

munDO

Grenzgänge



Eine Frage der Philosophie

JProf. Christian Neuhäuser will politisch Verantwortlichen helfen, in der „Flüchtlingskrise“ Entscheidungen zu treffen.

Seite 6

Die Grenzen des Lebens

Prof. Roland Winter erforscht die Stabilitätsgrenzen biomolekularer Systeme, zum Beispiel in der Tiefsee.

Seite 12

Unmögliche Fotos

Studierende machen in der Fakultät Maschinenbau außergewöhnliche Bilder und entdecken neue künstlerische Methoden.

Seite 54



Liebe Leserin, lieber Leser,

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler überschreiten Grenzen – das ist unser Tagesgeschäft: Wir überwinden sie in der internationalen Zusammenarbeit geografisch und schieben sie mit unseren Erkenntnissen immer weiter hinaus. Vor allem aber gehen wir gedanklich an unsere Grenzen, um in der Forschung weitere Fortschritte zu erzielen. Daran möchten wir Sie mit neun spannenden Beiträgen zum Schwerpunktthema „Grenzgänge“ in dieser mundo teilhaben lassen.

Der Philosoph Christian Neuhäuser beschäftigt sich in seiner Forschung ganz konkret mit der Frage, wer Grenzen überschreiten darf und wer das festlegen sollte. Sein Ziel ist es, Politikerinnen und Politikern Argumente an die Hand zu geben, damit sie in der sogenannten „Flüchtlingskrise“ besser Entscheidungen treffen können.

Aber auch die Grenzen selbst werden an der TU Dortmund zum Forschungsgegenstand: Prof. Roland Winter aus der Physikalischen Chemie untersucht die Stabilitätsgrenzen biomolekularer Systeme. Seine Arbeit ist Teil des Exzellenzclusters RESOLV und kann im Kampf gegen Krankheiten wie Alzheimer und Parkinson einen entscheidenden Beitrag leisten. In der Architektur beschäftigt sich Prof. Christoph Mäckler mit der Grenze zwischen innen und außen und plädiert für mehr Gestaltungsvielfalt. Welche Grenzen vor allem Väter überwinden müssen, die nach der Geburt ihres Kindes Elternzeit nehmen wollen, haben Prof. Michael Meuser und Benjamin Neumann aus der Soziologie untersucht.

„Grenzgänge“ bedeutet in der Wissenschaft aber auch, an der Grenze zwischen den Disziplinen zu forschen. Denn ge-

nau dort liegen oftmals spannende Erkenntnisse. Der Physiker Matthias Schneider überschreitet in seiner Forschung die Grenze zur Biologie und Medizin. Sein Ziel ist es, biologisches und medizinisches Wissen aus dem Blickwinkel der Physik zu erklären. In einem Fotografie-Projekt haben Kunststudierende gemeinsam mit ihrem Dozenten Felix Dobbert mit der Fakultät Maschinenbau zusammengearbeitet: Durch die interdisziplinäre Grenzüberschreitung haben sie neue künstlerische Methoden entdeckt.

Mit den Grenzen der Arbeitswelt beschäftigt sich Juniorprofessorin Maximiliane Wilkesmann. Die Soziologin erforscht, wie sich die Grenzen von Organisationen in der Industrie 4.0 öffnen und welche neuen Berufsbilder dabei entstehen – zum Beispiel die „digitalen Nomaden“. Mit Leistungsgrenzen ist Prof. Ricarda Steinmayr in ihrer Forschung konfrontiert: Die Psychologin untersucht das Phänomen der Hochbegabung und widerlegt das Vorurteil vom „gestörten Genie“.

Auch ich beschäftige mich in meiner Forschung mit Grenzen – genauer mit Phasengrenzen. In der Produktion von Feinchemikalien ist es wichtig, dass aus einer stabilen Emulsion wieder Öl und Wasser werden. Gemeinsam mit Dr. Christoph Brandenbusch habe ich ein neues Verfahren entwickelt, um die beiden Phasen wieder voneinander zu trennen. Wie das funktioniert, zeigen wir Ihnen im neuen Format „Forschung in Bildern“.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre!

G. Sadowski

Wir steigen ein, wenn andere an Grenzen stoßen.

Die Spezialisten für anspruchsvolle
Herausforderungen im Ausbau



Karriereleiter für
Bauingenieure mit Anspruch!

Jaeger Ausbau
Pläne werden Wirklichkeit



In dieser Ausgabe

news ... news ... news

Seite 4

Titelthema: Grenzgänge

Grenzen überwinden – eine Frage der Philosophie

Der Philosoph Christian Neuhäuser will Politikerinnen und Politikern Argumente an die Hand geben, damit sie in der sogenannten „Flüchtlingskrise“ besser Entscheidungen treffen können.

Seite 6

Forschung an den Grenzen des Lebens

Prof. Roland Winter untersucht die Stabilitätsgrenzen biomolekularer Systeme, zum Beispiel unter enormem Druck in der Tiefsee. Seine Arbeit könnte im Kampf gegen Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson einen entscheidenden Beitrag leisten.

Seite 12

Die Renaissance des Erkers

Christoph Mäckler, Professor für Städtebau an der TU Dortmund, plädiert für eine Wiederentdeckung der Gestaltungsvielfalt an der Grenze zwischen innen und außen.

Seite 18

Aus 1 mach 2

Aus einer stabilen Emulsion soll wieder Öl und Wasser werden. Um die beiden Phasen voneinander zu trennen, haben Prof. Gabriele Sadowski und Dr. Christoph Brandenbusch ein neues Verfahren entwickelt. Wie das funktioniert, zeigen sie im neuen Format „Forschung in Bildern“.

Seite 24

Wer passt aufs Kind auf?

Wie Eltern untereinander und mit ihren Arbeitgebern aus-handeln, wer wie lange Elternzeit nimmt, haben Prof. Michael Meuser und Benjamin Neumann untersucht. Sie berichten, welche Grenzen Väter dabei überwinden müssen und welche Chancen sich ihnen bieten.

Seite 30

Von wegen schlau und schräg

Ricarda Steinmayr, Professorin für Pädagogische Psychologie, erforscht das Phänomen der Hochbegabung und widerlegt das Vorurteil vom „gestörten Genie“.

Seite 36

Mit Physik das Leben erklären

Ein Physiker überschreitet in seiner Forschung die Grenze zur Biologie und Medizin. Prof. Matthias Schneider nutzt Einsteins Konzepte, um biologisches und medizinisches Wissen aus einer anderen Perspektive zu erklären – aus dem Blickwinkel der Physik.

Seite 42

Von digitalen Nomaden

Wie sieht die Zukunft der Arbeit aus? Juniorprofessorin Maximiliane Wilkesmann erforscht, wie sich die Grenzen von Organisationen in der Industrie 4.0 öffnen und welche neuen Berufsbilder dabei entstehen.

Seite 48

Unmögliche Fotos

Nach neuen künstlerischen Impulsen und Methoden haben Felix Dobbert und zwölf Kunststudierende in der Fakultät Maschinenbau gesucht. Dort taten sie mit den Maschinen Dinge, die man aus Sicht eines Maschinenbauers auf keinen Fall tun sollte – aus Künstlersicht dagegen unbedingt.

Seite 54

mundorama

Campus und Köpfe

Neue Professorinnen und Professoren

Seite 60

Ehrungen und Preise

Seite 70

Gründungen aus der Wissenschaft

Mit Data Science Zukunftsmärkte erobern

Seite 68

Wissenschaft für Kinder – minimundo

Das Dortmunder U – ein geheimnisvoller Ort

Seite 70

Wissenschaft in Zahlen

1,3 Millimeter

Seite 72



Impressum

mundo – das Forschungsmagazin der Technischen Universität Dortmund

Herausgeber: TU Dortmund, Referat Hochschulkommunikation, 44221 Dortmund

Chefredaktion: Lena Reil

Kontakt zur Redaktion: Tel. 0231/755-5449, Mail: redaktion.mundo@tu-dortmund.de

V.i.S.d.P.: Eva Prost, Tel. 0231/755-2535, Mail: eva.prost@tu-dortmund.de

Redaktionelle Mitarbeit: Tilman Abbeg, Roland Baege (minimundo), Christopher Kreutchen (minimundo), Tim Müßle, Claudia Pejas, Katrin Pinetzki, Eva Prost, Susanne Riese, Martin Rothenberg, Livia Rüger, Gabriele Scholz, Christiane Spänhoff
Layout und Bildredaktion: Gabriele Scholz

Wissenschaftlicher Beirat: Prof. Michael Henke, Prof. Nele McElvany, Prof. Henrik Müller, Prof. Christiane Pott, Prof. Daniel Rauh, Prof. Gabriele Sadowski, Prof. Matthias Schneider

Druck: Hitzegrad Print | Medien & Service

Anzeigen: Referat Hochschulkommunikation

Erscheinungsweise: zweimal jährlich



Spitzenplatz

Im September hat die TU Dortmund erneut ein hervorragendes Ergebnis in den QS World University Rankings erzielt: Mit der Auswertung „Top 50 Under 50“ bescheinigt das internationale Hochschulranking der TU Dortmund, dass sie weltweit zu den 100 besten Universitäten unter 50 Jahren zählt. Deutschlandweit rückt die Universität auf Platz 4 auf; in NRW belegt sie wieder den Spitzenplatz.

Die TU Dortmund gehört zu einer Reihe junger Universitäten in Deutschland, die in den 1960er und 1970er Jahren neu gegründet wurden. Diese Hochschulen sind dynamisch gewachsen, haben jedoch im Vergleich mit den traditionsreicheren Universitäten einen Nachteil: Sie hatten schlicht noch nicht so viel Zeit, Reputation aufzubauen. Um diese Wettbewerbsverzerrung auszugleichen, veröffentlichten internationale Rankings Sonderauswertungen. Deutschlandweit gibt es über 200 Hochschulen, die in den vergangenen 50 Jahren gegründet worden sind, darunter 42 Universitäten. Sechs von ihnen haben es weltweit unter die Top100 geschafft.



Daniel Summerer

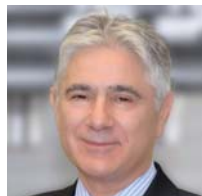
Der Professor für Chemische Biologie der Nucleinsäuren an der Fakultät für Chemie und Chemische Biologie erhält für seine Forschung ab 2017 einen ERC Consolidator Grant in Höhe von knapp zwei Millionen Euro. In dem geförderten Projekt „EPICODE“ entwickelt er ein neuartiges Verfahren, mit dem epigenetisch modifizierte DNA-Nucleobasen einfacher aufgespürt werden können. Das Verfahren ist für die Krebsdiagnostik relevant, weil es zeigt, welche Gene in Tumorzellen infolge der Modifikation ein- oder ausgeschaltet sind und welche Therapien wirken könnten.



Mirko Cinchetti

Der Professor für Kohärente Spinphänomene in Festkörpern an der Fakultät Physik erhält für seine Forschung ab 2017 einen der begehrten ERC Consolidator Grants. Die Fördersumme von knapp zwei Millionen Euro fließt in das Projekt „hyControl“, in dem der Physiker nach neuen Materialien für die Informations- und Kommunikationstechnologie sucht. Ziel ist es, Materialien neue Funktionalitäten zu geben und sie gezielt zu kontrollieren. Dafür arbeitet Cinchetti zum Beispiel mit magnetischen Festkörpern, die er mit organischen Molekülen zusammenbringt.

DFG fördert zwei produktionstechnische Transregios



Doppelter Erfolg für den Maschinenbau: Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) beschloss im November die Förderung von zwei Sonderforschungsbereichen/Transregios (TRR). Neu eingerichtet wird der Transregio 188; in die dritte Förderperiode geht der Transregio 73. Insgesamt

7,8 Millionen Euro fließen in den nächsten vier Jahren in die Großprojekte.

Im neu eingerichteten Transregio 188 „Schädigungskontrollierte Umformprozesse“ wird ein grundlegendes Verständnis über Schädigungsmechanismen, die beim Umformen von Blechen auftreten, und ihre Auswirkungen auf die Produkt-

eigenschaften erforscht. Prof. A. Erman Tekkaya (Foto) von der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund ist Initiator und Sprecher. Kooperationspartner sind neben der RWTH Aachen in Einzelprojekten die BTU Cottbus und das Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf.

Im Transregio 73 „Umformtechnische Herstellung von komplexen Funktionsbauteilen mit Nebenformelementen aus Feinblechen – Blechmassivumformung“ erforscht die TU Dortmund mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg als Sprecherhochschule und der Leibniz Universität Hannover, wie sich die Funktionalität und Komplexität von Blechbauteilen steigern lassen. Ziel ist es, Formgebungstechniken aus der Massivumformung wie Stauchen oder Fließpressen so weiter zu entwickeln, dass sie auf Bleche angewendet werden können. Prof. Tekkaya ist Standortsprecher.

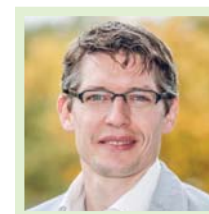
Enge Zusammenarbeit zwischen Dortmund und Lodz

Die Technischen Universitäten aus Lodz und Dortmund verstärken ihre Zusammenarbeit. Dafür wurde beim Besuch einer Delegation der polnischen Universität im September an der TU Dortmund eine universitätsweite Kooperationsvereinbarung geschlossen: Prof. Ursula Gather (2.v.l.), Rektorin der TU Dortmund, und Prof. Slawomir Wiak (2.v.r.), Rektor der TU Lodz, unterzeichneten einen Letter of Intent für die Ausweitung der Kooperation auf die gesamte Universität. NRW-Wissenschaftsministerin Svenja Schulze (Mitte) war extra aus Düsseldorf angereist, um der Unterzeichnung beizuwohnen. Schon seit 2011 arbeiten die polnische und die Dortmun-



der Universität eng zusammen. Am Anfang stand 2011 eine Kooperationsvereinbarung der verfahrenstechnischen Fakultäten beider technischen Hochschulen. Anschließend wurde dieser Vertrag durch eine Vereinbarung über gemeinsame Promotionen ergänzt. Jetzt rückt insbesondere die EU-Forschungsförderung in den Fokus der Zusammenarbeit.

Der zweitägige Besuch der polnischen Delegation war darüber hinaus Anlass für den Kick-off des Projekts „INVITES“. In dessen Rahmen sollen Technologien zum Abscheiden von CO₂ entwickelt werden, das in der Industrie und in Kraftwerken entsteht.



Johannes Albrecht

Der Physiker Dr. Johannes Albrecht erhält seit September 2016 einen der begehrten ERC Starting Grants. Rund 1,5 Millionen Euro fließen in das Projekt „PRECISION“. Es ist am Teilchenbeschleuniger LHC in der Schweizer Großforschungseinrichtung CERN angesiedelt, wo der Physiker nach bisher unbekanntem Teilchen und Kräften sucht. Sollte die Suche erfolgreich sein, würden seine Messungen wichtige Hinweise auf eine neue Grundkraft in der Physik liefern.

40 Jahre Journalistik



Rund 500 Gäste feierten Ende Oktober im Dortmunder U das 40-jährige Bestehen des Studiengangs Journalistik an der TU Dortmund – mit dabei waren unter anderem Fernsehmoderator Frank Plasberg (Foto) und WDR-Intendant Tom Buhrow. Gemeinsam blickten sie auf die Entwicklung des Journalismus seit der Gründung des Studiengangs, aber auch auf die Zukunft der Medienwelt.

Mehr als 350 junge Menschen studieren aktuell am Institut für Journalistik in acht verschiedenen Bachelor- und Masterstudiengängen. 1976 startete der erste Jahrgang mit gerade einmal 52 Studierenden. Der Studiengang war ein Modellprojekt, Journalismus erstmals an einer Universität zu studieren. Acht Jahre später hatte das „Dortmunder Modell“ alle Kritiker überzeugt, so dass die Journalistik zu einem regulären Studiengang an der damaligen Universität Dortmund wurde. Bis heute ist das Dortmunder Studienangebot einzigartig und bei jungen Medienmacherinnen und -machern sehr beliebt.



Grenzen überwinden – eine Frage der Philosophie

Der Philosoph Christian Neuhäuser will Politikerinnen und Politikern Argumente an die Hand geben. Damit will er ihnen helfen, in der sogenannten „Flüchtlingskrise“ Entscheidungen zu treffen.

Die Flüchtlingskrise beschäftigt die Welt – auch die Welt der Wissenschaft. Dass die Philosophie engagiert mitdenkt, überrascht nicht – eher schon, wie konkret und pragmatisch sie das tut. Zum Beispiel am Institut für Philosophie und Politikwissenschaft der TU Dortmund. Wer mit Juniorprofessor Christian Neuhäuser spricht, bekommt zwar keine Lösungen oder letzte Antworten, dafür aber einen klareren Blick.

Christian Neuhäuser tut das auf allen Kanälen: Er bloggt, er spricht auf Podien genauso wie in Suppenküchen. Die Öffentlichkeitsarbeit ist auch Teil seines aktuellen Forschungsprojekts:

In dem Projekt „Ethik der Immigration“ beschäftigt sich der Juniorprofessor gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen der anderen Ruhrgebiets-Universitäten philosophisch mit verschiedenen Aspekten der Migration.

Neuhäuser und seine Kolleginnen und Kollegen wollen sich mit ihrem Projekt nicht in tagesaktuelle Diskussionen und Entscheidungen einmischen. Aber sie möchten Politikerinnen und Politikern ein Raster an die Hand geben, das ihnen ganz praktisch dabei hilft, abzuwägen und Entscheidungen zu treffen. Entscheidungen, die sich an den Menschenrechten, der Verfassung und der Verfasstheit des Staates orientieren.

Es war im Sommer 2014, als Neuhäuser und seine Kolleginnen und Kollegen der Ruhr-Universität Bochum und der Universität Duisburg-Essen die Idee zum Forschungsprojekt hatten. „Wir waren auf der Suche nach einem gemeinsamen Thema, das in der politischen Philosophie aus unserer Sicht unterreflektiert ist“, so Neuhäuser. Das Thema war schnell gefunden: Migration. Damals, 2014, gab es zwar bereits ein Flüchtlingsproblem, akut wurde es allerdings erst ein Jahr später, im Sommer 2015 – und das Mercator Research Center

Ruhr (MERCUR) gab grünes Licht für den Forschungsantrag.

Obwohl es sie seit Menschengedenken gibt, spielte die Migration in der politischen Philosophie lange Zeit keine systematische Rolle.

Im Zentrum des Forschungsprojekts steht das globale Recht auf Bewegungsfreiheit, das mit dem Recht auf Asyl erst einmal nichts zu tun hat:

Wer darf unter welchen Bedingungen

nach Europa kommen oder zurückgewiesen werden? Hängt das Recht auf Bewegungsfreiheit davon ab, welche Gründe die Menschen für Migration angeben? Und ist es auch abhängig von aktuellen Umständen, zum Beispiel von der Zahl der bereits in einem Land lebenden Migrantinnen und Migranten oder von der Stabilität der aufnehmenden Gesellschaft?

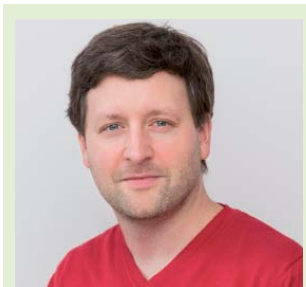
Prof. Christian Neuhäuser beschäftigt sich vor allem mit Gründen: Was sind die Gründe dafür, dass Menschen migrieren? Welche Gründe gibt es umgekehrt als Aufnahme-land, Immigration zu blockieren? Und schließlich: In welchem Verhältnis stehen diese Gründe zueinander?

Die Fragen nach den Gründen sind relativ leicht zu beantworten: Menschen migrieren zum Beispiel aus Angst um ihr Leben, um ihre wirtschaftliche Exis-

tenz oder wegen der Hoffnung, anderswo einen höheren Lebensstandard zu erreichen. Einige migrieren auch, um Straftaten zu begehen. Gegen die Aufnahme von Migranten könnten die Integrationskosten sprechen oder die Angst um den eigenen Wohlstand. Bei einigen Menschen spielen rassistische oder fremdenfeindliche Gründe eine Rolle. Knifflig wird es bei der Frage, ob und wie man die Gründe gewichten, sie gegeneinander abwägen

und vielleicht sogar einen Ausgleich herstellen kann.

Allein diesen Versuch zu machen, würde ein Teil der philosophischen Welt rigoros ablehnen: Demnach dürfen Menschenrechte niemals relativiert werden. Christian Neuhäuser vertritt eine differenzierte Position: Er versucht, eine, wie er es nennt, „moralstrategische Perspektive“ in diese Diskussion zu bringen – unter anderem in die leidige Debatte um eine Obergrenze, die den Zuzug von Migrantinnen und Migranten limitieren könnte. Dafür tut er erst einmal etwas Philosophentypisches: Er bringt Ordnung in die Begriffe und sortiert. „Es gibt auf der ersten Stufe Menschenrechte und die Menschenwürde, es gibt



JProf. Christian Neuhäuser ist seit 2014 Juniorprofessor für Praktische Philosophie am Institut für Philosophie und Politikwissenschaft der Fakultät Humanwissenschaften und Theologie der TU Dortmund. Er studierte Philosophie in Göttingen, Berlin und Hongkong und promovierte an der Universität Potsdam. Nach einer Zeit als Fellow am Zentrum für interdisziplinäre Forschung in Bielefeld, am SIAS (Some Institutes for Advanced Studies) und am Max-Weber-Kolleg in Erfurt forschte und lehrte Neuhäuser als Studienleiter und Dozent an der Universität Luzern sowie als Akademischer Rat an der Ruhr-Universität Bochum. An der TU Dortmund forscht er zu den Themen Wirtschaftsethik, Würdetheorien und Philosophie der internationalen Politik.

Philosophen überschreiten Grenzen. Das gehört zu ihrem Beruf. Auch und gerade dann, wenn es genau darum geht: um die Frage, wer Grenzen überschreiten darf und wer das festlegen sollte. Philosophen überschreiten ihre Grenzen nicht geografisch, sondern gedanklich – immer dazu bereit, eigene Überzeugungen zu überdenken und sich von der Kraft des besseren Arguments überzeugen zu lassen. Sie glauben an Wahrheit, Logik und daran, dass es sich lohnt, die Stimme der Vernunft in gesellschaftlichen Diskursen zu erheben.



auf der zweiten Stufe moralische Erwägungen und es gibt nicht-moralische Erwägungen. Sie dürfen untereinander, aber nicht gegeneinander abgewogen werden. Ich darf zum Beispiel nicht die Würde des Menschen verletzen, um für mehr Verteilungsgerechtigkeit zu sorgen“, erklärt Neuhäuser. Was wäre aber, wenn man die Würde vieler Menschen schützen kann, indem man die Würde eines Einzelnen verletzt? Aus moral-strategischer Perspektive, so Neuhäuser, könnte das erlaubt sein – ein Pragmatismus, der sich moralisch begründet. Aber was bedeutet das nun für die Flüchtlingskrise?

