

# Portal Wissen

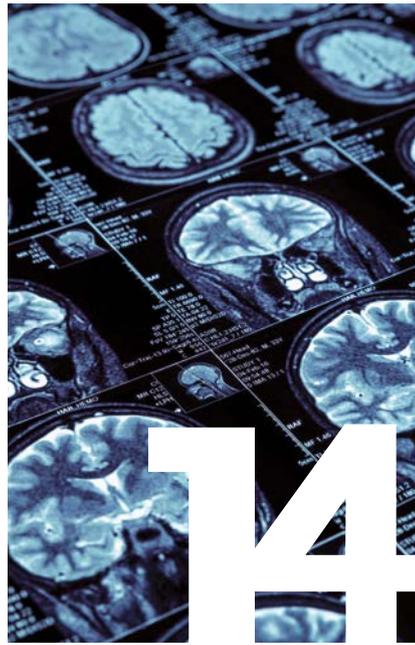
Das Forschungsmagazin der Universität Potsdam

Eins 2017



# reich





## Inhalt

Da ist der Wurm drin . . . . .	4
Mut zum Risiko . . . . .	8
Selbstversuch – Multitasking im Alter . . . . .	14
Ein Jahrhundertereignis . . . . .	20
Befreit das Web. . . . .	26
Große Brocken . . . . .	32
Eine andere Platte auflegen . . . . .	38
Am kürzeren Hebel . . . . .	44
Außenspiegel – Gastkommentar – Peter de Ruiter. . . . .	49
Herzklopfen . . . . .	50
Die Welt von anderswo sehen . . . . .	56
Anders unter Gleichen . . . . .	60
Grüne Städte verstehen . . . . .	66
Mit Mathematik zu besseren Therapien . . . . .	70
Groß oder klein? . . . . .	74
Zwischen Jura und Philosophie . . . . .	78
Perlen der Wissenschaft – „Der kleinste gemeinsame Nenner ist nicht genug“ . . . . .	81
Das Mittelalter ist gar nicht so weit weg. . . . .	84
Nicht ohne Eisen und Schwefel. . . . .	88
Was ist schön – und was ist gut? . . . . .	90
Die scheuen Verwandten des Delfins . . . . .	94

## Impressum

### Portal Wissen

Das Forschungsmagazin der Universität Potsdam  
ISSN 2194-4237

Herausgeber: Referat für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
im Auftrag des Präsidiums

Redaktion: Silke Engel (verantwortlich),  
Matthias Zimmermann  
Mitarbeit: Dr. Barbara Eckardt, Petra Görlich,  
Antje Horn-Conrad, Heike Kampe, Ingrid Kirschev-Feix,  
Jana Scholz

Anschrift der Redaktion:  
Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam  
Tel.: (0331) 977-1675, -1474, -1496 · Fax: (0331) 977-1130  
E-Mail: [presse@uni-potsdam.de](mailto:presse@uni-potsdam.de)

### Fotos/Abbildungen:

Agarwal, Ankit 23, 24.; Boessenkool, Berry 24.; , 32/33;  
Bookhagen, Prof. Dr. , 33, 34(2), 35, 36, 37(3); Dähne,  
Dr. Michael 98M.; Dähne, Dr. Michael/Delfinarium  
Harderwijk 96l.(2); Dähne, Dr. Michael/Deutsches Mee-

resmuseum 98u.; de Ruiter, Marina 49l.; Facebook.com  
30, 31u.(2); Fotolia.com 10/11 (Jezper), 12 (pogonici),  
13 (anyaberkut), 14 (Nomad\_Soul), 42 (Melinda Nagy),  
44/45 (thanksforbuying), 46l. (baranq), 46r. (thombach),  
46u. (Silvano Rebai), 48 (Gerhard Seybert), 57 (Rawpixel.  
com), 66 (Iakov Kalinin), 69r. (malp), 78 (sacura14), 80  
(Cmon); Fritze, Karla Umschlagseite vorn, 4, 5, 6(2), 7(2),  
8/9, 17(0.), 18(2), 19, 28, 29(2), 31o.r., 40(2), 43(2), 47(2),  
49r., 50/51, 52(3), 53, 54(4), 55(2), 60/61, 62, 63, 64,  
65(3), 68o., 68l.o., 69l., 70, 71, 72(2), 73(3), 74/75, 76/77,  
88, 89, 91o., 92, 96r., 97(2), 98o.; Giese, Prof. Dr. Martina  
85; Hildesheim, Dombibliothek 86 (Hs 241, S. 319 f.),  
86/87 (Hs 271, fol. 87v-88r), 84 (Hs 272d, fol. 16v-17r);  
Hölzel, Thomas 16(3), 17u.; Kirby, Tim/BBC TV 59(2);  
Meyer-Bergfeld, S. 82; Pixabay.com 38/39 (tookapic), 56  
(stokpic), 90 (Pexels); privat 65u., privat 68l.u., 69(2),  
91u.(2); Roese, Thomas 25o.; Rözer, Victor 20/21, 24o.;  
Schulten, R. 83; Science Museum London 91M.o.; Stache,  
Soeren 79; Thieken, Prof. Dr. Annegret 25u.; Twitter.com  
31o.l.; Wikipedia.org 26/27 (M. Rais), 41o. (Sven-Sebasti-  
an Sajak), 41u.l. (Michael Movchin), 41u.r. (Nationaal Ar-  
chief), 58o.r. (Mark Ahsmann), 93l., 93r.o., 93r.u., 94/95  
(Ecomare); www.theislandofalltogether.com 58o.l.

Layout/Gestaltung:  
unicom-berlin.de

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe:  
30. April 2017

Formatanzeigen: unicom MediaService,  
Tel.: (030) 509 69 89 -15, Fax: -20  
Gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 1  
[www.hochschulmedia.de](http://www.hochschulmedia.de)

Druck: ARNOLD group – Großbeeren  
Auflage: 3.000 Exemplare

Nachdruck gegen Belegexemplar bei Quellen-  
und Autorenangabe frei.

Portal Wissen finden Sie online unter  
[www.uni-potsdam.de/portal](http://www.uni-potsdam.de/portal)

# reich

**Reich – das ist eine komplexe Sache. Während Weltreiche der Menschen kommen und gehen, auch wenn sie nur allzu oft das Gegenteil behaupten, und die ewigwährende Existenz des Himmelreichs bis heute nicht glaubhaft bewiesen ist, kann ein anderes, das so viel älter ist, einen scheinbar unerschöpflichen Reichtum vorweisen: das Reich der Tiere und Pflanzen.**

A propos Reichtum: Auch der ist nicht ohne, gerade wenn es dabei ums Geld geht. Die einen sind reich und wollen es um jeden Preis bleiben. Die anderen wollen es noch werden und suchen den Weg dorthin. Manche den schnellsten, manche den einfachsten, manche den perfekten.

Es gibt sogar Menschen, die dabei nichts dem Zufall überlassen wollen und die Sache wissenschaftlich angehen. So wie der amerikanische Schriftsteller Wallace D. Wattles, der 1903 ein Buch mit dem

Titel „Die Wissenschaft des Reichwerdens“ vorlegte. Seine Abhandlung war für „Männer und Frauen gedacht, deren dringendes Bedürfnis Geld ist, die zuerst reich werden und danach philosophieren wollen“. Von seinem Werk war er derart überzeugt, dass er eine Art Erfolgsgarantie formulierte. Wer seinen Ausführungen folge, werde „zweifellos reich werden, denn die hierin angewendete Wissenschaft ist eine genaue Wissenschaft, und Misserfolg ist unmöglich“.

Wattles ist inzwischen weitgehend vergessen, aber das Geheimnis – finanziellen – Reichtums scheint alles andere als entschlüsselt. Die einen haben ihn, die anderen wollen ihn. Dazwischen klaffen Welten – sowie

Neid, Vorurteile und Unkenntnis. Grund genug für uns, noch einmal auf Wallace D. Wattles und seinen so selbstbewusst behaupteten Zusammenhang von Reichtum und Wissenschaft zu schauen und zu sagen: Ja! Natürlich macht Wissenschaft reich, aber vor allem an Erkenntnissen, Erfahrungen – und eben Wissen. Wissenschaft ist in ihrem Inneren nicht ruhmreich, sondern lehrreich. Und das Schöne ist: Der Reichtum, den Wissenschaft bringt, ist von jener Art, dass er allen zugleich und gleichermaßen zugutekommen kann. Niemand muss sich auf Kosten anderer bereichern, im Gegenteil: Oft lässt sich gemeinsam viel mehr erreichen. Alles andere kommt (fast) von selbst. „Derjenige, der Wissen erwirbt, wird von Gott reich belohnt“, lautet die vom islamischen Propheten Mohammed überlieferte religiös angereicherte Form dieses Loblieds auf die Wissenschaft.

In der aktuellen Ausgabe der „Portal Wissen“ soll es freilich – erfreulich unzeitgemäß – faktisch zugehen. Deshalb laden wir Sie ein auf einen Rundgang durch das Forschungsreich der Universität Potsdam und ihrer Partner. So geht es artenreich um Forschungen zu Schweinswalen und Labormäusen. Wir zeigen Ihnen eine Historikerin auf den Spuren eines

reichen Domschatzes und sprechen mit einem Bildungsforscher über das Geheimnis finanziellen Reichtums. Germanisten erklären uns die reiche Sprache der Literaturkritik in der Epoche der Aufklärung und wir folgen einem Geowissenschaftler in die Berge, wo er reichlich große Brocken bewegt, um die richtigen Steine zu finden. Außerdem geht es um die Städte von morgen, die hoch und trotzdem (reich an) grün sind, reichlich Wasser bei einer Jahrhundertsturzflut und Insekten als Alternative für eine reichhaltige Ernährung von morgen. Wir führen Sie ins Grenzgebiet zweier Disziplinen, wo sich Jura und Philosophie die Hand reichen, sprechen mit zwei Literaturwissenschaftlern, die der erstaunlichen Reichweite des Phänomens Schlager nachgehen und erfahren von einer Nachhaltigkeitsforscherin, wie sich angesichts drängender globaler Probleme – abermals: gemeinsam – dauerhafte Lösungen erreichen lassen.

Reicht Ihnen das? Wir wünschen Ihnen eine genussreiche Lektüre!

DIE REDAKTION



**TeneTRIO** ist ein Start-up in der Vorgründungsphase, das einen Hundesnack entwickelte, der Mehlwürmer als Proteinquelle enthält. Die Insekten weisen einen hohen Nährstoffgehalt auf und verbrauchen in der Zucht nur ein Minimum der Ressourcen, die für die gleiche Menge Fleisch benötigt würden. Dadurch stellt das Produkt TenePops eine gesunde und nachhaltige Alternative zu gängigen Snacks dar. TeneTRIO deckt die vollständige Wertschöpfungskette von der regionalen Zucht der Mehlwürmer über die Verarbeitung und Produktion bis hin zur Vermarktung und dem Verkauf des Endprodukts ab.

<http://tenetrio.de>

# Da ist der Wurm drin

Ernährungswissenschaftler entwickeln einen Hundesnack auf Insektenbasis

Sie sind gesund und eiweißreich und als Nahrungsmittel in Ländern Asiens und Südamerikas weit verbreitet. Grillen, Mehlwürmer und Heuschrecken bereichern den Speiseplan von rund zwei Milliarden Menschen und bilden eine nachhaltige Alternative zu Fleisch. Denn die Produktion einer Insektenmahlzeit verbraucht nur einen Bruchteil der Ressourcen, die etwa für ein Rindersteak oder ein Schweinefilet benötigt werden. Doch trotz aller guten Argumente dürfte noch viel Zeit verstreichen, bis der Insektensnack auch in Europa zur Normalität wird. Schneller geht dies möglicherweise über Tiernahrung – mit einem Hundesnack auf Mehlwurmbasis.

Auf den ersten Blick sieht man sie nicht. Nur hin und wieder bewegt sich etwas im weißen Mehl, zwischen den Mohrrüben- und Apfelscheiben. Vorsichtig streicht Ina Henkel etwas Mehl in der flachen Plastewanne beiseite. Blassgelbe Würmer schlängeln sich darin. Die Ernährungswissenschaftlerin deutet auf weitere Plastebehälter, die sich in den Regalen des kleinen Raums aneinanderreihen – auch sie enthalten Mehlwürmer. In einigen Wannen sind die Würmer nur wenige Millimeter groß, in anderen fast drei Zentimeter. „Hier sind die ausgewachsenen Tiere“, sagt die Forscherin und zeigt auf braun-schwarze Käfer, die durchs gemahlene Getreide krabbeln. „Sie können nicht fliegen“, beruhigt Henkel. Etwa 500 Eier legt ein Mehlkäferweibchen ab – und sorgt somit für die nächste Mehlwurmgeneration.

## Der Mehlwurmsnack ist gesund und nachhaltig produziert

Für Ina Henkel bildet diese Mehlwurmzucht, die sie gemeinsam mit zwei Kolleginnen auf dem Gelände des Instituts für Getreideverarbeitung in Nuthetal betreibt, die Grundlage einer Geschäftsidee. Die Gründerinnen entwickeln einen Hundesnack auf Mehlwurmbasis, der nicht nur gesund für die Vierbeiner sein soll, sondern auch nachhaltig produziert wird. Mit ihrem Start-up „TeneTRIO“ wollen die drei Frauen in diesem Jahr eine Nische im boomenden Markt für Tiernahrung besetzen. Und nebenbei das Fundament für eine Nutzung von Insekten als Quelle wertvollen Eiweißes legen.



### DIE WISSENSCHAFTLERIN

Dr. Ina Henkel studierte Ernährungswissenschaft an der Universität Potsdam und promovierte 2013. Im Jahr 2017 gründet sie das Start-up „TeneTRIO“, das Hundesnacks auf Mehlwurmbasis vermarktet.

