core competencies. The special requirements of such companies are programmed into the coach, as is the ability to adapt to users' individual learning preferences.*

*The coach draws on a skills profile to compile qualification programs ranging from seminar recommendations to e-learning through to book lists. The coach adapts to individual users and guides them through the learning process. Employees of virtual companies have a keen interest in learning the right skills so that they can adjust to changes in company structures and job requirements.*

# Leserbrief

Sehr geehrte Damen und Herren,

gefremt habe ich mich darüber, dass Sie in Ihrer ersten Ausgabe (1/03) die Biotechnologie zum Thema gewählt haben. Weniger froh war ich, als ich feststellte, dass in dem Interview zum Studiengang Bioingenieurwesen die Vorgeschichte recht nebulös erscheint. Man kann daraus den Eindruck gewinnen, dass die Biotechnologie erst neuerdings an der Universität Dortmund etabliert wurde. Dabei wäre es für Ihre Leser zweifellos interessant zu erfahren, dass hier schon vor mehr als 25 Jahren eine Forschergruppe auf dem Gebiet der Biotechnologie aktiv war und die Universität plante, eine Abteilung »Biotechnik« einzurichten.

Der Antrag der Universität zur Gründung der »Biotechnik« an den Minister für Wissenschaft und Forschung wurde 1978 aus Kostengründen zurückgestellt. Auch weitere Ansätze in dieser Richtung in den Jahren 1980 und 1984 waren ohne Erfolg. Anfang 1985 ergab sich eine neue Chance für die Biotechnologie in Dortmund. Begünstigt wurde dies durch Pläne der Abteilung Chemie zur Einrichtung eines Forschungsschwerpunkts »Biotechnik«.

Am 28. Januar 1987 erfolgte schließlich die Genehmigung der neuen Studienrichtung »Bioverfahrenstechnik«. Ein wesentlicher Grund für die lange Genehmigungsdauer waren Bedenken, ob die Technische Mikrobiologie in einem Fachbereich Chemietechnik nicht zu sehr isoliert sei. Durch die Vereinbarung einer engen Kooperation zwischen dem Dortmunder Fachbereich Chemietechnik und dem Institut für Mikrobiologie der Universität Münster gelang es, die Bedenken auszuräumen.

Im übrigen: Man braucht nicht unbedingt einen besonderen Studiengang, um Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für eine bestimmte Fachrichtung heranzubilden. Von meinen mehr als 50 Doktoranden haben 20 mit einem biotechnologischen Thema promoviert, und einer meiner früheren Mitarbeiter ist heute Lehrstuhlinhaber für Biotechnologie an der Universität Erlangen.

Ebenfalls zur Biotechnologie in Dortmund gehört, dass wir Ende der 80er Jahre die Kultivierung von Tierzellen zur Herstellung monoklonaler Antikörper untersuchten. Erwähnt sei schließlich noch, dass ich zusammen mit einem Biochemiker einer süddeutschen Universität für das Schwerpunktprogramm »Neue Produkte und Verfahren der Biotechnologie« (1986 - 1992) der Deutschen Forschungsgemeinschaft als Koordinator verantwortlich war. Wie man sieht, hat die Biotechnologie in Dortmund eine Geschichte, in der wesentliche Voraussetzungen für Entwicklungen der letzten Jahre geschaffen wurden.

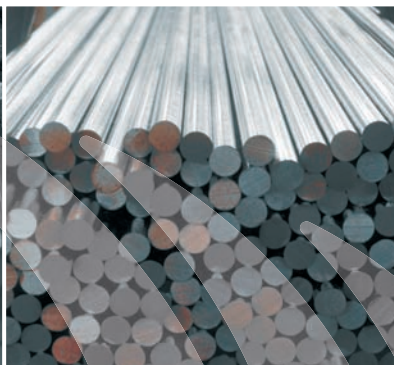
*Prof. em. Dr. Ullfert Onken*



**Fe** ist das chemische Zeichen für Eisen.

**C** ist das chemische Zeichen für Kohlenstoff.

 ist das weltweite Zeichen für hochwertigen Stahl.



Saarstahl AG  
66330 Völklingen  
Telefon +49 (0) 68 98 10-0  
[www.saarstahl.com](http://www.saarstahl.com)

# Hände weg vom Wasserpreis

INTERVIEW MIT DEM WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLER WOLFRAM F. RICHTER, INHABER DES LEHRSTUHL FÜR VOLKSWIRTSCHAFTSLEHRE (ÖFFENTLICHE FINANZEN), ÜBER WASSERQUALITÄT UND -QUANTITÄT

## abstract

*Water is readily available and, at the same time, an overwhelmingly scarce resource in our world. However, it would be inappropriate for the government to artificially reduce water prices to provide everyone access to water. This would only make the water supply even scarcer. The problem should be addressed from the other direction, by making water affordable for everyone through the redistribution of income and wealth.*

*Ensuring drinking-water quality offers far more reasons for government and regulatory intervention. For example, a balance must be struck between consumers' desire for clean drinking water and farmers' interest in using fertilizer that pollutes the ground-water supply. One specific solution to this problem is the so-called »water penny« - a drinking-water tax levied in the German state of Baden-Württemberg to compensate farmers for the profits they lose when fertilizer is not used.*

**Herr Professor Richter, Wasser ist einer der häufigsten Stoffe auf der Erde, aber auch eine der knappsten Ressourcen. Den Zugang zu Wasser für alle Menschen sicherzustellen ist heute eine der wichtigsten und schwierigsten Aufgaben. Wie kann Wasser sinnvoll verteilt werden?**

Es geht darum, zu verstehen, was Politik erreichen kann und was sinnvolle Eingriffe der Politik in die Wasserwirtschaft sind.

Wenn Wasser in bestimmten Regionen der Welt von Natur aus knapp ist, bringt es nichts, den Wasserpreis künstlich zu drücken, um damit den Ärmsten und Schwächsten einer Gesellschaft scheinbar einen Vorteil zu verschaffen.

**Ist das nicht ein Widerspruch, wenn sie sagen, der Wasserpreis darf nicht gedrückt werden, obwohl es den Armen zugute käme?**

Die Ökonomie geht davon aus, dass mit steigendem Preis die Nachfrage nach Wasser zurückgeht. Auf der anderen Seite wird es mit steigendem Preis auch immer lohnender, das Angebot an Wasser auszudehnen – etwa neue Quellen zu erschließen oder Wasser aufzubereiten. Bei steigendem Preis können wir also davon ausgehen, dass das Angebot an Trinkwasser zunimmt. Würde der Staat nicht eingreifen, würde sich im Markt der Preis einstellen, der Angebot und Nachfrage zur Deckung bringt. Dieser Gleichgewichtspreis mag natürlich denjenigen ungerecht erscheinen, die diesen Preis nicht zahlen können.

**Ist er das nicht auch?**

Nun, sozial engagierte Menschen neigen dazu, zu sagen: Der Preis ist unfair, weil er zu hoch ist. Was würde aber passieren, wenn die Politik sagt: So hoch darf der Preis nicht sein, er muss gedrückt werden! Wenn der Preis künstlich gedrückt wird, dehnt sich die Nachfrage aus und das Angebot geht zurück. Es entsteht eine Angebotslücke.

**Das heißt, die Lage verschärft sich?**

Genau. Wir haben zwar einen reduzierten Preis, aber wir haben eine unbefriedigte Nachfrage. Das zeigt, dass sich dadurch, dass ich den Preis künstlich senke, die Situation verschärft, weil das Angebot eher noch zurückgeht. Wenn ich also für eine gute Versorgung der Bevölkerung sorgen will, muss ich das Gut "Wasser" eher teuer machen, das ist das Paradoxe!

**Aber was ist mit denen, die sich das teure Wasser nicht leisten können?**

Wenn ich bestimmten Gruppen der Gesellschaft helfen will, dann sollte ich nicht den Preis drücken, sondern sie mit Kaufkraft ausstatten, indem ich Einkommen oder Vermögen umverteile.

Also: Der Ökonom sagt, die Diskussion um gerechte Preise führt nur in die Irre, wir sollten vielmehr über die gerechte Verteilung von Einkommen reden. Das ist eine Erkenntnis, die sich nach 200 Jahren Diskussion über gerechte Preise durchgesetzt hat.

Preise sind nicht „gerecht“ oder „fair“. Sie haben eine Funktion: Sie steuern Angebot und Nachfrage auf dem Markt. Und



Wolfram F. Richter: „Es geht darum, zu verstehen, was Politik erreichen kann und was sinnvolle Eingriffe der Politik in die Wasserwirtschaft sind.“

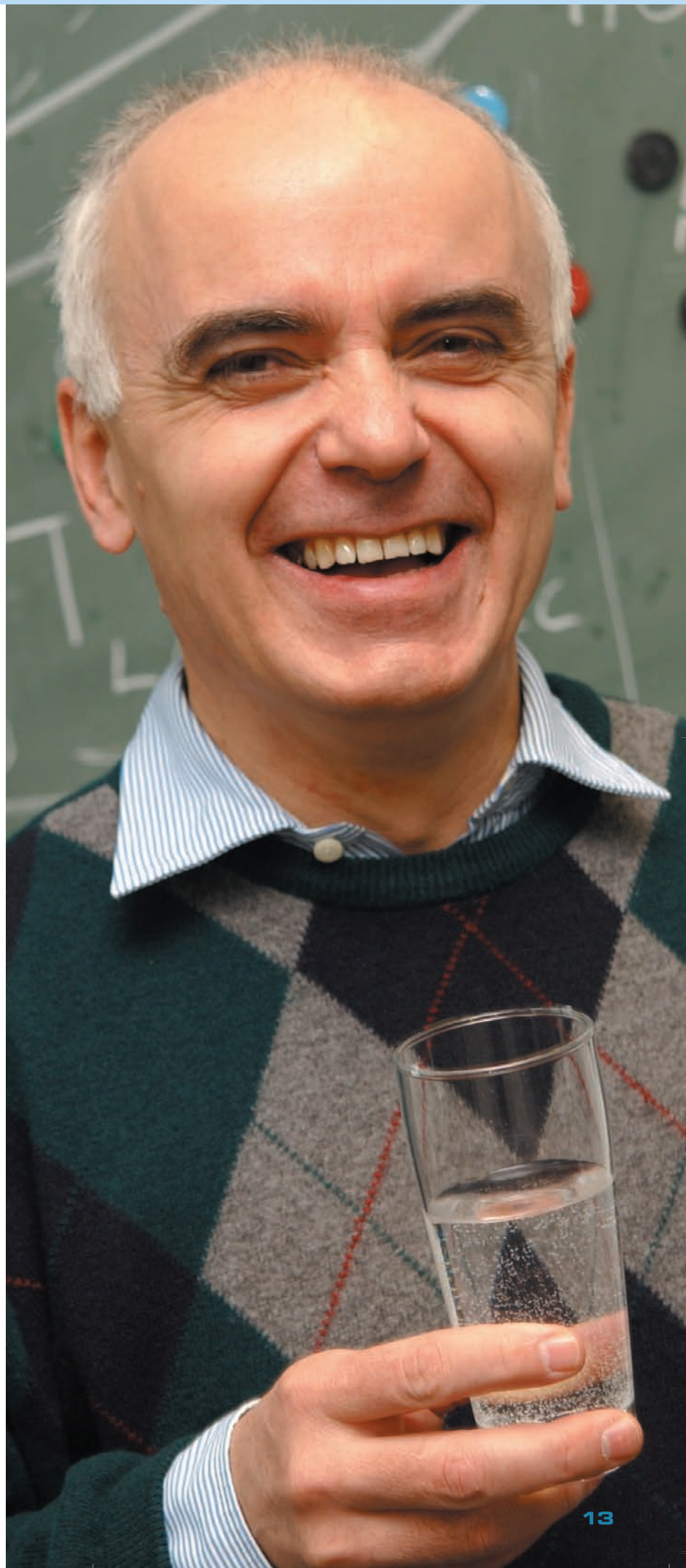
Gerechtigkeit ist durch die Umverteilung von Einkommen zu erzielen. Das ist eine elementare Einsicht, die Sie anwenden können auf den Brotpreis, auf Studiengebühren, auf den Preis von Krankenversicherung und natürlich auf den Preis von Wasser. Mit solchen Beispielen ließe sich im Übrigen leicht belegen, dass in diesem Lande in vielen Politikbereichen gegen fundamentale Erkenntnisse der „Allokationstheorie“ verstoßen wird.

#### Was ist „Allokation“?

Bei „Allokation“ geht es darum, eine Volkswirtschaft – Arbeitsmarkt, Wasserwirtschaft, alle wirtschaftlich relevanten Bereiche des Lebens – so zu organisieren, dass sichergestellt ist, dass eine möglichst große Wertschöpfung entstehen kann. Ich stelle es mir so vor, als ginge es darum, einen möglichst großen Kuchen zu erwirtschaften. Wie dieser Kuchen anschließend verteilt wird, das ist die Frage der „Distribution“.

#### Und was macht nun den richtigen Preis aus?

Es gibt da ein „Wert-Paradoxon“. Das ist der scheinbare Widerspruch zwischen der Bedeutung von Wasser für Leben und dem Preis, den es im Markt erzielt. Es ist ja verblüffend, wie billig wir gerade in Deutschland Trinkwasser beziehen. Das Phänomen hat auch Ökonomen lange beschäftigt. Die heutige, moderne Erklärung für das Wert-Paradoxon basiert auf den Besonderheiten von Angebot und Nachfrage. Die Nachfrage nach Wasser ist relativ starr. Wir Menschen sind nun mal darauf angewiesen. Nur weil der Preis steigt, können wir nicht auf Wasser verzichten – mal abgesehen von bestimmten Nutzungen wie etwa Rasensprengen oder Autowaschen. Das Angebot ist dagegen relativ elastisch. In Deutschland könnte ich mir jedenfalls vorstellen, dass durch kleine Preiserhöhungen das Angebot an Wasser – zum Beispiel Mineralwasser – enorm zunehmen würde. Das ist gemeint, wenn man von einem »elastischen Angebot« spricht.





**Das ist nicht einfach nachzuvollziehen...**

Das Angebot ist derart, dass eine kleine Preissteigerung eine große Ausweitung der angebotenen Menge erwarten lässt. Weil es dann rentabel würde, weitere Quellen zu erschließen oder Grundwasser entsprechend aufzubereiten. Wegen der Angebotsbesonderheiten bei Wasser ist der Preis tief. Unsere Zahlungswilligkeit ist dagegen hoch. Die Nachfrage nach Wasser ist starr. Wir wären bereit, viel höhere Preise zu zahlen, als wir tatsächlich zahlen müssen. Das erzeugt bei uns einen hohen Überschuss an Zahlungswilligkeit. Wir haben den Eindruck, dass wir bei Wasser sehr viel Nutzen für sehr wenig Geld bekommen. Das ist das »Wertparadoxon«.

**Welche Schlüsse ziehen Sie daraus?**

Den Wassermarkt sollte man frei halten von staatlichen Eingriffen - der Staat sollte nicht intervenieren, insbesondere wenn Wasserknappheit entsteht, sollte er nicht den Preis einfrieren, weil sich das Angebot sonst zurückzieht und die Knappheit eher schlimmer wird.

**So viel zur Menge, aber wie sieht es mit der Qualität des Trinkwassers aus?**

Hier geht es darum, Felder aufzuzeigen, in denen der Staat eingreifen muss. Das lässt sich gut am Beispiel des »Wasserpennings« verdeutlichen, der im Jahre 1988 in Baden-Württemberg eingeführt worden ist.

Der Hintergrund ist folgender: Die Landwirtschaft ist an einer Steigerung ihrer Erträge interessiert. Dazu düngt sie mit

Nitrat, was mit dem Regenwasser durch die Erde sickert und sich als Nitrit im Grundwasser sammelt.

Das Grundwasser wird aber als Trinkwasser gebraucht und ist jetzt belastet. Das heißt, die Nutzung von Grund und Boden – das Düngen – hat einen ungewollten, einen »externen Effekt«: Die Qualität des Grundwassers leidet. Und davon sind die Konsumenten des Grundwassers betroffen. Diese Beziehung spielt sich aber außerhalb des Marktsystems ab!

**Weil Ursache und Wirkung nicht gekoppelt sind.**

Richtig, es gibt keinen Markt, wo die Verbraucher zu den Landwirten sagen können: Stellt das Düngen etwas ein, wir wollen sauberes Grundwasser. Nicht die Landwirte verkaufen das Grundwasser, sondern die Wasserwerke. Es gibt keinen Preis, der diesen »externen Effekt« berücksichtigt.

**Funktioniert der Markt hier nicht?**

An dieser Stelle versagt der Markt, weil es keinen gibt. Hier muss der Staat eingreifen – aber wie? Der umweltbewegte Mensch wird auf dem Verursacherprinzip bestehen. Die Landwirtschaft ist der Verursacher der Grundwasserverschmutzung und muss dazu gebracht werden, das Düngen einzustellen.

Aber diese naive Sichtweise greift zu kurz, denn die Landwirte düngen nur ihren eigenen Grund und Boden. Wieso sollten sie das Recht nicht länger haben? Ein Allokationsproblem resultiert daraus, dass es konkurrierende Ansprüche auf die Nutzung der Ressource Wasser gibt. Die Landwirt-

schaft produziert Nahrungsmittel und düngt zu diesem Zweck. Die Konsumenten wollen sauberes Grundwasser. Beides sind legitime Interessen. Die Politik muss zwischen diesen vernünftig ausgleichen. Dabei ist eine Rückführung der Verschmutzung des Grundwassers auf Nullniveau ökonomisch nicht sinnvoll.

**Warum denn nicht?**

Der Mensch greift schon alleine mit seiner bloßen Existenz in die Umwelt ein und belastet sie. Die Belastungen könnte man nur auf Null reduzieren, wenn sich der Mensch von der Erde verabschiedete. Das kann nicht Sinn und Zweck sein. Daher geht es auch eher darum, ein sinnvolles Ausmaß von Umweltverschmutzung herbeizuführen.

Die konkurrierenden Ansprüche von Landwirtschaft und Konsumenten müssen zum Ausgleich gebracht werden. Die Konsumenten fragen sauberes Trinkwasser nach, und die Landwirtschaft bestimmt durch ihr Tun das Angebot. Ein Markt, auf dem Angebot und Nachfrage zum Ausgleich gebracht werden könnten, existiert aber nicht, und deswegen muss der Staat eingreifen.

**Indem er eine Ursache-Wirkung-Beziehung schafft?**

Ja. Da kommen wir zur Theorie des britischen Ökonomen und Nobelpreisträgers Ronald Harry Coase, der dafür 1991 den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften erhalten hat. Er sagt: Es führt in die Irre, nach dem Verursacher zu fragen, vielmehr muss der Staat klären, wer was darf. Das





## zur person

**Prof. Dr. Wolfram F. Richter**, 1948 in Mülheim/Mosel geboren, studierte zunächst in Karlsruhe Mathematik. Nach einem Abstecher an die London School of Economics promovierte er 1975 im Fach Volkswirtschaftslehre in Karlsruhe, wo er vier Jahre später auch habilitierte. Nach Stationen in Ulm und Bielefeld lehrt und forscht er seit 1981 in Dortmund. Er ist unter anderem im Beraterstab des Bundesfinanzministeriums und Mitglied des Bonner Forschungsinstituts zur Zukunft der Arbeit.

Wolfram Richters Büro schmücken zahlreiche Skulpturen und Grafiken, denn er ist mit einer Künstlerin verheiratet. Die beiden Kinder studieren bereits. In seiner Freizeit spielt er gerne Fußball in einer Altherrenmannschaft.

könnte heißen, die Konsumenten haben Anspruch auf möglichst sauberes Grundwasser. Dann müssten die Landwirte die Konsumenten entschädigen, wenn die Qualität des Grundwassers durch Düngen leidet.

Der Staat kann aber auch umgekehrt festlegen, dass die Landwirtschaft das Recht zum Düngen hat. Das zwingt die Konsumenten, die Landwirtschaft zu entschädigen, wenn diese nicht so stark düngen und das Grundwasser belasten soll.

Wichtig ist, dass klar ist, ob die Konsumenten ein Recht auf unbelastetes Wasser haben oder die Landwirte ein Recht auf Düngen. Welche der beiden rechtlichen Gestaltungsoptionen der Staat wählen sollte, lässt sich nicht ohne weiteres sagen. Beide Optionen sind jedenfalls allokativ als gleichwertig anzusehen.

### **Das ist die Theorie. Wie sieht das praktisch aus?**

In Baden-Württemberg beispielsweise sieht das so aus, dass der Gesetzgeber den so genannten »Wasserpennig« eingeführt hat, der das Trinkwasser verteuert und dessen Aufkommen dazu benutzt wird, diejenigen Landwirte zu entschädigen, die weniger düngen.

Diese Regelung läuft dem Verursacher-Prinzip zuwider. Die Landwirtschaft wird ja bei Wohlverhalten subventioniert. Nach dem Verursacherprinzip würde man dafür plädieren, das Düngen zu besteuern und nicht den Verbrauch von Grundwasser.

### **Sind beide Möglichkeiten absolut gleichwertig?**

Nur allokativ. Die Bauern möchten natürlich düngen, und die Verbraucher wollen keinen »Wasserpennig« zahlen. Das sind einfach unterschiedliche Interessen.

### **Welchen Vorteil hat jetzt ein »Wasserpennig«?**

Es ist kein Vorteil, sondern eine mögliche Regelung, die der Staat nun mal gewählt hat, um das Allokationsproblem zu lösen. Es ist eine, welche die Landwirtschaft zu Lasten der Wasserverbraucher begünstigt.

Zu dieser distributiven Begünstigungswirkung habe ich zwar eine persönliche Meinung, doch als Wissenschaftler fällt mir die Wertung eher schwer. Mit dem Wasserpennig wird jedenfalls das allokativ Ziel erreicht, die konkurrierenden Ansprüche von Landwirtschaft und Konsumenten auf die Nutzung des Grundwassers zum Ausgleich zu bringen.

Man kann allenfalls noch über die Höhe des Wasserpennigs diskutieren. Sie muss natürlich gewährleisten, dass das Grundwasser eine akzeptable Qualität besitzt. Und diese Wasserqualität muss der Staat festlegen.

Zu klären ist auch, wie viel Geld benötigt wird, um die Landwirtschaft für Ertragseinbußen zu entschädigen, wenn sie das Düngen im gewünschten Maß einschränkt. Das Geld dafür holt sich Baden-Württemberg von den Konsumenten, die ja von der besseren Wasserqualität profitieren.

*Das Interview führte Joachim Hecker*



degussa.

creating essentials



# Weichmacher

## sind Lifestyle

OXENO, eine Tochtergesellschaft der Degussa, ist ein führender Hersteller von C<sub>4</sub>-Produkten, OXO-Alkoholen und Weichmachern.

**Vision:**

Jedem Menschen nützt ein Degussa-Produkt - jeden Tag und überall.

Weitere features unter  
<http://www.oxeno.de>



**OXENO**

Olefinchemie GmbH

D-45764 Marl

Paul-Baumann-Straße 1

Telefon +49 [23 65] 49-03

Fax +49 [23 65] 49-6500

E-Mail: [info-oxeno@degussa.com](mailto:info-oxeno@degussa.com)

Internet: <http://www.oxeno.de>

# Der Einstieg in die Zukunft



Erfolg ist eine Frage der Begeisterung. Der Erfolg von E-Plus hat viele Gründe. Zum einen sind es natürlich so innovative Produkte wie i-mode™ und die Tarifautomatik, die verschiedenste Zielgruppen begeistern. Vor allem aber ist es die offene, kommunikative Unternehmenskultur, die es jungen, ideenreichen Mitarbeitern ermöglicht, sich mit Engagement, Spaß und Begeisterung gemeinsam für die Lösung komplexer Aufgaben einzusetzen – in einer Atmosphäre, die für alle Möglichkeiten der Zukunft offen ist.

## Mitarbeiter/-innen mit Visionen

Kennziffer: PMD0056

Wir bieten Young Professionals und High Potentials ideale Zukunftschancen. Wenn Sie ein wirtschaftlich oder technisch ausgerichtetes Studium erfolgreich abgeschlossen sowie erste Berufserfahrung gesammelt haben, können Sie diese bei uns mit viel Engagement vertiefen. Wir unterstützen Sie dabei mit Training-on-the-Job und speziellen Weiterbildungsprogrammen.

Arbeiten Sie gerne in einem jungen Umfeld? Möchten Sie mit Ihrem Team gemeinsam gesteckte Ziele erreichen? Dann sind Sie bei uns genau richtig. Wir bieten viele attraktive Einstiegsmöglichkeiten und Karriereperspektiven. Bei E-Plus erwartet Sie von Anfang an ein interessantes und vielseitiges Aufgabenspektrum in den Bereichen

- Finance
- Marketing
- Sales
- Technik/IT.

Wir freuen uns über Ihre aussagekräftigen Unterlagen. Sie können sich auch gerne online bewerben. Auf unserer Jobpage finden Sie jederzeit alle aktuellen Angebote.

**E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG**  
Zentrale  
Bewerbermanagement  
E-Plus-Platz  
40468 Düsseldorf  
[www.eplusjobs.de](http://www.eplusjobs.de)  
[jobs@eplus.de](mailto:jobs@eplus.de)

**e·plus<sup>+</sup>**



# Auf der Spur der Jahrhundertflut

HÄNGEN KLIMAWANDEL UND EXTREME HOCHWASSER ZUSAMMEN?

Ist in den Pegeln des Rheins und seinen Nebenflüssen eine Klima-  
veränderung abzulesen?

