

# munDO



## Bildungsforschung

### Der Bildungsrevolutionär

Die Forschungsergebnisse von Prof. Wilfried Bos werden im ganzen Land diskutiert.

Seite 10

### Bildungsbegriff im Wandel

Von Humboldt bis heute: Historische Bildungsforschung zählt zu den Arbeitsgebieten von Prof. Peter Vogel.

Seite 22

### Wie Kinder Knobeln lernen

Matheunterricht ist für Prof. Christoph Selter bereits in der Primarstufe mehr als nur Rechnen.

Seite 34



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

T-Shirts | Taschen | Kleidung | Mehr

Lizenziert von der Technischen Universität Dortmund







Liebe Leserin, lieber Leser,

ob Bildung oder Erziehung, PISA oder IGLU, G8 oder Turbo-Abitur, Leistungsunterschiede oder soziale Heterogenität, einfaches Rechnen oder mathematisches Denken – die genannten Begriffspaare ziehen weite Felder auf und betreffen jeden, ob nun Schüler, Studentin, Lehrer, Dozentin oder Elternteil. Bildungsforscherinnen und Bildungsforscher behandeln diese Themen auf ganz unterschiedliche Art. Die einen sammeln international vergleichend Daten, andere beschäftigen sich mit Begriffen und Texten; die einen befragen Lehrerinnen und Lehrer, die anderen schlagen ihnen Unterrichtsveränderungen vor – und manche Forscherinnen und Forscher untersuchen, was Bildung überhaupt ist und wo sich Menschen bilden.

Bildungsforschung an der TU Dortmund liefert Impulse für die Schulreformen von heute. So ist die empirische Forschung von Wilfried Bos, Professor für Bildungs- und Schulentwicklungsforschung, mit dafür verantwortlich, dass in Deutschland flächendeckend die achtjährige Gymnasialzeit eingeführt wurde. Er war zudem derjenige, der 2001 die Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung (IGLU) anstieß.

Professorin Nele McElvany, ebenfalls empirische Bildungsforscherin, erforscht Haltungen und Emotionen von Lehrerinnen und Lehrern. In ihrem gerade abgeschlossenen Forschungsprojekt beschäftigt sie sich mit einer Lücke in der psychologischen Bildungsforschung: den Einstellungen von Lehrenden gegenüber Heterogenität in ihren Klassen.

Bildungsforschung an der TU Dortmund geht zurück auf eine 85 Jahre währende Tradition der Lehrerbildung. Alle der rund 7700 Lehramtsstudierenden (Stand Sommersemester 2014) an der TU Dortmund beschäftigen sich auf irgendeine Weise mit Bildungsforschung. Der Professor für Allgemeine Pädagogik, Peter Vogel, widmet sich den Grundfesten dieser Forschung. In seinem mundo-Beitrag erklärt er unter anderem den Ursprung des Bildungsbegriffs. Dieser wurde zu Humboldts Zeiten geprägt. Er habe sich schleichend verändert, bis er eng mit dem Abitur als Bildungszertifikat verknüpft war, so Vogel.

Bildungsforschung ist jedoch nicht das einzige Thema dieser Ausgabe: So spricht der Energieexperte Professor Christian Rehtanz im mundo-Interview unter anderem darüber, welchen Beitrag Deutschland zur Rettung des Klimas leisten kann. Prof. Rehtanz wurde durch die Gesellschaft für Informatik ausgezeichnet als einer von 39 »digitalen Köpfen« Deutschlands. Die Jury beeindruckte, wie der studierte Elektroingenieur die Arbeitsfelder Elektrotechnik, Informatik und Energie verknüpft.

Für unsere jungen Leserinnen und Leser stellt Marcus Weber von den Physikanten ein spannendes Experiment auf unseren »minimundo«-Seiten vor: Er zeigt wie Wassersäulen vom Tischtennisball bis zum Riesenpappeckel alles festhalten können.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre!

Prof. Dirk Biermann, Prorektor Forschung

# Bau dir eine Zukunft mit uns!

Starte eine Karriere als Bauingenieur im Innenausbau.  
Werde Projektleiter bei der Jaeger-Ausbau-Gruppe!  
Komm in unser Team: Jetzt informieren und bewerben auf  
[www.jaeger-ausbau.de](http://www.jaeger-ausbau.de)



**Jaeger Ausbau**  
Pläne werden Wirklichkeit



## Impressum

mundo – das Magazin der Technischen Universität Dortmund



Herausgeber Referat Hochschulkommunikation

Chefredaktion Sonja Ludwig

Kontakt Tel. (0231) 755-5449, Mail: [redaktion.mundo@tu-dortmund.de](mailto:redaktion.mundo@tu-dortmund.de)

V.i.S.d.P. Sonja Ludwig

Redaktionelle Mitarbeit Andreas Bäumer, Sandra Czaja, Naemi Goldapp, Sonja Ludwig, Tim Müßle, Birte Otten, Claudia Pejas, Katrin Pinetzki, Susanne Riese, Livia Rüger, Gabriele Scholz, Christiane Spänhoff, Markus Weber

Layout und Bildredaktion Gabriele Scholz

Fotografie Roland Baege

Bildnachweis Titelbild Andrey Popov/Shotshop.com, S. 4 li., Stephan Schütze, S. 4 re., pressmaster/Shotshop.com, S. 5 re., Jacek Szabela/Technische Universität Łódź, S. 6 re., Oliver Schaper, S. 7 li., Andreas Bäumer, S. 7 re., TU Dortmund, S. 8 li., peppi-pepper/shotshop.com, S. 8 re., Stefanie Kleemann, S. 10-11 kallejipp/Shotshop.com, S. 13 Wavebreakmedia/Shotshop.com, S. 15 SimpleFoto /Shotshop.com, S. 16-17 shock/Shotshop.com S. 21, 22-23, 28-35, 45, 56-57, 61, Jürgen Huhn, S. 37-39 PikAS-Projekt, S. 40-41 Kajsa Sjöblöm /Shotshop.com, S. 43 Erwin Wodicka /Shotshop.com, S. 44 maxoidos /Shotshop.com, S. 55 Dan Laryea, S. 59 1xpert/Shotshop.com, S. 60 Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft (ie3),

Redaktioneller Beirat Prof. Dirk Biermann, Prof. Torsten Bertram, Prof. Uwe Clausen, Prof.

Andreas Hoffjan, Prof. Walter Krämer, Prof. Holger Wormer, Prof. Nele McElvany, Prof. Peter Walzel

Druck H. Rademann GmbH Print + Business Partner, Lüdinghausen

Anzeigen Referat Hochschulkommunikation

Erscheinungsweise zweimal jährlich



# In dieser Ausgabe

## Nachrichten

Sprachtherapeutisches Ambulatorium feierte 30-jähriges Bestehen ▪ Ein Geben und Nehmen – Sozialforschungsstelle (sfs) untersucht das Betriebsklima ▪ »Mathe sicher können« – Projekt von TU Dortmund und Telekom Stiftung startet in NRW ▪ Die TU Dortmund und die Universität Łódź stärken ihre Zusammenarbeit ▪ Bewegungsambulatorium der TU Dortmund feiert sein 20-jähriges Bestehen ▪ TU Dortmund lud zum 19. Gambrinus-Forum ins Harenberg City-Center ▪ Team um Prof. Manfred Bayer veröffentlicht in »Nature« über Forschung zur Halbleiterphysik ▪ 1. Dortmunder Werkstoff-Forum: Premiere in den Westfalenhallen ein voller Erfolg ▪ Dortmunder Forschungsforum zum Thema »Soziale Nachhaltigkeit« feiert Premiere ▪ 1. Dortmunder Wissenschaftskonferenz: Zwischenfazit zum Masterplan Wissenschaft ▪ Förderung über 16 Millionen Euro für zwei Sonderforschungsbereiche bewilligt  
**Seite 4**

## Titelthema: Bildungsforschung

### Der heimliche Bildungsrevolutionär

Forschungsergebnisse von Prof. Wilfried Bos werden im ganzen Land diskutiert. Sein Name ist verbunden mit Studien, die Bildungsgeschichte schrieben  
**Seite 10**

### Der Traum von Gleichheit

Wie denken Lehrkräfte und Lehramtsstudierende über Chancen und Herausforderungen, die bunt gemischte Lerngruppen mit sich bringen? In der Studie »Lehrer-H« fand Prof. Nele McElvany Antworten  
**Seite 16**

### Der Bildungsbegriff – gestern und heute

Historische Bildungsforschung und das theoretische Durchdenken der Ergebnisse groß angelegter Bildungsstudien sind die Arbeitsgebiete von Prof. Peter Vogel  
**Seite 22**

### Unterschätzte Lernwelten jenseits von Schule

Der Forschungsverbund von TU Dortmund und Deutschem Jugendinstitut (DJI) untersucht Bildung in den verschiedenen Lebensphasen  
**Seite 28**

### Wie Kinder das Knobeln lernen

Matheunterricht ist für Prof. Christoph Selter breits in der Primarstufe mehr als nur Rechnen. Sein Projekt PIK AS unterstützt Schulen dabei, Unterricht so zu gestalten, dass Kinder denken lernen  
**Seite 34**

## Wissen schafft Praxis

### Natur und Technik

#### Umweg spart Zeit und Geld

Prof. Uwe Clausen und sein Team vom Institut für Transportlogistik entwickeln neue Methoden zur ressourcenschonenden Routenplanung  
**Seite 40**

#### Lücke zwischen Forscher und Patient

Mit dem »Zentrum für integrierte Wirkstoffforschung« will die TU Dortmund zum entscheidenden Bindeglied zwischen Grundlagenforschung und Industrie werden  
**Seite 46**

### Kultur, Gesellschaft und Bildung

#### Vom Keller an die Spitze

Das Sprachtherapeutische Ambulatorium unter Leitung von Prof. Ute Ritterfeld und Priv.-Doz. Dr. Katja Subellok verknüpft seit 30 Jahren Praxis, Lehre und Forschung  
**Seite 52**

## mundorama

### Campus und Köpfe

»Das Stromnetz ist ein Rückgrat unserer Gesellschaft« Anfang Juli zeichnete die Gesellschaft für Informatik Prof. Christian Rehtanz als einen von 39 »digitalen Köpfen« Deutschlands aus  
**Seite 58**

### Neuberufungen

**Seite 62**

### Ehrungen und Preise

**Seite 66**

### Gründungen aus der Wissenschaft

#### tu>startup STIFTUNG sucht PIONIERE

Neue Stiftung will Gründer-Gen an der TU Dortmund weiter aktivieren  
**Seite 66**

#### Fairplay mit dem tu>startup »Die Ballkampagne«

Mit Fußbällen Geld verdienen und Gutes tun  
**Seite 67**

### Wissenschaft für Kinder – minimundo

Ein Trick aus Luft und Wasser - Hydrostatik  
**Seite 68**





Einen Rückblick auf 30 erfolgreiche Jahre und ein Ausblick auf die Zukunft des SpA gab es im Rahmen einer Fachtagung. [A]



Dr. Klaus Kock und Dr. Edelgard Kutzner von der Sozialforschungsstelle (sfs) haben ein Buch zum Thema Betriebsklima herausgegeben. [B]

### Sprachtherapeutisches Ambulatorium feierte 30-jähriges Bestehen

Im Rahmen einer großen Fachtagung und Jubiläumsveranstaltung mit dem Titel »Lernen, Lehren, Forschen« feierte das Sprachtherapeutische Ambulatorium (SpA) im Zentrum für Beratung und Therapie an der TU Dortmund am 28. Juni sein 30-jähriges Bestehen. Angeleitet von den Therapeutinnen um SpA-Leiterin Dr. Katja Subellok lernen Kinder aus derzeit etwa 35 Familien hier, ihre individuellen Hürden im Sprachgebrauch zu überwinden.

Neben einem Rückblick auf 30 Jahre Lehr- und Forschungsambulanz und einem Ausblick auf geplante Entwicklungen gaben die Referentinnen und Referenten Einblicke in aktuelle Schwerpunkte und Projekte des SpA.

Das Sprachtherapeutische Ambulatorium ist eine der größten universitären Therapie-, Lehr- und Forschungsambulanzen und in seiner Art in Deutschland einzigartig. Therapeutinnen und Therapeuten, Studierende, Beschäftigte der TU Dortmund sowie Kinder und Familien arbeiten hier in einem lebendigen Austausch zusammen. Im Rahmen von Forschungsprojekten werden auch neue Therapiekonzepte entwickelt. In den vergangenen Jahren ist das Ambulatorium für mehr als 1.000 Kinder und ihre Familien zu einem vertrauten Ort geworden. Ein fachlicher Schwerpunkt ist »Selektiver Mutismus«. Dafür ist das SpA führen-

der Forschungsstandort in Deutschland und Anbieter von Beratungs- und Therapieleistungen. Siehe auch Artikel ab Seite 52. Infos: [www.fk-reha.tu-dortmund.de/zbt/de/spa](http://www.fk-reha.tu-dortmund.de/zbt/de/spa)

**Kontakt:** Dr. Katja Subellok, Fakultät Rehabilitationswissenschaften, Telefon: 0231/755-4568, E-Mail: [katja.subellok@tu-dortmund.de](mailto:katja.subellok@tu-dortmund.de)

[A]

### Ein Geben und Nehmen – Sozialforschungsstelle (sfs) untersucht das Betriebsklima

Wer hat eigentlich festgelegt, dass Beschäftigte mit Kindern immer im August Urlaub nehmen dürfen und die anderen nur vor und nach den Schulferien? Kaum ein Unternehmen hat dazu Vorschriften. Es gibt vielmehr eine stillschweigende Übereinkunft, dass Rücksicht auf Eltern mit schulpflichtigen Kindern genommen wird. Solche scheinbar nebensächlichen Gewohnheiten machen das Betriebsklima aus. Dr. Klaus Kock und Dr. Edelgard Kutzner von der Sozialforschungsstelle der TU Dortmund (sfs) sind diesem Thema in einer sozialwissenschaftlichen Untersuchung nachgegangen. Ihre Erkenntnisse haben sie in dem Buch »Das ist ein Geben und Nehmen« veröffentlicht.

»Arbeit ist mehr als nur ein Mittel, um Geld zu verdienen. Arbeit bedeutet auch, mit Kolleginnen und Kollegen zusammenzukommen, etwas Sinnvolles herzustellen, Anerkennung zu finden. Beim Betriebsklima kommt es darauf an, ob die Zusammenarbeit gerecht

und solidarisch gestaltet ist«, so Dr. Edelgard Kutzner. Vorgesetzte können zu einem guten Miteinander beitragen, indem sie ihre Anordnungen erläutern und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter überzeugen, statt mit Sanktionen zu drohen. »Erhebliche Bedeutung hat die Wertschätzung, das heißt die Anerkennung jeder einzelnen Arbeit als Beitrag zum Ganzen – durch Vorgesetzte, aber auch durch Kolleginnen und Kollegen«, so Kock. Zudem könne ein Betriebsrat zum guten Betriebsklima beitragen, indem er faire Regeln aushandelt und für solidarische Verhaltensweisen sorgt.

Die Studie basiert auf Einzel- und Gruppengesprächen in Betrieben und öffentlichen Verwaltungen.

**Kontakt:** Dr. Klaus Kock, Sozialforschungsstelle der TU Dortmund, Telefon: 0231/8596143, E-Mail: [klaus.kock@tu-dortmund.de](mailto:klaus.kock@tu-dortmund.de)

[B]

### »Mathe sicher können« – Projekt von TU Dortmund und Telekom Stiftung startet in NRW

Wie vermittele ich rechenschwachen Schülerinnen und Schülern bessere Mathematik-Kenntnisse und helfe ihnen, Verständnislücken in diesem Fach zu schließen? Antworten lieferte Anfang September die Auftaktveranstaltung des Projekts »Mathe sicher können« an der TU Dortmund mit rund 100 Lehrkräften von 50 Projektschulen. Das Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts (IEEM) der Fa-



Materialien für einen effektiven Mathematikunterricht bekamen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Tagung »Mathe sicher können«.

[C]



Prof. Stanisław Bielecki, Rektor der TU Łódź, und TU-Rektorin Prof. Ursula Gather besiegelten die Kooperation ihrer beiden Universitäten.

[D]

kultät für Mathematik stellte Diagnose- und Fördermaterialien vor, die gezielt für leistungsschwache Schülerinnen und Schüler im Fach Mathematik der Klassen drei bis acht entwickelt wurden. Das Projekt ist eine Initiative der Deutsche Telekom Stiftung.

Rund 20 Prozent der Jugendlichen – so ein Ergebnis der PISA-Studie – können am Ende ihrer Regelschulzeit nur auf Grundschulniveau rechnen und lediglich elementare Mathematik-Standardaufgaben bewältigen. Um diesen Jugendlichen frühzeitig zu helfen, wurden insbesondere für den Mathematik-Unterricht nichtgymnasialer Schulformen der Sekundarstufe I drei Jahre lang Unterrichtsmaterialien entwickelt. Um das Projekt in NRW breit auszurollen, arbeitet das IEEM mit zehn Kompetenzteams und jeweils fünf Projektschulen zusammen. Die beteiligten Lehrpersonen setzten die Förderung nach einer Qualifizierung drei Jahre lang um. Zudem nehmen die Schulen an einer wissenschaftlichen Evaluation auf Schüler- und Lehrerebene teil.

Nach Berlin, Brandenburg und Schleswig-Holstein ist NRW das vierte Bundesland, das »Mathe sicher können« landesweit verbreitet. Die Materialien und Fortbildungen sind auch bundesweit über das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) verfügbar.

**Kontakt:** Dr. Sabrina Lübke, Fakultät für Mathematik, Telefon: 0231/755-2135, E-Mail: [sabrina.luebke@tu-dortmund.de](mailto:sabrina.luebke@tu-dortmund.de)

### Die TU Dortmund und die Universität Łódź stärken ihre Zusammenarbeit

Die TU Dortmund und die Technische Universität Łódź stärken ihre Zusammenarbeit: Bei einem Besuch der polnischen Universität unterzeichneten Prof. Ursula Gather, Rektorin der TU Dortmund, und Prof. Stanisław Bielecki, Rektor der TU Łódź, im September eine Vereinbarung über gemeinsame Promotionsverfahren. Prof. Gather wurde von Prof. Barbara Welzel, Prorektorin Diversitätsmanagement, und Prof. Andrzej Górak begleitet.

Schon seit 2011 arbeiten die beiden Universitäten offiziell zusammen. Bereits zuvor hatte es eine enge informelle Kooperation gegeben. Das gilt insbesondere für die Fakultät »Process and Environmental Engineering« der Technischen Universität Łódź und die Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen der TU Dortmund: Seit etwa zwölf Jahren gibt es einen Austausch von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie einen allgemeinen Wissenschaftstransfer. Jedes Jahr kommen zudem Doktorandinnen und Doktoranden aus Łódź zur Summer School an die TU Dortmund.

Es ist unter anderem dem Engagement von Prof. Andrzej Górak, der auch Professor der TU Łódź ist, zu verdanken, dass die Vereinbarung über gemeinsame Promotionsverfahren unterschrieben wurde. Auf dieser Grundlage konnte eine Doktorandin der TU Łódź ihre Promotion in Dortmund beginnen.

Zwei weitere Studierende aus Polen werden folgen.

**Kontakt:** Dorota Pawlucka, MBA, Referat Forschungsförderung und Wissenstransfer, Telefon: 0231/755-2599 E-Mail: [dorota.pawlucka@tu-dortmund.de](mailto:dorota.pawlucka@tu-dortmund.de)

[D]

### Bewegungsambulatorium der TU Dortmund feiert sein 20-jähriges Bestehen

Mit einer Fachveranstaltung und einem Familienfest feierte das Bewegungsambulatorium (BwA) an der TU Dortmund am 24. September sein 20-jähriges Bestehen. Die Veranstaltung stand unter dem Titel »Fördern, Lehren, Forschen«.

Zwanzig »bewegte« Jahre würdigten die Teams des BwA und des Fördervereins unter der Leitung von Vertr.-Prof. Susanne Quinten und Vertr.-Prof. Stefanie Kuhlenkamp mit der Jubiläumsfeier. Zahlreiche Fachleute, Eltern und Kinder folgten der Einladung. Nach dem offiziellen Eröffnungsakt nutzten die Besucherinnen und Besucher die Möglichkeit, im Rahmen von Workshops und einem Fachvortrag Einblicke in ausgewählte Schwerpunkte der Psychomotorik zu gewinnen.

Die Arbeitsweise des BwA lässt sich allgemein als Psychomotorische Entwicklungsförderung beschreiben: Ausgangspunkt ist die große Spiel-, Bewegungs- und Experimentierlust von Kindern. Bewegen, Wahrnehmen und Erleben werden je nach Therapieziel als Medium eingesetzt. Die Ziele sind,

[C]





Das Bewegungsambulatorium an der TU Dortmund nutzt Spielen als Therapieform, um die Entwicklung von Kindern zu fördern.

[E]



Trugen Wissenschaft in die Stadt: Prof. Ursula Gather, Prof. Andrzej Górak, Prof. John M. Woodley, Prof. Barbara Welzel und Prof. Bénédicte Savoy (v.l.).

[F]

das Wahrnehmungs- und Bewegungsverhalten selbst zu gestalten und zu verbessern, die Achtsamkeit für sich selbst und für andere Menschen zu schärfen, bessere Voraussetzungen für schulisches Lernen zu schaffen und das Vertrauen in die eigene Person und die eigenen Kräfte zu stärken.

Die Bezeichnung Entwicklungsförderung bedeutet hierbei, dass es weniger um eine Behandlung im engeren Sinne geht, sondern um eine pädagogische oder therapeutische Begleitung, die sich an den individuellen Erfordernissen des Kindes orientiert. Im Bewegungsambulatorium werden zurzeit ca. 50 Kinder und Jugendliche mit verschiedenen Bewegungs- und Wahrnehmungsauffälligkeiten gefördert.

Das BwA ist eine universitäre Lehr- und Forschungseinrichtung. Therapeutinnen und Therapeuten, Studierende und Beschäftigte der TU Dortmund sowie Kinder und Familien arbeiten hier Hand in Hand. Unterstützt wird das BwA durch den Förderverein Bewegungsambulatorium an der TU Dortmund e.V. Das BwA ist eine Einrichtung des Zentrums für Beratung und Therapie (ZBT), unter dessen Dach vier Lehr- und Forschungsambulanzen der Fakultät Rehabilitationswissenschaften forschen und arbeiten.

**Kontakt:** Vertr.-Prof. Susanne Quinten, Fakultät Rehabilitationswissenschaften, Telefon: 0231/755-4581, E-Mail: susanne.quinten@tu-dortmund.de

[E]

### TU Dortmund lud zum 19. Gambrinus-Forum ins Harenberg City-Center

Zum 19. Gambrinus-Forum lud die TU Dortmund am 22. Oktober ins Harenberg City-Center. Im Mittelpunkt der Veranstaltung standen zwei spannende Vorträge: Zunächst referierte Prof. Bénédicte Savoy vom Institut für Kunstwissenschaft und Historische Urbanistik an der TU Berlin zum Thema: »Beutekunst – Kunstraub. Eine zeitlose Debatte.« Im zweiten Vortrag sprach Prof. John M. Woodley von der Technical University of Denmark (DTU, Lyngby) zum Thema »Engineering Bioprocesses for the Chemical Industry of the Future«.

Das Dortmunder Gambrinus-Forum wurde 1993 vom Verband Dortmunder Bierbrauer anlässlich des 700-jährigen Jubiläums des Braurechts der Stadt Dortmund initiiert. Die Dortmunder Brauereien stifteten damals die Mittel für ein internationales Gastwissenschaftlerprogramm. Seitdem konnten aus Gambrinus-Mitteln mehr als 120 Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler an der TU Dortmund begrüßt werden. Jedes Jahr berichten zwei aus diesem Kreis beim Gambrinus-Forum von ihrer Forschung und bringen somit Stadt und Universität zusammen. »Diese Veranstaltung soll vor allem zum Dialog anregen, der für Dortmund sehr wichtig ist. Im stetigen Austausch ist zum Beispiel der Masterplan Wissenschaft entstanden, der den

Wissenschaftsstandort Dortmund weiter voranbringt«, so Rektorin Prof. Ursula Gather bei der Eröffnung. Gefördert wird das Gambrinus-Programm heute von der Dortmunder Volksbank, die Brauereien stiften jedoch immer noch das Bier für das Gambrinus-Forum.

**Kontakt:** Dr. Barbara Schneider, Referat Internationales, Telefon: 0231/755-5331, E-Mail: barbara.schneider@tu-dortmund.de

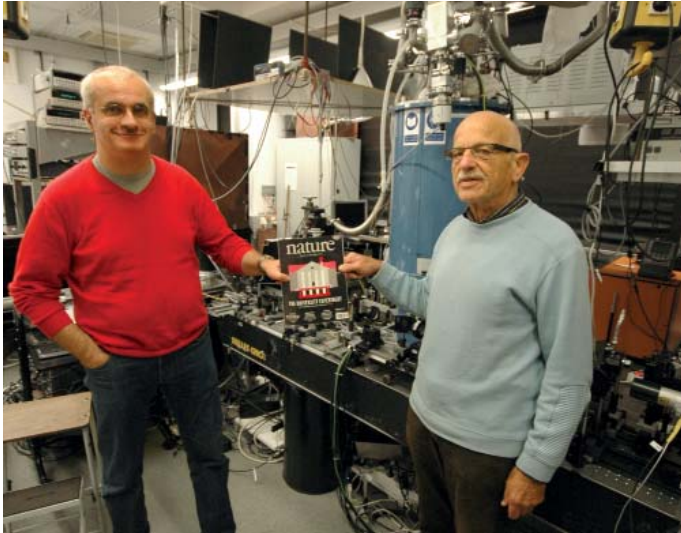
[F]

### Team um Prof. Manfred Bayer veröffentlicht in »Nature« über Forschung zur Halbleiterphysik

Die Arbeitsgruppe von Prof. Manfred Bayer vom Lehrstuhl für Experimentelle Physik 2 der TU Dortmund veröffentlichte am 16. Oktober im renommierten Wissenschaftsmagazin »Nature«, das zu den weltweit angesehensten wissenschaftlichen Fachzeitschriften zählt, einen Fachbeitrag über ihre Forschung im Bereich der Halbleiterphysik. Halbleiter, also Materialien, die je nach Temperatur elektrische Energie leiten oder nicht, bilden die Grundlage für elektronische Bauteile, etwa in Computern und Mobiltelefonen. Darüber hinaus lassen sie sich auch zur Lichterzeugung einsetzen, etwa in Leuchtdioden (LEDs). Dabei verbinden sich ein negativ geladenes Elektron und ein positiver Ladungsträger, ein sogenanntes Loch, und strahlen die frei werdende Energie in Form von Licht ab.

Den Dortmunder Physikern Dr. Tomasz Kazimierzczuk, Prof. Dietmar Fröhlich und Prof. Manfred Bayer ist es in Kooperation





Im Labor: Prof. Manfred Bayer (li.) und Prof. Dietmar Fröhlich mit einer Ausgabe des Wissenschaftsmagazins »Nature«.

[G]



Die Teilnehmer sind sich einig: Das erste Dortmunder Werkstoff-Forum war ein »voller Erfolg«.