Universität Potsdam  
Institut für Ernährungswissenschaft  
Arthur-Scheunert-Allee 114–116  
14558 Nuthetal  
✉ [ina.henkel@tenetrio.de](mailto:ina.henkel@tenetrio.de)



Die knusprigen Hunde-Leckerlis erinnern ein wenig an Erdnussflips

Am Anfang steht ein Tier, das nicht unbedingt als Sympathieträger gilt. Zwölf Wochen nach dem Schlupf aus dem Ei ist es soweit. Die großen Mehlwürmer, die kurz vor der Verpuppung stehen, werden geerntet und weiterverarbeitet. Dazu mischen die Unternehmerinnen die zermahlene Würmer mit Reismehl. Im Extruder entsteht aus dem Gemisch unter Hochdruck und Hitze ein Produkt, dem man nicht ansieht, dass es Insekten enthält.

„Natürlich, gesund, nachhaltig, lecker“, steht auf der braunen Tüte, aus der Ina Henkel einige der kleinen knusprigen Hunde-Leckerlis hervorholt. Ein wenig erinnern sie an Erdnussflips. „Das Besondere ist, dass unsere Snacks nur aus zwei Komponenten bestehen: zermahlene Mehlwürmern und Reismehl“, erklärt die Wissenschaftlerin. Auf Zusatzstoffe wie Geschmacksverstärker oder Konservierungsmittel verzichten die Unternehmerinnen. Hundebesitzer sollen ihre Zöglinge schließlich ohne schlechtes Gewissen naschen lassen können. Als „nussig und herzhaft“ beschreibt Ina Henkel den Mehlwurmgeschmack. Um diesen noch zu optimieren, testen die Forscherinnen verschiedene Mehlmischungen, die die Grundlage der Zucht bilden. Ein mit Dinkelmehl ernährter Wurm schmecke anders als einer, der lediglich Weizenmehl gefressen habe. „Wir haben eine spezielle Mischung“, verrät die Forscherin. Und die kommt offenbar an, wie die Gründerinnen bei ersten „Verkostungen“ in Hundeschulen feststellten.

Dass der Mehlwurmsnack gesund ist – davon ist Ina Henkel auch als Ernährungswissenschaftlerin überzeugt: Die Tiere besäßen einen höheren An-

Schokoladig verhüllte Wurmsnacks



teil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren als Fisch, enthielten mehr Biotin und Magnesium als Spinat und hätten eine Eiweißqualität, die vergleichbar mit der von Rindfleisch sei. Darüber hinaus sind sie sehr energiereich: 100 Gramm Mehlkäferlarven decken ein Viertel des täglichen Energiebedarfs des Menschen.

### **Insekten als Nahrungsmittel – eine Frage der Gewöhnung**

Tatsächlich sprechen nicht allein Gesundheitsaspekte für das Insekt. „Um ein Kilogramm Mehlwurm zu produzieren, werden nur wenige Liter Wasser benö-



Dr. Ina Henkel

Die Universität bietet zur **Qualifizierung ihrer Start-ups** ein Accelerator-Programm, um die Teams optimal auf eine Gründung vorzubereiten. Nach ersten Beratungsschritten und einem dreitägigen Intensivworkshop können die Teams entsprechend ihrer individuellen Voraussetzungen weiter geschult werden. TeneTRIO ließ sich deshalb in den Bereichen Geschäftsmodellentwicklung, Wettbewerbsanalyse, Teamentwicklung und Arbeitsteilung coachen. Das hohe Niveau der Qualifizierungsmaßnahmen zeigt der erfolgreiche EXIST-Gründerstipendium-Antrag des Teams. TeneTRIO erhält nun ein Jahr lang die Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie für sein innovatives Gründungsvorhaben.

[www.potsdam-transfer.de](http://www.potsdam-transfer.de)



Mehlwürmer in „ihrem Element“

scheinen der Idee gegenüber aufgeschlossen zu sein, Insekten als Eiweißquelle zu nutzen – vorausgesetzt, die Krabbeltiere sind als solche in der Nahrung nicht mehr erkennbar. Doch hierzulande sind verarbeitete Insekten in menschlichen Nahrungsmitteln verboten, solange sie kein aufwendiges – und teures – Zulassungsverfahren durchlaufen haben. „Die Novel-Food-Verordnung untersagt dies“, erklärt Ina Henkel. In absehbarer Zeit wird sich dies jedoch ändern. In Belgien und den Niederlanden werden die Regeln bereits heute weniger streng ausgelegt. Dort stehen Nudeln mit Insektenmehl schon in den Supermarktregalen. 2018 werden die Regularien europaweit erneuert. Für Insekten als Nahrungsmittelbestandteil dürfte es dann grünes Licht geben, schätzt Ina Henkel.

tigt, für ein Kilo Rindfleisch sind es 15.400 Liter.“ Auch andere Vergleiche im Ressourcenverbrauch fallen stets zugunsten des Wurms aus: Der Flächenverbrauch pro Kilogramm Produkt beträgt beim Mehlwurm lediglich 15 Quadratmeter, beim Rind sind es 200. „Der Unterschied ist drastisch“, betont die Wissenschaftlerin. Und es geht weiter: Um ein Kilogramm Rindfleisch zu produzieren, verfüttern Landwirte zehn Kilogramm Getreide. Der Mehlwurm kommt mit zwei Kilogramm aus. Dass er zudem komplett verwertet werden kann, ist ein weiterer Pluspunkt in der Ökobilanz: Beim Rind etwa sind nur 40 Prozent des Körpers für den Verzehr geeignet. Kurzum – der Wurm ist die nachhaltige Alternative zu Fleisch.

Das gelte auch für die menschliche Ernährung. Insektenmehl in Burgern oder Müsliriegeln – das sei eine Vision, die sich möglicherweise in naher Zukunft auch in Deutschland umsetzen lasse. Immerhin 80 Prozent der Teilnehmer einer Umfrage

Doch bis dahin muss noch viel Aufklärungsarbeit geleistet werden. „Der Ekelfaktor ist nicht zu unterschätzen“, räumt die Wissenschaftlerin ein. Kulturell sei es hier einfach nicht verankert, dass Insekten nicht nur eine gesunde, sondern auch leckere Zutat sind. Und auch das Bewusstsein dafür, dass der steigende Fleischkonsum massive Umweltschäden verursacht, sei in der Öffentlichkeit noch zu wenig präsent. „20 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden allein für die Futtermittelproduktion im Heimtierbedarf verbraucht“, verdeutlicht Henkel.

Insekten auf dem Teller? Keine Frage – die Vorstellung ist gewöhnungsbedürftig. „Mein erstes Insektenessen hat schon Überwindung gekostet“, gibt auch Ina Henkel zu. Doch inzwischen ist es für sie längst keine Besonderheit mehr, Insekten in der eigenen Küche zu verwenden. Und für ihre Familie auch nicht. „Das erste, was meine Tochter aus der Quiche herauspicks und sich in den Mund steckt, sind die Mehlwürmer“, sagt sie lachend.

HEIKE KAMPE

# Mut zum Risiko

Warum Reichtum auch eine Charakterfrage ist

## DAS PROJEKT

Über vermögende Menschen in Deutschland ist relativ wenig bekannt. Auch empirisch fundierte Kenntnisse über Reiche und Reichtum in Deutschland sind kaum vorhanden. Die Studie „**Hochvermögen in Deutschland**“ (HViD) soll das quantitative, wissenschaftlich fundierte Wissen in diesem Bereich erweitern. Die Ergebnisse werden im 5. Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung veröffentlicht.

<http://www.uni-potsdam.de/sozbildung/forschung/hvid.html>



Über Geld spricht man nicht, Geld hat man. Im Umkehrschluss bedeutet das: Wer Geld hat, spricht nicht darüber. Der Soziologe und Bildungsforscher Prof. Dr. Wolfgang Lauterbach wollte sich damit nicht zufrieden geben und grub tiefer. Mit Erfolg: Inzwischen forscht er im Auftrag der Bundesregierung zu Reichtum in Deutschland. Für den aktuellen Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung hat er eine Studie zu „Hochvermögen in Deutschland“ durchgeführt und 130 Vermögensmillionäre befragt. Dabei ging es nicht nur darum, wer wie reich ist und was er bzw. sie mit seinem/ihrer Geld macht. Den Bildungsforscher Lauterbach interessierte insbesondere, ob Reiche andere Charaktereigenschaften und Bildungswege aufweisen als der Rest der Bevölkerung.

### **Warum untersuchen Sie Reichtum und nicht Armut?**

Tatsächlich ist Armut gut erforscht und dokumentiert. Es gibt eine ziemlich klare Definition davon, was Armut ist. Wir wissen relativ genau, wer arm ist, wie er es wurde und welches Bildungsniveau er hat. Auf der anderen Seite wissen wir fast nichts über Reiche: Was ist Reichtum? Wie lässt er sich bestimmen? Wer gehört dazu? Wie wird man reich? Welche Rolle spielen Persönlichkeit und Bildung? Das wissen wir alles nicht ...

### **Warum ist das so?**

Das Phänomen „Reichtum“ ist wissenschaftlich in keiner speziellen Disziplin verankert. Meist wird es als Teil des Begriffes von Ungleichheit behandelt. Es beschäftigt sich – in Deutschland – nur wenige damit, was auch historisch bedingt ist: Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs gab es in Deutschland einen Schnitt. Durch den massenhaften Entzug von Vermögen, auch infolge der Reparationen waren die meisten Menschen diesbezüglich auf dem gleichen Stand. Ungleichheit war deshalb viele Jahre – wenn überhaupt – nur mit Blick auf das Einkommen ein Thema. Ungleichheit basierend auf Vermögen wurde erst in den 1990er-Jahren relevant.

### **Warum weiß man so wenig über die Reichen?**

Weil uns die Daten über sie fehlen. Es gibt in Deutschland keine Vermögenssteuer. Folglich können wir auch keine entsprechenden Informationen aus dem Finanzamt – keine Registerdaten – zurate ziehen. Auch der Mikrozensus, also die detaillierte Befragung von einem Prozent aller deutschen Haushalte, hilft hier nicht wei-

ter. Die Informationen zum Einkommen sind – mit der Angabe „mehr als 10.000 Euro monatlich“ – nach oben gedeckelt. Historisch hat es sehr lange schlicht keine Rolle gespielt. Und die Gruppe, über die wir hier reden, ist sehr klein: Rund 1,2 Prozent der Bevölkerung zählen zu den materiell Reichen, definiert ab einem Nettofinanzvermögen von mindestens einer Million Euro.

### **Warum ist es wichtig, mehr über Reiche bzw. Reichtum in Deutschland zu wissen?**

Das hat mehrere Gründe. Erstens, weil es schlicht mehr Reiche gibt. Es leben derzeit rund 1,1 Millionen Vermögensmillionäre in Deutschland. Zweitens, weil seit einigen Jahren die Erbschaftsthematik „ansteht“, die in Deutschland ebenfalls eine besondere Rolle spielt: Das Rückgrat der deutschen Wirtschaft sind Mittelständler, Firmen, die einige Hundert Mitarbeiter beschäftigen, aber häufig Weltmarktführer in ihrer Branche sind. Inhaber ist oft eine Familie. Für die stellt sich seit den 1990er-Jahren vermehrt die Frage, wer das Unternehmen weiterführt, was sich speziell durch die hohe Rate an Erbschaften ausdrückt. Und drittens ist in Deutschland die Frage nach sozialer Gerechtigkeit in den vergangenen Jahren – vor allem im Anschluss an die Banken- und Wirtschaftskrise – vermehrt und in vielen Zusammenhängen bedeutsam geworden. Etwa in der Debatte über die für viele nicht mehr nachvollziehbare Höhe von Managergehältern. Ein frühes und prominentes Symbol für die Initiierung der Diskussion über soziale Gerechtigkeit ist der offizielle Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung, den die Schröder-Fischer-Regierung etabliert hat.

### **Was bringt der Bericht?**

Seit 2001 legt jede Bundesregierung in ihrer Amtszeit einen Bericht zur sozialen Lage der Haushalte in Deutschland vor. Darin wird die Situation und Verteilung von Armen, Reichen und Mittelschicht im – oft internationalen – Vergleich dokumentiert. Öffentlich diskutiert werden dann beispielsweise, wie groß der Anteil der Armen an der Bevölkerung wäre, wenn wir keine Umverteilung durch soziale Sicherungssysteme hätten. Oder: Ist die zunehmende Ungleichheit zwischen Arm und Reich gerecht? Neu ist die verstärkt von der UNO angestoßene Debatte um die Gefahr für die Gesamtgesellschaft. Möglicherweise schädigt ein größer werdender Anteil von Armen und Untergebildeten an der Bevölkerung letztlich sogar das ökonomische Wachstum des Landes. Kann sich eine Gesellschaft das Aufgehen der Arm-Reich-Schere also gar nicht leisten? Nach Erscheinen wird der Bericht zumeist kontrovers diskutiert, etwa bei besagter Frage

zur Begrenzung von Managergehältern oder in der Debatte um eine Vermögenssteuer. Mitunter resultiert dies dann auch in Gesetzesänderungen.

### **Wie kam es dazu, dass Sie an dem Bericht mitwirken?**

Ich habe – als einer von nur sehr wenigen in Deutschland – schon vor einigen Jahren angefangen, über vermögende Personen zu forschen. Nachdem der erste Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung erschienen war, wurde er umgangssprachlich schnell „Armutsbericht“ genannt – und dafür kritisiert, dass er zwar 300 Seiten über Armut enthielt, aber nur 30 über Reichtum. Auch wenn der Fokus der Regierung auf der Armut und ihrer Bekämpfung liegt, hat sie schon damals erkannt, dass man zu wenig über Reiche weiß und nachbessern muss. Im Zuge dessen ist man an mich herangetreten und hat mich gebeten, meine Forschung zu intensivieren. In der Folge entstand unsere erste Studie zum Hochvermögen in Deutschland. In der aktuellen, die in den 5. Armuts- und Reichtumsbericht eingeflossen ist, wollten wir nun erstmals auch die Persönlichkeit von reichen Menschen in den Blick nehmen.

### **Wer ist eigentlich reich? Lässt sich finanzieller Reichtum definieren?**

Das ist eigentlich einfach: Reich ist, wer nicht mehr arbeiten muss. Wessen Geldvermögen ausreicht, um sein Leben zu gestalten, der gilt als reich. Allerdings merkt man schnell, dass auch das relativ ist: Dort, wo das Leben „weniger kostet“, muss man auch weniger

Vermögen haben, um reich zu sein. Außerdem differenziert sich Reichtum zunehmend aus, da immer mehr Menschen Einnahmen haben, die nicht aus Arbeit stammen. Wer beispielsweise drei Häuser besitzt und von den Mieteinnahmen leben kann, muss auch nicht arbeiten, selbst wenn er nicht zur Vermögenselite zählt oder nach der hier angewandten Definition über mehr als eine Million Euro Nettofinanzvermögen verfügt.