**D**er Rhein bricht 1993 wieder einmal alle Rekorde: berstende Dämme und Deiche, überflutete Straßen und Plätze, vollgelaufene Keller. Hilflos müssen Tausende Menschen mit ansehen, wie das schmutzige Rheinwasser immer höher steigt, in ihre Häuser eindringt, Hab und Gut mitreißt oder zumindest unbrauchbar

spricht. In den Niederlanden müssen 200.000 Menschen und viele Millionen Tiere evakuiert werden. Die ökonomischen und psychologischen Folgen sind gravierend. Natürlich stellt sich die Frage, was Schuld hat an den Wasserfluten. Die Versiegelung der Landschaftsfläche, fehlende Überflutungsflächen am Oberlauf oder gar das Klima? Sorgt die zunehmende Erwär-



## abstract

*Working on a project commissioned by the Federal Institute of Hydrology, the statistician Dr. Philipp Sibbertsen has been investigating the level of the Rhine and its tributaries over the past 100 years. His aim is to make long-term run-off predictions. Among other things, his work will help determine whether the flood-control measures will be able to control future floodwaters. Another aim is to identify long-term climate changes that could indicate the severity of future flood events.*

macht. Dramatische Bilder von in die Obergeschosse geflüchteten, eingeschlossenen Menschen schockieren die Öffentlichkeit. Erst als das Hochwasser zurückgeht, wird das ganze Ausmaß der Schäden sichtbar: verschlammte Wohnungen, Häuser mit kaputten Fenstern, monatelang feuchte Mauern und Schimmel im Haus. Die Schäden gehen in die Milliarden. Schnell ist das Ereignis von 1993 zum »Jahrhunderthochwasser« gekürt, das in solch dramatischem Ausmaß nur alle 100 Jahre vorkommt.

**Doch weit gefehlt.** Schon 1995 stellt erneut ein Hochwasser alles bisher Dagewesene in den Schatten. Ende Januar erreicht der Rhein am niederländischen Grenzpegel von Lobith eine Rekordhöhe von 16,68 Metern, was 12.000 Kubikmetern Wasserabfluss pro Sekunde ent-

mung der Erdatmosphäre auch für gewaltigere Hochwasser? Dieser Frage geht jetzt ein Statistiker nach, Dr. Philipp Sibbertsen vom Institut für Wirtschafts- und Sozialstatistik der Universität Dortmund.

**In seinem Computer hat Sibbertsen die Pegelstände von über 100 Jahren** Rhein abrufbereit. Sechs Rheinpegel nimmt er unter die Lupe, die so klingende Namen haben wie »Basel«, »Kaub«, »Köln«, »Maxau«, »Rees« oder »Worms« und vielen noch aus der Zeit im Gedächtnis sind, als morgens die Rheinpegelstände im Radio durchgegeben wurden. Dazu die Pegel zahlreicher Nebenflüsse wie Main, Mosel und Neckar, die ihr Übriges dazu tun, den Rhein mit Wasser aufzufüllen. Beauftragt, finanziert und mit reichlich Daten unterstützt wird Sibbertsen von der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz, die vor





allem eines wissen will: Wie verhalten sich der Rhein und seine Nebenflüsse langfristig? Und: Ist in den Pegeln eine Klima- veränderung abzulesen? Eine wahre Auf- gabe für Statistiker also, aus einer Analy- se von 100 Jahren Vergangenheit eine Pro- gnose für die künftig anstehenden Jahr- zehnte zu geben.

**Unscheinbare, krakelige Messkurven sind es, die Sibbertsens Grundlage bilden.**

Ein Auf und Ab von Geraden, das doch hinter dem scheinbaren Chaos mehr Infor- mation bereit hält, als der Laie auf den er- sten Blick vermutet. Der Fachmann ent- deckt einzelne Effekte darin, Überlagerun- gen und örtliche Eigenheiten.

„Je weiter wir rheinabwärts gehen, desto geringer wird der Einfluss der Schneeschmelze auf den Rheinpegel, und desto stärker kommt der Regen ins Spiel. Während die Schneeschmelze über einen langen Zeitraum viel Wasser einbringt,

bringt der Regen kurzzeitig einen großen Scheitel.“

**Eine Klimaveränderung würde bedeu- ten**, dass die Minima und Maxima in den Pegelständen extremer werden. So würde bei einer Klimaerwärmung die Schnee- schmelze früher eintreten, während sich gleichzeitig die Regenfälle nach hinten ver- schieben. „Der Super-GAU wäre, wenn sich die Peaks von Schneeschmelze und Re- genwasser deutlich aufeinander zu be- wegen. Dann hätten wir ein Super-Hoch- wasser“, warnt Sibbertsen. So sei es – ganz vereinfacht und die besondere Wetterlage in dieser Situation außer Acht gelassen – im Jahr 2000 beim Elbehochwasser ge- wesen: Die Schneeschmelze war noch nicht abgeschlossen, und schon kam es zu gewaltigen Regenfällen. „Das Regenwa- ser hätte die Elbe sonst locker auffangen können, aber so musste sie einfach über- laufen“, bemerkt Sibbertsen und kehrt zu-

rück zur Ausgangsfrage, wie sich der Ver- lauf der Hochwasserereignisse langfristig entwickeln wird. „Gibt es noch andere Gründe, die uns so häufig Hochwasser be- scheren?“; fragt er sich immer wieder.

**Schließlich gibt es noch ein »Ge- dächtnis« bei langen Zeitreihen**

wie etwa Pegelständen. „Bis zu 200 Monate kann dieses Langzeitgedächtnis zurückreichen“, ist Sibbertsen selbst verblüfft, also über 16 Jahre! Hierdurch entsteht eine Struktur, die über einen langen Zeitraum hinweg sehr hohe Abflüsse verursacht, andererseits dann aber über einen langen Zeitraum niedrige Abflüsse nach sich zieht. Es ist nicht auszuschließen, dass die vielen Hoch- wasser der vergangenen Jahre auf so eine Phase mit hohen Abflüssen zurückzu- führen sind. „Um beim Rhein zu bleiben: Nehmen Sie den Bodensee. Er hat ziem- lich wenig Wasser, und jetzt kommt eine Hochwasserwelle. Der Bodensee kann sie



aufnehmen, so dass rheinabwärts gar nichts davon zu spüren ist. Aber eine zweite, vielleicht sogar kleinere Hochwasserwelle kommt plötzlich ungebremst durch, einfach weil der Bodensee jetzt voll ist und nichts mehr speichern kann.“ Diese Überlagerungen muss Sibbertsen erkennen, um langfristige, nicht-zufällige Trends wie Klimaveränderung von zufälligen, »stochastischen« Ereignissen zu unterscheiden. Dazu ist auch ein Blick in die Geschichte nötig: „1976/1977 gibt es einen deutlichen Sprung in der Zeitreihe, weil hier zahlreiche Staustufen im Rhein in Betrieb genommen wurden.“

**Hat er nun schon erste Ergebnisse?**

Kann er anhand der Analyse seiner Daten eine Klimaveränderung feststellen? Für Sibbertsen sehen die Hochwasserereignisse eher nach stochastischen Trends aus, sie wären also rein zufällig. „Ich persönlich wäre mit Aussagen wie Klimaerwärmung sehr vorsichtig, ohne die Gefahr jedoch herunterzuspielen zu wollen. Aber es ist wirklich nicht eindeutig!“ Auf drei Jahre ist das Forschungsprojekt angelegt, bis Mai 2005 sollen die Auswertungen abgeschlossen sein, dann will die Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz die Fakten aus Tausenden von Pegelständen auf dem Tisch haben. Stellt sich die Frage, warum die Fachleute der Behörde die Arbeit nicht selber machen? „Wir haben hier statistische Verfahren, andere Werkzeuge wie statisti-

sche Filter, welche die Hydrologen nicht haben.“ Die Modelle der Hydrologen haben sehr viele Daten. Die Stärke des Statistikers ist die extreme Vereinfachung, ohne die der Wald vor lauter Bäumen nicht zu sehen wäre. Aus einem Wust von Daten sind nur dann Schlüsse zu ziehen, wenn die wesentlichen Informationen herausgeschält und neu miteinander verknüpft werden. So beschäftigt sich Sibbertsen im Kern nur mit drei Parametern, die das Langzeitgedächtnis an den »Saisonfrequenzen«, also dem regelmäßigen, periodischen Auftreten von Hochwasser à la Bodensee, beschreiben.

**Neben anderen Werkzeugen bringt der Statistiker aber auch einen anderen Blickwinkel mit,**

der einen neuartigen, ungewohnten Zugang zu den Daten und Entdeckungen auch in hundert Jahre alten Pegelständen mit sich bringt. „Gerade die Zusammenführung der unterschiedlichen Blickwinkel ist einer der großen Reize dieses Projekts“, findet Philipp Sibbertsen.

Nächstes Jahr, wenn die Koblenzer Bundesanstalt Sibbertsens Auswertung in den Händen hält, wird sie einen Anhaltspunkt dafür haben, ob die getroffenen Hochwassermaßnahmen am Rhein ausreichend sind beziehungsweise, wie lange sie noch ausreichen werden. Denn eines kann Sibbertsen jetzt schon voraussagen: Das nächste Hochwasser kommt bestimmt.

*Joachim Hecker*

**zur person**



**PD Dr. Philipp Sibbertsen** stammt aus Hamburg, wo er 1972 das Licht der Welt erblickte. In der Hansestadt studierte er auch Mathematik mit Schwerpunkt Statistik. 1997 kam er nach Dortmund zum Fachbereich Statistik an das Graduiertenkolleg »Angewandte Statistik«. 1999 promovierte er und habilitierte 2003 in »Angewandter Statistik und Ökonometrie« nach einem Auswärts-Jahr an der walisischen Universität Cardiff. Im vergangenen Wintersemester hat er auch Statistik an der Universität Bonn gelehrt. In seiner freien Zeit wandert Philipp Sibbertsen und spielt Bratsche. Dies auch gerne mit seiner Frau, einer Pianistin, die er in Cardiff kennen gelernt hat.

Für alle Fälle:  
die Versicherungsberatung  
der Sparkasse

Sparkasse  
Dortmund

Auch wenn mal nicht alles nach Plan läuft, können Sie sich auf eines verlassen: auf unsere kompetente und individuelle Beratung rund um das Thema Versicherungen. Von der Haftpflicht- bis zur Diebstahlversicherung - wir informieren Sie in Ihrer Geschäftsstelle oder unter [www.sparkasse.de](http://www.sparkasse.de).

Wenn's um Geld geht – Sparkasse



# KOSTAL

Systempartner der Automobilindustrie

Das konzernunabhängige Unternehmen wurde im Jahre 1912 gegründet.

An 21 Standorten weltweit arbeiten 9.000 Mitarbeiter flexibel, kompetent und kundennah.

So können wir unseren Partnern zum einen die internationale Erfahrung einer globalen Firmenstruktur und zum anderen die Flexibilität eines mittelständischen Familienunternehmens bieten.



Technologie ist unsere Leidenschaft!

## Unser Fokus richtet sich auf folgende Produktfelder und Kernkompetenzen:

- Lenksäulenmodule
- Türmodule
- Dachmodule
- Bordnetzsteuergeräte
- Bedienfelder / Lichtmodule
- Einzelschalter
- Sensoren

## Kommen Sie in unser Team, zum Beispiel im Bereich:

- Entwicklung / Konstruktion
- Qualitätssicherung
- Produktion
- Logistik
- Vertrieb
- Beschaffungswesen
- IT



Ansprechpartner  
Personalwesen:  
Holger Schienbein

Centerleiter Entwicklung / Vertrieb

Leopold KOSTAL GmbH & Co. KG  
Postfach 1969  
D-58505 Lüdenscheid  
Tel. +49 (0) 2351/16-27 71  
h.schienbein@kostal.com  
www.kostal.com





# Modellbau der besonderen Art

INGO HEINZ MODELLIERT GEWÄSSER IM COMPUTER

**G**anze Flüsse fließen in seinem Zimmer. Emscher, Ruhr und Rhein sind bei ihm zu Hause, genauestens nachgebildet auf dem Bildschirm des Computers. Die Wirklichkeit nachzubilden ist ein beliebtes Hobby von Modelleisenbahnern. Detailgetreu werden Straßen, Berge, Flüsse und natürlich Schienen modelliert. Auch Dr. Ingo Heinz vom Institut für Umweltforschung (INFU) an der Universität Dortmund hat solche Modelllandschaften in seinem Arbeitszimmer, wenn auch nur virtuell, in seinem Computer.

**Ganze Flussläufe samt Talsperren, Zuflüssen, Entnahmestellen und Einleitern.** Heinz geht es um die möglichst genaue Modellierung – also Nachbildung – der realen Gegebenheiten. Ähnlich wie der Modelleisenbahner kann auch er mit seinem

fertigen Modell spielen. Kann schauen, was passiert, wenn bei Flusskilometer X plötzlich mehr Wasser für die Trinkwassergewinnung abgezweigt wird, wie sich die Wasserqualität verändert, wenn ein großes Unternehmen Kühlwasser entnimmt, die Landwirtschaft Wasser für die künstliche Bewässerung ableitet oder auf die Idee kommt, stärker zu düngen oder mehr Pestizide zu spritzen.

**Ein hoch kompliziertes Modell, das doch der Wirklichkeit so nahe wie möglich kommen soll.** Denn Ziel ist, Politik und Wasserwirtschaft Entscheidungshilfen an die Hand zu geben, absehbare Entwicklungen im Vorhinein einzuplanen und abschätzen zu können. »DSS« heißen solche Modelle auf Neudeutsch – »Decision Support System« oder einfach »Entscheidungs-Unterstützungs-System«. Wie bei



Computerunterstützte Modelle helfen, wasserwirtschaftlich richtige Entscheidungen zu treffen

vielen Dingen zurzeit ist auch hier die Europäische Union die Mutter vieler Forschungsprojekte. Seitdem im Dezember 2000 die Europäische Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EC in Kraft getreten ist, sind die Mitgliedsstaaten der Euroäischen Union verpflichtet, nach einem vorgegeben Zeitplan bis zum Jahre 2015 den »guten Zustand« ihrer Gewässer wieder herzustellen. Ein ganzes Bündel von Vorschriften ist damit verbunden. Vorsorgender Gewässerschutz, Renaturierung, Biodiversität, sparsamer Umgang mit dem kostbaren Gut Wasser, ein ausgeglichener Wasserhaushalt, in dem Verbrauch und Verfügbarkeit sich die Waage halten.

**Um all diese Forderungen unter einen Hut zu bringen**, müssen unterschiedliche, sogar rivalisierende Interessen koordiniert werden. Hier helfen nur noch computerunterstützte Modelle, um wasserwirtschaftlich gesehen die richtigen Entscheidungen zu treffen. Ein solches Modell versucht, alle Einwirkungen auf Gewässer zu berücksichtigen. Ein äußerst kompliziertes Unterfangen. Denn um einen simplen Fluss wie die Ruhr beispielsweise im Rechner zu modellieren, müssen viele Faktoren berücksichtigt werden. Denn es muss nicht nur der Flusslauf, sondern auch das Drum-

herum berücksichtigt werden. Wassergewinnungsanlagen wie Wasserwerke und Brunnen, die Grund- oder Flusswasser entnehmen, müssen örtlich und mengenmäßig genau erfasst werden. Dann lässt sich die Frage klären, wie viele Wasserwerke möglich sind, um die Erneuerungsrate des Grundwassers nicht zu beeinträchtigen. Und wo Wasser am Besten gewonnen werden kann. Talsperren, die Wasser für regenarme Zeiten speichern, aber auch Regenrückhaltebecken, die Wasser bei hohen Niederschlägen zurückhalten.

**Hier lässt sich beispielsweise die Frage klären**, wie mit Blick auf die zukünftigen Klimaänderungen Talsperren am Besten dimensioniert werden sollten. Und wenn eine neue Talsperre gebaut werden soll, wie groß muss sie sein, um sich wirtschaftlich zu rechnen? Schließlich schafft die Verfügbarkeit von mehr Wasser auch Arbeitsplätze, Umsatz und damit Steuern, was eine zusätzliche Talsperre rechtfertigen könnte.

Auch das Verbindungs- und Verteilungsnetz für Wasser fließt in Heinz' Modelle ein. Wo müssen Leitungen vorhanden sein? Wie groß müssen sie sein, um genügend Wasser durchleiten zu können, aber auch keine teuren Überkapazitäten

### abstract

*The new EU Water Framework Directive underscores the importance of computer models that map aquacultural circumstances. Both the pure hydrological data and socio-economic relationships are recorded in the models. The models are comprehensive enough to forecast and evaluate water-management trends. This ensures that wastewater networks, water-treatment facilities, catchment basins and drinking water treatment plants are properly sized. The models even provide forecasts of the impact of stricter legal requirements in areas such as agricultural pesticides.*

herzustellen? Wie kann Wasser optimal an alle Nutzer verteilt werden? „Wer zuerst kommt, mahlt zuerst – das war einmal“, stellt Heinz fest. Heute gilt es, alle Interessen gegeneinander abzuwägen und die Ressource Wasser erst danach optimal an die verschiedenen Nutzer zu verteilen.

**Doch nicht nur Frischwasser ist Wasser,** auch die Abwasserströme müssen berücksichtigt werden, denn „nach dem Verbrauch verschwindet das Wasser ja nicht, sondern muss abgeleitet werden“, betont Ingo Heinz. Und mittlerweile ist der Kubikmeter Abwasser bis zu drei mal so teuer wie reines Trinkwasser. Ein Abwassernetz mit Kläranlagen muss modelliert werden, um künftig Kapazitäten abschätzen zu können. Etwa: „Wie konfiguriere ich ein Abwassernetz? Vermische ich das Abwasser mit den anfallenden Niederschlägen oder trenne ich beides?“

Es sind unzählige Facetten, die ein Computermodell abbilden. „Diese Aufgabe ist äußerst vielfältig“, räumt Heinz ein, „man muss sich mit Klärtechnik, Wassergewinnungstechnologien und Systemen von Leitungsnetzen auseinander setzen. Das umfasst ingenieurwissenschaftliche, biologische und chemische Fragen und Themen.“

**So muss sich Ingo Heinz mit Schadstoffen auskennen,** um beispielsweise die Grenzwerte einzelner chemischer Substanzen im Wasser zu berücksichtigen, denn auch sie gehen in das Computermodell mit ein. „Es gibt alleine 400 bis 500 verschiedene Pestizide. Was passiert, wenn die Grenzwerte verschärft werden? Das hat enorme Auswirkungen etwa auf die Landwirtschaft und die Wasserqualität!“

All diese Parameter, „diese Schrauben, an denen wir drehen können“, kann Heinz auf dem Bildschirm grafisch darstellen, um sich eine Übersicht zu verschaffen. Setzt er verschiedene Werte herauf oder herunter, verändert sich das gesamte Gefüge. Dabei spielen auch sozio-ökonomische Faktoren eine Rolle. So kann der großflächige Einsatz neuer Generationen von Waschmaschinen oder auch nur der »Pinkeltaste« an der Toilettenspülung die Wassernachfrage erheblich sinken lassen. Gleichzeitig sinkt die Abwassermenge. Sind dann manche Kläranlagen zu groß dimensioniert?

**Gleich an zwei EU-Projekten arbeitet Ingo Heinz mit,** die alle die möglichst realistische Nachbildung der Gewässerbewirtschaftung zum Ziel haben. »HarmoniQuA« läuft bis Ende 2005 und soll klären, wie Computermodelle am besten entwickelt und gestaltet werden können, „damit sie die Umwelt möglichst gut abbilden“. In »HarmoniIT« wird eine spezielle Software entwickelt, die verschiedene Modelle koppelt beziehungsweise zusammenführt zu einem so genannten »Super-Modell«, das möglichst viele Wasserprobleme gleichzeitig berücksichtigt.

Auch hier sollen bis Ende 2005 Standards festgelegt werden, welche die Europäische Kommission, die das Vorhaben finanziert, bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie nutzen wird. Für den November organisiert Heinz derzeit eine internationale Tagung in Kopenhagen, die den aktuellen Forschungsstand eruiert und eventuell noch vorhandene Lücken aufzeigen soll. Im Vordergrund steht die Frage, wie mit Hilfe der Modelle eine wirtschaftlichere Nutzung von Wasserressourcen erreicht werden kann.

*Joachim Hecker*

## zur Person

**Dr. Ingo Heinz** ist gebürtiger Münchner und Jahrgang 1943. In München studierte er Volkswirtschaft und sammelte bei der Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft (IABG) Erfahrungen in Operations Research und Datenverarbeitung. Anschließend wechselte er zum Institut für Umweltforschung (INFU) an die Universität Dortmund, wo er mit einem interdisziplinären Team von Wissenschaftlern Projekte im Bereich »Umweltökonomie« forschet. Auftraggeber sind Umweltbundesamt, Bundes- und Landesministerien, Statistisches Bundesamt, OECD und EU-Kommission.

Ingo Heinz hat zwei Kinder. Er mag klassische Musik, Bücher, Fahrrad fahren, Ski, Schwimmen und generell alles, was mit Wasser zu tun hat.







# Mehr Speed.

**Bei DHL geben Sie das Tempo vor.** Wir bringen Ihre eiligen Dokumente, Pakete und Paletten über Nacht ans Ziel. Und Sie bestimmen, wann wir zustellen: vor 12, vor 10 oder vor 9 Uhr. Auch am Samstag. Außerdem können Sie jederzeit im Internet oder am Telefon erfahren, wo sich Ihre Sendung gerade befindet. Übrigens: Für Sie sind wir selbstverständlich auch in ganz Europa und weltweit unterwegs. Schließlich ist DHL der international führende Express-Service. Wollen auch Sie etwas schnell versenden? Jetzt anrufen: **01805/345 22 55\***. Weitere Infos unter: **www.dhl.com**

\*12 Ct. je angefangene 60 Sek. im Festnetz.



Wasser – einer der häufigsten  
Stoffe der Welt – birgt noch viele  
Geheimnisse

**W**enn es um Wasser geht, ist Alfons Geiger ein Extremist. Er setzt es gerne extremen Bedingungen aus und macht dabei ganz neue Beobachtungen. Denn Wasser, so sagt er, „ist alles andere als bekannt“. Kühlt man es zum Beispiel stark ab und setzt es ordentlich unter Druck, trennt es sich in zwei Phasen auf. Aus ein- und demselben Stoff werden plötzlich zwei Flüssigkeiten mit unterschiedlichen Eigenschaften, die sich nicht mehr vertragen, also entmischen.

So wie Essig und Öl, die freiwillig nie zusammenkommen, sondern sauberlich getrennt sind: Das Öl schwimmt auf dem Essig. Zwar gibt es solche extremen Bedingungen auf der Erde nur im Labor, im Weltraum aber könnten entsprechende »amorphe Eisphasen« auf Kometen durchaus vorhanden sein.

Auch Roland Winter hat sich dem Wasser verschrieben. Und auch er entdeckt gerne völlig neue Eigenschaften. Nicht unter extremen Umweltbedingungen, aber an besonderen Orten, an so genannten »Grenzflächen«, dort, wo das Wasser mit anderen Stoffen in Berührung kommt. „Denken sie an den »Lotus-Effekt«,“ sagt er schmunzelnd und hängt seinen Schlips mal eben in das Wasserglas vor ihm auf dem Tisch. Als er den Schlips wieder herauszieht, ist er trocken, als hätte er nie im Wasser gehangen.

**Natürlich ist der Schlips präpariert**, so wie die Blätter der Lotus-Blume, die eine mikroskopisch feine Noppenstruktur aufweisen, die unter dem Elektronenmikroskop aussieht wie eine ausgedehnte Gebirglandschaft. Wassertropfen auf Lotusblättern berühren nur die Bergspitzen und haben damit kaum Kontakt mit dem Blatt, weshalb sie ganz leicht abperlen.

# Ein Stoff mit tausend Eigenschaften

IN »GRENZSITUATIONEN« ÜBERRASCHT WASSER MIT VÖLLIG ANDEREM VERHALTEN

Geiger und Winter sind sich einig, dass der Stoff Wasser nicht nur einer der häufigsten, sondern auch einer der einfachsten Stoffe der Welt – zwei Wasserstoffatome und ein Sauerstoffatom bilden das H<sub>2</sub>O-Molekül – noch viele Geheimnisse birgt. Denn weil Wasser so häufig ist, kommt es überall vor und beeinflusst seine Umgebung. Gerade beim Kontakt mit den Biomolekülen von Organismen passieren geheimnisvolle Dinge.

**So reicht eine hauchdünne Wasserschicht**, gerade einmal eine Atomlage dick, aus, um ein Biomolekül wie ein Enzym zu aktivieren. Sogar bei Hirnkrankheiten wie Alzheimer, Parkinson, BSE oder Huntington, die auf die Aggregation von Proteinen zurückgeführt werden können, könnte das Lösungsmittel Wasser eine entscheidende Rolle spielen. Eine bloße Temperaturänderung, eine Variation des pH-Wertes, Zusatzstoffe wie Salze oder Druck-

veränderungen können Proteine im Labor dazu bringen, sich drastisch zu verändern. In vivo kann dies durch Mutationen hervorgerufen werden. Die komplexen Spiralgebilde entfalten sich und verkleben miteinander. In größeren Mengen können sie Plaques, also Ablagerungen bilden, die gerade im Gehirn den ganzen Körper betreffende Krankheiten verursachen können.

**Diese Mechanismen zu entschlüsseln ist eine spannende Aufgabe** und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) so wichtig, dass sie die Forschungen von Geiger, Winter und Kollegen finanziell fördert, alleine in den ersten drei Jahren mit anderthalb Millionen Euro. Denn auf diesem Teilgebiet der Physikalischen Chemie herrscht bundesweit ein deutliches Defizit. Das soll mit der neuen siebenköpfigen Forschergruppe anders werden. Mit Metin Tolan ist sogar noch ein waschechter Physiker dabei.





## abstract

*Though commonplace, water has many undiscovered properties. For example, frozen water can assume any of twelve different crystalline structures, but only one state appears on earth.*

*Under extreme conditions - low temperatures or high pressures - or on interfaces, water develops entirely new properties. The German Research Foundation (DFG) research group »Polymorphism, Dynamics and Functions of Water on Molecular Interfaces« explores the interactions between water and biomolecules.*

*Such information sheds light on issues such as how enzymes are activated. The applications range from treatments for neurological disorders to food conservation and transporting energy in the body through to solar heat accumulators.*

„Während alle Welt zurzeit Genom und Proteom erforscht, liegen die Umgebung, in der diese in der Zelle operieren, und die molekularen Prozesse noch weitgehend im Dunkeln“, bemerkt Winter. „Bis heute ist das Lebenselixier Wasser mit seiner Rolle für die Struktur und Dynamik biologischer, molekularer Systeme noch weitgehend unverstanden.“ „Wasser ist unter »normalen« Bedingungen gut bekannt“, ergänzt Geiger, „aber das umfasst nur einen Bruchteil der Möglichkeiten, unter denen Wasser anzutreffen ist.“

**So sind heute mehr als ein Dutzend verschiedene Zustände von Wasser in gefrorenem Zustand bekannt**, aber nur eine einzige Eisart davon kommt auf der Erde natürlich vor, die übrigen können im Labor hergestellt werden und sind für die Weltforschung interessant. Wenn die Wissenschaftler der Forschergruppe sich mit Wasser beschäftigen, öffnet sich ihnen ein

Mikrokosmos, eine neue Welt, in der Wasser plötzlich völlig andere, unerwartete Eigenschaften aufweist. So kann Wasser »Protonen pumpen«. Jene Bausteine, die mit den Neutronen Atomkerne bilden, werden von winzigen Wasserkanälen durch Zellwände geleitet.