„Auf Grundlage ihrer Würde haben viele Menschen zurzeit sehr gute Gründe, nach Europa zu kommen – auch Flüchtlinge, die unter die Sammelbezeichnung ‚Wirtschaftsflüchtlinge‘ fallen“, sagt Neuhäuser. Er hält dieses politische Schlagwort für fatal: „Als Wirtschaftsflüchtlinge gelten sowohl Menschen, die mit dem Hungertod konfrontiert sind, als auch Leute, die einfach ein besseres Leben für sich und ihre Kinder wollen.“ Aus normativer Sicht sind

das jedoch ganz unterschiedliche Fälle, so Neuhäuser: Wer vom Hungertod bedroht ist, wird in seiner Menschenwürde verletzt – und hat daher einen starken Migrationsgrund. Wer „nur“ seinen Lebensstandard verbessern will, dessen Grund ist weniger stark – „intermediär“ nennt Neuhäuser die zweite Stufe in der Gewichtung der Gründe.

„Alle sollen einfach kommen“
ist nicht die richtige Strategie

Nun könnte man sich zurücklehnen und feststellen: Alle Menschen, deren Migrationsgrund stark ist, sollen migrieren dürfen – das ist schließlich ihr Menschenrecht. Allerdings gilt für eine bis zwei Milliarden Menschen auf der Welt, dass ihre Existenzen bedroht sind. „Wie können wir es schaffen, die Grundrechte so vieler Menschen effektiv zu schützen? Dieser Frage müssen uns auch wir Philosophen stellen, da müssen wir uns vom hohen Ross bewegen“, fordert Neuhäuser, „ein naives ‚Alle sollen einfach kommen‘ ist nicht die richtige Strategie.“

Ein Ansatzpunkt dabei ist die Aufnahmewilligkeit der Bevölkerung. Eine diffuse Angst der Menschen vor Flüchtlingen, also Xenophobie, ist ein schwacher Grund dafür, Migration zu blockieren. Andererseits hängt die Aufnahmebereitschaft von eben dieser Angst ab – und ohne Aufnahmebereitschaft kann Integration nicht funktionieren. Was also tun? Sollte man den diffusen Ängsten nachgeben? „Niemals“, sagt Neuhäuser, „wer Ängsten nachgibt, stärkt sie – damit erreicht man gerade nicht, dass die Aufnahmebereitschaft in Zukunft steigt.“

Was jedoch ernst genommen werden müsse, sei die Sorge um die Stabilität, die „Wohlgeordnetheit“ des Sozialstaats. Diese Sorge sei der stärkste Hinderungsgrund für Migration. Soziale Gleichheit, Solidarität, ein offener Diskurs – all das müsse gewährleistet bleiben. Für Christian Neuhäuser folgt daraus, dass noch mehr Anstrengungen bei den Integrationsleistungen unternommen werden müssen, und dass die fraglos hohen ökonomischen Kosten gerecht verteilt werden. „Wenn vor al-

lem sozial Schwächere die Kosten stärker tragen, ist das fatal für die Wohlgeordnetheit eines Staates“, warnt er.

Die Ordnung der Philosophen ist in ihrer Aussage fast banal und doch bitter nötig – denn in der Debatte um den politischen Umgang mit der Migration nach Deutschland geht einiges durcheinander, und über anderes wird gerne geschwiegen. Die Ordnung besagt: Menschen mit starken Migrationsgründen sollten Priorität genießen. Gleichzeitig ist die institutionelle Stabilität des aufnehmenden Landes, seine „Wohlgeordnetheit“ unbedingte zu wahren. Die Sorge der Menschen um ihren persönlichen Wohlstand oder um eine zu hohe Bevölkerungszahl in Deutschland ist demgegenüber weniger wichtig. Mit diesem Wissen haben Politiker noch keine Strategie. Aber sie haben eine Orientierung, einen Maßstab, den sie im gesellschaftlichen Diskurs an Argumente und Vorschläge anlegen können.

Dieser Diskurs, urteilt Neuhäuser, sei lange nicht so tiefgründig, wie er sein sollte. Wie auf einem Minenfeld stehen

sich zwei Lager gegenüber: Die einen lehnen Migration und Flüchtlinge total ab, die anderen negieren Probleme und rücken jeden, der darüber diskutieren möchte, in das Lager der Flüchtlingsgegner. „Diese Polarisierung macht es natürlich schwer für Politikerinnen und Politiker. Da sehe ich es durchaus als die Aufgabe von Philosophen, Gründe und Argumente zu finden – auch dafür, ob und unter welchen Umständen Immigration beschränkt werden könnte oder sollte.“

Fixe Obergrenzen sind keine Lösung

Fixe Obergrenzen, da ist sich Neuhäuser sicher, würden sich aus diesen Gedankenspielen nicht ergeben. „Eine Obergrenze wäre eine rein technische Lösung, wie ein Tempolimit auf der Autobahn: ein willkürlich festgelegter Wert. So kann man mit dem Thema Immigration aber nicht umgehen, denn es ist kein technisches Problem. Es geht um Menschenrechte und darum, Rechte untereinander abzuwägen“, sagt Neu-

häuser: die Ansprüche der Migranten gegen die Ansprüche der Menschen, die bereits im aufnehmenden Land leben – darunter auch die bereits angekommenen Flüchtlinge, die sich integrieren wollen und sollen.

Aus Christian Neuhäusers Texten und Worten spricht ein grundlegender Optimismus, eine Haltung, die auf die Vernunft der Menschen und die Kraft des Arguments setzt – etwa wenn er von seiner Vision einer „Bürger-Talkshow“ erzählt, in der Menschen ganz ohne professionelle Funktionsträger oder Vertreter von Institutionen miteinander argumentieren und ihre Überzeugungen auf den Prüfstand stellen. „Als Philosoph muss man daran glauben“, erwidert Neuhäuser, „wir Philosophen sind in die Wahrheit verliebt. Wir mögen Argumente. Eigentlich sind aber alle Menschen Philosophen.“

Katrin Pinetzki



Forschung an den Grenzen des Lebens

Professor Roland Winter untersucht die Stabilitätsgrenzen biomolekularer Systeme, zum Beispiel unter enormem Druck in der Tiefsee oder in unterschiedlichen Lösungsumgebungen. Seine Arbeit könnte auf der Suche nach neuen biotechnologischen Prozessen und im Kampf gegen Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson einen entscheidenden Beitrag leisten.



Prof. Roland Winter, Jahrgang 1954, ist Professor für Physikalische Chemie an der Fakultät für Chemie und Chemische Biologie der TU Dortmund.

Winter studierte an der Universität Karlsruhe Chemie, um dort am Institut für Physikalische Chemie im Jahr 1982 zu promovieren. 1991 folgten die Habilitation für das Fach Physikalische Chemie am Fachbereich Chemie der Philipps-Universität Marburg und die Ernennung zum Privatdozenten. 1992 erhielt er einen Ruf an die Ruhr-Universität Bochum; ein Jahr später folgte er dem Ruf an die Technische Universität Dortmund.

In den Jahren 1997 bis 2006 war Winter Sprecher eines DFG-Graduiertenkollegs und von 2001 bis 2006 Sprecher einer DFG-Forschergemeinschaft. Seit 2013 ist er Sprecher der DFG-Forschergemeinschaft „Exploring the Dynamical Landscape of Biomolecular Systems by Pressure Perturbation“. Von 2006 bis 2009 war Winter Präsident der European High Pressure Research Group (EHPRG). Von 2013 bis 2015 war er Vorsitzender der ADUC, der Arbeitsgemeinschaft deutscher Universitätsprofessoren Chemie.

Warum können Tiefseefische in mehreren Tausend Metern Tiefe überleben, während es für einen Sporttaucher oft schon ab 40 Meter Tiefe gefährlich wird? Wo liegen die Grenzen des Lebens in der Tiefsee, wo Drücke bis 1.000 bar herrschen? Prof. Roland Winter und sein Team erforschen, wie Organismen es geschafft haben, sich an diese Extrembedingungen anzupassen und die Grenzen des Lebens damit immer weiter hinaus zu schieben.

Roland Winter ist weder Meeresforscher noch Biologe. Er ist Experte für Physikalische Chemie an der Fakultät für Chemie und Chemische Biologie der TU Dortmund. Zu seinen aktuellen Forschungsschwerpunkten zählt die Frage, wie Lösungsmittel auf chemische Reaktionen und biochemische Prozesse einwirken. Die Antwort erklärt unter anderem, wie es Tiefseeorganismen schaffen, den immensen Drücken standzuhalten. Der Chemiker liefert die Erklärung auf molekularer Ebene.

Das Geheimnis der Tiefseefische

Das Geheimnis der Tiefseelebewesen ist das Zusammenspiel zwischen Lösungsmitteln und Biomolekülen bei hohem Druck. „Die Organismen produzieren Zusatzstoffe, sogenannte Osmolyte, in ihren Zellen“, sagt Winter. Dazu gehört insbesondere ein kleines Molekül und Co-Lösungsmittel, das mit zunehmender Tiefe produziert wird. Man nennt es „Trimethylamin-N-oxid“ oder kurz TMAO. Es hat die Eigenschaft, Proteine in den Zellen zu stabilisieren, auch bei hohem Druck. Proteine sind wiederum

biologische Makromoleküle, die einer Zelle Struktur verleihen und Funktionen für den Organismus übernehmen – wie molekulare Maschinen. Von ihrer Stabilität hängt ab, in welcher Umgebung ein Organismus überleben kann: Wie viel oder wie wenig Druck hält er aus?

Winters Forschung gehört zum Exzellenzcluster „RESOLV – Ruhr Explores Solvation“. In dem Verbund arbeiten unter anderem die Ruhr-Universität Bochum, die Technische Universität Dortmund und die Universität Duisburg-Essen seit 2012 eng zusammen. RESOLV beschäftigt sich im Kern mit dem Verständnis und dem Design von lösungsmittelabhängigen Prozessen. Dabei gilt das Lösungsmittel nicht mehr nur als bloße Umgebung, in der chemische Reaktionen ablaufen, sondern als funktionelle Einheit, die die Reaktion maßgeblich beeinflusst.

Winter hat sich in RESOLV darauf spezialisiert, das Verhalten biomolekularer Systeme unter Extrembedingungen zu erforschen: Er untersucht Proteine bei sehr hohen oder sehr tiefen Temperaturen sowie sehr hohem Druck, wie er in der Tiefsee vorkommt. Roland Winter: „Unser Ziel ist es, besser zu verstehen, wie TMAO und andere Co-Lösungsmittel wirken. Wir wollen begreifen, wie das Co-Lösungsmittel in einer Zelle die Eigenschaften des Wassers verändert und somit auch biomolekulare Prozesse beeinflusst.“

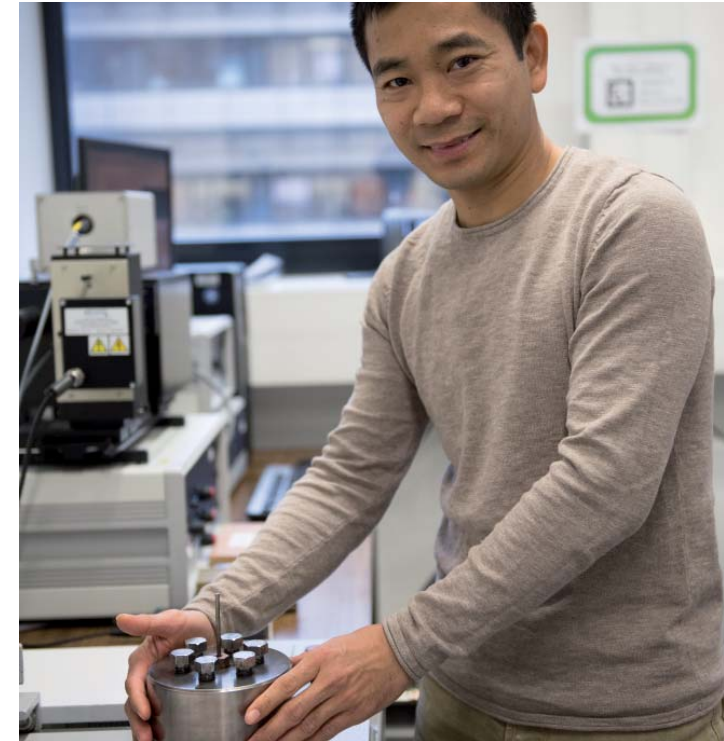
Dabei spielen nicht nur die Grenzen der Natur eine Rolle, die durch die Evolution über die Jahrtausende immer wieder verschoben wurden und die Winter und sein Team jetzt besser verstehen

RESOLV

Im Exzellenzcluster RESOLV arbeiten rund 80 Forscherinnen und Forscher, darunter mehr als 20 wissenschaftliche Projektleiterinnen und Projektleiter mit ihren Teams. Der Startschuss für RESOLV fiel im November 2012, bis Ende Oktober 2017 ist die Förderung durch die DFG mit insgesamt 28 Millionen Euro gesichert. Es gibt unter www.resolv-blog.de einen Blog zum Cluster, in dem die Mitglieder Ergebnisse posten oder aus ihrer Forschungsarbeit berichten. Sprecherin ist Prof. Martina Havenith-Newen von der Ruhr-Universität Bochum. Prof. Roland Winter von der TU Dortmund steht einem der drei inhaltlichen Schwerpunkte von RESOLV vor: Lösungsmittel für biologische Systeme.

wollen. Auch die Grenzen zwischen den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen sind von Relevanz. Sie gilt es zu überwinden: „Man stellt einen Cluster wie RESOLV zusammen, um die unterschiedlichen Disziplinen an einen Tisch zu bringen“, sagt Winter. Im Exzellenzcluster forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Bereichen Chemie, Biologie, Physik und Ingenieurwissenschaften gemeinsam. „Das macht auch den großen Spaß an der Sache aus“, so Winter.

„Die ganz spannenden Arbeiten gelingen oftmals zwischen den Disziplinen“, beschreibt Winter. „Wenn wir keine Biologen dabei hätten, die die biologisch relevanten Fragestellungen liefern, wäre das schlecht.“ Ein Chemiker oder Physiker alleine kennt diese Fragen nicht, ist aber in der Lage, Lösungsmittel auf molekularer Ebene zu betrachten. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit können die Forschere-



Dr. Trung Quan Luong, Postdoc im Team von Prof. Roland Winter, schließt den Hochdruckautoklaven, der es erlaubt, enzymkinetische Messungen bis 2.000 bar durchzuführen (oben). Unten im Bild sieht man den Probeneinsatz für die Untersuchung.

rinnen und Forscher im Exzellenzcluster RESOLV einen möglicherweise entscheidenden Beitrag im Kampf gegen Krankheiten wie Alzheimer, Parkinson und Diabetes liefern. Diese Krankheiten haben nämlich etwas gemeinsam: Sie werden durch falsch gefaltete Proteine verursacht und daher auch als „Proteinfehlfaltungserkrankungen“ bezeichnet.

Alzheimer und Diabetes bekämpfen

Durch Faltung erhalten Proteine ihre dreidimensionale Struktur. Geht dabei etwas schief, kann das Funktionen eines Organismus beeinträchtigen. Wichtig für die Arbeitsgruppe von Winter ist, dass die Faltung sowie die Fehlfaltung von Proteinen auch von der komplexen Lösungsmittelzusammensetzung einer Zelle abhängt – und durch sie beeinflusst werden kann.





Solche Quarzkapillaren brauchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für spektroskopische und mikroskopische Untersuchungen an Proteinen. Diese Hochdruckkapillaren halten Drücke bis 2.000 bar aus (oben). Unten im Bild fixiert Christian Anders aus dem Team von Prof. Roland Winter die Quarzkapillare.

Was hat das nun mit dem Druck in der Tiefsee zu tun? Die Arbeitsgruppe von Roland Winter hat untersucht, wie sich Druck bei unterschiedlichen Lösungsumgebungen auf die räumliche Anordnung der Atome eines Moleküls auswirkt. „So ist es uns gelungen, unterschiedliche Faltungswege einiger Proteine aufzuklären“, sagt Winter. Daraus kann sein Team nun mehr Details ableiten, wie Fehlfaltungen von Proteinen und somit Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson entstehen.

Diese neuen Erkenntnisse sollen in Zukunft zum Einsatz kommen: „Verschiedene Vorgänge beeinflussen Fehlfaltungen. Sie zu kennen, ist für das Verständnis dieser Proteinfaltungserkrankungen und die Entwicklung von Strategien zu ihrer Bekämpfung unabdingbar“, so Winter. Durch erhöhten Druck lassen sich zum Beispiel Proteinaggregate auflösen, also Ansammlungen von zumeist fehlerhaft oder unvollständig gefalteten Proteinen.

Diese Anwendung ist eine Zukunftsvision; die bisherigen Untersuchungen sind Teil der Grundlagenforschung. Sie


haben gezeigt, dass Tiefseeorganismen den Druck aushalten, weil sie Osmolyte wie TMAO in hohen Konzentrationen produzieren. Lebewesen, die in derartig feindlicher Umgebung gedeihen, bezeichnet die Wissenschaft auch als „extremophil“. „Von ihnen haben wir die effektivsten Osmolyte kennengelernt“, sagt Winter. Ziel sei es, in Zukunft noch effizientere Osmolyte rational designen zu können.

Von extremophilen Lebewesen lernen

Das RESOLV-Team arbeitet dabei nicht etwa an den Tiefseeorganismen oder an Zellen selbst, sondern an Modell-Systemen. „Das ultimative Ziel ist natürlich, diese Organismen aus der Tiefsee an die Oberfläche zu bringen und sie im Labor zu untersuchen“, so Winter. Er ist fasziniert von einer Welt, die die Grenzen des Lebens an der Erdoberfläche hinter sich gelassen hat – und die nach eigenen Regeln funktioniert: „Man kann da noch einiges von der Natur lernen.“

Tim Müßle





www.

campusshop-dortmund

.de

T-Shirts | Taschen | Kleidung | Mehr

Lizenziert von der Technischen Universität Dortmund



Die Renaissance des Erkers

Prof. Christoph Mäckler, Professor für Städtebau an der TU Dortmund, plädiert für eine Wiederentdeckung der Gestaltungsvielfalt an der Grenze zwischen innen und außen.





Prof. Christoph Mäckler, Jahrgang 1951, ist seit 1998 Professor für Städtebau an der Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen der TU Dortmund.

Mäckler studierte Architektur in Darmstadt und Aachen und schloss sein Studium 1980 mit dem Diplom ab. Bereits 1979 wurde er mit dem Schinkelpreis ausgezeichnet. 1981 gründete Mäckler sein Büro „Christoph Mäckler Architekten“ in Frankfurt am Main. Hier entwickelt er bis heute Stadtplanungskonzepte und entwirft Büro- und Wohnhäuser. Zu den bekanntesten Bauten zählen der Opernturm in Frankfurt und das Hochhaus Zoofenster in Berlin. In Planung befinden sich derzeit der Neubau des Deutschen Romantik-Museums und das Terminal 3 am Frankfurter Flughafen.

Als Gastprofessor war Mäckler in Neapel, an der TU Braunschweig und der Universität Hannover. Er ist außerdem Begründer und Direktor des 2008 an der TU Dortmund gegründeten Deutschen Instituts für Stadtbaukunst und Berater für zahlreiche Städte.

Durchgehende Glasfassaden sind typisch für moderne Büro- und Geschäftshäuser, wie sie jeder aus den Innenstädten von Frankfurt oder Berlin kennt. Sie sehen elegant aus, wirken aber oft anonym und abweisend. Woran liegt das? Die Antwort kennt Prof. Christoph Mäckler, Professor für Städtebau an der Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen der TU Dortmund: „Durch das Spiegeln im Tageslicht wird aus dem vermeintlich transparenten Glas eine Trennwand, die das Innere des Gebäudes von der Außenwelt abschirmt.“ Beim Berliner Kaufhaus „Galeries Lafayette“ an der Friedrichstraße ist der geschlossene Eindruck der bis zum Bürgersteig reichenden Glasfassade so perfekt, dass selbst die Eingänge optisch nur schwer wahrgenommen werden können. Die Folge: Die Ladenbesitzer müssen ihre Eingänge mit roten Läufern im Straßenraum und Buchsbäumchen markieren.

Für den Dortmunder Hochschullehrer ist das Berliner Kaufhaus nur eins von vielen Beispielen einer Architektur, die die wichtigen Qualitäten der städtebaulichen Elemente aus den Augen verloren hat. Öffnungen wie Hauseingänge und Fenster sind für den 65-Jährigen zentrale „Stadtbausteine“. „Das Spiel mit Offenheit und Geschlossenheit ist ein Grundelement in der Geschichte der europäischen Stadt. Bezogen auf ein Haus, auf eine Fassade oder einen Platz erzeugt dieses Wechselspiel eine besondere Spannung. Und diese Spannung ist grundlegend für die Qualität und Schönheit eines Gebäudes oder Raums“, davon ist Mäckler überzeugt.

Fenster und Türen sind für ihn zunächst ein „Filter“ zwischen Wohnraum und Straße, ein „Regulator“ zwischen Privatheit und öffentlichem Raum. „Im Inneren des Hauses fühlt sich der Mensch geborgen. In dieser Privatsphäre stellen Öffnungen einerseits eine Art Verletzung der schützenden Außenwand dar,

ermöglichen andererseits aber den Bezug zur Außenwelt“, erklärt Christoph Mäckler. Auch draußen auf einem Platz oder in der Straße empfinden wir eine Geborgenheit, die durch die richtige Proportionierung des Raumes, durch Materialien, vor allem aber durch das Verhältnis von geschlossener Hauswand zu Öffnungen bestimmt werde. Fenster tragen dabei in ihrer Größe, Breite und Höhe seit Jahrhunderten zur richtigen Proportionierung und Lebendigkeit der Fassade bei. „Umschließen wir einen Platz dagegen mit Wänden ohne Öffnung, wirkt dieser in seiner Geschlossenheit abweisend, ja bedrohlich“, so der Professor.

Verlust der Schönheit in der Moderne

Woher kommt die Popularität der Glasfassade, der Hang zur Nüchternheit in der zeitgenössischen Architektur? Für den Hochschullehrer ist viel von der Schönheit der Architektur in der Moderne auf der Strecke geblieben: „Nach dem Ersten Weltkrieg, als in der jungen Demokratie alles nach Aufbruch strebte, war die Rückbesinnung auf die Kaiserzeit verpönt.“ In der Architektursprache setzte sich, geprägt vor allem durch das Bauhaus, die neue Sachlichkeit durch. Nach den Erfahrungen des Dritten Reichs mit seiner Verherrlichung klassizistischer Monumentalbauten und der Zäsur des Zweiten Weltkriegs mit der weitgehenden Zerstörung der Städte wollte oder konnte schließlich niemand mehr zurückschauen. „Man hat sich damals nicht mal mehr getraut, ein richtiges Dach zu bauen“, so Christoph Mäckler. Sein Vater, der renommierte Kirchenbaumeister Hermann Mäckler, war in seiner Heimatstadt Frankfurt zuständig für den Wiederaufbau des Bartholomäusdoms. Selbst bei diesem Sakralbau mit seiner Jahrhunderte währenden Geschichte wurde damals über ein Flachdach diskutiert.



Im Tegeler Weg in Berlin (oben) sind Erker geschickt eingesetzt, zum Beispiel um den einen Balkon vor den Blicken des anderen zu trennen. Im Europaviertel in Frankfurt am Main (unten) hat jede Wohnung einen völlig überdimensionierten Balkon. Seine Funktion als privater Rückzugsort im Freien wird in Frage gestellt, da die Privatheit aufgehoben ist.