### **Wer nimmt an so einer Studie teil?**

Zuerst muss man sagen: Die befragten 130 Personen repräsentieren nicht die Gruppe der Reichen. Sie sind nur ein Ausschnitt. Voraussetzung für die Teilnahme war ein Geldvermögen von mindestens einer Million Euro. Deshalb ist in unserer Studie beispielsweise der klassische Familienunternehmer unterrepräsentiert, da dessen Vermögen im Unternehmen steckt. Es fehlt aber auch der „unauffällig lebende Millionär“, „the millionaire next door“. Der hat häufig kein Interesse daran, seinen Reichtum in irgendeiner Form publik zu machen. Für die Befragung haben wir mit Infratest zusammengearbeitet. Die haben ein Reichenpanel, Personen, die sich bereiterklärt haben, Auskunft zu geben.

### **Wie funktionierte die Befragung?**

Die Teilnehmer wurden zu Hause besucht und mithilfe eines 35- bis 40-minütigen Fragebogens interviewt. Neben spezifischen Fragen zum Reichtum enthielt dieser auch typische psychologische Fragen, mit denen sich Persönlichkeitsmerkmale bestimmen lassen. Den daraus generierten Datensatz haben wir mit



Statistikprogrammen ausgewertet. Für unsere Studie kombinierten wir die Ergebnisse der Befragung mit den Daten des sozioökonomischen Panels, um einen Vergleich zum Rest der Bevölkerung zu ermöglichen.

### Was haben Sie mit der Studie untersucht?

Uns haben vor allem drei Dinge interessiert: die Genese von Reichtum, also die Frage, wie man reich wird. Dann die Rolle von Erbschaften für die Entstehung des Reichtums. Und die Frage, inwieweit vermögende Personen auf Politik Einfluss nehmen. Verbunden mit all diesen Fragen wollten wir wissen: Wer ist das? Wie unterscheiden sich Reiche in ihrer Persönlichkeit von „allen anderen“?

### Was kam heraus?

Das lässt sich natürlich nicht auf eine simple Formel bringen. Vereinfacht gesagt, wird Hochvermögen überdurchschnittlich oft durch Unternehmertum und Erbschaften aufgebaut. Rund 60 Prozent der Hochvermögenden sind selbstständig bzw. als Unternehmer tätig und zwei Drittel der Befragten gaben an, dass eine Erbschaft einen wichtigen Beitrag zum Aufbau ihres Vermögens geleistet hat.

### Sie haben auch die Bildungsabschlüsse und die Persönlichkeit der Reichen in den Blick genommen. Welche Charakterzüge braucht man, um reich zu werden?

Reiche haben ein anderes Risikobewusstsein. Sie sehen die Welt nicht unbedingt optimistischer oder leben nach dem Motto: „Ich schaffe alles!“ Aber sie sehen Veränderungen in ihrem Leben eher als Chance, empfinden Hürden niedriger als der Rest. Sie widersetzen sich. Und sie sind risikobereiter, vor allem in Bezug auf ihren Beruf. Entsprechend sind sie auch bei der Vermögensanlage etwas risikobereiter. Grundsätzlich zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang mit dem allgemeinen Bildungsniveau. Niemand ist ohne berufliche Ausbildung geblieben. Rund 57 Prozent der befragten Reichen haben einen akademischen Abschluss und sieben Prozent sogar

eine Promotion, während nach unseren Berechnungen von der Gesamtbevölkerung nur ein Prozent promoviert. Bemerkenswerte Unterschiede zeigen sich aber auch, wenn man genauer in die Bildungsbiografien der Reichen schaut: Wir wissen, dass die, die Vermögen aufbauen, bereits in der Schulzeit anders sind. Sie haben gute Leistungen, nicht unbedingt die besten, aber sie entwickeln im außerschulischen Bereich einen unbedingten Willen. So sind sie meist sportlich aktiv, nicht auf Spitzenniveau, das sie oft nicht erreichen, sondern eher auf regionaler Ebene: der Kreismeister im Standardtanz, deutscher Vizemeister im Judo usw. Und dieses Interesse, dieses Durchsetzungsvermögen, dieses Investment übertragen sie in die berufliche Perspektive. Und zwar schon sehr früh. Von den Hochvermögenden haben viele schon in jungen Jahren Geschäfte gemacht. Sie haben als Schüler nicht an der Supermarktkasse gestanden, sondern gehandelt – und sei es mit einer selbst entworfenen Anleitung zur Mopedreparatur. Sie erreichen schon in jungen Jahren eine wirtschaftsökonomische Perspektive.

### Was machen die Reichen mit ihrem Geld? Behalten sie es?

Hochvermögende spenden deutlich häufiger – rund 75 Prozent von ihnen – und auch mehr als andere: rund 1,5 Prozent ihres Vermögens. Am gebefreudigsten sind Familienunternehmer, die in ihrer Region verankert sind und auch dort spenden. Typische Motive für das Engagement sind Verbundenheit mit der Region, biografische Besonderheiten – etwa bei Zuwendungen für Stiftungen zur Erforschung einer bestimmten Krankheit, die auch in der Familie des Spenders auftritt – oder ein allgemein globales Interesse. In letzter Zeit kommt auch vermehrt der Wunsch, gestalterisch zu wirken, hinzu. Reiche unterstützen immer häufiger kreative und kulturelle Projekte. Viele Reiche trennen sehr genau: Der Staat kümmert sich um soziale Versorgung und sie nutzen ihr Geld, um gesellschaftlich gestaltend tätig zu sein. Das ist auch der Grund dafür, warum viele Reiche angeben, sie würden lieber mehr spenden, als höhere Steuern zu zahlen. Sie möchten Einfluss darauf nehmen, was mit dem Geld geschieht.





## DER WISSENSCHAFTLER

Prof. Dr. Wolfgang Lauterbach studierte Soziologie, Volkswirtschaft und Statistik an der Freien Universität Berlin. Seit 2007 ist er Professor für sozialwissenschaftliche Bildungsforschung an der Universität Potsdam.

### **A propos Einfluss: Sie haben untersucht, ob und wie Reiche Entscheidungsträger beeinflussen. Tun sie es?**

Wir haben gefragt, auf welcher Ebene reiche Personen Entscheidungsträger gut kennen. Es hat sich gezeigt: Reiche sind eher lokal vernetzt, also etwa auf der Ebene der Landtage, weniger national oder europaweit. Ob sie diese Kontakte auch nutzen, wissen wir nicht.

### **Sind Reiche für Sie als Forscher spannender als Arme?**

Nein. Armut ist ein drängendes, wichtiges Thema. Wer wird arm und warum? Es ist ein sozialpolitisches Problem, das auch Forschung motiviert. Was das Thema Reichtum davon unterscheidet und spannend macht, sind die „zusätzlichen“ Fragen, die es aufwirft: Was für Persönlichkeiten „stecken“ dahinter? Das reicht von sehr seriösen Millionären bis zu sehr eigenen, sich selbst stilisierenden Charakteren. Oder: Was tun die Reichen mit ihrem Reichtum? Und vor allem: Was treibt sie an? Es gibt eine Debatte, in der es darum geht, warum Gesellschaften in manchen his-

torischen Phasen „Spitze“ sind – und auch Reichtum produzieren. Welche Treiber stecken dahinter, woher kommt das kreative Potenzial? Nur ein aktuelles Beispiel: Wer hätte vor 15 Jahren gedacht, dass ein paar als „Spinner“ Verachtete, die Windkraftanlagen aufgestellt haben, heute Millionäre hervorbringen?

### **Ein Fazit Ihrer Studie lautet: „Die befragten Hochvermögenden sind mit ihrem Leben insgesamt zufriedener als der Bevölkerungsdurchschnitt.“ – Macht Reichtum glücklich?**

Befragen Sie sich selbst: Neun von zehn Wünschen, die Menschen haben, haben etwas mit Geld zu tun. Glück wird – wissenschaftlich – in der Regel mit Zufriedenheit gemessen. Darauf bezogen bestätigt auch unsere Studie, dass reiche Personen glücklicher sind als ärmere. Das liegt schlicht daran, dass sie den Sorgen des Lebens ein Stück weit entzogen sind. Sie können Krisen des Lebens – Krankheit, Jobverlust oder ähnliches – deutlich besser abfedern. Außerdem dient vielen Reichen ihr Vermögen dazu, etwas Bleibendes zu schaffen, etwas weiterzugeben. Aber wie viel Vermögen man braucht, um glücklich zu sein, ist ganz klar davon abhängig, in welchen Gesellschaften man lebt. Etliche Studien haben „das Glück“ für westliche Gesellschaften auf 60.000 Dollar beziffert. Aber schon für einige asiatische, südamerikanische oder afrikanische Gesellschaften gilt dies nicht mehr. Wo sehr viele Menschen ums Überleben kämpfen, kann schon weit weniger reichen, um glücklich zu sein.

DIE FRAGEN STELLTE  
MATTHIAS ZIMMERMANN.

Studien legen nahe:  
Reichtum macht glücklich



MRT-Aufnahmen –  
ein Hirn in tausend Scheiben



# Multitasking im Alter

Eine Studie erforscht den Zusammenhang von Gleichgewicht und Denken

Universität Potsdam, Campus Am Neuen Palais, heiter, 28° Celsius. Ich nehme an einer Studie über „den Zusammenhang von Bewegung und Denken“ teil – und bin gespannt. Über zwei Stunden arbeite ich hochkonzentriert Denkaufgaben durch. Zugegeben – bei der letzten Übung gehe ich in den Energiesparmodus über. Wenn auf dem Bildschirm vor mir die Quadrate zwei Mal an derselben Stelle auftauchen, soll ich abwechselnd eine Taste drücken oder „Ja“ in ein Mikrofon sprechen. Aber das ist nicht alles. Während die Quadrate vor mir auftauchen, höre ich Töne in drei verschiedenen Frequenzen. Auch hier gilt: Wiederholt sich ein Ton auf einem Ohr, soll ich das mit Tastendruck oder übers Mikrofon anzeigen. Als Probandin muss ich mich also auf zwei verschiedene Phänomene konzentrieren, die zeitgleich ablaufen – und mich selbst zwischen Stimme und Hand entscheiden.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Human performance under multiple cognitive task requirements: From basic mechanisms to optimized task scheduling“ deutschlandweit 22 Projekte. Eines davon läuft seit Oktober 2015 an der Universität Potsdam und trägt den Titel: „Effects of modality mappings within working memory on postural control, associated neural correlates, and training-induced modulation of dual-task performance in old age“. Die Forscher arbeiten an der Schnittstelle von Kognition und Bewegung. „Damit ist es eines der Teilprojekte, die unmittelbar interdisziplinär forschen“, sagt Christine Stelzel, Professorin für Allgemeine Psychologie an der International Psychoanalytic University in Berlin. Gemeinsam mit der Psychologin Gesche Schauenburg führt sie die Studie der Universität Potsdam zur Verbindung von Haltungskontrolle

und Denken durch, die im Zentrum des Potsdamer DFG-Projekts steht.

Neben Experimenten zu Kognition und Gleichgewicht gehören EEG- und MRT-Messungen zum experimentellen Teil der Studie. Diese will herausfinden, welche Einflüsse die Haltungskontrolle insbesondere bei älteren Menschen stören können. „Bei Menschen über 65 gibt es einen enormen Anstieg von Stürzen“, so die Psychologin. Die Sturzgefahr ist besonders hoch, wenn ältere Personen mehrere Dinge gleichzeitig tun: also beim Multitasking. „Im Alter sind auf verschiedenen Ebenen Prozesse im Abbau. Gleichgewicht, Mobilität und Koordination benötigen mehr Aufmerksamkeit als bei jüngeren Menschen.“ Zugleich ist auf kognitiver Ebene das Arbeitsgedächtnis stärker herausgefordert. Dieses wird mit dem präfrontalen Cortex an der Stirnseite des Gehirns assoziiert und ist besonders wichtig für die flexible Handlungssteuerung.

## DAS PROJEKT

Im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Human performance under multiple cognitive task requirements: From basic mechanisms to optimized task scheduling“ untersuchen Forscher der Universität Potsdam und der International Psychoanalytic University Berlin (IPU) seit Herbst 2015 den Zusammenhang von Denken und Haltungskontrolle. Das Projekt „Effects of modality mappings within working memory on postural control, associated neural correlates, and training-induced modulation of dual-task performance in old age“ soll in der praktischen Anwendung der Sturzprävention im Alter dienen. Es läuft zunächst bis Ende 2018 und findet unter Leitung von Prof. Dr. Urs Granacher (Trainings- und Bewegungswissenschaft), Prof. Dr. med. Dr. phil. Michael Rapp (Sozial- und Präventivmedizin) und Dr. rer. nat. Stephan Heinzel (Juniorprofessor für Klinische Psychologie und Psychotherapie an der Freien Universität Berlin) statt.



Mithilfe des EEG kann man  
Hirnströme messen – und so  
Menschen beim Denken  
„zuschauen“





Person im Einkaufszentrum und hört: „Bring bitte noch einen Einkaufskorb mit!“, muss das Arbeitsgedächtnis entscheiden, wie sie darauf reagiert. Das kann verbal erfolgen, durch eine Antwort, oder in Form einer motorischen Reaktion, indem sie etwa nach einem Korb greift. Dieser Entscheidungsprozess gehört zu den Aufgaben des Arbeitsgedächtnisses. Die Forscher nehmen an, dass das Gleichgewicht bei älteren Menschen abnimmt, sobald eine solche kognitive Aufgabe hinzukommt. Das heißt, Multitasking fällt ihnen schwerer.