**Die dabei gewonnene Energie ist die »Grundwährung«** für die Energie im menschlichen Körper. Solche Vorgänge an einem Hochleistungsrechner zu simulieren ist anspruchsvoll und der Schlüssel dazu, die Grundprinzipien zu verstehen. Die Wissenschaftler forschen in viele Richtungen. Sie beschäftigen sich mit der Biologie, welche den Einfluss von Wasser bei Vorgängen in der Zelle für sich entdeckt hat. Für das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg arbeiten sie. Dort werden neuartige Wärmespeicher aus Zeolithen entwickelt, die im Sommer aufgenommene Sonnenwärme für den Winter

bewahren sollen. Diese werden im Sommer getrocknet, im Winter wird durch die Aufnahme von Wasser Wärme freigesetzt.

**Aber: Blockiert das Wasser dabei die feinen Kanäle im Speichermaterial und senkt dadurch die Effizienz des Speichers?** Dafür lässt Geiger das Verhalten des Wassers in den winzigen Kapillaren zur Not auch mal bis zur Molekül-Ebene am Computer simulieren. »Hochdruckbiotechnologie« ist ebenfalls ein Thema: Säfte, Marmeladen, Fisch und Fleisch, Obst und Gemüse können mit dem mehrtausendfachen Druck der Atmosphäre konserviert werden, ohne Farbe oder Geschmack zu verlieren – ganz im Gegensatz zur herkömmlichen Konservierung durch hohe Temperaturen. In Japan ist diese Methode sehr populär.

Aber was genau passiert dabei in den Lebensmitteln? Wie verhält sich das Wasser in den Lebensmitteln unter solch ex-

## zur Person

**Prof. Dr. Alfons Geiger** wurde 1944 in Herbolzheim im Breisgau geboren. Er studierte Physik in Freiburg und Karlsruhe und promovierte 1973 mit einem Thema aus der Physikalischen Chemie. Nach einem Abstecher in die USA habilitierte er 1981 in Karlsruhe. Nach sechs Jahren an der RWTH Aachen wechselte er 1987 an die Universität Dortmund, wo er sich unter anderem mit den Eigenschaften von Wasser an Grenzflächen beschäftigt.

Auch in seiner Freizeit beschäftigt sich Alfons Geiger

„mit allem, was mit Wasser zu tun hat“. Dazu gehört das Tauchen genauso wie das Skifahren. Er ist verheiratet, seine beiden Kinder sind schon lange erwachsen.



**Prof. Dr. Roland Winter** ist 1954 in Offenbach am Main geboren, er studierte Chemie und promovierte in Karlsruhe. Danach arbeitete er im hessischen Marburg, wo er – nach einem längeren Postdoc-Aufenthalt in Urbana-Champaign, USA – 1991 auch habilitierte. Nach einem kurzen Zwischenstopp an der Ruhr Universität in Bochum arbeitet er seit 1993 in Dortmund im Fachbereich Chemie, Fachgebiet »Physikalische Chemie«. Dort beschäftigt er sich mit biophysikalischen Fragestellungen, unter anderem auch damit, wie sich biologische Moleküle in Wasser unter bestimmten Bedingungen verhalten. Roland Winter ist verheiratet, hat zwei fast erwachsene Kinder und interessiert sich privat für Literatur und moderne Malerei.



sche Moleküle in Wasser unter bestimmten Bedingungen verhalten. Roland Winter ist verheiratet, hat zwei fast erwachsene Kinder und interessiert sich privat für Literatur und moderne Malerei.

INNOVATIVE  
TECHNOLOGIE  
WELTWEIT

**KNF** NEUBERGER

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

# Membranpumpentechnologie vom Feinsten

... für anspruchsvolle Anwendungen  
z.B. in den Bereichen:

- Medizintechnik
- Analysetechnik
- Verfahrenstechnik
- Lebensmitteltechnik
- Reprotechnik
- Energietechnik
- Forschung



KNF Neuberger GmbH ■ Alter Weg 3 ■ D 79112 Freiburg ■ Tel. 07664/5909-0 ■ Fax 07664/5909-99  
E-Mail [info@knf.de](mailto:info@knf.de) ■ [www.knf.de](http://www.knf.de)



tremen Bedingungen? Auch so genannte Gashydrate entstehen unter enormem Wasserdruck. In den Ozeanen sammelt sich das Gas Methan in großer Tiefe in fester Form am Meeresboden. Weltweit sind etwa zehn Billionen Tonnen Kohlenstoff in Methanhydraten gebunden – doppelt so viel wie in fossilen Energieträgern. Würde es frei, hätte das enorme Auswirkungen auf das Weltklima. Daher ist es wichtig zu wissen, wie Methanhydrat entsteht und unter welchen Bedingungen es stabil ist.

**Aber auch Medikamente könnten verbessert werden**, wenn der Stoff, in dem sie gelöst sind – Blut besteht zu 90 Prozent aus Wasser – und seine Wechselwirkung mit den gelösten Wirkstoffen besser verstanden ist.

Richtiggehend philosophisch werden Alfons Geiger und Roland Winter, wenn sie auf die Bedeutung von Wasser für das Le-

ben angesprochen werden. Ist Leben ohne Wasser überhaupt möglich. Geiger rollt die Frage rückwärts auf: „Es gibt so viel Wasser im Weltall, dass schon von daher ein Leben ohne Wasser sehr unwahrscheinlich scheint, weil es mit diesem Stoff einfach überall in Berührung kommt.“ Alleine in unserem Sonnensystem gibt es nach Schätzungen 100.000 mal so viel Wasser wie auf der Erde. Und wie ist das Wasser einst auf die Erde gelangt, wenn sie mal als glühender Ball angefangen hat? „Größtenteils über Kometen, und das im Laufe von Milliarden Jahren.“

**Wie erstaunlich Leben mit Wasser umgehen kann**, schildert Alfons Geiger anhand der Fähigkeiten eines kleinen Wurms, der nahezu austrocknen kann. Berührt man ihn dann, zerfällt er zu Staub. Kommt er mit Wasser in Kontakt, fängt er wieder an zu leben und macht sich davon.

*Joachim Hecker*

## info

Pures Wasser riecht nicht, schmeckt nach nichts und ist durchsichtig. Bei Null Grad Celsius erstarbt es zu Eis, bei 100° C verdampft es. Diese beiden Punkte sind die Eckpfeiler des Thermometers nach Anders Celsius. So weit ist alles normal. Wenn da nicht die Vier-Grad-Marke wäre, an der Wasser seine größte Dichte hat, darunter und darüber dehnt es sich wieder aus. Durch diese Anomalie wird beispielsweise das Überwintern von Tieren im Wasser möglich: Das kältere und damit leichtere Wasser befindet sich in Seen und Teichen immer oben, am Grund ist das Wasser wärmer und bleibt meistens ungefroren.

Gefriert Wasser, braucht es rund neun Prozent mehr Raum, was im Winter zum Beispiel Straßenschäden verursacht. Wasser ist nicht nur das häufigste, sondern auch das beste Lösungsmittel auf der Erde, denn die meisten Stoffe sind wasserlöslich.

99 Prozent des Weltwassers befinden sich in Meeren, Seen, Flüssen und Gletschern, Grundwasser macht weniger als ein Prozent aus. Nur 0,001 Prozent des Weltwassers ist in der Atmosphäre – als Dampf, Wolken und Niederschlag. Die verschwindend geringe Menge von 0,0001 Prozent ist in Lebewesen gebunden.







Ich zeig's Ihnen.

Jetzt oder nie. Ergreifen Sie Ihre Chance und machen Sie den entscheidenden Schritt in die Zukunft. Sie wissen, was Sie wollen. Den sicheren Background eines Global Players. Mehr Verantwortung und dazu ein Maximum an Freiheit.

Vodafone hat alles. Für alle, die an der Zukunft der Kommunikation mitarbeiten möchten. High Potentials und Young Professionals aus der IT-Branche und Nachrichtentechnik. Ingenieure, Programmierer, Marketing- und Vertriebsprofis und viele mehr. Vodafone bietet die unterschiedlichsten Arbeitsfelder und Entwicklungsmöglichkeiten innerhalb eines Unternehmens. Worauf warten Sie noch?

**Kennziffer IN 101957**

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbungsunterlagen mit Gehaltswunsch, Starttermin und Kennziffer.

Vodafone D2 GmbH, Abteilung PWM  
Am Seestern 1, 40547 Düsseldorf  
[www.vodafone-karriere.de](http://www.vodafone-karriere.de)



How are you?

Kleinste Dosen bestimmter Substanzen, die das menschliche Erbgut schädigen oder Krebs auslösen können, stellen eine Herausforderung für Kläranlagen dar

# Moschus in der Kläranlage

GEFÄHRLICHE STOFFE BELASTEN DAS ABWASSER

Eine graubraune, trübe, stinkende Brühe drängelt zum Großklärwerk in Köln Stammheim. Papierfetzen und Zweige sind noch das Harmloseste, was diese Kloake mit sich führt. Sie ist voll von den Hinterlassenschaften unserer Zivilisationsgesellschaft. Hier vereinigt sich alles, was durch menschliche Körper, durch Wasch- und Spülmaschinen, Autowaschanlagen und diverse Industriebetriebe geflossen ist. Verbraucht, verschmutzt, hochkonzentriert und das in rauen Mengen. 15.000 Kubikmeter rauschen hier in der Stunde durch, bei Regenwetter ist es fast das Doppelte.

Die Kläranlage wird ganze Arbeit leisten. Mit verschiedenen feinen Rechen werden zuerst grobe Inhaltsstoffe aus der Brühe geholt. Später wird sich der Dreck über Stunden in Ruhebecken absetzen, werden Bakterien sich der Nährstoffe im Wasser bemächtigen, bis nach etwa einem Tag helles, klares, sauberes Wasser die Kläranlage in Richtung Rhein verlässt. Ganze Arbeit ist hier geleistet worden von etlichen Pumpen, einigen Menschen und Milliarden Mikroorganismen. Aber ist das Wasser am Ende auch wirklich sauber?

Hans Fahlenkamp vom Lehrstuhl für Umwelttechnik am Fachbereich Bio- und

Chemieingenieurwesen antwortet mit einem klaren „Nein!“. Denn Klärwerke – und das muss man sich klar machen – arbeiten nach einem zwar bewährten, aber über 80 Jahre alten Prinzip. Die jüngste Neuerung stammt aus den Achtziger Jahren, als die Kläranlagen um Stufen zur Entfernung von Stickstoffen und Phosphaten erweitert wurden. Bis dato gab es Schaumberge auf völlig überdüngten Flüssen. Das ist inzwischen Geschichte. „Die Flüsse sind wesentlich sauberer geworden, und Schaumberge gibt es gar nicht mehr“, die so genannte »Eutrophierung« der Gewässer ist Vergangenheit, bilanziert Fahlenkamp: „Das hat immenses Geld gekostet und ist bis heute weitgehend abgeschlossen.“

**Doch die Chemie hat sich weiter entwickelt, chemische Stoffe sind komplexer geworden und hochwirksam.** Schon kleinste Dosen bestimmter Substanzen können das menschliche Erbgut schädigen oder Krebs auslösen, wenn sie Gelegenheit haben, sich erst in der Umwelt und dann im Menschen anzureichern.

Vorsorglich dürfen diese Stoffe deshalb nicht in die Umwelt gelangen, und spätestens das Klärwerk sollte ihnen einen Riegel vorschieben. So sieht es die »Europäische Wasserrahmenrichtlinie« aus dem Jahr 2000 vor, die vor zwei Jahren in das

deutsche Wasserhaushaltsgesetz übernommen wurde.

**Doch erst einmal muss klar sein, welche Stoffe überhaupt in unserem Abwasser vorkommen, und welche unter die neue Wasserrahmenrichtlinie fallen.** „In welchen Konzentrationen kommen diese Stoffe im Abwasser vor? Inwieweit werden sie von Kläranlagen herausgefiltert? Welche Möglichkeiten gibt es, solche Stoffe zu eliminieren? Und wie gefährlich sind sie für die Umwelt?“, fasst Fahlenkamp den Fragenkatalog zusammen, dem er im Rahmen des Forschungsvorhabens »Untersuchungen zum Eintrag und zur Elimination von gefährlichen Stoffen in kommunalen Kläranlagen« nachgeht. Auftraggeber ist das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Außer der Universität Dortmund sind die Deutsche Projekt Union GmbH in Köln und das Landesumweltamt in Essen beteiligt. Untersucht werden die beiden Großklärwerke Köln-Stammheim und Düsseldorf-Süd.

Dort sind Fahlenkamp und Dr. Thomas Ries von der Deutschen Projekt Union – seines Zeichens auch Lehrbeauftragter im Fachbereich Bio- und Chemieingenieurwesen – einem ganzen Bündel von Schadstoffen auf der Spur: Pflanzenbehand-









Hans Fahlenkamp: „Wir reden hier über Nanogramm – also Milliardstel Gramm – die aus dem Abwasser herausgeholt werden müssen“

### abstract

The research project »The Loading and Elimination of Hazardous Substances in Local Water Treatment Plants« aims to implement the 2000 European Water Framework Directive that was incorporated into German law in 2002 as the Federal Water Act. The first phase of the project identified the types and concentrations of substances in wastewater. The project has now entered the second phase, which focuses on developing ways to eliminate these substances. The third phase, scheduled to begin in October 2005, will test new methods for eliminating hazardous substances in wastewater.

lungsmitteln aus der Landwirtschaft etwa, so genannten »Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen« (PAK), die bei der Verbrennung beispielsweise beim Auto entstehen, Weichmachern aus Kunststoffen, Desinfektionsmitteln aus Krankenhäusern und Haushalten sowie Pharmaka. „Alleine in Deutschland haben wir 3.000 Arzneimittelstoffe in 9.000 Präparaten“, gibt Fahlenkamp zu bedenken und weist auf eine weitere Stoffklasse hin, an die kein Laie denken würde: „»Moschusduftstoffe« sind ein echtes Problem.“ Sie sollen zwar Kosmetika, Seifen und Waschmittel duftiger machen, sind aber gleichzeitig sehr langlebig und bei Anreicherung in größeren Mengen giftig.

„Wenn wir diese Stoffe deutschlandweit aus dem Abwasser herausfiltern wollen, kommt einiges auf uns zu“, prophezeien Fahlenkamp und Ries. Denn es würde eine weitere technische Revolution in den Kläranlagen auslösen. Millionen Kubikmeter Abwasser müssten äußerst aufwändig gereinigt werden, um gefährliche Stoffe in geringsten Mengen herauszufiltern: „Wir reden hier über Nanogramm – also Milliardstel Gramm – die herausgeholt werden müssen“, betont Fahlenkamp. Deshalb haben Hans Fahlenkamp und Thomas Ries nicht nur die Giftstoffe im Wasser analysiert, sondern erarbeiten derzeit in einem zweiten Schritt auch Lösungsvorschläge, wie diese herausgeholt werden können. „»Membrananlagen« wären zwar

eine Möglichkeit“, Thomas Ries zieht sie aber nicht ernsthaft in Betracht. „Sie wirken wie ein ganz feiner Kaffeefilter. In der Getränkeindustrie werden sie zur Produktion von alkoholfreiem Bier eingesetzt. Für Abwasser wären sie aber viel zu teuer, weil die Flüssigkeit mit hohem Druck hindurchgepresst wird.“ Eine weitere Möglichkeit wäre die Bestrahlung mit ultraviolettem Licht, wie sie bereits zur Entkeimung von Trinkwasser eingesetzt wird. Auch die Adsorption an Aktivkohle ist möglich.

„Am wirkungsvollsten wäre aber O<sub>3</sub> – allgemein bekannt als Ozon – das dem Abwasser zugesetzt würde und hartnäckige Verbindungen regelrecht knackt“, schlägt Ries vor. Allerdings müsste untersucht werden, ob dabei nicht wiederum gefährliche Substanzen als Spaltprodukte entstehen.

Bis Oktober 2005 werden Fahlenkamp, Ries und ihre rund zwanzig Mitarbeiter die zweite Phase ihres Forschungsvorhabens abgeschlossen haben. Danach folgt in einem dritten und letzten Schritt die Perfektionierung der neuen Klärmethoden im Labormaßstab und der anschließende Test an realem Abwasser in einer als »Halbtechnische Kläranlage« bezeichneten Dauerbetriebs-Versuchsanlage in Neuss. Ein Patentrezept für die Abwasserreinigung wird dabei nicht herauskommen, wissen Fahlenkamp und Ries bereits jetzt. Die neuen Verfahren müssen für jede Kläranlage individuell zusammengestellt und ange-

passt werden, je nachdem, welche Giftstoffe hier die Oberhand haben.

**Wie, wo und wann werden die ersten Kläranlagen mit neuen Techniken für neue Stoffe ausgerüstet?** Das liegt nicht mehr in der Hand der Forscher. Da ist die Politik gefragt, denn es geht um Geld. Um viel Geld. Die Aufrüstung unserer Kläranlagen wird Millionen kosten, die erwirtschaftet werden müssen, nach Möglichkeit über Einsparungen an anderer Stelle im Kläranlagenprozess, so dass das gerne hinterfragte »Drehen an der Gebührenschaube« eine ultima ratio ist. Langfristig darf diese Möglichkeit jedoch nicht ausgeschlossen werden, wenn die Gesundheit der Menschen geschützt werden soll.

*Joachim Hecker*

## zur Person

**Prof. Dr. Hans Fahlenkamp** wurde 1946 in Paderborn geboren. Er studierte Physik und Mathematik an der RWTH Aachen. Dort promovierte er 1979 im Fachgebiet Verfahrenstechnik. Fast 20 Jahre lang war er in der Industrie im Umwelttechnik-Anlagenbau tätig und mit Gas- und Abwasserreinigungsproblemen der Energieerzeugungsbranche befasst, leitete unter anderem zunächst bei Babcock, später bei ABB die Forschung und Entwicklung von Gasreinigungsanlagen für Kraftwerke und Müllverbrennungen. Seit 1998 ist er Leiter des Lehrstuhls Umwelttechnik

im Fachbereich Bio- und Chemieingenieurwesen und Ko-Direktor des Instituts für Umweltanalytik und Umwelttechnik (IN-FU) der Universität Dortmund. Zusätzlich hat er seine Industrie- und Managementenerfahrung bis 2002 auch noch in die Leitungsfunktion des Fraunhofer-Institutes für Umwelt, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) im entfernten Oberhausen eingebracht. Hans Fahlenkamp ist verheiratet, hat zwei erwachsene Töchter und ist „trotz des Wissenschaftsengagements immer noch als Familienvater der Notstopfen, wenn irgend etwas nicht funktioniert.“

# Unser Wasser. Natürlich von DEW.



**Dortmunder  
Energie und Wasser**

Wasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Neben der sicheren Versorgung hat die Qualität für uns oberste Priorität. Regelmäßige Kontrollen garantieren zu jeder Zeit die hohe Reinheit von „**Unser Wasser?**“

Nähere Infos unter  
[www.dew.de](http://www.dew.de)

**Erdgas**

**Strom**

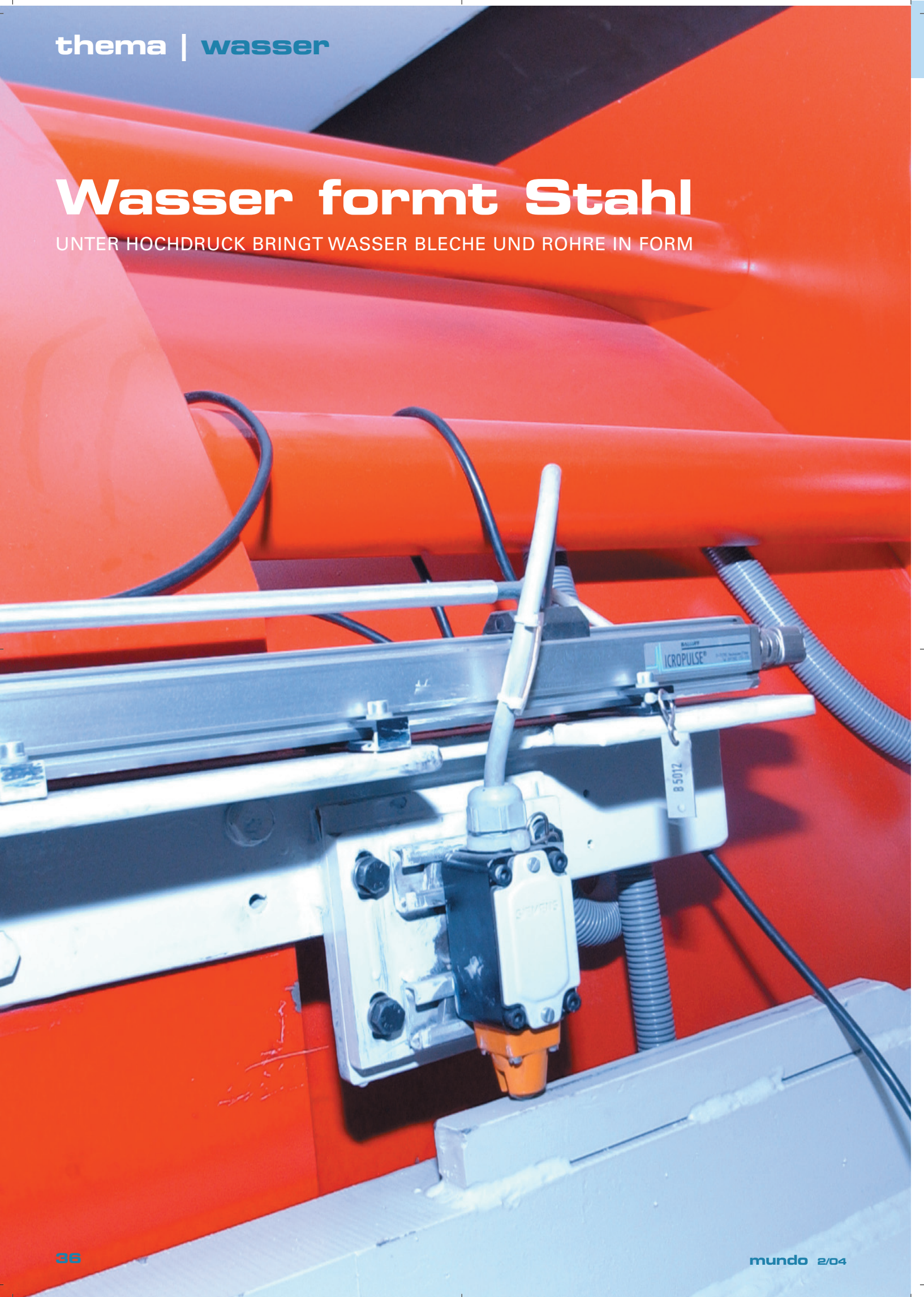
**Wärme**

**Wasser**



# Wasser formt Stahl

UNTER HOCHDRUCK BRINGT WASSER BLECHE UND ROHRE IN FORM





Mit Wasser unter Hochdruck lassen sich  
Bleche auch in komplizierte Formen bringen

**B**aden, Planschen, Trinken, Waschen, Gießen, Sprengen, Spülen, das sind alles Dinge, die wir normalerweise mit Wasser verbinden. Matthias Kleiner vom Lehrstuhl für Umformtechnik der Fakultät Maschinenbau denkt bei Wasser gelegentlich zuerst an Autos. Genauer: an Auto-Karosserien. Und dabei nicht ans Waschen derselben, sondern ans Herstellen. »Tiefziehen« heißt der Prozess, bei dem flache Stahlbleche gezielt zu Autotüren, Motorhauben und Kotflügeln umgeformt werden. Ein zumindest in der Theorie einfaches Verfahren: Eine »Matrize« bildet das Negativ der gewünschten Form, die Außengeometrie, ein »Stempel« mit Konturen bewegt sich hinein und drückt und zieht dabei das Blech in die Matrize. Doch die Herstellung von Matrize und Stempel ist teuer, vor allem für kleine und mittlere Stückzahlen von Blechteilen. Matrize oder Stempel – eines von beidem kann man sich sparen, folgt man den Worten von Matthias Kleiner, wenn man Wasser dafür nimmt.

**Dabei nutzen Kleiner und seine Mitarbeiter grundlegende Eigenschaften des Wassers:** Das nasse Element lässt sich kaum zusammendrücken und leitet Druck gleichmäßig in alle Richtungen weiter. Wasser ist preiswert, überall verfügbar und auch unter Druck gut zu handhaben. Im Gegensatz zu Luft etwa treten bei einem Leck nur geringe Mengen Wasser aus, und der Druck baut sich schnell ab.

„Die Umformtechnik an sich ist eine ganz alte Handwerkskunst und bereits 6.000 Jahre alt. Denken Sie an frühzeitliche Goldschmieden, an getriebene Kupferkessel oder Sensen, die manuell mit dem Hammer oder später in großen Hammerwerken gefertigt wurden“, erläutert Kleiner. „Die Idee zu unserem Hochdruckverfahren ist ebenfalls nicht neu, schon aus dem Jahre 1900 gibt es eine Patentschrift, wie mit Flüssigkeitsdruck Blech umgeformt werden kann. Doch erst mit unserem heu-

tigen Stand der Technik können wir das auch umsetzen.“ Denn der Teufel steckt im Detail: Der ungeheure Druck, der nötig ist, um Blech mit Wasser umzuformen, muss erst einmal aufgebaut werden. Dann muss das Ganze perfekt abgedichtet sein und dem Blech doch so viel Spiel lassen, dass es von außen etwas nach innen in die Form nachziehen kann.