So weit kam es nicht. Doch noch heute seien Dächer oder auch Elemente wie Erker bei manchen Architekten verpönt, kritisiert der Dortmunder Professor. Dabei ist gerade der Erker für Christoph Mäckler „eine der schönsten Öffnungen in der Wand zur Straße. Er zelebriert geradezu die Grenze, die die Fassade zwischen öffentlichem und privatem Raum bildet. Wir treten durch eine Öffnung in der Fassade hinaus in den Straßenraum und verbleiben doch im Schutz des Wohnraumes.“ In der aufgelockerten Stadt des 20. Jahrhunderts, in der jedes Haus als Solitär verstanden wurde und in der es keinen gefassten Straßen- und Platzraum mehr gab, verlor der Erker seinen Nutzen. Erst die nebeneinander in der Flucht stehenden Mietshäuser der Stadt geben ihm seine Funktion, am Leben der Straße teilzunehmen, zurück. Städtebauer Mäckler wirbt deshalb für eine Renaissance des Erkers: „Wir müssen diesen architektonischen Stadtbaustein aus der Geschichte zurückgewinnen und in unsere Zeit hinein transferieren.“



Gleiches postuliert er für den Hauseingang. Christoph Mäckler verweist hier gerne auf Hermann Muthesius, der 1917 in einem seiner zahlreichen Bücher zum Wohnen vom „anheimelnden Eindruck“ und dem „Charakter des Einladenden“ schreibt, den ein Hauseingang dem Besucher zu vermitteln vermag, wenn der Eingang in der Fassade nur etwas zurückliegend angeordnet ist. Und heute? „Im Sinne einer offenbar falsch verstandenen Offenheit wird die Spannung, die das Durchschreiten eines Hauseingangs bietet, heute auf eine Glasstärke von 22 mm reduziert“, beklagt der Architekt.

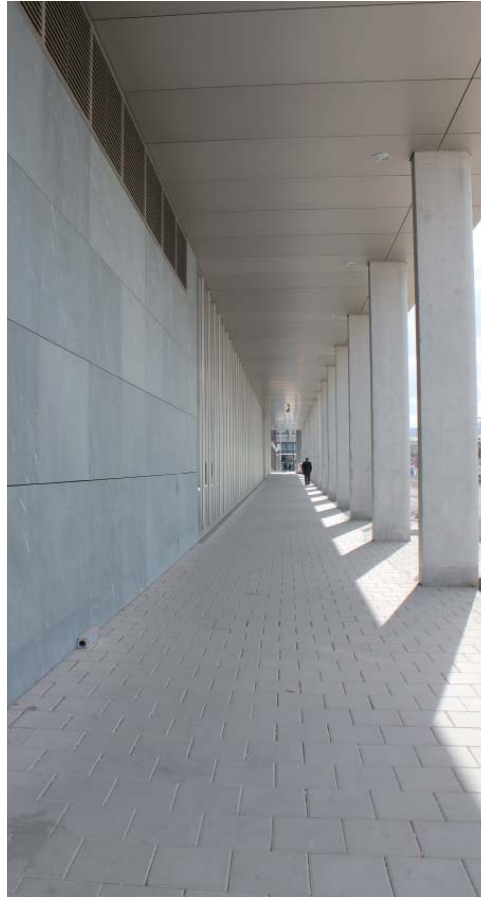


Wie man es nicht machen sollte: Wer will denn hier spielen – im Innenhof des Europaviertels in Stuttgart (oben)? Und wer braucht hier eine Kolonnade, wenn dahinter geschlossene Wände liegen, wie ebenfalls im Stuttgarter Europaviertel (unten)?

„Das ist menschenfeindlich.
Dort will sich niemand aufhalten.“

2008 hat Christoph Mäckler das Deutsche Institut für Stadtbaukunst mitbegründet, ein An-Institut der TU Dortmund. Als dessen Leiter streitet er seitdem unermüdlich für die Schaffung lebenswerter urbaner Räume. Das Institut veranstaltet regelmäßig interdisziplinäre Konferenzen zur „Schönheit und Lebensfähigkeit der Stadt“, auf denen Expertinnen und Experten aus Architektur, Stadt- und Raumplanung sowie Verkehrsentwicklung gemeinsam diskutieren. Die Trennung der Disziplinen ist für Mäckler ein wesentlicher Grund dafür, warum in vielen Städten gesichtslose Viertel ohne Aufenthaltsqualität aus dem Boden wachsen. Der Architekt hat sein Büro in Frankfurt und dort viele seiner bekanntesten Bauten errichtet, darunter den Opernturm, die Ausstellungshalle Portikus und die „Alte Brücke“. Aktuell plant Mäckler den Neubau des Deutschen Romantik-Museums und das Terminal 3 am Frankfurter Flughafen.

Als kritischer Geist hat sich Mäckler in der Mainmetropole aber nicht nur Freunde gemacht. So kritisiert er unverhohlen städtebauliche Sünden wie die neuen „Europaviertel“ in Frankfurt oder Stuttgart. „Man ist regelrecht deprimiert zu sehen, wie dort hilflos mit städtischem Raum umgegangen wird.“ Zwischen den Gebäuden klaffen offene Brachflächen ohne jede Beziehung zu



Wie es besser geht: Der Kinderspielplatz in Wien bietet mehr Raum, mehr Grün und eine anständige Fassade zum Hof (oben). Und mit Restaurants und Cafés funktioniert eine gut gestaltete Arkade, hier aus den späten Zwanzigerjahren in Italien, heute immer noch bestens (unten).

ihrem Umfeld. Mäckler: „Das ist menschenfeindlich. Dort will sich wirklich niemand aufhalten.“

Da hatte der traditionelle Wohnhof, wie man ihn aus dem Berlin des 19. Jahrhunderts kennt, deutlich bessere Qualitäten. Es geht dem Städtebauer und Architekten darum, historische Elemente und Funktionen in die Moderne zu transformieren, vom Stadtgrundriss bis zum Bauwerk und seinen Details. So sieht der Hochschullehrer im gründerzeitlichen Wohnhof zum Beispiel Potenzial für moderne Arbeits- und Lebensformen. „Stellen Sie sich vor: Statt mit Sack und Pack raus auf den Spielplatz zu wandern, können Vater oder Mutter im Home-Office arbeiten und durchs Fenster ihre Kinder im Blick behalten, die draußen im geschützten Hof spielen.“ Für Christoph Mäckler ein gutes Beispiel, wie Architektur zur Gestaltung eines funktionalen, lebenswerten Raums beitragen kann.

Die Stadt der Zukunft muss für Mäckler auf der europäischen Stadt der Geschichte aufbauen. Gemischte Quartiere spielen für ihn dabei eine wichtige Rolle. „Wir müssen städtische Viertel schaffen mit privaten und öffentlichen Räumen, in denen wir uns geborgen fühlen, in denen Menschen leben, arbeiten, einkaufen und ausgehen können“, sagt der Städtebauer. Dass die Gesellschaft diese Räume liebt, zeige die Popularität von Vierteln wie dem Prenzlauer Berg in Berlin oder dem Kreuzviertel in Dortmund.

Die Immobilienwirtschaft hat das längst begriffen – nicht umsonst kaufen Investoren ganze Häuserblocks auf, um Altbauwohnungen zu sanieren und für teures Geld wieder zu veräußern oder zu vermieten – mit den hinlänglich bekannten Folgen. Das Phänomen der „Gentrifizierung“ ist für den Dortmunder Professor augenscheinlicher Beweis für die Wertigkeit von Quartieren historischen Zuschnitts und ihren Häusern mit den schönen Fenstern, Erkern und Hauseingängen.



Christiane Spänhoff



Aus 1 mach 2

Aus einer stabilen Emulsion soll wieder Öl und Wasser werden. Um die beiden Phasen voneinander zu trennen, haben Prof. Gabriele Sadowski und Dr. Christoph Brandenbusch ein neues Verfahren entwickelt. Wie das funktioniert, zeigen sie im neuen Format „Forschung in Bildern“.



Prof. Gabriele Sadowski, Jahrgang 1964, ist seit 2001 Professorin für Thermodynamik an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen der TU Dortmund. Seit September 2016 ist sie außerdem Prorektorin Forschung der TU Dortmund. Sadowski studierte Chemie an der Technischen Hochschule Leuna-Merseburg, wo sie 1991 auch promovierte. 1992 wurde sie wissenschaftliche Assistentin an der TU Berlin, im Jahr 2000 habilitierte sie sich dort und erhielt ein Jahr später den Ruf an die TU Dortmund. Im Jahr 2011 wurde Prof. Sadowski von der Deutschen Forschungsgemeinschaft für herausragende Leistungen mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis ausgezeichnet, dem höchstdotierten Forschungspreis Deutschlands.



Dr. Christoph Brandenbusch, Jahrgang 1982, ist seit 2012 Gruppenleiter im Bereich Thermodynamik an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen der TU Dortmund. Hier studierte er von 2002 bis 2007 Chemieingenieurwesen und schloss sein Studium 2007 mit dem Diplom ab. Im Jahr 2011 promovierte Brandenbusch an der TU Dortmund und leitet seither als Postdoc die Arbeitsgruppe „Bioprocess Separations“.

Text: Lena Reil
Fotos: Nikolas Golsch

Wer schon einmal aus Öl und Essig – mit Hilfe eines Eigelbs – eine Mayonnaise gezaubert hat, weiß, wie schwierig es sein kann, eine stabile Emulsion herzustellen. Das Ganze dann wieder zu trennen – unmöglich. Das will in der Küche ja auch niemand. In der Biotechnologie ist es jedoch sogar zwingend notwendig, solch stabile Emulsionen wieder in ihre Bestandteile zu zerlegen. An der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen haben Prof. Gabriele Sadowski und Dr. Christoph Brandenbusch dafür ein neues Verfahren entwickelt.

Es soll in Zukunft in der Industrie zum Einsatz kommen, überall dort, wo Feinchemikalien produziert werden. Das sind chemische Stoffe, die zum Beispiel bei der Herstellung von pharmazeutischen Wirkstoffen, Waschmitteln oder Kosmetika gebraucht werden. Feinchemikalien können bereits effizient durch Mikroorganismen in einem zweiphasigen Öl-Wasser-Reaktionssystem hergestellt werden. „Dabei bildet sich eine langzeitstabile Emulsion, die man dann wieder trennen muss, um überhaupt an die Feinchemikalie heranzukommen“, sagt Prof. Gabriele Sadowski. Das sei bislang nur sehr aufwendig und mit teuren Verfahren möglich. „Wir lösen das Problem, indem wir einen besonderen physikalischen Trick anwenden“, sagt Dr. Christoph Brandenbusch. Wie das genau funktioniert, präsentiert der Chemieingenieur in einem Versuch.



1 Los geht's mit „Latte macchiato“. So jedenfalls nennen die Doktorandinnen und Doktoranden, die im Labor von Sadowski und Brandenbusch arbeiten, die Emulsion. Sie wird ihnen von Biotechnologinnen und -technologen geliefert. Die wiederum nutzen Enzyme oder Zellen als Katalysatoren, um die Feinchemikalien in einem zweiphasigen Öl-Wasser-Reaktionssystem herzustellen. Am Ende des Prozesses steht jedoch eine langzeitstabile Emulsion – „Latte macchiato“ eben. Diese wieder zu trennen, ist die Herausforderung.



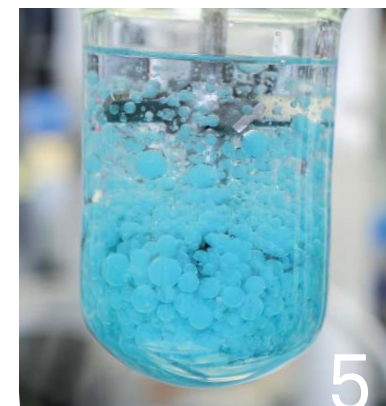
2 So soll das Ergebnis aussehen, das das Team um Prof. Gabriele Sadowski und Dr. Christoph Brandenbusch erreichen will: Klar voneinander getrennt sieht man hier die Öl-Phase oben, die Wasser-Phase in der Mitte und die Zellen am Boden. Nur in der Öl-Phase sind

die wertvollen Feinchemikalien zugänglich. Um von 1 (Latte macchiato) nach 2 (getrennte Phasen) zu kommen, baut das Team einen Prototypen: die Anlage soll, wenn sie fertig ist, drei bis fünf Liter Emulsion pro Stunde trennen können.



3 Was man hier sieht, ist der erste Aufbau. Auf dieser Basis soll nun der Prototyp entwickelt werden. Im Prinzip brauchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dazu nur eine Pumpe (a), ein Rührgerät (b) und einen Behälter (c). Mit dem Programm „NRW-Patent-Validierung“ fördert das Land Nordrhein-Westfalen die Entwicklung des Prototypen mit 200.000 Euro. Prof. Sadowski und Dr. Brandenbusch haben sich dabei gegen große Konkurrenz durchgesetzt: Von insgesamt 24 Anträgen waren nur acht erfolgreich. Ihr Verfahren ist besonders flexibel, kostengünstig, wenig aufwendig – und durch ein Patent geschützt.

4 Und so funktioniert's. Für den Versuch hat Brandenbusch das Wasser blau gefärbt, weil es schöner aussieht als der beige „Latte macchiato“. Das Bild zeigt den Ausgangspunkt, die stabile Emulsion. Was hier aussieht wie ein echtes Gemisch, sei in Wirklichkeit gar keines, sagt der Chemieingenieur. Das bedeutet: Wasser und Öl verbinden sich nicht. Vielmehr bildet die eine Flüssigkeit viele kleine Tröpfchen, die in der anderen Flüssigkeit verteilt sind. Hier sieht man also viele kleine Öltröpfchen, die im Wasser verteilt sind. In den Öltröpfchen wiederum befindet sich die wertvolle Feinchemikalie, an die man herankommen will. Was also tun?



5 Jetzt folgt der physikalische Kniff: „Der Trick ist, die Öltröpfchen so groß zu machen, dass wir irgendwann nicht mehr Öltröpfchen in Wasser, sondern Wassertropfen in Öl haben“, erklärt Brandenbusch. Die Emulsion wandelt sich also um, die Öltröpfchen werden immer größer, sodass irgendwann wieder zwei Phasen vorliegen: Öl oben, Wasser unten. „Um diese sogenannte katastrophale Phaseninversion zu erreichen, müssen wir lediglich Öl hinzu geben, rühren und abwarten.“ Was daran so katastrophal ist? „Dass die Emulsion so plötzlich kippt, quasi von jetzt auf gleich“, so Brandenbusch.

6 Auch wenn das Prinzip der katastrophalen Phaseninversion schon lange bekannt ist, die Anwendung ist neu. Prof. Gabriele Sadowski und Dr. Christoph Brandenbusch haben sie gemeinsam mit zwei anderen Kollegen patentieren lassen und überprüfen jetzt, wie die Industrie davon profitieren kann. Zwar bedient das Verfahren eine kleine Nische in der Industrie, so Brandenbusch. „Aber für Unternehmen, die Feinchemikalien produzieren, ist das eine gute Lösung.“ Denn wer die Phasen bisher mit einer Zentrifuge getrennt hat, musste Verluste von bis zu 20 Prozent in Kauf nehmen und die Emulsion chemisch vor- und nachbehandeln. „Mit unserer Lösung gibt es keine Verluste.“ Die Feinchemikalien können nun aus der kompletten Öl-Phase gewonnen werden.



Wer passt aufs Kind auf?

Wie Eltern untereinander und mit ihren Arbeitgebern aushandeln, wer wie lange Elternzeit nimmt, haben Prof. Michael Meuser und Benjamin Neumann untersucht. Sie berichten, welche Grenzen Väter dabei überwinden müssen und welche Chancen sich ihnen bieten.



Prof. Michael Meuser ist seit 2007 Professor für die Soziologie der Geschlechterverhältnisse an der Fakultät Erziehungswissenschaft, Psychologie und Soziologie der TU Dortmund.

Meuser studierte Erziehungswissenschaft, Soziologie und Politikwissenschaft an der Universität Bonn, wo er 1982 auch promoviert wurde. Er habilitierte sich 1997 an der Universität Bremen. Verschiedene Lehr- und Forschungstätigkeiten führten ihn an die Universität Siegen, die Universität Duisburg-Essen sowie die Universitäten Basel, St. Gallen und Luzern.

Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Soziologie der Geschlechterverhältnisse, Wissenssoziologie, Soziologie des Körpers, politische Soziologie und Methoden qualitativer Sozialforschung. 2004 erhielt Meuser den Helge-Pross-Preis der Universität Siegen für herausragende wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der Soziologie der Geschlechter. Er war Vorsitzender des Beirats Jungenpolitik im Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend und ist Mitglied des Konzils der Deutschen Gesellschaft für Soziologie (DGS) und Vorstandsmitglied der Sektion „Soziologie des Körpers und des Sports“ in der DGS sowie Vice-Chair des Research Network „Women's and Gender Studies“ der European Sociological Association (ESA).



Benjamin Neumann ist seit 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Soziologie der Fakultät Erziehungswissenschaft, Psychologie und Soziologie der TU Dortmund. Hier promoviert er zum Thema „Elternzeit und Biopolitik. Zur Konstitution von Vater-, Mutter- und Elternschaft zwischen (Hetero-)Normativität und queeren Verschiebungen“.

Neumann studierte von 2003 bis 2009 Soziale Arbeit / Sozialpädagogik an der heutigen Technischen Hochschule Nürnberg mit dem Studienschwerpunkt Soziale Arbeit mit Familien. Von 2009 bis 2012 absolvierte er den Masterstudiengang Soziologie an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg mit dem Studienschwerpunkt Bevölkerung, Arbeit und Familie im Lebenslauf. Von 2010 bis 2012 war er zudem als Hilfskraft am Staatsinstitut für Familienforschung an der Universität Bamberg tätig.

Zu den Forschungsinteressen des Nachwuchswissenschaftlers zählen unter anderem Gender und Queer Studies, Geschlechter- und Kultursociologie sowie Familien- und Beziehungsforschung.

Spielen, kuscheln, aber auch Windeln wechseln – viele Väter wollen mehr Zeit mit ihren Kindern verbringen. Das belegen verschiedene Studien. Dieses Bedürfnis in die Tat umzusetzen, ist für Väter jedoch nicht so leicht. Sie müssen sich mit der Mutter des Kindes einigen, wer wie lange Elternzeit nimmt, den Arbeitgeber von der eigenen Abwesenheit überzeugen und noch dazu die eigene Männlichkeit behaupten. Wie der Aushandlungsprozess innerhalb der Partnerschaft und mit dem Betrieb funktioniert, zeigt eine aktuelle Studie. Sie liefert wertvolle Erkenntnisse für die soziologische Forschung – aber auch für die Familienpolitik.

Wie entscheiden Paare, wer wie lange Elternzeit nimmt? Welche Faktoren in den Betrieben erleichtern es Männern, Elternzeit zu nehmen – und welche erschweren dies? Welche Rolle spielen Vorstellungen von Vaterschaft und Mutterschaft dabei? Diesen und weiteren Fragen widmet sich ein MERCUR-Forschungsprojekt, an dem von der TU Dortmund Prof. Michael Meuser und Benjamin Neumann beteiligt sind. Sie forschen gemeinsam mit fünf Kolleginnen und Kollegen der Ruhr-Universität Bochum und der Universität Duisburg-Essen. Das Team hat insgesamt 16 qualitative Paarinterviews und acht Interviews mit Personalrinnen und Personalern aus Unternehmen geführt und ausgewertet.

Dass Väter überhaupt vermehrt Elternzeit beanspruchen, hängt mit der Reform des Elterngeldes vor knapp zehn Jahren zusammen. Mit der Einführung der sogenannten „Partnermonate“ im Jahr 2007 sollte die Beteiligung von Vätern an der Betreuungsarbeit gefördert werden. Die Regelung besagt, dass Eltern ab der Geburt ihres Kindes bis zu 14 Monate Elterngeld erhalten können. Zwar können die Elternteile diesen Zeitraum frei untereinander aufteilen, ein

Mein Vater ist sehr Lieb
und immer ist auf ihn verlass.
Leider muss er sehr lange
arbeiten deshalb kann ich
nicht so oft mit ihm etwas
unternehmen.



Kinder aus der Kinderferienbetreuung an der TU Dortmund haben für mundo ihre Väter gemalt und beschrieben: Emma, Ferdi, Marlene, Olivia, Sandia, Tamara und Zaranc.

Elternteil allein kann aber höchstens zwölf Monate in Anspruch nehmen. Die zwei weiteren Monate gibt es nur dann, wenn der andere Elternteil für mindestens zwei Monate in Elternzeit geht.

Anteil der Väter in Elternzeit auf historischem Höchststand

Die Reform hat dazu geführt, dass der Anteil von Vätern, die Elternzeit beanspruchen, deutlich gestiegen ist: Während es 2006 gerade einmal 3,5 Prozent der Väter waren, sind es gegenwärtig 34 Prozent – eine Verzehnfachung und ein historischer Höchststand. „Das zeigt uns, dass Väter an der Betreuung der Kinder und an ihrem Aufwachen beteiligt sein wollen“, sagt Michael Meuser. Dieses Interesse belegen bereits frühere Untersuchungen, an denen der Professor für die Soziologie der Geschlechterverhältnisse beteiligt war. Von allen Vätern, die Elternzeit beanspruchen, nehmen allerdings rund 78 Prozent „nur“ die zwei Mindestmonate. Die sogenannte 12+2-Regelung werde von Unternehmen weitestgehend so gehandhabt, dass die zwei Extra-Monate den Vätern zustehen. „Das ist ein ins-

stitutioneller Effekt der Gesetzgebung, den wir statistisch beobachten können“, so Meuser. Das Gesetz erlaube allerdings auch eine andere, sehr variable Aufteilung der Elternzeit.

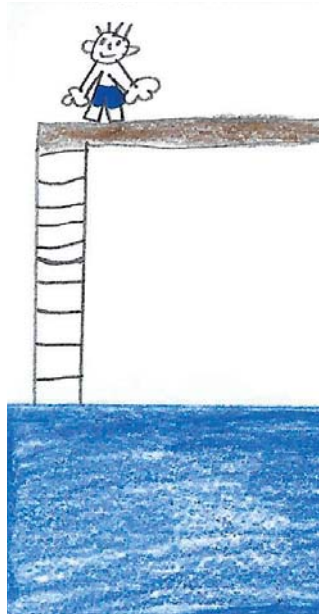
Die Gründe für gerade dieses Verhältnis der Elternzeitnahme sind bisher kaum erforscht. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wissen noch zu wenig über Aushandlungs- und Entscheidungsprozesse innerhalb der Partnerschaften und über hinderliche oder förderliche Bedingungen im Betrieb. Hier setzt das siebenköpfige Team mit dem Projekt „Väter in Elternzeit“ an. Von Anfang an war auch Benjamin Neumann, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Soziologie der TU Dortmund, dabei. Er hat einige der Interviews selbst geführt. Was hat die Arbeitsgruppe herausgefunden?

Ein zentrales Ergebnis lautet: Wenn Väter mehr als „ihre“ zwei Monate Elternzeit nehmen wollen, treffen sie oftmals auf Widerstände im Betrieb. Warum? „Weil dieser Wunsch die Erwartung des Unternehmens überschreitet. Dort herrscht die Haltung vor, dass Elternzeit das selbstverständliche Recht der Mutter ist“, sagt Neumann. Für Väter

sei der Anspruch auf eine längere Elternzeit eben nicht selbstverständlich: Wenn ein Vater zum Beispiel zwölf Monate wegbleiben will, wird das als irritierend wahrgenommen, als Störfaktor in der Routine der Organisation. Sein Anliegen werde also ganz anders wahrgenommen als die „berechtigte“ Forderung einer Mutter.