Hier kommt der Ton-Quadrat-Test ins Spiel: Die Forscher gehen davon aus, dass einige Reize mit bestimmten Reaktionen stärker verschaltet sind. Nehmen wir also einen auditiven Reiz wahr, fällt es uns verhältnismäßig leicht, darauf verbal zu reagieren. Werden wir mit einem visuellen Reiz konfrontiert, reagieren wir eher motorisch. „Manuell auf eine auditive Information zu reagieren und verbal auf eine visuelle, ist dagegen weitaus schwieriger“, erklärt Stelzel. Insofern ist die Aufgabe, auf den visuellen Reiz des Quadrats mit „Ja“ zu antworten und bei einem Ton motorisch mit Tastendruck zu reagieren, besonders herausfordernd. In eben solchen Situationen verlieren vor allem ältere Menschen das Gleichgewicht, wie Stelzel erläutert.

Sturzprävention also. Für meine Übungen spielt das Gleichgewicht zunächst keine Rolle. Ich bin die erste Probandin des Studenten, der heute die Studienexperimente durchführt. Er testet meine Hörfähigkeit, dann folgt ein Sehtest, wie man ihn vom Optiker kennt. Den „Mini Mental State Test“ zur Überprüfung, ob eine Demenz vorliegt, lässt er aus. Schließlich widmet sich der erste Durchlauf den jungen Probandinnen und Probanden im Alter von 18 bis 30 Jahren – als Vergleichsgruppe –, anschließend wird die eigentliche Studie mit der Zielgruppe von 65- bis 80-Jährigen durchgeführt. Nach weiteren Übungen, die mich an Geometrieunterricht erinnern, gehen wir auf den Flur. Hier misst der Student zunächst meine gewöhnliche Schrittgeschwindigkeit. Dann soll ich beim Gehen in Siebener-Schritten rückwärts rechnen – ich brauche für dieselbe Strecke etwa doppelt so lang. In diesem Versuch zeigt sich das Ziel der Studie: Die Wissenschaftler wollen nachweisen, dass „Doppeltätigkeiten“ älteren Menschen noch schwerer fallen als jungen – und verstehen, warum das so ist.

Wie kommt es also bei älteren Menschen zu Stürzen? Die Hypothese ist, dass diese für ihre Haltungskontrolle mehr Aufmerksamkeit benötigen. So können sie Informationen, die zusätzlich auf sie einströmen, schwerer verarbeiten. Steht beispielsweise eine ältere



## DIE WISSENSCHAFTLERINNEN

**Prof. Dr. Christine Stelzel** studierte Psychologie an der Philipps-Universität Marburg und an der Humboldt-Universität zu Berlin. Zurzeit ist

sie Professorin für Allgemeine Psychologie an der International Psychoanalytic University in Berlin sowie Mitarbeiterin im Potsdamer DFG-Projekt.

International Psychoanalytic University Berlin gGmbH  
Stromstr. 1  
10555 Berlin  
✉ christine.stelzel@ipu-berlin.de



**Dipl.-Psych. Gesche Schauenburg** studierte Psychologie an der Universität Hamburg, promoviert an der Freien Universität Berlin. Derzeit ist sie Mitarbeiterin an der Professur Trainings- und Bewegungswissenschaft der Uni Potsdam sowie im

Potsdamer DFG-Projekt.

✉ gesche.schauenburg@uni-potsdam.de

Universität Potsdam, Campus Am Neuen Palais, regnerisch, 17° Celsius. Heute findet die Elektroenzephalografie-Messung statt. Eine Dreiviertelstunde benötigen die zwei Studierenden, um die EEG-Kappe auf meinem Kopf zu installieren und dabei die elektrische Spannung an jeder Ableitstelle unter fünf Kilo-Ohm zu bringen. Wenn ich schlucke, blinzle oder spreche, schlagen die Messkurven der elektrischen Strömung in meinem Kopf aus; ich kann sie auf einem vor mir liegenden Tablet-PC verfolgen. Dann geht es los. Wieder gilt es, auf angezeigte Quadrate und Töne mit Tastendruck oder einem „Ja“ zu reagieren. Anders als beim ersten Termin mache ich diese Übung zuerst entspannt im Sitzen und anschließend auf einer

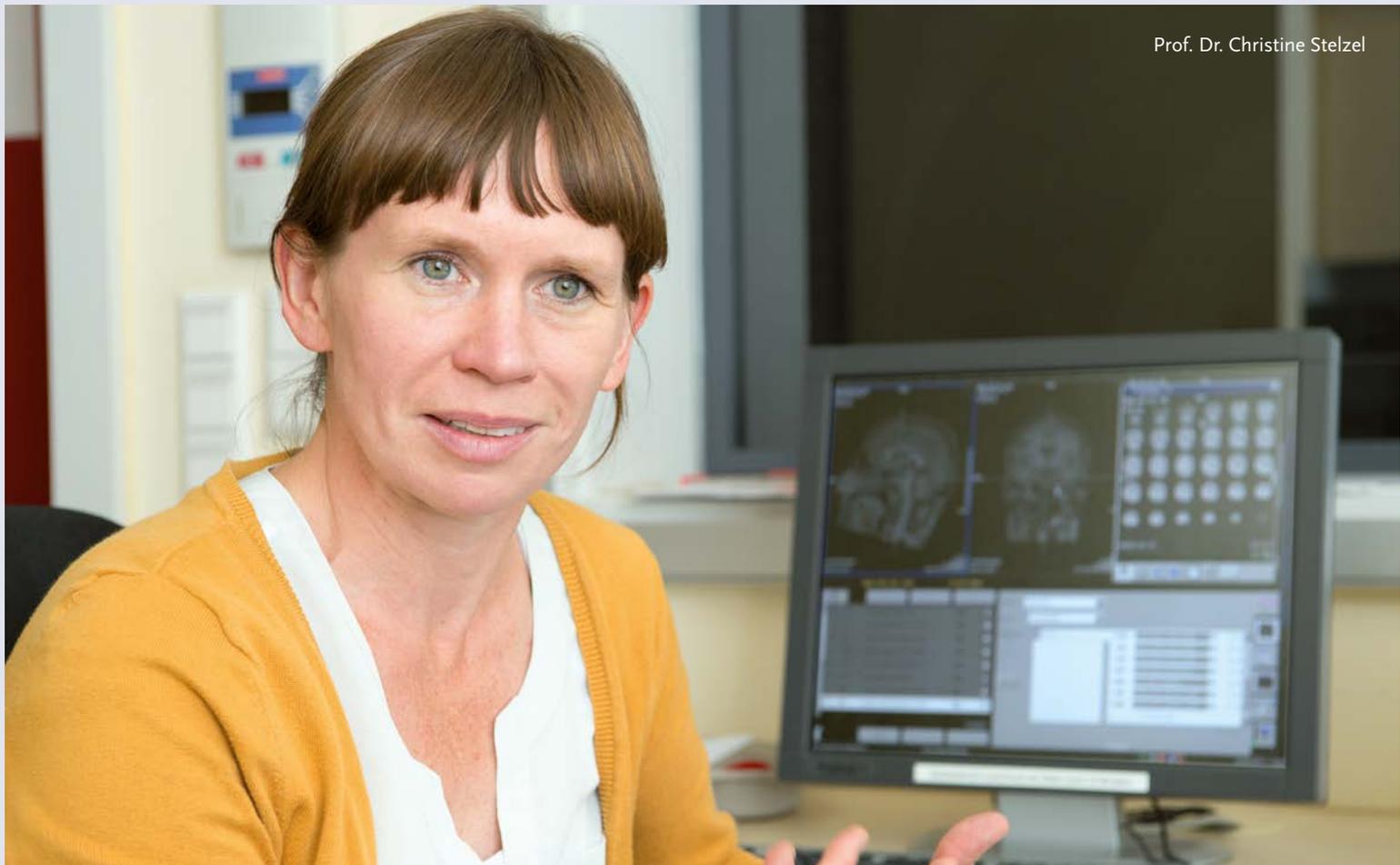
Kraftmessplatte im Tandemstand, bei dem der linke Fuß etwas weiter vorn steht und beide Füße sich berühren. Auch für mich gilt: Nicht aus dem Gleichgewicht kommen! Während die Studentin die Übungen auf dem Desktop koordiniert, beobachtet ihr Kommilitone mein Gleichgewicht auf der Kraftmessplatte. Das EEG zeichnet derweil auf, wie mein Gehirn diese Aufgaben reguliert. Nach rund drei Stunden Training für Körper und Geist sind ausreichend Daten gesammelt.

„Wir wissen, dass das Arbeitsgedächtnis auch bei älteren Menschen trainierbar ist“, sagt Stelzel. Daher nehmen die älteren Probanden im Anschluss an die Studie an einem Training teil, bei dem sie Gleichgewicht und Kognition gleichzeitig üben. „Mit den neurowissenschaftlichen Parametern aus dem EEG und dem MRT hoffen wir, vorhersagen zu können, welche kognitiven Aufgaben das Gleichgewicht stören“, erläutert die Psychologin. Während Stelzel die Auswertung des MRT übernimmt, fokussiert Gesche Schauenburg die Datensätze der EEG-Messung. Die Kraftmessplatte, auf der die Probanden stehen, misst kontinuierlich den Kraftangriffspunkt der beiden Füße auf der Platte. Sie zeichnet genau auf, wenn der Proband schwankt. Die Forscher nehmen einen Zusammenhang zwischen dem Schwanken und der Schwierigkeit der kognitiven Aufgabe an. Multitasking ist aber für niemanden leicht. Manche Theorien gehen sogar davon aus, dass es prinzipiell nicht möglich ist, mehrere Dinge gleichzeitig zu tun: Zwar kann man mehrere Reize



Experiment im  
Magnetresonanztomografen  
(MRT)





aufnehmen, doch um zu entscheiden, wie man darauf reagiert, muss man eine Aufgabe unterbrechen – zumindest ganz kurz.

geschlafen, der Nacken ist etwas verspannt. Ansonsten fühle ich mich gut. Zum Abschied erhalte ich noch ein Bild meines Gehirns aus dem MRT.

Berlin Center for Advanced Neuroimaging Charité, 25° Celsius, sonnig. Der letzte Teil der Studie steht bevor: In der Berliner Charité löse ich Aufgaben im Magnetresonanztomografen (MRT). Zunächst erklärt mir eine Mitarbeiterin das Vorgehen: Ich darf kein Metall am oder im Körper tragen, die Schuhe muss ich ausziehen. Wenn etwas nicht in Ordnung ist, kann ich einen Notfallknopf drücken, denn wer unter Platzangst leidet, fühlt sich in der Röhre nicht wohl. Den Kopf darf ich während der Untersuchung nicht bewegen, er wird mit zwei Polstern stabilisiert. Über meinem Kopf befindet sich ein Bildschirm, der die Übungen zeigt. Stelzel und ihre Kollegin können mich im Tomografen während der Aufgaben nicht hören. Nur in den Pausen kommunizieren wir über eine Sprechanlage. Im MRT ist es laut, deswegen erhalte ich Ohrstöpsel und schalldämpfende Kopfhörer. Die brauche ich auch, denn ich soll einen „Zielton“ und ein „Zielquadrat“ wiedererkennen und mit Tastendruck bestätigen. Anschließend folgen erneut viele Durchgänge der Ton-Quadrat-Aufgabe – anderthalb Stunden liege ich still in der Röhre. Wieder draußen: Meine Finger sind etwas kalt geworden, die Beine leicht ein-

„Die funktionelle Magnetresonanztomografie ist eine räumlich gut auflösende Methode“, erklärt mir Christine Stelzel. „Sie stellt den Sauerstoffverbrauch im Gehirn dar und damit Aktivitätsveränderungen in den einzelnen Hirnregionen.“ Denn wenn eine Aufgabe besonders schwierig ist, benötigt ein Areal viel Sauerstoff. Das EEG dagegen sei eine zeitlich hochauflösende Methode, die elektrische Veränderungen in Millisekunden aufzeichne. Die beiden Methoden können also die Schwierigkeit der Aufgaben sichtbar machen. Das MRT zeigt jedoch auch die sogenannte Konnektivität zwischen den Gehirnregionen an und macht damit sichtbar, welche Areale bei welchen Aufgaben zusammenarbeiten. Am Ende wollen die Forscher beide Datensätze für jeden Probanden zusammenbringen. Denkbar wäre, dass besonders schwierige Aufgaben zu auffälligen Ausschlägen der elektrischen Spannung (EEG) und hoher Aktivität in bestimmten Gehirnarealen (MRT) sowie zu einem verstärkten Schwanken auf der Kraftmessplatte geführt haben. Daraus könnte sich ableiten lassen, welche kognitiven Aufgaben das Gleichgewicht stören. Und es ließe sich ein passendes Trainingsprogramm (ein sogenanntes „Multitask Gleichgewichtstraining“) entwickeln, das letztendlich das Risiko eines Sturzes senken würde.

JANA SCHOLZ



**Sturzfluten** sind plötzlich eintretende Hochwasserereignisse, die durch kleinräumige, konvektive Starkregenereignisse ausgelöst werden. Sie unterscheiden sich von Hochwassern an größeren Flüssen durch den zeitlichen Versatz zwischen dem auslösenden Niederschlag und dem Eintreten des Hochwasserscheitels. Bei Sturzfluten sind das einige Minuten bis höchstens sechs Stunden, Fluss-Hochwasser entwickeln sich deutlich langsamer.

# EIN JAHRHUNDERT EREIGNIS

**Promovierende des Graduiertenkollegs  
„NatRiskChange“ untersuchten Ursache und  
Folgen der Sturzflut von Braunsbach**



Klimaexperten bezeichnen den Sommer des Jahres 2016 – global betrachtet – als den heißesten seit dem Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahr 1781. In Deutschland und Mitteleuropa allerdings sei er, verglichen mit Wetterbeobachtungen zwischen 1961 und 1990, nur geringfügig zu warm gewesen. Auch die durchschnittlichen Niederschlagsmengen waren demnach eher normal. Ausnahmen bildeten jedoch jene Tage im Mai, in denen es in Teilen Bayerns und Baden-Württembergs so stark regnete, dass in den betroffenen Gemeinden große Schäden entstanden. Die für das reichliche Nass verantwortliche intensivste Gewitterzelle in diesem Zusammenhang wütete im Einzugsgebiet des Orbacher Bachs in und um Braunsbach (Baden-Württemberg). Am 29. Mai fielen hier innerhalb von nur zwei Stunden 100 bis 140 Millimeter Regen pro Quadratmeter. In der Folge entwickelte sich eine starke Sturzflut, die den Ort mit voller Wucht traf. Eine Task-Force des an der Universität Potsdam angesiedelten Graduiertenkollegs „Natural Hazards and Risks in a Changing World“ („NatRiskChance“) untersuchte dieses Ereignis näher.