**Je nachdem, ob »Stempel« oder »Matrize« durch Wasserdruck ersetzt werden,** spricht Kleiner von »Hochdruckumformung« oder »Hydromechanischer Umformung«. Im ersten Fall drückt der Wasserdruck das Blech in eine Matrize. Im zweiten Fall drückt der Stempel das Blech in ein Wasserbad, wodurch sich das Material um den Stempel legt und so seine Form erhält. Die Drücke, die dafür gebraucht werden, sind enorm. Bis zu 2.000 bar – das zweitausendfache des normalen Luftdrucks – sind möglich. Immerhin ist Stahlblech einer der zähesten Werkstoffe, und sei es lediglich wenige Millimeter dick.

Das Labor der Umformtechniker auf dem Campus Süd ist eine große Maschinenhalle mit gewaltigen Apparaten. Man merkt Kleiner den Stolz an, wenn er dort seine 160 Tonnen schwere Hochdruckpresse, eine eigene Erfindung, vorstellt. Allein der Rahmen aus Gussstahl, der an eine liegende »0« erinnert, wiegt 110 Tonnen. Um die nötige Stabilität zu erreichen, ist diese liegende Gusseisen-Null mit 25 Lagen Spanndraht umwickelt, die selbst noch einmal sieben Tonnen wiegen.

Sie drücken den Rahmen zusammen, damit er den gewaltigen Kräften beim Wasserpressen standhält. Trotz der Umspannung dehnt sich der Rahmen beim Hochdruckumformen immerhin um ganze fünf Millimeter aus. Es ist die weltweit einzige derartige Hydroformpresse mit 10.000 Tonnen Zuhaltkraft und einer Werkzeugfläche von 1,80 Meter im Quadrat. Rechts neben der Maschine sitzen die Aggregate zur Druckerzeugung. 100 Liter Wasser bei

## abstract

*Highly pressurized water readily forms sheet metal into complicated shapes. In this process – known as hydroforming – the water replaces either the punch or the die used in conventional metal forming. The procedure lends itself especially well from small to medium batch sizes, where it produces complex forms in one step. Sheet metal can even be hydroformed after being painted, as the surface is subjected to less stress. Hydroforming can also be applied to tubes and profiles. The tube or profile is placed in a hollow mold and pressure is applied from within to effect the forming. This calls not only for special hydraulic presses but also sophisticated process controls, which are also being developed at the University of Dortmund.*



300 bar stehen bereit, um Blech in einfache Formen zu drücken. „Benötigt werden jeweils nur einige zehn Liter“, relativiert Kleiner. Für kompliziertere Formen muss der Druck aber höher sein. Hierfür hält ein zweites Aggregat fünf Liter Wasser bereit, die mit bis zu 2.000 bar in die Presse gedrückt werden können. Meistens langt ein halber Liter aus dieser Anlage, um den entsprechenden Druck aufzubauen. Nicht nur die Presse selbst, auch die Steuer- und Regelungstechnik ist »selbst erdacht«. Darin steckt wesentliches Know how von Kleiners Lehrstuhl für Umformtechnik.

**Wie so oft ist auch hier die Automobilindustrie die Mutter vieler Entwicklungen.** Aus bis zu 350 einzelnen Blechteilen besteht beispielsweise die Karosserie einer Limousine. Um bei leichtem Gewicht trotzdem genügend Stabilität zu haben, kommt mittlerweile ultrahochfester Stahl zum Einsatz, der zehn Mal so stabil ist wie herkömmliches Karosserieblech, sich dafür jedoch schwieriger umformen lässt. „Hochfeste Werkstoffe federn stärker zurück“, weiß Kleiner, „Werkzeuge und Blechhalter sind deshalb teurer in der Entwicklung. Hier

können Kosten gespart werden, wenn ein Werkzeug – Stempel oder Matrize – eingespart und durch Wasserdruck ersetzt wird.“ Neben den Kosten kommt auch ein Qualitätsvorteil bei der Wasser-Hochdruckumformung hinzu: Bei Flüssigkeiten gibt es keine Reibung zwischen Werkzeug und Werkstück. Das fertig umgeformte Blech hat eine bessere Oberfläche mit weniger Kratzern und Riefen, wie sie beim konventionellen Umformen entstehen können.

Und wird statt Wasser heißes Öl bei Temperaturen über 100 Grad verwendet, reagieren manche Werkstoffe noch flexibler. „Magnesiumbleche und Aluminium lassen sich mit bis zu 250 Grad heißem Öl viel besser umformen als bei Raumtemperatur.“

**Doch Matthias Kleiner verhehlt die Nachteile seiner Methode nicht.** „Die Hochdruckumformung ist wesentlich langsamer. 15 Stück pro Minute wie konventionell üblich sind damit nicht zu schaffen.“ Das kann die Hochdruckumformung auf anderem Wege wieder wettmachen. Sind beim gewöhnlichen Umformen mit Stem-

pel und Matrize bis zu sechs Arbeitsschritte – und damit sechs verschiedene Werkzeuge – notwendig, bis das Blech seine endgültige Form erreicht hat, können mit der Hochdruckumformung mehrere Schritte in einem zusammengefasst werden. Der Wasserdruck formt in einem Durchgang sogar komplexe Konturen. Trotzdem bleibt die Methode langsamer und ist daher vor allem für kleine und mittlere Stückzahlen von 20.000 bis 50.000 Stück pro Jahr wirtschaftlich attraktiv, wie etwa bei den Edelkarosserien von Maybach, Phaeton oder BMW Z8.

**Bei Kleiner braucht die Wasserpresse eine halbe Minute** für eine einzige Umformung, denn im Labor muss aus Gründen der Sicherheit alles im Zeitlupentempo erfolgen. Auch wenn es um einen Stahltank für die Plattform des VW-Golf geht. Der besaß bisher einen Kunststofftank, der durch seine ausgeklügelte Form den Platz hinter der Karosserie optimal ausnutzte. Um die endgültige Form zu erreichen, wird der Kunststoff einfach erhitzt und aufgeblasen,

bis er sich innen überall an die Form anschmiegt. Ein einfaches und elegantes Verfahren.

**Aber der Kunststofftank hat entscheidende Nachteile:** Er hält zwar dicht, aber nicht so ganz. Im Laufe eines Fahrzeuglebens verdampfen 80 Liter Kraftstoff durch die Kunststoffwände. Viel zu viel, um beispielsweise die strengen Normen im US-Bundesstaat Kalifornien einzuhalten – da dürfen ab 2006 gerade einmal 0,2 Liter verloren gehen. Ein Stahltank muss her, und Matthias Kleiner wurde gefragt. Sein Ergebnis übertrifft alle Erwartungen: Der zur komplizierteren Hälfte per Wasserhochdruck umgeformte Stahltank ist nicht nur absolut dicht, er fasst auch fünf Prozent mehr Kraftstoff und ist dabei 20 Prozent leichter als der Vorgänger aus Plastik.

**Kleiner zaubert noch ganz andere Visionen aus seinem Hut,** die mit neuen Umformverfahren möglich werden sollen. Er deutet auf eine schwarze Metallwanne in einem Regal. Sie war bereits lackiert, als sie in die Presse kam. Das eröffnet völlig

neue Möglichkeiten. Warum sollen Autos erst fertig montiert und dann lackiert werden? Viel einfacher ist es, fertig lackierte Karosserieteile im Werk zusammenzusetzen. Kein Problem mit der Wasserumformung. Weil Wasser den Lack nicht kratzt, können die flachen Bleche schon lackiert sein, wenn sie in die Presse kommen, das geht viel einfacher.

**Die »Innenhochdruckumformung« (IHU)** ist eine weitere Entwicklung in der Umformtechnik. Bleche und Profile werden regelrecht von innen aufgeblasen und in eine Hohlform gedrückt. So entsteht aus einem Kupferrohr ein so genanntes »T-Stück«, das drei Rohre miteinander verbindet. Das Rohr wird in eine rohrähnliche Form eingelegt, die in der Mitte ein Loch hat. Wird das Rohr unter Druck gesetzt, quillt es aus dem Loch heraus wie ein Ballon. Die Kuppe wird abgeschnitten, fertig ist das Verbindungsstück.

**„Ich war ein Rohr“**, könnte auch das glänzende Modellauto sagen, das Kleiner gerne in die Hand nimmt, um zu demon-





strieren, wie aus einem simplen Stück Aluminiumrohr mittels Innenhochdruckumformung ein sportliches Modellauto entsteht. In Wagen wie dem VW Tuareg oder Porsche Cayenne werden bereits serienmäßig viele derart hydrogeformte Teile eingebaut.

**Kleiner weiß genau, dass auch die Hochdruckumformung mit Wasser keine Allzweckwaffe ist.** „Aber sie hilft, den Werkzeugkasten der Umformtechnik zu erweitern und zu verfeinern“, sagt er selbstbewusst. Hier ist es möglich, Standard-Bauteile zu individualisieren, indem in die Form individuelle Zusätze eingesteckt werden, die zum Beispiel ein Firmen-Logo in das Blech prägen. Und obwohl die Grundprinzipien bereits vor über hundert Jahren gelegt wurden, sind stets Verbesserungen im Detail möglich. Kleiner und die Wissenschaftler des Lehrstuhls für Umformtech-

nik arbeiten etwa mit Schockwellen, die während des Umformens gezielt durch das Wasser geschickt werden, um das Blech an besonders kniffligen Stellen zusätzlich dazu zu bewegen, sich an detaillierte Konturen anzupassen. Ähnlich wie beim Nierenstein-zertrümmerer könnten sich diese Schockwellen an verschiedenen Punkten ausgelöst an einem Ort treffen, um dort den Druck auf das Blech zu verstärken.

**Matthias Kleiner deutet auch auf ein unscheinbares Rohr an der Wand.** Sechs Meter hoch ist es und mündet in ein Gefäß mit Wasser. Oben wird ein Kolben fallen gelassen und mit Druckluft zusätzlich auf 360 Kilometer in der Stunde beschleunigt. Unten trifft er auf das Wasser und löst eine Druckwelle aus, die selbst hartnäckige Materialien blitzschnell in die gewünschte Form bewegt.

*Joachim Hecker*

**zur Person**

**Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner**

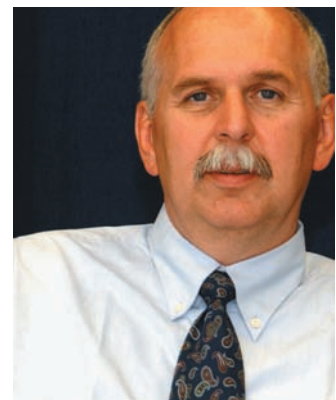
wurde 1955 in Recklinghausen geboren und studierte ab 1974 in Bochum, vor allem aber in Dortmund Maschinenbau. Im Bereich »Umformtechnik« promovierte er 1987 und habilitierte 1991.

Der Hochschullehrer ging 1994 in die neuen Bundesländer an die kurz zuvor gegründete Technische Universität Cottbus, wo er einen Lehrstuhl für Konstruktion und Fertigung übernahm und im Gründungsrektorat Aufbauarbeit leistete.

1996 bekam er mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis die höchste wissenschaftliche Auszeichnung in Deutschland.

Seit 1998 ist das Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften mit Leib und Seele wieder in Dortmund als Universitätsprofessor für Umformtechnik – Rufe nach Kanada und in die Industrie lehnte er ab.

Matthias Kleiner ist mit einer Pfarrerin verheiratet und hat drei Kinder. Seine Hobbies sind Segeln und Handwerkliches. Die Faszination für Absurdes Theater und seine Schauspielerlei hätte er beinahe einmal zu seinem Beruf gemacht, erzählt er schmunzelnd und zeigt auf ein Plakat des Theaters »Rataplan« im Arbeitszimmer.



**Wissen, was drin ist.**

Spezielle Rezepturen, wirtschaftliche Anwendung: unsere Schmierstoff-Lösungen sorgen für problemfreie Produktionsabläufe.

**Bechem. The perfect lube job.**

**CARL BECHEM GMBH**  
Weststraße 120  
58089 Hagen  
Tel.: 0 23 31 - 935-0  
Fax: 0 23 31 - 935-1199  
bechem@bechem.de  
www.bechem.de

# Forming Reality

....and your business success

Foto: ESA

Über 300 Automobilhersteller und Zulieferer benutzen AutoForm-Software, um Zeit und Kosten bei der Werkzeugentwicklung zu reduzieren – darunter die 20 größten Automobilhersteller der Welt.

Ob für die Bauteilanalyse, das Werkzeugdesign oder die Auslegung des Innenhochdruckumformprozesses – AutoForm bietet eine komplette Linie voll parametrischer und leicht zu bedienender Software-Lösungen.





# Ein Autoreifen im Aquarium

STEFAN TUREK BETREIBT MATHEMATIK ZUM ANFASSEN

**E**in Tropfen aus dem undichten Wasserhahn, ein munter dahinfließender Bach, ein träger Fluss, ein reißendes Hochwasser am Rhein oder die Wassermassen der Niagarafälle, die fünfzig Meter in die Tiefe stürzen – überall ist Bewegung, ist Strömung im Spiel.

Auch im Arbeitszimmer von Stefan Turek im Institut für Angewandte Mathematik, Arbeitsgebiet Numerische Mathematik, strömt es. Zwischen zwei meterhohen Glasplatten sprudeln Luftblasen durch Wasser nach oben, schön beleuchtet von unten, ein faszinierendes Schauspiel. Gerade erst hat er die Wasserwand ausgepackt, gefüllt und den Stecker eingesteckt. Stefan Turek mag alles, was flutet, was strömt, nicht zuletzt deshalb befasst er sich auch beruflich mit allem, was in irgendeiner Form »fließt«. Und das ist mehr, als man meint. „Blut, Öl, Magma, Honig, Leberwurst, wenn sie abgefüllt wird, Luft und – natürlich – Wasser“, zählt Turek auf und ergänzt: „Sogar trockener Sand »fließt«.“

**Wie Dinge fließen, das hat schon andere vor Turek interessiert.** Leonardo da Vinci hielt gerne einen Finger in Bäche und beobachtete die Wasserkringel, die dann entstehen. Feine Wirbel, kleine Strudel, faszinierende Muster, die er in zahlreichen Zeichnungen festhielt mit dem Ziel, Gesetzmäßigkeiten auszumachen.

Turek arbeitet mit dem Werkzeug unserer Zeit, dem Computer – beziehungsweise einem kleinen Rechenzentrum. In einem separaten Raum hat er mehrere Dutzend Computer stehen, die scheinbar wild miteinander verkabelt sind und ihre geballte Rechenkraft ihrem Meister zur Verfügung

## abstract

»Flow simulations« combine computing, science, engineering and mathematics. This relatively new branch of numerical mathematics is heavily application-oriented. It ranges from simulating turbulent wakes that endanger aircraft, to assessing water pollution through to designing anti-hydroplaning tires. Under the direction of Professor Stefan Turek, the working group adapts real issues in a computer model that simulates and resolves them. In their work, the researchers individually address universal issues using a special library of programs.







»Strömungssimulation« verbindet Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaft und Mathematik

stellen. Der kann gar nicht genug davon haben, um in seinem »virtuellen Labor« unzählige Differentialgleichungen lösen zu lassen, welche in der Sprache der numerischen Mathematik die Wirklichkeit beschreiben.

„Stellen sie sich die Strömung hier in diesem Raum vor“, sagt Turek und deutet Richtung Fenster. „Jetzt mache ich einen Fensterflügel auf, und das Papier weht von meinem Schreibtisch. Das ist ein völlig normaler Vorgang. Aber wenn ich berechnen will, was dabei genau passiert, wird es hochgradig komplex.“ Dann nämlich müsste Turek an jedem einzelnen Punkt im Raum die Luftgeschwindigkeit bestimmen. Das geht natürlich nicht.

**Deshalb behilft sich Turek, wie es Mathematiker so gerne tun**, mit Näherungen. Getreu dem Motto: „Wir machen keine Messungen, sondern Näherungen.“ Er akzeptiert also geringe Ungenauigkeiten, um überhaupt berechnen zu können. „Wir erzeugen im Rechner virtuelle Messpunkte und simulieren die Strömung in diesen virtuellen Messpunkten.“ Das hört sich einfach an, wird aber schnell komplex. „Wenn ich auch nur alle zehn Zentimeter einen gedachten Messpunkt setze, habe ich alleine in meinem Arbeitszimmer 50.000 Messpunkte. Will ich genauer rechnen und verringere den Abstand auf einen Zentimeter, habe ich 50 Millionen Messpunkte, alleine um die Strömung in diesem einen Raum zu verstehen.“

**Damit nicht genug, denn jeder Messpunkt hat drei räumliche Komponenten** – links/rechts, oben/unten und vorne/hinten – plus den Luftdruck. So kommt Turek schnell auf vier mal 50 Millionen, auf sage und schreibe 200 Millionen Unbekannte – pro Zeiteinheit wohlgemerkt. Würde er die Strömung nun millisekundengenau berechnen wollen, müsste er 200 Milliarden Unbekannte in der Sekunde berechnen. „Das hieße gigabyteweise Multiplizieren und Addieren. Das wäre zwar theoretisch möglich, aber extrem aufwändig. Ich muss mir und auch den Computern das Leben aber nicht unnötig schwer machen.“ Also gilt es zu vereinfachen. Muss ich in der Ecke hinten im Zimmer wirklich Mess-



punkte im Zentimeter-Abstand setzen? Oder reichen auch fünf Zentimeter Abstand? Schließlich wird die Luft hier kaum vom offenen Fenster beeinflusst. Vereinfachen und doch korrekt bleiben, geringe Ungenauigkeiten in Kauf nehmen, ohne das Gesamtergebnis zu verfälschen, das ist die Kunst des Mathematikers: „Abstrahieren von der Wirklichkeit und doch die Wirklichkeit beschreiben!“

**Für Stefan Turek sind mathematische Formeln und Computerprogramme nichts anderes als Werkzeuge,** mit denen er komplizierte Probleme lösen kann. „Wir schaffen Simulationswerke zur Lösung.“



Die Leistung der Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Stefan Turek besteht in der Adaption realer Fragestellungen in ein Computermodell

Die Modelle dazu haben Mathematiker, Physiker, Chemiker und Ingenieure vor ihm geschaffen. Er mathematisiert sie und vereinfacht sie für den Computer, denn nur der kann die Aufgabe schnell lösen. „So entwickeln wir hier sehr schnelle Werkzeuge.“ Und wie Handwerker mit ein- und demselben Schraubenschlüssel an Autos, Motorrädern, Flugzeugen und Lokomotiven schrauben können, kann Turek mit seinen Universal-Werkzeugen im Computer die Strömungen in einer Blasensäule, die vor seinem Schreibtisch im Arbeitszimmer steht, an einem Flugzeugflügel in der Luft oder in einem daumennagelgroßen Mikromischer im Labor berechnen. „Das geht geradezu rezeptartig“, verblüfft er. „Beim Asthma-Spray zum Beispiel ist es wichtig,

dass das flüssige Medikament in viele feine Partikel zerstäubt wird. Und die dürfen nicht als Strahl aus der Düse kommen, sondern müssen im Rachen des Patienten einen möglichst großen Raum füllen.“ Kein Problem für seine Simulationswerkzeuge, hier den Tröpfchenflug im menschlichen Rachen zu simulieren.

So praktische Mathematiker wie Stefan Turek galten lange Zeit als Exoten in der Mathematik – weil sie sich mit konkreten Fragestellungen und Simulationssoftware beschäftigen und nicht mit abstrakten Problemen. Und weil sie für ihre Arbeit Computer benutzen, Rechenmaschinen, ja sel-

ber in die Tasten hauen. „Ich programmiere zwar selten, aber immer noch selbst, in der Programmiersprache „FORTRAN“,“ sagt Turek fast stolz und bekennt: „Wir sind eben überaus praktisch und überhaupt nicht realitätsfremd.“ Denn er gehört zu einer neuen, jungen Generation von Mathematikern, die mit Computern groß geworden ist, dieses Hilfsmittel gerne und bewusst einsetzt. Und daran verzweifeln können.

**Die heutigen Computer sind nicht für unsere Aufgabenstellungen gemacht.** Zwar verfügen sie über schnelle Grafikkarten und übertrumpfen sich gegenseitig mit ihren Taktraten im Gigahertz-Bereich, der Speicherzugriff jedoch ist viel zu langsam. „Das ist, als ob sie einen Ferrari mit angezoge-

ner Handbremse fahren“, bedauert Turek. „Wir bekommen einfach nicht die Leistung aus den Rechnern raus, die sie uns versprechen.“ Ursachen sind die kleinen, schnellen Zwischenspeicher – »Cache« genannt –, die für Tureks Anforderungen erheblich größer sein müssten. Umgekehrt ist der normale Arbeitsspeicher zwar groß genug, aber viel zu langsam. Hier setzt Stefan Turek auf die Zeit und vor allem auf neue Softwaregenerationen. „In zehn Jahren sind die Rechner wieder tausend Mal schneller als heute, dann können wir mit unseren Problemlösungen – und mit entsprechender spezieller Software – in ganz andere Dimensionen vordringen.“

**Turek nennt ganz praktische Beispiele für handfeste Strömungsforschung.** „Vor ein paar Jahren ist ein Flugzeug über New York abgestürzt. Nicht wegen eines Anschlages, sondern wahrscheinlich aufgrund einer Turbulenz in der Luft, einer so genannten »Wirbel-Schlepe« von einem vorherfliegenden Flugzeug.“ Um solche Unglücke zu vermeiden, muss das Strömungsgeschehen in der Luft analysiert werden. Wie lang ist eine Wirbelschlepe? Wie lange hält sie sich in der Luft? Wie groß muss deshalb der Abstand startender Flugzeuge sein? Ganz praktische, überlebenswichtige Fragen.

**„Nehmen Sie die Wasserverschmutzung.“** Jemand lässt Schadstoffe ein. Dann wollen die Ermittler wissen, wo sie herkommen. Wir können zurückrechnen, und wenn wir wissen, wie lange ein Stoff im Wasser war, dann können wir auch schnell sagen, woher er kommt.“ Das gilt für Flüsse, Seen und Meere, überall wo Strömung scheinbar die Spuren des Übeltäters verwischt. Doch per Computersimulation kann man zurückverfolgen, wo der Übeltäter steckt, als wenn man einen Film rückwärts laufen lassen würde.

Auch die Serie von Rohrbrüchen im Dortmunder Trinkwassernetz ist ein Thema, das Tureks Interesse weckt. „Hier wäre es interessant zu berechnen, wie schnell das Wasser in den Rohren fließen kann, was passiert, wenn es plötzlich zum Stehen kommt, und ob die Rohre diesem Druck gewachsen sind.“

Nach Interessenten seiner Kunst braucht Turek nicht lange zu suchen. So hat sich der Reifenhersteller »Pirelli« an Tureks Arbeitsgruppe gewandt. Die Frage war alles andere als einfach: Wie sieht der opti-



male Reifen aus, um Aquaplaning weitestgehend zu vermeiden? Turek experimentierte zur Beantwortung zuerst mit echten Autoreifen. In einem Aquarium ließ er sie abrollen, um sich selbst ein Bild zu machen, das er nachher in ein Computermodell gießen konnte. Das Besondere: „Der Reifen ist nicht starr, sondern er verändert sich. Unten im Wasser beult er sich seitlich aus, das Wasser spritzt außerdem weg. Das ist wirklich schwierig.“ Noch ist das Geschehen beim fahrenden Reifen nicht bis in alle Einzelheiten verstanden. Doch Modelle gibt es schon – dank Näherung. Nur: die entsprechenden Rechner, auf denen das richtige Fahren im Wasser simuliert werden kann, die gibt es noch nicht.

**Turek ist Vertreter einer neuen Disziplin.**

»Wissenschaftliches Rechnen« verbindet Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften. „Sicherlich gibt es bessere Mathematiker“, gibt Turek freimütig zu, „aber als »Allrounder« muss man alles können.“

War es vor zehn Jahren noch schwer, sich damit innerhalb der Mathematik zu behaupten, geht es ihm mittlerweile besser als vielen Mathematiker-Kollegen. Durch die Nähe zur Praxis gelangt er gut an Drittmittel und kann seine 25-köpfige Arbeitsgruppe finanzieren. Dabei ist die Arbeit, die er bis jetzt geleistet hat, sein Kapital, gut angelegt in unzähligen Zeilen von Programmcodes. Softwarebausteine für viele mögliche Strömungsprobleme. „Simulation ist eben der Trend“, weiß Turek. „Und Wasser ist der häufigste Stoff auf der Welt. Irgendwann müssen alle einmal Strömungssimulationen durchführen. Und dann kommen wir ins Geschäft – mit unserer eigenen Software.“

Dass Stefan Turek der Mathematik immer wieder ungewöhnliche Seiten abgewinnen kann, beweist auch sein Engagement bei dem Projekt »Mathe-Tower Open«. Dann strömen Sportbegeisterte die elf Stockwerke und exakt 242 Stufen des Mathematikgebäudes im Wettbewerb nach oben. Ganz real, und ohne vorher zu simulieren.

*Joachim Hecker*

**zur Person**

**Prof. Dr. Stefan Turek** ist Jahrgang 1964 und stammt aus Saarbrücken. Dort hat er auch Mathematik studiert mit Nebenfach Informatik. Seit 1999 arbeitet er in Dortmund im Arbeitsgebiet Numerische Mathematik am Institut für Angewandte Mathematik. Sich selbst bezeichnet er gern als »numerischen Strömungsmechaniker«. Stefan Turek ist verheiratet und hat drei Kinder im Alter von sechs bis zehn Jahren. Freizeitmäßig interessiert er sich für Sport, Bücher und genießt einen ausgeprägten Musikgeschmack in Richtung Independent und Underground.

**degussa.**  
*creating essentials*

Wasser ist Leben.  
Water for life.

PRAESTOL®

Wasser ist unser kostbarstes Gut. Deshalb haben wir für die Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung eine saubere Lösung:

- PRAESTOL® Flockungshilfsmittel
- ANTISPUMIN® Entschäumer
- POLYSTABIL® Antibelagmittel und Biodispersatoren

Alles klar?