Elternzeit als „natürliches Recht“ der Mutter, nicht des Vaters

Meuser deutet dieses Ergebnis vor dem Hintergrund der geschlechtersociologischen Forschung so: „Wir erkennen hier nach wie vor die sehr starke Erwartungshaltung seitens der Unternehmen, dass Männer für den Arbeitsmarkt allzeit verfügbar sein sollen. Und wer mehr als zwei Monate Elternzeit fordert, verstößt dagegen.“ Diese Deutung korrespondiert mit den Aussagen einiger Personalexpertinnen und -experten: Sie geben an, dass die zwei Vatermonate für Unternehmen wie ein verlängerter Urlaub zu handhaben sind – und zwar insbesondere dann, wenn sie nicht am Stück genommen, sondern in zweimal einen Monat gesplittet werden.



Hier sehe man sehr deutlich, dass in vielen Unternehmen die „Hauptsorgeverantwortung“ für Kinder noch immer den Müttern zugeschrieben werde, erläutert Neumann. Das bedeutet konkret: Wenn eine Frau nach der Geburt ihres Kindes dem Betrieb ein Jahr fehlt, ist das insofern kein Problem, da dieser Ausfall bereits von der Organisation mitgedacht wurde. „Die Elternzeit ist demnach das ‚natürliche Recht‘ der Mutter, nicht jedoch des Vaters“, sagt Neumann. Deswegen kommen Männer oft in Erklärungsnot, wenn sie ihre Elternzeit verlängern wollen, auch wenn diese ihnen qua Gesetz zusteht. Spannend ist, dass sich bei Frauen in Führungspositionen ein anderes Bild ergibt: Denn auch sie sollen für das Unternehmen verfügbar sein und daher möglichst früh aus der Elternzeit zurückkehren. „Hier überschneiden sich die Dimensionen Geschlecht und Hierarchie in ihrer Wirkung“, sagt Michael Meuser.

Die Interviews haben außerdem gezeigt: Viele Väter denken selbst, dass „der Laden nicht mehr läuft“, wenn sie länger als zwei Monate zu Hause bleiben.

„Die Allverfügbarkeit wird also nicht nur von den Unternehmen gedacht“, sagt Meuser, „Väter schreiben sie sich auch selbst zu.“ Es gebe demnach gewisse Passungen zwischen den institutionellen Vorstellungen von der Elternzeitnahme und dem, was für die einzelnen Väter und Mütter eine Rolle spielt. Das treffe auch auf die Vorstellungen von Mutterschaft und Vaterschaft zu.

„Gehst du jetzt ins Wickelvolontariat?“

„Gehst du jetzt ins Wickelvolontariat?“ oder „Was willst du denn ein halbes Jahr lang zu Hause machen?“ Von solchen Fragen von Kollegen haben Väter in den Interviews berichtet. Denn nicht nur in den Unternehmen, sondern auch bei den Paaren herrscht die Überzeugung, dass die Mutter diejenige ist, die sich zunächst einmal um das Kind kümmern sollte. „Bei der Mehrzahl der Paare gibt es ein stillschweigendes Einverständnis darüber, dass die Mutter weiterhin die Hauptsorgeverantwortung hat“, berichtet Meuser, „auch

wenn die Beteiligung des Mannes sehr wertgeschätzt wird.“ Dieses Modell sei jedoch nicht festgeschrieben und könne bei der Frage nach der Aufteilung der Elternzeit neu verhandelt werden: Wer ist wofür zuständig? Und wer weiß, was gute oder schlechte Kinderbetreuung ist? Konflikte innerhalb der Beziehung können auch Teil dieser Aushandlungs- und Entscheidungsprozesse sein.

Schwierig wird es für Väter, die sich – so zeigen die Ergebnisse – in diesem Zusammenhang auch mit der Frage nach der Männlichkeit beschäftigen müssen: Welche Konsequenzen hat das stärkere Engagement als Vater auf meine Männlichkeit? „Das ist eine relevante Frage, mit der Väter umgehen müssen, da die Kinderbetreuung einen Aspekt von Vaterschaft in den Vordergrund stellt, der im traditionellen Familienmodell nicht so stark akzentuiert war“, erläutert Meuser. Im traditionellen Familienmodell ist der Vater über die Position des Ernährers definiert. Zwar ist diese Position heute nicht verschwunden, aber es kommen zusätzliche Anforderungen hinzu. „Und wie diese mit den Vorstel-



lungen von Männlichkeit in Einklang gebracht werden können, ist etwas, das in den Paarinterviews sehr stark diskutiert wurde“, sagt Meuser.

Vorbilder mit starker Signalwirkung

Trotz aller Hindernisse und Barrieren hat das Forschungsprojekt auch begünstigende Faktoren aufgezeigt: Wenn es in Unternehmen Vorbilder gibt – zum Beispiel Väter in Führungspositionen, die für länger als zwei Monate in Elternzeit gehen – hat das eine starke Signalwirkung. „Dann trauen sich mehr Väter, selbst den Anspruch zu stellen und durchzusetzen“, so Neumann. Und die Führungsetage sei eher geneigt, das zu unterstützen. Auch wenn die Vereinbarkeit von Beruf und Familie im Leitbild eines Unternehmens festgeschrieben ist, kann das fördernd sein. Die Interviews haben gezeigt, dass es für Unternehmen, die zum Beispiel eine Zertifizierung als familienfreundlicher Betrieb haben oder anstreben, deutlich schwieriger ist, Ansprüche von Vätern

abzuwehren. „Das ist ein wichtiges Ergebnis“, so Neumann. „Es zeigt, dass auch institutionelle Maßnahmen eine stärkere Elternzeitnahme von Vätern in Gang setzen können.“

Entscheidungsprozesse beobachten, beschreiben und erklären – das kann die soziologische Forschung leisten. Und das war auch die Zielsetzung dieses Projekts. „Wir können die enorme Komplexität des Wandels von Familienstrukturen und Geschlechterverhältnissen jetzt besser verstehen“, sagt Meuser. „Wir haben gezeigt, dass dieser Wandel nicht linear verläuft, dass er kein eindeutig klarer Fortschritt ist. Wir sehen vielmehr, dass sich einerseits durchaus etwas verändert und traditionelle Strukturen aufbrechen, andererseits aber gleichzeitig bestimmte Traditionen weiterhin ihre Bedeutung behalten.“ Die Studie habe gezeigt, wie Paare und Unternehmen es schaffen, mit dieser Gleichzeitigkeit von Kontinuität und Wandel umzugehen.

Konkrete Maßnahmen und Instrumente entwickeln – das ist der nächste Schritt

und Aufgabe der Politik. Die Arbeit der Forscherinnen und Forscher hat neue Erkenntnisse gebracht, die auch im außerwissenschaftlichen Bereich genutzt werden können. Denn nur wer weiß, wie schwierig es ist, das sehr deutliche Interesse von Vätern an Kinderbetreuung in der Praxis umzusetzen, kann Maßnahmen entwickeln, um diese Hindernisse abzubauen.

Mit der Reform des Elterngeldes hat die Politik 2007 einen ersten wichtigen Schritt getan. „Die Reform hat bewirkt, dass Väter, die sich engagieren wollen, einen rechtlichen Anspruch haben“, so Meuser. „Diesen umzusetzen, ist in der Praxis jedoch mit Kämpfen und Aushandlungen verbunden, wie unsere Studie gezeigt hat.“ Eine rechtliche Regelung allein könne Verhältnisse nicht radikal ändern, aber Möglichkeiten und Gelegenheiten für einen langfristigen Wandel schaffen. Und aus soziologischer Perspektive sei es auch alles andere als verwunderlich, dass sich so ein tiefgreifender gesellschaftlicher Wandel nur sehr langsam vollzieht.

Lena Reil



Von wegen schlau und schräg

Ricarda Steinmayr, Professorin für Pädagogische Psychologie, erforscht das Phänomen der Hochbegabung und widerlegt das Vorurteil vom „gestörten Genie“.

Hochbegabt – nein danke? Überdurchschnittliche Intelligenz bringen die meisten Menschen in Verbindung mit Verhaltensstörungen, Kontaktarmut, psychischen Problemen. Warum viele Hochbegabung wie eine Art Krankheit ansehen und wie sich dieses Vorurteil entkräften lässt, untersucht Ricarda Steinmayr, Professorin für Pädagogische Psychologie an der Fakultät Erziehungswissenschaft, Psychologie und Soziologie der TU Dortmund.

2,2 Prozent der Menschen überschreiten mit einem Intelligenzquotienten von 130 oder mehr die Grenze zur Hochbegabung – das ist einer von 45. Ein seltenes Geschenk also, das von vielen aber als Stigma empfunden wird. Prof. Ricarda Steinmayr erforscht seit 2012 am Institut für Psychologie das Phänomen der Hochbegabung. Ihre Ergebnisse widerlegen die Stereotype: Unter den Hochbegabten sind genauso viele – oder wenige – sozial Isolierte und psychosozial Gestörte wie unter den normal begabten Kindern und Heranwachsenden.

„Hochbegabung sollte als Chance verstanden werden, nicht als Problem,“ sagt Prof. Ricarda Steinmayr.

Hochbegabte machen bessere Abschlüsse in Schule und Studium und sind erfolgreicher im Beruf. Und trotzdem sitzt tief in den Köpfen der Menschen der Mitleidsfaktor, den auch Filme, TV-Serien und Berichte dort eingepflanzt haben. Der durchschnittliche Hochbegabte ist jedoch nicht „Rainman“, „Malcom mittendrin“ oder Sheldon aus der Serie „The Big Bang Theory“, sondern einfach ein Mensch, dem vieles leichter fällt.

Die Wissenschaftlerin reizt vor allem der Widerspruch zwischen den Forschungsergebnissen und der öffentlichen Wahrnehmung. „Ich kenne kein Thema aus unserem Bereich, das so falsch in den Medien dargestellt wird.“ Woran das liegt? Dazu gibt es laut Ricarda Steinmayr verschiedene Hypothesen: Alles, was von der Norm abweicht, werde erst



Unter den Hochbegabten sind genauso viele glückliche und unauffällige Kinder wie unter den normal Begabten. Anders herum gibt es unter den normal Begabten genauso viele sozial Isolierte und psychosozial Gestörte wie unter den Hochbegabten.



Prof. Ricarda Steinmayr, geboren 1975 in Oberhausen, ist seit 2012 Professorin für Pädagogische Psychologie an der Fakultät Erziehungswissenschaft, Psychologie und Soziologie der TU Dortmund und geschäftsführende Direktorin des Instituts für Psychologie.

Ricarda Steinmayr studierte Psychologie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, der University of Oklahoma/USA und an der RWTH Aachen. Sie promovierte von 2002 bis 2005 an der Universität Heidelberg, wo sie sich 2010 habilitierte. Bis zu ihrem Ruf an die TU Dortmund hatte sie eine Professur für Pädagogische Psychologie an der Philipps-Universität Marburg inne.

Zu den Schwerpunkten ihrer Forschung gehören Determinanten schulischen Leistungsverhaltens, Motivationsentwicklung, Hochbegabung sowie Diagnostik mit dem Schwerpunkt Testfairness. Besonders interessieren sie das Zusammenspiel von Motivation und Intelligenz sowie die Unterschiede zwischen den Geschlechtern.

einmal kritisch beäugt. Menschen, denen wegen ihrer Intelligenz vermeintlich alles zufliegt, werden Probleme in anderen Bereichen angedichtet, quasi als ausgleichende Gerechtigkeit. Vor allem aber beruhte die Fehleinschätzung wohl auf den Bildern, die Medien transportierten: Darstellungen von hyperintelligenten Einzelgängern, Nerds und verstörten Inselbegabten. „Das Bild ist verzerrt, der Normale kommt nicht vor.“

Die meisten Hochbegabten wissen gar nichts von ihrer Anlage. „Das ist auch völlig in Ordnung“, betont Ricarda Steinmayr. So lange alles gut läuft, brauche es keine Diagnostik. Festgestellt wird eine Hochbegabung häufig dann, wenn sich Schwierigkeiten ergeben – auch wenn diese ursächlich nichts mit der Begabung zu tun haben. Landen Kinder

aus welchen Gründen auch immer bei einem Kinder- und Jugendpsychologen oder einer -psychologin, wird in der Regel ein Intelligenztest durchgeführt. Bei einigen ergibt sich dann tatsächlich ein überdurchschnittlicher Wert.

Die Unauffälligen bleiben unbeachtet

Liegen gleichzeitig Probleme vor, werden in einigen Fällen die falschen Schlüsse gezogen. Ricarda Steinmayr verdeutlicht, was sie meint: „Wenn die Sonne scheint, ertrinken deutlich mehr Menschen. Trotzdem würde niemand die Sonne dafür verantwortlich machen. Wer nur unter Problemfällen nach Hochbegabung sucht, der findet auch nur solche. Was aber nicht bedeutet, dass besonders begabte Kinder eher

zur Auffälligkeit neigen.“ Die Unauffälligen tauchen nur nicht auf.

„Hochbegabung hat mich schon immer interessiert“, erzählt Ricarda Steinmayr. Während ihrer ersten Professur an der Philipps-Universität Marburg hatte sie Gelegenheit, das Thema zu vertiefen. Die dort angesiedelte Beratungsstelle „BRAIN“ ist eine der wenigen neutralen und öffentlich finanzierten Anlaufstellen für Fragen zur Hochbegabung. Ihr sei bewusst geworden, wie groß der Bedarf und wie hoch der Leidensdruck vielfach ist. Diese Erfahrung machte die 41-Jährige kürzlich wieder, nachdem sie sich mit ihrem Forschungsschwerpunkt bei „Beat the Prof“, dem Online-Quiz der „Zeit“, gestellt hatte. Ihr E-Mail-Postfach lief über. Doch Beratung und Therapie können von ihr nicht geleistet werden, sondern sind Aufgaben von Beratungsstellen.

Angebote für Hochbegabte sind rar, vom Überspringen von Schuljahren oder vorzeitigen Einschulungen abgesehen. Das passiere oftmals ohne vernünftige Diagnostik - mit teilweise verheerenden Folgen. „Nicht wenige Schülerinnen und Schüler, die überspringen, müssen irgendwann ein Schuljahr wiederholen, was natürlich ein sehr frustrierendes Erlebnis ist.“ Ricarda Steinmayr wünscht sich eine unabhängige Anlaufstelle nach dem Marburger Vorbild auch für Dortmund oder ganz NRW. So könnten tragische Fälle verhindert werden, wie der eines Jungen, der mit Depressionen in einer Ambulanz aufgenommen wurde. Er hatte nach einem offenbar wenig soliden Intelligenztest erfolgreich eine Klasse ausgelassen und dann eine weitere Klasse übersprungen. Das brachte ihn an seine Leistungsgrenzen, er versagte in der Schule und sein ge-



Auch ein hochbegabtes Kind hat ein Recht, keine Lust auf Chinesischunterricht am Nachmittag zu haben.

samtes Selbstbild brach zusammen. Er war gar nicht hochbegabt, wie sich herausstellte.

Falsche Diagnosen sind kein Einzelfall. Ricarda Steinmayr: „Das ist schrecklich und wird selten diskutiert.“ Gerade in unserer leistungsorientierten Gesellschaft werden Kinder teilweise über- statt unterfordert. Wenn ein Kind allerdings unterfordert ist, könne eine Hochbegabung auch zu Problemen führen. Mit individualisiertem Unterricht und anderen Fördermaßnahmen sei dem gut zu begegnen. Doch viele Eltern sähen in der Hochbegabung den Grund für Probleme wie etwa Aggressionen, obwohl die Ursachen womöglich ganz woanders liegen. „Weil die hohe Intelligenz verantwortlich gemacht wird, verhindert man eine Intervention, die dem Kind helfen würde. Man nimmt ihm so die Chance, das Problem zu lösen.“ Ohne standardisierten IQ-Test sei eine sichere Identifikation nicht möglich.

Auch Lehrkräfte sind überfordert, was ihnen aber nicht zum Vorwurf gemacht werden könne, da sie beispielsweise

für Themen wie Hochbegabung häufig gar nicht ausgebildet werden und auch nicht über die diagnostischen Möglichkeiten verfügen. „Lehrerinnen und Lehrer erkennen nur hochleistende Hochbegabte, nicht die, die ihr Potenzial nicht in Leistung umsetzen können oder wollen. Oder sie halten hochleistende Schülerinnen und Schüler für hochbegabt, die es gar nicht sind.“ Und: Über die Hälfte der Lehrkräfte assoziierten in einer Befragung Hochbegabung mit Verhaltensstörung. Dies soll sich jedoch zukünftig ändern. Ricarda Steinmayr arbeitet mit im Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrer- und Lehrerinnenbildung (DoProfil), das zum Ziel hat, heutige Lehramtsstudierende besser auf die veränderte Praxis vorzubereiten. Dabei legt DoProfil einen sehr breiten Inklusionsbegriff zugrunde, zu dem auch die Hochbegabung gehört.

Ein von der Stiftung Mercator gefördertes Projekt zur Optimierung von Übergangentscheidungen beim Wechsel von der Sekundarstufe I in die Sekundarstufe II zeigt, dass in der Schulpraxis häufig falsche Diagnosen gestellt

werden. Dazu wurden über 1.000 Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse von Haupt-, Real- und Gesamtschulen im Ruhrgebiet getestet. Auch ein Intelligenzscreening gehörte dazu, demzufolge einige Schülerinnen und Schüler aller drei Schulformen als hochbegabt eingestuft würden. Die Erkenntnisse werfen für die Wissenschaftlerin Fragen auf: „Wie können solche Kinder, die schlaue sind als die meisten anderen, an der Hauptschule landen?“

Den Lebensweg von 8.000 Grundschulkindern untersucht eine 1988 in Marburg begonnene Langzeitstudie. Sie zeigte bereits, dass es zwischen den gut zwei Prozent der schlauesten Kinder und einer durchschnittlich begabten Vergleichsgruppe keine Unterschiede gibt im Hinblick auf soziale Kontakte, Verhaltensauffälligkeiten, die Häufung von Sorgen und Problemen. Befragt wurden dazu die Eltern, Lehrerinnen und Lehrer sowie die Kinder und Jugendlichen selbst. „Es gab minimale Unterschiede, die aber zugunsten der hochbegabten Kinder ausfielen.“ Auch im Alter von 15 Jahren ergab die Untersuchung keine nennenswerten Abweichungen bei den beiden Gruppen – und das bei völlig identischer Verteilung von Geschlecht und soziografischen Merkmalen. Die Langzeitstudie läuft noch immer. Bis heute weiß keiner der mittlerweile erwachsenen Teilnehmenden, zu welcher der beiden Gruppen er gehört.

Das Bild in der Öffentlichkeit korrigieren

Warum aber gibt es trotz dieser eindeutigen Ergebnisse auch immer wieder Studien, die den Mythos vom hochbegabten Problemkind bekräftigen? „Meist handelt es sich um selektierte Stichproben“, sagt Ricarda Steinmayr. Das heißt, sie sind aufgrund einer vorher auftretenden Problematik zustande gekommen und geben nicht einen repräsentativen Bevölkerungsschnitt wieder. So wird bei den Auffälligen nach Auffälligkeiten gesucht und die Unauffälligen werden gar nicht erfasst. Oder die Stichproben werden



Wenn ein Kind unterfordert ist, kann eine Hochbegabung auch zu Problemen führen. Mit individualisiertem Unterricht und anderen Fördermaßnahmen können Lehrkräfte und Eltern dem gut begegnen.

ohne fundierte Diagnostik untersucht. So halten sich die falschen Einschätzungen hartnäckig. Deshalb ist es für Ricarda Steinmayr wichtig, die Ergebnisse ihres Marburger Kollegen Prof. Detlef Rost zu replizieren und zu ergänzen. Beispielsweise untersuchte sie den Aspekt subjektives Wohlbefindens, „ein guter Indikator für psychische Probleme im emotionalen Bereich“. Denn auch ein Hang zur Depression wird den überdurchschnittlich Intelligenten gern nachgesagt. Anhand einer Stichprobe von Gymnasiasten konnte sie auch hier nachweisen: Es gibt keine Häufung von Fällen.

Um das Bild in der Öffentlichkeit zu korrigieren, will Ricarda Steinmayr nun interdisziplinär arbeiten. Ein erster Schritt zur Zusammenarbeit mit der Fakultät Rehabilitationswissenschaften der TU Dortmund ist bereits getan. Gemeinsam mit Prof. Matthias Hastall, Experte für stigmatisierende Medienkommunikation, will sie das Phänomen untersuchen und ihm gleichzeitig mit entsprechenden Berichten entgegenwirken. Darin werden die überzeugenden

den Forschungsergebnisse betont und die Konsequenz daraus: Hochbegabung ist eigentlich etwas Tolles, ein Indikator für gute Entwicklungsmöglichkeiten und ein voraussichtlich schönes, langes Leben.

So wird aus einem Stigma ein Erfolgsfaktor. Und dann kann es positiv sein, wenn die Begabung erkannt wird. Wie in dem Extremfall, den Ricarda Steinmayr schildert: Ein Kind aus einer sozial schwachen Familie, das sehr undeutlich sprach. Der Junge war für die Förderschule angemeldet, niemals hätten seine Eltern dagegen aufgebeht. Doch einem Erzieher fiel auf, wie pfiffig der Kleine war. Er stieß eine Überprüfung an. Das Kind erwies sich als superschlaue, mit einem IQ von über 140 und damit weit überdurchschnittlich. Der Junge kam auf eine Sprachförderschule, von der er dann an eine Regelschule wechseln konnte. Ein echtes Glückskind, dem wahrscheinlich eine erfolgreiche Zukunft bevorsteht.

Susanne Riese



Mit Physik das Leben erklären

Ein Physiker überschreitet in seiner Forschung die Grenze zur Biologie und Medizin. Prof. Matthias Schneider nutzt Einsteins Konzepte, um biologisches und medizinisches Wissen aus einer anderen Perspektive zu erklären – aus dem Blickwinkel der Physik.

An Traditionellem zu zweifeln bereitet Matthias Schneider viel Vergnügen. Er hat Spaß daran, wissenschaftliche Erkenntnisse zu hinterfragen und zu prüfen – auch die eigenen, unermüdlich, immer wieder aufs Neue. Schon in der Schule entdeckte er seine Leidenschaft für Naturwissenschaften, gerade die Physik faszinierte ihn. Einstein wurde sein Idol. Auch der war ein begeisterter Zweifler, der nur wenig als gegeben hinnahm und so seine Theorien entwickelte. Matthias Schneider reichte es nicht, was er in der Schule und im Studium über Einstein lernte. Auch in seiner Freizeit beschäftigte er sich mit dem weltbekannten Physiker, der ihn bis heute begleitet.

Nachdem Schneider sein Vor-Diplom in Siegen abgeschlossen hat, wechselt er an die Georg-August-Universität nach Göttingen. Dort lernt er Prof. Konrad Kaufmann kennen, einen theoretischen Physiker, der sich mit Lebenswissenschaften beschäftigt. Der Göttinger Wissenschaftler ist davon angetrieben, für medizinische und biologische Erkenntnisse physikalische Erklärungen zu finden. Seinen damaligen Studenten Matthias Schneider begeistert er für das ziemlich junge Fach Biologische Physik/Medizinphysik – so sehr, dass Schneider eine wissenschaftliche Laufbahn einschlägt und nun Professor an der Fakultät Physik der TU Dortmund ist.