### **Die Hauptverkehrsstraße war weggeschwemmt**

„Am Bachlauf lag noch immens viel Geröll, große Bagger und Lastkraftwagen fuhren ständig hin und her, alles war mit einem Lehmfilm verschmiert“, erinnert sich Berry Boessenkool, der der ersten Gruppe der Task-Force „Flash Floods“ angehörte, die am 3. und 4. Juni den Ort aufsuchte. Ihre Aufgabe bestand darin, sich einen Eindruck zu verschaffen und abzuschätzen, wie viel Wasser (Abfluss) durch Braunsbach gerauscht war. Eine schwierige Mission. Wie würden die Menschen, von denen nicht wenige gerade ihr Hab und Gut verloren hatten, auf die Wissenschaftler im Uni Potsdam-Shirt reagieren? Die Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württembergs und auch der Bürgermeister hatten zwar zuvor die Initiative erlaubt, doch würden auch die Einwohnerinnen und Einwohner die Forschenden akzeptieren? „Wir trafen auf eine Bevölkerung, die noch fassungslos war, aber bereits tatkräftig aufräumte“, schildert Boessenkool die damalige Situation. „Es war der Moment des Anpackens.“ Letzteres traf auch für die Nachwuchsforscher zu. Denn von einem Arbeitstag aus dem Lehrbuch konnte keine Rede sein. Immer wieder galt es, geschickt zu improvisieren, mit Unerwartetem umzugehen. „Die Hauptverkehrsstraße war weggeschwemmt, sodass uns schon allein die Umleitungen viel Zeit kosteten“, erzählt Boessenkool. Die Herausforderung, die vor ihm und seinen Teamgefährten stand, war ohnehin nicht einfach. Fünf Tage nach dem Akutereignis ging es vor allem darum zu rekonstruieren, was passiert war, das Geschehnis aus the-

oretischer Sicht und mit mathematischen, aber auch praktischen Methoden aufzuarbeiten. Forensische Hydrologie nennen das die Fachleute. Die Berechnungen ergaben einen maximalen Durchfluss des Wassers von etwa 100 Kubikmetern in der Sekunde (plus/minus 50 Kubikmeter pro Sekunde) am Gebietsauslass. Ein extrem hoher Wert. „Er entspricht einer Größenordnung, die ein „normales“ Hochwasser um das 50fache übertrifft“, so Boessenkool. Herausgefunden wurde das enorme Volumen mithilfe verschiedener, durchaus auch ungenauer Daten: der an den Häusern erkennbaren und von Anwohnern übermittelten Wassertiefe, der Geschwemmsellinie – also der Geometrie des Fließquerschnittes – und Annahmen zur mittleren Fließgeschwindigkeit. Gerade das Tempo des Wassers erwies sich dabei als unsicherer Faktor. Deshalb griffen die Nachwuchsforscher zu einem Hilfsmittel: Videoaufnahmen. Da vom Ereignisdurchfluss selbst keine existierten, werteten sie Filmmaterial von anderen Teilen der Ortschaft aus – und nahmen am Ende eine Schätzung vor. Durch die Zählung von Videoframes war gemessen worden, wie viel Zeit vom Wasser mitgerissene Objekte für bestimmte Strecken, etwa entlang eines Hauses, benötigt hatten. „Die Geschwindigkeit ließ sich nicht 1:1 auf den breiteren Talabschnitt übertragen, aber wir konnten damit die Größenordnung von 50 bis 150 Kubikmetern pro Sekunde bestimmen“, so Boessenkool. Bei einer Feldbegehung, die vier Tage nach der Sturzflut erfolgte, fanden dann Vergleichsmessungen statt. Das Resultat: 0,18 Kubikmeter pro Sekunde Durchfluss. Eine völlig andere Zahl! Die Bilanzrechnung machte dennoch deutlich, dass der ermittelte Wertebereich für das Ereignis selbst durchaus plausibel war. Die Forscher kamen auf eine Fließgeschwindigkeit von 107 Kubikmetern pro Sekunde – ausgehend von einer maximalen 30-minütigen Regenintensität von 40 Millimetern sowie einem Abfluss von 80 Prozent.

### **Das Unglück hatte eine komplexe Entstehungsgeschichte**

Zu der Naturkatastrophe hatten Niederschläge in völlig ungewohntem Ausmaß geführt. Sie resultierten hauptsächlich aus der Großwetterlage „Tief Mitteleuropa“, das schon in der Vergangenheit ähnlich schwere Hochwasser verursachte. Zur Sturzflut von Braunsbach führte zudem, dass das Hochdruckgebiet „Sören“ über Skandinavien das Tief blockierte und die Luftmassen so statt aus westlicher Richtung aus südlicher bzw. südöstlicher Richtung nach Zentraleuropa kamen. Das Bodentief „Elvira“ sorgte dann für die Gewitterzellen in Baden-Württemberg und Bayern, die sich zu einer ganzen Gewitterlinie formierten und festsetzten. Analysen des Lehrstuhls für Hydrologie

Schon wenige Stunden nach der Sturzflut hatte der Orlacher Bach wieder „Normalmaß“

## DAS PROJEKT

Die Sturzflut in Braunsbach. Eine Bestandsaufnahme und Ereignisbeschreibung

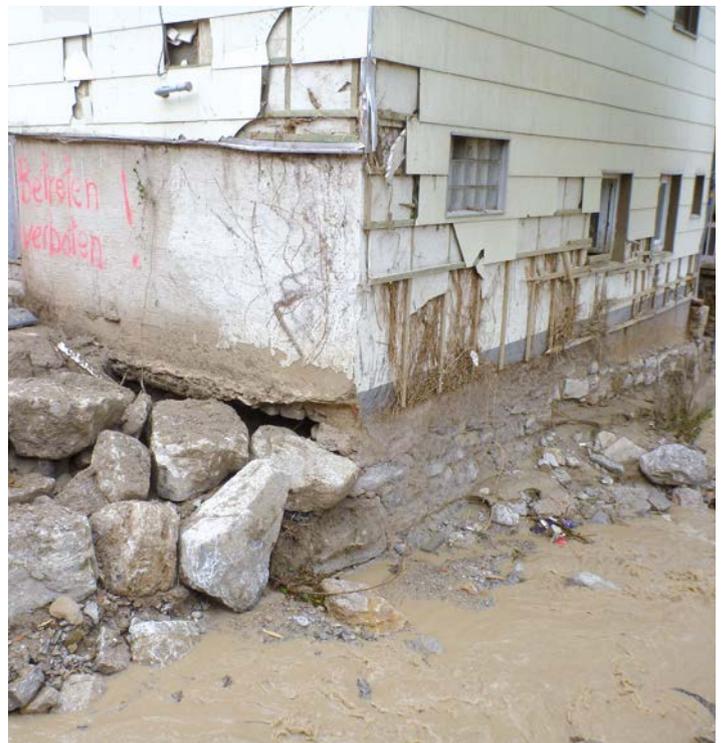
Leitung: Prof. Dr. Axel Bronstert, Prof. Dr. Annegret Thieken (Universität Potsdam)  
Projekt der Task Force „Flash Floods“ des DFG-Graduiertenkollegs „Natural Hazards and Risks in a Changing World“ („NatRiskChange“) der Universität Potsdam und der Partnerinstitutionen GFZ, PIK und FU Berlin

Das Graduiertenkolleg „Natural Hazards and Risks in a Changing World“ („NatRiskChange“) wurde 2015 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) an der Universität Potsdam eingerichtet. Partnerinstitutionen sind die Freie Universität Berlin, das Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) sowie das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK). Zwölf Doktoranden bzw. Doktorandinnen und eine Postdoktorandin untersuchen hier beobachtete sowie zukünftig mögliche Veränderungen von Naturgefahren. Sie werden von 19 Wissenschaftlern aus der Universität Potsdam und aus den Partnerinstitutionen fachlich betreut. Es entstehen Arbeiten auf den Gebieten der Geomorphologie, Seismologie, Mathematik und Hydrologie. Teil des strukturierten Graduiertenprogramms sind sogenannte Task Force-Einsätze, bei denen die Promovierenden zeitlich begrenzt ein aktuelles Ereignis auswerten.



und Klimatologie der Uni Potsdam auf der Basis von Regenradar­daten des Deutschen Wetterdienstes belegen, dass im Einzugsgebiet während der Kernzeit zwischen 16:45 Uhr und 18 Uhr etwa 100 bis 140 Millimeter Regen pro Quadratmeter fielen. Das kommt im statistischen Mittel deutlich seltener als alle 100 Jahre vor.

Ungewöhnlich waren auch die Bodenerosion, die Hangrutschungen im Gebiet sowie die Sedimentbewegungen im Bachverlauf aufgrund des entstehenden Abflusses. „Es sind Steine mit einem Durchmesser von über einem Meter durch das Dorf gespült worden“, konstatiert Prof. Dr. Axel Bronstert, der das Graduiertenkolleg leitet. „Das sind Steine, die sich alle 1000 Jahre mal bewegen.“ Seine Doktorandinnen und Doktoranden haben Talabschnitt für Talabschnitt unter die Lupe genommen. Allein für den ersten kartierten sie 30 große Hangrutschungen. Die Erdbewegungen führten dazu, dass sich Lockersedimente ansammelten, die den Weg nach unten nahmen – wie wenig später auch große Mengen an Bäumen und Pflanzenmaterial, Kiesschutt und Gesteinsgeröll. Über 8000 Kubikmeter Material haben die Hangrutschungen ins Gewässer eingetragen, so die vorliegende Dokumentation. Der Orlicher Bach, sonst ganze zwei Meter breit und rund 20 Zentimeter tief, war zum reißenden Strom geworden. Statt nur einem brachte er es plötzlich auf 54 Quadratmeter Querschnittsfläche. Welche Schäden er im Ort selbst hinterließ, hielten



die jungen Leute ebenfalls fest. Dazu verwendeten sie die Open Source Software „KoBoToolbox“, die speziell für die Aufnahme von Daten in Notsituationen und Krisengebieten entwickelt wurde. Aber auch Wärmebildkameras kamen zum Einsatz, um zum einen den jeweiligen Höchstwasserstand und zum anderen die Zerstörungen an der Bausubstanz aufzunehmen. Das Fazit ist ernüchternd: Die entstandenen Schäden sind extrem hoch. Besonders betroffen ist das Zentrum



Braunsbachs, dessen Wiederaufbau vermutlich noch lange dauern wird.

Es war ein Zusammenspiel verschiedener Faktoren, welches das Unglück bewirkte, betonen die Wissenschaftler. „Solche extremen Vorkommnisse besitzen eine komplexe Entstehungsgeschichte“, unterstreicht auch Axel Bronstert. Neben dem Wasserstand haben demnach vor allem die hohe Fließgeschwindigkeit und die große Menge an Geschiebefracht eine entscheidende Rolle bei der Schadensbildung gespielt. „Nicht nur die starken Regenfälle führten dazu, dass so viel kaputt ging, sondern die Kombination aus weiteren ungünstigen Bedingungen – wie das existierende Relief und die Bodenbeschaffenheit“, ergänzt der Hydrologe. Wie viel menschliche Schuld zudem vorliegt, lasse sich nicht seriös beantworten. „Kommen solche Wassermassen vom Himmel, spielt der Mensch als ‚Schuldiger‘ eine vergleichsweise geringe Rolle“, ist Axel Bronstert überzeugt. Dass der eigentlich schmale Bach im Dorf einige Hundert Meter lang verdohlt, also mit Platten überbaut war, habe die Überschwemmungssituation im Ortskern zwar verschlimmert, aber nicht grundlegend verändert.

Ähnlich realistisch gibt sich der Geoökologe hinsichtlich der Effekte der Landnutzung. Nicht zuletzt einige Medien hatten die an Braunsbach angrenzenden Maisfelder mitverantwortlich für die Sturzflut und ihre Folgen gemacht. „Bei Maiskulturen, die sich in der Jugendentwicklungsphase befinden, wirken hohe Niederschlagsintensitäten verschlammend (verstopfend – Anm. d. Red.) auf die Grob- und auf die Feinporen des Oberbodens“, erklärt Axel Bronstert. „Das setzt die Infiltrationskapazität der Bodenoberfläche deutlich herab; es entsteht ein verstärkter Oberflächenabfluss.“ Frühere Untersuchungen seiner Arbeitsgruppe haben gezeigt, dass sich verschlammter Boden während überaus intensiver Niederschläge sichtbar auf die lokale Hochwasserentstehung auswirkt. Die Resultate der Studien beziehen sich allerdings auf häufige bis mittelhäufige Starkregen. „Wir wissen, dass der prozentuale Rückhalteanteil des Bodens eine klare Funktion der Niederschlagsmenge ist“, sagt Axel Bronstert. „Für geringere Ereignisse kann dieser Rückhalt eine wichtige Rolle spielen, für sehr intensive Niederschläge ist er aber fast egal.“ Landschaft werde seiner Ansicht nach bei Extremereignissen wie diesem überschätzt. „Vielleicht wäre 20 Prozent weniger Wasser abgeflossen, aber auch dann hätte es noch für eine derart starke Zerstörung gereicht.“

Axel Bronstert vermutet, dass es ein solches, äußerst seltenes Naturschauspiel in der Region schon einmal gegeben haben könnte. Darauf deuten die Schwemmfächer am Unterlauf des Baches hin, die die Wissenschaftler fanden. Sie zeugen von ungewöhnlichen Abfluss- und Sedimenttransportereignissen im Zeitraum von mehreren Tausend Jahren.



## DIE WISSENSCHAFTLER

**Prof. Dr. Axel Bronstert** studierte Bauingenieurwesen/Wasserwirtschaft an der Universität Karlsruhe; 1993 Promotion auf dem Gebiet Hydrologie und Wasserwirtschaft, ebenfalls an

der Universität Karlsruhe. Seit 2000 ist Axel Bronstert Professor für Hydrologie und Klimatologie an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam

Institut für Erd- und Umweltwissenschaften

Karl-Liebknecht-Str. 24–25, 14476 Potsdam

✉ axelbron@uni-potsdam.de



**Prof. Dr. Annegret Thieken** studierte Geoökologie an der Technischen Universität Braunschweig; 2001 Promotion auf dem Gebiet der Geoökologie an der Universität Halle; 2009 Habilitation auf dem Gebiet des Hochwasserrisikomanagements.