[H]

mit einem Team der Universität Rostock gelungen, besonders große und energiereiche Verbindungen aus Elektron und Loch zu erzeugen. Diese sogenannten Rydberg-Exzitonen ähneln Wasserstoffatomen, die so hoch angeregt wurden, dass sich das Elektron auf einer Umlaufbahn fernab vom Atomkern befindet. Im Unterschied zu solchen Rydberg-Atomen befinden sich die Rydberg-Exzitonen jedoch nicht im Vakuum, sondern in einem Kristallgitter aufgebaut aus Billionen anderer Atome und sind überdies größer.

Für ihre Untersuchungen verwendete die Arbeitsgruppe den Kristall Kupferoxydul. Eine Besonderheit ist, dass dieser nicht künstlich erzeugt wurde, sondern natürlichen Ursprungs ist und eine außergewöhnlich hohe Qualität hat. Die Exzitonen, die die Forscher in diesem Kristall erzeugen konnten, maßen bis zu zwei Mikrometer, also zwei millionstel Meter. Damit sind sie mehr als tausendmal so groß wie ein Exziton im Grundzustand. Prof. Bayer ist überzeugt, dass die Erkenntnisse der Arbeitsgruppe ganz neue Möglichkeiten für die Forschung eröffnen. So konnte bereits gezeigt werden, dass die Anwesenheit eines Exzitons die Erzeugung eines zweiten in seiner Umgebung blockiert. Kristalle könnten durch die Erzeugung eines einzelnen Exzitons durch ein einzelnes Photon transparent werden.  
**Kontakt:** Prof. Manfred Bayer, Fakultät Physik, Telefon 0231/755-3532, E-Mail: manfred.bayer@tu-dortmund.de

### 1. Dortmunder Werkstoff-Forum in den Westfalenhallen ein voller Erfolg

Rund 170 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Wissenschaft, Wirtschaft und Fachverbänden trafen sich beim ersten Dortmunder Werkstoff-Forum am 30. September und 1. Oktober im Kongresszentrum Westfalenhallen. Veranstalter waren das Fachgebiet Werkstoffprüftechnik der TU Dortmund, die SGS Institut Fresenius GmbH und die Wirtschaftsförderung Dortmund.

»Gemeinsam ist es uns gelungen, für diesen Bereich eine wichtige Kommunikationsplattform zu schaffen. So können wir mit relevanten Akteuren über die Marktpotenziale der Werkstofftechnologien sowie über Kooperations- und Vertiefungsangebote der Wirtschaftsförderung in Austausch treten«, sagt Michaela Franzes, Projektleiterin bei der Wirtschaftsförderung im Bereich Werkstoffe. Zwar lautete der Leitgedanke »Aus der Region, für die Region«, doch sei es den Veranstaltern gelungen, bundesweit Fachleute für die Kompetenzregion Dortmund zu begeistern.

Der Schwerpunkt lag auf dem Werkstoff »Metall«. In Workshops unter dem Titel »Metalle | Werkstoffinnovationen für den Leichtbau von morgen« wurden die Aspekte »Material«, »Oberflächentechnologie«, »Verbindungstechnik« und »Prüftechnik« behandelt. Prof. Frank Walther vom Fachgebiet Werkstoffprüftechnik lobte neben dem »gegenseitigen Austausch als dem

wesentlichen Element des Veranstaltungskonzeptes« vor allem die Begleitausstellung. Diese sei im Vergleich zu anderen Fachforen »einmalig« und war mit 30 Ausstellern ausgebucht. Weitere Unternehmen bekundeten bereits ihr Interesse, sich auf den Folgeveranstaltungen zu präsentieren. Diese sind im Zwei-Jahres-Rhythmus geplant.

Die Leistungsfähigkeit industrieller Produkte hängt heute entscheidend von den eingesetzten Materialien ab. Zahlreiche Fortschritte in der Automobilbranche, der Luft- und Raumfahrttechnik oder der Baubranche sind ohne die Innovationen der Werkstoffforschung nicht denkbar. Dortmund bildet gemeinsam mit der Ruhrregion ein bedeutendes Zentrum für deutsche Werkstoff-Kompetenz, die weltweit führend ist. So zeichnet sich die Region unter anderem durch eine namhafte Unternehmenslandschaft, spezialisierte Forschungsinstitute und Kompetenzzentren sowie technisch orientierte Hochschulen aus. Mit dem Dortmunder Werkstoff-Forum wird neben der Nano-Konferenz des Landes NRW, dem Kongress Stanztechnik und den internationalen Symposien der technischen Hochschulen eine weitere werkstoffrelevante Fachveranstaltung mit bundesweiter Anziehungskraft in Dortmund etabliert.

**Kontakt:** Prof. Frank Walther, Fakultät Maschinenbau, Telefon: 0231/755-8029, E-Mail: Frank.Walther@tu-dortmund.de

[H]

[G]



Das gesunde Altern ist ein Aspekt sozialer Nachhaltigkeit.



Prof. Ursula Gather, Rektorin der TU Dortmund, im Kreis der Akteure der 1. Dortmunder Wissenschaftskonferenz.

[I]

[J]

### Dortmunder Forschungsforum zum Thema »Soziale Nachhaltigkeit« feiert Premiere

»Soziale Nachhaltigkeit« war das Thema des 1. Dortmunder Forschungsforums, das am 20. Oktober in der DASA Arbeitswelt Ausstellung stattfand. Die Veranstaltung bot Forscherinnen und Forschern Gelegenheit sich auszutauschen, eine Bestandsaufnahme vorzunehmen und Perspektiven auszuleuchten. Die Idee zum Forum entstand im Rahmen der Arbeit am Masterplan Wissenschaft der Stadt Dortmund.

Rund 70 Expertinnen und Experten nahmen am Forschungsforum teil, zu dem die TU Dortmund, die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Das Demographie Netzwerk e.V. (DDN), die Fachhochschule Dortmund, das Leibniz-Institut für Arbeitsforschung (IfADo), mit der Sozialforschungsstelle Dortmund (sfs) und die Stadt Dortmund eingeladen hatten.

Das Soziale ist neben der Wirtschaft und der Umwelt eine der drei Dimensionen nachhaltiger Entwicklung. Dabei befasst sich diese Dimension mit Themen wie der (Verteilungs-)Gerechtigkeit, der Teilhabe, dem gesunden Altern, der menschengerechten Gestaltung von Arbeit oder den nachhaltigen Wohlstandsmodellen.

Diese Themenvielfalt macht deutlich, dass es für das Feld der sozialen Nachhaltigkeit einen umfangreichen Forschungsbedarf gibt. In Dortmund gibt es eine Reihe von wissenschaftli-

chen Einrichtungen und Institutionen, die sich auf wissenschaftlicher Ebene mit solchen Fragestellungen befassen. Auch deshalb gehört »Soziale Nachhaltigkeit« zu den potenziellen wissenschaftlichen Kompetenzfeldern im Masterplan Wissenschaft Dortmund.

Beim 1. Forschungsforum kamen Akteure aus den verschiedensten wissenschaftlichen Disziplinen zusammen. Neben Vorträgen zu Themen wie »Soziale Stadt als Herausforderung«, »Nachhaltige Wohlstandmodelle« oder »Sichere und gesunde Arbeit« wurde aktuelle Forschung auf Postern und durch Impulsreferate vorgestellt. Beim abschließenden World-Café konnten die Teilnehmenden Ideen zur Vernetzung und zur inhaltlichen Ausgestaltung des Themenfeldes »Soziale Nachhaltigkeit« einbringen. Die einladenden Institute bezeichneten das Forschungsforum als vollen Erfolg.

Kontakt: Dr. Rolf Packroff, BAuA, Telefon: 0231-9071, 2591 E-Mail: packroff@baua.bund.de

[I]

### 1. Dortmunder Wissenschaftskonferenz: Zwischenfazit zum Masterplan Wissenschaft

Der Masterplan Wissenschaft stand am 5. November im Mittelpunkt der 1. Dortmunder Wissenschaftskonferenz. Oberbürgermeister Ullrich Sierau hob vor 140 Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Bedeutung der Wissenschaft für den Standort Dortmund hervor: »Ohne unsere national und international renommierten

Forschungseinrichtungen hätten wir den Strukturwandel weg von Kohle, Stahl und Bier hin zum Hochtechnologie- und Dienstleistungsstandort in Dortmund nicht so erfolgreich bewältigen können.«

In einem Fachvortrag veranschaulichte Prof. Jürgen Zöllner, Vorstand der Stiftung Charité/Einstein Stiftung Berlin, die Wissenschaft als zentrales Element für Städte und Regionen in der globalisierten Entwicklung.

Prof. Ursula Gather, Rektorin der TU Dortmund, sieht ihre persönlichen Erwartungen an den Masterplan »übertroffen«. So sind insgesamt 33 Vorschläge des Masterplanes schon vollständig realisiert. Dazu gehört etwa die Fertigstellung des LogistikCampus und eine erste Stiftungsprofessur, die dafür eingeworben werden konnte, aber auch eine »Theaterflatsche« für Studierende. Es seien durch den Masterplan neue Arten von Kommunikation entstanden. »Ich spüre, dass die Akzeptanz steigt«, so die TU-Rektorin, »und ich bin überzeugt, Dortmund ist eine Wissenschaftsstadt.« Mit mehr als 50.000 Studierenden an sechs Hochschulen ist Dortmund einer der größten Hochschulstandorte in NRW. Von den 4.500 jährlichen Absolventinnen und Absolventen der Dortmunder Hochschulen bleiben 60 Prozent in der Region. »Diese sind wichtige und hochqualifizierte Nachwuchskräfte für die hier ansässigen Unternehmen und Institutionen - sie tragen damit maßgeblich zum wirtschaftlichen Wachstum bei«, stellte Ursula Gather heraus.





Die DFG fördert die Arbeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im SFB 160, dessen deutscher Sprecher Prof. Manfred Bayer ist, und im SFB 876, der von Prof. Katharina Morik geleitet wird, mit rund 16 Millionen Euro.

[K]

Die Einmaligkeit des Dortmunder Masterplans Wissenschaft beschrieb der Moderator des dialogorientierten Prozesses, Professor Detlef Müller-Böling: 20 Institutionen hätten sich an der Erarbeitung des Masterplans beteiligt, ihn am Ende alle unterschrieben und damit bescheinigt, dass sie die 100 Maßnahmen umsetzen wollten.

Im zweiten Teil der Konferenz beschäftigten sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den Themen Biomedizin und Wirkstoffforschung in Dortmund. Prof. Herbert Waldmann, Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für molekulare Physiologie Dortmund und Professor der Fakultät für Chemie und Chemische Biologie der TU Dortmund, sprach über die Wirkstoffforschung als einer Chance für den Standort Dortmund.

Im Rahmen einer Podiumsdiskussion schilderte er gemeinsam mit drei Experten die Erfolge, die Dortmund auf diesem Kompetenzfeld – der Weg von der Entdeckung eines Wirkstoffs bis zur Entwicklung des fertigen Medikamentes – bereits vorzuweisen hat.

Kontakt: Sandra Czaja, Rektorat, Telefon: 0231-755 7553

[J]

### Förderung über 16 Millionen Euro für zwei Sonderforschungsbereiche bewilligt

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) genehmigt zwei Sonderforschungsbereiche (SFB) an der TU Dortmund – einer wird neu eingerichtet und

einer fortgesetzt. Prof. Ursula Gather, Rektorin der TU Dortmund, freut sich über diese Zusagen: »Dass beide Anträge erfolgreich waren, zeigt einmal mehr, wie forschungsstark und innovativ unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler hier in Dortmund sind.« Rund 16 Millionen Euro gehen innerhalb der nächsten vier Jahre an die TU Dortmund.

Neu fördert die DFG den internationalen SFB/Transregio 160 »Coherent manipulation of interacting spin excitations in tailored semiconductors« mit mehr als sieben Millionen Euro in den kommenden vier Jahren. Sprecher ist Prof. Manfred Bayer vom Lehrstuhl Experimentelle Physik 2 der TU Dortmund. Die beteiligten Forscherinnen und Forscher beschäftigen sich mit dem Eigendrehimpuls von Elektronen in Halbleitern. Diese quantenmechanische Eigenschaft, der sogenannte Spin, beeinflusst die magnetischen Eigenschaften eines Materials und lässt sich durch ein Magnetfeld gezielt steuern.

Die Dortmunder Fakultät Physik kooperiert für das Forschungsprojekt mit dem russischen Ioffe Physical-Technical Institute und der St. Petersburg State University. Gemeinsam bilden die beteiligten Institutionen das International Collaborative Research Centre (ICRC). Beteiligt ist auch jeweils eine Arbeitsgruppe von der Ruhr-Universität Bochum und der Universität Paderborn.

Zudem wurde ein Sonderforschungsbereich verlängert: Der SFB 876 »Verfügbarkeit von Information durch Analyse

unter Ressourcenbeschränkung« wird durch die DFG für weitere vier Jahre mit mehr als neun Millionen Euro gefördert. Ziel des Sonderforschungsbereiches 876 ist es, aus riesigen Datenmengen nutzbare Informationen zu gewinnen, die unmittelbar vor Ort zur Verfügung stehen. Hierzu sind Systeme gefragt, die die Daten in Echtzeit filtern und analysieren.

An den 14 Teilprojekten sind die Fakultäten Informatik, Statistik, Elektro- und Informationstechnik, Maschinenbau und Physik der TU Dortmund beteiligt, ebenso das Dortmunder Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften (ISAS), die Dortmunder Firma B&S Analytik sowie das Klinikum und die Verkehrsphysik der Universität Duisburg-Essen. Sprecherin des SFB 876 ist Prof. Katharina Morik vom Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz der TU Dortmund.

Sonderforschungsbereiche sind langfristige Projekte zur Grundlagenforschung. Im SFB arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus mehreren Disziplinen einer Universität oder im Verbund mehrerer Universitäten (Transregio) zusammen. Sonderforschungsbereiche werden in Deutschland ausschließlich von der Deutschen Forschungsgemeinschaft aus Mitteln des Bundes und der Länder gefördert.

Kontakt: Prof. Dirk Biermann, Prorektor Forschung, Telefon: 0231-755 7577, E-Mail: prorektor\_forschung@tu-dortmund.de

[K]





# Der heimliche Bildungsrevolutionär

Forschungsergebnisse von Prof. Wilfried Bos werden im ganzen Land diskutiert. Sein Name ist verbunden mit Studien, die Bildungsgeschichte schrieben.

U  
L  
E



## Zur Person

Prof. Dr. Wilfried Bos ist Professor für Bildungs- und Schulentwicklungsforschung an der TU Dortmund und Direktor des Dortmunder Instituts für Schulentwicklungsforschung (IFS). Seine Arbeitsschwerpunkte sind die international vergleichende empirische Bildungsforschung und die Schulentwicklungsforschung. Er ist zudem Leiter der IGLU-, der ICILS- und der TIMSS-Studie für Deutschland.

Bos studierte Sozialpädagogik und Erziehungswissenschaft und habilitierte über Methoden in der vergleichenden Erziehungswissenschaft. Er leitete am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin die dritte TIMSS-Studie zu mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Grundschulkindern und war Professor für Quantitative Methoden und Internationale Bildungsforschung an der Universität Hamburg. Seit 2005 ist Bos Direktor des Dortmunder Instituts für Schulentwicklungsforschung.

Wer eine Weile mit Prof. Wilfried Bos spricht, bekommt viele überraschende Fakten und spannende Geschichten aus zwei Jahrzehnten Bildungsforschung zu hören. Zu den überraschenden Fakten gehört auch, dass Bos an der Technischen Universität Dortmund schon seit Jahren mit die meisten Drittmittel unter den Hochschullehrenden einwirbt. Ein deutliches Zeichen für den hohen Stellenwert, den das Dortmunder Institut für Schulentwicklungsforschung (IFS) in der Forschungslandschaft einnimmt. »Für internationale Vergleichsstudien wie IGLU braucht man eine gewisse Kompetenz und Personalstärke im Haus«, sagt Bos, »es gibt in Deutschland nicht viele, die da mithalten können.« Das IFS kann das. Unter Leitung von Wilfried Bos werden regelmäßig neue Forschungsprojekte angeworben – von eher kleinen wie der »Schulentwicklungsplanung für Gelsenkirchen« bis hin zu »Large Scale Assessments« – großen, teils internationalen Schulleistungsstudien.

Bos ist seit 2001 wissenschaftlicher Leiter der IGLU-Studie für Deutschland

Bos ist wissenschaftlicher Leiter der IGLU-Studie für Deutschland – und das seit 2001. Damals wurden gerade die Ergebnisse der ersten PISA-Studie diskutiert. Das Land stand unter Schock: Die 15-Jährigen aus Deutschland schnitten im internationalen Vergleich erschreckend schlecht ab. Im Zuge der Ursachenforschung wurden auch die Leistungen der Grundschulen in Frage gestellt – angeblich bereiteten sie die Schülerinnen und Schüler mangelhaft auf die weitere Schullaufbahn vor. »Das hat mich maßlos geärgert«, sagt Bos, »also habe ich einen Antrag für IGLU geschrieben.« IGLU misst die »Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich«. Die Ergebnisse der ersten IGLU-Studie versöhnten die Deutschen ein wenig mit ihren Schulen: Viertklässler in Deutschland landeten im oberen Leistungsdrittel. Wilfried Bos konnte mit Zahlen belegen, was er schon geahnt hatte: Der Leistungsstand, den

PISA offenbarte, ist ein Problem der Sekundarstufe 1.

Seitdem ist Bos »Mister IGLU«. Auch 2006 und 2011 bekam sein IFS den Auftrag. Die nächste Studie steht 2016 an, die vorletzte vor Bos' Pensionierung. Die ersten Texte, an denen die Viertklässler 2016 getestet werden, sind bereits heute, zwei Jahre vorher, ausgewählt. Sie werden auf der ganzen Welt in Pretests überprüft, aus der Herkunftssprache ins Englische und zurückübersetzt, um sicherzustellen, dass sie das Gleiche messen und abbilden. Wenn die Ergebnisse dann ein Jahr nach Ende der Erhebungen sowie unzähligen Prüfungen und Diskussionen zwischen mehr als 100 Bildungsforschern aus Ländern der ganzen Welt der Öffentlichkeit vorgestellt werden, ist die Bildungsforschung wieder um einen enormen Datenfundus reicher. »Wenn die Pressekonferenz gelaufen und der erste Bericht abgeliefert ist, geht die Arbeit aber erst richtig los«, sagt Bos. Zahlreiche Promotionen und Habilitationen hängen an IGLU, die Bildungsforscherinnen und -forscher tauchen tief ein in die Daten und suchen nach Zusammenhängen: Welchen Einfluss haben Interesse und Motivation auf die Leistungen? Hat die Ausbildung der Schulleiterinnen und Schulleiter Auswirkungen auf die Ergebnisse?

Möglich sind solche weitergehenden Untersuchungen, weil jedes Land im Zuge der Studie weitere Faktoren mit erhebt. In Deutschland werden neben den IGLU-Testfragen auch Interessen, Motivation, Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitsüberzeugung der Schülerinnen und Schüler erhoben.

Der Aufwand lohnt sich: Es geht immerhin darum, Schule und Schulleistungen zu verbessern. »Ich vergleiche unsere Ergebnisse gern mit den Blutwerten eines Patienten«, sagt Bos, »sie erklären nicht alles – aber ohne die Blutwerte zu kennen, sollte man auch keine folgenreichen Therapien beginnen. Und es sollte nichts eingeführt werden, was nicht auf seine Wirksamkeit überprüft wurde.« Und so liefert Bos seit Jahrzehnten immer neue Diagnosen. Das allein löst allerdings noch keine Pro-





Nach PISA kam IGLU: Die Studie erforscht die Lesekompetenzen von Grundschulkindern. Die Ergebnisse werden allerdings im Hinblick auf unterschiedlichste Forschungsfragen analysiert.

bleme. »Wir wissen nun schon seit 13 Jahren, dass von den Kindern, die wir aus dem Schulsystem entlassen, rund 20 Prozent nicht in der Lage sind, eine Ausbildung zu absolvieren. Es werden zwar von Mal zu Mal etwas weniger, aber es sind im internationalen Vergleich immer noch besonders viele.«

Ebenfalls seit über zehn Jahren ist bekannt, dass Deutschland im internationalen Vergleich zu wenig für Kinder in den oberen Kompetenzstufen tut – Stichwort »Eliteförderung«. Und auch, dass die Empfehlung für eine höhere Schule in Deutschland eng an den sozioökonomischen Status der Eltern gebunden ist. Mehrfach konnten Bos und sein Team nachweisen: Kinder bekommen bei gleicher Intelligenz und gleicher Leistung drei Mal seltener eine Empfehlung fürs Gymnasium, wenn der sozioökonomische Status ihrer Eltern niedriger ist.

### Info

**PISA**, das Programme for International Student Assessment der OECD, vergleicht seit dem Jahr 2000 international die Kompetenzen 15-jähriger Schülerinnen und Schüler zur Anwendung ihres Wissens. Die älteste und allgemeinste unter den internationalen Bildungsstudien untersucht zudem die Beziehung der Kompetenzen zu sozialer Herkunft, Geschlecht und Migrationshintergrund.

**IGLU** steht für Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung und misst die Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Die Studie wurde 2001 das erste Mal durchgeführt.

**TIMSS** ist die Trends in International Mathematics and Science Study. Sie untersucht mathematische und naturwissenschaftliche Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern am Ende der 4. Klasse und vergleicht sie international. Die Studie findet seit 2007 im 4-jährigen Turnus statt.

Die **ICILS 2013**-Studie (International Computer and Information Literacy Study) ist die vierte internationale Schulleistungsstudie, an der sich Deutschland beteiligt. Sie untersucht unter anderem die Kompetenzen zur Recherche und Kommunikation mittels Computern bei Schülerinnen und Schülern der achten Klassen.

Was könnte die Politik tun, um diesen Umstand zu ändern? Einen wichtigen Ansatz sieht Wilfried Bos etwa im Ausbau von Ganztagschulen. »Ganztagschulen haben zumindest das Potenzial für ein anregungsreiches Milieu, das bei vielen Kindern zu Hause fehlt. Eltern aus bildungsfernen Schichten können die Hausaufgaben eben nicht kontrollieren oder bei der zweiten Fremdsprache oder in Mathematik Unterstützung bieten.«

Ganztagschulen »haben zumindest das Potenzial« – Wilfried Bos formuliert bewusst vorsichtig. Denn in der Realität, auch das hat er in einer Studie herausgefunden, nutzen Ganztagschulen ihr Potenzial bei weitem nicht. »Es wurden zwar vier Milliarden Euro in den Ausbau der Ganztagschulen investiert, aber nicht in Schulentwicklungsprogramme. Wenn die Lehrenden aber genauso weiter unterrichten wie vorher, und nachmittags spielt jemand aus dem Sportverein mit den Kindern Volleyball – dann bietet der Ganztags Kindern auch nicht mehr Vorteile als ein Nachmittag zu Hause.«

Und so geben Bos und seine Kolleginnen und Kollegen eben nicht nur die Diagnosen, sondern auch Hinweise für »Therapien« – und evaluieren vor allem die Umsetzung. Denn eine Therapie braucht die richtigen Rahmenbedingungen, um zu wirken. Selten wurde das deutlicher als beim Thema G8, derzeit wohl schulpolitisches Reizthema Nummer eins: die Verkürzung der Gymnasialzeit bis zum Abitur von neun auf acht Jahre. »Ich bin für G8 mitverantwortlich«, sagt Wilfried Bos. Alles begann mit einer internationalen Vergleichsstudie: Auf der ganzen Welt wurden die Leistungen von Abiturientinnen und Abiturienten verglichen. Deutsche landeten im Mittelfeld – und waren dabei nahezu die einzigen, die 13 Jahre bis zum Abschluss brauchten. »Wir wurden misstrauisch. Das wollten wir genauer untersuchen«, sagt Bos. Da es in Ostdeutschland noch Schulen gab, die in acht Jahren zum Abitur führten, wurde innerhalb Deutschlands verglichen: 12 Jahre Ost gegen 13 Jahre West, wer liefert die besseren Ergebnisse? Das ernüchternde Ergebnis: Im Osten waren die Schülerinnen

und Schüler nach 12 Jahren ebenso gut in Mathematik und Physik wie in den westlichen Bundesländern nach 13 Jahren.

### Bos begrüßte Entscheidung zu G8 und verteidigt sie noch immer

Ein kleines organisatorisches Versehen lieferte den Forschern ungeplant weitere spannende Ergebnisse: Als die Bildungsforscherinnen und -forscher im April mit ihren Tests in den Schulen auftauchten, um die Leistungen der Jahrgangsstufe 13 zu überprüfen, war niemand mehr da. Die Prüfungsphase hatte schon begonnen, die Jugendlichen saßen zu Hause und lernten. »Kurzerhand beschlossen wir, die Tests stattdessen in den 12. Jahrgängen zu machen und sie ein gutes Jahr später, kurz vor dem Abitur, zu wiederholen«, erinnert sich Bos. Auf diese Weise erhoffte er sich Aufschluss darüber, welche Unterschiede im Lernfortschritt es von der 12. zur 13. Jahrgangsstufe gibt. Die Ergebnisse schockieren ihn noch heute. »Null!«, ruft er. Gar keinen Unterschied habe es gegeben. Anschließende Befragungen von Lehrkräften bestätigten das Ergebnis: In der Stufe 13, so die Aussage der Lehrenden, bringe man den Jugendlichen nur wenig Neues bei. Es gehe vorwiegend darum, zu wiederholen und auf die Abschlussprüfung vorzubereiten.

Diese Studie bildete eine Grundlage für die Entscheidung der Kultusminister, die teure neunjährige Ausbildung zum Abitur auf acht Jahre zu verkürzen. Eine Entscheidung, die Bos begrüßte und die er noch immer verteidigt. »Allerdings: Wie G8 dann eingeführt wurde, das war suboptimal«, urteilt er. Vor allem sei die Umstellung viel zu schnell gegangen. Das Curriculum ändern, Lehrer fortbilden und das neue System ein paar Jahre mit einigen Schulen testen und evaluieren – in dieser Reihenfolge hätte sich die Bildungsforschung die Reform gewünscht. Doch alles kam anders, und Bos war lange genug als Berater in Ministerien unterwegs, um zu wissen: Das politische System folgt seiner

eigenen Logik. Nachdem der damalige bayerische Ministerpräsident Edmund Stoiber öffentlich verkündet hatte, dass Bayern G8 noch im selben Jahr einführen werde, fühlten sich die anderen Länder unter Zugzwang. Und so kam es, dass eine Schulreform, die sorgfältig hätte vorbereitet werden können, binnen weniger Monate durchgedrückt wurde.