Das Leben als Orchester:

„Wir kennen die Musiker, aber noch ist der Dirigent unverstanden.“

„In unserem Fachgebiet arbeiten wir daran, mit Physik das Leben zu erklären“, fasst Matthias Schneider zusammen. Wenn er über seine Arbeit spricht, nutzt er gerne das sprachliche Bild eines Orchesters: „Wir kennen die Musiker, aber noch ist der Dirigent unverstanden.“ Die Biologie erklärt beispielsweise, was ein Protein für sich allein tut. Woher es aber weiß, wo es wirken soll, wird nicht beschrieben. Die Physik fehlt. Hier kommen die Medizinphysikerinnen und -physiker ins Spiel.

„Es ist die einzige physikalische Theorie allgemeinen Inhaltes, von der ich überzeugt bin, dass sie im Rahmen der Anwendbarkeit ihrer Grundbegriffe niemals umgestoßen werden wird (zur besonderen Beachtung der grundsätzlichen Skeptiker).“

Albert Einstein

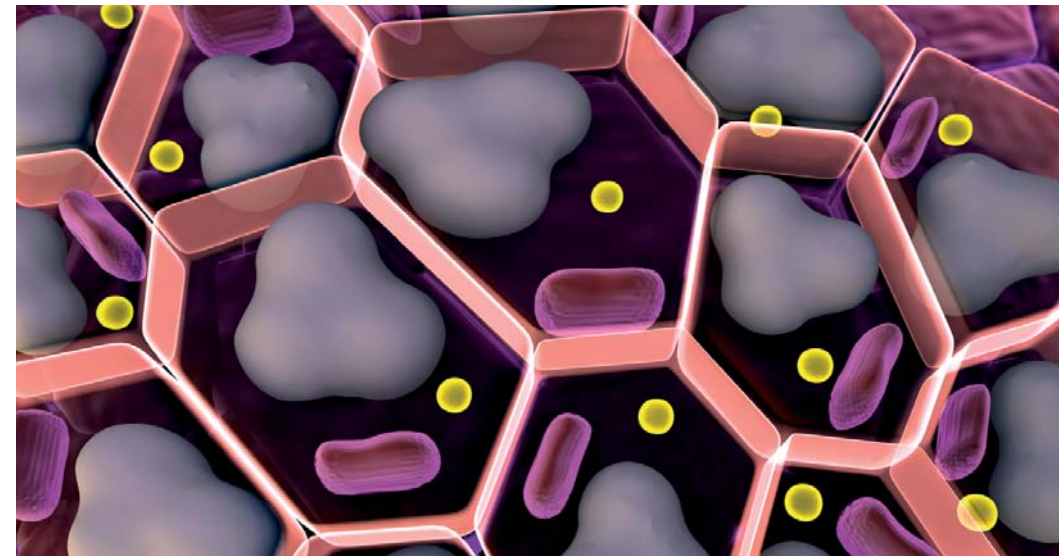
Sie erforschen, wie aus einem Samselurium aus Einzelmolekülen etwas wird, das als Organismus zusammenwirkt. Um die entsprechenden Erklärungen zu finden, bedienen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei Einstein, der zusätzlich zu seiner allgegenwärtigen Relativitäts-

theorie auch große wissenschaftliche Fortschritte auf dem Feld der Thermodynamik erzielt hat. Einstein schrieb dazu in seinen autobiographischen Notizen: „Es ist die einzige physikalische Theorie allgemeinen Inhaltes, von der ich überzeugt bin, dass sie im Rahmen der Anwendbarkeit ihrer Grundbegriffe

niemals umgestoßen werden wird (zur besonderen Beachtung der grundsätzlichen Skeptiker).“

Auch Prof. Matthias Schneider und seine Kolleginnen und Kollegen sind von Einsteins Konzept zur Thermodynamik überzeugt. Sie nutzen es, um das Wissen, das man in biologischen und medizinischen Lehrbüchern findet, aus einer anderen Perspektive zu erklären – aus dem Blickwinkel der Physik. So gibt es mittlerweile eine physikalische Erklärung für den Stofftransport in eine Zelle, der Einsteins zweiter Hauptsatz der Thermodynamik zugrunde liegt. Dieser besagt unter anderem, dass kein System fix an einem Ort bleibt. Alles fluktuiert, auch wenn es mit bloßem Auge nicht erkennbar ist. So verhalten sich auch Zellen. Ihre Membranen sind ständig in Bewegung. Insbesondere nahe eines Phasenübergangs – von einem flüssigen zu einem Gel-artigen Zustand – ist bei ihnen eine besonders große Aktivität zu beobachten. Durch die starke Bewegung der Bestandteile der Memb-

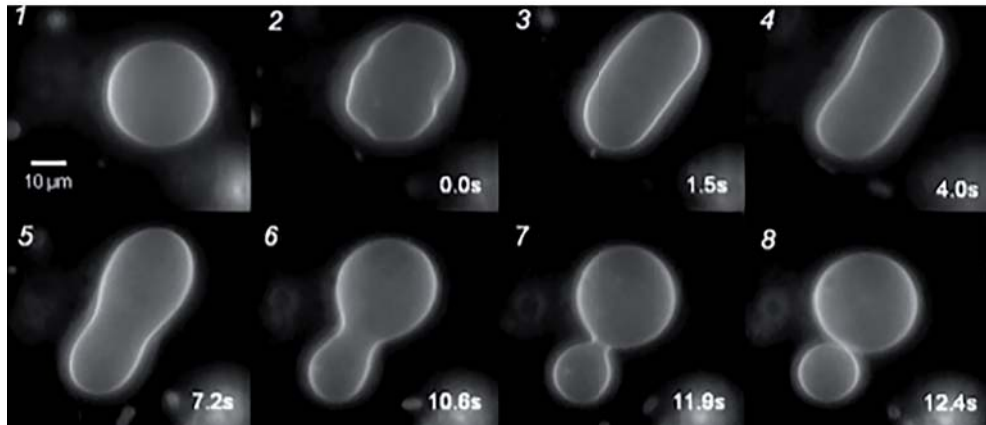
Obwohl es so aussieht, dass Zellen starr nebeneinanderliegen, sind sie ständig in Bewegung. Grundlage dieser Erkenntnis ist Einsteins zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, der besagt, dass es keine fixen Systeme gibt. Die Fluktuation der Zellen sorgt für Veränderungen in den Zellmembranen, die wiederum den Eintritt von Stoffen in die Zellen möglich machen.



Prof. Matthias Schneider, 1971 in Schweinfurt geboren, ist seit September 2015 Professor für Medizinische Physik und Leiter der Arbeitsbereiche Medizinische und Biologische Physik an der TU Dortmund.

Schneider studierte Physik in Siegen, an der Yale University in den USA und an der Georg-August-Universität Göttingen. 2003 promovierte er an der TU München. Im Rahmen seiner Habilitation an der Universität Augsburg war er ein Jahr als Gastdozent am Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, USA, tätig. 2009 nahm er einen Ruf an die Boston University an.

Matthias Schneider hat bereits zahlreiche Auszeichnungen für seine wissenschaftliche Arbeit erhalten: den Innovationspreis Medizintechnik der Bundesregierung (2007), einen ERC Starting Grant (2009), den Baxter Bioscience Award (2014) und den Pfizer Hemophilia Award (2015).



Die Form einer Zelle kann nicht nur durch Proteine, sondern beispielsweise auch durch die Umgebungstemperatur beeinflusst werden. Die Bio- bzw. Medizinphysik liefert somit neben der biologischen auch eine physikalische Erklärung für morphologische Veränderungen von Zellen.

ran wird sie an manchen Stellen dünner. So dünn, dass Stoffe in die Zelle eintreten können. Zugleich lässt sich – wie von Einsteins Theorie abzuleiten – auch eine erhöhte Leitfähigkeit der Membran messen, die den Stofftransport aus der Umgebung der Zelle in ihr Inneres möglich macht. Da sich die Zellen in unserem Körper vermutlich ständig in einem Zustand in der Nähe eines Phasenübergangs befinden, spielt sich der eben beschriebene Prozess unzählige Male pro Sekunde ab. Und er lässt sich anhand physikalischer Phänomene wie Fluktuation und Leitfähigkeit darstellen. „Bisher lässt sich sagen, dass es zumindest keinen Hinweis darauf gibt, dass die Physik das Leben nicht erklären kann“, so Schneider.

Auch morphologische Veränderungen von Zellen wie beispielsweise Abknosponen lassen sich physikalisch erklären. So lässt sich etwa unter dem Mikroskop beobachten, dass Veränderungen der Umgebungstemperatur Einfluss auf die Form einer Zelle haben. „Das ist schon ein guter Hinweis darauf,

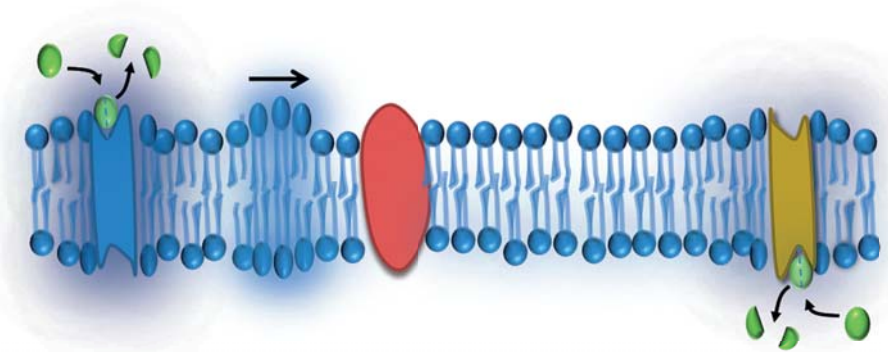
dass sich auch die Zellteilung physikalisch herleiten lässt“, sagt Matthias Schneider. Proteine sind also nicht die universelle Erklärungsgrundlage dafür, dass eine Zelle ihr Aussehen verändert.

Für Phänomene der Biochemie, in der Enzyme eine große Rolle spielen, konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ebenfalls eine Brücke zur Physik finden, beispielsweise für die Aktivität von Enzymen, die in Zellmembranen sitzen. Hierfür hat die Arbeitsgruppe um Prof. Matthias Schneider in einer künstlichen Zellmembran ein spezielles Enzym verankert, das einen Farbstoff produziert, wenn es aktiv ist. Je höher der Farbanteil im Wasser ist, das sich unter der Zellmembran befindet, umso größer ist die Aktivität des Enzyms.

Als die Dortmunder Physikerinnen und Physiker den Zustand der Zellmembran durch Zusammendrücken langsam veränderten, konnten sie feststellen, dass sich auch die Aktivität des Enzyms ändert – und zwar nicht in trivialer Weise einfach dem Druck folgend. „Das be-

deutet, dass ein Enzym nicht irgendeine gleichbleibende Aktivität in der Membran hat. Sie hängt vom Zustand der Membran ab. Im Umkehrschluss heißt das aber auch, dass wir die Aktivität von Enzymen durch beispielsweise Druck, Temperatur, pH-Wert oder Ionen gezielt beeinflussen können. Das heißt, dass man auch in der Biochemie Physik findet, wenn man Einstein konsequent folgt“, erläutert Schneider.

Aktuell beschäftigen sich die Medizinphysikerinnen und -physiker der TU Dortmund mit zellulärer Kommunikation: Woher weiß ein Teil der Zelle, was der andere macht? Um auf Schneiders Orchesterbild zurück zu kommen: „Warum spielen die Musiker nicht durcheinander, sondern erzeugen eine Symphonie?“ Die Hypothese ist, dass die Zelle dasselbe physikalische Phänomen nutzt, mit dem sich auch Musik in einem Konzertsaal verbreitet: Schall. „Wir konnten zeigen, dass sich in den Membranen Wellen ausbreiten – und zwar Schallwellen. Sie sind nicht hörbar, aber wir können sie im Labor mit



Medizinphysikerinnen und -physiker gehen davon aus, dass neben elektrischen Signalen auch eine Art von Schall für die Kommunikation zwischen Nervenzellen sorgt. Prof. Schneider prüft nun mit seiner Arbeitsgruppe, ob sich diese Art der Kommunikation auch in sogenannten Zellhaufen wiederfinden lässt.

speziellen Geräten messen. Wir haben die Membranen auf der einen Seite angeregt und konnten auf der anderen Seite den Puls messen, den wir gesetzt haben“, berichtet Matthias Schneider. Auch die Aktivität von Enzymen, die in diesen Zellmembranen sitzen, wird vom Schall beeinflusst. Wenn der Puls an einem Enzym ankommt, schießt die Aktivität hoch. Ebbt der Puls ab, sinkt auch die Aktivität.

Wie kommunizieren mehrere Zellen innerhalb eines Organs miteinander?

Die Physik liefert damit völlig neue Perspektiven für die Kommunikation innerhalb einer Zelle. Es gibt aber noch einiges zu klären, zum Beispiel wie mehrere Zellen innerhalb eines Organs miteinander kommunizieren. In einem neuen Projekt an der TU Dortmund wird mit einem sogenannten Zellrasen gearbeitet. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler regen eine Zelle an und prüfen, inwiefern diese Anregung am

anderen Ende des Zellrasens ankommt. Bisher sieht es so aus, als ob auch die Kommunikation zwischen Zellen mit Schall durchaus funktionieren könnte, zumindest scheint dies bei Nervenzellen so zu sein.

Lange war die Wissenschaft davon ausgegangen, dass die Nervenreizleitung ein rein elektrisches Phänomen ist, das mittels kleiner sich öffnender und schließender Kanäle reguliert wird. Diese Annahme ist – nach Schneiders Einschätzung – mittlerweile widerlegt. Wie die Nervenreizleitung tatsächlich funktioniert, ist allerdings umstritten. Die Medizinphysikerinnen und -physiker sind sich jedoch ziemlich sicher, dass es auch hier eine Art von Schall gibt, die Nervenzellen dazu bringt miteinander zu agieren.

Obwohl ihre Disziplin noch ziemlich jung ist und die Community erst seit den 1970er bzw. 1980er-Jahren stetig wächst, sind die Fachleute der Bio- und Medizinphysik keine Exoten mehr. Bei der diesjährigen Tagung der Deutschen

Gesellschaft für Biophysik, in der auch die Fachleute aus der Medizinphysik organisiert sind, haben sich rund 300 Expertinnen und Experten aus dem Fachgebiet getroffen. In den USA ist die Community wesentlich größer, wobei sich dort die Fachtradition anders gestaltet. Es betreiben mehr Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Biologie bzw. Medizin physikalische Forschung. In Europa ist es genau andersherum.

Was aber alle Forscherinnen und Forscher eint, ist die Motivation, für Vorgänge im Körper neue Erklärungen zu finden. Bisher ist viel unerforscht. Dennoch gibt es für Prof. Matthias Schneider sowie seine Kolleginnen und Kollegen zahlreiche Hinweise, dass Physik das Leben erklären kann. Allerdings müsse man, so Schneider, trotz intensiver Bemühungen ertragen können, was schon Einstein sagte: „Wenn eine Idee am Anfang nicht absurd klingt, dann gibt es keine Hoffnung für sie.“



Von digitalen Nomaden

Wie sieht die Zukunft der Arbeit aus? Juniorprofessorin Maximiliane Wilkesmann erforscht, wie sich die Grenzen von Organisation in der Industrie 4.0 öffnen und welche neuen Berufsbilder dabei entstehen.



JProf. Maximiliane Wilkesmann übernahm im November 2010 eine Juniorprofessur an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der TU Dortmund und vertritt dort seit dem Sommersemester 2015 den Bereich Wirtschafts- und Industriosozologie.

Die gebürtige Düsseldorferin absolvierte ihr Studium an der Fakultät für Sozialwissenschaft der Ruhr-Universität Bochum (RUB). Seit ihrer Promotion an der RUB im Jahr 2009, die durch die Hans-Böckler-Stiftung gefördert wurde, forscht sie in zahlreichen Drittmittelprojekten an der Schnittstelle der Arbeits- und Industriosozologie, der Organisationssoziologie sowie der Medizin- und Gesundheitssoziologie.

Ihre Forschungsaktivitäten sind interdisziplinär und empirisch (qualitativ und quantitativ) angelegt. So war sie beispielsweise Sprecherin der interdisziplinären Arbeitsgruppe „Anreizsysteme im Gesundheitswesen – Mechanismen kollektiver Selbstschädigung“ im Rahmen der Global Young Faculty des Mercator Research Center Ruhr. Neben zahlreichen Artikeln in nationalen und internationalen peer-reviewed Journals ist im September ihr in Co-Autorenschaft verfasstes Lehrbuch zur Arbeits- und Industriosozologie erschienen. Seit dem Sommersemester 2009 ist sie darüber hinaus regelmäßig Gastdozentin am Knowledge Management and Innovation Research Centre der Hong Kong Polytechnic University.

Prognosen sind schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen.“ Dieses Zitat wird wahlweise Karl Valentin, Mark Twain, Winston Churchill oder dem Wissenschaftler Niels Bohr zugeschrieben. Lässt sich Maximiliane Wilkesmann, Juniorprofessorin für Soziologie an der TU Dortmund auf eine Prognose zur Zukunft der Arbeit ein? Genauer auf die Frage, in welchen Formen, in welcher Organisation viele von uns in Zukunft arbeiten werden?

Die Arbeitswelt ist ein Teil des Forschungs- und Lehrgebiets der Juniorprofessorin. Ende September organisierte sie gemeinsam mit Prof. Frank Kleemann von der Universität Duisburg-Essen auf dem 38. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Bamberg eine Veranstaltung zu „Arbeit und Organisation 4.0“. Dabei ging es um Grenzöffnungen und Grenzziehungen im Verhältnis von Organisation und Arbeit. „Organisationen zeichneten sich lange Zeit dadurch aus, dass es klare Grenzen gegenüber der Umwelt gab“, sagt Wilkesmann. „Wenn aber immer mehr Arbeiten ‚herausgegeben‘ werden, werden diese Grenzen flüssiger und es stellt sich die Frage, wer und was überhaupt noch zur Organisation gehört.“

Unternehmen begeben sich dabei auf eine Gratwanderung: Je mehr Dienstleistungen sie outsourcen, desto angreifbarer werden sie durch die Konkurrenz. Dass die Putzarbeiten im Büro selbstverständlich fremd vergeben werden, ist unproblematisch. Ganz anders sieht es zum Beispiel im Vertrieb aus, denn in den seltensten Fällen – und dann für einen hohen Preis – können externe Anbieter von ihren Auftraggebern gezwungen werden, ihre Leistungen bei der Konkurrenz nicht ein zweites oder drittes Mal zu verwerten.

Energieversorger mussten die Erfahrung machen, dass sie die Strom- und Gaskunden, die Fremdfirmen für sie geworben hatten, ein Jahr später wieder verlieren: Der Dienstleister arbeitet seine Liste dann für einen Konkurrenten



Am Tag, in der Nacht oder in einer ganz anderen Zeitzone: Digitale Nomaden arbeiten losgelöst von strikten Arbeitszeiten – und oft auch länger als die gesetzlich festgelegten 48 Stunden pro Woche.

ab, denn viele Freelancer fühlen keine Verpflichtungen oder Loyalität gegenüber ihren Auftraggebern.

Losgelöst von festem Arbeitsplatz und strikten Arbeitszeiten

Die fortschreitende Digitalisierung fördert und ermöglicht die Entwicklung neuer Arbeitsweisen, etwa die der „digitalen Nomaden“. Diese arbeiten und vermarkten sich als „Unternehmer ihrer selbst“ und arbeiten losgelöst von einem festen Arbeitsplatz und von strikten Arbeitszeiten. Der Aufwand, den sie für die Erledigung ihrer Aufträge benötigen, ist durch die erforderliche Selbststeuerung ebenso wenig festgelegt wie das Entgelt, das sie für das Abarbeiten eines Projekts erhalten. „Bei dieser recht jungen Gruppe von Erwerbstätigen haben wir in Untersuchungen festgestellt, dass sie teilweise keine

Lust auf Organisation haben“, berichtet Maximiliane Wilkesmann. „Sie wollen Aufträge erledigen, wo und wie es ihnen passt, haben aber weder Interesse an Dienstbesprechungen noch Lust, an Weihnachtsfeiern teilzunehmen.“

Diese Denke ist vor allem bei den Freelancern in der IT-Branche weit verbreitet. Einen Kleiderkodex lehnt diese Berufsgruppe ab, Arbeitszeiten mitten in der Nacht und gerne auch über die gesetzlich festgelegten 48 Stunden pro Woche hinaus sind üblich. Inzwischen hat der Markt eine Vielzahl von selbstständigen Vertragsformen kreiert wie etwa Crowd- und Cloudwork oder On-Site-Werkverträge. Auf Internetplattformen werden Aufträge ausgeschrieben, den Zuschlag bekommt in der Regel der billigste Anbieter. Mit sehr unterschiedlichen Folgen: „Zwischen gnadenloser Selbstausbeutung bis hin zu großzügigen Vergütungen ist alles möglich“, meint die Juniorprofessorin.

„Zum anderen entwickeln sich neben diesen Individualisierungsbestrebungen neue Formen der Vergemeinschaftung, etwa in sogenannten Coworking Spaces.“ Vor allem in Großstädten entstehen diese zunehmend offenen, flexiblen und digital vernetzten Arbeitsorte, an denen Arbeitsplätze und zusätzlich weitere Dienstleistungen kurz- oder mittelfristig gemietet werden können. Im Berliner Betahaus arbeiten ca. 200 Freiberuflerinnen und Freiberufler aus verschiedensten Bereichen: Grafiker, Videokünstler, Journalisten und Blogger, Programmierer, Fotografen, Architekten und Designer, Buchhalter, Rechtsanwälte oder Übersetzer. Coworking Spaces sind Arbeitsraum, Sozialraum, Kontaktraum, Wirtschaftsraum, Informationsraum und Entwicklungsraum zugleich.

Aber auch in den Unternehmen selbst verändert die Digitalisierung die Arbeitsprozesse. Denn auch die Arbeit-



Die wissensintensive Dienstleistungsbranche verändert auch das Leben der Arbeitskräfte: Sie müssen räumlich flexibler werden.



„Häufig werden E-Mails in ‚toten Zeiten‘, etwa beim Warten in einer Arztpraxis, beim Friseur oder auf dem Spielplatz schon einmal gecheckt, um sich selbst zu entlasten. Wenn nun aber alle Kolleginnen und Kollegen dies auch tun und auf die gesendeten E-Mails wiederum antworten, entsteht eine kollektive Beschleunigungsspirale.“

JProf. Maximiliane Wilkesmann

nehmerinnen und Arbeitnehmer weigern sich nicht generell, außerhalb der Arbeitszeit per Mail oder telefonisch ansprechbar zu sein. Meist ist diese Form der Erreichbarkeit mit mehr Flexibilität am Arbeitsplatz gekoppelt. Das wiederum hilft, zum Beispiel das Familienleben und den Beruf miteinander zu vereinbaren – und erfüllt damit eine alte Forderung der Gewerkschaften. Dass damit ein starres Arbeitsverhältnis aufgebrochen wird, befürworten viele Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer.