Seit 2011 ist Annegret Thieken Professorin für Geografie und Naturrisikoforschung an der Universität Potsdam.

✉ thieken@uni-potsdam.de

## Künftig sollen genauere Warnungen über Ort, Zeit und Stärke solcher Ereignisse möglich werden

Axel Bronstert fordert, die Vorhersagen für lokale Extremniederschläge und daraus resultierende Sturzfluten zu verbessern und sich dabei an den USA oder Australien zu orientieren. Man müsse die möglichen Entwicklungen von Gewitterzellen in Zeitskalen von Stunden erfassen und prognostizieren – damit genauere Warnungen über Ort, Zeit und Stärke solcher Ereignisse möglich werden.

Kurzfristige Prognosen dieser Art dürften sich jedoch auch künftig als schwierig erweisen. Denn das System Gewitterzelle ist ein stochastisches, es enthält große Zufallsanteile. Deshalb ist die Fehlerrate bei präzisierten Vorhersagen für kleine Flächen hoch. „Und das ist ein Problem. Nach mehreren Fehlwarnungen hört niemand mehr hin“, sorgt sich der „NatRiskChange“-Sprecher. Wenn es den Braunsbachern wieder besser geht, wollen er und seine Studierenden noch einmal den Ort besuchen: um ihren Forschungsbericht in einer Bürgerversammlung vorzustellen und sich über die aktuelle Situation vor Ort zu informieren.

PETRA GÖRLICH



## DAS PROJEKT

Seit 2012 arbeitet Julius Erdmann an seiner Dissertation „Digitale Bilder im Internet. Eine semiotisch-medienkulturwissenschaftliche Analyse von Bildzeichennutzung vor und während der tunesischen Revolution“. Sein Promotionsprojekt ist ein deutsch-französisches Cotutelle-Verfahren an den Universitäten Potsdam (Betreuerin Prof. Dr. Eva Kimminich) und Paris 8 Vincennes – Saint-Denis (Betreuer Prof. Dr. Patrick Vauday).

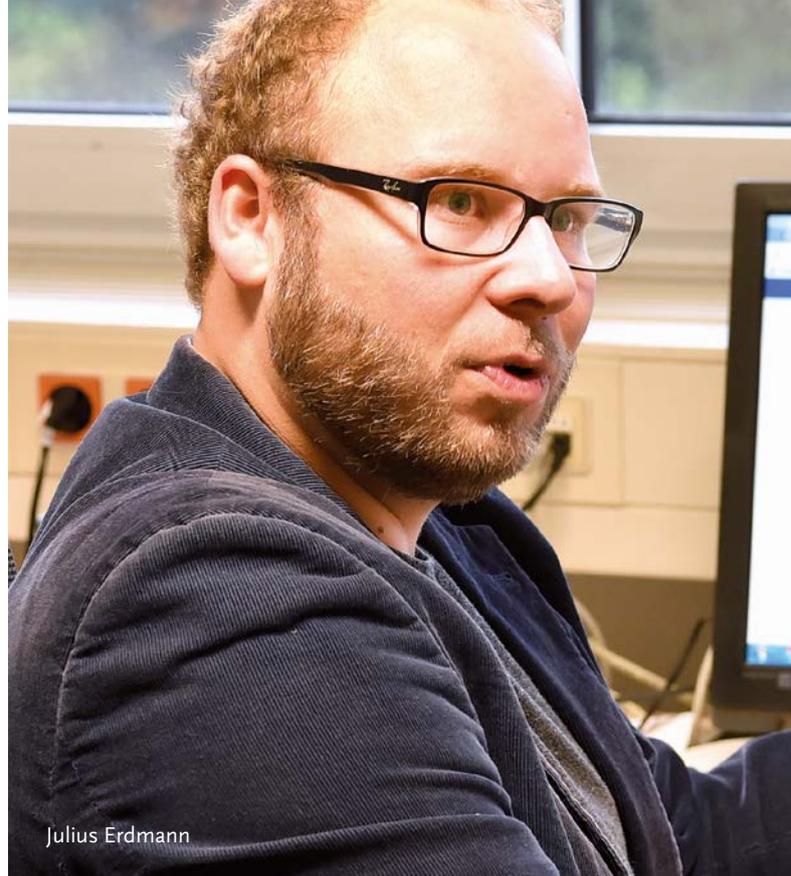
# Befreit das Web

Die tunesische Revolution im Spiegel  
von Social Media-Bildern

Anfang 2011 stellte Julius Erdmann fest, dass viele seiner tunesischen Freunde bei Facebook die Landesflagge als Profilbild nutzten. Warum drücken Menschen ihre Kritik an einem totalitären Staat mit einem Zeichen aus, das für ebendiese Diktatur steht? Warum machen sie plötzlich Selfies mit Panzern im Hintergrund? „Als Deutscher waren solche viralen Momente für mich eigenartig“, sagt der Kulturwissenschaftler und Romanist, der sich bereits seit Jahren intensiv mit Internetkulturen befasst. Seine Verwunderung über diese Bilder in sozialen Netzwerken gaben den Anstoß für die Doktorarbeit über „Digitale Bilder im Internet. Eine semiotisch-medienkulturwissenschaftliche Analyse von Bildzeichennutzung vor und während der tunesischen Revolution“.

Neben Bildern sind Interviews die Basis seines Forschungsprojekts. Bei Facebook startete der Medienforscher einen Aufruf, an seiner ethnografischen Befragung teilzunehmen. Mit 35 Nutzern des sozialen Netzwerks führte Erdmann anschließend stundenlange Interviews, für die er mehrmals nach Tunis reiste. Seine Interviewpartner sind Blogger, Internet-Aktivistinnen und Künstler jeden Alters, Männer und Frauen. Im Mittelpunkt standen Fragen nach dem Zusammenhang zwischen der politischen Umwälzung und dem Gebrauch von Bildern in sozialen Netzwerken: Wie schätzen die Befragten den Verlauf der Revolution ein? Welchen Einfluss trauen Sie Facebook zu? Und welche Bedeutung haben digitale Bilder für sie ganz persönlich? Für seine Analyse verbindet er gezielt die ethnografischen Interviews mit der Zeichentheorie, der sogenannten Semiotik, und arbeitet sowohl mit den Aussagen der Befragten als auch mit den Bildern, die sie bei Facebook hochgeladen haben – insgesamt rund 300 Stück. „Als Semiotiker schaue ich mir die Bedeutung von Bildzeichen an. Die ethnografische Methode hilft mir, diese Zeichen nicht als Deutscher zu lesen, sondern den kulturellen Kontext derjenigen zu verstehen, die sie nutzen“, erklärt Erdmann. Nicht nur aufgrund der Menge war dies eine eintönige Aufgabe, wie er gesteht. Mitunter hätte er lieber Archive durchforstet, als Facebook-Timelines hinabzuscrollen: „Wegen des schlechten Interfaces und der mangelhaften Durchsuchbarkeit ist Facebook als wissenschaftliche Quelle unglaublich ermüdend.“

Die tunesische Revolution gilt als Ausgangspunkt für den Arabischen Frühling. Sie war ausschlaggebend für die Revolution in Ägypten und die Umstürze in Libyen und Syrien. Auslöser für die Umbrüche in Tunesien war die Selbstverbrennung Mohamed Bouazizis vor dem Verwaltungsgebäude seiner Heimatstadt Sidi Bouzid am 17. Dezember 2010. Der 26-Jährige hatte mit seinem mobilen Gemüsewagen seine Geschwister und sich selbst finanziert. Immer wieder hatte ihn jedoch die Polizei aufgesucht, weil



Julius Erdmann

der Wagen nicht zugelassen war. Zuletzt hatte sie seine Waren beschlagnahmt. Als sich der Gemüsehändler daraufhin selbst verbrannte, verbreitete sich die Nachricht über die sozialen Netzwerke wie ein Lauffeuer. „Zwei Tage später gab es in der Stadt erste Demonstrationen“, sagt Erdmann. „Die Regierung hatte die Kraft von sozialen Netzwerken wie Facebook und Twitter unterschätzt.“ Wochen später, am 4. Januar 2011, starb Mohamed Bouazizi an den Folgen der Selbstverbrennung.

## Die Bilder zeigen drei Phasen des politischen Umbruchs in Tunesien

Unter dem Diktator Zine el-Abidine Ben Ali (\*1936) waren die Probleme des nordafrikanischen Staates über Jahrzehnte gewachsen. Die Kluft zwischen Arm und Reich war enorm, obwohl die Jugend hervorragend ausgebildet war, hatte sie kaum Zukunftschancen. „Das lag auch daran, dass das tunesische Verwaltungssystem die Beamten sehr lange in ihren Posten hielt und freie Stellen nur über Vetternwirtschaft vergab“, erklärt Erdmann. So hatte es schon vor Bouazizis Selbstverbrennung Proteste gegen die Regierung gegeben. 2008 hatten verarmte Minenarbeiter für bessere Arbeitsbedingungen gekämpft. Doch weil die staatlichen Medien darüber nicht berichteten – sie standen unter Ben Alis Zensur –, verbreitete sich diese Nachricht kaum. Eine weitere Geste des Aufbegehrens war die Internet-Bewegung „Ammar 404“. Sie war eine Reaktion darauf, dass 2008 die Webseiten von Nachrichtensendern wie Al Jazeera oder CNN nicht abrufbar waren, da die



sogenannte Internetagentur des Landes zahlreiche Seiten gesperrt hatte. Während der tunesische Vorname „Ammar“ auf eine einfältige Person verweist, steht die „404“ für die Fehlermeldung nicht erreichbarer Seiten im Internet. „Ammar 404 hatte online sogar eine eigene Seite auf Facebook“, sagt Erdmann. „Es wurde schnell zum geflügelten Wort.“

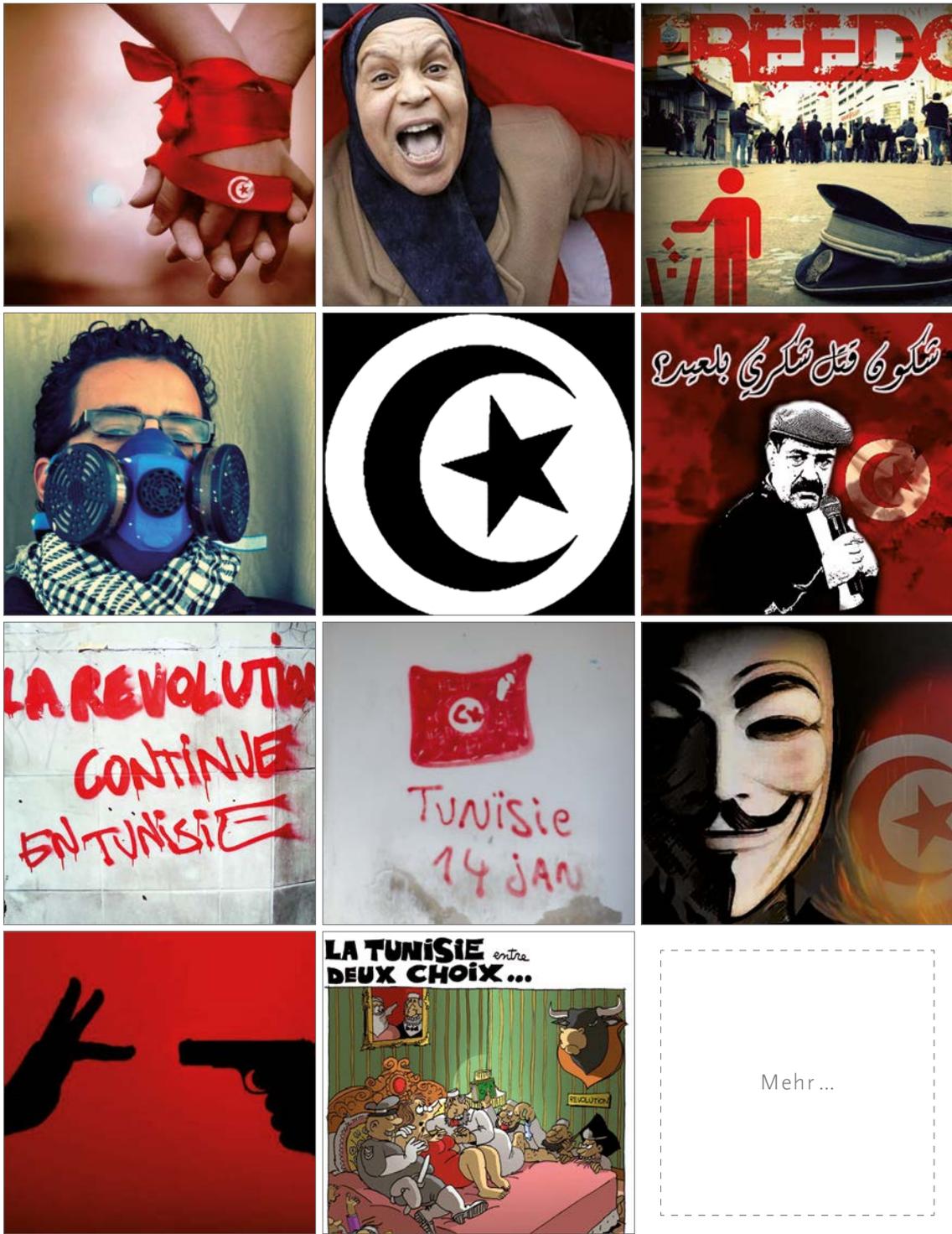
Die ereignisreiche Zeit nach der Selbstverbrennung Bouaziz bis zur Flucht des Staatschefs Ben Ali nach Saudi-Arabien am 14. Januar 2011 macht Erdmann als erste von drei Phasen des politischen Umbruchs aus: die Revolutionsphase. In Tunis, Sfax und Hammamet schlug die Regierung Demonstrationen blutig nieder, 23 Menschen starben. Anschließend versuchte Ben Ali, in einer Ansprache auf das Volk zuzugehen, und versprach ausdrücklich freies Internet und neue Arbeitsplätze. „Für die Bevölkerung war diese Rede eines überalterten Regimes Höhepunkt der Lächerlichkeit“, sagt Erdmann. „Doch zugleich stieg die Zahl der Facebook-Nutzer plötzlich stark an, denn die nationalen Medien hatten über die Proteste kaum berichtet. Die Menschen informierten sich nun über die sozialen Netzwerke. In rasantem Tempo fand auf Facebook eine Politisierung statt.“