Bei allen Unzulänglichkeiten, die im Zuge der Umstellung gemacht wurden und die auch Bos kritisiert: Dass Lernende und Lehrende durch die Verkürzung der Schulzeit mehr Stress haben, bestreitet der Bildungsforscher. Und auch dafür liefert er Ergebnisse. Im Auftrag der Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft (GEW), auch Bildungsgewerkschaft genannt, untersuchte Bos mit Kollegen in einer repräsentativen Studie, inwiefern sich das Stressempfinden von G8- und G9-Schülern sowie ihren Lehrerinnen und Lehrern unterscheidet. »Es gab keine Unterschiede«, sagt Bos. Selbst das Freizeitverhalten habe sich nicht verändert. »Der Anteil an Jugendlichen, die nun in Vereinen aktiv sind, hat sich nach der Einführung von G8 eher erhöht! Es stimmt einfach nicht, dass sie heute keine Zeit mehr haben«, sagt er und seufzt. Bos hat Bildungsminister aller Parteien beraten, er sieht sich als neutralen Berater, der der Politik seine Forschungsergebnisse zur Verfügung stellt und sich öffentlich nicht weiter einmischt. »Als dann aber die Diskussion aufkam, G8 wieder abzuschaffen, da ging es nicht anders. Ich musste mich einmischen«, sagt er. In mehreren Interviews sagte er Medienvertretern, was er von der Idee hält, das sogenannte »Turbo-Abi« wieder abzuschaffen: gar nichts.

### Informations- und computerbezogene Kenntnisse im Fokus

Die Ergebnisse einer ganz neuen Schulleistungsstudie, an dem das Institut für Schulentwicklungsforschung maßgeblich beteiligt war, wurden jüngst vorgestellt. Zum ersten Mal wurden informations- und computerbezogene





ICILS 2013: Im Hinblick auf informations- und computerbezogene Kompetenzen sind deutsche Achtklässler im internationalen Vergleich Mittelmaß.

Kompetenzen von Achtklässlern gemessen und international verglichen. Die ICILS 2013-Studie (International Computer and Information Literacy Study) ist die vierte internationale Schulleistungstudie, an der sich Deutschland beteiligt, neben IGLU, TIMSS (mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern) und eben PISA.

Aber, und auch das ist im Leben eines Wissenschaftlers oder einer Wis-

senschaftlerin eher selten: Bos' Forschungsergebnisse werden nicht nur breit diskutiert, sondern bewegen etwas – siehe G8. Auch der Primarbereich und die Sekundarstufen wurden verändert: Nicht nur konkrete Inhalte, sondern auch Kompetenzen stehen heute als Bildungsstandards im Curriculum. Es wird also formuliert, was die Kinder können müssen – bei der Auswahl der Inhalte haben Lehrkräfte mehr Freiheitsgrade. Die Kompetenzorientierung

hat zur Folge, dass Lehrerinnen und Lehrer die Kinder besser individuell fördern können, je nachdem, auf welcher Kompetenzstufe sie sich befinden. »Manch eine Revolution«, sagt Bos zufrieden, »ist tatsächlich auf Bildungsforschung zurückzuführen.«

**Katrin Pinetzki**









# Der Traum von der Gleichheit

Wie denken Lehrkräfte und Lehramtsstudierende über Chancen und Herausforderungen, die bunt gemischte Lerngruppen mit sich bringen? In der Studie »Lehrer-H« fand Prof. Nele McElvany Antworten.



Jahrzehntelang setzte das deutsche Schulsystem auf Homogenität. Nach der Grundschule wurden – und werden – die Kinder entsprechend ihrer Leistung auf die Schulformen verteilt. Wer es dort nicht schafft, wiederholt eine Klasse oder wechselt die Schule. Alle Schülerinnen und Schüler sollten zum selben Zeitpunkt dasselbe wissen, so die Vorstellung. Ein Ziel, das schon immer utopisch war: Denn jede Schülerin und jeder Schüler bringt unterschiedliche Voraussetzungen und Erfahrungen mit. Das beginnt bei dem Geschlecht, der Intelligenz und der Motivation. Aber auch die Bildung und Herkunft der Eltern und deren Möglichkeiten, Kinder anzuregen und zu unterstützen, sorgen für unterschiedliche Bedingungen. Homogene Lerngruppen sind, wenn es sie denn jemals gab, heute selten – in allen Schulformen.

Auch wenn das deutsche Schulsystem noch immer sehr auf Homogenität setzt: Die Fachwissenschaft ist sich längst einig, dass Unterschiedlichkeit viele Chancen für das gemeinsame Lernen bietet. Wie man mit den unterschiedlichen Voraussetzungen der Kinder und Jugendlichen produktiv umgehen kann, gehört mittlerweile zur Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer.

Doch das professionelle Wissen um Heterogenität ist nur die eine Seite. Auf der anderen Seite stehen Einstellungen, Überzeugungen, vielleicht Ängste der Lehrerinnen und Lehrer. Auch sie beeinflussen den Unterricht und den Umgang mit der Klasse. Wie stehen Lehrkräfte zu Schulklassen, in denen Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlicher Herkunft und mit verschiedenen Fähigkeiten sitzen? Und sehen Lehramtsstudierende die Herausforderungen heterogener Klassen anders als Lehrende, die bereits an Schulen arbeiten? Fragen, denen Prof. Nele McElvany auf die Spur kommen will. Als Professorin und geschäftsführende Direktorin des Dortmunder Instituts für Schulentwicklungsforschung (IFS) beschäftigt sie sich seit einigen Jahren mit dem Thema. Gemeinsam mit ihren Mitarbeiterinnen Dr. Miriam M. Gebauer und Dipl.-Psych. Rebecca M. Kigel hat sie für die Studie

»Lehrer-H« mehr als 300 Lehramtsstudierende an der TU Dortmund sowie rund 400 Lehrerinnen und Lehrer befragt. »Heterogenität ist eine gesellschaftliche Realität – und wünschenswert«, formuliert es Nele McElvany.

### Heterogenität in Schulklassen: Was ist das überhaupt?

Aber was ist das überhaupt genau: Heterogenität? In einem ersten Schritt haben die Forscherinnen den Begriff genauer gefasst. Sie unterscheiden zwischen kulturell-ethnischer Heterogenität, das meint die unterschiedliche ethnische Herkunft der Schülerinnen und Schüler, zwischen sozialer Heterogenität, also dem Bildungsniveau und Einkommen der Eltern, und der leistungsbezogenen Heterogenität der Kinder und Jugendlichen. Innerhalb eines jeden dieser drei Heterogenitätsbereiche fragten sie die Einstellungen der Lehrerinnen und Lehrer in fünf Subskalen ab: Sehen die Lehrenden einen Mehrwert, also einen Nutzen in der Heterogenität für die Schülerinnen und Schüler? Sehen sie auch Kosten, also Nachteile, die mit Heterogenität verbunden sind – etwa einen größeren Arbeitsaufwand oder ein geringeres Leistungsniveau insgesamt? Gibt es negative Emotionen bei den Lehrenden bezüglich heterogener Lerngruppen? Sind sie motiviert, in heterogenen Gruppen zu unterrichten? Und schließlich: Fühlen sich die Lehrerinnen und Lehrer kompetent genug und gut genug ausgebildet, um in heterogenen Gruppen zu unterrichten?

»Im Mittel«, so McElvany, »schätzen die Befragten heterogene Lerngruppen als wertvoll für die Lernenden ein, zum Beispiel in Bezug auf das schulische Lernen, die Persönlichkeitsentwicklung und den Erwerb sozialer Kompetenzen.« Auch fühlen sich die Befragten insgesamt ausreichend kompetent und motiviert, um mit unterschiedlichen Heterogenitätsformen im Unterricht umzugehen. Insbesondere die Lehrerinnen und Lehrer sahen auch die Kosten, vor allem der Leistungsheterogenität. Ne-



### Zur Person

Prof. Dr. Nele McElvany ist Professorin für Empirische Bildungsforschung mit dem Schwerpunkt Unterrichtsforschung/Unterrichtsentwicklung und als geschäftsführende Direktorin Mitglied im Leitungsgremium des Dortmunder Instituts für Schulentwicklungsforschung (IFS) und Leiterin der Arbeitsgruppe »Empirische Bildungsforschung mit dem Schwerpunkt Lehren und Lernen im schulischen Kontext«.

Nach ihrem Studium arbeitete sie mehrere Jahre am Berliner Max-Planck-Institut für Bildungsforschung (MPIB) und promovierte und habilitierte im Fach Psychologie an der FU Berlin. Seit Ende 2009 ist sie als Professorin an der Technischen Universität Dortmund tätig. Zu ihren Forschungsinteressen gehören die Lehr-Lernforschung im schulischen Kontext und im Elternhaus, Lesekompetenz, Kompetenzen von Lehrkräften, Bildung und Migration sowie der Übergang von der Grundschule auf die weiterführende Schule.



gative Emotionen, so McElvany, seien gering, aber auch vorhanden.

Die Ergebnisse der Befragung werden umso interessanter, je tiefer man eintaucht – zum Beispiel, wenn man nach den einzelnen Formen der Heterogenität differenziert. So sind sowohl Lehramtsstudierende als auch Lehrerinnen und Lehrer am wenigsten motiviert, in Klassen mit Schülerinnen und Schülern aus verschiedenen sozialen Milieus zu unterrichten. Stärker ist die Motivation in Bezug auf kulturelle Unterschiede. Der Tatsache, Schülerinnen und Schüler mit Eltern aus vielen verschiedenen Kulturen zu unterrichten, stehen die Befragten also offener gegenüber als einer unterschiedlichen sozialen Mischung. Die Motivation der Lehrkräfte, in Klassen mit unterschiedlichen Leistungsniveaus zu unterrichten, liegt dazwischen.

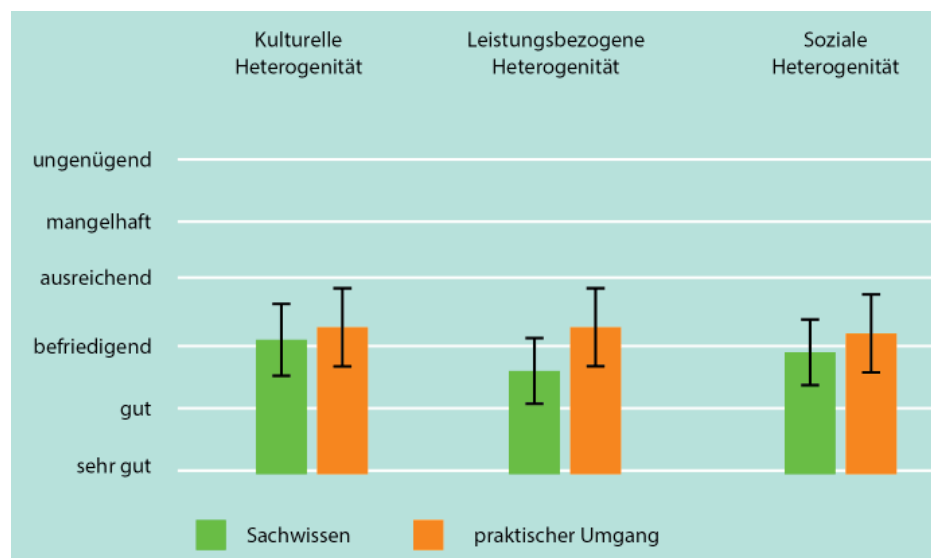
Einstellungen der Lehrkräfte sind je nach Schulform unterschiedlich

Die Kosten der Heterogenität – also die empfundenen Nachteile wie z.B. zusätzlicher Arbeitsaufwand oder die Verringerung des Gesamtleistungsniveaus – seien bei Lerngruppen mit unterschiedlicher Leistung am höchsten, urteilen die Lehrkräfte. Beim Gedanken an leistungsheterogene Gruppen haben die Lehrkräfte auch am stärksten negative Emotionen. Die Studierenden fühlen sich insgesamt hinsichtlich ihres praktischen Umgangs mit Heterogenität und ihres Sachwissens über Aspekte der Heterogenität in Schule und Unterricht nur teilweise gut ausgebildet. Allerdings sehen sie sich besser darauf vorbereitet, mit Leistungsheterogenität umzugehen als mit sozialer oder kultureller Heterogenität (siehe Abbildung).

In einem weiteren Schritt haben die Forscherinnen die Antworten der Lehramtsstudierenden genauer unter die Lupe genommen: Unterscheiden sie sich danach, je nachdem in welcher Schulform sie später unterrichten werden? Tatsächlich ist dies der Fall. Kurz gesagt: Angehende Lehrerinnen und



Ob Lehramtsstudierende und Lehrkräfte heterogene Klassen als Vor- oder Nachteil für das gemeinsame Lernen in der Klasse einschätzen, ist ein Aspekt der Studie »Lehrer-H«, die Prof. McElvany's Team durchgeführt hat.



Die Studierenden fühlen sich insgesamt hinsichtlich ihres Sachwissens über Aspekte der Heterogenität in Schule und Unterricht und ihres praktischen Umgangs mit Heterogenität nur teilweise gut ausgebildet.

Lehrer am Gymnasium haben weniger Motivation und mehr negative Gefühle in Bezug auf heterogene Klassen als Studierende, die später an anderen Schulen unterrichten – und das, obwohl Lehrkräfte am Gymnasium von heterogenen Schulklassen noch am wenigsten betroffen sind.

So sehen angehende Gymnasiallehrkräfte mehr Aufwand und mehr Nachteile in Klassen mit Schülern aus verschiedenen Kulturen als angehende Realschullehrkräfte. Und beide – an-

gehende Gymnasial- und Realschullehrer – schätzen die mit kultureller Unterschiedlichkeit verbundenen Kosten höher ein als angehende Grund- und Hauptschullehrpersonen.

Studierende, die später an Grundschulen unterrichten werden, sehen wiederum mehr Wert in kulturell heterogenen Schülergruppen als Studierende, die es ans Gymnasium zieht. Zudem sind die angehenden Grundschullehrerinnen und -lehrer motivierter, mit Kindern unterschiedlicher kultureller Herkunft zu

arbeiten als angehende Realschul- oder Gymnasiallehrer. Insgesamt stehen Studierende der Aussicht auf kulturell gemischte Klassen deutlich positiver gegenüber als Lehrerinnen und Lehrer, die schon unterrichten. »Da gibt es eine Abkühlung auf Seiten der Lehrenden«, so McElvany.

Künftige Grundschullehrkräfte sind auch in Bezug auf die anderen Formen der Heterogenität positiver gestimmt: Sie schätzen den Wert leistungsheterogener Schülergruppen höher ein, sind motivierter und haben weniger negative Emotionen. Auch was soziale Heterogenität angeht, sind Grund- und Hauptschulstudierende höher motiviert als Gymnasialschulstudierende.

Die Ergebnisse legen nahe: Wer an einer Grundschule arbeiten will, stellt sich offenbar von Anfang an darauf ein, mit sehr unterschiedlichen Schülerinnen und Schülern zu tun zu haben und steht dieser Tatsache eher positiv gegenüber. Wer hingegen später am Gymnasium unterrichten wird, muss dank unseres selektiven Schulsystems von vornherein mit weniger Heterogenität unter den Schülerinnen und Schülern rechnen – und fühlt sich auch eher unwohl mit dem Gedanken an zu große Unterschiede.

Ein Ergebnis, das Prof. McElvany nachdenklich stimmt. »In der Diskussion um individuelle Förderung ist es nicht besonders hilfreich, wenn Lehrerinnen und Lehrer einzelner Schulformen Heterogenität nur unter Kostenaspekten betrachten und darin weniger Wert sehen«, sagt sie. Die Ursachen liegen allerdings durchaus auch in der Ausbildung. »Angehende Lehrkräfte glauben, dass sie nicht genug Sachwissen in Bezug auf Heterogenität in Schule und Unterricht haben«, sagt sie. Dies gilt für alle drei Heterogenitätsformen: Die Studierenden gaben ihrer im Studium erworbenen Kompetenz im Mittel die Schulnote »befriedigend«. Noch am ehesten bereitet das Studium offenbar auf den Umgang mit unterschiedlichen Leistungsniveaus vor, weniger gut auf kulturelle und soziale Heterogenität. »Wir müssen überprüfen, ob wir in



Schließen Sie die Lücke und kommen Sie in unser Team!  
**WILLKOMMEN BEI OTTO FUCHS**



OTTO FUCHS ist ein international führender Lieferant der Luftfahrt-, Automobil- sowie Bauindustrie als auch des Maschinen- und Anlagenbaus. Bei uns erwarten Sie spannende Projekte und interessante Aufgaben für Kunden in der ganzen Welt. Wir bieten unseren mehr als 9.000 Mitarbeitern einen Arbeitsplatz mit Zukunftsperspektive.

**Ihr Start.**  
Qualifizierten akademischen Nachwuchskräften bieten wir vielfältige Einstiegsmöglichkeiten. Technisch ausgerichtete Absolventen stehen für uns dabei im Vordergrund. Lernen Sie OTTO FUCHS doch im Rahmen eines Praktikums oder Ihrer Abschlussarbeit kennen.

**Ihre Zukunft.**  
Die Basis für das Miteinander bei dem Familienunternehmen OTTO FUCHS ist eine Führungsphilosophie, die auf Fairness und Vertrauen beruht. Wir bieten Ihnen ein individuelles Ausbildungs- und Weiterbildungssystem sowie attraktive Bezüge durch unser einzigartiges Erfolgsbeteiligungssystem.



Bewerben sich jetzt online unter [www.otto-fuchs.com/jobs](http://www.otto-fuchs.com/jobs)!

OTTO FUCHS KG | Derschlager Str. 26 | 58540 Meinerzhagen | [www.otto-fuchs.com/jobs](http://www.otto-fuchs.com/jobs)



der Lehramtsausbildung den Umgang mit Heterogenität effektiv genug vermitteln«, so McElvany: »Ein Teil der angehenden Lehrerinnen und Lehrer hat noch nie davon gehört, dass Übergangsempfehlungen an Grundschulen sozial selektiv sind und Kinder benachteiligen, deren Eltern sozioökonomisch schlechter gestellt sind. Und wer das nicht weiß, kann sich auch keine Gedanken darüber machen, wie er oder sie dazu steht.«

Der differenzierte Unterricht ist bislang erst an den Grundschulen angekommen

Mit ihrer Forschung ist Prof. Nele McElvany in eine Lücke gestoßen: Wie Lehrende Heterogenität gegenüber eingestellt sind, wurde in dieser Differenzierung bislang kaum erforscht. Ein bisschen überrascht haben die eigenen Ergebnisse sie schon, sagt die Bildungsforscherin: »Ich hätte insgesamt nicht gedacht, dass die Lehrkräfte der sozialen Heterogenität so skeptisch gegenüberstehen.« Insgesamt entspreche das Befundmuster jedoch der allgemeinen Diskussion und dem insbesondere am Gymnasium vorhandenen Wunsch, »Unterricht für alle« machen zu können. Der differenzierte, auf individuelle Förderung ausgerichtete Unterricht ist bislang erst an den Grundschulen angekommen.

Spannende Ergebnisse verspricht auch das nächste Forschungsprojekt, das sich anschließt: Die Forschungsfrage lautet, wie sich die unterschiedlichen Einstellungen der Lehrenden auf die Unterrichtsgestaltung und auf die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler auswirken. Führt zum Beispiel eine positive Einstellung zu Heterogenität auch dazu, dass im Unterricht stärker auf die individuellen Fähigkeiten und Schwächen von Kindern und Jugendlichen eingegangen wird? Man darf gespannt sein.

**Katrin Pinetzki**



Obwohl angehende Lehrerinnen und Lehrer der Arbeit mit kulturell gemischten Klassen positiv gegenüber stehen, befürchten sie dass ihr Sachwissen in diesem Feld nur befriedigend ist.







# Der Bildungsbegriff – gestern und heute

Historische Bildungsforschung und das theoretische Durchdenken der kategorialen Grundlagen der Erziehungswissenschaft sind das Arbeitsgebiet von Prof. Peter Vogel



## Zur Person

Prof. Dr. Peter Vogel, Jahrgang 1947, ist seit 1995 Professor für Allgemeine Pädagogik an der TU Dortmund. Seit dem 1. Oktober ist er im Ruhestand. Seine Forschungsarbeit widmet sich in empirischen, historischen und systematischen Einzelprojekten drei Bereichen: der »disziplinären Identität« der Erziehungswissenschaft, der Lehrgestalt der Erziehungswissenschaft und der Entstehung der Erziehungswissenschaft im Übergang zur Moderne.

Seine wissenschaftliche Laufbahn begann Vogel mit dem Lehramtsstudium an der Pädagogischen Hochschule Nürnberg. 1975 promovierte er zum Dr. paed. an der Universität Duisburg und habilitierte sich dort im Fach Allgemeine Pädagogik im Jahr 1983.

Nach Professuren und Lehraufträgen in Duisburg, Lüneburg und Koblenz-Landau kam er 1995 an die TU Dortmund, wo er von 1999 bis 2010 Dekan der damaligen Fakultät Erziehungswissenschaft und Soziologie war. Als Vorsitzender der Kommission Wissenschaftsforschung der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (1998-2003), als Vorstandsmitglied dieser Kommission (2003-2012) prägte er die erziehungswissenschaftliche Forschung in Deutschland entscheidend mit.

Alte Bücher, Tagungsbände, Taschenbuchwälder stehen in vielen Professorenbüros. So auch bei Peter Vogel, Professor für Allgemeine Pädagogik an der TU Dortmund. In seinem Büro stehen Wilhelm von Humboldt in Buch und Büste sowie die neuesten Ergebnisse der großangelegten empirischen Bildungsstudien einträchtig nebeneinander. Peter Vogel sitzt mittendrin, sagt viel über diese large-scale assessments, was daran verblüfft und verwundert, und auch einiges darüber, was mit Humboldts Bildungsbegriff passiert ist. Dass Bildungstheorie zwischen Lederbuchdeckel gehört, diese Meinung verfliegt beim Zuhören schnell.

### »Bildungsdifferenzen sind Klassendifferenzen«

Im Gegenteil: »Bildungsforschung ist nicht harmlos«, sagt Vogel. »Der Bildungsbegriff ist kontaminiert dadurch, dass er als soziales Differenzierungsinstrument genutzt wird. Bildungsdifferenzen sind Klassendifferenzen.« Zu Beginn des 19. Jahrhunderts sei dies noch nicht ganz so ausgeprägt gewesen, sagt Vogel. Einerseits sei der Begriff Bildung damals noch anders besetzt gewesen. Die Bildung des Menschenwesens wurde damals noch ganz analog zur Bildung eines Gesteines gesehen, also neutral und nicht im Sinne einer Höherbildung.

Zeitgleich formte Wilhelm von Humboldt den Begriff Bildung im Sinne der allgemeinen Menschenbildung, die den Sich-Bildenden zum vollkommeneren Menschen werden lässt; der Begriff »Bildung« bekommt die Konnotation »Höherbildung«. In Anlehnung an die Tradition des Schulhumanismus entwirft er als Neu-Humanist ein Curriculum aus Alten Sprachen, Deutsch, Mathematik, Geschichte, Sport, Musik und Kunst. Es sollte von jedermann nach seinen Möglichkeiten, für die Meisten also nicht bis zum Abitur, durchlaufen werden, um Bildung für alle zu ermöglichen. Vogel betont, dass Humboldt damit eher der Vater der Gesamtschule war, als derjenige des Gymnasiums.

Was dann aber mit dem Begriff geschah, so schildert es Vogel, war eher nicht in Humboldts Sinne. Der Bildungsbegriff wurde nämlich nicht damit verbunden, was in der Schule geschah, sondern mit dem Abitur. Vollkommene Menschen sind gebildet, und wer gebildet ist, hat das Abitur. So könnte sich das anhören. Den weiteren Fehlschluss bringt Vogel so auf den Punkt: »Wer kein Abitur hat, ist kein vollkommener Mensch«, und deshalb kann man um 1900 legitim unterscheiden zwischen den »gebildeten Ständen« und dem »einfachen Volk«. Was ist passiert? Während Humboldt versuchte, durch »allgemeine Menschenbildung« so etwas wie eine gemeinsame Basis des Umgangs unter Menschen ungeachtet der weiter vorhandenen Standesdifferenzen zu ermöglichen, wird gymnasiale Bildung, die immer mehr auf den Abschluss Abitur fixiert wird, zum mächtigen Instrument sozialer Differenzierung im aufstrebenden Bürgertum: Wurden vor 1800 soziale Privilegien durch vererbte Adelspatente weitergegeben, sind es nun Beamte, Kaufleute, Ärzte, Juristen, Ingenieure, die darauf bedacht waren, ihre Privilegien ebenfalls zu vererben – und zwar durch Bildungspatente, zu denen der Weg übers Gymnasium und die Universität führt.

Die Begrifflichkeiten derart nachzuvollziehen, gehört zu Vogels Geschäft. Nicht nur der Bildungsbegriff ist normativ aufgeladen; auch der Erziehungsbegriff ist derart beladen und nicht von den vielen persönlichen, gesellschaftlichen und historischen Erfahrungen mit Erziehung freizumachen. »Sozialisation« ist ein Konkurrenz-begriff – wie er zu »Erziehung« und »Bildung« passt, ist umstritten. Während er solchen Begriffen nachgeht, ist Vogel sich ihrer Bedeutung für aktuelle Diskussionen, wie derjenigen zur Ganztagschule mit ihren verschiedenen Formaten voll bewusst. So hat allein die Erkenntnis, dass Bildung nicht vom Schulabschluss abhängt und womöglich nicht einmal vom Unterricht, für die Planungsarbeit für Ganztagschulen eine hohe Bedeutung. Wenn die empirische Bildungsforschung zeigt, dass Leistungsunterschiede der Schülerinnen und Schüler





Prof. Peter Vogel erforscht unter anderem die Entstehung und Entwicklung des Bildungsbegriffs. Hierzu nutzt er alte Schriften ebenso wie Zusammenfassungen aktueller Studien.

zwischen unterschiedlichen Staaten von der Art des Unterrichts abhängt, dann könne man daraus folgern, dass »more of the same« – also mehr Unterricht auch am Nachmittag – vielleicht nicht das Mittel der Wahl ist, um zu besseren Ergebnissen zu kommen.

Die empirische Bildungsforschung liefert keine Handlungsanweisungen

Vogel sagt: »Über die Ergebnisse von Bildungsforschung regen wir uns doch deshalb auf, weil es uns alle angeht.« Man könnte hinzufügen: als Lehrkraft, als Schülerin oder Schüler, als Eltern, als Arbeitgeber und als Arbeitnehmer, als 'gebildeter' und 'ungebildeter' Mensch. Die Bildungsforscherinnen und Bildungsforscher selbst ärgern sich vor allem über ein Missverständnis: »Die empirische Bildungsforschung liefert keine Handlungsanweisungen. Dennoch wird sie von der Politik je nach Lage und Gelände als Begründung für Reformen herangezogen«, so Vogel. Obwohl er als Theoretiker und (Begriffs-)Historiker an den large-scale assessments nicht

beteiligt ist, verteidigt er sie vehement: »Die quantitativen Bildungsforscher verstehen ihr Handwerk und ermitteln ihre Daten sauber nach den aktuellsten Standards, und dank ihrer Arbeit wissen wir mehr über die sozialen Determinanten von Bildungserfolg als jemals zuvor.« Neben dem genannten Problem der hemdsärmeligen politischen Instrumentalisierung sieht er noch ein weiteres: »Die Vorstellung, dass man das Bildungswesen besser organisieren kann, wenn man über mehr empirisches Wissen verfügt, hat sich durchgesetzt. Das wird nicht von allen Seiten geschätzt, weil befürchtet wird, dass die Mittel vorzugsweise dort eingesetzt werden, wo es messbaren Lernerfolg gibt. Die empirische Bildungsforschung kann aber nicht alle Bildungserfolge gleich gut messen.«

Umso neugieriger schaut sich Vogel die Ergebnisse der großangelegten empirischen Studien wie PISA (Programme for International Student Assessment), PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study), IGLU (Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung) und TIMSS (Trends in International Ma-

thematics and Science Study) an. Dies vor allem, weil die Studien zwar die Unterschiede zwischen dem Abschneiden verschiedener Staaten, Bundesländer und Schultypen zeigen, aber eben keine einfachen Erklärungen liefern.