Das Aufkommen des Smartphones BlackBerry markierte eine Zeitenwende: Seither sind Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter rund um die Uhr – 24/7 – zu erreichen. E-Mails sind mittlerweile über Smartphones jederzeit und

überall zugänglich, Antworten werden – ausdrücklich oder informell – umgehend erwartet. „Häufig werden E-Mails in ‚toten Zeiten‘, etwa beim Warten in einer Arztpraxis, beim Friseur oder auf dem Spielplatz schon einmal gecheckt, um sich selbst zu entlasten“, so Wilkesmann.

E-Mails beim Arzt oder beim Friseur beantworten

Diese freiwillige Entlastungsstrategie jenseits des Arbeitsplatzes kann jedoch auch zur Belastung werden, etwa wenn zur Beantwortung der E-Mail zusätzliche Informationen benötigt werden, die nicht auf dem Smartphone verfügbar

sind. „Dann grübelt man in der eigentlich freien Zeit über Lösungen nach, die sich erst später erledigen lassen und ständig im Hinterkopf bleiben, so dass die Belastung eher steigt und keine Entlastung erreicht wird“, meint Wilkesmann. „Dieses Entlastungsparadox trifft auch dann zu, wenn man zum Urlaubsende, spät am Abend oder am Sonntag schon einmal E-Mails beantwortet, um sich selbst zu entlasten. Wenn nun aber alle Kolleginnen und Kollegen dies auch tun und auf die gesendeten E-Mails wiederum antworten, entsteht eine kollektive Beschleunigungsspirale.“

Inzwischen haben beispielsweise Automobilhersteller wie Daimler, BMW, Audi oder VW per Betriebsvereinbarung Teilen ihrer Belegschaft ein Recht auf

Unerreichbarkeit zugesichert – nach Dienstschluss, an Sonn- und Feiertagen, damit die eben genannten nichtbeabsichtigten Nebenfolgen vermieden werden können. Führungskräfte sind in der Regel von diesen Vereinbarungen ausgenommen, so dass hier individuelle Entlastungsstrategien gefunden werden müssen wie z.B. bewusste Offline-Zeiten. Der Gesetzgeber sieht keinen Regelungsbedarf, und auch die Gewerkschaften sperren sich nicht grundsätzlich gegen die Erreichbarkeit außerhalb der festen Dienststunden.

Für die Juniorprofessorin ergibt sich bei der Frage nach der Zukunft der Arbeit ein differenziertes Bild. Der Trend der Digitalisierung – Stichwort Industrie 4.0 – wird sich fortsetzen, eine erneu-

te Industrialisierung hält sie allerdings für unwahrscheinlich. Wissensintensive Dienstleistungsarbeit und Spezialisierung – nicht nur in der IT-Branche – werden verstärkt zur Erwerbsgrundlage. Firmen werden auf einigen Feldern wieder „insourcen“, weil sie Kernkompetenzen und Wissen im Haus behalten wollen. Arbeit und Arbeitsverhältnisse werden grundsätzlich individueller, mobiler und zeitlich flexibler. Maximiliane Wilkesmann selbst kann mit den neuen Formen der Arbeit gut leben. Denn einmal im Jahr genießt sie für zehn Tage eine maillose Zeit.

Martin Rothenberg

Zukunft der Arbeit

Einige grundsätzliche Trends der Arbeitswelt werden sich auch auf die kommenden Jahre auswirken:

Tertiärisierung: Von 1950 bis 2015 sank die Zahl der Beschäftigten in Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei, dem primären Sektor, von 24,6 auf 0,9 Prozent. Im Gewerbe, dem sekundären Sektor, ging sie von 42,9 auf 25,6 Prozent zurück. Während 1950 nur gut 32 Prozent der Männer und Frauen im Dienstleistungsbereich arbeiteten, stieg ihr Anteil bis 2015 auf fast 74 Prozent.

Digitalisierung: Der Landwirt sät sein Feld längst zentimetergenau per GPS-Steuerung ein. Im produzierenden Gewerbe wird weniger Hand angelegt, stattdessen steuern die Beschäftigten im Zeitalter von Industrie 4.0 miteinander vernetzte Maschinen. Auch die Dienstleistungsarbeit kann aufgrund digitaler Technologien überall stattfinden, so dass es zu einer Auflösung der Grenzen zwischen Arbeits- und Privatleben kommt.

Flexibilisierung: Die Verlagerung hin zur wissensintensiven Dienstleistungsarbeit verändert sowohl die Organisation von Arbeit als auch das Leben der Arbeitskräfte. Ihre Arbeit wird zunehmend zeitlich, räumlich, inhaltlich und vertraglich flexibler.

Verschlanung: In Fabriken werden zum Bewältigen von Leistungsspitzen, zunehmend aber auch für die Grundlast, atypisch Beschäftigte wie Leiharbeiterinnen und Leiharbeiter eingesetzt. So fahren zum Beispiel sogenannte Lohnunternehmen beim Landwirt die Ernte ein. Besonders betroffen von dieser Neuorganisation von Arbeit ist die Dienstleistungsbranche: Freiberufler, Freelancer, Kleinunternehmer, Subfirmen erhalten Aufträge und tragen mit Teilarbeiten zum Gelingen von Projekten bei. Anschließend arbeiten sie für ein anderes Unternehmen, häufig die Konkurrenz.

The background of the slide is an abstract, artistic photograph. It features a dark blue to black gradient. A bright, glowing yellow and orange point of light is positioned in the center, from which numerous thin, red and orange lines radiate outwards. These lines are arranged in a way that creates a sense of depth and movement, resembling a light trail or a complex geometric pattern. The overall effect is ethereal and futuristic.

Unmögliche Fotos

Nach neuen künstlerischen Impulsen und Methoden haben Felix Dobbert und zwölf Kunststudierende in der Fakultät Maschinenbau gesucht. Dort taten sie mit den Maschinen Dinge, die man aus Sicht eines Maschinenbauers auf keinen Fall tun sollte – aus Künstlersicht dagegen unbedingt.

Unmöglich ist etwas immer so lange, bis es jemand macht. Dann staunt der Beobachter und fragt sich: Warum bloß hat das bisher noch niemand getan? Vermutlich, weil man erst einmal darauf kommen muss. Weil man die Möglichkeit, die neue Richtung zuerst entdecken muss. Felix Dobbert, Dozent für Fotografie am Seminar für Kunst und Kunstwissenschaft, und zwölf Studierende fanden eine neue Richtung, sowohl räumlich als auch geistig: Für das Projekt „MBF“ erkundeten sie die technischen Wunder der Fakultät Maschinenbau. Maschinen sind dabei nicht zu Schaden gekommen – im Gegenteil. Das fotografische Equipment hat es dagegen nicht komplett überlebt.

Schon 2011 hatte Felix Dobbert mit 23 Studierenden für das Fotoprojekt „werkseinstellung“ in den Bussen, Bahnen und Betriebshöfen von DSW21 eigene Perspektiven auf den öffentlichen Personennahverkehr gesucht. Prof. Barbara Welzel, Prorektorin Diversitätsmanagement der TU Dortmund, initiierte dann, solche Begegnungen auch an der TU Dortmund selbst zu ermöglichen: 2013 entwickelten Studierende am Seminar für Kunst und Kulturwissenschaft in „Die Chemie stimmt“ eigene, ortsbezogene fotografische Arbeiten in den Arbeits- und Forschungsbereichen der Fakultäten für Chemie und Chemische Biologie sowie Bio- und Chemieingenieurwesen. Bei „MBF. Kunst und Maschinenbau“ ist die „konzeptionelle Stellschraube“, wie Felix Dobbert es nennt, anders eingestell.

Die Vorgabe lautete, mit der Funktion und Arbeitsweise der Maschinen künstlerisch zu arbeiten?

Felix Dobbert: „Ja, ich wollte nicht einfach einen zweiten Aufguss desselben Projekts haben. Für das Projekt war die Fakultät Maschinenbau naheliegend. Wenn man dort zum ersten Mal ist, kommt man aus dem Staunen nicht mehr heraus. Aber wir wollten mehr. Wir haben uns gefragt: Gibt es dort Maschinen, die ähnlich wie die Fotografie bildgebende Verfahren einsetzen? Funktionen, in die wir uns fotografisch, vom Wesen unseres Mediums her, hineinendenken können? Und in die wir dann

„MBF ist ein Projekt, das Universität in ihrer ‚universitas‘ erlebbar macht. Personen unterschiedlicher Professionen gewähren einander Einblick, bereichern sich gegenseitig durch die heterogenen Perspektiven. Kunststudierende lernen Arbeitswelten und Orte an ihrer Universität kennen, von denen sie vorher nicht wussten, dass sie überhaupt existieren. Sie erfahren etwas über Maschinen und ihre Funktionsweisen. Sie selbst bringen ihre fotografischen Blicke und ihre künstlerischen Experimente mit. Was ihre ästhetische Wahrnehmung der Arbeitswelten sichtbar macht, ist erstaunlich.“

Prof. Barbara Welzel
Prorektorin Diversitätsmanagement



Prof. Barbara Welzel, Jahrgang 1961, ist seit 2001 Professorin für Kunstgeschichte an der Fakultät Kunst- und Sportwissenschaften der TU Dortmund. Im Jahr 2011 trat sie das Amt als Prorektorin Diversitätsmanagement an. Nach fünf Jahren im Amt wurde sie wiedergewählt; ihre neue Amtszeit begann am 1. September 2016.

Als Prorektorin hat sie die universitätsweiten „Diversitätsdialoge in Studium und Lehre“ initiiert. Hier begegnen Arbeitsfelder einander, die sich im Alltag von Forschung und Lehre kaum oder gar nicht treffen. Das hier beschriebene MBF-Projekt ist eines der neusten Beispiele für diese Dialoge.



Felix Dobbert, Dozent für Fotografie, geboren 1975 in Hamburg, studierte Kommunikationsdesign an der Folkwang Universität der Künste in Essen mit dem Schwerpunkt künstlerische Fotografie. Im Jahr 2004 erhielt er sein Diplom bei Prof. Jörg Sasse. Dobbert lebt in Düsseldorf. Seine Werke wurden in zahlreichen, auch internationalen Ausstellungen gezeigt. Seit 2007 leitet er den Bereich Fotografie am Seminar für Kunst und Kunstwissenschaft der Fakultät Kunst- und Sportwissenschaften der TU Dortmund. Felix Dobbert hat zum Wintersemester 2016/17 eine zweijährige Gastprofessur für künstlerische Fotografie an der Justus-Liebig-Universität Gießen übernommen.

Bildhinweis: Das Titelbild dieses Beitrags zeigt das Werk „Gegenschuss“ von Eleonora Bartel. Ein 3D-Laserscanner scannt normalerweise mit rotem Laserlicht Gegenstände. Hier richtet er sich auf eine Spiegelreflexkamera, die wiederum mit Langzeitbelichtung den Laser aufnimmt.

sozusagen hineingrätschen können? Nicht nur die Maschine von außen fotografieren, sondern die Maschine aktiv nutzen?“

Die Konzepte für die Arbeiten stammen also zum Teil von den Maschinen?

Felix Dobbert: „Wenn Sie so wollen, ja. Die Maschine kann bestimmte Dinge, und die Maschinenbauer nutzen sie für einen bestimmten Zweck. Wir wollten das, was die Maschine kann, für andere, für unsere eigenen Zwecke nutzen. Ein Beispiel: Als wir durch ein Labor für Werkstoffprüfungen geführt wurden, kamen wir zu einem 3D-Laserscanner. Das Gerät sieht so ähnlich aus wie eine etwas größere, zylindrische Mikrowelle, mit einer Klappe an der Front und einem Drehteller im Innern. Wir waren neugierig und fragten, wie es funktioniert. Sie erklärten es uns und sagten: Was man auf keinen Fall hinein legen sollte, sind Objekte mit spiegelnden Oberflächen. Das irritiere den Laser, man erhalte kei-

ne vernünftigen Ergebnisse. Wir dachten: Interessant, dann geben wir doch einmal etwas hinein, das spiegelt, um zu sehen, ob das zu neuen ästhetischen Ergebnissen führt. Eleonora Bartel hat damit zwei Serien erstellt. Zwei Beispiele für eine sehr direkte Interaktion mit einer Maschine.“

Die zweiten Dimensionen eines Objekts

Die erste Serie von Eleonora Bartel heißt „Die zweiten Dimensionen eines Objekts“. Dafür hat sie eine Spiegelreflexkamera mit ausgeklapptem Blitz in den Laserscanner gelegt und sie scannen lassen. Die Einzelbilder des Laserscanners hat Eleonora Bartel zu einem Film zusammengesetzt. Das knapp drei Minuten lange Video zeigt: Das Objekt dreht sich um die eigene Achse. Mit jeder Umdrehung tastet der Scanner das Objekt genauer ab und fügt seiner Dar-

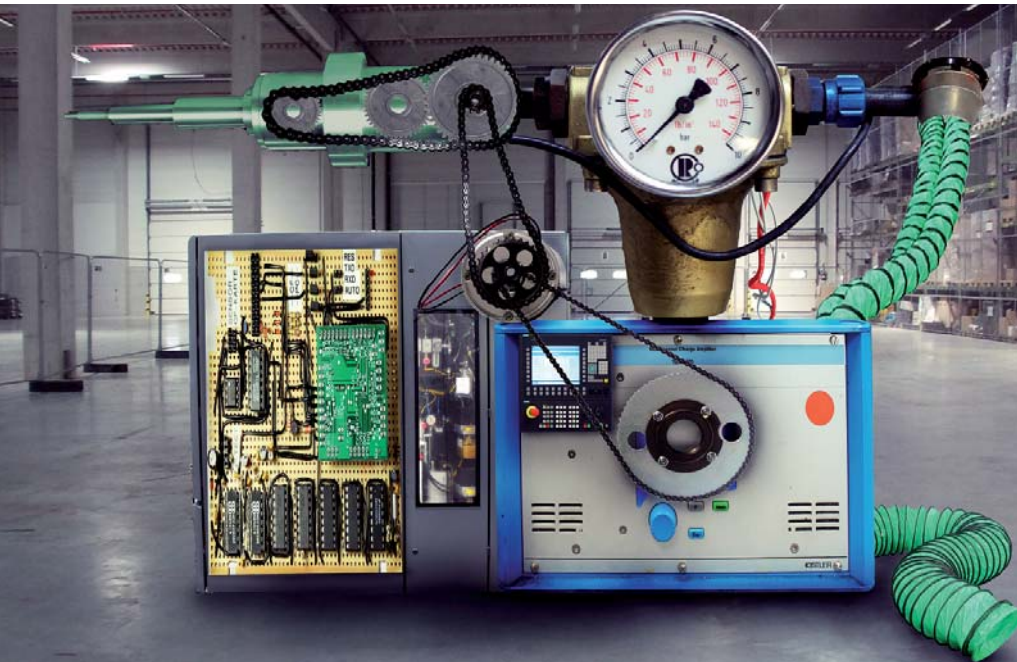
stellung des Objekts eine weitere Fläche hinzu. Aus wenigen großen, annähernd dreieckigen, ineinander verschränkten Flächen werden kleinere, deren Kanten sich annähern und allmählich das erkennbare Modell einer Spiegelreflexkamera ausbilden. Spiegelnde Flächen – Linse, Blitzglas, Display – bleiben frei, stattdessen erscheinen lange, spitz zulaufende Streifen an ihren Rändern.

Eleonora Bartel macht damit zwei Dinge sichtbar: erstens den Erkenntnisprozess des Scanners. Zweitens die Reflexionen der spiegelnden Flächen, also die abgelenkten Lichtstrahlen des Lasers, die als gezackte Verwerfungen der eigentlichen Oberfläche erscheinen. Das reflektierte Licht – die Irritation des Lasers – erhält eine eigene dreidimensionale Form.

Für ihre zweite Serie „Gegenschuss“ hat sie die Kamera, die im Laserscanner abgetastet wird, so eingestellt, dass

Drei Standbilder aus dem Film „Die zweiten Dimensionen eines Objekts“ von Eleonora Bartel





Fantasiemaschine „Machine No. 5“ von Nikolai Hering

sie während der Abtastung mehrmals belichtet. Die Kamera fotografiert zu rück. Die entstandenen Langzeitbelichtungen blicken zum Teil direkt in das rote Auge des Lasers, andere zeichnen in akkuraten roten Linien die Blickfolge des Lasers nach. Eleonora Bartel hat die Maschine überfordert. Sie hat vom Laserscanner etwas Unmögliches verlangt und sein Scheitern zu einem Kunstwerk gemacht, seinem Versagen eine Qualität verliehen. Liebevoller Sabotage.

Fantasiemaschinen

Einen Schritt weiter in diese Richtung ging Nikolai Hering mit seiner Arbeit „Machines“. Er fotografierte das eindrucksvolle Äußere der Maschinen ab und kombinierte die Teile am Computer zu Fantasiemaschinen neu zusammen. Er selbst hat das einmal ganz anschaulich beschrieben: „Als die Maschinen-

bauer uns durch ihre Bereiche geführt und jede Maschine erklärt haben, konnte ich am Ende nicht mehr folgen. Also habe ich mich dazu entschlossen, meine eigenen Maschinen zu bauen.“ Nikolai Hering hat den Begriff Maschinenbau wörtlich genommen.

Es gibt einen Unterschied zwischen dem Zweck der Maschinenteile und dem Eindruck, den sie bei Menschen hinterlassen, die mit ihrer Funktion nicht vertraut und an ihre Leistungsfähigkeit nicht gewöhnt sind. Damit spielt Nikolai Hering. Ihn fasziniert ihr offensichtlich hohes technisches Niveau und die Art, wie sie es zur Schau stellen, nämlich ebenso unverblümt wie emotionslos. Ein Zahnrad sieht nur deswegen hart aus, weil es das ist; eine Druckanzeige will nicht beeindruckten, sondern reagiert gedankenlos nach den Gesetzen der Physik.

Trotzdem neigen wir Menschen dazu, fortschrittliche Maschinen als Gegen-

über und als potenziellen Widersacher zu begreifen. Wenn das Auto nicht anspringen will, reden wir ihm gut zu, wenn der Handy-Akku uns im Stich lässt, schmähen wir ihn fluchend. Stehen wir vor großen, rätselhaften Maschinen, überkommt uns möglicherweise der Impuls, uns ihrer unbekanntem Leistungsfähigkeit gegenüber behaupten zu müssen. Die wollen uns beeindrucken. Wir wissen, dass Maschinen gar nichts wollen können, aber das Gefühl ist trotzdem da: Angeber!

Nikolai Hering dreht diese vermeintliche Attitüde der Maschinen weiter, fast bis ins Absurde, und ironisiert sie damit zugleich. Beim Neukombinieren der Zahnräder, Hochdruckrohrsysteme, Keilriemen und Bedienfelder ignoriert er die ursprüngliche Funktion der Teile und ihre Größenverhältnisse. Es geht ihm allein um den optischen Ausdruck: Schöne, aber noch fremdartigere, absolut unverständliche Maschinen. Auf der einen Seite sind sie mit den Präzisi-

onswerkzeugen der digitalen Bildbearbeitung passgenau zusammengesetzt, makellos und optisch ansprechend. Auf der anderen Seite wirken sie mit ihren uneinheitlichen Proportionen und ihrer nicht vollständig realistischen Licht-Schatten-Verteilung surreal – und ziemlich witzig. Aber der Humor ist ein freundlicher, weil Nikolai Hering die Maschinen zwar ein bisschen verballhornt, aber gleichzeitig ihre Ästhetik feiert und sein eigenes technisches Unverständnis auf die Schippe nimmt.

Wie schätzen Sie das MBF-Projekt und die Ergebnisse ein?

Felix Dobbert: „Der Anspruch an die Studierenden war in diesem Projekt ziemlich hoch. Es hat sie kognitiv gefordert, nicht nur auf einer ästhetischen oder gestalterischen Ebene. Mit diesem Projekt loten wir die Grenzen der Fotografie aus. Wir hinterfragen damit die Fotografie und die Abbildbarkeit von Dingen. Und wir überschreiten die Grenzen der klassischen Fotografie: Zum Beispiel die Arbeit von Annabelle Vossen „Fotografiefragmente“. Sie hat

eine Einwegkamera von einer Druckprüfmaschine zerquetschen lassen und die Trümmer, die Abfallprodukte, in ein Rasterelektronenmikroskop gelegt und damit neue Bilder geschaffen. Die sehen aus wie Schwarz-Weiß-Fotografien, aber es sind nur Bilder, die ein Elektronenstrahl durch Abtasten von Oberflächen generiert hat. Eine reine Computersimulation.“

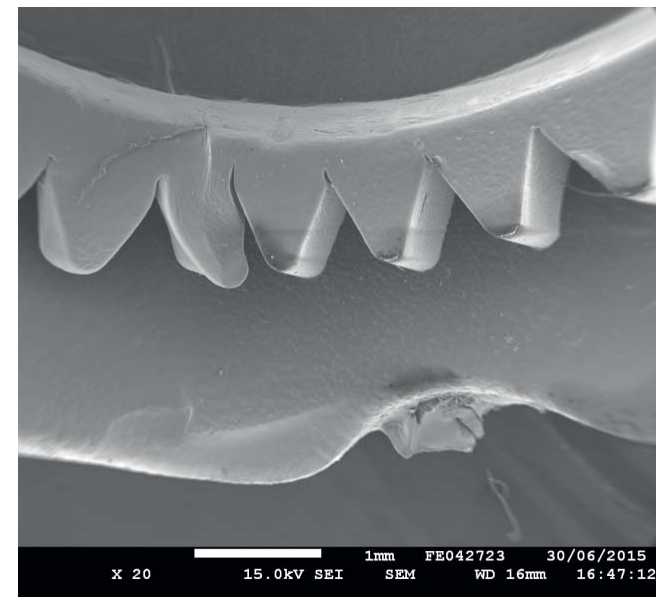
Es ist zwar ohne Licht, auf eine taktile Art entstanden – aber ist es nicht dennoch ein Abbild der Realität und damit Fotografie?

Felix Dobbert: „Ja, das ist eben die Frage. Das Bild eines Rasterelektronenmikroskops ist, strenggenommen, keine Fotografie. Aber es hat einen fotografischen Anschein, man nimmt es als Fotografie wahr. Das ist einer der Aspekte, die ich an dem Projekt so spannend finde. Insgesamt operieren wir ja, medial gesprochen, mit immer mehr Bildern, die uns ein Abbild der Realität vorgaukeln, aber es nicht sind. Ich glaube, dass MBF vom Betrachter verlangt, sich stärker als in den Vorgängerprojekten damit ausein-

anderzusetzen, was die Studierenden sich bei ihren Arbeiten gedacht haben. MBF ist an manchen Stellen schon harte Kost. Aber das finde ich richtig.“

Bei „MBF“ treffen zwei Denkwelten mit grundverschiedenen Methoden aufeinander. Die Methode der Maschinenbauerinnen und Maschinenbauer ist es, Prozesse immer weiter zu verbessern. Die Fotografinnen und Fotografen dagegen wollen Prozesse verändern, umkehren, hinter sich lassen. Maschinenbau sucht Präzision und Effizienz, künstlerische Fotografie sucht das Neue. Die entstandenen Arbeiten der Studierenden sind Früchte der Verbindung beider Welten, die technischen Errungenschaften des Maschinenbaus nicht nur Motiv oder Anlass der Fotografien, sondern Teil ihrer DNS. Die Maschinen der Maschinenbauer können jetzt, nach dieser Auseinandersetzung, nicht akkurater oder effizienter arbeiten. Aber auch sie haben dabei etwas gewonnen: einen künstlerischen Wert.