### In den sozialen Netzwerken entsteht eine Gegenöffentlichkeit

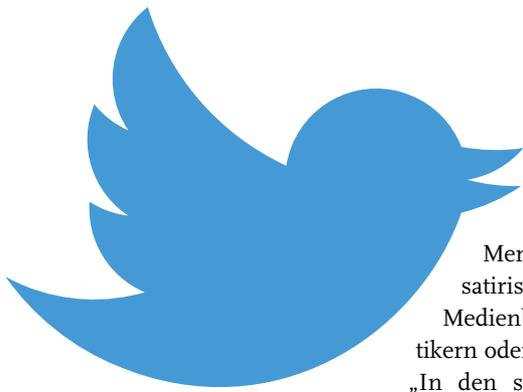
Die Rekonstruktionsphase vom 14. Januar bis zur Einrichtung der verfassungsgebenden Versammlung Ende September 2011 stand ganz im Zeichen einer politisierten Internet-Community. „Während Bilder

auf Facebook vorher privater Natur gewesen waren – also etwa Kätzchen, Blumen, Landschaften und religiöse Motive –, wurden sie nun viel politischer.“ Frauen, Männer, Junge und Alte nutzten das Portal, um Kritik zu üben: „In der Zeit der Übergangsregimes machten die User zum Beispiel Witze über systemtreue Ben-Ali Anhänger oder schwierige islamistische Politiker.“ Erdmann hat verschiedene exemplarische Bildmotive für diese Phase ausgemacht. Erstens gab es Bilder der Revolutionsopfer, die darauf als Märtyrer und Helden inszeniert waren. Mit ihnen zeigten die Nutzer Bilder von Polizeigewalt, die in den öffentlichen Medien nach wie vor nicht zu sehen gewesen waren. Zweitens gab es verschiedene Ansichten der tunesischen Flagge: mit einem Maschinengewehr im Vordergrund als Zeichen des Kampfes, mit einem weinenden Mädchen als Ausdruck der Trauer, mit Händen als Symbol der Solidarität. Drittens posteten User Fotos von Graffitis mit politischen Aussagen wie „Free Tunisia“ oder „Nieder mit Ennahda“, den gemäßigten Isla-

Fotos



Bildzeichen während der tunesischen Revolution in Facebook: zwischen Selbstdarstellung, Anprangerung von Missständen, Nationalbewusstsein, der Schaffung politischer Helden und beißend-kritischem Humor



misten. Und vier-  
 tens kamen immer  
 mehr sogenannte  
 Memes hinzu, also mit  
 satirischem Text versehene  
 Medienbilder, etwa von Poli-  
 tikern oder Demonstrationen.

„In den sozialen Netzwerken  
 entstand eine Gegenöffentlichkeit“, er-  
 klärt Erdmann. „Facebook spielte dabei die Rolle  
 eines Katalysators.“ Dennoch versteht der Kulturwis-  
 senschaftler die tunesische Revolution nicht als „Fa-  
 cebook-Revolution“. Die könne es nämlich gar nicht  
 geben, weil es für eine Revolution immer auch der  
 körperlichen Präsenz von Demonstranten im öffentli-  
 chen Raum bedürfe. Dass das Portal dennoch so viel  
 Druck auf das Ben Ali-Regime wie auch auf die etli-  
 chen Übergangsregierungen danach ausüben konnte,  
 hat für ihn mehrere Ursachen. „Die Revolution fiel  
 in eine Zeit, in der deutlich mehr Menschen Smart-  
 phones besaßen als noch wenige Jahre zuvor. Zudem  
 hatten viele Nutzer inzwischen Kenntnisse in der  
 Bildbearbeitung. Und Facebook bot die Möglichkeit,  
 Fotos und Videos einzubetten. Im Hinblick auf die  
 Mediennutzung war es also ein günstiger Moment.“

### Im Laufe der Revolution hatten digitale Bilder verschiedene Funktionen

Die Stabilisierungsphase macht Erdmann als dritte  
 Phase der Revolution aus: Sie reicht von der Bildung  
 der verfassungsgebenden Versammlung und einer  
 Regierung aus gemäßigten Islamisten, Linken und  
 Sozialliberalen im Oktober 2011 bis Januar 2014,  
 als eine Verfassung verabschiedet und eine techno-  
 kratische Übergangsregierung gebildet wurden.  
 Damit war der Weg frei für die ersten  
 freien Wahlen des Landes. Auch in  
 dieser Phase spielte das Internet  
 eine wichtige Rolle, denn zwischen  
 den Parteien herrschte bei vielen  
 Fragen völlige Zerstrittenheit: Soll der  
 Islam Teil der Verfassung sein? Oder  
 wollen wir einen säkularen Staat? Wel-  
 che Rechte sollen Frauen haben? Die  
 Frontenbildung spiegelte sich auch unter  
 den Nutzern sozialer Netzwerke wider. „Es entstanden  
 ideologische Lager, die sich gegenseitig heftig kriti-  
 sierten“, erklärt Erdmann. Immer wieder tauchten die  
 grausamen Bilder zweier in dieser Zeit ermordeter  
 Politiker auf: Die blutigen Gesichter versahen User  
 mit Text und stellten sie mannigfaltig online. „Erinnert  
 euch an die Toten!“, schrieben sie darüber. Oder: „Ver-  
 gessst die Revolution nicht!“ „In Tunesien gibt es eine  
 sehr drastische, blutige Bildkultur“, sagt der Kultur-  
 wissenschaftler. Zugleich habe das arabische Land ei-



#### DER WISSENSCHAFTLER

Julius Erdmann studierte Romanistik,  
 Psychologie, Medienwissenschaft  
 und Philosophie. Seit 2011 ist er  
 wissenschaftlicher Mitarbeiter am  
 Lehrstuhl für Kulturen romanischer

Länder der Universität Potsdam.

Universität Potsdam  
 Institut für Romanistik  
 Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam  
 ✉ julius.erdmann@uni-potsdam.de

ne große Karikatur-Tradition. Einige Karikaturisten hat  
 Erdmann für sein Forschungsprojekt interviewt. Ihre  
 Zeichnungen zeigen etwa das Gesicht des islamis-  
 tischen Politikers Rachid al-Ghannouchi auf  
 einem Hundekörper – im arabischen Raum  
 eine krasse Beleidigung – oder Tunesien als  
 eine von Ghannouchi und dem Polizeiapparat  
 vergewaltigte Frau: eine Kritik an der seit Ben  
 Ali nur unzureichend reformierten Polizei und  
 der Aussicht auf eine islamistische Regierung.



In allen drei Revolutionsphasen hätten digitale Bil-  
 der verschiedene Funktionen besessen, so Erdmanns  
 These: „In der ersten Revolutionsphase waren Bilder  
 hauptsächlich Informationsquellen. Denn Fotos er-  
 scheinen uns glaubwürdiger als Texte. Im zweiten  
 Abschnitt dienten sie als Erinnerung an die Ereignis-  
 se des politischen Umbruchs. Im dritten schließlich  
 übernahmen sie ideologische, manipulative und dif-  
 famierende Funktionen.“

Inzwischen sind viele Nutzer wieder zur vorrevo-  
 lutionären Bildnutzung zurückgekehrt: Sie teilen  
 Memes amerikanischer Fernsehserien, religiöse  
 Sprüche, ästhetisierte Landschaften. „Eine Zeit-  
 lang war ein riesiges Online-Kollektiv entstan-  
 den, das über Bilder kommunizierte. Doch  
 irgendwann ist dieses gemeinsame virtuelle  
 Handeln wieder in vereinzelte Aktionen  
 zerfallen.“

Die Fragen, mit denen alles begonnen hat-  
 te, konnte der Medienforscher übrigens inzwischen  
 beantworten. Etwa die nach den Selfies vor Panzern der  
 tunesischen Armee: So hätten ihm seine tunesischen  
 Interviewpartner erklärt, dass sich das Militär während  
 der Revolution anders als die Polizei nicht gegen das  
 eigene Volk gewendet habe. Ein Verhalten, dass viele  
 User mit einem Panzer-Selfie betonen und unterstüt-  
 zen wollten. Und warum wählten Facebook-Nutzer  
 die Nationalflagge als Profilbild? „Die Tunesier sagten,  
 dass sie nicht bereit waren, ihre Flagge dem Diktator zu  
 überlassen“, erklärt Julius Erdmann.

JANA SCHOLZ

# Große Brocken

Prof. Dr. Bodo Bookhagen geht  
zum Forschen in die Berge



Fotos: Bodo Bookhagen, Prof. Dr.



## DER WISSENSCHAFTLER

**Prof. Dr. Bodo Bookhagen** studierte Geologie, Geophysik und Informatik an der Universität Potsdam. Seit 2014 ist er Professor für Geologische Fernerkundung an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam  
Institut für Erd- und Umweltwissenschaften  
Karl-Liebknecht-Straße 24–25, 14476 Potsdam  
✉ [bodo.bookhagen@uni-potsdam.de](mailto:bodo.bookhagen@uni-potsdam.de)

**Bodo Bookhagen hat familiäre Wurzeln in Tirol, die Landschaft ist ihm seit Kindertagen vertraut. Daher verwundert es nicht, dass er eine besondere Beziehung zu den Bergen entwickelt hat. Im Laufe der Jahre wurden sie sogar Teil seines Berufes. Ursprünglich hatte Bookhagen Arzt werden wollen, aber dann zog es ihn doch in die Erdwissenschaften, und er studierte Geophysik und Geologie. Heute ist er Professor für Geologische Fernerkundung an der Universität Potsdam und erforscht Erdoberflächenprozesse im Himalaja und in den Anden.**

„Ich bin immer gern und viel Ski gefahren“, sagt Bodo Bookhagen. Bei seinen zahlreichen Besuchen in Tirol sei ihm aufgefallen, dass sich die Berge veränderten. Deshalb habe er schon als Schüler verstehen wollen, wie sich Berge bewegen, wie Gletscher und Bergstürze funktionieren. Als sich für ihn 1995 die Möglichkeit ergab, am neu gegründeten geowissenschaftlichen Institut der Universität Potsdam Geophysik zu studieren, musste er nicht lange überlegen. „Ich wollte nicht an einer der Berliner Unis studieren, dort war es mir zu überfüllt“, sagt er. Anders in Potsdam. Die Gegend ist ihm vertraut, der Vater stammt aus dem Oderbruch. Außerdem erlebte er die Zeit kurz nach der Wende von 1989/90 in Potsdam als motivierend, aufregend und offen für Neues. Neben den geowissenschaftlichen Disziplinen studierte er Informatik; schon vor dem Studium hatte er als Programmierer und Systemadministrator in einer Computerfirma gearbeitet. Auch wenn er das Informatikstudium nicht beendete, erweist sich das damals Erlernte bis

heute als äußerst hilfreich: Der kompetente Umgang mit Satellitendaten und großen Datenmengen ist für seine Forschungen ebenso unerlässlich wie die Beherrschung einer Programmiersprache. In seiner Diplomarbeit beispielsweise programmierte Bodo Bookhagen mithilfe von Tausenden Datenpunkten ein Klimamodell, das er ohne die Informatik-Kenntnisse nicht zum Erfolg hätte führen können.

## Von Berkeley nach Potsdam

Im Anschluss an das Studium und die Promotion in Potsdam und Berkeley/USA forschte und arbeitete Bodo Bookhagen an der University of California, Santa

Probensammeln auf dem Zentralandinen-Hochplateau in Nordwestargentinien



Die südkalifornische Insel Santa Cruz vor Santa Barbara ist tektonisch sehr aktiv und harschen Wetterbedingungen von pazifischen Stürmen ausgesetzt



Barbara und der Stanford University. Nach 15 Jahren in Südkalifornien kehrte er 2015 zurück nach Potsdam. Grund dafür waren vor allem die Kollegen, die äußerst aktive und international anerkannte Arbeitsgruppe. „Wir sind auf einer Linie, das ist motivierend.“ Auch der Aufschwung auf dem Campus Golm ist unübersehbar. Die einstigen Baracken sind vielen Neubauten gewichen, die Verkehrsanbindung hat sich deutlich verbessert.

Als Professor für Geologische Fernerkundung führen seine Forschungen von Potsdam aus um die ganze Welt, vor allem in das Himalaja-Gebirge und die Zentralanden. Auf den Forschungsreisen ins Feld lernt er neben den Ländern stets auch die dort lebenden Menschen kennen – und schätzen. Der Kontakt zur jeweiligen lokalen Bevölkerung ist gut, denn „wir erklären unsere Vorhaben“. Um Missverständnissen vorzubeugen, haben die Geowissenschaftler stets Genehmigungs- und Unterstützerschreiben bei sich. Das erleichtert die Kommunikation auch mit der Polizei, beispielsweise an der Grenze zwischen Chile und Argentinien oder Indien und China (Tibet) – Regionen, in denen Sicherheitskräfte verstärkt präsent sind, um den Drogenschmuggel zu bekämpfen.

Das Interesse von Bookhagen und seinen Kollegen gilt freilich anderen Funden: „Wir gehen ins Gelände, sammeln Proben, Holzstücke oder Gesteine, um sie zu datieren und anschließend das Alter etwa von Gletschern oder Bergstürzen zu bestimmen.“ Das sei Puzzlearbeit, die Zeit erfordere. Gelte es doch, die richtigen – aussagekräftigen – Proben zu finden. Ein zufällig beim Spaziergang gefundener Stein helfe wenig.