Als Historiker interessiert ihn zudem auch der Erfolg von Reformen. So berichtet er von der Bildungsreform in der BRD der 1960er-Jahre. Damals stellte sich durch einfache Statistik heraus, dass im Vergleich zu ihren Bevölkerungsanteilen deutlich weniger Arbeiterkinder, weniger Mädchen, weniger Katholiken und weniger Jugendliche vom Lande in weiterführenden Schulen anzutreffen waren. Es wurden daraufhin entsprechende Reformen durchgeführt; Willy Brandt gewann mit Bildungsthemen sogar seinen Bundestagswahlkampf, die Arbeiterkinder lagen im Mittelpunkt der Bemühungen.

Rund 35 Jahre nach der ersten großen Bildungsreform schnitten die Mädchen im internationalen PISA-Vergleich von 2000 wesentlich besser ab als die Jungen. Dies, obwohl es während dieser Bildungsreform keine besonderen Pro-

gramme für eine erhöhte Bildungsbe- teiligung der Mädchen gab. Die Begrün- dung für das Phänomen ist wohl »eine Veränderung im Bildungsaspirationsni- veau der Eltern«, also die neue Sicht- weise in der Mittelschicht, dass auch Mädchen mit dem Abitur der Zugang zur höheren Bildung eröffnet werden sollte. Was jedoch ist mit den Arbeiterkindern seither passiert? Während zur Zeit der Bildungsreform der 1960er-Jahre das Profil der Benachteiligungsfaktoren in der Kunstfigur des »katholischen Arbei- termädchens vom Lande« zusammen- gefasst werden konnte, ist es zu Zeiten von PISA der »Junge aus bildungsfernen Schichten mit Migrationshintergrund«.

-----

Ist der Konfuzianismus eine  
Determinante für den Bildungserfolg?

-----

Doch auch hier gibt es irritierende Fälle, wenige zwar und fast unter dem Radar der quantitativen Forscher, die aber beim Theoretiker Fragen hervorrufen. Es zeigt sich in diesen speziellen Fällen, dass Jugendliche aus Fernost sehr gute schulische Leistungen bringen, obwohl sie Kinder von Migranten und zugleich Kinder von Eltern aus bildungsfernen Schichten sind – sie trotzen so gewis- sermaßen den Vorhersagen anhand der Sozial- und Migrationsindices. Das ist insofern höchst beachtenswert, als da- durch möglicherweise eine neue Größe ins Spiel kommt und sich das theore- tische Setting verändert: Vielleicht gibt es so etwas wie einen von den anderen Determinanten unabhängigen »Kultur- index«, der z.B. den Erfolg einer be- stimmten Gruppe von Migrantenkindern aus Fernost durch eine vom Konfuzia- nismus geprägte Kultur erklären könnte – aber das ist alles noch zu erforschen.

Wie eine solche Prägung aussieht, kön- nen großangelegte Vergleichsstudien nicht herausfinden. Hier kommt eine andere Art empirischer Forschung zum Tragen: die qualitative Bildungsfor- schung, zum Beispiel die Biographiefor- schung, die anhand von speziellen Interviewformaten oder auch Text- analysen Bildungswege Einzelner nach- zeichnet (und ggf. Hypothesen für die

Prüfung mit quantitativen Methoden liefert). Bildungsforschung ist in die- sem Fall spezialisierte Sozialforschung. Genauso gut kann Bildungsforschung aber auch angewandte Ökonomie sein, wenn zum Beispiel berechnet wird, wo die Bildungseuros am besten angelegt werden, um der Volkswirtschaft Schä- den zu ersparen oder gar Nutzen zu bringen. Vogel bringt hier das Beispiel der Jungen aus bildungsfernen Schich- ten, die keinen Abschluss ergattern können und deren Kompetenzen am Ende ihrer Schulzeit nicht ausreichen, um auch nur eine einfache Berufsaus- bildung durchzustehen: »Manche For- scher empfehlen, dass hier viel Geld an- gelegt werden sollte, damit die sozialen Spätfolgen vermieden werden können, deren Bearbeitung noch sehr viel mehr Geld kostet.«

Wie viele Forscherinnen und Forscher politiknaher Wissenschaften ist Vogel skeptisch gegenüber Deutungen der Politik, weil diese kurzfristige Lösungen bevorzugt. Als Historiker und kritischer Begleiter sowohl der empirischen Bil- dungsforschung als auch verschiedener Bildungsreformen ist er sich allerdings bewusst, dass die Lebenswelt von Schülern, Lehrern und Eltern das La- bor der Bildungsforscher ist. Denn eben dort betreiben sie ihre Experimente.

-----

»Bildungsforschung ohne  
Bildungstheorie ist blind«

-----

Prof. Vogel beschreibt diejenigen, die Bildungsprogramme entwerfen, sei es zum Ausgleich sozialer Benachteilig- ungen, sei es zum Umgang mit neuen Medien. Sie sind keine Empiriker, stel- len diesen aber Fragen zum Erfolg der Programme. Sie sind keine Historiker, ziehen aber dennoch Lehren aus der Bildungsgeschichte. Sie sind Innova- toren, die wissen müssen, was sie wie erreichen wollen. Dabei geht es immer um theoretisch begründete Bildungs- programme, die aber ohne Empirie ins Leere laufen: »Bildungstheorie ohne Bildungsforschung ist leer; Bildungsfor- schung ohne Bildungstheorie ist blind.« Die Vogelperspektive läge für den The-

oretiker folglich recht nahe. Dennoch steckt Prof. Peter Vogel mittendrin im Bildungsgeschehen und kraust deshalb manchmal sorgenvoll die Stirn. Was ihm Sorgen macht, und dies ist wie- derum eine Eigenschaft politiknaher Forschungsbereiche, ist eine Schwei- gespirale. Bildungsforscherinnen und Bildungsforscher sprechen nicht immer das aus, was sie in ihrer eigenen Umge- bung, der Hochschulbildung, im Argen sehen. Und manchmal trägt sich dieses Schweigen dann weiter in die Politik.

**Andreas Bäumer**



## start2grow sucht die beste Geschäftsidee

**Teams aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen  
haben das Potenzial zum Preisträger beim Gründungswettbewerb**

Der von der Wirtschaftsförderung Dortmund ausgerichtete Gründungswettbewerb start2grow 2015 ist gestartet; ein Einstieg für weitere Teilnehmer ist jederzeit möglich. „Mit der TU Dortmund und 5 weiteren Hochschulen ist Dortmund ein großer Universitätsstandort mit 48.000 Studierenden: Hier entstehen viele innovative Ideen, die unternehmerisches Potenzial haben. Universitäre Ausgründungen werden in Dortmund mehr und mehr zum Motor einer dynamischen Wirtschafts- und Innovationslandschaft“, sagt Thomas Westphal, Geschäftsführer der Wirtschaftsförderung Dortmund.



Ion-Gas, Comnovo oder fobatec, allesamt spin-offs der TU Dortmund, sind nur drei erfolgreiche Beispiele aus der jüngsten Vergangenheit. Sie haben am Gründungswettbewerb start2grow teilgenommen, wurden als Preisträger prämiert und sind erfolgreich als Unternehmen gestartet.



Die Dortmunder Initiative start2grow fördert Existenzgründer und hilft, Geschäftsideen umzusetzen. Gesucht werden Geschäftsideen aus allen Branchen. Die besten Businesspläne werden mit Geldpreisen bis zu 15.000 Euro ausgezeichnet. Darüber hinaus vergibt start2grow den Sonderpreis Technologie im Wert von insgesamt 30.000 Euro.



Sylvia Tiews, start2grow-Teamleiterin, betont: „Gründungsteams, die den Wettbewerb durchlaufen, entwickeln in der Regel marktfähigere und besser durchdachte Konzepte als andere. Daneben profitieren die Teilnehmer von den persönlichen Kontakten zu den Coaches aus Wirtschaft und Wissenschaft.“

Direkt nach der Anmeldung stehen den Teams über 600 Experten aus unterschiedlichen Fachbereichen bei der Entwicklung ihrer Geschäftsidee und der Erstellung des Businessplans zur Seite. Regelmäßig finden zudem Coaching-Abende, Workshops und Branchen-Specials zu relevanten Gründungsthemen statt. „Die Kontakte im start2grow-Netzwerk, das Angebot an fundiertem Know-how, die konkrete Unterstützung bei der Unternehmensgründung sind kostenlos und ein unbezahlbarer Vorteil auf dem erfolgreichen Weg in die Selbstständigkeit“, stellt Sylvia Tiews heraus. „Zudem können die Teilnehmer gute Geschäftskontakte knüpfen.“



**Interessierte Gründerinnen und Gründer aus ganz Deutschland können sich jederzeit über die Website [www.start2grow.de](http://www.start2grow.de) anmelden. Die Teilnahme ist kostenfrei.**



**Wir machen Sie fit für Ihre Gründung.**

**Sie haben eine zündende Geschäftsidee? Mit dem Gründungswettbewerb start2grow 2015 starten Sie erfolgreich durch!**

Bundesweiter Wettbewerb:

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

Jetzt informieren und anmelden: [www.start2grow.de](http://www.start2grow.de)



Eine Initiative des dortmund-project.







# Unterschätzte Lernwelten jenseits von Schule

Der Forschungsverbund von TU Dortmund und Deutschem Jugendinstitut (DJI) untersucht Bildung in den verschiedenen Lebensphasen







## Zur Person

Prof. Dr. Thomas Rauschenbach, Jahrgang 1952, lehrte und forschte bis Mitte 2002 an der TU Dortmund. Seitdem ist er beurlaubt und leitet als Direktor und Vorstandsvorsitzender das Deutsche Jugendinstitut e.V. (DJI) in München, eines der größten sozialwissenschaftlichen Forschungsinstitute in Deutschland. In dieser Funktion ist er verantwortlich für den von ihm gegründeten Forschungsverbund zwischen der TU Dortmund und dem DJI.

Rauschenbach studierte Erziehungswissenschaft, Soziologie und Psychologie an der Universität Tübingen. 1989 übernahm er den Lehrstuhl für Sozialpädagogik an der TU Dortmund. Zwischen 1994 und 2002 war er Dekan bzw. stellvertretender Dekan der damaligen Fakultät Erziehungswissenschaft und Soziologie, von 1998 bis 2002 Senator der TU Dortmund. Von 2003 bis 2005 verantwortete Rauschenbach als Vorsitzender der Sachverständigenkommission den 12. Kinder- und Jugendbericht. Rauschenbach ist u.a. Mitglied der Autorengruppe der seit 2006 alle zwei Jahre erscheinenden nationalen Bildungsberichte, des wissenschaftlichen Beirats für Familienfragen beim Bundesfamilienministerium, des Bundesjugendkuratoriums sowie des Kuratoriums der Bertelsmann Stiftung.

Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören – neben der Bildung im Kindes- und Jugendalter – die Ganztagschule und die Kinder- und Jugendarbeit, aber auch die sozialen Berufe, das Ehrenamt und die Freiwilligendienste, die Verbändeforschung sowie die Kinder- und Jugendhilfe.

**S**chule = Bildung. Diese Gleichung mag stimmen. Umgekehrt funktioniert sie nicht. Denn Bildung ist weit mehr als Schule, zumindest weit mehr als Unterricht. Was vor, neben und nach der Schule passiert, interessiert die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Forschungsverbunds zwischen der TU Dortmund und dem Deutschen Jugendinstitut (DJI) in München ganz besonders. Denn was Kinder und Jugendliche dort lernen, halten sie für entscheidend – für ihre Lebensfähigkeit und ihre Entwicklung.

### Selbst der beste Schulunterricht reicht nicht aus

»Das meiste, was wir lernen, lernen wir außerhalb der Schule«, sagt Prof. Thomas Rauschenbach, Direktor des DJI. Er ist zugleich Leiter der 2002 vertraglich vereinbarten Kooperation zwischen dem DJI und der TU Dortmund. Der Forschungsverbund geht Fragen zu frühkindlicher Bildung, Jugendbildung, Ganztagschule, zu ehrenamtlichem Engagement, sozialen Berufen und vielen anderen Bereichen der Kinder- und Jugendhilfe sowie des Aufwachsens von Kindern und Jugendlichen nach.

Dabei geht es auch um Fragen der Bildung in den verschiedenen Lebensphasen sowie der vernachlässigten Bedeutung der Lernwelten und Bildungsorte jenseits von Schule. Wie, wo und was Menschen lernen – diese Fragen gehören zu den zentralen Themen, die die Dortmunder und Münchner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bearbeiten. Rauschenbachs These: Ohne die vielfältigen Lernerfahrungen in der Familie, im Kindergarten, im Sozialraum, in Vereinen oder unter Gleichaltrigen wäre der Mensch nicht lebens- und handlungsfähig.

Die Bildung jenseits der offiziellen Instanzen Schule, Berufsbildung, Hochschule bezeichnet der Experte als eine der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Denn Schule mit ihrem vergleichsweise starren Fächerkanon kann die Aufgabe einer universellen

Vermittlung aller lebensnotwendigen Kulturfertigkeiten nicht allein erfüllen. Selbst der beste Schulunterricht reicht nicht aus, um den Anforderungen zur umfassenden Befähigung der nachwachsenden Generation einer globalisierten, hoch mobilen Gesellschaft gerecht zu werden. »Was in der beschleunigten Gesellschaft neu hinzukommt, kann dort nur unzureichend vermittelt werden. Die kollektive Aneignung der neuen Kulturtechnik des Umgangs mit dem Computer in den letzten 20 Jahren ist dafür ein gutes Beispiel«, so Rauschenbach. Vieles bleibe auf der Strecke, meint Rauschenbach, der von der »Halbwertzeit von Wissen und Können« angesichts eines exponentiell wachsenden Weltwissens spricht.

Vor allem deshalb sind moderne Gesellschaften aufgerufen, gegen diese defizitären Tendenzen anzukämpfen und der Alltagsbildung weit mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Deren Potenzial ist traditionell eng mit Familie und dem sozialen Umfeld verbunden. »Zur Erziehung eines Menschen braucht es ein ganzes Dorf«, zitiert der Bildungsforscher ein afrikanisches Sprichwort. Doch wo gibt es dieses lebendige Gemeinwesen heute noch? Kinder wachsen heutzutage vermehrt in kleinen und bisweilen auch fragilen Familien auf. Heute stehen nur noch selten Opa und Oma permanent für die Vermittlung von Alltagsbildung zur Verfügung, geschweige denn ein ganzes Dorf.

Hinzu kommt: Für diese Lernwelten gibt es keinen festgelegten Fahrplan. Was die Kinder dort an Fertigkeiten und Kenntnissen mit auf den Weg bekommen, ist mehr oder weniger von Zufällen abhängig – und tragischerweise auch von den sozialen und ökonomischen Rahmenbedingungen. Das bedeutet, dass sich das Dilemma der Chancengleichheit des institutionalisierten Bildungswesens in der informellen Bildung fortsetzt.

Auch handfeste Wissensinhalte würden teilweise jenseits von Schule erworben. Als Mitautor der Bildungsberichte 2006 bis 2014 verweist Rauschenbach dazu auf einen Nebenbefund der ers-





ten PISA-Studie: Beim Umgang mit Computern beispielsweise, »einer in-zwischen basalen, also grundlegenden Kulturtechnik«, war Schule, so der Bildungsbericht von 2006, der schwächste Akteur.

Das Wort »Alltag« in Alltagsbildung meint dabei nicht nur den Ort, sondern auch die Inhalte und Arten der Vermittlung. Der kaum beachtete Einfluss dieser Seite der Bildung macht sie zu einem Verstärker der sozialen Spaltung in unserer Gesellschaft, der Kinder zu Bildungsgewinnern und Bildungsverlierern werden lässt. So findet sich der Nachwuchs aus bildungsfernen Schichten seltener in Kirchengemeinden, Sportvereinen oder Jugendgruppen, wie eine Studie des Forschungsverbunds zur Ganztagschule bestätigt.

Viele Politiker haben ihre Fertigkeiten in der Jugendarbeit erlernt

Was die einen dort lernen – oft weit mehr als nur ein nettes Beiwerk zum Schulwissen –, verpassen andere. Denn junge Menschen machen ohne Pflichten, Lehrpläne und Noten im Pfadfinderlager oder auf dem Fußballplatz unersetzliche Erfahrungen. Diese werden unversehens zu beiläufigen Lernwelten. Hier lernen sie ganz von selbst, wenn es um soziale und emotionale Kompetenzen geht, um Lebensführung, Sich-Behaupten, aber auch um Verlieren-Können, Selbstvertrauen, um Fähigkeiten wie Ausdauer, Konzentration oder Selbstbeherrschung.

Beim Engagement in einer Jugendgruppe lernen sie zu organisieren, argumentieren, präsentieren, diskutieren oder Verantwortung zu übernehmen. »Viele Politiker haben sich ihre Fertigkeiten in der Jugendarbeit angeeignet«, weiß der Erziehungswissenschaftler. Eine Studie des Forschungsverbundes bestätigt: Junge Menschen, die jenseits einer Schulklasse schon einmal einen Vortrag vor mehr als 30 Personen gehalten haben, haben das in der Regel in solchen Organisationen getan. »Klammert man derartige Erfahrungen aus, so sind die

Den Umgang mit Computern erlernen Kinder größtenteils außerhalb der Schule im Austausch mit anderen. Der Forschungsverbund zwischen dem DJI und der TU Dortmund analysiert, wie sich außerschulisches Lernen gestaltet.

Menschen vielleicht intellektuell fit, aber nicht unbedingt sozial und emotional lebensfähig.«

»Alltagsbildung – das sind aber nicht nur die weichen Themen«, betont Rauschenbach. Er hat dabei lebenswichtige Fertigkeiten genauso im Sinn, Kenntnisse etwa über unsere Gesundheit und Ernährung, über Geld und die Geschäftswelt, über Recht und Gerechtigkeit oder über unsere Psyche und Fragen der Erziehung. Dies alles lernen wir meist add-on, so Rauschenbach – oder gar nicht. »Alltagsbildung ist daher vielleicht die wichtigste Gewährleistungsinstantanz einer durchschnittlichen Kompetenz zur allgemeinen Lebensführung«, sagt er. Oder einfacher: Bedingung für ein zufriedenes und ausgeglichenes Leben. Fehlen wichtige Bestandteile dieser Mixtur einer elementaren Grundausstattung, drohe Menschen jeden Alters in unserer komplexen Welt partielle Handlungsunfähigkeit. Deutlich werde das in der Regel immer dann, wenn etwas bei diesen imaginären Lernfeldern tatsächlich schiefgelaufen ist: Wenn jemand beispielsweise nicht gelernt hat, mit Kindern klarzukommen, Konflikte auf eine zivilisierte Art zu lösen oder mit Enttäuschungen umzugehen, nicht gelernt

hat, mit seinem Geld hauszuhalten, auf seine Gesundheit zu achten oder seine eigenen Ängste zu beherrschen.

Die »andere Seite der Bildung« umfasst also Grundlegendes. Deshalb ist es umso wichtiger, sie nicht gänzlich dem Zufall zu überlassen. »Wir müssen darauf achten, dass nicht einem relevanten Teil der Heranwachsenden droht, partiell handlungsunfähig zu werden«, sagt der Bildungsforscher. Daher stellt sich die Frage: Was müssen Menschen im 21. Jahrhundert eigentlich können? Wo und wie können sie dieses lernen?

### Neue Chancen durch weniger starr organisierte Ganztagsbildung

Eine Antwort auf die Frage nach den potenziellen neuen Lernorten könnte die Ganztagschule bieten. Der Forschungsverbund hat sich in mehreren Projekten wissenschaftlich mit dem Thema auseinandergesetzt und den Ausbau und die konzeptionelle Weiterentwicklung begleitet. Die Freiräume durch den Ganztag jenseits des Unterrichts sieht Rauschenbach auch als eine unverhoffte Chance, die drohenden Nebenwirkungen unzulänglicher Alltagsbildung

aufzufangen, die in der ungleichen Förderung schon bei Kleinkindern beginnen – angefangen vom Babyschwimmen und der musikalischen Früherziehung bis zu den Folgen eines anregungsarmen sozialen Umfeldes.

Die neue Idee einer weit weniger starr organisierten Ganztagsbildung sei eine riesige Chance, indem sie alle Kinder einbezieht – nicht nur die »privilegierten« – und diese zugleich zu aktiven Ko-Produzenten ihres Bildungsprozesses macht. Die individuelle Leistungsfähigkeit der einzelnen Familie als organisierende Mitte von Alltagsbildung sei dadurch nicht mehr so entscheidend, weil der organisierte Ganztag weit besser alle Kinder erreichen könne. Die Stärkung des Zugehörigkeitsgefühls, der sozialen Anerkennung in einer Gemeinschaft, das Sich-Ausprobieren: All das könnte Schule nach dem Unterricht sehr viel stärker erlebbar machen – und dabei auch jene Kinder einbinden, die im klassischen Fächerkanon nicht zu den Gewinnern gehören, die seltener Erfolgserlebnisse feiern. In diesem Zusammenhang spielen auch die Kitas eine zunehmend wichtige Rolle. Rauschenbach: »Die Kinder verbringen heutzutage bereits mehr Lebenszeit in der Kita als in der Grundschule. Die Kita



In der Kita sollen Kinder möglichst gut auf die Schule vorbereitet werden. Damit dies funktioniert, plädiert Prof. Rauschenbach auch für eine individuelle Gestaltung dieser frühen Lernwelt.





Wo kommt der Honig her und warum ist er so gesund? Alltagsbildung sind nicht nur die weichen Themen. Dazu zählen auch lebenswichtige Fertigkeiten und Kenntnisse, etwa über Gesundheit und Ernährung.

bekommt dadurch eine völlig neue Bedeutung als frühe Lernwelt.«

Eine Art offenes, kluges und individualisiertes »Gesamtbildungskonzept für den ganzen Tag« schwebt dem Leiter des Forschungsverbundes vor, der in langjährigen Projekten die Ganztagschule wissenschaftlich begleitet. Das könnte dann auch Elemente der Kinder- und Jugendarbeit umfassen und in Teilen aussehen wie eine »kleine VHS für Kinder und Jugendliche« – mit einem großen Set an interessanten Angeboten, von Computerkursen über Anti-Aggressionstrainings, sozialen, kulturellen, sportiven Projekten und Schülerfirmen bis zu Koch- und Ernährungskursen. »Wir brauchen nicht jedes Lernfeld als festes Unterrichtsfach über Jahre, manches kann man auch in wenigen Tagen oder einem einmaligen Kurs abhaken.« Denkbar ist für ihn zudem eine engere Verzahnung von Schul- und Vereinssport, von Musikunterricht und musisch-kulturellen Angeboten. Und mit hineinnehmen in die Ganztagschule müsste man auch das zivilgesellschaftliche »Potenzial von Kirchen und Vereinen«. Schulen könnten so zu

einem mentalen Zentrum und einer lebendigen Mitte regionaler Bildungslandschaften werden.

In Zeiten, in denen die reale Familie immer fragiler wird, in der die Erwerbstätigkeit von Eltern zunimmt, kann das Gesamtprojekt Bildung nicht mehr von Schule und Elternhaus allein getragen werden. »Die Gesellschaft kann es sich immer weniger leisten, diesen wichtigen Bereich dem Zufall zu überlassen. Und: Es ist auch ein Stück Chancengleichheit, wenn alle jungen Menschen – unabhängig von den familiären Ressourcen – auf das Leben im 21. Jahrhundert vorbereitet werden.«

**Susanne Riese**

Weiterführende Informationen zum Thema liefert das Buch von Thomas Rauschenbach: »Zukunftschance Bildung. Familie, Jugendhilfe und Schule in neuer Allianz«, 2009 Juventa Beltz Verlag

## Der Forschungsverbund

Der Forschungsverbund Deutsches Jugendinstitut (DJI)/TU Dortmund wurde im September 2002 als Forschungseinrichtung der damaligen Fakultät Erziehungswissenschaft und Soziologie an der Technischen Universität Dortmund gegründet. Der Zusammenschluss geht auf die Initiative von DJI-Direktor Prof. Dr. Thomas Rauschenbach zurück, der den Verbund seither leitet.

Die langjährige bewährte Kooperation zwischen den beiden Forschungseinrichtungen in dem institutionalisierten Rahmen des Forschungsverbundes hat sich bewährt. Beide Partner können so ihr Know-how und ihre Ressourcen einbringen und Synergieeffekte nutzen.

Ziel des Verbunds ist es, Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Fachveranstaltungen im Themenspektrum von freiwilligem Engagement, Hilfen zur Erziehung, Familie und frühe Hilfen, Kindertagesbetreuung, Kinder- und Jugendarbeit, Kooperation Jugendhilfe und Schule sowie Personal und Qualifikation durchzuführen. Ein Alleinstellungsmerkmal hat der Forschungsverbund darüber hinaus mit der Arbeitsstelle Kinder- und Jugendhilfestatistik, die in enger Zusammenarbeit mit den statistischen Ämtern für Bund, Länder, Kommunen und freie Träger aktuelle Entwicklungen in der Kinder- und Jugendhilfe statistisch aufbereitet.

Finanziell unterstützt wird der Forschungsverbund vor allem vom Ministerium für Familie, Kinder, Jugend und Kultur des Landes Nordrhein-Westfalen, vom Bundesministerium für Familie, Kinder, Jugend, Kultur und Sport des Landes NRW sowie von der TU Dortmund. Drittmittel weiterer Partner kommen hinzu.

# Wie Kinder das Knobeln lernen

Matheunterricht ist für Prof. Christoph Selter bereits in der Primarstufe mehr als nur Rechnen. Sein Projekt PIK AS unterstützt Schulen dabei, Unterricht so zu gestalten, dass Kinder Denken lernen

7 + 9



8 +

3 +

9 + 2

2



## Zur Person

Prof. Dr. Christoph Selter, Professor für Didaktik der Mathematik, Jahrgang 1961, hat an der Technischen Universität Dortmund Mathematik und Deutsch auf Lehramt studiert. Während seines Referendariats an einer Grundschule Ende der 80er-Jahre bekam er das Angebot, an die Hochschule zurückzukehren.

Zunächst arbeitete er als Assistent an der TU Dortmund, später als Professor für Mathematikdidaktik an Hochschulen in Hamburg und Heidelberg. 2005 kam er nach Dortmund zurück. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts der Grundschule sowie die Erforschung von Denkwegen von Schülern, die Entwicklung von Konzepten zur Lehrerbildung und -fortbildung und Fördermöglichkeiten von mathematikschwachen Schülern. Des Weiteren führt er internationale Vergleichsstudien durch.