Degussa Standort Krefeld  
Stockhausen GmbH & Co. KG · Wasserbehandlung  
Bäckerpfad 25 · D-47805 Krefeld  
T +49-2151-38-3555 · F +49-2151-38-1874  
wasser@degussa.com · www.degussa-wasser.com

# Tageslicht statt Lampen

INNOVATIVE FASSADEN IM TEST

Alt trifft neu: In den Versuchsfassaden spiegeln sich herkömmliche Bürogebäude

**J**alousie runter, Licht an!“ So oder ähnlich reagiert man in vielen Büroräumen auf das blendende Sonnenlicht. Doch dass die permanente Arbeit bei künstlichem Licht weder für die Beschäftigten noch für den Energieverbrauch gut ist, weiß man längst.

Doch gibt es auf dem Markt derzeit überhaupt ein optimales Sonnen- und Lichtlenksystem? Nein, meinen Dortmunder und Aachener Wissenschaftler, die im Rahmen eines Verbundprojektes unterschiedliche Systeme im alltäglichen Büro-Einsatz getestet haben. Für den engen Praxisbezug sorgte die Zusammenarbeit mit Unternehmern aus der Fassaden- und Lichtbranche.

Bei der Planung von Bürogebäuden spielt die intensive Nutzung des Tageslichtes eine immer größere Rolle. Zum einen kann dadurch der Energieverbrauch erheblich reduziert werden, zum anderen

macht dieser visuelle Komfort die Beschäftigten nicht nur zufriedener, sondern obendrein auch leistungsfähiger.

„Noch immer wird der positive Einfluss von Tageslicht auf die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter unterschätzt“, sagt die Dortmunder Projektleiterin Heide Schuster. 500 Lux schreibt die Arbeitsstättenrichtlinie vor. Doch das sei eigentlich viel zu wenig, betont auch Lehrstuhlinhaber und Klimaexperte Professor Helmut .F.O. Müller. „Ein optimales Lichtleitsystem sollte möglichst viel Licht ins Büro lassen, dabei die Wärme draußen lassen und das alles, ohne zu blenden.“

Ein ganzes Jahr lang beobachtete das Dortmunder Forscherteam sechs Tageslicht-Systeme im täglichen Einsatz – bei bedecktem und klarem Himmel sowie zu allen Jahreszeiten. Um ihren Einsatz im realen Büroalltag zu testen, wurden sechs unterschiedliche Systeme in sechs gleiche Büroeinheiten installiert. Entwickelt wurden





einige Prototypen von den Forschern in Zusammenarbeit mit Firmen aus der Fassaden- und Lichtbranche.

Während des gesamten Arbeitstages messen Sensoren, die unter der Decke, an den Wänden und in der Arbeitsebene angebracht sind, nicht nur die Helligkeit des Raumes, sondern auch den Lichteinfall bis in die Tiefe des Raumes. Dabei wurden völlig neue Messmethoden entwickelt. Erstmals zeichneten beispielsweise CCD-Kameras flächenhaft die Helligkeit auf und ermittelten so die Wirkung des Tageslichtes sowie die Blendungsparameter.

Um die Ergebnisse vergleichbar zu machen, war es wichtig, alle sechs Systeme gleichzeitig, d.h. bei einem »Licht«, zu erfassen. Zusätzlich zu diesen Messungen wurden die Nutzer befragt und deren Bewertung in Relation zu den technischen Daten gesetzt. „Erst dadurch ist es möglich, realistische Beurteilungen der am Markt verfügbaren Systeme zu ermitteln“, so die

Diplomingenieurin Heide Schuster. Und die sind in einzelnen Aspekten allesamt verbesserungsbedürftig, obwohl alle Systeme dem neuesten Stand der Technik entsprechen und schon wesentliche Vorteile gegenüber konventionellen Lösungen aufweisen. „Forschung und Entwicklung gehen eben weiter“, weiß Professor Helmut F. O. Müller.

*Angelika Willers*

## info

Gefördert wird das Verbundprojekt »Licht in Büroräumen – Sonnenschutz« durch die Arbeitsgemeinschaft Solar des Landes Nordrhein-Westfalen. Beteiligt sind der Lehrstuhl für Klimagerechte Architektur der Universität Dortmund sowie das Solar-Institut Jülich der Fachhochschule Aachen.

## Gefahr oder Garant?

MIT EINER MAMMUT-PUMPE SOLLEN GASHYDRATE ERSCHLOSSEN WERDEN



Weist die Förderung von Gashydraten einen Ausweg aus der Energieknappheit?

**S**ie ruhen in den Tiefen des Meeres. In der Hand sprudeln sie wie Brausepulver, und wenn man sie anzündet, brennen sie ganz sachte ab: Gashydrate oder auch „brennender Schnee“ genannt. Als Energiequelle der Zukunft könnten sie das Problem der Energieknappheit lösen. Würden sie nicht auch als gefährlich eingestuft und für den Treibhauseffekt, die Klimaerwärmung, das Aussterben der Dinosaurier oder das Verschwinden von Schiffen und Flugzeugen im Bermuda-Dreieck verantwortlich gemacht.

Gashydrate sind schneeförmige Einschlussverbindungen, in denen Kohlenwasserstoffmoleküle, insbesondere Methan, in einem Käfig aus Wassermolekülen eingeschlossen sind. Sie entstehen, wenn

im Meeresboden bei niedrigen Temperaturen und hohem Druck Methan und Wasser zu Eisknollen kristallisieren. Konservative Schätzungen gehen davon aus, dass in Gashydraten weltweit mehr als doppelt so viel Kohlenstoff enthalten ist wie in den fossilen Energiequellen Erdöl, Erdgas und Kohle zusammen. Weltweit arbeiten Wissenschaftler daher an Fördermethoden, um diese Energieträger sicher und vor allem kostengünstig zu erschließen. Spätestens im Jahre 2015 wollen beispielsweise die US-Amerikaner mit dem Abbau beginnen.

In diesem Wettbewerb hat Heyko Jürgen Schultz vom Lehrstuhl für Umwelttechnik mit seinem innovativen und energieschonendem Verfahren die Nase ganz weit vorn. Dabei ist seine Idee so einfach wie überzeugend: „Das Mammut-Pumpen-

Prinzip mit einem Doppelrohr funktioniert wie eine große Kaffeemaschine“, erklärt der Biochemiker. Dabei wird erwärmtes Meerwasser über das innere Rohr in die Lagerstätte gepumpt. Durch diese Energiezufuhr werden die Gashydrate destabilisiert und Naturgas freigesetzt. Die aufsteigenden Gasblasen – der Airlift – reißen das umgebende Fluid dann aufwärts, wodurch ein selbsterhaltender Kreislaufprozess induziert wird. Das über das äußere Rohr aufsteigende Gas wird im Reaktorkopf gesammelt und einer Verwertung zugeführt. Ein kleiner Teilstrom kann zur Erwärmung des Kreislaufwassers genutzt werden.

Das Patent ist bereits angemeldet. Zurzeit sucht Schultz nur noch geeignete Kooperationspartner.

*Angelika Willers*



# JETZT FÜR JOBS IN GANZ DEUTSCHLAND BEWERBEN

bmvConsulting

## TALENTS

## 2004

## DIE JOBMESSE

TALENTS 2004 – Die Jobmesse vom 24. bis 26. August in München



**Bewerbungsschluss  
für vorterminierte  
Interviews  
25. Juni 04**

**jetzt online bewerben unter  
www.talents2004.de**

### Eine Auswahl der teilnehmenden Unternehmen:



### TALENTS 2004 - Die Jobmesse bietet Ihnen:

- Bis zu 30 internationale Unternehmen aus allen Branchen, die ihren Fach- und Führungsnachwuchs suchen
  - Terminierte Bewerbungsgespräche und spontane Gespräche mit verantwortlichen Firmenvertretern
  - Themen-Workshops und Present-your-TALENT-Veranstaltungen
  - TALENTS Talks: Podiumsdiskussionen zwischen Personalverantwortlichen und Bewerbern
  - Persönliche Karriere-Beratung vor und während der Messe von erfahrenen Karrierecoaches
  - **Bewerbung erforderlich - Teilnahme kostenlos**
- Teilnehmen können examensnahe Studierende aller Fachrichtungen und Hochschulabsolventen mit bis zu 7 Jahren Berufserfahrung

#### Hauptpartner:



### Ich interessiere mich für TALENTS 2004 - Die Jobmesse

als Unternehmen  als Bewerber

Bitte senden Sie mir Informationsmaterial zur TALENTS 2004 in München zu!

Unternehmen/Name

Ansprechpartner (Name und Vorname)

Herr  Frau

Straße

PLZ/Ort

Telefon/Fax

E-Mail

**Schicken Sie diesen Coupon bitte per Fax oder per Post an:**

bmv Consulting GmbH

• Jarrestraße 20 • 22303 Hamburg • Tel. 040-21 90 83-50 • Fax 040-21 90 83-53  
• oder schicken Sie uns eine E-Mail: info@talents2004.de • [www.talents2004.de](http://www.talents2004.de)

# Umschlaganlagen für die Zukunft

DORTMUNDER FORSCHER OPTIMIEREN LOGISTIKKNOTEN



Mit flexibler Planung kann den logistischen Herausforderungen der Zukunft begegnet werden

**D**er Straßengüterverkehr ist und bleibt – trotz aller Verlagerungsbemühungen – der herausragende Verkehrsträger Deutschlands und Europas. Der zeit- und kostengünstige Transport von Gütern stellt unter anderem auch hohe Anforderungen an moderne Umschlaganlagen. Solche logistischen Knoten zu planen und zu reorganisieren ist einer von vielen Schwerpunkten des 2001 gegründeten Lehrstuhls Verkehrssysteme und –logistik (VSL) an der Universität Dortmund. Dabei geht das Team aus Mathematikern, Informatikern, Betriebswirten, Bauingenieuren, Maschinenbauern und Logistikern sukzessive von Außen nach Innen vor.

Aus logistischer Sicht werden an einen Standort insbesondere zwei Anforderungen

gestellt: Erreichbarkeit und Erweiterbarkeit. Erreichbarkeit beschreibt die Anbindung des Standortes an die Netze der zu nutzenden Verkehrsträger. Dies wird immer schwieriger, da in Zukunft weniger Mittel in den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur fließen werden und deshalb wenig neue Logistiknoten entstehen.

**Umso mehr gewinnt die Erweiterbarkeit an Bedeutung.** Durch die Investition in eine neue Immobilie bindet sich ein Unternehmen geographisch an einen Standort, von dem aus es auch noch in mehreren Jahren seine Geschäfte abwickeln will. Dabei sind die zukünftigen Anforderungen keineswegs klar formuliert. Nur wenn der Standort die Möglichkeit zur Weiterentwicklung bietet, kann den logistischen Herausforderungen der Zukunft begegnet

werden. Neben der Standortwahl hat die Entscheidung für eine bestimmte Gebäudeform die größte Bedeutung für die zukünftigen Geschäftsprozesse, weil sie ebenfalls nur mit großem Aufwand zu verändern ist. Grundsätzlich kann die optimale Gebäudeform in Abhängigkeit von dem Verhältnis von Eingangs- und Ausgangsrelationen bestimmt werden. Bei einer etwa gleichen Anzahl der Eingangs- und Ausgangsrelationen ist eine symmetrische Gebäudeform empfehlenswert, vorzugsweise ein Rechteck.

**Eine rechteckige Halle ist aus planerischer und aus Baukostensicht die günstigste Gebäudeform.** Bei einem stark ungleichmäßigen Verhältnis der Ein- und Ausgangsrelationen wird das Verhältnis von umbautem Raum zur Anzahl der Tore bei



einer rechteckigen Anlage immer ungünstiger, so dass in solchen Fällen häufig U-förmige Gebäude geplant werden. Als Beispiel hierfür seien die 33 Paketzentren der DHL in Deutschland erwähnt. Handelt es sich bei dem Planungsprojekt nicht um eine Neu-, sondern um eine Erweiterungsplanung, besteht die Herausforderung, eine anforderungsgerechte Gebäudeform mit einem bestehenden Objekt zu verbinden.

**Die Wahl der Rampenform** wird in sehr starkem Maße von den räumlichen Möglichkeiten auf dem Betriebsgelände bestimmt. Zunächst lassen sich drei Grundtypen von Rampen unterscheiden: Heckrampen, Sägezahnrampen und Seitenrampen. In dieser Reihenfolge zeichnen sich die Rampen durch zwei gegenläufige Charakteristika aus. Zum einen nimmt der Bedarf an Rangierfläche von der Heck- bis zur Seitenrampe ab. Während ein LKW mit Sattel-Auflieger vor einer Heckrampe hofseitig rund 35 m Rangierfläche benötigt, sind es bei einer Seitenbeladung nur ca. sechs Meter. Allerdings reduziert sich bei den Rampenformen die Anzahl der Rampen, die sich bei einer gegebenen Gebäudelänge installieren lassen. Während hierbei Heckrampen direkt nebeneinander gebaut werden können, erfordert eine Seitenrampe bis zu zehn Meter Rangierabstand. Die Sägezahnrampe rangiert bei ihrem Platzbedarf je nach Aufstellungswin-

kel zwischen den beiden anderen Typen. Die Dockrampe kann als Sonderform der Sägezahnrampe angesehen werden, wobei der Abstand der Tore wegen der erweiterten Ladezone größer ist. Als Alternative zur Rampenbeladung können Fahrzeuge auch ebenerdig über entsprechende Fördertechnik entladen werden. Allerdings können wie bei der Seitenrampe nur Fahrzeuge bedient werden, deren Laderäume einen seitlichen Zugang haben. Dies ist bei den im Paket- und Stückgut weit verbreiteten Wechselbrücken nicht der Fall, so dass die Verladeform eine eher untergeordnete Rolle spielt.

**Neben der Gestaltung der Gebäude und Rampen** spielt auch das Layout der umliegenden Verkehrsflächen eine wesentliche Rolle. Aus planerischer Sicht muss an dieser Stelle ganzheitlich gedacht werden, da eine ausschließliche Konzentration auf einen Aspekt nicht immer die beste Lösung hervorbringt. Hoffflächen können verschiedene Nutzungen haben. Doch sollte eine Doppelnutzung grundsätzlich vermieden werden, um Zuordnungsfehler zu vermeiden. Mögliche Nutzungen sind Warteplätze für ankommende Fahrzeuge, Stellplätze für Leerfahrzeuge, Besucherparkplätze, Rangierflächen und Verkehrswege (Einbahnstraße oder Begegnungsverkehr). Mit der Planung der Außenanlagen müssen auch die innerbetrieblichen Prozesse betrachtet werden, um die Stand-

zeiten der Fahrzeuge zu minimieren. Dazu muss auf der innerbetrieblichen Seite der Rampe durch ein funktionales Layout die schnelle Entladung, Verteilung und Verladung der einkommenden Sendungen sichergestellt werden.

**Wenn es möglich ist, sollten Eingangs- und Ausgangstore räumlich getrennt werden.** Dadurch kann nicht nur ein gerichteter Materialfluss ermöglicht, sondern auch Platz gespart werden. Tore, die ausschließlich als Eingastore genutzt werden, braucht keine Bereitstellflächen zugewiesen werden. Außerdem können sie im Sichtfeld des Hallenmeisters angeordnet werden, wodurch eine bessere Kontrolle der Eingangsverkehre ermöglicht wird. Tore, die sowohl als Eingangs- als auch als Ausgangstore benutzt werden, müssen gegebenenfalls mit einer höhenverstellbaren Hebebühne ausgerüstet sein. Dies ist insbesondere der Fall, wenn von Fernzügen auf Nahverkehrsfahrzeuge umgeschlagen wird. Hier differiert die Höhe der Fahrzeug-Ladekante um bis zu hundert Prozent.

Auf diese Weise entsteht eine neue Umschlaganlage mit gerichtetem Materialfluss, die eine hohe Prozess-Sicherheit bei gleichzeitiger effizienter Abwicklung ermöglicht. Heute – und noch lange darüber hinaus.

*Prof. Uwe Clausen  
Dipl.-Log. Manuel Goerke  
Dr. Bernhard Heimann*



## Wir wissen, wie's läuft.

### In der Mineralöl-Logistik.

Unsere Stärke ist der sichere und zuverlässige Transport von Kraftstoffen und Mineralöl. Dazu investieren wir in höchste Qualität bei unserer Fahrzeugflotte und in die regelmäßige Weiterbildung unserer Mitarbeiter – in Deutschland und Europa. So wird Mineralöl-Logistik eine saubere Sache.

**TALIS EUROPE GmbH**  
Transport Advanced Logistics Integrated Systems

Industriestraße 161 Fon +49(0)2236/3998-0  
50999 Köln Fax +49(0)2236/3998-50

E-Mail info@talīs.de  
Internet www.talīs.de

**TALIS EUROPE**



## Archäologische Sensation in Dortmund

Vergangenheit und Gegenwart trafen aufeinander bei einer besonderen Analyse in der Dortmunder Elektronenspeicherring-Anlage DELTA. Dabei untersuchten Wissenschaftler ein seltenes Ausgrabungsstück: den fein verzierten Schildbeschlag eines germanischen Häuptlings. Die Ergebnisse offenbarten eine archäologische Sensation.

**Das Fundstück sieht aus wie eine kleine Gürtelschnalle** und schmückte vor vielen Jahren das Holzschild eines Kriegers. Mittels Synchrotronstrahlen bestimmten die Forscher die genaue Zusammensetzung des Beschlages – und entdeckten dabei überraschenderweise Gold und Silber. Dies ermöglichte neue Erkenntnisse darüber, welcher germanische Stamm die Region um Dortmund im 4. Jahrhundert n. Chr. besiedelte. Dr. Henriette Brink-Kloke von der Dortmunder Denkmalbehörde erklärt, dass die Edelmetalle auf einen Import aus Nord- oder Osteuropa schließen lassen: „Der Stamm muss Zugriff auf Stoffe aus Skandinavien oder Osteuropa gehabt haben, deshalb handelt es sich vermutlich um die Sueben.“

Der Volksstamm der Sueben bzw. Sweben gehört zur Gruppe der westgermanischen Völker. Einer ihrer Könige, Ariovist, schlug mit seinem Heer 58 v. Chr. den römischen Feldherrn Cäsar. Einige Jahrhunderte später scheinen ihre Nachfahren in der Gegend um Dortmund gelebt zu haben.

Auf den ersten Blick wirkt die kunstvolle Verzierung des längst verwesenen Holzschildes relativ klein, jedoch ist ihre archäologische Bedeutung umso größer, da es keine vergleichbaren Funde in der Region gibt. Neben Gold und Silber konnten bei der berührungslosen und zerstörungsfreien Spektralanalyse, hier speziell der Röntgenfluoreszenz-Analyse, auch die Bestandteile Bronze, Zink und geringe Mengen an Kupfer und Zinn ermittelt werden. Letzteres diente vor allem zur Verbindung der anderen Metalle. Einen solch kostbaren Schild besaß damals nur der Anführer einer Gruppe.

**Bereits Ende der 90er Jahre hat Dr. Henriette Brink-Kloke das Schmuckstück** bei der Ausgrabung eines alten germanischen Dorfes am Ortsrand von Dortmund-Oespel gefunden. Nun konnte seine jahrhundertealte Geschichte durch moderne Technologien rekonstruiert

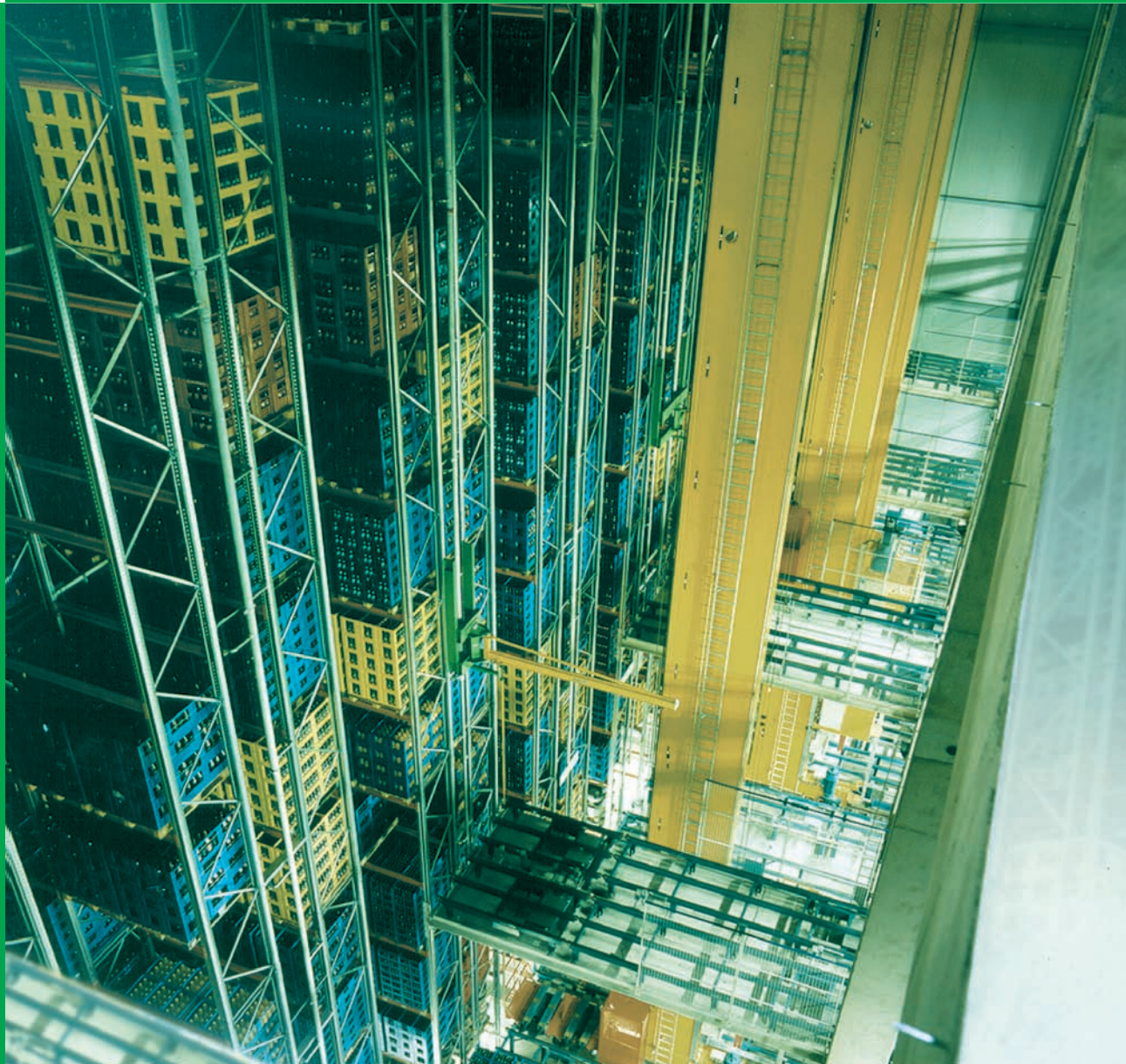




# Logistikautomatisierung

PUBLICIS Bestell-Nr. A10002-P100-F17

LA@siemens.com



**Firmenname:** Siemens AG  
**Logistics and Assembly Systems**

**Zentrale:** Colmberger Straße 2  
90451 Nürnberg  
Deutschland  
Tel. +49 (0) 911 145-70  
Fax +49 (0) 911 145-6755

**Distribution and Industry:** Standort Offenbach  
Carl-Legien-Straße 15  
63073 Offenbach/M.  
Deutschland  
Tel. +49 (0) 69 8903-0  
Fax +49 (0) 69 8903-1299

Leitung:  
Dr. Joachim Schönbeck  
Norbert Hufnagel

## Lieferprogramm:

Logistik-Automatisierungslösungen von der Analyse, dem Konzept, der Planung, dem Engineering und der Logistics IT bis hin zur Generalunternehmenschaft. Durchdachte Servicekonzepte sorgen für optimales Life-Cycle-Management. Die Lösungen von Siemens Logistics and Assembly Systems zeichnen sich durch detaillierte Branchenkenntnisse aus, die in unzähligen Projekten unter Beweis gestellt wurden.

## Branchen:

- Lager- und Distributionslogistik
- Industrielogistik unter anderem für: Elektronik-Industrie, Chemie und Pharma, Nahrungs- und Genussmittel, Mail Order, e-Fulfillment
- Systemlösungen für die Automobilindustrie

## Produkte, Systeme, Lösungen:

- Logistics IT
- SAP-Integration
- Förder- und Sortertechnik
- Palettenfördersysteme
- Montageförderer
- Regalbediengeräte
- Hochregallager
- Automatic Compact Warehouse (ACW)
- Kommissioniertechnik
- Reading-, Coding-Systeme
- Frachtverfolgung

[www.siemens.com/logistics-assembly](http://www.siemens.com/logistics-assembly)

Logistics and Assembly Systems

Global network of innovation

**SIEMENS**

werden. Um ein derartiges Objekt detailliert untersuchen zu können, ist eine besondere Strahlenquelle erforderlich, die bei DELTA zur Verfügung steht. Die Forschungseinrichtung unter der Leitung von Prof. Metin Tolan ist eine von vier Synchrotronstrahlenquellen in Deutschland und weltweit die einzige, die an einer Universität betrieben wird. „Für uns war dieses Projekt gerade spannend, weil es nichts mit Physik zu tun hat“, berichtet Prof. Metin Tolan.

**Bei der Analyse werden Elektronen extrem beschleunigt**, so dass sie fast Lichtgeschwindigkeit erreichen. Durch sehr starke Magnetfelder gelingt es, diese Elektronen in eine Kreisbahn zu zwingen; sie geben dann eine sehr intensive, stark gebündelte Röntgenstrahlung ab – die so genannte Synchrotronstrahlung. Konzentriert wurde die Strahlung auf eine Größe von zehn Mikrometer, fünfmal dünner als ein Haar, und anschließend punktgenau auf den Beschlag gerichtet. Das Ausgrabungsstück sendete selbst Röntgenstrahlung aus und gab dadurch seine individuelle Zusammensetzung preis.