Tilman Abegg



„Fotografiefragmente“ von Annabelle Vossen

Die Grenzen der Fotografie

Auch nach dem MBF-Projekt beschäftigen sich Lehrende und Studierende der Fakultät Kunst- und Sportwissenschaften weiter mit den Grenzen des Mediums Fotografie. In der Regel erwarten wir von einer Fotografie, dass ihr kleiner flacher Ausschnitt aus der großen runden Welt uns gewisse Dinge detailgetreu präsentiert. Sobald sie ihre Motive jedoch versteckt, weist sie damit auf ihre eigenen Grenzen hin. Und genau darum geht es im Seminar „Grenzen“, das Timo Klos im Wintersemester 2016/17 leitet. Es findet in Kooperation mit der FH Dortmund statt und mündet in einer großen Ausstellung im Juni 2017 im Dortmunder U als Teil des Fotofestivals „f2“ zum Thema „Grenzen“.

Neue Professorinnen und Professoren



Pia-Anne Bienstein

••• Professorin für Teilhabe von Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen ••• Fakultät Rehabilitationswissenschaften ••• seit Oktober 2016

Prof. Pia-Anne Bienstein kommt von der Universität zu Köln, an der sie das Zentrum für Diagnostik und Förderung der Humanwissenschaftlichen Fakultät leitete. Sie ist Diplom-Heilpädagogin und approbierte Kinder- und Jugendlichenpsychotherapeutin. Sie arbeitete u.a. am Kennedy-Krieger-Institut der Johns-Hopkins-Universität Baltimore (USA) und am Autismus-Therapie-Zentrum Köln.

Ihre Arbeitsschwerpunkte in Lehre und Forschung sind empirische Untersuchungen zur Teilhabe von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit intellektueller Beeinträchtigung, komplexer Behinderung, genetischen Syndromen und Autismusspektrumsstörungen in schulischen und außerschulischen Lebens- und Lernkontexten. Zu ihren Forschungsprojekten zählen u.a. ein vom Bund gefördertes Projekt zur Vorbeugung sexueller Missbrauchs an Kindern und Jugendlichen mit Behinderung und epidemiologische Studien zu aggressivem und selbstverletzendem Verhalten. Weitere Bestandteile ihrer Forschung sind die Evaluation von Lehr- und Lernformaten, psychometrische Screeningverfahren sowie das Belastungsleben von Eltern und Lehrkräften.



Joachim Brod

••• Juniorprofessor für Theoretische Flavorphysik und Neue Phänomene ••• Fakultät Physik ••• seit November 2015

JProf. Joachim Brod studierte Physik an der Universität Hamburg und am Imperial College London. 2009 promovierte er am Karlsruher Institut für Technologie. Vor seinem Ruf an die TU Dortmund forschte er als Postdoc an der TU München, der University of Cincinnati (USA) und der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.

Sein Forschungsschwerpunkt ist die Suche nach „Neuer Physik“. Joachim Brod untersucht mit modernen Methoden der Quantenfeldtheorie Fragen nach dem Unterschied zwischen Materie und Antimaterie und der Natur der dunklen Materie. Beide Phänomene spielen eine große Rolle in der Entwicklung des Universums und sind bisher nur unzureichend verstanden. Hierbei berücksichtigt er insbesondere die neuesten Ergebnisse der Teilchenphysik, die zum Beispiel von den Experimenten am LHC, dem Teilchenbeschleuniger in der Schweizer Großforschungseinrichtung CERN in Genf, geliefert werden.



Mirko Cinchetti

••• Professor für Kohärente Spinphänomene in Festkörpern ••• Fakultät Physik ••• seit Oktober 2016

Prof. Mirko Cinchetti studierte theoretische Physik an der Università degli Studi di Pavia (Italien) und an der National University of Ireland in Maynooth. 2004 schloss er seine Promotion in experimenteller Physik an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz ab. 2012 habilitierte er sich im Fachbereich Physik der TU Kaiserslautern.

Sein wissenschaftlicher Schwerpunkt liegt in der Untersuchung der spinabhängigen Elektronendynamik in neuartigen Materialien. Dabei muss er extremen Anforderungen gerecht werden, denn die Prozesse verlaufen innerhalb einiger Femtosekunden. Mit speziell dafür entwickelten experimentellen Methoden beantwortet er fundamentale Fragen in verschiedenen Bereichen der Festkörperphysikforschung. Diese beinhalten u.a. die molekulare Spintronik, den Femto-Magnetismus und die sogenannte Spin-Orbitronics. Beispielsweise beschäftigt er sich mit der Frage, ob man einzelne Moleküle in Kontakt mit einer magnetischen Oberfläche dazu verwenden kann, Daten effizient zu speichern und zu verarbeiten.



Tillmann Damrau

••• Professor für Malerei ••• Fakultät Kunst- und Sportwissenschaften ••• seit Oktober 2016

Prof. Tillmann Damrau studierte an der Akademie der Bildenden Künste in München. Danach war er freiberuflich als Künstler tätig. Seine künstlerische Arbeit wurde mehrfach ausgezeichnet sowie national und international gezeigt. Von 2000 an übernahm er außerdem Lehraufträge, leitete Workshops und hielt Vorträge u.a. an der Philipps-Universität Marburg, der Hochschule Reutlingen, der Hochschule Augsburg, der TU Dortmund, der Technical University of Kenya in Nairobi und der Akademie der Bildenden Künste in München. Als Künstler war er mehrfach an interdisziplinären Projekten beteiligt. Zweimal vertrat er zudem eine Professur an der Philipps-Universität Marburg.

Schwerpunkt seiner Forschung sind Bilder als prototypische Modelle von Welterschließung und Welterfahrung. Zeitgenössische Bildproduktion vollzieht sich immer vor dem Hintergrund unterschiedlichster Bilderfahrungen, zu denen nicht nur die statischen Bilder, sondern auch die bewegten und interaktiven Bilder beitragen. So vertritt er auch die Auffassung, dass die „Technisierung“ unseres Weltzugangs eine wesentliche Gemeinsamkeit der Naturwissenschaften und der Künste ist.



Philipp Doebler

••• Professor für Statistische Methoden in den Sozialwissenschaften ••• Fakultät Statistik ••• seit September 2016

Prof. Philipp Doebler studierte Mathematik an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster mit anschließender Promotion im Bereich der axiomatischen Mengenlehre im Jahr 2010. Seitdem arbeitet er in der psychologischen Methodenlehre, zunächst als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Psychologie in Münster und ab Anfang 2014 am gleichen Ort auf einer Projektleiterstelle. Nach Professurvertretungen in Mannheim und Ulm forscht und lehrt er jetzt an der TU Dortmund.

In seiner Forschung beschäftigt er sich zum einen mit der statistischen Modellierung von Daten aus Leistungs- und Persönlichkeitstests, die die wesentlichen Messinstrumente in der Psychologie, der empirischen Bildungsforschung und angrenzenden Gebieten darstellen. Zum anderen ist Doebler auf metaanalytische Fragestellungen spezialisiert, die er in Kooperation mit Partnern aus verschiedenen psychologischen Teilgebieten angeht. An der TU Dortmund wird Doebler u.a. seine Arbeit an der International Cognitive Ability Resource fortsetzen, einem Forschungsprojekt, das frei verfügbare psychometrische Testverfahren für die Wissenschaft entwickelt.



Markus Gebhardt

••• Professor für die Entwicklung und Erforschung inklusiver Bildungsprozesse ••• Fakultät Rehabilitationswissenschaften ••• seit September 2016

Prof. Markus Gebhardt studierte an der Ludwig-Maximilians-Universität München Sonderpädagogik auf Lehramt und auf Magister. Danach schloss er sein zweites Staatsexamen durch das Referendariat für Sonderschulen in Oberbayern ab. In Graz promovierte er 2010. An der TU München habilitierte er sich im Fach Erziehungswissenschaften.

Im Mittelpunkt seiner Forschung steht der gemeinsame Unterricht von Schülerinnen und Schülern mit und ohne sonderpädagogischen Förderbedarf. Hierfür entwickelt er mit seinem Team Fragebögen und Tests, bei denen die schulische Entwicklung jeder einzelnen Schülerin bzw. jedes einzelnen Schülers im Vordergrund steht. Die Instrumente sollen ein individuelles Begleiten der Schülerinnen und Schüler und ein differenziertes Unterrichten besser ermöglichen und evaluieren.



Matthias Hastall

••• Professor für Qualitative Forschungsmethoden und strategische Kommunikation für Gesundheit, Inklusion und Teilhabe ••• Fakultät Rehabilitationswissenschaften ••• seit Okt. 2016

Prof. Matthias Hastall studierte Kommunikationswissenschaft an der TU Dresden und der Dublin City University (Irland). Im Rahmen eines Promotionsstipendiums forschte er an der University of California in Davis (USA), bevor er 2010 an der Universität Erfurt promovierte. 2012 folgte er einem Ruf als Juniorprofessor an die Fakultät Rehabilitationswissenschaften der TU Dortmund, im Sommersemester 2016 forschte und lehrte er als Professor an der Hochschule Fulda.

Zu seinen Forschungsschwerpunkten zählen moderne empirische Forschungszugänge und die Frage, wie sich diese zur besseren Erklärung und Prognose komplexer sozialer Phänomene nutzen lassen. Hastall war maßgeblich an der Etablierung der Gesundheitskommunikation als wissenschaftliches Forschungsfeld im deutschsprachigen Raum beteiligt und plant dasselbe nun für die evidenzbasierte Inklusions- und Teilhabekommunikation. Im Zentrum steht die Frage, durch welche massenmedialen, interpersonellen oder Social-Media-Kommunikationsstrategien sich soziale Ausgrenzung und Stigmatisierungen abbauen lassen.



Christiane Hellmanzik

••• Professorin für Volkswirtschaftslehre; Urbane, Regionale und Internationale Wirtschaftsbeziehungen ••• Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät ••• seit Oktober 2016

Prof. Christiane Hellmanzik studierte von 2002 bis 2005 an der Universität Maastricht (Niederlande) Economics und hat im Anschluss ihren Master am University College Dublin (Irland) gemacht. Ihren Doktorgrad erhielt sie 2010 vom Trinity College Dublin (Irland). Im Anschluss war sie für ein Semester als Postdoc an der Universität Heidelberg tätig, von wo aus sie dem Ruf auf eine Juniorprofessur an die Universität Hamburg gefolgt ist. Nach fünf Jahren im hohen Norden folgte sie dem Ruf an die TU Dortmund.

Ihr Forschungsinteresse liegt im Bereich der angewandten Mikroökonomie mit besonderem Augenmerk auf Agglomerations- und Peer-Effekte sowie Migration und internationalen Handel. Zum einen arbeitet sie in der Stadt- und Regionalforschung sowie der Kreativitäts- und Wissensforschung, die an der Schnittstelle der klassischen Arbeitsmarktökonomie und Wirtschaftsgeschichte liegt. Zum anderen forschte sie auf dem Gebiet des internationalen Handels in Gütern und Dienstleistungen und hat einen neuen Indikator für „virtuelle Proximität“ in Handels- und Finanzbeziehungen entwickelt.



Sebastian Henke

••• Juniorprofessor für Materialsynthese und -charakterisierung ••• Fakultät für Chemie und Chemische Biologie ••• seit November 2016

JProf. Sebastian Henke studierte Chemie an der Ruhr-Universität Bochum und promovierte dort im Jahr 2011 in Anorganischer Chemie. Anschließend war er zweieinhalb Jahre lang als Postdoc am Department of Materials Science & Metallurgy der University of Cambridge (UK) tätig. Sein Auslandsaufenthalt wurde von der Alexander von Humboldt-Stiftung gefördert. Mit einem weiteren Stipendium kehrte Henke 2014 für ein Jahr nach Bochum zurück. Ab November 2015 war er als Projektmanager in der Elektronikindustrie tätig.

Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der synthetischen Materialchemie. Dabei beschäftigt er sich mit der Synthese und Charakterisierung von porösen metallorganischen Gerüststrukturen. Im Zentrum steht die gezielte Modifizierung der strukturellen und physikochemischen Eigenschaften dieser Funktionsmaterialien. Die Charakterisierung mittels hochmoderner Beugungsmethoden erlaubt dabei ein Verständnis dieser Materialien auf atomarer Ebene und eröffnet neue Möglichkeiten für ihre technologische Anwendung in der Gasspeicherung, Sensorik, Batterietechnik und Katalyse.



Stephan Lütz

••• Professor für Bioprozess- und Biochemietechnik ••• Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen ••• seit April 2016

Prof. Stephan Lütz studierte Chemie in Bonn, wo er 2004 auch promovierte. Die experimentellen Arbeiten zu seiner Dissertation führte er am Institut für Biotechnologie im Forschungszentrum Jülich und an der University of Southampton (UK) durch. Im Rahmen seiner Habilitation an der Universität Bonn war er Gastwissenschaftler bei der Firma Codexis in Redwood City (USA). Von 2009 bis März 2016 leitete Lütz die Biokatalyseforschung innerhalb der Novartis Pharma AG. In diesen Zeitraum fiel auch seine Umhabilitation an das Biozentrum der Universität Basel (Schweiz), wo er als Dozent tätig war.

Sein Schwerpunkt sind biotechnologische Prozesse zur Herstellung von Wert- und Wirkstoffen. Er beschäftigt sich dabei mit der Nutzung natürlicher Katalysatoren – Enzyme und Mikroorganismen – für die chemische Synthese. Die rasanten Fortschritte in der Entschlüsselung von Genomen einerseits und in der Molekularbiologie andererseits ermöglichen es, immer mehr biologische Systeme technisch zu nutzen. Nun erarbeitet Lütz neue ressourcenschonende und auf biologischen Katalysatoren basierende Prozesse.



Janine Maniora

••• Juniorprofessorin für Controlling und Rechnungswesen ••• Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät ••• seit Juni 2016

JProf. Janine Maniora studierte Wirtschaftswissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum und verbrachte währenddessen diverse Praxis- und Studienaufenthalte in den USA und China. Für ihre Diplomarbeit zum Thema Nachhaltigkeitsberichterstattung erhielt sie 2013 den Hochschulpreis des Deutschen Aktieninstituts. Nach einem fast einjährigen Forschungsaufenthalt an der Boston University (USA) promovierte sie an der Ruhr-Universität Bochum. Ihre Dissertation „Non-Financial Reporting and Disclosure Regulation“ wurde mit dem Prädikat summa cum laude bewertet.

Ihre Forschungsinteressen liegen zur Zeit in den Bereichen empirische Kapitalmarktforschung, Corporate Social Responsibility, Unternehmensberichterstattung und -publizität im Nachhaltigkeitskontext, internationale Rechnungslegung und Wirtschaftsprüfung.



Sandra May

••• Juniorprofessorin für Numerische Strömungsmechanik mit Anwendung im Hochleistungsrechnen ••• Fakultät für Mathematik ••• seit August 2016

JProf. Sandra May ging nach dem Studium der Mathematik in Heidelberg zur Promotion nach New York. Dort absolvierte sie das PhD-Programm für Mathematik am Courant Institute of Mathematical Sciences. Während dieser Zeit verbrachte sie auch zwei Sommer am Lawrence Berkeley National Laboratory in Berkeley. Anschließend arbeitete sie bis zum Beginn ihrer Juniorprofessur in Dortmund als Postdoc an der ETH Zürich.

Ihre Forschung liegt im Grenzbereich zwischen Mathematik und Informatik. Sie entwickelt numerische Algorithmen, im Bereich der Finite-Volumen- und unstetigen Galerkin-Verfahren, um das Verhalten von Strömungen zu simulieren. Beispiele sind die Umströmung eines Flugzeugs bei Überschallgeschwindigkeit und die Simulation von Verkehrsflüssen. Ziel ihrer Arbeit ist es, numerische Algorithmen zu entwickeln, für die sich mathematische Eigenschaften wie Stabilität und Konvergenz beweisen lassen, die sich aber auch zur praktischen Anwendung auf Supercomputern eignen.



Wiebke Möhring

••• Professorin für Online- und Printjournalismus ••• Fakultät Kulturwissenschaften ••• seit März 2016

Prof. Wiebke Möhring studierte Medienmanagement am Institut für Journalistik und Kommunikationsforschung der Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover. Dort studierte sie im Nebenfach auch Philosophie. 2001 promovierte sie in Hannover, 2016 schloss sie dort ihr Habilitationsverfahren ab. Von 2009 bis zu ihrem Ruf an die TU Dortmund war sie Professorin für Öffentliche Kommunikation an der Hochschule Hannover.

Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen der Journalismusforschung sowie auf den Prozessen und Inhalten öffentlicher Kommunikation. Wie werden Medien genutzt? Wie entwickelt sich Journalismus und welche Zukunft hat er? Diesen und anderen Fragen geht sie nach, ihr Fokus liegt dabei insbesondere auf lokaler Kommunikation. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt befasst sich mit dem Einsatz der Methoden der empirischen Sozialforschung in kommunikationswissenschaftlichen Fragestellungen.

Auch wenn sie derzeit aus familiären Gründen in Hannover lebt: Das Ruhrgebiet liegt ihr am Herzen – sie ist hier aufgewachsen und noch immer zuhause.



Markus Nett

••• Professor für Technische Biologie ••• Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen ••• seit März 2016

Prof. Markus Nett hat in Bonn Pharmazie studiert und nach seiner Approbation dort auch promoviert. Anschließend ging er für zwei Jahre an das Center for Marine Biotechnology and Biomedicine in San Diego (USA), bevor er als Leiter einer Nachwuchsforschergruppe an das Leibniz-Institut für Naturstoffforschung und Infektionsbiologie in Jena berufen wurde. Nach seiner Habilitation übernahm er 2014 eine Gastprofessur an der Universität Wien.

In seiner Forschung beschäftigt er sich mit Naturstoffen, die zur Behandlung von Infektionskrankheiten sowie Krebs eingesetzt werden können. Dabei geht er insbesondere der Frage nach, wie sich diese Verbindungen biotechnologisch optimieren und zu neuen Arzneistoffen weiterentwickeln lassen. Zudem konzipiert er mit seiner Gruppe biologische Systeme für eine kosteneffiziente Produktion dieser chemisch meist hoch komplexen Moleküle. Bei der Suche nach neuen Wirkstoffen richtet er ein besonderes Augenmerk auf räuberische Bakterien. Seine Arbeitsgruppe konnte zeigen, dass diese allgegenwärtigen und für Menschen harmlosen Bodenbewohner Antibiotika für die Jagd auf andere Mikroorganismen einsetzen.



Karl-Heinrich Ostmeyer

••• Professor für Evangelische Theologie mit dem Schwerpunkt Neues Testament ••• Fakultät Humanwissenschaften und Theologie ••• seit Sept. 2016

Prof. Karl-Heinrich Ostmeyer studierte evangelische Theologie und Philosophie in Tübingen und Berlin sowie Judaistik und Archäologie in Jerusalem (Israel). 1999 wurde er an der Humboldt-Universität zu Berlin promoviert. Forschungsaufenthalte führten ihn nach Oxford (UK) und Princeton (USA). Er habilitierte sich 2003 an der Universität Leipzig, eine Umhabilitation erfolgte 2006 an der Philipps-Universität Marburg, wo er 2010 zum außerplanmäßigen Professor ernannt wurde. Von 2008 bis 2015 war er als Pfarrer einer evangelischen Kirchengemeinde in Fulda tätig.

Zu seinen Forschungsschwerpunkten zählen die Biblische Theologie, das Gebet, die Umwelt des Neuen Testaments und das Antike Judentum.



Martin Pfost

••• Professor für Energiewandlung ••• Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik ••• seit Mai 2016

Prof. Martin Pfost studierte Elektrotechnik an der Ruhr-Universität Bochum und an der Purdue University in den USA sowie Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure an der Fernuniversität Hagen. 2000 promovierte er in Bochum. Er arbeitete elf Jahre bei Infineon Technologies in München und Bukarest. 2010 trat er die neugegründete Professur für Leistungselektronik am Robert-Bosch-Zentrum in Reutlingen an. 2015 nahm er einen Ruf an die Universität Innsbruck an, entschied sich dann aber für die TU Dortmund.

Leistungselektronik ist ein Bereich, der viele Facetten bietet. Es geht dabei um die möglichst effiziente Transformation von Strom in elektronischen Geräten. Forschungsschwerpunkte sind die Leistungselektronik-Komponenten aller Produkte, die Elektronik nutzen – vom Handy bis zum Auto. Ein Spezialgebiet von Martin Pfost sind Halbleiter. In der Forschung geht es um ihre möglichst genaue Kenntnis, denn sie sind ein zentraler Schlüssel zur weiteren Verbesserung leistungselektronischer Systeme. Seine Forschung will er mit der großen vorhandenen Kompetenz auf dem Gebiet der elektrischen Maschinen verbinden und damit neue Ansätze erschließen.



Daniel Plaumann

••• Professor für Algebra und ihre Anwendungen ••• Fakultät für Mathematik ••• seit April 2016

Prof. Daniel Plaumann studierte Mathematik in Erlangen, Palermo und Duisburg. Im Jahr 2008 promovierte er an der Universität Konstanz in der Arbeitsgruppe von Claus Scheiderer. In den darauffolgenden Jahren war er als Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung an der University of California Berkeley (USA) und schließlich als Research Fellow am Zukunftskolleg der Universität Konstanz tätig, wo er sich 2013 habilitierte. Im Jahr 2014 war Plaumann als Gastwissenschaftler an der Nanyang Technological University in Singapur tätig.

Seine Forschung befasst sich mit Fragen der realen algebraischen Geometrie, der Konvexgeometrie, der abstrakten Algebra und algebraischen Grundlagen der mathematischen Optimierung.



Angelika Pofertl

••• Professorin für Allgemeine Soziologie ••• Fakultät Erziehungswissenschaft, Psychologie und Soziologie ••• seit Oktober 2016

Prof. Angelika Pofertl studierte Soziologie, Sozialpsychologie und Sozialgeschichte an der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU). Sie promovierte 2002 an der Universität Augsburg bei Prof. Christoph Lau und war von 1996 bis 2005 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl von Prof. Ulrich Beck. Von 2006 bis 2010 war sie als Juniorprofessorin für Methoden qualitativer Sozialforschung an der LMU tätig. 2010 nahm sie einen Ruf an die Hochschule Fulda auf eine Professur für Soziologie mit dem Schwerpunkt Globalisierung an. Sie hatte dort zuletzt das Amt der Dekanin des Fachbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften inne.

Zu ihren Forschungsschwerpunkten gehören die Wissens- und Kultursociologie, interpretative Methoden sowie thematisch die Frage nach der Transformation von Moderne, den Lebensformen in einer globalisierten Welt und der Entwicklung einer Kultur der Menschenrechte: Was sind die sozialen und kulturellen Voraussetzungen menschenrechtlichen Denkens und Handelns? Welche Wirkungsweisen und Folgen sind damit in unterschiedlichen lokalen Kontexten verbunden?



Patricia Ronan

••• Professorin für Anglistik (Sprachwissenschaft) ••• Fakultät Kulturwissenschaften ••• seit September 2016

Prof. Patricia Ronan war zuvor an der Universität Lausanne tätig, wo sie sich auch habilitierte. Andere Stationen ihres beruflichen Werdegangs waren die National University of Ireland, Maynooth, an der sie promovierte, die Universität des Baskenlandes sowie die Universitäten Bonn, St. Gallen und Uppsala.