Das Projekt PIK AS leitet Selter an der TU Dortmund seit Februar 2009 gemeinsam mit Prof. Wilfried Bos, Leiter des Instituts für Schulentwicklungsforschung, sowie Prof. Martin Bonsen, einem ehemaligen Dortmunder, der inzwischen an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster arbeitet. Mit seinem Engagement vertieft Selter den Forschungsstand in einem Fachgebiet, das bereits seit den 70er-Jahren intensiv an der TU Dortmund verfolgt wird und seitdem ein hohes Renomee genießt.

**K**onzentrierte Kleingruppenarbeit in einer Grundschule irgendwo in Nordrhein-Westfalen. »Wie hast du das gerechnet?«, fragt ein Kind das andere. Das zweite Kind erklärt es. Die Schülerinnen und Schüler einer dritten Klasse sitzen jeweils zu zweit oder zu dritt zusammen. Sie alle haben zu Beginn ihrer Mathestunde eine Aufgabe von ihrer Lehrerin bekommen. Sie lautet: »Ein Päckchen Butter kostet 1,25 Euro. Vier Päckchen gibt es im Angebot für fünf Euro. Ist das billiger?« Zunächst knobelt jedes Kind für sich, versucht durch Ausprobieren, Rechnen oder durch logisches Denken eine Lösung zu finden. Anschließend berichten die Kinder in kleinen Gruppen von ihren Lösungswegen, vergleichen sie und überlegen, ob eine der Vorgehensweisen besonders schlau ist – und ob sie sich diese vielleicht für spätere Aufgaben abgucken können.

## Moderner Matheunterricht ist der Gegenentwurf zum Frontalunterricht

Die beschriebene Szene könnte so derzeit an zahlreichen Schulen in NRW stattfinden. Sie beschreibt, wie moderner Mathematikunterricht funktioniert. Es ist der Gegenentwurf zum Frontalunterricht, wie ihn viele Schülergenerationen erlebt haben. Dass dieser bundesweit von modernem Unterricht abgelöst wird – ein Prozess, der schon seit einigen Jahren im Gang ist –, ist das Ziel von Prof. Christoph Selter, Hochschullehrer am Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts (IEEM) an der TU Dortmund. Anstatt dass die Lehrerin oder der Lehrer eine Aufgabe an der Tafel vorrechnet und ihre oder seine Denkwege erklärt, sollen die Schülerinnen und Schüler angeleitet werden, selbst einen Lösungsweg zu finden. Dabei erfahren sie nebenbei, dass es zum Lernen dazugehört, Fehler zu machen.

Das Konzept für zeitgemäßen Mathematikunterricht hat Christoph Selter auf Basis neuer Forschungserkenntnisse, wie Kinder lernen, mit einem Team in dem interdisziplinären Projekt

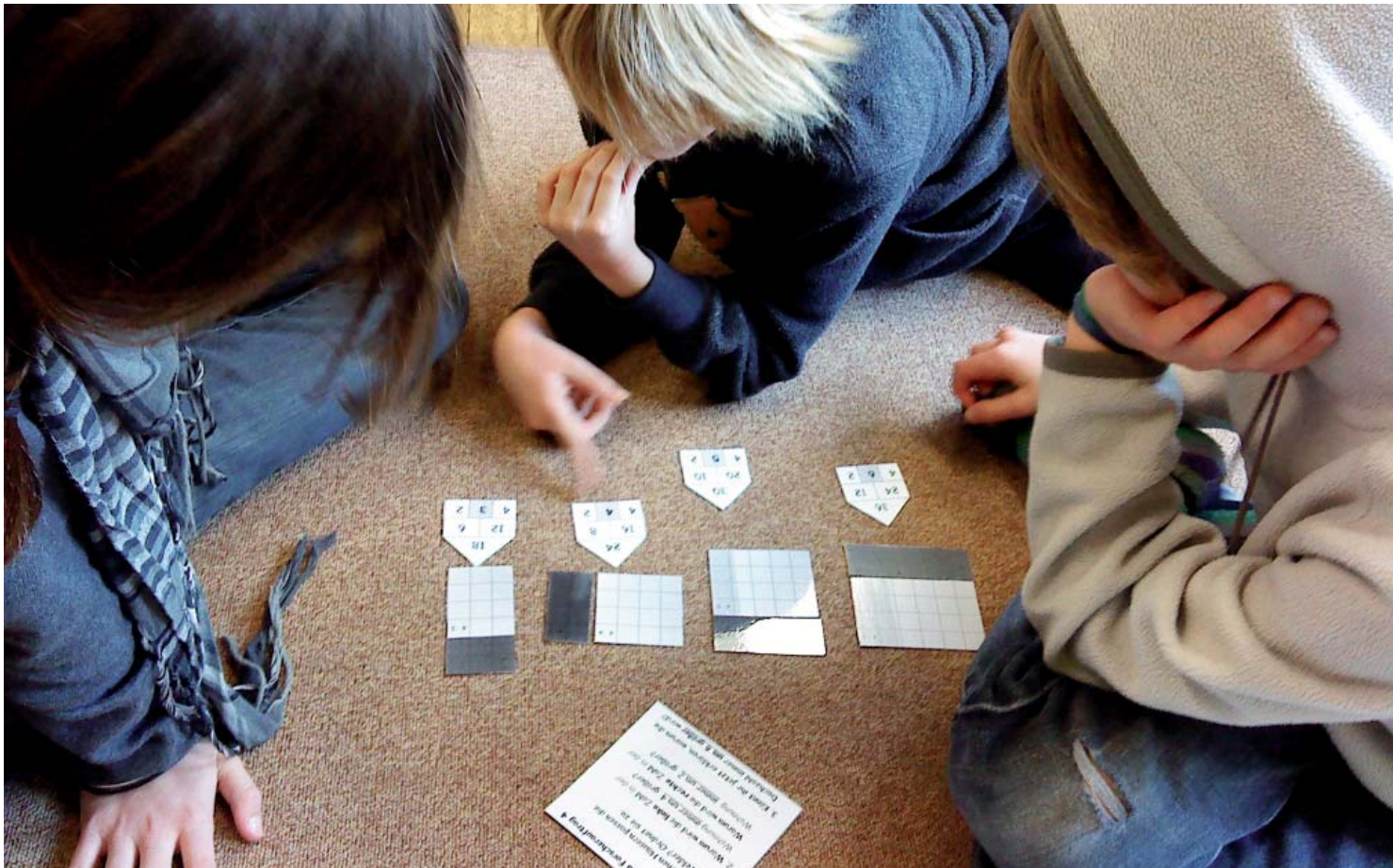
PIK AS entwickelt. »Mathematik ist mehr als Zahlen, geometrische Formen oder Ausrechnen«, sagt der Didaktiker. »Mathematik hat sehr viel mit Kreativität zu tun, damit, selbst etwas herauszufinden und sich darüber auszutauschen.« In der Schulzeit des heute 53-Jährigen sah die Unterrichtswirklichkeit noch anders aus. Damals wurden lediglich Basisfähigkeiten vermittelt – und das Fach hieß Rechnen und nicht Mathematik. Die Idee, dass Mathematik in der Grundschule mehr ist, als Rechenaufgaben zu lösen, hat sich erst in den vergangenen 40 Jahren nach und nach in der Wissenschaft vom Mathematikunterricht durchgesetzt. Mit Hilfe des Projekts PIK AS soll diese Idee nun Schule machen.

Mit dem Projekt starteten Selter und sein Team 2009. Die Motivation lag darin, allen am Schulbetrieb Beteiligten dabei zu helfen, die 2004 neu festgelegten Bildungsstandards umzusetzen. In denen empfahl die Kultusministerkonferenz (KMK) unter anderem, dass im Mathematikunterricht neben den typischen inhaltsbezogenen Basisfähigkeiten – wie dem Erlernen des Einmaleins oder Mengenangaben – auch prozessorientierte Fähigkeiten gelehrt werden sollen. Dazu zählen etwa die Fähigkeiten, Probleme eigenständig zu lösen, Gesetzmäßigkeiten zu erkennen, Dinge zu vermuten, zu überprüfen und zu beweisen und seine Lösungswege beschreiben zu können.

Im Jahr 2006 wurde Selter vom NRW-Ministerium für Schule und Weiterbildung beauftragt, an der Ausarbeitung eines neuen Lehrplans mitzuwirken. Während dieser Aufgabe entstand die Idee, den Lehrenden mehr an die Hand zu geben als einen Lehrplan mit einigen wenigen Unterrichtsbeispielen. Gemeinsam mit dem Ministerium für Schule und Weiterbildung und der Deutschen Telekom Stiftung entstand in Folge PIK AS.

Das interdisziplinäre Projekt ist unterteilt in zwei Bereiche, PIK (Prozessbezogene und Inhaltsbezogene Kompetenzen) und AS (Anregung von fachbezogener Schulentwicklung). Im Teilbereich PIK arbeitet ein rund 20-köp-





Kein starrer Frontalunterricht, stattdessen gemeinsames Erarbeiten von Lösungswegen – so sollten Schülerinnen und Schüler nach aktuellen Erkenntnissen der Mathematikdidaktik den richtigen Umgang mit Zahlen lernen.

figes Forscherteam um Prof. Selter daran, Fortbildungs- und Unterrichtsmaterialien für die neue Form des Unterrichts zu entwickeln und im Schulbetrieb zu erproben sowie in Workshops den Umgang mit dem Material zu vermitteln. Erreicht werden sollen damit sowohl Lehrkräfte als auch Multiplikatoren wie Fachkonferenzleiterinnen und -leiter, die Kompetenzteams der Schulleitungen sowie Fortbilderinnen und Fortbilder. Auch an die Eltern wurde gedacht: Durch Informationsblätter sollen sie über den neuesten Stand der Lernforschung aufgeklärt werden, um so ihre Akzeptanz gegenüber den neuen Unterrichtsmethoden zu fördern.

Das Teilprojekt AS ergänzt die didaktischen Hilfestellungen, indem es die Schulen generell und vor allem die Schulleitungen insbesondere bei der Umsetzung unterstützt. Zu dem An-

gebot gehören Schulentwicklungs-Workshops, bei denen etwa praxisnahe Ideen zum Aufbau professioneller Lerngemeinschaften gegeben werden. Geleitet wird dieser Teil des Projekts federführend von Martin Bensen, der das Projekt zunächst als Dozent an der TU Dortmund begleitet hat und es nun als Professor an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster weiter betreut. An der TU Dortmund ist Wilfried Bos, Leiter des Instituts für Schulentwicklung an der TU Dortmund, verantwortlich.

Hilfe zur Selbsthilfe

Gemeinsam schaffen beide Projekte ein umfassendes Konzept, wie guter Mathematikunterricht an Grundschulen

umgesetzt werden kann. Letztendlich kann PIK AS jedoch als Hilfe zur Selbsthilfe gesehen werden. Denn die im PIK-Teil erarbeiteten Unterlagen bestehen nicht aus kompletten Unterrichtsmaterialien. Es sind Arbeitsblätter und Anwendungsbeispiele, die als Inspiration genutzt werden können und den Lehrerinnen und Lehrern genügend Freiräume geben, ihren Unterricht selbst zu gestalten. Im AS-Teil wird vor allem die Zusammenarbeit im Kollegium gefördert, um die einzelne Lehrkraft zu entlasten und Innovationen an Schulen voranzubringen.

Dieses umfassende Vorgehen und die Zusammenarbeit der Fachleute aus der Didaktik und Schulentwicklung haben gute Gründe. Denn die Anforderungen an Lehrkräfte sind heutzutage groß. »Ich kenne kaum einen Lehrer, der nicht am Limit ist«, so Selter. Er könne



Um die Lehrerinnen und Lehrer, die an PIK AS beteiligt sind, bei der Unterrichtsgestaltung zu unterstützen, bieten Prof. Selter und sein Team zahlreiche Materialien wie Arbeitsblätter an.

gut nachvollziehen, dass einige nach 50 Stunden Arbeit in der Woche keine Lust auf noch ein Projekt hätten. Große Klassengrößen, Druck von Eltern, die Heterogenität der Lernstände und die Inklusion forderten die Lehrkräfte stark.

Deshalb gehen Selter und sein Team behutsam vor. Sie wollen niemandem etwas aufdrücken, sondern im Idealfall Arbeit erleichtern. So bieten sie etwa das erarbeitete Unterrichts- und Fortbildungsmaterial auf der PIK AS-Website (<http://pikas.dzlm.de/>) an. Videos zeigen Lehrkräften sowie Fortbilderinnen und Fortbildern exemplarisch, wie eine zeitgemäße Unterrichtsstunde mit dem Material aussehen kann – und auch, wie Schülerinnen und Schüler vorgehen, wenn sie selbstständig prozessorientierte Aufgaben lösen. Laut Selter sind die Videos eine große Errungenschaft des Projekts, die er selbst in der Lehrerbildung einsetzt. Sie

zeigen auch, wie inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen im Idealfall zusammen unterrichtet werden können – denn mehr Zeit für das Mehr an Stoff haben die Lehrerinnen und Lehrer nicht. Konkret hat das Forscherteam das Fortbildungs- und Unterrichtsmaterial auf der Website in zehn Themenhäusern organisiert. Haus eins soll beim »Entdecken, Beschreiben und Begründen« unterstützen, es enthält sogenannte Entdeckerpäckchen mit Aufgaben, bei denen Kinder etwa Gesetzmäßigkeiten in Zahlenreihen erkennen sollen. Des Weiteren gibt es Häuser zu guten Aufgaben und Unterricht, zu individuellem und gemeinsamen Lernen, heterogenen Lerngruppen, Umgang mit Rechenschwierigkeiten, dem Beurteilen von Lernständen und Sprachförderung.

Ein Aspekt, der die Ausarbeitung des neuen Materials stark geprägt hat, ist eine neue Sicht auf das Lernverhalten

von Kindern. Heute versuche man stets, das Denken der Kinder zu verstehen, anstatt anscheinend Falsches umgehend zu korrigieren, so Selter. »Grundlegend machen für ein Kind die eigenen Gedankengänge immer Sinn.« In zeitgemäßem Unterricht bieten Lehrerinnen und Lehrer Aufgaben und Hilfsmittel an, mit denen die Schülerinnen und Schüler einen Lösungsweg selbst entdecken können. »Früher hat man paketweise Aufgaben gerechnet und geübt. Heute weiß man, dass der Lernprozess viel erfolgreicher ist, wenn ein Kind nicht nur das nachmacht, was ihm vorgemacht wurde, sondern den Lösungsweg selbst gefunden hat«, so Selter. Dadurch, dass die Menge an Aufgaben reduziert werden könne, entstünden auch zeitlich Freiräume.

#### Auch Kinder mit Deutsch als Muttersprache sind zum Teil spracharm

Drei inhaltliche Aspekte von PIK AS können als besonders innovativ herausgehoben werden, da ihre Bedeutung zwar erforscht wurde, die Erkenntnisse daraus jedoch bislang noch nicht hinreichend in der Unterrichtsrealität verankert sind: Im Bereich der Sprachförderung wird der Umgang mit Begriffen geschult, die nicht zur Alltagssprache gehören. »Wir haben festgestellt, dass nicht nur Kinder aus Migrationsfamilien, sondern teilweise auch Kinder mit der Muttersprache Deutsch spracharm sind«, sagt Selter. Es sei jedoch wichtig, seine Gedanken ausdrücken zu können und sich über Mathematik zu unterhalten. Deshalb bietet das Material viele Anstöße und Hilfen, zum Beispiel Denkvorgänge zu begründen und zu beschreiben. Es fordert die Kinder etwa nach dem selbstständigen Lösen einer Aufgabe in Gruppenarbeit, sogenannten Mathekonferenzen, dazu auf, sich über ihre Lösungswege auszutauschen.

Ein zweiter Aspekt ist die explizite Unterstützung bei der Entwicklung der prozessbezogenen Fähigkeiten. Mit den bereits beschriebenen Entdeckerpäckchen erlangen die Kinder die Fähigkeiten, selbstständig Lösungsansätze zu





Mathekonferenz als zeitgemäße Lernform: Sobald Kinder eigenständig Lösungswege entdecken können, fällt ihnen das Mathe lernen wesentlich leichter als wenn ihnen Vorgehensweisen vorgegeben werden.

finden und die Welt der Mathematik zu verstehen. Ein dritter Aspekt ist die Leistungsfeststellung: PIK AS ermutigt dazu, Kindern sehr differenzierte Rückmeldungen zu ihren Leistungen zu geben. Zwar seien Noten ein notwendiges Übel, so Selter, doch sie sagten wenig über den wirklichen Lernstand einer Schülerin oder eines Schülers aus. Eine Rückmeldung, in welchen Bereichen ein Kind gut ist und in welchen noch nicht so gut, fördere die Entwicklung stärker.

Inzwischen ist das Projekt bereits weit fortgeschritten. An eine Entwicklungsphase von 2009 bis 2012, in der das Material konzipiert und überarbeitet

wurde, schloss sich eine Verbreitungsphase an. Das Ergebnis: 35 der 53 Schulämter in NRW, also zwei Drittel, kooperieren derzeit. Im dritten Teil von PIK AS, der Implementierungsphase, die im Juli 2014 startete, soll das Projekt nun in die Fläche getragen werden. Bis 2016 sollen zunächst die Länder Hamburg, Thüringen und das Saarland im Bereich der Unterrichtsentwicklung von PIK AS profitieren. Schon jetzt ist die Nachfrage groß – das zeigen etwa Auswertungen der Website-Besucher. Rund 20.000 sind es pro Monat – und sie kommen nicht nur aus NRW, sondern aus ganz Deutschland und sogar dem deutschsprachigen Ausland. Daneben

wird das Projekt stetig evaluiert. Spannend könnte etwa das Ergebnis der TIMSS-Tests werden, einer Lernstandserhebung für Grundschulen, ähnlich dem PISA-Test. In einer Zusatzuntersuchung soll im nächsten Zyklus 2015 die Wirkung von PIK AS erforscht werden.

**Naemi Goldapp**



Alternativa







# Umweg spart Zeit und Geld

Prof. Uwe Clausen und sein Team vom Institut für Transportlogistik  
entwickeln neue Methoden zur ressourcenschonenden Routenplanung





### Zur Person

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, geboren 1964 in Düsseldorf, studierte an der TH Karlsruhe und promovierte an der TU Dortmund.

Nach seiner wissenschaftlichen Tätigkeit als Abteilungsleiter Verkehrslogistik am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (Fraunhofer IML) war er zunächst als Projektleiter Logistik für die Deutsche Post AG tätig und später als Geschäftsführer der Tochterfirma IPP Paketbeförderung GmbH in Österreich. Danach wechselte Prof. Clausen zu Amazon.de nach Bad Hersfeld und war zuletzt European Operations Director bei Amazon.com, bevor er am 1. Februar 2001 dem Ruf an die TU Dortmund folgte und parallel zur Institutsleitung des Fraunhofer IML auch die Leitung des Lehrstuhls für Verkehrssysteme und -logistik (heute Institut für Transportlogistik) übernahm.

Von Juli 2002 bis Juli 2005 war er Dekan der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund und von Juli 2005 bis August 2008 Prodekan der Fakultät.

Auf den ersten Blick ist der Job des Logistikers leicht: Möglichst viele Waren mit möglichst wenigen Fahrzeugen auf möglichst direktem Wege von A nach B befördern. Doch bei genauerem Hinsehen offenbart sich ein Umweg auch mal als gute Möglichkeit, um Zeit und Geld zu sparen. Diese Erkenntnis ist jetzt schon Ergebnis eines Forschungsprojektes von Prof. Uwe Clausen, Leiter des Instituts für Transportlogistik (ITL) an der TU Dortmund.

### Neue Methoden und Möglichkeiten für die Logistik

Amazon, Zalando, Alibaba: In einer zunehmend vernetzten Welt, die mehr und mehr per Internet Waren ins Haus bestellt, wird Logistik immer wichtiger. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der TU Dortmund und an der Universität Duisburg-Essen (UDE) arbeiten gemeinsam in einem Forschungsprojekt an neuen Methoden und Möglichkeiten für die Logistik. Das Kernthema des Projekts dreht sich um Unsicherheiten, die den Logistikunternehmen in ihrer täglichen Arbeit begegnen und die ihnen eine gute Planung erschweren. Wird es einen Stau geben? Entspricht die Warenmenge, die der Kunde abholen lassen will, wirklich derjenigen, die später auch auf dem Lkw landet? Sind die Zeitfenster zum Abholen und Anliefern korrekt?

»Ein Logistikunternehmen bekommt unter Umständen ein Problem, was die Servicequalität angeht, wenn es auf einer Strecke unerwartet länger braucht, als es geplant war«, beschreibt Prof. Uwe Clausen. »Etwa wenn das Zeitfenster beim Kunden nicht eingehalten werden kann. Das ist manchmal auch höhere Gewalt, aber auf bestimmten Strecken ist die Wahrscheinlichkeit, dass es zu Verzögerungen kommt, höher als auf anderen Strecken.«

»Wahrscheinlichkeit« ist ein Begriff, der exakt zum Forschungsprojekt passt. Dieses trägt den Titel »Ressourcenschonende Routenplanung in der Metropole Ruhr mittels stochastischer





### Ressourcenschonende Routenplanung

Das Projekt »Ressourcenschonende Routenplanung in der Metropole Ruhr mittels stochastischer Optimierung« wird gefördert vom Mercator Research Center Ruhr (MERCUR). Die Fördersumme beträgt knapp 300.000 Euro. Das Projekt läuft seit Mai 2012 und endet im kommenden April. Das Gemeinschaftsprojekt wird realisiert von Prof. Uwe Clausen am Institut für Transportlogistik (ITL) der TU Dortmund und Prof. Rüdiger Schultz von der Fakultät für Mathematik an der Universität Duisburg-Essen. Beide Hochschulen finanzieren jeweils eine Stelle über das Projekt.

Stau ist einer der Faktoren, die Logistikunternehmen Probleme bereiten können. Wie man diese schon bei der Planung von beispielsweise Lieferprozessen umgehen kann, wird im Projekt »Ressourcenschonende Routenplanung in der Metropole Ruhr« erarbeitet.

Optimierung« und wird gefördert vom Mercator Research Center Ruhr (MERCUR). »Wahrscheinlichkeit« passt zu »Stochastik«, denn die Stochastik ist das Teilgebiet der Mathematik, in dem Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik zusammenfließen. Also die Wissenschaft, Aussagen über Sachverhalte zu treffen, die im Einzelnen nicht absehbar sind – im Großen und Ganzen aber durchaus mit einer bestimmten Trefferquote eingeschätzt werden können. Mit einer Trefferquote, die besonders auch aus wirtschaftlicher Sicht attraktiv ist.

Nun könnte man sagen, Logistik gibt es seit der Antike, und seitdem es Lkw gibt

und Computerprogramme, die Routen planen, ist das Problem übersichtlich. »Das Grundproblem für die klassische Touren- und Routenplanung – in der Wissenschaft ‚pickup and delivery problem‘ genannt – sind die in der Realität auftretenden Unsicherheiten«, sagt Prof. Clausen. Hier setzt das Forschungsprojekt der Teams des ITL und der Universität Duisburg-Essen an. Denn: »Die übliche Touren- und Routenplanung geht von deterministischen Werten aus; also von einmal festgelegten Rahmenbedingungen: Abholzeit 15.30 Uhr, zwei Paletten mit je 500 Kilogramm Gewicht, Fahrtzeit 25 Minuten. Doch was ist mit Staus, ungenauen

Gewichtsangaben, einer höheren Zahl an Paletten als angekündigt oder mit plötzlich überschrittenen Lenkzeiten, bedingt durch unvorhergesehene Wartezeiten?«, so Prof. Clausen. »Das ist der Punkt, an dem die klassische Routenplanung zu kurz greift.«

»Das Ziel des Forschungsprojektes, das wir mit der AG 'Optimierung und algorithmische diskrete Mathematik' von Prof. Rüdiger Schultz an der Universität Duisburg-Essen zusammen durchführen«, sagt Jens Baudach, Mitarbeiter am ITL, »ist im Grunde genommen, eine robustere Optimierung zu erreichen. Eine Verbesserung der Routenplanung,



Während die Forscherinnen und Forscher der TU Dortmund hauptsächlich die Anwenderseite logistischer Prozesse im Blick haben, betrachten ihre Kolleginnen und Kollegen von der UDE alles aus mathematischer Sicht.

indem versucht wird, Unsicherheiten durch stochastische Aspekte abzubilden. Etwa durch stochastische Mengen, die man bei den Kunden aufnimmt, oder durch stochastische Fahrzeiten, damit Störungen bei der Planung berücksichtigt werden.«

Jens Baudach skizziert auch gleich ein mögliches Resultat des Projektes: »Ein Ergebnis könnte sein, dass der Lkw auf bestimmten Strecken oder auf bestimmten Touren nicht zu 100 Prozent ausgelastet wird, weil die Wahrscheinlichkeit, dass ich bei bestimmten Kunden unterwegs höhere Mengen mitnehmen muss als ursprünglich avisiert,

sehr hoch ist. Und hier kann ein etwas schlechter ausgelasteter Lkw dann wirtschaftlicher sein, als eine Sendung beim Kunden stehenlassen zu müssen – oder durch einen zusätzlich eingesetzten Lkw abholen zu lassen.«

Die Disponentin oder der Disponent muss sich also entscheiden, ob auf Nummer sicher geplant wird – und dabei im ungünstigsten Fall, wenn also doch alles wie geplant läuft, weniger Ware transportiert und dafür mehr Zeit gebraucht wird, als technisch möglich gewesen wäre. Baudach: »Wenn nichts passiert, dann hat man die Lkw nicht so gut ausgenutzt. Aber wenn etwas Unerwartetes passiert, fährt man besser als mit der starren Lösung. Die Schwierigkeit liegt darin, diese Unsicherheiten darzustellen und abzuwägen.« Für einen Arbeitstag generieren die Forscherinnen und Forscher um die beiden Professoren Uwe Clausen und Rüdiger Schultz mehrere unterschiedliche Szenarien. »Mal variieren die Fahrzeiten«, sagt Jens Baudach, »mal die Sendungsmengen. Wir versuchen, das jeweils beste Ergebnis zu finden und die erwartete Unsicherheit dabei zu berücksichtigen.«

#### Gleiches Ziel – unterschiedliche Herangehensweisen

Die Teams der TU Dortmund und der Universität Duisburg-Essen haben das gleiche Ziel und ergänzen sich durch unterschiedliche Herangehensweisen. »Professor Schultz ist ein ausgewiesener Experte im Bereich der mathematischen stochastischen Optimierung, der zusammen mit seinem Team die Forschung mit exakten mathematischen Methoden und Algorithmen vorantreibt«, so Prof. Clausen. »Wir kommen mehr von der Anwenderseite und haben immer die Lösung praktischer Problemstellungen in der Logistik im Fokus.« Die Fakultät für Mathematik der UDE hat eine möglichst optimale Lösung aus mathematischer Sicht im Visier. »Das führt dann teilweise dazu, dass deren Ansätze unter Umständen nicht mit so vielen Kunden rechnen



können, nicht mit so vielen und unterschiedlichen Lkw – oder etwa einige praktische Restriktionen vorerst ausklammern. Dafür sorgen diese Ansätze für ausgesprochen gute Fortschritte bei den exakten Methoden«, so Jens Baudach. »Wir nähern uns dem Berg von der anderen Seite und wollen gleich Planungsgrößen lösen, die auch in der täglichen Praxis vorkommen. Dabei müssen wir dann mit sogenannten heuristischen Methoden arbeiten, die aus Optimierungssicht nicht ganz so exakt sind, also ein gewisses Optimierungspotenzial liegen lassen.«

Der Rechenaufwand dabei ist enorm. Wer seinen Rechner für alltägliche Aufgaben benutzt, ist extrem kurze Reaktionszeiten der Software gewohnt. Die Algorithmen, die das ITL und die Fakultät für Mathematik der UDE bemühen, können mehrere Stunden für ein Ergebnis brauchen. Christian Tesch, Diplom-Informatiker am ITL, ist am Projekt beteiligt und schildert, wie viele Einflüsse es zu berücksichtigen gilt: »Zu den Ressourcen gehören bei uns auch die Umschlagsanlagen, wo viele Menschen arbeiten und Gabelstapler bewegt werden. Und es gibt den Hof, der auch als Ressource begrenzt ist – wenn nachmittags um 15 Uhr alle Nahverkehrs-Lkw ankommen würden, würden sich schnell 60, 70 Fahrzeuge auf dem Hof in die Quere kommen. Das wirkt sich natürlich bis auf die Straße aus.« Zudem haben die Lkw-Fahrerinnen und Lkw-Fahrer Lenkzeiten, die sie einhalten müssen. Die Tageslenkzeit beträgt zum Beispiel höchstens neun Stunden (mit Ausnahmen), dabei nicht mehr als viereinhalb Stunden am Stück.