Unterstützung bei der Auswertung bekamen die Forscher von den Wissenschaftlern des Institute for Analytic Science (ISAS, bisher Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie), da die Röntgenstrahlung mit einem geeigneten Gerät, dem Röntgenspektrometer, nachgewiesen werden muss. Eines der regulär am ISAS betriebenen Spektrometer wurde deshalb unmittelbar am Synchrotron zur Untersuchung des Schildbeschlages eingesetzt. Die aufgezeichneten Signale gaben Einblick in die Metallzusammensetzung und somit Aufschluss über die Geschichte des germanischen Schildbeschlags. Nach dieser erfolgreichen Zusammenarbeit wollen die Verantwortlichen der DELTA die Synchrotronstrahlenquelle auch künftig für wissenschaftliche Untersuchungen in Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen nutzen.

Katrin Braun  
Christina Peitz

**abstract**

Two major research institutes have made some spectacular archeological findings. Scientists from the Institute for Analytic Science (ISAS, formerly the Institute for Spectrochemistry and Applied Spectroscopy) and the Dortmund Electron Accelerator DELTA used no-contact, non-destructive spectral analysis to examine a rare item from an archeological dig: a richly decorated shield covering from the leader of a Germanic tribe. They discovered precious metals in the covering. Their experiment revealed that the Germanic Suebi tribe had settlements in the Dortmund region during the 4th century A.D.



**ver.di – stark in der Ver- und Entsorgung**

Info: karin.harder@verdi.de • www.verdi.de



Ver- und Entsorgung

Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft

WZ-107-11-0504



# Wieviel NIROSTA® braucht Ihr Leben?

Jede Pasta, jedes Hemd, jeder Drei-Tage-Bart, jede Heimfahrt – an NIROSTA® kommen Sie nicht vorbei. ThyssenKrupp Nirosta GmbH ist einer der führenden Hersteller von flachgewalzten Erzeugnissen aus nichtrostendem Stahl.

Unser Werkstoff ist die Basis für Produkte vom Kochtopf bis zur Waschmaschine, vom Tankwagen bis zum Zug und vom Auspuff bis zur Entstaubungsanlage. Mit über 4.500 Mitarbeitern in fünf deutschen Städten erzielen wir einen Umsatz von ca. 1,7 Mrd. Euro.

Lust auf mehr NIROSTA®?

Informationen über unser Traineeprogramm, unsere Studienförderung, Praktika, Projektarbeiten oder Diplomarbeiten erhalten Sie bei:

**ThyssenKrupp Nirosta GmbH**

Personalentwicklung

Julia Fahrni

Oberschlesienstr. 16, 47807 Krefeld

Tel. 02151/83-2841

## ThyssenKrupp Nirosta

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Stainless



ThyssenKrupp

# Chemiedozententagung 2004

**R**ichtungsweisende Forschungsfelder standen im Mittelpunkt der »Chemiedozententagung 2004« vom 7. bis 10. März an der Universität Dortmund. Diese traditionsreiche, einmal im Jahr an wechselnden Universitäten stattfindende Tagung entwickelte sich zu einer »Leistungsschau« der künftigen Chemikerinnen und Chemiker. Gleich auf mehreren Gebieten nimmt der Dortmunder Fachbereich dabei eine Vorreiterrolle ein.

**Wie die Dozententagung zeigte**, arbeitet die Nachwuchs-Chemiker-Elite zu meist auf zukunftssträchtigen Forschungsfeldern. Im Zentrum des wissenschaftlichen Interesses standen Katalysatoren und Mechanismen katalytischer Prozesse, Naturobstoffsynthesen und -strukturermittlungen, Mechanismen biochemischer Reaktionen,

Nanostrukturen und Supramolekulare Chemie, molekulare Erkennungsprozesse, Metallorganische Chemie und Bioanalytik. Spitzenforschung auf den klassischen Gebieten der Anorganischen, Organischen und Analytischen Chemie wurde neben neuen Ansätzen für den Chemieunterricht und für das Chemiestudium vorgestellt.

**Organisiert wurde der Kongress mit 500 Teilnehmern** von der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Universitätsprofessoren für Chemie (ADUC) in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) und vom Fachbereich Chemie. Bereits seit einiger Zeit bestand auf Seiten der GDCh der Wunsch, die bisher deutschsprachige Chemiedozententagung auch für Referenten aus dem weiteren europäischen Ausland zu öffnen. Auf Initiative der Tagungsorganisatoren und mit finanzieller Unterstützung

Richtungsweisende Forschungsfelder standen im Mittelpunkt der »Leistungsschau« der Nachwuchskemiker





durch den Fonds der Chemischen Industrie wurden nun in Dortmund 29 von 140 Vorträgen von ausländischen (oder im Ausland tätigen deutschen) Chemikern gehalten, erstmals auch in Englisch. Diese Internationalisierung der Chemiedozententagung ist auf große Zustimmung gestoßen und wird entsprechende Initiativen der Chemischen Gesellschaften unserer Nachbarländer zur Folge haben. Voraussichtlich wird bei den nächsten Tagungen in München (2005) und Hamburg (2006) der Anteil internationaler Vortragender noch weiter erhöht und Englisch als ausschließliche Tagungssprache festgelegt werden.

**Novum auf der Chemiedozententagung** waren zwei Präsentationen, die sich besonders an die außeruniversitäre Öffentlichkeit richteten. Unter dem Titel »Der Bologna-Prozess und die Chemieausbildung: Herausforderungen für die Studien-

reform« beschrieb Prof. Terence N. Mitchell die Aktivitäten der Dortmunder Chemie zur Einrichtung von Bachelor- und Master-Studiengängen, beispielsweise der bundesweit einmaligen Ausbildung Chemische Biologie.

**Diese Studienrichtung orientiert sich wie der wenige Jahre zuvor eingeführte reformierte Diplomstudiengang Chemie** am »European Credit Transfer System« (ECTS), beide Angebote wurden von den Studienanfängern hervorragend angenommen.

Charakteristisch ist dabei, dass auch im Bachelor-Studiengang Chemische Biologie besonderes Augenmerk auf die Ausbildung in den chemischen Grundlagenfächern (Anorganische, Organische und Physikalische Chemie) gelegt wird, die den Studierenden beste Voraussetzungen für vertiefende Studien in den anschließenden Master-Studiengängen bietet. Essentiell ist

hierfür die bewährte, sehr enge Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Molekulare Physiologie.

**Ein weiterer Höhepunkt des Rahmenprogramms war der von Prof. Rainer Haag und seinen Mitarbeitern präsentierte Experimentalvortrag** »Vom Spüli zu Riesen-seifenblasen«. Vor einem begeisterten Publikum widmeten sich die Protagonisten dabei nicht nur physikalischen Fragestellungen (Warum platzen Seifenblasen? Warum sind sie rund?), sondern demonstrierten, wie sich besonders stabile und große Seifenblasen mit polymeren Additiven (z.B. Methylcellulose im Tapetenkleister) erzeugen lassen. Obwohl die »klimatischen« Bedingungen im Hörsaal nicht optimal waren, wurde dabei eine Größe erzielt, mit der sich auch ein Erwachsener bequem »umhüllen« lässt.

*Prof. Dr. Norbert Krause*



Wir schließen die Lücke  
zwischen Straße und Schiene.

# High-Tech für die Forschung

IM INWIDA-LABOR DEN EINSATZ VON MEDIENTECHNIK ERFORSCHEN

**W**ie können Videokonferenzen erfolgreich eingesetzt werden? Ist meine Software benutzerfreundlich? Und welche Lehrmethode führt zum Erfolg? Völlig unterschiedliche Fragestellungen – doch auf der Suche nach Antworten hilft jeweils das »InWiDA-Labor«: Seit Anfang des Jahres haben Mitglieder des Forschungsbandes InWiDA (Integration von Wissens- und Dienstleistungsarbeit) in ihrem Labor beste Möglichkeiten zur Durchführung von kontrollierten Experimenten.

**Entstanden ist der Plan**, ein solches Labor für Wirksamkeitsforschung und verschiedene Testszenarien einzurichten, aus einem konkreten Bedarf heraus: Für ein DFG-Projekt zu Videokonferenzen von Professor Uwe Kleinebeck, Inhaber des Lehrstuhl Organisationspsychologie, fanden die Forscher keine entsprechend professionelle Anlage vor. Im Gespräch mit Josef Hüvelmeyer vom Medienzentrum der Uni Dortmund und weiteren Mitgliedern des InWiDA-Forschungsbandes wurde dann die

Idee eines eigenen Versuchsraums, nicht nur für Videokonferenzen, sondern für eine Vielzahl kontrollierter Experimente geboren.

Das Besondere am InWiDA-Labor ist zunächst die Aufteilung in zwei Versuchsräume, zwischen denen sich ein Kontrollraum befindet. Beide Versuchsräume sind unter anderem mit Beamer, Videokonferenztechnik, je zwei Deckenkameras, VHS- und DVD-Playern, Computern und Funknetz ausgestattet; der Kontrollraum verfügt über Kamerafernsteuerung, Video- und Audiomischer, Aufzeichnungsmöglichkeiten sowie Rechner und Software zur Datenanalyse.

**Diese beiden, technisch auf höchstem Niveau ausgestatteten** Laborräume mit der Regie in der Mitte sind in ihrer Art einzigartig, „ich kenne zumindest keine vergleichbare Anlage“, erzählt Josef Hüvelmeyer nicht ohne Stolz. Als Leiter des Medienzentrums ist er für die Infrastruktur und die Wartung der Technik im InWiDA-Labor verantwortlich.







**Außerdem weisen er und sein Team die Forscher in die Technik des Labors ein**, wobei sie zwar nicht jedes Projekt von vorne bis hinten betreuen können, aber Hilfe zur Selbsthilfe geben. Doch nicht nur technisch werden die Nutzer des Labors unterstützt; bereits bei der Versuchsvorbereitung können sie auf die Hilfe der Mitarbeiter von InWiDA zählen. „Ob Planung des Designs, Versuchsablauf, Fragebogenzusammenstellung, Stichprobengröße, Probandenauswahl oder Art der Auswertung – bei allen Fragen rund um die Durchführung von Versuchen können wir helfen“, beschreibt Tanja Bipp, die die Forscher bei der Versuchsplanung betreut, ihr Aufgabenfeld. Dass ihre Hilfestellung auch gerne in Anspruch genommen wird, sieht die Psychologin insbesondere in der Heterogenität

von InWiDA begründet. Im Forschungsband sind verschiedenste Fachbereiche und Institutionen der Universität Dortmund angesiedelt, zum Beispiel die Fachbereiche Informatik, Maschinenbau, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Soziologie und Erziehungswissenschaft, Rehabilitationswissenschaften, das Hochschuldidaktische Zentrum sowie die Universitätsbibliothek.

„**Das Vorwissen ist doch sehr unterschiedlich** – nicht alle haben Erfahrungen mit den Methoden experimenteller Laborforschung“, erklärt Bipp. Ihre Beratung umfasst die Planung, Durchführung und Auswertung der Studien – für Interessenten werden außerdem Workshops zu häufig wiederkehrenden Fragestellungen angeboten. Mögliche Versuche sind neben der Auswirkung von Videokonferenzen auf die



Kommunikation beispielsweise die Analyse der Vorteile von Wissensmanagementsystemen oder auch Tests zur methodisch unterstützten Wissensvermittlung.

So kann innerhalb des Labors im Rahmen der Unterrichts- und Bildungsforschung die unterschiedliche mediale Unterstützung der Lernprozesse in beiden Versuchsräumen direkt im Kontrollraum ausgewertet werden. „Durch die Möglichkeit, verschiedene Lehr- und Lern-Szenarien zeitgleich durchzuführen, ist eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet“, unterstreicht Hüvelmeyer die besonderen Vorzüge des InWiDA-Labors.

**Andere Projekte, für die das Labor bestens gerüstet ist**, sind zum Beispiel Versuche aus dem Bereich der Software-Ergonomie. In beiden Räumen können parallel Untersuchungen zu Nutzerfreundlichkeit und Anwenderkomfort von Programmen durchgeführt werden. Und auch in die Lehre findet das Labor Eingang: Die experimentellen Praktika des Lehramtsstudiengangs Psychologie werden in den InWiDA-Versuchsräumen unter hervorragenden Bedingungen durchgeführt.

Das Institut für Psychologie ist aktuell, neben der Informatik, noch einer der Hauptnutzer. Doch die besonderen Stärken des Labors sind die universellen Einsatz-

möglichkeiten und die Vielzahl durchführbarer Szenarien. Außerdem hat Hüvelmeyer bei der Einrichtung höchsten Wert darauf gelegt, dass das Labor jederzeit »nachgerüstet« werden kann.

**Je nach Bedarf können er und sein Team noch Komponenten für erforderliche Versuchsaufbauten befestigen.** Sollte zum Beispiel Bedarf nach weiteren Kameras entstehen, etwa für Versuche zum so genannten »eye-tracking« (also zur Bewegung des Auges), können diese relativ leicht nachinstalliert werden.

Zwar werden bei der Vergabe des InWiDA-Labors zunächst die Mitglieder des Forschungsbandes berücksichtigt, doch andere Forscher können sich ebenso mit ihrem Vorhaben an die Mitarbeiter des Labors wenden.

Und auch eine Kooperation mit Industrie-Partnern schließt Hüvelmeyer, bei freien Kapazitäten, nicht aus: „Ich könnte mir zum Beispiel vorstellen, dass das Labor interessant ist für Schulungen zur Durchführung von Videokonferenzen oder auch für Lehrgänge für Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen von Call-Centern. Die Möglichkeiten sind da wirklich völlig offen...“

*Stephanie Bolsinger*

## abstract

*From video conferencing to software ergonomics and multimedia teaching – members of the InWiDA association (short for the German »Integrating Knowledge and Services«) can perform a wide variety of experiments at their new state-of-the-art laboratory. The Media Center team headed up by Josef Hüvelmeyer maintains the InWiDA lab and briefs members on its use. But the support doesn't stop there: researchers can count on the InWiDA staff's support in planning their experiments. In variety of areas, from planning designs and test procedures to compiling surveys specifying sample size or selecting test subjects or an evaluation methodology, they can draw on the psychological expertise of Tanja Bipp.*



**Überzeugende Lösungen  
und innovative Ideen für  
Ihre Supply Chain.**

Auftragsannahme: 0180 - 545 0004\*  
Kundenservice: 0180 - 545 0005\*  
Fax: 0180 - 545 0006\*  
\*0,12 € / Min. aus dem dt. Festnetz  
Email: info@anemo.de

**ANEMO**  
LOGISTICS

www.anemo.de

# Testwüste Deutschland?

FORSCHER FÜHLEN SCHÜLERN AUF DEN ZAHN

**F**achbereichsübergreifende Zusammenarbeit ist an der Universität Dortmund keine leere Worthülse, wie das Beispiel DESI zeigt. Im Rahmen der aktuellen Schulleistungsstudie beteiligen sich sowohl Prof. Günther Nold vom Institut für Anglistik als auch Prof. Hans-Günter Rolff vom Institut für Schulentwicklungsforschung daran, den Schülerinnen und Schülern auf den Zahn zu fühlen.

PISA, TIMSS, IGLU und jetzt auch noch DESI – scheinbar inflationär werden momentan die Leistungen an deutschen Schulen unter die Lupe genommen. Doch jede Studie hat eigene Schwerpunkte und Ziele: DESI steht für DEUTSCH ENGLISCH SCHÜLERLEISTUNGEN INTERNATIONAL und überprüft als Ergänzung zu PISA den Leistungsstand in den Fächern Deutsch und Englisch. Dabei wird das gesamte Spektrum der sprachlichen Fächer abgedeckt – also Schreiben, Lesen, Sprechen und Hören sowie die Bewusstheit in Grammatik und Sprachhandeln. Inge-

samt nehmen an der Erhebung 11.000 Schüler aus 440 neunten Klassen in allen Bundesländern teil. Auftraggeber der Studie ist die Kultusministerkonferenz, die Koordinierung liegt beim Deutschen Institut für Internationale Pädagogik (DIPF). Im interdisziplinär besetzten Konsortium, das für die Durchführung verantwortlich ist, sind neben den beiden Dortmunder Instituten auch Wissenschaftler aus fünf weiteren Universitäten vertreten.

**Die Besonderheit an DESI gegenüber anderen Leistungsmessungen ist**, dass sie als Längsschnittstudie zu zwei Testzeitpunkten durchgeführt wird. „Auf diese Weise können wir nicht nur die Leistung, sondern auch die Leistungsveränderung messen,“ erklärt Nold, der als Fachdidaktiker für Anglistik die Test-Aufgaben aus dem Bereich Englisch entwickelt hat.

Diejenigen, denen beim Begriff »Test« sofort der Angstschweiß ausbricht, kann Nold beruhigen: „Ziel der Tests ist es, herauszufinden, was die Schüler können und ihnen sowie den Lehrenden Rückmeldung





über Stärken und Schwächen zu geben.“ Aufgrund der stark diagnostischen Ausrichtung der Studie basieren die Prüfungshefte auf einem umfassenden Aufgabenkatalog, aus dem je nach Schulform eine breite Auswahl getroffen wird. Um eine bessere Vergleichbarkeit der erzielten Leistungen zu gewährleisten, können außerdem Indikatoren wie die geografische Lage einer Schule oder der sogenannte »Elternhausfaktor« mit einbezogen beziehungsweise herausgerechnet werden.

**Da dem Elterhaus ein hoher Einfluss auf die schulischen Leistungen zugesprochen wird**, hat das Team vom Institut für Schulentwicklungsforschung um Professor Rolff darüber hinaus einen Elternfragebogen entwickelt. Darin wird zum Beispiel abgefragt, wie viele und welche Bücher im Haushalt gelesen werden oder welche Sprache zu Hause gesprochen wird.

Die Elternbefragung soll neben Fragebögen für Schüler und Lehrer die Tests im Klassenzimmer ergänzen, um so ein umfassendes Bild der verschiedenen Einflussfaktoren zu erhalten. Auf diese Weise können nicht nur Aussagen zur Leistung als solche getroffen werden – Nold und Rolff hoffen, auch die Ursachen und Gründe für den jeweiligen Leistungsstand erklären zu können.

Mittlerweile sind beide Testreihen abgeschlossen und die Mitglieder des Konsortiums mit der Auswertung beschäftigt. Endgültige Resultate der Erhebung werden für Herbst 2005 erwartet. Sobald jedoch im

Sommer 2004 erste Ergebnisse vorliegen, kommen die Schulentwicklungsforscher wieder ins Spiel – denn dann beginnt die sogenannte Rückmeldestudie. Jan von der Gathen, Mitarbeiter von Prof. Rolff, wird in einigen ausgewählten Schulen die erzielten Ergebnisse und mögliche Konsequenzen mit Lehrern und Schulleitung besprechen. „Es ist uns bei DESI besonders wichtig, direkt in den Schulen anzusetzen,“ begründet der Diplom-Pädagoge die Durchführung der Rückmeldestudie, „denn Vorgaben und Richtlinien können nur den Rahmen liefern – der Motor der Veränderung ist und bleibt die Einzelschule.“

Die Ansicht, dass in Deutschland zur Zeit eine wahre Flut von verschiedenen Tests über die Schüler schwappt, teilen beide Projekt-Teams nur bedingt. Immerhin hinke Deutschland, was Testkultur angeht, zum Beispiel gut 30 Jahre hinter den skandinavischen Ländern zurück und Prof. Nold spricht mit Blick auf die Vergangenheit gar von einer »Testwüste Deutschland«.

Doch obwohl Deutschland in punkto Schulleistungstest noch ein I-Männchen ist, haben die Forscher an den beteiligten Schulen keinerlei Widerspruch oder Abneigung erfahren. Aber schließlich setze die Erhebung, so Nold, auch auf ein kooperatives Miteinander: „Wir wollen den Lehrern ja nichts aufstülpen oder sie kontrollieren, sondern Erkenntnisse liefern und ihnen Instrumente für den eigenen Unterricht an die Hand geben.“

*Stephanie Bolsinger*

## **abstract**

*Two Dortmund department chairs are involved in the international DESI study to assess high-school students' command of German and English. The students are put through their paces by Prof. Hans-Günter Rolff, from the IFS Institute for Scholastic Development Research, and Prof. Günther Nold, from the Department of English. The study examines the full range of language skills – reading, writing, speaking – at two different test dates. This enables the researchers to chart changes in performance levels. Parental and teacher questionnaires are also evaluated to find potential causal relationships between learning environments and scholastic performance.*

# Praxisverhindernde Theorie

DORTMUNDER WISSENSCHAFTLER UNTERSUCHEN  
METHODENEINSATZ IM BERUFSSCHULUNTERRICHT

## abstract

*Out-of-date training, a high failure rate and drop-outs galore - vocational schools are the subject of a lot of controversy. One key issue is whether vocational schools provide high-quality education. A team of researchers led by Prof. Günter Pätzold, the Chair for Vocational Education, have started to examine whether activity-oriented teaching methods are actually used in vocational schools. They discovered that classes were dominated by the highly theoretical, classic front-of-class teaching style.*

**A**ngesichts der derzeitigen Misere auf dem Arbeitsmarkt gerät auch die berufliche Bildung verstärkt in die Diskussion. Arbeitgeber bemängeln die Qualität der Nachwuchsfachkräfte und die Praxisferne der Ausbildung. Angesichts seit Jahren hoher Abbrecherzahlen und Durchfallquoten in den Abschlussprüfungen stellt sich die Frage, inwieweit der Berufsschulunterricht zur Verbesserung der Qualität der Ausbildung beiträgt. Der Lehrstuhl für Berufspädagogik der Universität Dortmund hat jetzt in einer Studie erstmals untersucht, wie handlungsorientierte kompetenzfördernde Unterrichtskonzepte Ein-

gang in die Unterrichtspraxis gefunden haben. Ein zentrales Ergebnis offenbart den dringenden Reformbedarf im Berufsschulunterricht: Nach wie vor dominiert der klassische

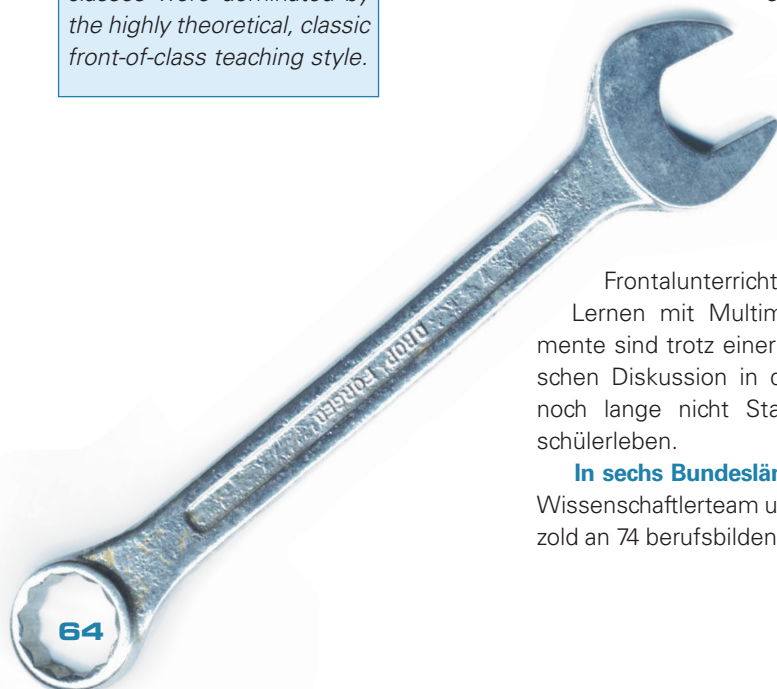
Frontalunterricht. Projektunterricht, Lernen mit Multimedia oder Experimente sind trotz einer intensiven didaktischen Diskussion in den letzten Jahren noch lange nicht Standard im Berufsschülerleben.

**In sechs Bundesländern** befragte das Wissenschaftlerteam um Prof. Günter Pätzold an 74 berufsbildenden Schulen knapp

400 Lehrkräfte aus dem gewerblich technischen, dem kaufmännisch-verwaltenden sowie dem IT - Bereich. Zusätzlich befragten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler rund 3.500 Auszubildende, um ergänzende Befunde zu Motivation, subjektiv bewerteten Lernzuwächsen und Einschätzung zur Bedeutung des Gelernten für die Berufspraxis zu erhalten.

Zwar zeigt die Untersuchung, dass alle abgefragten eher handlungsorientierten Unterrichtsformen ab und an zum Einsatz kommen, der Unterrichtsalltag jedoch überdeutlich vom klassischen lehrerzentrierten Frontalunterricht geprägt ist. Das fragend-erarbeitende Lehrgespräch nimmt eine herausragende Stellung ein, der Medieneinsatz beschränkt sich oftmals auf Tafel, Overhead-Projektor, Schulbücher und Arbeitsblätter.

**Die Lehrkräfte begründen dies vor allem** mit der Notwendigkeit der effizienten Vermittlung von Begriffswissen und der Bewältigung eines umfangreichen Lehrstoffes in kurzer Zeit. Die Auszubildenden werden zwar durch handlungsorientierte Unterrichtsansätze deutlich stärker motiviert, attestieren dem Frontalunterricht jedoch einen hohen Lerneffekt. Pätzold führt diese Denkweise unter anderem auf die traditionelle Abschlussprüfungspraxis der Kammern zurück, die bislang vornehmlich Faktenwissen abfragen: „Die Ausbildung im dualen System wird stets auch durch den »heimlichen Lehrplan« der Abschlussprü-







fungen mit bestimmt – schließlich sollen und wollen die Auszubildenden so unterrichtet werden, dass sie die Prüfungen bestehen. So ist es nicht verwunderlich, dass nur wenig Raum für handlungsorientierte Lehr-Lern-Arrangements bleibt, sondern alte Wissensfragen gepaukt werden.“

**Zwar sind hier zweifellos bereits erste Tendenzen** einer Umgestaltung der Abschlussprüfungen zu erkennen – so werden seit Mitte der 1990er Jahre verstärkt innovative Prüfungsformen in den Ausbildungsordnungen festgeschrieben. Von einer flächendeckenden Umsetzung dieser Prüfungsmethoden kann aber noch nicht gesprochen werden. Wohl auch deshalb nicht, weil sie im Vergleich zu den traditionellen Prüfungsformen mit einem höheren Aufwand verbunden sind.