Ihre Forschungsschwerpunkte liegen auf dem Gebiet der Sprachvariation, sowohl historisch als auch kontemporär. Dabei gilt ein besonderes Interesse den sprachlichen Auswirkungen von kulturellen Kontakten. Hierzu hat sie über Interaktion der keltischen Sprachen und Kulturen mit dem Englischen, aber auch an internationalen Varietäten des Englischen gearbeitet. Ein weiteres Interesse ist der Gebrauch des Englischen als Zweitsprache. Im Anschluss an ihre Arbeit zum Englischen in der multilingualen Schweiz wird der Status und Gebrauch des Englischen in den Bevölkerungsgruppen des Ruhrgebiets ein spannendes Arbeitsfeld ergeben. Neben der Beschäftigung mit der Weltsprache Englisch ist es ihr ein Anliegen, Minderheitensprachen zu erforschen. Insbesondere interessiert sie sich für das Gälische und weitere keltische Sprachen.



Thomas Schröder

••• Professor für Internationale Bildungskoooperation, Berufs- und Betriebspädagogik ••• Fakultät Erziehungswissenschaft, Psychologie und Soziologie ••• seit Juli 2016

Prof. Thomas Schröder wechselte von der Tongji University (Shanghai) an die TU Dortmund. In Ost- und Südostasien etablierte er eine universitäre Forschungsplattform und unterstützte länderübergreifende Forschungsvorhaben, die zu Reformen der Berufsschullehrerbildung in Thailand und Laos sowie zur Gründung der Regional Association for Vocational Teacher Education in Asia führten. 2016 verlieh ihm die Rajamangala University of Technology Lanna (Thailand) die Ehrendoktorwürde.

Nach dem Studium der Bildungswissenschaften an der Universität Hamburg und einer Tätigkeit als Berufsschullehrer, promovierte er an der Helmut-Schmidt-Universität in Hamburg. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Kompetenzentwicklung in arbeitsprozessintegrierten und handlungsorientierten Lernsituationen sowie in der Validierung informell erworbener Kompetenzen und deren Anrechenbarkeit auf formale Bildungsgänge. International vertritt er eine reformorientierte Berufsbildungsforschung und forscht zu den strukturellen Kriterien der systemischen Entwicklung dualer Berufsbildungssysteme.



Ivan Veselic

••• Professor für Analysis ••• Fakultät für Mathematik ••• seit Oktober 2016

Prof. Ivan Veselic wechselte an die TU Dortmund von der TU Chemnitz, wo er sieben Jahre die Professur für Stochastik innehatte. Seinen Bildungsweg begann er am Stadtgymnasium Dortmund, bevor er in Dublin die Hochschulreife erlangte. Er studierte Mathematik und promovierte an der Ruhr-Universität Bochum, bevor er mit einem Forschungsstipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft an das California Institute of Technology (USA) ging. Danach leitete er eine Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe an der TU Chemnitz. Nach seiner Habilitation übernahm er eine Professurvertretung an der Universität Bonn und wurde in das Heisenberg-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft aufgenommen.

In seiner Forschung beschäftigt er sich mit Fragestellungen aus der Analysis, Stochastik und mathematischen Physik. Seine Forschungsschwerpunkte sind unter anderem Wellenausbreitung in ungeordneten Medien, Statistische Mechanik, Unschärfereaktionen und partielle Differentialgleichungen.



Prof. Ursula Gather

Im August ist die Rektorin der TU Dortmund zum ad personam Mitglied des Senats der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina gewählt worden. Der Senat ist das wichtigste Beratungsorgan der Akademie. Er wählt das Präsidium und berät es bei wissenschaftlichen Stellungnahmen zu gesellschaftlichen Zukunftsfragen sowie in der Forschungsförderung.



Prof. Dirk Biermann

Im September ist der Professor für Spanende Fertigung an der Fakultät Maschinenbau von der Internationalen Akademie für Produktionstechnik CIRP als einer von insgesamt nur 20 Fellows aus Deutschland in ihre Führungsgremien berufen worden. Die Fellowship ist auf Lebenszeit angelegt. Neue Mitglieder müssen von vier Fellows aus drei Ländern empfohlen werden.



Prof. Andrzej Górak

Im November ist der Professor für Fluidverfahrenstechnik an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen in die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften acatech gewählt worden. Damit wird seine herausragende Forschung in der Fluidverfahrenstechnik gewürdigt. Als acatech-Mitglied wird Górak seine Expertise in die Beratung von Politik und Gesellschaft einbringen.



Prof. Irmgard Merkt

Im September ist Prof. Merkt (2.v.l.) vom Landesmusikrat NRW mit der „Silbernen Stimmgabel“ ausgezeichnet worden. Das Präsidium würdigte damit ihren unermühten Einsatz für die kulturelle – insbesondere musikalische – Teilhabe von Menschen mit Behinderung in der Gesellschaft. Irmgard Merkt war bis zu ihrem Ruhestand im Jahr 2014 Professorin für Musikerziehung und Musiktherapie in Pädagogik und Rehabilitation bei Behinderung an der TU Dortmund. Sie hat viele Pädagoginnen und Pädagogen für die inklusive Arbeit qualifiziert und ist weiterhin wegweisend in diesem Bereich tätig.



Prof. Dietmar Fröhlich

Im September ist Prof. Fröhlich am Ioffe-Institut der russischen Akademie der Wissenschaften die Gross-Medaille verliehen worden. Damit wurden seine wissenschaftlichen Leistungen insbesondere im Bereich der nichtlinearen Spektroskopie von Festkörpern und seine Beiträge zur Entdeckung von Rydberg-Exzitonen gewürdigt. Dietmar Fröhlich (rechts im Bild) hatte die Professur für Experimentelle Physik an der TU Dortmund bis zu seinem Ruhestand im Jahr 2001 inne und ist bis in jüngste Zeit wissenschaftlich aktiv. Er hat wesentliche Beiträge zum Verständnis von Festkörpern geliefert.

Mit Data Science Zukunftsmärkte erobern

Start-up der TU Dortmund unterstützt Unternehmen dabei, Daten effektiv zu nutzen



Die Gründer der Point 8 GmbH: Dr. Tobias Brambach, Dr. Christophe Cauet und Dr. Florian Kruse

Big Data, maschinelles Lernen, Internet der Dinge oder Industrie 4.0 – die digitale Transformation von Unternehmen ist ein Megathema und für die Betriebe selbst eine riesige Herausforderung. Maschinen, Planung und Produktionsabläufe zu vernetzen, bietet aber auch extrem interessante Möglichkeiten. Mit den Daten, die dabei anfallen, können Unternehmen zum Beispiel wertvolle Vorhersagen darüber treffen, wann Maschinen ausfallen könnten. Rechtzeitig gewartet, können so teure Produktionsausfälle vermieden werden.

Doch für die Datenanalyse gibt es keine Standardlösung. Zu unterschiedlich sind die einzelnen Betriebe, ihre Bedürfnisse und Maschinenparks. Und genau dort setzt die Geschäftsidee der drei Gründer der Point 8 GmbH – Dr. Florian Kruse (34), Dr. Tobias Brambach (32) und Dr. Christophe Cauet (32) – an. Mit ihren Datenanalyse-Fähigkeiten wollen sie Unterneh-

men individuell darin unterstützen, das Beste aus ihren Daten herauszuholen, und sie auf ihrem Weg durch die digitale Transformation begleiten.

Drei promovierte Teilchenphysiker

Dass sich ausgerechnet drei promovierte Teilchenphysiker dieser Aufgabe gestellt haben, erscheint nur auf den ersten Blick erstaunlich. Denn alle drei hatten am LHC, dem größten Teilchenbeschleuniger der Welt in der Schweizer Großforschungseinrichtung CERN, täglich mit Unmengen von Daten zu tun. Dort haben sie während ihrer Promotion bei Prof. Bernhard Spaan aus dem Bereich Experimentelle Physik der TU Dortmund geforscht. „Ohne die permanente und effektive Datenanalyse geht am LHC gar nichts. Unsere Aufgabe war es, die relevanten Daten herauszufiltern und richtig zu deuten“, berichtet

Florian Kruse. Ihnen sei dabei immer wieder aufgefallen, wie viele Anknüpfungspunkte es zur Digitalisierung der Wirtschaft gibt. „Während meiner Vorgesellschaft bei einem Dienstleister in der Industrie habe ich gesehen, wie sehr nach Experten im Bereich der Datenanalyse gesucht wird“, sagt Tobias Brambach. „Also habe ich mich mit meinen Unikollegen ausgetauscht und wir haben aus diesen Ansätzen Mitte 2015 die Idee für ein Start-up entwickelt.“

Beim Start halfen der Dortmunder Gründungswettbewerb start2grow und die Gründungsinitiative tu>startup der TU Dortmund. Im Frühjahr 2016 präsentierte das Team mit TU-Gründungsberater Sebastian Hanny die Idee in einem Forum für Technologieunternehmen auf der Hannover Messe: ein Realitätstest mit potenziellen Kundinnen und Kunden. „Die Resonanz war einfach total überzeugend“, berichtet Christophe Cauet. „Wir haben so viel posi-

ANZEIGE

DURCHBRUCH.
Mit start2grow zur erfolgreichen Gründung!

start2grow

Sie haben eine Idee, aber noch keinen Businessplan? Oder Ihr Businessplan braucht den letzten Schliff? In jedem Fall sind Sie beim Gründungswettbewerb | 36 start2grow richtig!

Unsere Bausteine für Ihre erfolgreiche Gründung:

- Kostenfreie Teilnahme
- Bundesweiter Wettbewerb
- Hohe Geld- und Sachpreise
- Interaktive Events
- Sonderpreis „Technologie“
- Netzwerk mit über 600 Coaches
- Kontakte zu Wirtschaft, Wissenschaft und Kapital

Jetzt informieren und anmelden:
www.start2grow.de

ves Feedback und neue Ideen bekommen.“ Im Herbst 2016 gewann Point 8 schließlich einen Top-Ten-Preis im Wettbewerb start2grow. Aktuell hat das Start-up einen ersten Kunden aus dem Energiesektor gewonnen, mit weiteren Interessenten sind die Gründer im Gespräch. Ihre Kundschaft sehen sie vor allem in kleinen und mittelständischen Unternehmen, die keine eigenen Fachabteilungen zum Thema Digitalisierung aufbauen können.

Bisher kann das Team von Point 8 nur Positives über die Gründung erzählen. „Wir lernen jeden Tag Neues dazu – und das in allen Bereichen des Unternehmens. In einer Festanstellung wäre das nicht möglich“, so Florian Kruse. „Wir können nur jedem Gründer empfehlen, jede Veranstaltung mitzunehmen, Kontakte zu knüpfen und zu netzwerken.“ Tobias Brambach ergänzt: „Man sollte keine Angst haben, mit anderen über die Geschäftsidee zu sprechen.“ Dabei

stoße man auf neue Sichtweisen und Meinungen, die man dann in die Planungen mit einbeziehen kann – oder eben nicht. So nutzt das Team gerne jede Gelegenheit, das Unternehmen vorzustellen. Beim diesjährigen RuhrSummit in Essen waren sie nicht nur umlagert, sondern gewannen auch einen Pitch.

Das Team finanziert die Gründungsphase bisher aus Eigenmitteln, ist aber auch im Gespräch mit potenziellen Geldgebern. „Wir wollten sehen, wie das Jahr 2016 läuft und dann entscheiden, wie wir weitermachen“, erzählt Florian Kruse. Und Tobias Brambach ergänzt: „Wir sind uns jetzt schon sicher, dass wir auf dem richtigen Weg sind. Wir freuen uns schon auf das nächste Jahr.“ Bisher hat er es nicht bereut, seine Festanstellung gekündigt zu haben: „Das hier macht eindeutig mehr Spaß!“

www.point-8.de

Claudia Pejas

Hier schlägt das Gründerherz

Die TU Dortmund fördert und würdigt Unternehmensgründungen aus der Wissenschaft. Sie unterstützt ihre Studierenden, Absolventinnen und Absolventen sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aktiv bei der Entwicklung und Umsetzung von Geschäftsideen. Die Gründungsinitiative „tu>startup“ wurde bereits 2012 vom Förderprogramm „EXIST-Gründungskultur“ ausgezeichnet und wird seither gefördert. Den Kern bildet das tu>startup Zentrum für Entrepreneurship und Transfer. Partner sind das Technologiezentrum Dortmund und die Wirtschaftsförderung. Einmal im Jahr vergibt die TU Dortmund einen Gründerpreis.

www.tu-startup.de



KinderUni- mini mundo

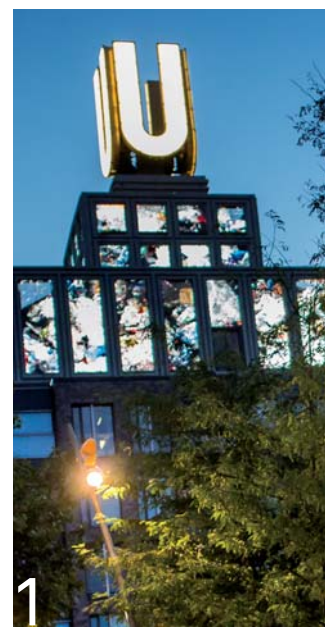
Das Dortmunder U - ein geheimnisvoller Ort

Nicht weit vom Hauptbahnhof, nahe der Innenstadt und doch außerhalb des Walls, ragt das Dortmunder U in den Himmel. Allen, die hierhin zu Besuch kommen, sei es mit dem Zug, sei es mit dem Auto, leuchten schon aus der Ferne das goldene U und die „Fliegenden Bilder“ an der Spitze des Bauwerks entgegen. Dabei strahlt das U, so wie wir es heute sehen, erst seit 2010 in die Stadt und das Umland. Von 2008 bis 2010 wurde das Gebäude „transformiert“: In diesen zwei Jahren wurde das alte Gebäude also umgebaut, um es auf neue Weise nutzen zu können. Bevor das U zum Zentrum für Kunst und Kreativität wurde, wurde hier lange Zeit Bier gebraut. Es ist also kein neues Gebäude, sondern erhebt sich schon seit 89 Jahren an dieser Stelle in die Stadtsilhouette.

Barbara Welzel ist Professorin für Kunstgeschichte an der TU Dortmund. Das heißt, dass sie und ihr Team sich mit Architektur, die auch eine Form von Kunst ist, auskennen und so in Gebäuden die Geschichte ablesen können, als seien es Bücher in einer anderen Sprache. Sie forschen also über diese besondere Sprachform. Im Rahmen der KinderUni macht Barbara Welzel sich zusammen mit Christopher Kreutchen, einem Mitarbeiter aus ihrem Institut, und neugierigen Kindern auf eine Suche nach Indizien in der Architektur des Dortmunder U. Indizien, also Hinweisen und Spuren, die sie aus dem Gebäude selbst ablesen und entschlüsseln, um sie dann zu einer Geschichte des U und Dortmunds zusammensetzen.

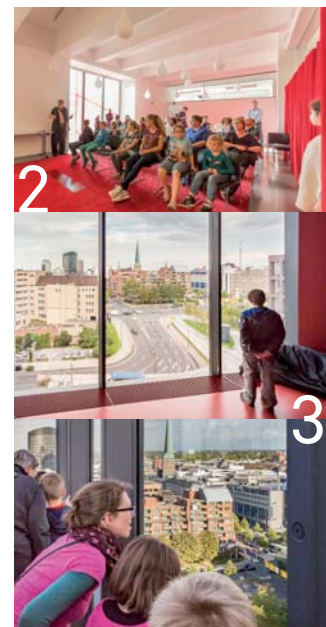


1 Das erste Indiz in der Geschichte des U befindet sich an seiner Spitze, denn das goldene U bekrönt das Gebäude bereits seit 1968. Es steht für die Union-Brauerei in Dortmund, also das Bierbrauunternehmen, das das Gebäude ursprünglich errichtet hat. Dieses U wurde im Zuge der Sanierungsarbeiten durch Leuchtfächen ergänzt. Jetzt schimmert es nicht nur im Sonnenlicht, sondern strahlt auch in der Nacht wie ein Leuchtturm. Auch die Idee vom U als



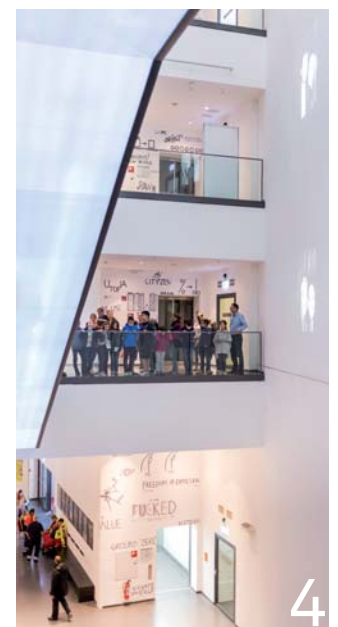
Leuchtturm ist so alt wie das Gebäude selbst. Bereits seit der Fertigstellung 1927 gab es auf dem Dach einen Scheinwerfer, der seinen Lichtkegel in die Stadt und in die Ferne werfen konnte. Das U war auch damals ein nicht zu übersehender Orientierungspunkt in der Landschaft. Wie das ursprünglich gewirkt haben muss, kannst du auf der Fotografie der vorherigen Seite erkennen. Dort findest du oben rechts im Buch ein Bild des ursprünglichen Lichtkegels.

2 Ein weiteres Indiz in der Geschichte sind die Erker an den Außenseiten des Gebäudes. Du erkennst sie als neu daran, dass sie als Vorbauten an die ursprünglich glatte Fassade des Gebäudes angesetzt sind. Sie sind Extra-Räume, die aus dem Gebäude heraus ragen. Sie sind auch nicht aus Backstein gemauert wie das restliche Gebäude, sondern haben eine Oberfläche aus Metallplatten. Im Inneren zeigen sie sich durch leuchtend rote Farbe als neue Räume.



3 Auch der „Lautsprecher“ ist solch ein neuer Raum. Er ragt auf der dritten Etage über den Vorplatz. Wenn du ganz nah an die große Fensterfläche herantrittst, stehst du außerhalb der alten Gebäudemauern. Von hier erkennst du die breite Straße, die heute dort verläuft, wo bis ins 19. Jahrhundert der alte Stadtwall die Stadt umgab und schützte. Das U liegt also nahe an der Innenstadt, dennoch außerhalb des Walls und gehört somit nicht zur alten Innenstadt.

4 Ganz besonders beeindruckend wird die Sprache des U im Treppenhaus. Denn hier wird die imposante Höhe des Gebäudes von fast 75 Metern erlebbar. Hierfür wurden während der Sanierungsarbeiten in allen Etagen Teile des Bodens herausgenommen und so ein Raum vom Erdgeschoss bis unter das Dach geschaffen. Die einzelnen Etagen erreicht man über Rolltreppen. Diese Betonung und Erfahrung von Höhe ist für das U sehr wichtig, denn es wur-



Prof. Barbara Welzel und Christopher Kreutchen haben mit den Kindern das Dortmunder U im Rahmen der KinderUni der TU Dortmund erkundet. Auch einige ihrer Kolleginnen und Kollegen aus ganz unterschiedlichen Fächern gehen gemeinsam mit Kindern zwischen acht und zwölf Jahren spannenden Fragen auf den Grund: Bei der KinderUni gibt es Vorträge in den Reihen „Technik macht Spaß“, „Wissen macht Spaß“, „Nach-

haltiges Wirtschaften“ und „Dortmund entdecken“. Die Vorträge finden auf dem Campus der TU Dortmund, auf der Hochschuletage im Dortmunder U und im Familienzentrum „Stern im Norden“ statt. Die Führung war die erste Veranstaltung der KinderUni in diesem Wintersemester. Es endet im Februar. Viele weitere Infos sind auf der KinderUni-Website zu finden:

www.tu-dortmund.de/kinderuni

1,3 Millimeter

Selbst ein Streichholz wirkt gegen die hier abgebildeten Bohrer dick, denn die sogenannten „Einlippentiefbohrer“ haben einen Durchmesser von gerade einmal 1,3 und 2 Millimetern. Und damit sind sie noch nicht einmal die kleinsten, die in der Industrie verwendet werden. Am Institut für Spanende Fertigung der TU Dortmund wird sogar mit Durchmessern von 0,5 Millimetern gebohrt. Die Forscherinnen und Forscher haben sich zum Ziel gesetzt, die langen dünnen Bohrer immer weiter zu verbessern. Die hier gezeigten Werkzeuge bohren nicht nur besonders kleine, sondern auch tiefe Löcher – bis zu 6 Zentimeter. In der Automobilindustrie sowie in der Medizintechnik kommen die Bohrer zum Einsatz.

Bildnachweise:

Titelbild [ampack/Shotshop.com](#); Innenseite und Rückseite [EvgeniiAnd/istockphoto.com](#); S. 4 o. 2x TU Dortmund/Nikolas Golsch, u. Jan Schmitz; S. 5 o. Oliver Schaper, u. TU Dortmund/Roland Baege; S. 6-7 [radekprocyk/Shotshop.com](#); S. 8 TU Dortmund/Roland Baege; S. 8-9 [tai11/Shotshop.com](#); S. 10-11 Markus Mainka/Shotshop.com; S. 12-13 [tolokonov/Shotshop.com](#); S. 14-16 Tim Müßle; S. 18-19 K-H Spremberg/Shotshop.com; S. 20 TU Dortmund/Roland Baege; S. 21 o. Archiv für Stadtbaukunst/TU Dortmund, u. Christoph Mäckler; S. 22 Karen Seiler; S. 23 o. [wikimedia commons](#), u. Christine Beese; S. 24-29 TU Dortmund/Nikolas Golsch; S. 26 o. Lutz Kampert; S. 30-31 Dangubic/Shotshop.com; S. 32 Oliver Schaper; S. 33-35 Kinder aus der Ferienbetreuung an der TU Dortmund; S. 36 [Funshooter/Shotshop.com](#); S. 38-39 [contrastwerkstatt/fotolia.com](#); S. 40 [Imonkey/Shotshop.com](#); S. 41 [pressmaster/Shotshop.com](#); S. 42-43 Ugreen/Shotshop.com; S. 44 TU Dortmund/Roland Baege; S. 45 Ugreen/Shotshop.com; S. 46 -47 Prof. Matthias Schneider/TU Dortmund; S. 48-49 [fxquadro/Shotshop.com](#); S. 50 TU Dortmund/Nikolas Golsch; S. 51 [jayfish/Shotshop.com](#); S. 52 li. TU Dortmund/Nikolas Golsch, m. und re. Pia Scholz; S. 54-55 Eleonore Bartels; S. 56 li. Lutz Kampert, re. privat; S. 57 Eleonore Bartels; S. 58 Nikolai Hering; S. 59 Annabelle Vossen; S. 60 li. privat; S. 60-66 TU Dortmund/Nikolas Golsch; S. 66 re. privat; S. 67 o. li. Lutz Kampert, m. und re. TU Dortmund/Roland Baege, u. li. Oliver Schaper, u. re. TU Dortmund/Fakultät Physik; S. 68 Point 8 GmbH; S. 70-71 Roland Baege; S. 72 TU Dortmund/Institut für Spanende Fertigung.