Der Schlüssel zur Optimierung liegt laut Tesch neben dem Problem der unbekanntem Aufträge, Auftragsmengen und Fahrzeiten auch in der möglichst gleichmäßigen Verteilung der Fahrzeuge auf den Tag. Tesch: »Die müssen ja nicht alle gleichzeitig an der Umschlagsanlage eintreffen, sondern zum Beispiel innerhalb von drei Stunden. Dafür müssen dann einige Touren kürzer sein und andere verlängert werden. Wir wollen eine Routenplanung erreichen, die diese Verteilung beinhaltet.«

Das Forschungsprojekt soll dazu beitragen, die Tourenplanerinnen und -planer in Logistikunternehmen zu unterstützen. »Man kann die Berücksichtigung von Unsicherheiten in Algorithmen implementieren«, erklärt Jens Baudach, »zum Beispiel die Unsicherheit, dass etwa bei Kunde XY mehr mitzunehmen ist als avisiert.« Etwa wenn sich dieser spezielle Kunde in der Vergangenheit durch oftmals höhere Sendungsmengen bemerkbar gemacht hat.

-----  
**Implementierung von Unsicherheiten in Algorithmen**  
 -----

Baudach: »Dem kann man entgegenwirken, indem man versucht, Aufträge abzuarbeiten und Kunden anzufahren, von denen man weiß, dass man mehr ablädt als mitnimmt, wenn es nicht zu umständlich ist. So kann man versuchen, erst einmal mehr Platz im Lkw zu bekommen – dann wirkt es sich weniger drastisch aus, wenn man einmal mehr

mitnehmen muss.« Insofern kann eine Spedition mit Umwegen Zeit und Geld sparen – wenn am Ende des Tages die Gesamtrechnung stimmt.

Das gemeinsame Projekt von ITL und UDE endet im kommenden April. Die bis dahin entwickelten Modelle und Algorithmen sollen zum einen die mathematische Grundlagenforschung auf dem Gebiet der stochastischen bzw. robusten Optimierung weiter voranbringen und Ausgangspunkt für weitere Forschungstätigkeiten sein. Zum anderen sollen die entwickelten Verfahren in der Lage sein, zum Beispiel die Zahl unnötiger Fahrten zu reduzieren und den logistischen Anlagenbetrieb vorausschauender zu organisieren, um einen konkreten praktischen Nutzen darzustellen. Für die Praxis könnten die Optimierungsverfahren später etwa in eine Planungssoftware der Unternehmen integriert werden.

**Tim Müßle**



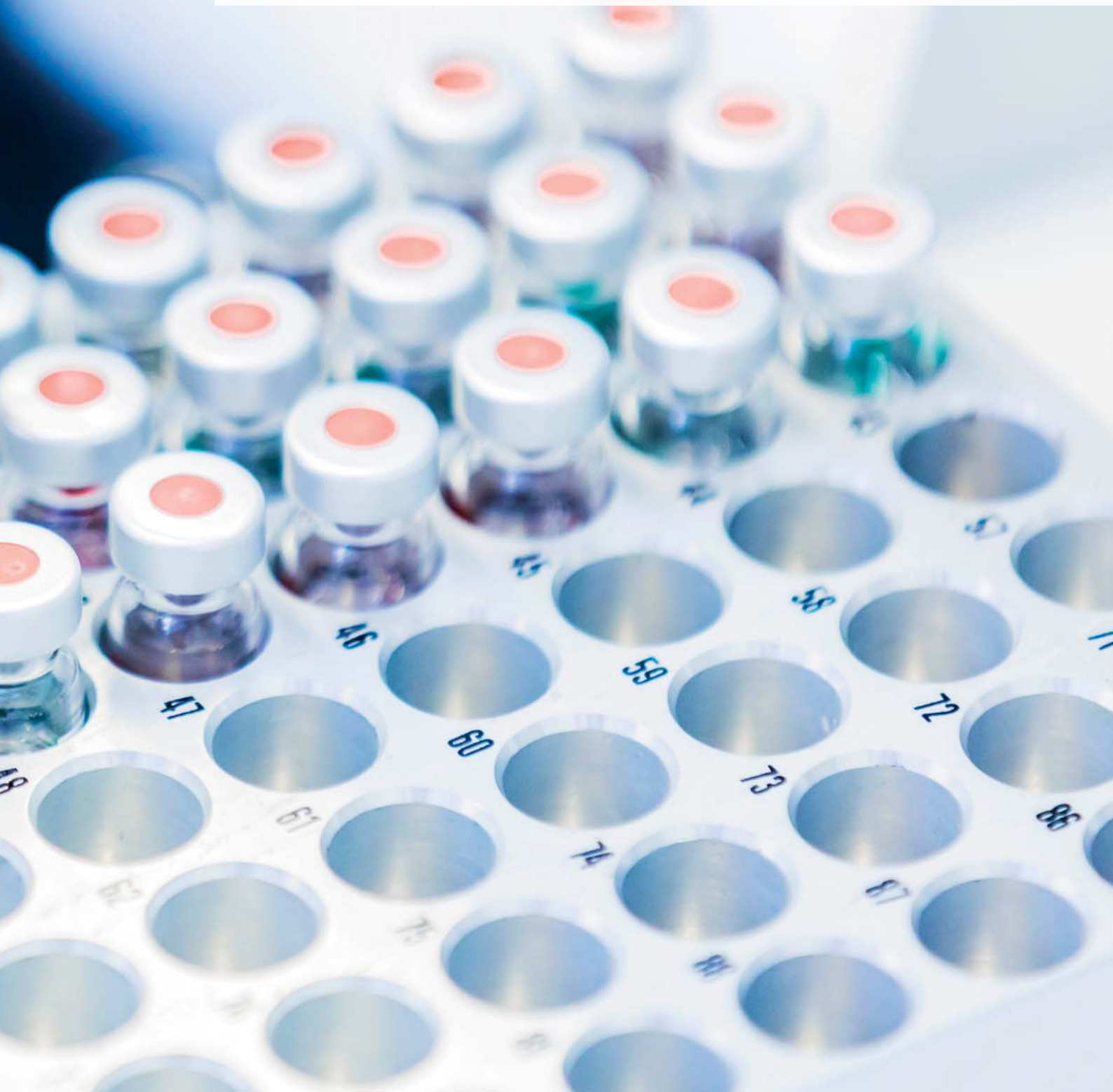
Im Rahmen von effektiver Routenplanung sollten auch Umschlagsanlagen nicht außer Acht gelassen werden. Hier ist es wichtig, die Anlieferung, Abholung und Umverteilung von Waren genau zu analysieren.





# Lücke zwischen Forscher und Patient

Mit dem »Zentrum für integrierte Wirkstoffforschung« soll die TU Dortmund zum entscheidenden Bindeglied zwischen Grundlagenforschung und Industrie werden.





### Zur Person

Prof. Dr. Oliver Kayser ist seit 2010 Professor für Technische Biochemie der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen (BCI) der TU Dortmund. Seit Juni 2014 ist er Dekan der Fakultät. Aktuell führt er seinen Forschungsschwerpunkt weiter und nutzt die Möglichkeit zur interdisziplinären Arbeit mit den Kolleginnen und Kollegen in der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen und der Fakultät für Chemie und Chemische Biologie.

Kayser studierte von 1987 bis 1991 Pharmazie an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Von 1991 bis 1992 war er Pre-doctoral Fellow an der University of Florida in Gainesville. 1992 wechselte er zum pharmazeutisch-technologischen Institut der FU Berlin und promovierte 1997 in Pharmazeutischer Biologie. Im Anschluss war er am pharmazeutischen Institut der FU Berlin und absolvierte dort sein Postgraduiertenstudium. 2003 habilitierte er sich dort auf dem Gebiet der Pharmazeutischen Technologie und Pharmazeutischen Biotechnologie. 2004 wurde er als Associate Professor für Naturstoffbiosynthese an die Reichsuniversität Groningen (Niederlande) berufen, wo er bis 2010 in den Bereichen Biotechnologie und Angewandte Mikrobiologie sowie Biochemie und Molekularbiologie tätig war.



### Zur Person

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

Rauhs Arbeitsschwerpunkt liegt in der Chemischen Biologie und Medizinischen Chemie. Er entwickelt Moleküle, die die biologische Aktivität von Proteinen in Zellen beeinflussen. Damit lassen sich biologische Prozesse besser verstehen und die Grundlagen für die Entwicklung neuer Wirkstoffe legen. Grundlegende Bestandteile der Forschungsarbeit sind die organische Synthese und die Strukturbiologie. Eines seiner Ziele: die Erforschung von sogenannten Target-Proteinfunktionen in Zellen und Organismen.

2013 erhielt er den »Novartis Early Career Award in Organic Chemistry« für seine Beiträge zur Entwicklung automatisierter Testmethoden zur Identifizierung von enzymhemmenden Stoffen sowie für die Entwicklung molekularer Sonden zur Erforschung von Tumorerkrankungen.

Das Ebola-Virus breitet sich seit Monaten in Westafrika aus. Tausende Menschen sind nach Angaben der US-Behörde Centers for Disease Control and Prevention bereits daran gestorben. Das Tückische: Es gibt keine spezifische Therapie, die Behandlung orientiert sich allein an den Symptomen. Laut Informationen des Robert Koch-Institutes verläuft die Erkrankung in 30 bis 90 Prozent der Fälle tödlich.

»Jährlich kommen nur rund zehn neue Arzneimittel auf den Markt«

Doch was wäre, wenn eine Grundlagenforscherin oder ein Grundlagenforscher eine vielversprechende Idee hätte, das Ebola-Virus in den Griff zu bekommen? Dann würde er/sie aller Wahrscheinlichkeit nach ausgebremst – denn es arbeiten zwar Tausende Forscherinnen und Forscher weltweit an neuen Medikamenten, »doch es kommen jährlich nur rund zehn neue Arzneimittel auf den Markt, und davon sind vielleicht ein Drittel wirkliche Innovationen«, so Prof. Daniel Rauh von der Fakultät für Chemie und Chemische Biologie an der TU Dortmund.

Das Problem: Zwischen Grundlagenforschung und Pharmaindustrie besteht eine Forschungslücke. »Nehmen wir an«, so Rauh weiter, »es gebe einen Wissenschaftler, der sich während seiner ganzen Karriere mit einem Krankheitsbild beschäftigt und einen neuen Wirkstoff entwickelt hat. Dieser Wissenschaftler ist einer der Top-Experten auf seinem Gebiet. Er steht vor der großen Herausforderung: Wie bekomme ich den Wirkstoff zum Patienten? Dafür gibt es keine Fördermittel. Er könnte sich an die Pharmaindustrie wenden, aber die würde antworten: Das ist viel zu früh. Testen Sie den Wirkstoff zuvor noch auf dieses und jenes. Man kommt da nicht weiter.«

Was fehlt, ist ein Bindeglied zwischen der pharmazeutischen Industrie sowie den Grundlagenforscherinnen und -forschern. Prof. Oliver Kayser und Prof. Daniel Rauh arbeiten aktuell an einer of-





Tausende Forscherinnen und Forscher arbeiten weltweit an neuen Arzneimitteln, aber jährlich kommen nur wenige neue Medikamente zu den Patientinnen und Patienten.

fenen Organisationsstruktur, die genau hier ansetzt und besagte Lücke schließen soll. Die Initiative trägt den Titel »Zentrum für integrierte Wirkstoffforschung« (ZIW) und wurde im Mai 2014 an der TU Dortmund gegründet.

Skizziert man ein sehr grobes Bild von der Wertschöpfungskette im Bereich der Pharmaforschung, zeigt sich fol-

gende Struktur: Am Anfang stehen Grundlagenforscherinnen und Grundlagenforscher, die eine erste Idee haben; die versuchen, auf molekularbiologischer Ebene eine Krankheit zu verstehen und biologische Moleküle anzuvisieren. Das sind körpereigene Moleküle des Menschen, an denen ein möglicher Wirkstoff andocken und eine Wirkung hervorrufen kann, sogenannte

Targets. Das ist Stufe eins. Als zweite Stufe folgt die Wirkstoffforschung, in der Expertinnen und Experten unter anderem in existierenden Molekülbibliotheken nach Substanzen suchen, die die gewünschten Eigenschaften aufweisen. Diese Moleküle werden dann verfeinert, bis am Ende der Stufe eine sogenannte Leitstruktur steht. Das ist eine Substanz, die im relevanten Krankheitsmodell den erwünschten Effekt erzielt, aber von der Struktur und Wirkung verbessert werden kann. Diese Leitstrukturen sind vergleichsweise gut erforscht und weisen oft nur noch ein überschaubares Restrisiko mit Blick auf Nebenwirkungen auf. Das macht sie so interessant für die Industrie. In der Wertschöpfungskette folgen nun weitere präklinische und klinische Phasen, in denen das spätere Arzneimittel geprüft und entwickelt wird. Mindestens zehn Jahre dauert es von der Entdeckung zur Markteinführung.

-----

### Die Arbeit der Grundlagenforscher endet früh in der Präklinik

-----

»Die Industrie ist interessiert an Leitstrukturen«, sagt Prof. Daniel Rauh, also interessiert an dem, was im besten Fall am Ende von Stufe zwei herauskommt. Allerdings endet die Arbeit der Grundlagenforscherinnen und Grundlagenforscher früh in der Präklinik. »Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben zum Beispiel eine erste Idee, wie man eine Krankheit adressieren kann«, so Rauh, »dann finden sie eine Substanz und optimieren diese chemisch weiter. Das Ziel dabei ist, diese Substanz so weiterzuentwickeln, dass am Ende ein Arzneimittel entsteht. Doch das ist ein komplexer Prozess, und das kann eine akademische Grundlagenforschung nicht leisten.«

So stellt sich die Forschungslücke auf der Seite der Universitäten dar. Auf der anderen Seite sitzt die Industrie, Pharmafirmen, denen mehr und mehr das Entwicklungspotenzial innovativer Wirkstoffmoleküle fehlt. »Viele Unternehmen haben sich aus verschiedenen Gründen aus der Forschung zurückge-

zogen«, sagt Prof. Oliver Kayser. Ergo: Grundlagenforscherinnen und Grundlagenforscher können nur erste Ideen und Konzepte liefern – und keine fertigen Leitstrukturen. Doch die Industrie ist vorrangig an Leitstrukturen interessiert.

In Dortmund gibt es seit 2008 bereits eine professionelle Organisation, die genau hier ansetzt: das Lead Discovery Center (LDC). Das LDC nimmt Ideen aus der Grundlagenforschung auf und entwickelt daraus, gemeinsam mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Leitstrukturen. Diese Leitstrukturen werden dann an die Pharmazeutische Industrie auslizenzieren. Das LDC ist allerdings ein Unternehmen der Max-Planck-Gesellschaft und insofern vorrangig an der Förderung der Forschungsprojekte ihrer Institute interessiert. Für die Bearbeitung von Projekten aus deutschen Universitäten stehen keine Forschungsgelder zur Verfügung.

Diese finanzielle Lücke will nun wiederum das neue Zentrum für integrierte Wirkstoffforschung (ZIW) an der TU Dortmund schließen. Die Idee: Geld soll aus der Industrie, vom Staat und von Stiftungen kommen. Mit diesen Mitteln beauftragt das ZIW das LDC, welches die Leitstrukturen dann entwickelt. Dafür hat das LDC die erforderliche Expertise. »Diese gibt es an den Hochschulen nicht«, sagt Prof. Daniel Rauh.

Die Rolle des ZIW ist ebenfalls klar definiert: »Unser Zentrum für integrierte Wirkstoffforschung dient dem wissenschaftlichen Austausch, der Nachwuchsförderung und dem Vorantreiben größerer Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Bereich der Wirkstoffforschung und Wirkstoffformulierung«, so Prof. Oliver Kayser. »Man braucht viele Disziplinen, um systemische Grundlagenforschung in die Anwendung zu bringen«, ergänzt Prof. Daniel Rauh, »und das ist eine Grundidee des ZIW: Wir bringen auf dem Gebiet der Lebenswissenschaften die Forscherinnen und Forscher der Universitäten, die kleinen und mittleren Unternehmen aus der Region sowie die Fachleute aus anderen



Der Weg eines medizinischen Wirkstoffs aus dem Labor zu den erkrankten Menschen ist lang. Mindestens zehn Jahre

Disziplinen zusammen. Das schließt die Biotechnologie ebenso ein wie die Chemie, die Statistik, die Informatik, die Physik und Ingenieurwissenschaften.«

#### Nachwuchsgruppen sind an den Universitäten die Innovationsmotoren

Letztendlich könnte das ZIW also die bündelnde Kraft sein, die einen Großforschungsantrag möglich macht. Unter Beteiligung von privaten Kräften – kurz: Public Private Partnership. »Das schafft eine neue Möglichkeit, Forschung zu finanzieren«, so Rauh. »Was wir machen, ist so anwendungsorientiert, dass es sich einfach anbietet, mit der Industrie in einem sehr frühen Stadium zu-

sammenzuarbeiten. Und von Seiten der pharmazeutischen Industrie besteht ein großes, über die Jahre gewachsenes Interesse daran, stärker mit Hochschulen zu kooperieren, weil auch pharmazeutische Unternehmen realisieren, dass die Innovationen aus den Universitäten kommen.«

Nachwuchsgruppen sind die Innovationsmotoren an den Universitäten, stellen Rauh und Kayser fest. Dadurch bilden diese eine weitere Säule des ZIW. »Die Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler bekommen ihr eigenes Budget, um eine kleine Gruppe aufzubauen. Man stellt ihnen Labore zur Verfügung, sie publizieren eigenständig und liefern die kreativen Ideen«, so Rauh. »In Dortmund gibt es seit gut acht





dauert es im Schnitt von der Entdeckung bis zur Markteinführung – und insgesamt kommen jährlich nur rund zehn neue Medikamente auf den Markt.

Jahren ein herausragendes Modell zur erfolgreichen Zusammenarbeit mit der pharmazeutischen Industrie. Das wollen wir an der TU Dortmund verstetigen. Wir wollen mehr Nachwuchsgruppen an genau diese Schnittstelle heranführen, weil in solchen Gruppen unglaublich viel Potenzial für Innovationen steckt.«

Ginge es nach den Vorstellungen der beiden Wissenschaftler, so würde ein pharmazeutisches Unternehmen eine Nachwuchsgruppe über einen Zeitraum von etwa fünf Jahren finanzieren. In dieser Zeit wären die Forscherinnen und Forscher frei in dem, was sie tun. Für die Industrie läge der Vorteil darin, Innovationen in einer sehr frühen Phase zu sichten und gemeinsam mit der Hochschule zu sichern. Dabei setzen

die Beteiligten des ZIW auf eine schlanke, flexible Struktur ohne eigene Verwaltung oder gar Gebäude. »Wir wollen keine Gemeinschaft sein, die alles sehr formal abhandelt«, sagt Prof. Oliver Kayser, »sondern wir wollen Personen und Ideen zusammenbringen, Dinge beschleunigen und am Ende im Sinne der Patientinnen und Patienten Laufzeiten und Entwicklungszeiten deutlich verkürzen.« Dabei schließt Kayser nicht aus, dass das ZIW zu einem späteren Zeitpunkt eine eigene materielle Organisationsstruktur bekommt. »Aber wir wollen flexibel arbeiten.« Was nun noch fehlt, ist ein Leuchtturmprojekt.

**Tim Müßle**





# Vom Keller an die Spitze

Das Sprachtherapeutische Ambulatorium unter Leitung von Prof. Ute Ritterfeld und Priv.-Doz. Dr. Katja Subellok verknüpft seit 30 Jahren Praxis, Lehre und Forschung









### Zur Person

Prof. Dr. Ute Ritterfeld hat seit April 2010 den Lehrstuhl Sprache und Kommunikation an der Fakultät Rehabilitationswissenschaften sowie die wissenschaftliche Leitung des Sprachtherapeutischen Ambulatoriums inne.

Ihre Laufbahn begann die gebürtige Schwäbin mit einer Ausbildung zur Logopädin. Nach einem Psychologiestudium an der Universität Heidelberg promovierte Ute Ritterfeld 1995 an der TU Berlin. Weitere Stationen waren die Universitäten Magdeburg und Hannover. 2002 folgte der Ruf auf eine Professur für interdisziplinäre Kommunikationsforschung an die University of Southern California in Los Angeles. Zudem habilitierte sich Ute Ritterfeld an der Universität Magdeburg mit einer Arbeit im disziplinären Spannungsfeld von Psychologie, Sprachtherapie und Kommunikationswissenschaft. Vor ihrer Rückkehr nach Deutschland hatte die Wissenschaftlerin drei Jahre lang einen Lehrstuhl für Medienpsychologie an der Freien Universität Amsterdam inne.

Ute Ritterfeld veröffentlichte mehr als 120 Zeitschriften- und Buchbeiträge, war Mitbegründerin und Herausgeberin der Fachzeitschrift L.O.G.O.S. interdisziplinär und ist seit 2013 geschäftsführende Herausgeberin des Nachfolgeorgans LOGOS. Ihre wissenschaftlichen Schwerpunkte umfassen die Bereiche Kindersprache, Mehrsprachigkeit, Diagnostik, Beratung und Interventionsforschung sowie mediengestütztes Lernen und rehabilitative Informations- und Kommunikationstechnologien.



### Zur Person

Priv.-Doz. Dr. Katja Subellok gehört seit 1987 zum festen Stamm des Sprachtherapeutischen Ambulatoriums. 1994 übernahm sie – bis 2008 gemeinsam mit Prof. Dr. Nitza Katz-Bernstein – die fachliche Leitung der universitären Einrichtung, die sie bis heute innehat.

Vor ihrem Studium der Erziehungswissenschaften und Sonderpädagogik absolvierte Katja Subellok in Bottrop eine Ausbildung zur Kinderkrankenschwester. Einige Jahre lang arbeitete sie in sprachtherapeutischen Praxen. Nach der Promotion im Jahr 1994 nahm die Diplompädagogin und Sonderpädagogin die Stelle einer (Ober-)Studienrätin i.H. an der Fakultät Rehabilitationswissenschaften an der TU Dortmund auf. 2008 folgte die Habilitation mit Lehrbefähigung für das Fachgebiet Rehabilitation und Pädagogik in den Bereichen Sprache, Kommunikation und Hören.

Ihre Arbeits- und Forschungsschwerpunkte sind Spracherwerb und Spracherwerbsstörungen, Redeflussstörungen, Mutismus, Praxisbegleitung, Beratung und Supervision sowie Unterrichts- und Therapedidaktik.

Janina ist ein aufgewecktes Kind. Sie geht in die zweite Klasse, plappert mit ihren Freundinnen. Das Lernen fällt ihr leicht, sie ist eine gute Schülerin – nur gesprochen hat Janina im Unterricht noch kein einziges Wort. Sie möchte so gerne, aber sie kann nicht. »Ich weiß auch nicht warum«, sagt die Siebenjährige in einem Interview mit dem WDR. Das Fernseherteam hat das Mädchen im Sommer im Sprachtherapeutischen Ambulatorium der TU Dortmund besucht. Der Anlass: Die bundesweit einzigartige Einrichtung der Fakultät Rehabilitationswissenschaften feierte in diesem Jahr ihr 30-jähriges Bestehen.

Seit vier Jahren besucht Janina regelmäßig das Ambulatorium, um sich dort mit ihrer Sprachtherapeutin Ilka Winterfeld und »Schneckki« zu treffen. Die Handpuppe verkriecht sich wie das Mädchen selbst gelegentlich in ihr Schneckenhaus und ist eine wichtige Mittlerin in den Gesprächen und Spielen mit der Therapeutin. Schritt für Schritt kommen die drei voran. Janinas Schweigen ist hartnäckig und hat einen Namen: »Selektiver Mutismus«. Die frühkindliche Kommunikationsstörung ist immer noch wenig bekannt, aber gar nicht so selten. »Wir schätzen, dass eins von hundert Kindern betroffen ist«, erklärt Dr. Katja Subellok, Privatdozentin und Leiterin des Ambulatoriums. Oft sind es ängstliche, intelligente Kinder mit einer Neigung zum Perfektionismus, die sich in unbekanntem Situationen ins Schweigen zurückziehen. Bei den meisten tritt die Störung mit drei Jahren auf und wird oft verkannt als Schüchternheit oder Trotzreaktion. Unbehandelt kann der Mutismus im Jugendlichen- oder Erwachsenenalter schwere Folgen wie soziale Isolation, Depressionen oder Essstörungen nach sich ziehen – »eine Abwärtsspirale, die oft nur schwer unterbrochen werden kann«, weiß die Expertin.

Für Janina und 25 andere Mädchen und Jungen, die derzeit das Sprachtherapeutische Ambulatorium besuchen, geht es zunächst jede Woche aufwärts – meistens mit dem Lift. Denn die Therapieräume befinden sich in der fünften Etage des Gebäudes Emil-Figge-Straße





Die siebenjährige Janina arbeitet bereits seit vier Jahren daran, ihre Sprachfähigkeit zu verbessern. Damit das gelingt, wird sie von ihrer Therapeutin Ilka Winterfeld und »Schneckik« unterstützt.

50. Mit dem »Dortmunder Mutismus Zentrum« (DortMuZ) verfügt die TU Dortmund hier über die zentrale Therapie-, Beratungs- und Forschungseinrichtung für die Kommunikationsstörung in Deutschland.