Die Dortmunder Wissenschaftler fordern daher eine handlungsorientierte Prüfungspraxis, die die Prüfungsinhalte enger mit der betrieblichen Praxis verzahnt. „Das theoretische Wissen muss im Unterricht in einen Kontext gestellt werden, damit es für den Lernenden in der späteren betrieblichen Praxis Anwendungsbezug hat.“ Eine »praxisverhindernde Theorie« kann die Auszubildenden im späteren Berufsleben mit erheblichen Problemen konfrontieren. Schließlich ist es längst nicht mehr Standard, dass Auszubildende von ihren Aus-

bildungsbetrieben übernommen werden. Auf dem modernen Arbeitsmarkt müssen sie sich häufig bei neuen Arbeitgebern in neuen betrieblichen Umgebungen und Aufgabenfeldern orientieren.

Die hierfür notwendige Flexibilität und Handlungskompetenz muss im Berufsschulunterricht einen größeren Raum einnehmen. Diese Forderung stellt auch neue Ansprüche an die Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte.

Die Untersuchung zeigt, dass Fortbildungen einen positiven Einfluss auf die Grundhaltung gegenüber handlungs- und schülerorientierten Lehr- und Lernformen hat und die Motivation, diese im Unterricht auch einzusetzen, verstärkt. Um aber die tatsächliche Einsatzhäufigkeit zu erreichen, gilt es, Fortbildung so zu etablieren, dass sie nicht nur auf theoretische Methodenvermittlung abzielt, sondern die Übung und konkrete Erprobung ermöglichen und die Reflexion und Erforschung des eigenen Unterrichts in den Vordergrund stellen.

**An dieser Stelle** sehen die Dortmunder Wissenschaftler auch sich selbst gefordert. Nur durch eine Verbesserung des Transfers in die universitäre Erstausbildung und vor allem die ein Berufsleben begleitende Weiterbildung können Erkenntnisse der methodisch-didaktischen Forschung eine Wirkung in der schulischen Alltagspraxis zeigen.

*Ole Lünemann*

## zur Person

**Prof. Dr. Günter Pätzold** studierte nach betrieblicher Berufsausbildung und mehrjähriger beruflicher Tätigkeit an der RWTH Aachen Mathematik, Nachrichtentechnik, Volkswirtschaftslehre und Berufspädagogik. Nach der Promotion 1975 war er bis 1983 Wissenschaftlicher Assistent und Akademischer Rat am Institut für Pädagogik der Ruhr-Universität Bochum. Seit 1983 ist Pätzold Inhaber des Lehrstuhls für Berufspädagogik an der Universität Dortmund und hier seit 1994 Leiter des Instituts für Allgemeine, Vergleichende und Berufspädagogik.





# Statistik als Bestseller

WALTER KRÄMER – EIN STATISTIKER MIT UNGEWÖHNLICHER ERFOLGSBILANZ

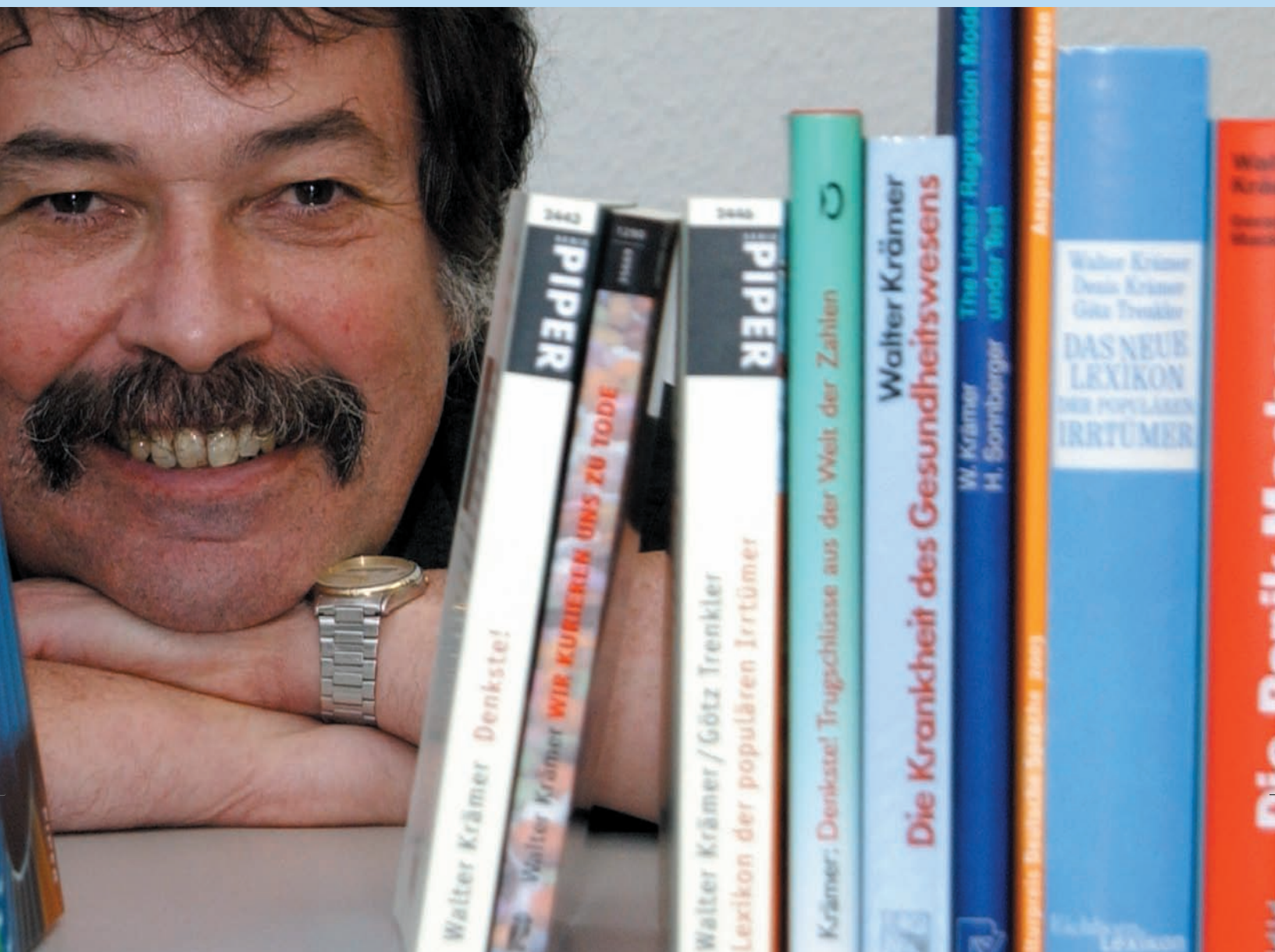
**B**ücher, die mittlerweile in der fünften und sechsten Auflage vorliegen, ein Bestseller, der 32 Auflagen vorweisen kann. Weltweit über eine Million verkaufte Exemplare. Die Werke in 22 Sprachen übersetzt, darunter Chinesisch, Japanisch und Russisch. Eine Erfolgsbilanz, die man vielleicht bei einem Bestsellerautor vom Schlage eines John Grisham vermutet – aber bei einem Wissenschaftler – und dann noch bei einem Statistiker?

In der Tat ist es eine ungewöhnliche Erfolgsbilanz, die der Dortmunder Statistik-Professor Walter Krämer vorweisen kann. Eine Erfolgsbilanz, die ihm nicht nur Freunde eingebracht hat. Aber mit dem Umstand, dass er auch Gegner hat, kann er gut leben. Krämer ist ein Wissenschaftler der polarisiert; einer, der aber auch polarisieren will. Denn es geht ihm nicht um bloße Publizität. Mit seinem Büchern und Vorträgen sucht er den Diskurs – und beschränkt sich damit keineswegs auf die Fachöffentlichkeit

seiner originären Wissenschaftsdisziplin. Walter Krämer sucht den Diskurs mit Fachleuten aus verschiedenen Disziplinen, aus Medizin und Gesundheit, aus Planung und Politik. Als Statistiker weiß er um die Möglichkeiten der Statistik, aber auch um ihre Grenzen und die Gefahren, die ihr Missbrauch mit sich bringen kann.

**Und ein Blick in seine Publikationsliste zeigt**, dass der „Statistiker aus Überzeugung“ – so Krämer über Krämer – sich genauso überzeugend engagiert, wenn es





darum geht, mit seinen Büchern dem Zeitungsleser und Fernsehzuschauer zu helfen, Statistiken nicht blind vertrauen zu müssen, sondern hinterfragen zu können.

Titel wie »So lügt man mit Statistik«, »Statistik verstehen: eine Gebrauchsanweisung« oder »So überzeugt man mit Statistik« zeugen von seiner Fähigkeit, eine kritische Distanz gegenüber seiner eigenen Disziplin einzunehmen, dabei jedoch gleichzeitig auch Begeisterung für sie zu wecken.

**Denn Statistik ist für Krämer anwendungsorientierte Mathematik** und genau diese Anwendungsorientierung reizte ihn schon als Student. Als er sich 1969 für Mathematik in Mainz einschrieb, wählte er als weiteres Fach Volkswirtschaftslehre, der Anwendung wegen. Mit dieser Kombination stand er an seinem Fachbereich nahezu alleine da: Nur ein Kommilitone konnte die gleiche Fächerkombination aufweisen, al-

le anderen 300 wählten Physik. 1974 sah er an der Tür seines Professors ein Plakat, das für den neuen Studiengang Statistik in Dortmund warb. „Mir war sofort klar, da will ich einmal hin“, und nach Zwischenstationen in Kanada, Wien und Hannover fand er sich tatsächlich 15 Jahre später an genau diesem Fachbereich wieder. Mehrere Rufe an andere renommierte Universitäten hat er seitdem abgelehnt. Warum? „Ein eigener Fachbereich Statistik ist für mich und meine Kollegen eine Riesenattraktion!“ Zusätzlich schätzt er – „Ich bin zur Hälfte Ökonom“ – die kooperationsoffene und interdisziplinäre Ausrichtung des Dortmunder Fachbereichs.

**Winston Churchill soll einmal gesagt haben**, er glaube nur an Statistiken, die er selbst gefälscht habe. Churchill? Mitnichten, die Aussage stammt von Joseph

### abstract

*He's both a bestselling author and a scientist. Not that this dual profession has made Walter Krämer incredibly popular. The Dortmund professor for statistics is highly controversial and deliberately provocative. In his books and talks, he attempts to stir up discussion not only within the field of statistics, but also with researchers from a wide variety of disciplines. He touches on medicine, planning and political science, and publishes many books intended for a more general audience.*

## zur Person

**Prof. Dr. Walter Krämer**, 1948 in Ormont, Eifel geboren, studierte von 1969 bis 1976 Mathematik und Wirtschaftswissenschaften, wo er 1979 promovierte. Nach Tätigkeiten als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Seminar für Statistik der Universität Mannheim und Assistant Professor an der University of Western Ontario, Kanada erfolgte 1984 die Habilitation für Ökonometrie an der Technischen Universität Wien. 1985 wurde Krämer Professor für Empirische Wirtschaftsforschung an der Universität Hannover. Seit 1988 ist er Professor für Wirtschafts- und Sozialstatistik am Fachbereich Statistik der Universität Dortmund. Neben verschiedenen Funktionen in der DFG ist Krämer Vorsitzender des Wissenschaftsrates des Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsforschungsinstituts (RWI). Zusätzlich zu seinen wissenschaftlichen Funktionen ist Krämer unter anderem Vorsitzender des Vereins Deutsche Sprache e.V., den er selbst gegründet hat, und Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der Gesellschaft zur wissenschaftlichen Untersuchung der Parawissenschaften (GWUP). Walter Krämer ist verheiratet und hat zwei Kinder.

Goebbels, der sie Churchill in den Mund legte, um ihn in der deutschen Öffentlichkeit zu diskreditieren. Hierbei handelt es sich um einen jener populären Irrtümer, denen Krämer in seinem wohl bekanntesten Buch auf den Grund geht: Dem »Lexikon der populären Irrtümer«, das er gemeinsam mit seinem Dortmunder Professorenkollegen Götz Trenkler verfasst hat; ein Bestseller, mittlerweile in mehreren Auflagen erschienen und durch einen zweiten Band ergänzt.

**Seinen Ursprung hat das Buch** eigentlich in der Sammelleidenschaft des leidenschaftlichen Statistikers. Schon als Student hat er diese Irrtümer in einem Ordner abgelegt. Als dieser dick genug war, entstand Mitte der 90er Jahre die Idee, hieraus ein Buch zusammen zu stellen. Götz Trenkler, Inhaber des Lehrstuhls für Statistik und Ökonometrie am Dortmunder Fachbereich, war sofort begeistert und konnte einige Irrtümer zum Krämerschen Ordner beisteuern. Doch der nächste Schritt, einen Verlag für dieses ungewöhnliche Lexikon zu begeistern, gestaltete sich zunächst schwierig. Zehn Verlage lehnten das Projekt ab, bevor der Franfurter Eichborn-Verlag mit Mühe und Not überzeugt werden konnte. Für den Verlag bedeutete die Entscheidung einen wirtschaftlicher Glücksfall, für das Autoren-Duo Krämer-Trenkler blieb viel Ruhm und Publizität, aber „das Buch hat uns nicht reich gemacht, bei den Verträgen, die wir damals unterschrieben haben“, wie Krämer augenzwinkernd anmerkt.

**Neben den populären Irrtümern** ist das Gesundheitswesen ein weiterer Themenbereich, in dem sich Krämer mit viel Verve in die öffentliche Diskussion einmischt. Der Titel von einem seiner Vorträge »Ketzerische Ansichten eines Statistikers« trägt hierbei durchaus programmatische Züge. Krämer nutzt die Statistik als Methode, um mit Panikmachern abzurechnen und manche unangenehme Wahrheit öffentlich zu machen, auch wenn er dafür manchmal harsche Kritik einstecken muss. Doch gerade diese kritischen Thesen haben ihn zu einem begehrten Autoren und Interviewpartner gemacht, der sich immer wieder in Tageszeitungen und Magazinen zu Wort meldet. Für Krämer kein Problem: „Milton Friedman, einer der ersten Nobelpreisträger für Wirtschaftswissenschaften, war jahrelang Kolumnist der Newsweek.“ Während

im angloamerikanischen Raum Beiträge von Wissenschaftlern in populären Medien den Wissenschaftler adeln, ist dies in Deutschland im Kollegenkreis oftmals verpönt. Krämer musste dies am eigenen Leib erfahren: „Bei einem Berufungsverfahren hat ein Kommissionsmitglied zu meiner Person gesagt, Leute, die im Spiegel publizieren, sind für uns nicht tragbar.“

**Walter Krämer weiß**, dass er sich auf einem schmalen Grat bewegt. Ein Wissenschaftler, der sich öffentlich zu Wort meldet, sieht sich oft dem Vorwurf ausgesetzt, er nutze seine Position zu eigenen politischen Zwecken und vernachlässige seine Aufgaben als Wissenschaftler. Doch acht Jahre Tätigkeit als Fachgutachter für Statistik und zwei Jahre Fachausschussvorsitz für Wirtschaftswissenschaften bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft sind nur zwei Belege für das Engagement Krämers im Bereich Forschung und Lehre, das von seiner publizistischen Nebentätigkeit nicht negativ beeinflusst wird. Obwohl - als Nebentätigkeit würde er sie selbst nie bezeichnen, eher als integralen Bestandteil seiner Aufgabe als Wissenschaftler.

**Dementsprechend wird Krämer weitermachen.** Falsche Propheten, Menschen, die sich ihrer Vorhersagen äußerst sicher sind und die nach Ansicht Krämers „brandgefährliche Menschen“ sein können, sind Gegenstand seines nächsten Buchprojektes.

Und auch sein Alterswerk hat der Dortmunder Wissenschaftler schon fest im Visier, auch wenn ihm noch deutlich einige Jahre bis zum Erreichen des Emeritusstatus fehlen: Die Kaste der oftmals selbstgefälligen Intellektuellen, gegen die er „einen geheimen Groll hegt.“

*Ole Lünemann*

## zitat

**Walter Krämer** „Die Leitfragen meiner wissenschaftlichen Arbeiten: Was sind die Ursachen und Hintergründe zur »Kostexplosion« im Gesundheitswesen? Sind Kapitalmärkte effizient? Wie lassen sich statistische Modelle unserer ökonomischen Umwelt auf Korrektheit testen?“

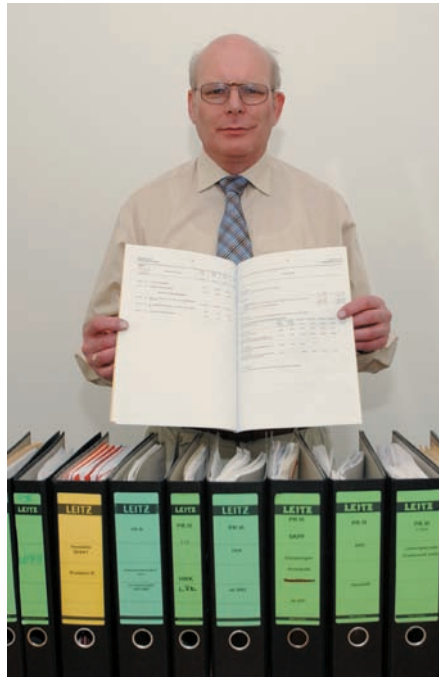


# Amtswechsel im Rektorat

## DAS PROREKTORENKARUSSELL DREHT SICH

**Zwei neue Prorektoren haben ab Mai zentrale Aufgabenbereiche der Universität übernommen:** Der Kommunikationswissenschaftler Prof. Günther Rager ist für die nächsten zwei Jahre für die Bereiche Infrastruktur und Medien verantwortlich. Dr. Johannes Bohlen ist neuer Prorektor für Planung, Finanzen, Struktur- und Personalentwicklung. Mit ihm verstärkt erstmals ein Vertreter des Mittelbaus das Führungsgremium, dies ist seit der letzten Novellierung der Grundordnung möglich.

Rager und Bohlen übernehmen die Aufgabenbereiche der bisherigen Prorektoren Prof. Thomas Herrmann und Prof. Günter Pätzold. Während Pätzold aufgrund von Verpflichtungen in Forschung und Lehre nicht für eine weitere Amtszeit zur Verfügung stehen konnte, hat Herrmann einen Ruf an die Ruhr-Universität Bochum angenommen. Die Prorektorin für Lehre, Studium und Studienreform, Prof. Uta Quasthoff, und der Prorektor für Forschung, wissenschaftlichen Nachwuchs und internationale Beziehungen, Prof. Sebastian Engell, wurden vom Senat in ihren Ämtern bestätigt.



**Dr. Johannes Bohlen** (Bild oben) wurde 1944 in Geeste geboren. Nach Studium und Diplom der Physik in Münster wechselte er 1970 an die Universität Dortmund. 1976 promovierte Bohlen mit einer experimentellen Arbeit auf dem Gebiet der Röntgeninterferometrie. Seit 1976 ist Bohlen wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachbereich Physik mit den Aufgabenbereichen Beratung und Unterstützung des Dekans bei Planungs-, Verwaltungs- und Organisationsaufgaben sowie eigenständigen Geschäftsführungsaufgaben. Er verfügt über umfangreiche und langjährige Erfahrungen im Bereich der akademischen Selbstverwaltung. So war er unter anderem von 1984 bis 1994 Senator und insgesamt 14 Jahre Mitglied der ständigen Senatskommission für Planung und Finanzen.

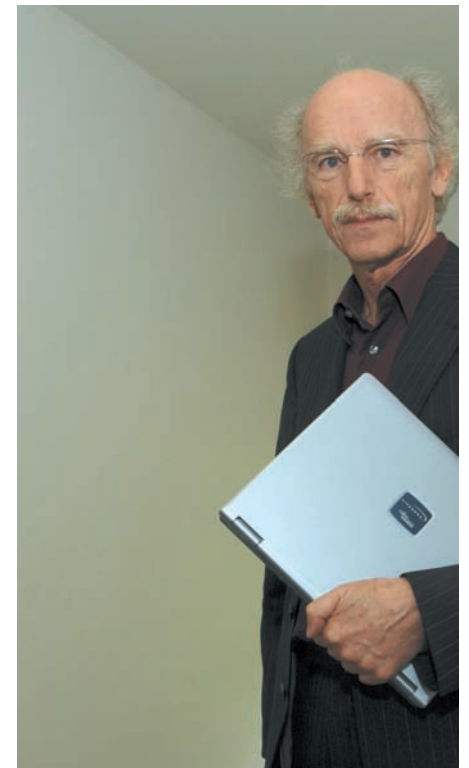
Über sein künftiges Arbeitsgebiet sagt Dr. Bohlen: „Zwei große Aufgaben stehen im Bereich Planung und Finanzen an: die Umstellung auf den Globalhaushalt und die Umgestaltung der internen Mittelverteilung.“ Da die Fachbereiche ab 2006 einen Gesamtetat für Personalstellen und Sachmittel bekommen, soll bis Mitte nächsten Jahres ein Regelwerk erarbeitet werden, mit dem die flexiblen Möglichkeiten effektiv genutzt werden können.

**Prof. Günther Rager** (Bild unten), geboren 1943, ist seit 1984 Professor für redaktionelle Produktion und Journalismusforschung am Institut für Journalistik.

Er studierte Germanistik, Geschichte und empirische Kulturwissenschaften zunächst in München, dann in Tübingen, wo er 1982 promovierte. Nach freier Mitarbeit bei Zeitungen, Hörfunk und Fernsehen und zahlreichen Lehraufträgen war Rager von 1974 bis 1984 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Aufbaustudiengang Kommunikationswissenschaft an der Universität Stuttgart-Hohenheim.

Zusätzlich ist Rager langjähriges Mitglied der Grimme-Preis-Jury und Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des Freien Russisch-Deutschen Instituts für Publizistik an der Lomonossow Universität Moskau und der Universität Rostow am Don.

Befragt nach seinem neuen Aufgabengebiet setzt Prof. Rager auf Effektivität, nämlich auf „die effektive Zusammenarbeit der drei zentralen Einheiten Bibliothek, Hochschulrechenzentrum und Medienzentrum, damit Freiräume für Innovationen erhalten bleiben.“



## Neue Berufungen



**Prof. Dr. Heinz Rehage**, Fachbereich Chemie, Bereich Physikalische Chemie.

Der gebürtige Aachener studierte von 1974 bis 1979 an der TU Clausthal-Zellerfeld sowie der Universität Göttingen Chemie. Im Anschluss an das Studium ging er an die Universität Bayreuth, um dort über »Rheologische Untersuchungen an viscoelastischen Tensidlösungen« zu promovieren. Es folgte ein einjähriger Forschungsaufenthalt beim späteren Nobelpreisträger Pierre-Gilles de Gennes am Collège de France in Paris. Nach seiner Zeit in Frankreich ging Rehage wieder in die fränkische Festspielstadt, wo er sich im Jahr 1989 mit einer Arbeit zu »Zweidimensionalen Modellnetzwerken« habilitierte. Seine erste Berufung führte ihn dann nach Essen. Dort hielt er von 1991 bis 2004 die »Hans-Goldschmidt-Stiftungsprofessur« für Kolloidchemie von Tensiden inne. Zu seinen Arbeitsgebieten gehören unter anderem die Grenzflächenchemie mit Tensiden und Polymeren sowie Gele, Schäume und Emulsionen. Neben zahlreichen anderen außer-universitären Aktivitäten ist Rehage stellvertretender Vorsitzender der Fachgruppe »Waschmittelchemie« und Vorsitzender der deutschen Kolloidgesellschaft.



**Prof. Dr. Barbara Koch-Priewe**, Fachbereich Erziehungswissenschaft und Soziologie, Bereich Allgemeine Pädagogik und Grundschulpädagogik.

Nach dem Studium der Fächer Psychologie und Erziehungswissenschaften in Marburg promovierte Koch-Priewe dort zum Thema »Subjektive didaktische Theorien von Lehrern«. Anschließend war sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Schulpädagogik bei Prof. Wolfgang Klafki tätig; an der Universität Bielefeld unterrichtete sie zudem am Oberstufen-Kolleg. 1997 habilitierte sie sich an der Universität Marburg mit einer Schrift zum Thema »Schulpädagogisch-didaktische Schulentwicklung. Professionalisierung von Lehrerinnen und Lehrern durch interne Evaluation als erziehungswissenschaftliche Theorie-Praxis-Reflexion«. Es folgten Vertretungsprofessuren in Kassel und Marburg, bis Koch-Priewe im Jahr 1998 an die Erziehungswissenschaftliche Fakultät der Uni Köln berufen wurde. Dort war sie bis 2004 als Professorin für Allgemeine Didaktik und Schulpädagogik tätig. Zu ihren Arbeitsschwerpunkten gehören die Schulentwicklung, Erziehungswissenschaftliche Geschlechterforschung sowie Begabtenförderung. Seit vielen Jahren ist Koch-Priewe Mitglied in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft und arbeitet dort in den Sektionen Schulpädagogik sowie Frauen- und Geschlechterforschung.



# Personalia



**Prof. Wolfgang Leininger**, Ph.D., ist auf der konstituierenden Sitzung des Fachkollegiums »Wirtschaftswissenschaften« der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zum erstem Sprecher gewählt worden.

Den bundesweit neu gewählten Fachkollegien obliegt in allen Förderverfahren die Qualitätskontrolle der Begutachtung nach allein wissenschaftlichen Kriterien. Sie berät überdies Senat und Präsidium der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in forschungsstrategischen Fragen und vertritt die DFG für ihre Fächer national wie international. Leininger ist Inhaber des Lehrstuhles für Volkswirtschaftslehre III (Wirtschaftstheorie) an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Uni Dortmund und seit 1996 Sprecher des gemeinsam von den Universitäten Bochum und Dortmund getragenen volkswirtschaftlichen DFG-Graduiertenkollegs »Allokationstheorie, Wirtschaftspolitik und kollektive Entscheidungen«.

Im Zuge des Ausbaus dieses Kollegs ist er zu einem der beiden Direktoren der mit Unterstützung des Landes NRW gegründeten »Ruhr Graduate School in Economics« (RGS:Econ) gewählt worden. RGS:Econ ist eine Verbundinitiative der Universitäten Bochum, Dortmund, Duisburg/Essen sowie des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung (RWI) in Essen.

Ihr Ziel ist es, international sichtbare und konkurrenzfähige wirtschaftswissenschaftliche Forschung und Doktoranden-

ausbildung in der Region zu gewährleisten. Damit werden Empfehlungen des Wissenschaftsrates und anderer Experten aufgegriffen. Die RGS:Econ soll bereits zum Wintersemester 2004/2005 eröffnet werden.

**Prof. Dr. Ingo Wegener** vom Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen und Komplexitätstheorie ist für die kommenden drei Jahre vom Bundespräsidenten Johannes Rau in den Wissenschaftsrat berufen worden. Der Wissenschaftsrat ist bundesweit der wichtigste Berater bei Fragen zu Hochschulentwicklung, Wissenschaft und Forschung.

Der seit 1957 bestehende Rat hat im Wesentlichen die Aufgabe, Empfehlungen zu zwei Aufgabenfeldern der Wissenschaftspolitik abzugeben: Zum einen zu den wissenschaftlichen Institutionen, insbesondere zu ihrer Struktur und Leistungsfähigkeit, Entwicklung und Finanzierung. Zum anderen auch zu übergreifenden Fragen des Wissenschaftssystems und zu ausgewählten Strukturaspekten von Forschung und Lehre. Diese Aufgaben übernehmen insgesamt 54 ständige Mitglieder – Wissenschaftler und 30 Regierungsvertreter sowie Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens. Dass die Arbeit des Rates Früchte trägt und seine Empfehlungen auch umgesetzt werden, gewährleistet das Verwaltungsabkommen, auf dessen Grundlage das Gremium eingerichtet wurde. Dort

heißt es, dass sowohl die Bundesregierung als auch die der Länder die Empfehlungen des Wissenschaftsrates nach Möglichkeit berücksichtigen.

Seit Februar 2004 ist Wegener eines von 24 Mitgliedern der wissenschaftlichen Kommission, die auf Vorschlag der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Hochschulrektorenkonferenz, der Helmholtz-Gemeinschaft oder – so wie in Wegeners Fall – der Max-Planck-Gesellschaft ausgewählt werden.

Zusätzlich ist Wegener als eins von 13 neuen Mitgliedern auf Lebenszeit in die Sektion Informationswissenschaften der deutschen Akademie für Naturforscher »Leopoldina« gewählt worden. Die insgesamt 1.152 Mitglieder der Akademie sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus naturwissenschaftlichen, medizinischen sowie sozial- und kulturwissenschaftlichen Disziplinen, die sich durch besondere Leistungen ausgezeichnet haben.

Die Wahl in die Akademie erfolgt ausschließlich durch das Präsidium und den Senat und ist eine besondere Anerkennung der wissenschaftlichen und persönlichen Leistungen des Gewählten. Bereits im Jahre 1652 wurde die Leopoldina gegründet und ist somit eine der ältesten ohne Unterbrechung existierenden Akademien.



# Ingenieurin mit Zukunft

ALEXANDRA BRUINSMA: ERFOLGREICH EXISTENZGRÜNDEN



Jungchefin Alexandra Bruinsma genießt es, eigenverantwortlich nach eigenen Vorstellungen zu arbeiten

**A**lexandra Bruinsma ist im Geschäft. Die Diplom-Chemietechnikerin arbeitet an ihrem ersten großen Auftrag. Seit vier Monaten ist die 31-Jährige als freiberufliche Ingenieurin mit ihrer Dortmunder Firma »ensult – Ingenieurbüro für Umweltverfahrenstechnik« am Markt. „Ich genieße es sehr, eigenverantwortlich nach meinen Vorstellungen zu arbeiten. Ich wollte schon immer selbständig sein,“ meint die Jungchefin zufrieden. Sie will sich gegen die Konkurrenz mit einer innovativen Ingenieurdienstleistung durchsetzen. Alexandra Bruinsma hat ein mathematisches Verfahren entwickelt, mit dem sie Schwachstellen in den verfahrenstechnischen Anlagen ihrer Kunden aufspüren und beseitigen kann. Diese Methode ist auch Gegenstand ihrer Disserta-

tion. Mit ihrer Firma bietet sie zusätzlich zu dieser Prozess- und Instandhaltungsoptimierung auch klassische Ingenieurdienstleistungen an: Sie unterstützt Unternehmen bei Genehmigungsverfahren und der Behördenkommunikation, schreibt Gutachten und hilft dabei, Umweltmanagementsysteme einzuführen. Zusätzlich erstellt sie für ihre Kunden Umweltberichte.

An dem Konzept für ihr Ingenieurbüro hat Alexandra Bruinsma lange gefeilt – mit Erfolg: Ihr Businessplan überzeugte im Februar die Jury vom Dortmunder Existenzgründerwettbewerb »start2grow« und wurde als einer der besten zehn von insgesamt 69 Mitkonkurrenten ausgezeichnet. Der Lohn für Alexandra Bruinsma waren 10.000 Euro, Beratungsgutscheine und viele nützliche Sachpreise. Der Preis hat der Ingenieurin geholfen: „Das Geld verschafft



mir die Ruhe und Sicherheit, weiter konsequent an der Selbständigkeit zu arbeiten – und es ist schön, wenn man merkt, dass man auf dem richtigen Weg ist.“

Auf den richtigen Weg geholfen hat Alexandra Bruinsma auch das Gründernetzwerk »G Dur« an der Universität Dortmund. In dem Netzwerk sind die Dortmunder Hochschulen, die Technologiezentren der Region und das dortmund-project zusammengeschlossen. »G Dur« war ihre erste Anlaufstelle, als sie den Plan für das eigene Ingenieurbüro fasste. Vom Gründerlotsen Sebastian Hanny bekam sie viel Hilfe und nützliche Tipps. Außerdem machte er sie auf »start2grow« aufmerksam. Während des Wettbewerbs begleitete er sie als Mentor und half ihr beim Businessplan. „Der Plan hilft, die eigene Geschäftsidee in Worte zu fassen und ihr Hand und Fuß zu geben. Außerdem habe ich ihn nicht nur für »start2grow« gebraucht, sondern konnte ihn gleich noch bei den Banken und der Industrie- und Handelskammer einreichen“, resümiert Jungunternehmerin Bruinsma.

Auch sonst nutzt die Dortmunderin jede Hilfe, die sie für ihre Existenzgründung bekommen kann. Seit März sitzt sie mit »ensult« im Pre-Incubator im Dortmunder Technologiezentrum. Drei Monate wird ihr kostenlos ein Büro gestellt und sie kann günstig Telefon, Internet und Beratungsangebote in Anspruch nehmen. Nach Abschluss ihrer Dissertation Ende des Jahres will sich Alexandra Bruinsma für das Pfau-Programm des Landes Nordrhein-Westfalen bewerben. Das Programm unterstützt Hochschulabsolventen bis zu zwei Jahre nach ihrer Existenzgründung mit einem monatlichen Geldbetrag.

Die »ensult«-Chefin empfiehlt jedem, der auch gründen möchte, sich gut zu informieren, alle Möglichkeiten zu nutzen und Hilfe anzunehmen. „Die Anfangsphase ist nicht einfach – man muss Rückschläge

wegstecken können. Durststrecken gibt es immer wieder“, warnt Alexandra Bruinsma. Das Wichtigste seien aber Kontakte. „Man sollte auf jede interessante Veranstaltung gehen, mit Leuten reden und so viele Kontakte wie möglich knüpfen. So kommen die meisten Aufträge rein.“

Im Moment ist »ensult« noch eine Ein-Frau-Firma. In den nächsten Jahren soll das Büro auf fünf bis sechs Mitarbeiter anwachsen. Alexandra Bruinsma will keine Einzelkämpferin bleiben. Wenn es weiter so gut läuft, wird sie schon bald ihre ersten Einstellungsgespräche führen – und das aus der bisher ungewohnten Perspektive einer Arbeitgeberin.

*Claudia Pejas*

#### INTERNET-LINKS ZUM THEMA

[www.ensult.de](http://www.ensult.de)

[www.g-dur-online.de](http://www.g-dur-online.de)

#### abstract

*Alexandra Bruinsma is her own boss! Four months ago, the chemical engineer succeeded in opening up her own company, »ensult-Ingenieurbüro für Umweltverfahrenstechnik«. In addition to a special mathematical procedure to detect weaknesses in her clients' process equipment, she also offers classic engineering services such as government relations and expert appraisals. For Bruinsma, the first helping hand came from the scouts in the G Dur start-up network. The freelancer then spent many long hours polishing and reworking her business plan - successfully, as it turned out. Her ideas found favor with the jury for the start2grow start-up competition, who awarded her 10,000 Euros in start-up capital as well as many other useful prizes.*

#### info

»G DUR« – Gründungen durch Wissenschaftler in Dortmund und Region – hat das Ziel, die Zahl von Unternehmensgründungen aus den Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Dortmund dauerhaft zu erhöhen und ein gründerfreundliches Klima an diesen Institutionen zu schaffen. Das Projekt startete im Herbst 2002 und wird durch die Gründungsinitiative EXIST des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

das campusradio. von uni und fh für ganz dortmund.



über ukw auf 93.0 // im kabel auf 88.4 // im internet [www.eldorado.de](http://www.eldorado.de)

### Proteomic

Das Genom mehrerer Organismen, auch das des Menschen, ist entschlüsselt. Damit hat man eine wichtige Grundlage für die Erforschung biochemischer Vorgänge und damit auch von Krankheitsmechanismen geschaffen. Die nächste große Herausforderung der Biowissenschaften ist nun die Aufklärung des Proteoms. "Proteom" ist eine Wortschöpfung eines australischen Studenten, der 1994 für seine Doktorarbeit über Proteine eine schlankere Formulierung für "alle Proteine, die durch ein Genom vorprogrammiert sind" suchte.

Heute weiß man, dass ein Gen die Bauanleitung für verschiedene Proteine liefern oder an- oder abgeschaltet sein kann. Ein Beispiel hierfür ist die Raupe und der Schmetterling. Jede Zelle der Raupe und des Schmetterlings enthält die gleiche genetische Information. Diese wird jedoch in den verschiedenen Wachstumsphasen unterschiedlich abgerufen und somit in neue oder andere Proteine übersetzt. Deshalb sieht der Schmetterling anders aus als die Raupe.

Was bedeutet Proteomic nun für die Medizin? Roche ist auf diesem Gebiet einer der Pioniere und forscht intensiv nach Biomarkern, die beispielsweise für die Indikationen Dickdarm- und Brustkrebs, Alzheimer-Krankheit und rheumatische Arthritis bahnbrechend sein könnten. Mit diesen neuartigen Testparametern würden völlig neue Diagnosemöglichkeiten für diese Krankheiten zur Verfügung stehen. Patientinnen und Patienten könnten dann bereits in einer sehr frühen Phase des Krankheitsverlaufes erkannt und eine gezielte Therapie eingeleitet werden.

Der Grundgedanke der Proteomic-Forschung nicht nur bei Roche ist, dass man eine Krankheit als einen veränderten Informationsfluss in einem biologischen System betrachtet. Träger der Information sind die Proteine. Folglich muss die Art und die Menge der vorhandenen Proteine Rückschlüsse auf den Krankheitsprozess zulassen. Deshalb können durch den Vergleich der Proteinmuster in einem Zustand A (gesund) mit einem Zustand B (krank) krankheitsspezifische Proteine identifiziert werden.

Es konnten bei Roche auf Basis der Proteomic-Forschung bereits mehrere erfolgsversprechende Biomarker-Kandidaten identifiziert werden. In umfassenden Vorevaluierungen wird nun die Aussagekraft dieser Kandidaten geprüft.



Dr. Werner Zolg  
Head of Proteomics,  
Roche Diagnostics GmbH





# Der Luftballon in der Mikrowelle



**D**u kannst einen Luftballon aufpusten, mit Deinem Atem oder mit etwas Wasser und einem Mikrowellen-Gerät! Dabei sollte auf alle Fälle ein Erwachsener dabei sein.

**Alles was Du brauchst:**

- Mikrowellengerät
- Luftballon
- Esslöffel
- etwas Wasser
- eventuell einen Haushalts-Trichter

**So gehst Du vor:** Du füllst einen Esslöffel Wasser in den Luftballon (bitte NICHT mehr!). Dabei kannst Du gerne einen Haushalts-Trichter zu Hilfe nehmen, um das Wasser besser durch die Tülle des Ballons einfüllen können. Wundere Dich nicht! Ein Esslöffel ist wirklich sehr wenig Wasser, der Luftballon ist damit noch lange nicht voll. Ist das Wasser im Luftballon drin, knotest Du ihn zu. Das können gerne auch Mama oder Papa machen, die haben kräftigere Finger.

Den Luftballon mit dem bisschen Wasser legst Du in die Mikrowelle auf den Teller und machst die Klappe zu. Wähle die höchste Stufe und stelle die Uhr auf eine Minute. Dann schaltest Du das Mikrowellengerät ein. Mal sehen, was passiert...

**Das siehst Du:** Erst einmal gar nix. Aber dann beginnt der Luftballon plötzlich, sich zu bewegen. Er wackelt etwas hin und her, wird rund und wächst und wird immer größer. Er wird etwas größer als eine Pampelmuse. Dann hört er auf, zu wachsen.

**Die Physik dahinter:** Die Mikrowelle ist ein ganz raffiniertes Gerät: sie macht Wasser heiß - nur Wasser. Das bisschen Wasser im Ballon wird also durch die Mikrowellen im Gerät erhitzt, dabei über hundert Grad heiß und verdampft. Wissenschaftler sagen, das Wasser wechselt seinen »Aggregatzustand«, weil es vom flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeht. Und Wasser braucht als Gas viel, sehr viel mehr Platz als Flüssigkeit.

Also dehnt sich der Luftballon aus, je heißer das Wasser innen drin wird und je mehr davon verdampft. Erst wenn alles Wasser verdampft ist, hört der Luftballon auf zu wachsen.

Jetzt kannst Du die Mikrowelle ausschalten und den Luftballon aus dem Mikrowellengerät holen. Wenn Du ihn dabei am Zipfel mit dem Knoten anfasst, kannst Du Dich nicht verbrühen denn – wie gesagt – die Mikrowelle erhitzt nur Wasser, kein Gummi. Sofort fängt der Luftballon an zu schrumpfen, weil er abkühlt. Wenn Du ihn unter kaltes Wasser hältst, wird er ganz schnell wieder klein. Aber Vorsicht: Das Wasser innen drin ist immer noch siedend heiß.

**Wie sieht das im Alltag aus?** Wenn Wasser erhitzt wird und sich ausdehnt, kann es Arbeit verrichten. Bei der »Dampfmaschine« etwa wird Wasser erhitzt und der Wasserdampf treibt Kolben an, die ein Rad drehen. Mit dieser Maschine baute James Watt 1765 den ersten Motor. Der trieb Dampflokomotiven, Traktoren und Webstühle an. Und das deswegen, weil das Wasser ganz unterschiedliche Eigenschaften hat, je nachdem, welche Temperatur es hat.

*Joachim Hecker*

info

WDR 5

**Mit »Wissenschaft für Kids« präsentiert »mundo«** Experimente aus der Sendereihe »Heckers Hexenküche« mit Joachim Hecker in der Sendung »LILIPUZ – Radio für Kinder«. LILIPUZ ([www.lilipuz.de](http://www.lilipuz.de)) gibt es jeden Tag zwischen 14:05 und 15:00 Uhr auf WDR 5.

# Valeo



Vor etwa einem Jahr beendete ich mein Studium der Elektronik und Informationstechnik. Ganz bewusst habe ich mich erst nach Abschluss meines Studiums intensiv um einen Arbeitsplatz bemüht. Dadurch war der ganze Diplomarbeitsstress weg und ich hatte den Kopf frei und ausreichend Zeit, die für mich interessanteste Arbeitstelle zu wählen.

Hierbei war für mich wichtig, ein Unternehmen zu finden, in dem ich meine bisherigen Hard- und Softwarekenntnisse vertiefen und praktisch anwenden konnte, beispielsweise in der Entwicklung von Controlleranwendungen. Außerdem sollte es ein Unternehmen sein, welches ein gutes Arbeitsklima zu bieten hat: Spaß an der Arbeit, sowohl aus fachlicher als auch sozialer Sicht – wer will das nicht?

Eher zufällig wurde ich durch einen Aushang über die Entwicklung von Radarsensoren an unserer Fachhochschule auf die Valeo Schalter und Sensoren GmbH aufmerksam. Valeo gehört mit seinen rund 70.000 Beschäftigten zu den 10 größten Kfz-Zulieferunternehmen. Schalter, Sensoren, Elektromotoren und eine vielfältige Anzahl von Steuergeräten sind nur eine kleine Auswahl der Produktpalette. Die Radarsensoren gehören zu einer Zukunftstechnologie für Umfelderkennungssysteme im Kraftfahrzeugbereich. Dies hörte sich für mich so interessant an, dass ich mich ohne eine konkrete Stellenausschreibung als Entwicklungsingenieur (FH) für die Steuergeräteentwicklung für Radarsensoren bewarb.

Nach den Vorstellungsgesprächen in verschiedenen Fachabteilungen wurden mir mehrere Einsatzmöglichkeiten angeboten. Alle Vorstellungsgespräche verliefen hervorragend. Sehr angenehm empfand ich dabei das lockere und ungezwungene Gespräch mit den Abteilungsleitern. Allerdings entschied ich mich nicht für die Steuergeräteentwicklung für Radarsensoren sondern für die Steuergeräteentwicklung für Ultraschallsensoren. Dies ist ebenfalls eine Technologie zur Umfelderkennung, die als Parkhilfe in Fahrzeugen eingesetzt wird. Der Grund für diese Entscheidung war, dass es sich um eine Vorausentwicklung handelt, aber um ein Produkt, welches sich schon in Serie befindet. Somit lassen sich auch Erfahrungen aus der Serienproduktion und den Umgang mit Kunden sammeln.

In meiner Einarbeitungsphase war ich verantwortlich für ein kleines Projekt. Durch die sehr gute Unterstützung meines Abteilungsleiters und meiner Kollegen hat es nicht lange gedauert, Spaß an der abwechslungsreichen Tätigkeit zu finden und das Projekt schnell und erfolgreich abzuschließen. Heute bin ich in einem Team aus Entwicklungsingenieuren für die Systementwicklung der Ultraschallparkhilfe verantwortlich. Mein Aufgabengebiet umfasst unter anderem die Hard- und Softwareentwicklung und das ständige Verbessern des Entwicklungsprozesses. Der Vorteil ist, dass man in einem Team arbeitet, das aus erfahrenen älteren und jüngeren Ingenieuren aus verschiedenen Fachbereichen besteht. Dadurch kann man sich mit ganz unterschiedlichen Kollegen austauschen und lernt somit viel dazu, sowohl innerhalb des eigenen wie auch aus anderen Fachgebieten.

Das jährliche Gespräch mit dem Abteilungsleiter bietet Möglichkeiten, eventuelle Schwierigkeiten zu besprechen und ein Feedback über die eigene Arbeitsleistung zu bekommen. Ebenfalls gibt es mehrere Gelegenheiten, sich fachlich weiterzubilden und man ist automatisch als Berufseinsteiger im Nachwuchskräfteprogramm von Valeo. Innerhalb dieses Programms nimmt man beispielsweise an Schulungen über Qualitätsmanagement oder Produktmanagement teil. Dadurch kann man sich ständig weiterentwickeln.

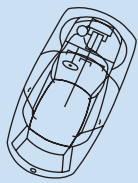
Alles in allem bietet die Valeo Schalter und Sensoren GmbH ein sehr gutes Arbeitsumfeld für den Berufseinstieg. *Markus Heimberger, Entwicklungsingenieur von Steuergeräten für Ultraschallsensoren*

valeo added™

You make it happen



# Valeo



Sie leben schneller? Bewusster? Intensiver? Sie schaffen heute, was andere

erst morgen erledigen. Valeos Leistungsfähigkeit basiert auf Persönlichkeiten, die größere Herausforderungen annehmen und ihre Verantwortung und Chancen besser nutzen. Suchen Sie echte Herausforderungen? Willkommen bei Valeo. Als eines der weltweit führenden Unternehmen entwickeln, produzieren und vertreiben wir Komponenten, integrierte Systeme und Module für Automobile und Nutzfahrzeuge. Valeo beschäftigt 69.000 Mitarbeiter in 25 Ländern, mit 130 Produktionsstätten, 52 Entwicklungs- und 9 Vertriebszentren.

## When was your last real thrill?

Valeo Schalter & Sensoren GmbH

### Kariereinstieg für Ingenieure

Bereich Elektronik/Mechatronik in Bietigheim-Bissingen (bei Stuttgart)

Innovative Parkhilfe-Systeme, Lenkwinkel- und Motormanagementsensoren, Radartechnologie und Bildverarbeitungssysteme sowie Lenkstockscharter und Schaltermodule sind nur ein Ausschnitt aus dem breiten Produktspektrum der Valeo Schalter und Sensoren GmbH. Auf internationalem Terrain entwickeln und produzieren wir Spitzentechnologie und gestalten damit aktiv die Zukunft des Automobils.

Mit ca. 6500 Mitarbeitern weltweit gehört unser Unternehmensbereich zu den Marktführern der Automobilzulieferer. Wir ermöglichen ideenreichen Nachwuchskräften einen Karriereestieg mit Perspektive und engagierten Persönlichkeiten den nächsten Karriereschritt.

Wenn Sie als Ingenieur der **Fachrichtungen Elektronik, Elektrotechnik, Physik, Informatik, Mechatronik, Nachrichtentechnik, Maschinenbau oder einer vergleichbaren Studienrichtung** Ihren Karriereestieg planen und heute bereits an der Entwicklung des Autos von morgen mitwirken möchten, beraten wir Sie gerne über die bestehenden Möglichkeiten bei Valeo.

Wir bieten Ihnen äußerst interessante Aufgabeninhalte und Rahmenbedingungen und fördern Ihre persönliche Entwicklung durch verschiedene individuell zugeschnittene Programme (wie z.B. Nachwuchskräfteprogramm, entsprechende Fort- und Weiterbildung, Managementlaufbahn, Expertenlaufbahn bzw. Projektmanagementlaufbahn oder internationale Tätigkeiten).

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Bewerben Sie sich bitte bei Herrn Georg Klotz, Valeo Schalter und Sensoren GmbH, Personalabteilung, Laiernstraße 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (oder per e-mail: [personalabteilung.VSDC@valeo.com](mailto:personalabteilung.VSDC@valeo.com))

[valeo.com](http://valeo.com)  
[valeo-vsdc.de](http://valeo-vsdc.de)

**valeo** added™

You make it happen

Nur wer die Technik beherrscht, entwickelt Potenziale.

Sie haben in Ihrem Studium verschiedenste Techniken kennengelernt. Vielleicht waren es Konstruktions- oder Produktionstechniken, vielleicht bilanzielle Techniken oder Programmier-techniken. Aber erst das Beherrschen einer Technik versetzt Sie in die Lage, Ihre persönlichen Potenziale erfolgreich zu nutzen.

ThyssenKrupp will Ihnen Gelegenheit geben, Ihre Potenziale weiter zu entwickeln – indem Sie bei uns neue Techniken kennenlernen: in funktionsübergreifenden Trainee- und Einarbeitungsprogrammen, in fachlicher und methodischer Weiterbildung und in breit gefächerten Aufgabengebieten. Weil wir wollen, dass sich Ihre Potenziale entwickeln.

Bringen Sie Ihre Talente bei ThyssenKrupp ein – zu Ihrem und unserem Erfolg. Reden wir darüber: 02 11/8 24-3 69 19.

[www.thyssenkrupp.com](http://www.thyssenkrupp.com)

**ThyssenKrupp**



WILO AG

Die Wilo AG ist ein führender Hersteller von Pumpen und Systemen für die Gebäudetechnik.

Mit über 3.800 Mitarbeitern und 600 Millionen € Umsatz haben wir eine führende Stellung im weltweiten Markt erreicht und wollen diese Position weiter ausbauen. Dabei setzen wir in unserer Organisation auf flache Hierarchie, Teamfähigkeit und einen offenen Umgang miteinander.

Technischer Fortschritt ist nur mit qualifiziertem Personal und mit jungen, klugen Köpfen möglich. Unser international ausgerichtetes Unternehmen wächst kontinuierlich, selbst in Zeiten wie diesen.

Sie können ab sofort dieses Wachstum mitbestimmen.

**Wir suchen ab 2005 junge, motivierte Hochschulabsolventen (Uni / FH) der Fachrichtungen**

- Maschinenbau
- Versorgungs- oder Umwelttechnik
- Wirtschaftswissenschaften
- Betriebswirtschaftslehre

Je nach Qualifikation werden Sie in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Fertigung, Produktmanagement, Marketing, Vertrieb oder weiteren interessanten Bereichen unserer Wilo-Gruppe tätig sein.

**Ihre Aufgabe:**

Kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Produktpalette und Ausbau unserer globalen Marktposition zur Zufriedenheit unserer Kunden und ihren Wünschen

Interesse geweckt? Dann bewerben Sie sich oder besuchen Sie uns auf der konaktiva 2004 in Dortmund.

Fragen vorab beantworten Herr Stefan Burmester und Frau Ruth Pfannkuche unter 0231 4102 -225 und -285.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte an:

WILO AG, Human Resources,  
Nortkirchenstr. 100, 44263 Dortmund

Weitere Informationen finden Sie unter [www.wilo.de](http://www.wilo.de)

Besuchen Sie die Website des **VMK Verlag für Marketing und Kommunikation GmbH & Co. KG**

[www.vmk-verlag.de](http://www.vmk-verlag.de)



Hier finden Sie Informationen zu verschiedenen Hochschulpublikationen

In Berufssparten unterteilt, gelangen Sie per Mausclick auf aktuelle Stellangebote für Hochschulabsolventen

**VMK**  
Verlag für Marketing  
und Kommunikation | GmbH & Co. KG