**In 70 Prozent der Anfragen geht es um Selektiven Mutismus**

Aus dem ganzen Bundesgebiet wenden sich Eltern, Erzieherinnen und Kinderärzte an die Expertinnen der Technischen Universität Dortmund. Drei bis vier neue Anfragen erreichen Dagmar Slickers am Tag. Sie ist Case Managerin des Zentrums für Beratung und Therapie (ZBT) der Fakultät Rehabilitationswissenschaften. Unter diesem Dach firmieren außer dem Sprachambulatorium noch drei weitere Einrichtungen:

die Psychologisch-Pädagogische Ambulanz, eine Fachstelle für Unterstützte Kommunikation sowie das Bewegungsambulatorium, das auf eine 20-jährige Geschichte zurückblickt.

In 70 Prozent der Anfragen allerdings geht es um Selektiven Mutismus. »Wir weisen niemanden ab, können mit unserem kleinen Team aber natürlich nicht alle Kinder selbst versorgen«, erklärt Dagmar Slickers. Sie ist froh, auf ein Netz von bundesweit über 250 spezialisierten Therapeutinnen und Therapeuten zurückgreifen zu können. Die Datenbank wächst stetig. Wer hier einen Eintrag bekommt, hat sich in der Regel am Mutismus Zentrum weitergebildet. »Wissens-transfer und Vernetzung bilden wichtige Pfeiler unserer Arbeit«, betont Katja Subellok. Allein 15 bis 20 Fortbildungsveranstaltungen bieten die Spezialistinnen der TU Dortmund pro Jahr an.

Damit die Kommunikationsstörung nicht nur qualifiziert therapiert, sondern vor allem auch früh erkannt wird, entwickelt das Team unter der Überschrift »Dortmunder Mutismus Screening« (DortMuS) gerade zwei standardisierte Fragebögen. Sie werden im Internet zur freien Verfügung stehen und ermöglichen es, anhand bestimmter Kriterien herauszufinden, ob ein schweigsames Kind nur schüchtern ist oder tatsächlich Hinweise auf einen Mutismus vorliegen. »So tragen wir dazu bei, dass das Wissen um diese Störung weiter wächst und mehr Kinder von einer Therapie profitieren können«, erklärt die Leiterin der Einrichtung.

Als das Sprachtherapeutische Ambulatorium vor 30 Jahren gegründet wurde, war das Phänomen »Selektiver Mutismus« so gut wie gar nicht bekannt. Die Diplompädagogin war damals Studen-



Im Sprachtherapeutischen Ambulatorium wurde die sogenannte »Babystudie« durchgeführt. Hierbei wurde die Entwicklung von Kindern anhand der Verwendung von Gesten analysiert.

tin und kann sich gut erinnern an die Anfänge in einem Kellerraum an der Kreuzstraße, wo seinerzeit die Sonderpädagogik residierte. »Das war alles noch sehr provisorisch«, erinnert sich Katja Subellok. Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen, hörgeschädigte Erwachsene und Menschen mit degenerativen Erkrankungen waren die ersten Patienten.

Nach zwei Umzügen in eine Baracke an der Kreuzstraße und später auf den Campus Süd folgte 1998 der Wechsel

in das heutige Ambulatorium mit seinen hellen, freundlichen Räumen. Zur prägenden Kraft der neuen Einrichtung wurde Nitza Katz-Bernstein, die aus der Schweiz als Professorin für Pädagogik und Rehabilitation der Kommunikation und Sprache an die TU Dortmund kam und die Einrichtung 14 Jahre lang leitete. »Sie hat den Mutismus nach Dortmund gebracht und für eine neue Qualität unserer therapeutischen Arbeit, aber auch für eine Öffnung nach außen gesorgt«, würdigt Katja Subellok die Verdienste der Professorin im Ruhestand.

So wurde aus dem einstigen »Kellerkind« eine Institution mit Spitzenstellung in Deutschland. Durch enge Vernetzung mit den örtlichen Ämtern, Kitas und Arztpraxen leistet das Beratungs- und Therapiezentrum zudem einen wichtigen Beitrag für die Gesundheitsversorgung der Region. Mehr als 1.000 Kinder, Jugendliche und Erwachsene wurden hier seit der Gründung diagnostiziert, therapiert und beraten.

### Durch Einweg-Spiegel lässt sich die Arbeit mit den Kindern verfolgen

Was die Hochschulambulanz auf den ersten Blick von privaten Praxen unterscheidet, sind die drei Mitschauräume. Durch Einweg-Spiegelscheiben können Studierende sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Arbeit mit den Kindern verfolgen. Kameras zeichnen die Therapiestunden auf und liefern jede Menge empirisches Material für Lehre und Forschung. Für diesen Bereich zeichnet Prof. Ute Ritterfeld verantwortlich. 2010 übernahm sie den Lehrstuhl Sprache und Kommunikation an der Fakultät Rehabilitationswissenschaften und damit auch die wissenschaftliche Leitung des Sprachtherapeutischen Ambulatoriums. Die international renommierte Wissenschaftlerin sieht in dem Dreiklang »Lehren – Lernen – Forschen« ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal der Dortmunder Einrichtung.

So öffnen die besonderen Bedingungen an der TU Dortmund auch Türen bei Geldgebern. »Das Ambulatorium ist ein schlagkräftiges Argument bei der Beantragung von Drittmitteln«, weiß die Professorin. Jüngstes Beispiel ist die »Babystudie«. In diesem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt wurden 50 Kinder im Alter von einem Jahr über eineinhalb Jahre lang regelmäßig in genau festgelegten räumlichen Settings zum Gestikulieren animiert und in ihrer Entwicklung beobachtet. Ziel war es herauszufinden, ob die Art der frühkindlichen Gestenverwendung Rückschlüsse auf die spätere Sprachentwicklung erlauben. »Es gibt





Sprachlos trotz Mehrsprachigkeit? Das Sprachtherapeutische Ambulatorium bietet mit sogenannten »Mehrsprachen-Kontexten« ein Instrument, mit dem beispielsweise Lehrkräfte das Sprachvermögen ihrer Schülerinnen und Schüler beurteilen können.

erste Anzeichen, dass dies tatsächlich der Fall ist«, so Prof. Ritterfeld. Die noch nicht veröffentlichten Ergebnisse der Studie sind so vielversprechend und die Bereitschaft zur Mitwirkung bei den Eltern so groß, dass die Forscherinnen beschlossen haben, die Kinder in den kommenden Jahren weiter zu beobachten.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist Mehrsprachigkeit. Mehr als ein Drittel aller Kinder in Deutschland wächst heute multilingual auf. Aber was heißt das genau? »Mehrsprachigkeit ist ein Etikett, das eine Fülle sehr heterogener Entwicklungen kennzeichnet. Die Sprachen können zum Beispiel gleichzeitig oder nacheinander, mit Unterbrechungen, ganz oder unvollständig erlernt und in verschiedenen Situationen auch individuell anders eingesetzt werden«, erklärt die Psychologin. Sie hat zusammen mit der Doktorandin Carina Lüke einen Erhebungsbogen ent-

wickelt, der das biografische Babylon in einem klaren Schema erfasst. Diese »Mehrsprachen-Kontexte« helfen zum Beispiel Therapeutinnen bei der Anamnese von Sprachstörungen oder Lehrkräften bei der Einschätzung des Sprachvermögens ihrer Schützlinge. Das Instrument ist im Internet frei zugänglich. Prof. Ritterfeld: »Die Download-Statistik beweist, dass es auch intensiv genutzt wird.«

-----  
**Die Dortmunder Expertinnen sind am Puls der Zeit**  
 -----

Auch eine Dissertation zum Zusammenhang von Mehrsprachigkeit und Selektivem Mutismus steht kurz vor dem Abschluss. »Wir wissen, dass multilingual aufwachsende Kinder ein höheres Risiko für diese Kommunikationsstörung haben. Wir können bisher aber nicht sa-

gen, welche Ursachen das hat und wie wir dem begegnen können«, erläutert die Betreuerin dieser Arbeit, Katja Subellok, den Hintergrund der Forschung.

Die Dortmunder Expertinnen sind mit ihren Forschungsfeldern am Puls der Zeit. »Sprache ist die Schlüsselkompetenz für gesellschaftliche Teilhabe und eine erfolgreiche Inklusion«, betont Prof. Ritterfeld. Mit Skepsis beobachtet sie aktuelle Entwicklungen in der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern, die mit einem »Allround-Modul Inklusion« fit gemacht werden sollen für den Unterricht in Integrationsklassen: »Da herrschen manchmal allzu naive Vorstellungen wie etwa die, dass Rhythmusklatschen irgendwie bei Sprachproblemen hilft. Alle Studien zeigen, dass nur sprachspezifische Interventionen helfen. Diese Expertise darf nicht verloren gehen.«

Prof. Ritterfeld benutzt in diesem Zusammenhang gerne die Metapher von der Sanduhr. Bei der Entwicklung der Sprache rieselt auf jedes Kind ein Fülle von einzelnen Worten und ganzen Sätzen, kombiniert mit Gesten, Bildern, Betonung und Mimik, ein. Dieser Input wird wie bei der Sanduhr an der engen Stelle kanalisiert, um als Sprache im unteren Glas zu landen. Der Durchlass ist bei Kindern mit Spracherwerbsstörungen besonders eng: »Die Kompetenz besteht darin, die Strategien beim Input gezielt zu verändern, damit unten etwas ankommt. Das Nadelöhr selbst lässt sich nicht weiten.«

Für Janina hat sich die Sprachwelt auch in der Schule neuerdings ein Stückchen geöffnet. Gemeinsam mit ihrer Therapeutin Ilka Winterfeld und »Schneck« hat sie einen Weg gefunden, wie sie sich trotz ihrer Sprechhemmung am Unterricht beteiligen kann. Wenn die Lehrerin sie drannimmt, flüstert Janina ihrer Freundin die richtige Antwort ins Ohr. Die sagt sie dann laut in die Klasse. Und irgendwann, da ist sich Janina sicher, wird sie auch selbst in der Schule mit jedem sprechen.

**Christiane Spänhoff**

# »Das Stromnetz ist ein Rückgrat unserer Gesellschaft«

Anfang Juli zeichnete die Gesellschaft für Informatik Prof. Christian Rehtanz als einen von 39 »digitalen Köpfen« Deutschlands aus. Im mundo-Interview spricht der Energieexperte über die Herausforderung, die die Energiewende für unser Stromnetz bedeutet – und wie wir in Deutschland das Klima retten können

## Zur Person

Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz studierte von 1989 bis 1997 Elektrotechnik an der Technischen Universität Dortmund, wo er zum Thema »Energiespeicher zur Verbesserung der Spannungsstabilität in elektrischen Netzen« promovierte. 2002 habilitierte er sich in der Schweiz an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich.

Von 2000 bis 2002 war er Mitarbeiter, Gruppenleiter und Forschungsprogrammleiter bei ABB Corporate Research in Baden (Schweiz). Anschließend arbeitete er dort als Mitglied der Geschäftsleitung im Geschäftsgebiet »Power Systems«, bevor er zwischen 2006 und 2007 als geschäftsführender Direktor ein ABB-Forschungszentrum in China mit Sitz in Peking und Shanghai aufbaute und leitete.

Seit 2007 leitet der 46-Jährige den Lehrstuhl für Energiesysteme und Energiewirtschaft an der TU Dortmund, aus dem 2011 das Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft (ie3) hervorging.

2014 wurde Rehtanz von der Gesellschaft für Informatik als einer von deutschlandweit 39 »digitalen Köpfen« ausgezeichnet, die die digitale Entwicklung Deutschlands vorantreiben. Die Ehrung basiert auf einer Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2014: Die digitale Gesellschaft.



Prof. Christian Rehtanz ist einer von 39 »digitalen Köpfen« Deutschlands. Der Leiter des Instituts für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft (ie3) der TU Dortmund wurde von der Gesellschaft für Informatik e.V. als »Der Verbindungsmann« ausgezeichnet. Die Jury beeindruckte, wie der 46-Jährige die Arbeitsfelder Informatik, Elektrotechnik und Energie verknüpft, um neue Lösungen für die elektrischen Netze von morgen zu finden. Im mundo-Interview spricht er darüber, wie anfällig unser Stromnetz für Blackouts ist, was erneuerbare Energien damit zu tun haben und wie wir in Deutschland das Klima retten können.

Herr Rehtanz, unser Stromnetz funktioniert derzeit einwandfrei. Wir können jederzeit kochen, waschen und das Licht anschalten, wenn es dunkel ist. Sie forschen währenddessen an einem Energienetz der Zukunft. Müssen wir uns Sorgen um unsere Stromversorgung

machen, weil sie irgendwann zusammenbrechen wird?

Das ganze Stromnetz ist ein großes, europaweit zusammenhängendes System, das natürlich Fehler haben kann. Auch wenn man alles dafür tut, es stabil zu halten, gibt es immer eine bestimmte Restwahrscheinlichkeit, dass es zusammenbricht. Da das Elektrizitätsnetz aber ein Rückgrat unserer Industriegesellschaft ist, wird ein großes Augenmerk auf die Funktionssicherheit gelegt. Die aktuelle Herausforderung ist, diese mit dem rasanten Umbau des Energiesystems auf erneuerbare Energien aufrechtzuerhalten.

Inwiefern fordert die Energiewende das Netz heraus?

Das Problem mit den erneuerbaren Energien ist der Ausgleich zwischen Stromproduktion und Energieverbrauch. Wenn man sich das Netz vor-



stellt wie einen Stromsee, kippt man alles an erzeugter Energie da rein, nimmt gleich viel wieder heraus und hält so den Wasserstand konstant.

...und das ist mit den erneuerbaren Energiequellen schwieriger.

Ja, mit Kraftwerken lässt sich dieser Wasserstand gut regeln, da sie je nach Bedarf mehr oder weniger Energie erzeugen können. Mit Wind- oder Sonnenenergie funktioniert das aber nicht. Da ist die Produktion vom Wetter abhängig. Im Moment mit um die 20 Prozent erneuerbaren Energien im deutschen Stromnetz können die konventionellen Kraftwerke das noch ausgleichen, aber bis 2050, wenn wir 80 Prozent erreichen wollen, wird das schwierig.

Wie versuchen Sie, diese Schwankungen in den Griff zu bekommen?

Zunächst einmal arbeiten wir an Technologien, um das Energiesystem besser zu überwachen. Bislang ging das mit europaweit 6000 Kraftwerken noch relativ gut, nun sind bereits Hunderttausende dezentrale Anlagen wie Windräder hinzugekommen. Nur mit einer flächendeckenden Überwachung kann man prognostizieren, wann wo Energie erzeugt wird, wo sie gebraucht wird und wie die Netze dazwischen ausgelastet sind. Dazu muss man riesige Datenmengen sammeln und etwa Wetterprognosen mit den Informationen verknüpfen, wo Anlagen stehen und mit welchen kleineren Netzen sie verbunden sind. Die Aufgabe, diese Informationen auszuwerten und darauf zu reagieren, ist sehr komplex geworden. Bislang überwachen diese Vorgänge größtenteils Menschen in Leitwarten. Mit zunehmender Komplexität können sie das aber nicht mehr leisten.

Das heißt, man muss ein intelligentes System errichten, das die riesigen Datenmengen eigenständig analysiert und das Stromnetz dementsprechend steuert.

Ja, wir brauchen ein intelligentes Stromnetz. Ein Rechner muss zum Beispiel erkennen, wenn es irgendwo im Netz eng wird, weil mehr und mehr erneuerbare



Das Stromnetz ist ein großes, europaweit zusammenhängendes System.

Energiequellen eingespeist werden. Dann muss er dagegensteuern, etwa indem bestimmte Lasten dazugeschaltet werden. Um ein solches technisches System zu entwickeln, arbeiten wir eng mit den Kolleginnen und Kollegen der Informatik und Statistik der TU Dortmund zusammen, um sowohl spezielle Algorithmen zu entwerfen als auch die riesigen Datenmengen zu handhaben. Gemeinsam können wir hier am Institut mit Hochleistungsrechnern das europäische Stromnetz einschließlich der innovativen Überwachung und Steuerung modellieren. Diese Möglichkeiten und die Zusammenarbeit sind etwas Besonderes und haben letztendlich wohl den Impuls für die Auszeichnung zum »digitalen Kopf« gegeben.



Die Forschung am Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft (ie3) findet größtenteils an Computern statt. Durch innovative Geräte im Netz, die das Institut mitentwickelt hat, sowie durch eine geschickte Überwachung und Steuerung konnte in der Eifel der Zubau mehrerer Kilometer Stromleitung vermieden werden.

**Nun findet Ihre Forschung größtenteils an Computern statt und ist für jemand Fachfremden wenig zugänglich. Gibt es Innovationen, die die einzelne Verbraucherin bzw. den einzelnen Verbraucher direkt betreffen und dadurch greifbar sind?**

Ein schönes Beispiel ist ein Projekt, das wir zusammen mit Industriepartnern in der Eifel durchgeführt haben. Dort war das Problem, dass Windenergie, Photovoltaik und verstromtes Biogas zur Netzüberlastung geführt haben. Normalerweise wäre die Folge der Zubau von mehreren Kilometern Stromleitung in der Landschaft gewesen. Durch innovative Geräte im Netz, die wir mit entwickelt haben, sowie eine geschickte Überwachung und Steuerung konnte der Ausbau vermieden werden und das Netz funktioniert trotzdem stabil.

**Heißt das, wir könnten dadurch auch den Netzausbau in ganz Deutschland minimieren?**

Generell brauchen wir neue Leitungen, um ganz Deutschland mit erneuerbarer Energie versorgen zu können. Schaut man sich zum Beispiel das Ruhrgebiet mit seiner hohen Bebauung und dem hohen Verbrauch an, können wir da lediglich auf Photovoltaik zurückgreifen. Die dadurch gewonnene Energie reicht jedoch nicht aus, um das Ruhrgebiet zu versorgen. Deshalb brauchen wir ländliche Regionen drum herum wie das Münsterland. Dort gibt es zum Beispiel Platz für Windkraftanlagen. Doch wir wollen ja auch nicht das ganze Münsterland mit Windrädern vollstellen, also gehen wir nach Norddeutschland und bauen Offshorewindparks. Der Strom von dort muss dann natürlich auch ins Ruhrgebiet transportiert werden. Dazu brauchen wir neue Netze.

**Gibt es keine andere Möglichkeit?**

Doch, man kann ein Haus bauen, das sich komplett selbst versorgt, etwa mit Photovoltaik auf dem Dach und viel-

leicht noch Erdwärme. Aber das wird dann so extrem teuer, dass sich das niemand mehr leisten kann. Der Aufpreis für ein Einfamilienhaus, das sich selbst versorgen könnte, liegt bei grob gerechnet 100.000 Euro. Für die meisten in der Bevölkerung würde das völlig den Rahmen sprengen. Wenn man das großräumiger anlegt – Netze kosten vergleichsweise wenig – ist das System ein viel wirtschaftlicheres.

**Nun verändert die Politik die Ausbauziele und Förderungen für erneuerbare Energien immer wieder. Beeinträchtigt das Ihre Arbeit?**

Dass die Ziele verändert wurden, scheint nur so. Denn statt der eigentlichen Ziele werden nun Zwischenschritten als neue Ziele anvisiert. Dass jedoch die Förderung sinkt, stimmt. Das muss aber auch so sein, denn die Industrie hat sich viel schneller weiterentwickelt, als man gedacht hat, und so sind die erneuerbaren Energiequellen bereits in kürzester Zeit





wirtschaftlicher geworden. Eigentlich hätte man die Förderung deshalb sogar viel schneller herunterfahren können. Vom Erfolg der Erneuerbaren war man aber auch in der Politik überrascht.

**Auch, wenn erneuerbare Energien jetzt günstiger sind, gelten sie immer noch als teuer.**

Ja, aber es hat sich viel getan. Wenn man heute an vernünftigen Standorten mit modernen Anlagen Windenergie erzeugt, dann können die Erzeugungskosten fünf Cent pro Kilowattstunde erreichen. Wenn man heute ein Kernkraftwerk bauen wollte, müsste man mindestens zehn Cent pro Kilowattstunde zahlen. Also ist die Windenergie halb so teuer wie Kernenergie. Daran sieht man, wo die Technik heute gelandet ist. Vor Jahren war das mehr als umgekehrt. Heute ist man dabei, dass Erneuerbare anfangen, wettbewerbsfähig zu sein.

**Wenn wir in Deutschland nun mit viel Einsatz schaffen, unseren Energiebedarf aus regenerativen Energien zu beziehen und dadurch umweltfreundlicher werden: Was nützt uns das, wenn andere europäische Länder nicht mitziehen, mit denen unser Netz verknüpft ist? Den Klimawandel aufhalten können wir allein nicht.**

Daran knüpft sich die Frage, was unsere Ziele mit der Energiewende sind. Ein Ziel kann sein, CO<sub>2</sub>-neutral zu sein, ein anderes, unabhängig vom Ausland zu sein. Wenn die Unabhängigkeit im Vordergrund steht, darf die Energiewende uns auch etwas mehr kosten. Denn da wir kein Uran und Gas haben und Stein-

kohle sich nicht mehr lohnt, müssen wir Energie derzeit importieren. Wenn wir unsere Wertschöpfungskette im Land hätten, wären wir natürlich unabhängiger – etwa von Gastransporten aus Russland. Das ist bestimmt langfristig ein Ziel für die Versorgungssicherheit.

**Politisch gesehen macht das natürlich Sinn...**

Ja, damit helfen wir aber nicht, den Klimawandel zu stoppen. Wenn wir in Deutschland CO<sub>2</sub>-neutral sind, nutzt das dem weltweiten Klima zunächst wenig. Denn in Europa gibt es ein Handelssystem mit CO<sub>2</sub>-Zertifikaten. Sobald wir weniger produzieren, freuen sich andere Länder, weil Zertifikate frei werden und sie mehr produzieren können. Wenn wir das Klima retten wollen, müssen wir anderen Ländern zeigen, dass die erneuerbaren Energiequellen langfristig günstiger sind als die konventionellen. Denn nur, wenn auch Länder wie zum Beispiel China die Kohle in der Erde lassen, können die Klimaziele erreicht werden. Das ist sicherlich eine große Herausforderung.

**Für die Verbraucher ist der Preis natürlich ein ausschlaggebendes Kriterium. Zu wie viel Prozent der Strom aus der Steckdose aus regenerativen Energien stammt, merken sie ja erst einmal nicht.**

Das stimmt. In Zukunft werden jedoch auch sie ihr Verhalten an die Stromproduktion anpassen müssen, wenn wir von der konventionellen Energieerzeugung weg wollen. Denn die Stromproduktion kann nicht mehr – wie bisher mit den Kraftwerken üblich – an den Verbrauch angepasst werden. Strom

wird je nach Angebot unterschiedlich viel kosten. Wir sind das von anderen Produkten wie Äpfeln gewohnt. Die sind günstiger oder teurer – je nachdem ob es ein Überangebot oder Mangel gibt. Deshalb wird es flexible Stromtarife geben, bei denen der Strom nicht rund um die Uhr dasselbe kosten wird.

**Das hieße, ich als Verbraucherin müsste lernen, wann Strom günstig ist – und dürfte, um Geld zu sparen, meine Wäsche nur waschen, wenn draußen die Sonne scheint?**

Nein, das muss automatisch passieren. Es hat ja niemand Lust, eine Anzeige zu haben, die uns immer sagt, was der Strom gerade kostet. Das Problem kann man entweder lösen, indem man im Haushalt ein Gerät installiert, das den Stromverbrauch managt, sodass etwa die Waschmaschine selbst erkennt, dass der Strom gerade teuer ist und fragt, ob sie wirklich sofort waschen soll oder noch zwei Stunden warten kann. Eine zweite Option wäre es, dass wir unseren Stromverbrauch über eine App oder einen Internetservice regeln lassen, der uns hilft, unseren Verbrauch zu steuern.

**Wie weit in der Zukunft liegt das?**

Wenn irgendwelche Apples, Googles oder Facebooks entscheiden, das zu tun, könnten die das in einem halben Jahr fertig haben (lacht). Das ist kein Zauberwerk. Aber bis sich das am Markt durchsetzt und Kunden Geräte haben, die damit kompatibel sind – das kann schon einige Jahre dauern.

**Naemi Goldapp**

# Neuberufene Professorinnen



Prof. Dr. Martina Brandt

ist seit Oktober 2014 Professorin für Sozialstruktur und Soziologie alternder Gesellschaften am Institut für Soziologie der Fakultät Erziehungswissenschaft, Psychologie und Soziologie. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der Alters- und Familiensoziologie und der sozialen Ungleichheit. Konkret beschäftigt sie sich derzeit mit dem Einfluss von Sozialpolitik auf private Unterstützungsleistungen in Europa sowie mit Arbeit, Familie und Gesundheit im Lebenslauf. Ihr besonderes Interesse gilt dem Zusammenspiel zwischen wohlfahrtsstaatlichem Kontext und den Lebensbedingungen Älterer und ihrer sozialen Netzwerke.

Brandt studierte Soziologie, Ethnologie und Philosophie in Köln. Ihre preisgekrönte Dissertation zur Hilfe zwischen Generationen in Europa verfasste sie am Soziologischen Institut der Universität Zürich. Am »Mannheim Institute for the Economics of Aging« (MEA) arbeitete sie ab 2009 als Wissenschaftliche Mitarbeiterin, ab 2011 nach dem Umzug an das Max-Planck-Institut für Sozialrecht und Sozialpolitik (MPISOC) in München als Forschungsbereichsleiterin und »Assistant Coordinator Research« für den »Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe« (SHARE). Brandt war zudem Lehrbeauftragte an den Universitäten Zürich und München (LMU).



Prof. Dr. Katja Crone

ist seit September 2014 Professorin für Philosophie mit dem Schwerpunkt Philosophie des Geistes am Institut für Philosophie und Politikwissenschaft der Fakultät Humanwissenschaften und Theologie. Sie forscht zu dem Problem des Bewusstseins: zur Frage nach der Natur und Struktur mentaler Phänomene. Schwerpunktmäßig behandelt sie die Themen Selbstbewusstsein, personale Identität, phänomenales Bewusstsein sowie das Selbstverständnis von Personen und aktuell soziale Kognition. In der Philosophiegeschichte hat sie über die theoretische Philosophie von Kant und Fichte gearbeitet.

Crone hat in Montpellier und Hamburg Philosophie und Literaturwissenschaften studiert. Nach einem Forschungsaufenthalt am King's College in London promovierte sie an der Universität Hamburg. Danach war sie wissenschaftliche Referentin in der Geschäftsstelle des Nationalen Ethikrates in Berlin, anschließend Mitglied der interdisziplinären Forschergruppe »Funktionen des Bewusstseins« an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Es folgten Positionen als Wissenschaftliche Mitarbeiterin u.a. an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, der Humboldt-Universität zu Berlin, der Universität Mannheim sowie eine Vertretungsprofessur an der Universität Osnabrück.



Prof. Dr. Philip Jung

ist seit Oktober Professor für Makroökonomie an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät. Er beschäftigt sich u.a. mit den Auswirkungen von Ungleichheit und Unsicherheit in Einkommen und Konsum auf die Wohlfahrt von Individuen. Konkret erforscht er hier die durch unvollständige Arbeitsmarktverträge entstehenden Einkommensrisiken von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern und die daraus resultierende Lohnungleichheit einer Gesellschaft. Sein besonderes Interesse gilt dabei der Schätzung struktureller dynamischer Modelle mit Mikrodaten des Arbeitsmarktes.

Zudem beschäftigt er sich mit den Auswirkungen von konjunkturellen Krisen auf Arbeitslosigkeit und Lohn. Derzeit forscht er über die Frage, ob und wie stark wenig beachtete Instrumente der Fiskalpolitik, wie z.B. Einstellungssubventionen, Steuern auf Entlassungen oder die Bezugsdauer des Arbeitslosengeldes, in konjunkturellen Krisensituationen eingesetzt werden sollten.

Jung studierte Volkswirtschaftslehre und Geschichte an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und promovierte in Freiburg, Gerzensee (Schweiz), Penn University (Philadelphia) und Frankfurt. Es folgten ein PostDoc-Aufenthalt in Amsterdam, der Ruf auf eine Juniorprofessur in Mannheim und auf eine Professur in Bonn.



# und Professoren



JProf. Dr. Sandra Klinge

JProf. Dr.-Ing. habil Sandra Klinge ist seit November 2014 Juniorprofessorin für »Computational Mechanics« an der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund. Der Schwerpunkt ihrer wissenschaftlichen Arbeit liegt in der Entwicklung von numerischen Methoden zur Simulation von heterogenen Materialien. In diesem Zusammenhang hat sie sich auf die Anwendung der multiskalen »finite element method« zur Lösung direkter und inverser Probleme fokussiert. Der große Rechenaufwand, die starke Nichtkonvexität und das Bestimmen der globalen Lösung sind nur einige für dieses Forschungsgebiet charakteristische und gleichzeitig herausfordernde Fragestellungen.

JProf. Klinge hat ihr Diplomstudium im serbischen Nis und anschließend den englischsprachigen Masterkurs »Comp-Eng« an der Ruhr-Universität Bochum abgeschlossen. Sie hat an der Ruhr-Universität promoviert und wurde in diesem Jahr habilitiert. JProf. Klinge wirkt an zahlreichen internationalen Kooperationen mit, insbesondere im Bereich der Biomechanik. In der Anfangsphase ihrer Tätigkeit an der TU Dortmund ist eine Erweiterung ihrer Arbeit durch die Untersuchung von makroskopischen und mikroskopischen Aspekten in der Bruchmechanik geplant.



Prof. Dr. Kevin Kröninger

ist seit September 2014 vorgezogener Nachfolger des Lehrstuhlinhabers für Experimentelle Physik IV (Prof. Dr. C. Gößling). Der Schwerpunkt seiner Forschungsarbeit ist die experimentelle Teilchenphysik, insbesondere die Mitarbeit am ATLAS-Experiment am Large Hadron Collider (LHC) des Forschungszentrums CERN in Genf.

Seine Arbeitsgruppe entwickelt Halbleiterdetektoren für den anstehenden Ausbau des ATLAS-Experiments und misst die Eigenschaften des schwersten der bekannten Elementarteilchen, des Top-Quarks. Mit Hilfe von komplexen Verfahren analysiert seine Gruppe auch die Daten des ATLAS-Experiments im Hinblick auf Anzeichen bisher unbekannter Teilchen und Wechselwirkungen. Daneben widmet sich Kevin Kröninger der Entwicklung statistischer Methoden der Datenanalyse und bearbeitet Themen im Bereich der Medizinphysik.

Prof. Kröninger hat an der Universität Bonn studiert und seine Dissertation am Max-Planck-Institut für Physik sowie an der TU München im Bereich der Neutrinophysik angefertigt. Er trat 2007 der ATLAS-Kollaboration bei und hat 2012 an der Universität Göttingen im Fachgebiet Physik habilitiert.



Prof. Dr. Ruprecht Mattig

ist seit Oktober Professor für Systematische Erziehungswissenschaft und Methodologie der Bildungsforschung an der TU Dortmund. Er tritt die Nachfolge von Prof. Peter Vogel an. Prof. Mattig beschäftigt sich in seiner Forschung mit Fragestellungen der pädagogischen Anthropologie, die von der Symbol- und Ritualforschung über die kulturvergleichende Bildungsforschung bis zur Glücksforschung reichen. Zur Zeit arbeitet er an einem Forschungsprojekt zu den bildungsethnographischen Studien, die Wilhelm von Humboldt im Baskenland betrieb.

Prof. Mattig hat an der Freien Universität Berlin VWL und Erziehungswissenschaft studiert und dort 2008 zum Thema »Rock und Pop als Ritual: Über das Erwachsenwerden in der Mediengesellschaft« promoviert.

Ein Forschungsaufenthalt als Assistent Professor am Global Center of Excellence »Revitalizing Education for Dynamic Hearts and Minds« brachte ihn von 2008 bis 2012 ins japanische Kyoto. Zwischen 2012 und 2013 war er als Vertretungsprofessur für Systematische Erziehungswissenschaft an der TU Dresden tätig. Vor seinem Ruf an die TU Dortmund hatte Mattig den Lehrstuhl für Erziehungswissenschaft der Generationen an der Universität Innsbruck inne.



## Prof. Dr. Michael Stöber

ist seit September 2014 Inhaber der Professur für Handels- und Gesellschaftsrecht an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät.

Nach dem Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Bonn und der ersten juristischen Staatsprüfung war Prof. Stöber Rechtsreferendar am Landgericht Bonn. Im Anschluss an die zweite juristische Staatsprüfung wurde er Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Handels- und Wirtschaftsrecht der Universität Marburg, wo er im Jahr 2005 zum Dr. iur. promoviert wurde und sich 2011 habilitierte. Ihm wurde die Lehrbefugnis für Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht, Rechtsvergleichung, Zivilverfahrensrecht und Steuerrecht erteilt. Nach Lehrstuhlvertretungen an den Universitäten Trier, Bochum, Münster und Konstanz hat Prof. Stöber an der TU Dortmund die Nachfolge von Prof. Dr. Wolfgang B. Schünemann angetreten.

Schwerpunkte der Forschungs- und Veröffentlichungstätigkeit von Prof. Stöber sind in erster Linie das deutsche und europäische Vertrags-, Handels-, Gesellschafts- und Steuerrecht. Sein besonderes Interesse gilt dem Wirtschafts- und Steuerrecht Spaniens und der lateinamerikanischen Staaten; Prof. Stöber hat mehrere Lehr- und Forschungsaufenthalte in diesen Ländern absolviert.



# Ehrungen und Preise



**Prof. Christian Rehtanz**, Leiter des Instituts für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft (ie3) an der TU Dortmund, ist einer von 39 »digitalen Köpfen« Deutschlands. Er gehört zu den Preisträgern, die die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) gemeinsam mit führenden digitalen Experten sowie wichtigen Verbänden und Organisationen der IT-Branche gesucht und gefunden hat (siehe Interview auf Seite 58).

Anspruch der GI ist es, Frauen und Männer aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft auszuzeichnen, die mit ihren Ideen und Projekten die digitale Entwicklung in Deutschland maßgeblich vorantreiben. »Deutschlands digitale Köpfe« ist eine Initiative im Rahmen des »Wissenschaftsjahres 2014 – Die digitale Gesellschaft« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Prof. Christian Rehtanz wurde im Juli als »Der Verbindungsmann« ausgezeichnet. In der Begründung heißt es: »Christian Rehtanz entwickelt das nachhaltige Elektrizitätssystem der Zukunft, indem er digitale Technik für das Stromnetz nutzbar macht. Allzeit verfügbare Energie ist eine wichtige Grundlage für das Alltagsleben und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit in Deutschland. Aus diesem Grund arbeitet Rehtanz schon heute am Elektrizitätssystem von morgen. Der Forscher geht dabei insbesondere der Frage nach, was Bits und Bytes für unser Stromnetz leisten können: Als Institutsleiter an der TU Dortmund bringt er die Möglichkeiten der digitalen Technik in Verbindung mit den Anforderungen an leistungsfähige elektrische Netze.«



**Andrzej Górak**, Professor für Fluidverfahrenstechnik an der TU Dortmund, erhielt im September in Aachen die Emil Kirschbaum-Medaille für seine grundlegenden wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Fluidverfahrenstechnik. Damit würdigt ProcessNet, die deutsche Plattform für chemische Verfahrenstechnik, Góraks besondere Verdienste mit Blick auf hybride Trennverfahren.

In seinen Arbeiten hat Górak die wissenschaftlichen Aufgabenstellungen mit einer klaren Anwendungsorientierung verbunden und so die Forschungslandschaft in der Fluidverfahrenstechnik wie kaum eine andere Persönlichkeit geprägt. Die Emil Kirschbaum-Medaille wird mindestens alle drei Jahre für herausragende wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der thermischen Verfahrenstechnik vergeben. Die Schwerpunkte von Góraks wissenschaftlicher Tätigkeit liegen in der rechnergestützten Simulation und experimentellen Validierung der integrierten Reaktions- und Trennprozesse sowie in hybriden Trennverfahren und der Bioseparation. Andrzej Górak ist seit 2005 Vorsitzender der ProcessNet-Fachgemeinschaft Fluidodynamik und Trenntechnik, Herausgeber der Zeitschrift »Chemical Engineering and Processing: Process Intensification« und zudem in der European Federation of Chemical Engineering engagiert. Im Jahr 2010 wurde er mit dem Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland für seine Beiträge zur internationalen Verständigung zwischen Polen und Deutschland ausgezeichnet.



**A. Erman Tekkaya**, Professor und Leiter des Instituts für Umformtechnik und Leichtbau (IUL) an der TU Dortmund, erhielt im Rahmen der 11. International Conference for Technology of Plasticity in Nagoya-Kanayama/Japan im Oktober den »2014 JSTP International Prize for Research & Development in Precision Forging«.

Zur Bestimmung des Preisträgers wird ein Auswahlkomitee internationaler Gutachter einberufen. Die Jury ehrte A. Erman Tekkaya für sein Lebenswerk zu »Process innovation, process characterization and international leadership«. Vor rund 650 Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Konferenz überreichte sie den JSTP-Preis in Form einer Gold-Medaille, einer gläsernen Urkunde sowie einem Preisgeld in Höhe von drei Millionen japanischen Yen, also etwa 22.000 Euro. Die von der »Japan Society for Technology of Plasticity« (JSTP) vergebene Auszeichnung zählt zu den bedeutendsten internationalen Preisen in der Umformtechnik. Sie wird alle drei Jahre verliehen.

In den Vorjahren wurden zwölf internationale Wissenschaftler mit dem JSTP-Preis ausgezeichnet. Zu den deutschen Preisträgern zählen Prof. Kurt Lange (†) von der Universität Stuttgart, Prof. Reiner Kopp (Aachen) und Prof. Manfred Geiger (Erlangen).

Prof. Tekkaya ist seit Ende 2008 Sprecher des SFB/TRR 10 und seit Anfang 2009 stellvertretender Sprecher des SFB/TRR 73. Im Jahr 2012 erhielt er die Ehrendoktorwürde der Technischen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

# tu>startup STIFTUNG sucht PIONIERE

Neue Stiftung will Gründer-Gen an der TU Dortmund weiter aktivieren



Nahmen an der konstituierenden Sitzung der tu>startup STIFTUNG teil: (v.l.) Albrecht Ehlers, Martin Eul, Guido Baranowski, Manfred Scholle (Vorstandsvorsitzender Dortmund-Stiftung), Bettina Pesch, Sebastian Hanny (Geschäftsführung tu>startup STIFTUNG), Prof. Andreas Liening, Thomas Westphal, Dr. Michael Kohler – siehe auch Infokasten.

Die TU Dortmund hat mit dem TechnologieZentrum Dortmund und der Wirtschaftsförderung der Stadt Dortmund unter dem Dach der Dortmund-Stiftung die tu>startup STIFTUNG gegründet. Die konstituierende Sitzung des Kuratoriums fand am 24. September im Dortmunder U statt. Ziel der Stiftung ist es, das Potenzial für innovative Unternehmensgründungen durch Absolventinnen und Absolventen oder Studierende der TU Dortmund nachhaltig zu verbessern.

Für den Aufbau sucht das Kuratorium bis Ende des Jahres 2016 Unternehmen oder Privatpersonen, die als tu>startup PIONIERE helfen, mit Spenden und Zustiftungen das Gründer-Gen unter Studierenden sowie Forscherinnen und Forschern weiter zu aktivieren. »Mit der Stiftung setzen wir unseren erfolgreichen Weg als Gründerhochschule fort«, ist Albrecht Ehlers, Kanzler der TU Dortmund und stellvertretender Vorsitzender des neuen Kuratoriums der tu>startup STIFTUNG, überzeugt. »Die Förderung von Start-ups liegt mir auch persönlich sehr am Herzen.«

Elf Kuratoren aus Kultur, Wissenschaft und Wirtschaft begleiten ehrenamtlich den Aufbau der Stiftung. Vorsitzender des Gremiums ist Dr. Michael Kohler, Steuerberater, Wirtschaftsprüfer und Partner der Sozietät audalis Kohler, Punge und Partner. »Wir fördern das neue Dortmund. Gründungen aus der Wissenschaft sind für Dortmund

und die Region ein wichtiger Faktor, den wir als Partner gerne unterstützen«, so Dr. Manfred Scholle, Vorstandsvorsitzender der Dortmund-Stiftung, die der Träger der tu>startup STIFTUNG ist.

Die Gründung der Stiftung ist eine Maßnahme innerhalb der Gründungsinitiative tu>startup. Diese wird seit 2012 durch die Bundesregierung innerhalb der High-Tech-Offensive und dem Wettbewerb »EXIST-Gründungskultur: die Gründerhochschule« gefördert. Kern des Projektes ist die von Prof. Andreas Liening geleitete Entrepreneurship School an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät. In der Entrepreneurship School lernen und erfahren Studierende sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aller Fakultäten der TU Dortmund unternehmerisches Denken und Handeln in Theorie und Praxis. Im Rahmen der Gründungsinitiative tu>startup wurden ebenfalls bereits zahlreiche neue Firmen durch das Gründungsnetzwerk aus Universität, TechnologieZentrum Dortmund und Wirtschaftsförderung erfolgreich begleitet. Zudem vergibt die TU Dortmund einmal pro Jahr einen Gründerpreis an besonders überzeugende und innovative Ausgründungen.

Die tu>startup STIFTUNG stellt mit Hilfe ihrer zukünftigen Förderinnen und Förderer die Gründungskultur an der TU Dortmund auf ein neues, einzigartiges und von Dauer geprägtes Fundament. Die Stiftung führt nicht nur erfolgrei-

## Info

### Kuratorium

Als erste Mitglieder des Kuratoriums wurden bestellt:

Guido Baranowski, Geschäftsführer, TechnologieZentrum Dortmund  
Albrecht Ehlers, Kanzler, TU Dortmund, Rechtsanwalt (stv. Vorsitzender der tu>startup STIFTUNG)  
Martin Eul, Vorstandsvorsitzender, Dortmunder Volksbank  
Dirk Kanngiesser, CEO, German Accelerator Inc., und CEO, Seebright Inc.

Dr. Michael Kohler, Partner, audalis Kohler, Punge & Partner, Dortmund (Vorsitzender der tu>startup STIFTUNG)

Prof. Andreas Liening, Lehrstuhl Entrepreneurship und ökonomische Bildung, TU Dortmund

Bettina Pesch, Geschäftsführende Direktorin, Theater Dortmund  
Uwe Samulewicz, Vorstandsvorsitzender, Sparkasse Dortmund  
Reinhard Schulz, Hauptgeschäftsführer, Industrie- und Handelskammer zu Dortmund

Thomas Westphal, Geschäftsführer, Wirtschaftsförderung DO  
Ernst Wölke, Hauptgeschäftsführer, Handwerkskammer Dortmund

che Inhalte der Gründungsinitiative tu>startup weiter, sondern entwickelt auch neue Maßnahmen.

Zum Träger: Die Dortmund-Stiftung fördert zahlreiche Projekte in Wissenschaft und Forschung, Bildung, Erziehung und Kultur. Unternehmen und Privatpersonen gestalten die Zukunft der Stadt. Fast 100 Stifterinnen und Stifter leisten seit dem Jahr 2000 ihren Beitrag. Zum Beispiel ist die Dortmund-Stiftung Mitveranstalter des Dortmunder Wissenschaftstages. Dieser bietet unter dem Motto »Wissenschaft live« seit vielen Jahren spannende Exkursionen in die wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmungen in Dortmund und in der Region an.



# Fairplay mit dem tu>startup »DIE BALLKAMPAGNE«

Mit Fußbällen Geld verdienen und Gutes tun

Qualitativ hochwertige Fußbälle sind teuer – Profieemplare werden locker für rund 100 Euro verkauft. Dabei kostet die reine Herstellung nur einen Bruchteil davon. Aber bis die Bälle über den Ladentisch gehen, verdienen noch viele mit: Vor allem schlagen die großen Sportartikelhersteller und der Einzelhandel durch Lagerung, Logistik und Verkauf kräftig drauf. Im Verkauf kosten sie dann nicht um die 30 Euro, sondern schnell mehr als dreimal so viel.

Dieselbe Ballqualität anzubieten und gerade kleine Fußballvereine, die keine Ausrüster haben, mit gutem Spielmaterial für wenig Geld zu versorgen, ist die Geschäftsidee von Andreas Schweighardt (27). Indem er die Bälle direkt beim Hersteller in Sammelbestellungen nur zweimal im Jahr einkauft und so unnötige Lager-, Personal-, Miet- und Transportausgaben spart, fallen viele Kosten erst gar nicht an.

Auf die Idee zu »DIE BALLKAMPAGNE« kam der TU Dortmund-Student der Wirtschaftswissenschaften, der bereits in Bochum ein Sportmanagementstudium abgeschlossen hat, im Herbst 2013 bei dem Projekt »tu>startup CLIQUEN« – einem Workshop für unternehmerisch interessierte Studierende der Hochschulen aus Dortmund und der Region. Das Projekt findet jährlich im Rahmen der Gründungsinitiative tu>startup statt, die gemeinsam von der TU Dortmund, der Wirtschaftsförderung Dortmund und dem TechnologieZentrumDortmund umgesetzt wird. An fünf Tagen gibt's viel Infos rund um gründungsrelevante Themen und Einzelcoaching durch Experten. Der Workshop hilft dabei, die eigene Geschäftsidee zu prüfen, weiterzuentwickeln, oder – so wie im Fall von Andreas Schweighardt – gar zu verwerfen und durch eine bessere zu ersetzen.

»Ich hatte erst einen anderen Plan«, erzählt Andreas Schweighardt, »aber dann hat mir mein Coach das Buch »Kopf schlägt Kapital« von Prof. Dr.



Gutes Spielmaterial für wenig Geld: Mit seiner »BALLKAMPAGNE« möchte Andreas Schweighardt vor allem etwas für kleine Vereine tun.

Günter Faltin empfohlen, der die Teekampagne gegründet und damit den Teehandel revolutioniert hat. Das hat mich sehr beeindruckt. Mir ist klar geworden, dass eine erfolgversprechende Idee nur eine Idee ist, mit der ein Problem schneller und effektiver als bisher gelöst werden kann.«

Da der Wirtschaftsstudent selbst begeisterter Amateurfußballer ist und weiß, wie groß der Bedarf der Vereine ist, beschloss er, Fußbälle nach Faltins Kampagnenprinzip zu handeln. Nach diesem Prinzip machen große Stückzahlen, direkt vom Erzeuger gekauft, und der Transport in vollen Containern zu wenigen Terminen im Jahr den Unterschied zum normalen Handel aus.

»70% aller weltweit produzierten Fußbälle werden in einer einzigen Stadt hergestellt – in Sialkot in Pakistan. Es gibt nur eine Handvoll große Hersteller, bei denen auch die bekannten Sportmarken produzieren lassen.« Um diese zu treffen, fuhr der Jungunternehmer im Februar 2014 nach München zur ISPO MUNICH – der Internationalen Leitmesse für Sportbusiness. Dort konnte er einen der großen Fußballproduzenten

überzeugen und für eine Zusammenarbeit gewinnen.

»Die Näherinnen stellen für uns die gleichen Bälle mit den gleichen Eigenschaften wie für die großen Sportmarken her. Die Bälle können dann aber ganz individuell gestaltet werden – mit den eigenen Farben und dem Logo von Verein und Sponsoren«, erklärt der Entrepreneur. Außerdem ist an den Kauf der Bälle ein Charity-Aspekt geknüpft: Für jeden Ball geht extra ein Euro an die Näherinnen in der Fabrik.

Zurzeit arbeitet Andreas Schweighardt daran, seine Idee weiter bekannt zu machen, Vereine anzusprechen und mit Testbällen auszustatten. Bisher ist der Jungunternehmer sehr zufrieden: »Wir konnten schon viele Vereine überzeugen – die Resonanz ist super.«

Dabei ist »DIE BALLKAMPAGNE« nur eine von vielen Ideen, die Andreas Schweighardt im Kopf herumgehen. Deshalb hat er im Frühjahr 2013 die Revierpiloten Kreativagentur UG als Basisunternehmen in Schwerte gegründet – für alle weiteren Kampagnen, die da noch folgen mögen.

**Claudia Pejas**



## Ein Trick aus Luft und Wasser – Hydrostatik

»Das kenne ich schon!«, werdet ihr vielleicht denken. Ein Wasserglas, fast voll mit Wasser, eine Postkarte oder ein Stück Pappe drauf gelegt, dann umgedreht und – tataa! – die Postkarte hält das Wasser im Glas. Eigentlich ein sehr einfaches Experiment. Das haben wir auch gedacht. Aber es steckt voller Überraschungen. Vor allem gibt es tausendundeine Möglichkeit, wie man es noch überraschender und viel effektvoller machen kann.

### Ganz klein:

Mit einem Tischtennisball

Du brauchst: einen Tischtennisball, eine Vase oder ein ähnliches Gefäß, oben schmaler als der Tischtennisball, ein wenig Wasser.



Fülle das Gefäß wieder zur Hälfte oder höher mit Wasser, lege den Tischtennisball darauf und drehe das Ganze um. Der Tischtennisball wird das Wasser im Gefäß halten!

### Größer:

Mit einem Luftballon

Du brauchst: einen Luftballon, eine Blumenvase mit großer Öffnung (10-20 cm), eine Helferin oder einen Helfer, einige Liter Wasser. Bitte mache das Experiment über der Badewanne oder im Garten, es könnte sonst eine Überschwemmung geben!

Blase den Ballon auf. Nachdem du die Vase fast komplett mit Wasser gefüllt hast, lasse diese am besten von jemand anderem gut festhalten. Lege die Seite des Ballons, die dem Knoten gegenüberliegt, auf die Öffnung der Vase und halte den Ballon leicht gegen die Vase gedrückt. Nun dreht zusammen Vase und Ballon langsam herum. Nicht erschrecken: Auf halbem Wege wird ein wenig Wasser aus der Vase herauslaufen. Wenn der Ballon unten ist, musst du ihn ganz vorsichtig loslassen.



Wenn deine Finger ruhig genug sind, wird der Ballon das gesamte Wasser in der Vase halten.



**Noch größer:**

**Mit einem Riesenball**

Du brauchst: einen großen, möglichst glatten Kunststoffball, eine große Vase mit großer Öffnung oder einfach einen Eimer, eine Helferin oder einen Helfer, viel Wasser. Probiere, das Experiment genau so zu machen wie mit dem Ballon.



Erstaunlich ist hier, dass sogar der Ball unter der Vase oder dem Eimer kleben bleibt, obwohl er viel schwerer ist als der Ballon oder die Postkarte.

**Was passiert eigentlich?**

Wenn man das Glas oder die Vase umdreht, läuft unten immer ein kleines bisschen Wasser heraus. Es ist also insgesamt weniger drin als vorher, als beides noch nicht auf dem Kopf stand. »Weniger drin« bedeutet, dass im Gefäß ein leichter Unterdruck entsteht. Der Luftdruck von außen ist nun stark genug, die Postkarte, den Tischtennisball, den Ball oder den Ballon an das Gefäß zu drücken. Diesen Unterdruck kann man beim Ballon sogar sehen, wenn man ihn mit der Vase wieder zurückdreht. Wenn man auf dem Foto genau hinschaut, erkennt man, dass der Ballon tatsächlich durch den Unterdruck ein wenig in die Vase hineingezogen wird.

Der Trick braucht aber noch einen anderen Effekt, um zu funktionieren: die Oberflächenspannung. Meistens befindet sich zwischen Vase und Ball noch ein dünner Wasserfilm. Der sorgt dafür, dass du den Tischtennisball sogar noch drehen kannst, wenn er unter der Vase hängt. Die Oberflächenspannung des Wassers verhindert, dass das Wasser aus dem Spalt zwischen Vase und Ball herausfließt.

Mal ganz anders: Probiere das Experiment statt mit einer Postkarte oder einem Tischtennisball einmal mit einer Nylonstrumpfhose, die du recht stramm über die Öffnung spannst. Selbst der löchrige Nylonstrumpf kann das Wasser im Glas halten, da die Oberflächenspannung die Löcher »verklebt«.

**Und zum Schluss: Mega!**



In diesem Riesengefäß befinden sich etwa 70 Liter Wasser, es wiegt etwa so viel wie ein Erwachsener.



Unser Riesenpappdeckel kann das Wasser tatsächlich festhalten! Theoretisch sollte das sogar mit einem Gefäß von knapp 10 Metern Höhe funktionieren. Höher geht es nicht, weil der Druck des Wassers dann größer ist als der Luftdruck außen. Breiter geht es wahrscheinlich schon.



Wir würden es gerne mal mit einer Badewanne und einem großen Stück Pappe ausprobieren...

**Die Physikanten**

Marcus Weber, Gründer der Physikanten, machte im Jahr 2000 sein Physik-Diplom an der TU Dortmund. Seitdem haben die Physikanten über 3.000 Comedy-Wissenschaftsshow für Schulen, Firmen und Museen gespielt [www.physikanten.de](http://www.physikanten.de)





Sebastian Marz  
Projektleiter mit Torinstinkt

**Menschen bei Gira** Sie sind Pioniere, Gipfelstürmer, Organisationstalente und Idealisten. Sie lieben ungewöhnliche Projekte, können zupacken und setzen sich für ihre Ideen ein. Mitarbeiter mit unterschiedlichen Leidenschaften und Fähigkeiten verbinden sich zu einem der innovativsten Unternehmen seiner Branche. Gira versteht das Vertrauen in seine Mitarbeiter als wesentliche Grundlage für Pionierleistungen. Gira begeistert sich für Spitzenleistungen und ist bereit, außergewöhnliche Wege zu gehen, was ohne Verbindlichkeit und Verlässlichkeit nicht gelingt. Gira ist ein Arbeitgeber, der gefordert werden will und den Mitarbeitern auch in schwierigen Situationen zur Seite steht.

**Mehr Menschen bei Gira und mehr über Gira als Arbeitgeber: [arbeitgeber.gira.de](http://arbeitgeber.gira.de)**

**Ausgezeichneter Arbeitgeber** Gira wurde mehrfach als einer der besten Arbeitgeber Deutschlands ausgezeichnet, u. a. mit dem Siegel „Top Nationaler Arbeitgeber 2014“ des Nachrichtenmagazins FOCUS sowie mit der Auszeichnung „Deutschlands Beste Arbeitgeber 2014“ und „Deutschlands Beste Arbeitgeber 2013“ des Instituts Great Place to Work®.