Um Gesteinsfunde und andere Proben zu datieren, nutzt Bodo Bookhagen eine neue Methode, die an der University of Berkeley entwickelt wurde und sogenannte kosmogene Nuklide analysiert. Da es weltweit nur wenige Labore gibt, die dieses Verfahren anwenden können, hat der Wissenschaftler mittlerweile auch an der Universität Potsdam eines aufgebaut. Bei dem Analyseverfahren lösen die Geowissenschaftler mithilfe der stark ätzenden Flusssäure die Gesteine auf, die zum größten Teil aus Quarz bestehen. Anschließend extrahieren sie zwei Elemente, Aluminium und Beryllium, die gemessen und datiert werden. Auf diese Weise lässt sich das Alter von Bergstürzen, Gletschern und anderen Landschaftsformen feststellen. Die Arbeit mit der Flusssäure erfordert viel Fingerspitzengefühl und umfangreiche Sicherheitsvorkehrungen. Gelangt die Säure auf die Haut, frisst sie sich bis zum Knochen durch, sie ätzt Schleimhäute und die Bindehaut der Augen.

## Geoarchive ermöglichen einen Blick in die Vergangenheit

In die Vergangenheit schauen, um für die Zukunft zu lernen – so ließen sich die Forschungen von Bodo Bookhagen und seinem Team auf einen Nenner bringen. Im Vergleich zu den geologischen Zeitskalen ist das menschliche Leben relativ kurz. Wer in den Bergen oder in anderen Regionen beheimatet ist, erlebt im Laufe seines Lebens vielleicht eine Überflutung oder einen Bergsturz, wenn überhaupt. Um die Risiken dieser Ereignisse zukünftig besser einschätzen zu können, sollen sie datiert werden. So ist es beispielsweise möglich festzustellen, wie häufig in Nordwest-Argentinien Überschwemmungen auftreten. Doch selbst wenn Messreihen vorhanden sind, reichen diese in der Regel nicht weiter als 50 oder 100 Jahre zurück. Geologisch relevante Zeitabstände von Jahrhunderten oder gar Jahrtausenden decken diese demnach nicht ab. Sogenannte Geoarchive, also Objekte, die zur Gewinnung von Daten für die Rekonstruktion der geologischen Vergangenheit genutzt werden, füllen die Lücke. Dazu gehören Sedimente sowie die darin enthaltenen Strukturen, Minerale, Fossilien oder Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse. Aus ihrer Analyse ist etwa zu erkennen, dass Bergstürze in Zeiten starken Regens vergleichsweise oft auftreten.

Bergstürze, die mehrere 100 Meter hoch sein können, stauen häufig Seen auf. Sie zerstören Vegetation und Infrastrukturwege – und es entsteht ein völlig neues ökologisches Umfeld, das mitunter sogar die Kultur der dort lebenden Menschen beeinflusst. So gibt es in den Alpen eine Gegend, in der trotz räumlicher Nähe die Sprache zweier benachbarter Regionen markant unterschiedlich ist. Vor ein paar Jahren haben Wissenschaftler herausgefunden, dass ein großer Bergsturz

Foto: Bookhagen, Prof. Dr.

Begehung eines alten Bergsturzes in den Zentralanden



Überquerung eines Passes auf 5000 Metern mit  
Blick auf den Nanda Devi (7800 Meter)





Oben: Diskussion der Route am Fuße des Nanda Devi  
 Unten: Forschungsteam, lokale Interessierte und Träger auf dem Wege zum Fuße des Nanda Devi

in der Zeit der Römer das Gebiet teilte – und sich die Sprache ihrer Bewohner unterschiedlich entwickelte.

Seit einiger Zeit gilt Bodo Bookhagens Interesse verstärkt der Fernerkundung. Moderne Computer und Satelliten haben auch hier neue Möglichkeiten eröffnet. Dank der immer besser werdenden räumlichen und zeitlichen Auflösungen von Daten der Fernerkundung sind wesentlich genauere Abbildungen der Erdoberfläche und von atmosphärischen Prozessen möglich. Zugleich bringt es die höhere Auflösung mit sich, dass immer größere Datenmengen verarbeitet werden müssen, um daraus relevante geowissenschaftliche Informationen zu extrahieren. Der große Vorteil der Fernerkundung besteht heute darin, dass im Gelände Geräte wie Drohnen zum Einsatz kommen, mit denen die Geowissenschaftler genaue Geländemodelle erstellen. „Man kann errechnen, wie groß der Bergsturz war oder wie viel Kubikkilometer Gestein bewegt wurden“, so der Forscher.

### Symbiose von Geologie und Biologie

Aktuell arbeitet Bodo Bookhagen gemeinsam mit Kollegen verschiedener Disziplinen daran, einen ganz anderen „Brocken“ zu stemmen: die Exzellenzstrategie.



Aufnahme mit einem Lidar, um ein cm-genaues Oberflächenmodell von Bereichen der Santa Cruz Insel (Südkalifornien) zu erstellen

Die Universität Potsdam plant einen Clusterantrag, der seinen Schwerpunkt an der Schnittstelle von Geo-, Bio- und Klimawissenschaften hat. Hier geht es um die Interaktion von Ereignissen auf der Erdoberfläche, wo die Einflussbereiche von Geologie, Biologie und Atmosphäre aufeinandertreffen. „Wir wollen herausfinden, wie sie sich gegenseitig beeinflussen“, sagt Bodo Bookhagen. „So fragen wir zum Beispiel, worin die Wirkung von Bergstürzen oder der letzten Eiszeit auf die Biodiversität besteht.“ Die Forscher bemerken immer mehr, dass bei der Betrachtung der Entwicklung der Landschaft, ursprünglich eine geologische Disziplin, die Blickwinkel anderer Fachrichtungen wie etwa der Biologie gebraucht werden, um das komplexe Bild zu verstehen. Umgekehrt kommt auch die moderne Diversitätsforschung nicht ohne die geologische Komponente aus. Diese Verbindungen wollen die Biologen und Geowissenschaftler im Rahmen der Exzellenzstrategie genauer herausarbeiten und nutzen. „Wir haben ein Konzept, die nötige Infrastruktur und müssen die vorhandenen Kompetenzen nutzen“, ist sich Bodo Bookhagen sicher. Es sei ein Projekt für die gesamte Uni. Die bewährte Zusammenarbeit mit den außeruniversitären Forschungspartnern sowie den Berliner Universitäten wird dabei eine wichtige Rolle spielen. „Der Aufwand für dieses Projekt ist sehr groß. Ohne die Vision, in fünf oder zehn Jahren wesentlich besser dazustehen, würde es nicht gehen“, betont Bookhagen. Seine Motivation, sich dieser Aufgabe zu stellen, begründet er auch mit der Verbundenheit mit „seiner“ Universität und der Region. Der Drang, gemeinsam mit anderen etwas Neues zu kreieren, treibt ihn an.

DR. BARBARA ECKARDT



EINE  
**ANDERE**  
**PLATTE**  
AUFLEGEN

Zwei Germanisten hören Schlager  
mit wissenschaftlichem Ohr



**Die hohe Kultur ist nicht alles: Fragt man Vinzenz Hoppe und Mirco Limpinsel, steht diese Idee im Zentrum von einer ganzen Reihe von Schlägern. So erzählt Udo Jürgens' Evergreen „Griechischer Wein“ von Gastarbeitern, die in einem Wirtshaus die Sehnsucht nach der Heimat besingen – bei Speis und Trank, ganz ohne elitäre Attitüden. Ein Bild, das für den Schlager insgesamt stehen könnte: Muss sich dieser doch seit jeher gegen die sogenannte Hochkultur behaupten. Die beiden Germanisten haben sich auf die Suche nach dem Geheimnis des Schlagers begeben.**

Wie Schlagertexte entstehen, haben sich Hoppe und Limpinsel von einem erzählen lassen, der es wissen muss. Im April 2016 luden die beiden Germanisten den Liedtexter Tobias Reitz in ihr Seminar „Topik des deutschen Schlagers“ ein. Reitz, der sich selbst „Deutschlands jüngster Schlagerdichter“ nennt, hat rund 600 Texte geschrieben: für deutsche Schlagerstars wie Patrick Lindner, Die Flippers, Mireille Mathieu, Stefanie Hertel oder Hansi Hinterseer. Für seine Zusammenarbeit mit Helene Fischer heimste

er Gold- und Platin-Auszeichnungen ein. Ursprünglich ist er studierter Germanist und Medienwissenschaftler. „Wir waren sehr froh, den berühmtesten Schlagerdichter Deutschlands nach Potsdam holen zu können“, sagt Hoppe.

Anderthalb Stunden berichtete Reitz den Studierenden und auch einer eigens angereisten Berliner Schulklasse aus dem Alltag eines Schlagerdichters. Deutlich wurde dabei: Was den Schlager auszeichnet, ist seine feste Verankerung im Mainstream. Er ist keinesfalls Ausdrucksmittel einer Subkultur, er eignet sich wenig zur Rebellion und er will keine potenziellen Hörer ausschließen. „In der Forschung gibt es dafür die Formel: Akzeptanzgewinnung durch Distanzvermeidung“, erläutert Hoppe. Der Schlager wolle das Publikum erreichen, mit Emotion, mit eingängigen Melodien und bekannten Themen. Schließlich leite sich der Begriff vom „Kassenschlager“ her, wodurch er ziemlich profan definiert sei: Was sich gut verkauft, ist ein – guter – Schlager.

## Die Forscher suchen nach wiederkehrenden Aussagen in den Liedtexten

In der Folge haben sich die beiden Germanisten dem Wesen des Schlagers wissenschaftlich genähert, denn sie sind sicher: „Es gibt eine topische Struktur, die den deutschen Schlager durchzieht.“ Beweisen muss das die „Anschauung am lebenden Objekt“. „Wir sind noch mitten in der Sondierung“, sagen Hoppe und Limpinsel. Bisher arbeiten sie mit einem Kanon von rund 160 Liedern. Einen Teil davon haben sie mit den Studierenden ihres Seminars nach typischen Topoi, also wiederkehrenden Aussagen in den Liedtexten, durchforstet. Für Hoppe und Limpinsel lassen sich diese – mehr oder weniger explizit – in der erzählten Handlung eines Songs ausmachen. „Der Topos muss nicht explizit genannt sein, mitunter ist er im Hintergrund als Aussage präsent“, so Limpinsel. „Liebe und Leid gehen vorüber“, „Frauen wissen, was sie wollen“ oder „Von Mal zu Mal wird es intimer“ seien typische Muster im Schlager. Heinos „Blau blüht der Enzian“ beispielsweise kreist um die sukzessive Annäherung eines Liebespaares:

*„In der ersten Hütte, da haben wir zusammen gesessen.  
In der zweiten Hütte, da haben wir zusammen gegessen.  
In der dritten Hütte hab' ich sie geküsst.  
Keiner weiß, was dann geschehen ist.“*

Ziel von Limpinsel und Hoppe ist es, die gängigsten Schlager-Topoi in einem Katalog zusammenzutragen und auf einer Webseite zu veröffentlichen: Dort sollen alle Topoi beschrieben und kontextualisiert sowie mit passenden Schlagersongs und -texten verlinkt werden.



### DIE WISSENSCHAFTLER

**Vinzenz Hoppe** studierte Germanistik und Geschichte an der Universität Potsdam. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Germanistik und Koordinator des Frühneuzezeitentrums.

Universität Potsdam  
Institut für Germanistik  
Am Neuen Palais 10  
14469 Potsdam  
✉ [vinzenz.hoppe@uni-potsdam.de](mailto:vinzenz.hoppe@uni-potsdam.de)



**Mirco Limpinsel** studierte Germanistik, Philosophie und Musikwissenschaften an der Universität Gießen und an der Freien Universität Berlin. Derzeit ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut Grundlagen moderner Architektur und Entwerfen an der Universität Stuttgart.

Universität Stuttgart  
IGMA – Institut Grundlagen moderner  
Architektur und Entwerfen  
Keplerstr. 11  
70174 Stuttgart  
✉ [mirco.limpinsel@igma.uni-stuttgart.de](mailto:mirco.limpinsel@igma.uni-stuttgart.de)



Helene Fischer, 2013



Heino, 2013



Udo Jürgens, 1968

Daneben entsteht eine erste Publikation zum Thema, denn literaturwissenschaftliche Forschung zum Schlager findet man bislang kaum.

### Schlagermusik zeichnet sich nicht durch Originalität aus

Der Kassenschlager-These zum Trotz ist es mitunter schwierig, klar zu definieren, ob ein Song auch ein Schlager ist. So kam im Seminar die Frage auf, ob etwa Reinhard Mey's Lied „Über den Wolken“ einer sei. Eher nein, sagen die beiden Germanisten. Zwar rufe Mey den Topos „In der Ferne liegt das Glück“ auf, doch er hinterfrage ihn zugleich – denn die ewige Reise macht das dauerhafte Glück in der Ferne unmöglich. „Mey kann eher als Liedermacher bezeichnet werden, der mit seinen Texten zum Nachdenken

anregt“, so Hoppe. Und das ist eine andere Funktion als die des Schlagers – der nämlich will primär gefallen. Außerdem nimmt er nur Themen auf, wenn sie bereits zum Mainstream geworden sind. Dem aktuellen Zeitgeist widmet sich der Schlager genauso wenig wie der Tagespolitik. „Schlagermusik zeichnet sich nicht durch Originalität aus“, erklärt Limpinsel. Sie

sei nicht durch den Geniegedanken bestimmt. Heino beispielsweise ist gelernter Bäcker, ausgestattet mit einer schönen Stimme. Das Dichten überlässt er anderen. Der Schlagersänger ist Interpret, der Textdichter arbeitet autonom – „mit dem Musenbild auf dem Schreibtisch“, so Hoppe.

Für die beiden Wissenschaftler gehört das Hören der Evergreens inzwischen zum Forschungsalltag. Dabei erleichtern ihnen Internet-Musikdienste die Arbeit, die früher ganz anders ausgesehen hätte: „Ohne Anbieter wie Spotify müssten wir gigantische Archive an Schallplatten durchforsten“, erklärt Hoppe. Zudem wäre das Team dann an bestimmte Medien gebunden, die wie die „Hitparade“ bereits eine Auswahl an Liedern getroffen haben. „Online sind dagegen auch abwegige Schlager zugänglich.“

### **Die herkömmlichen Methoden der Literaturwissenschaft funktionieren für den Schlager nicht**

Abseits ihrer wissenschaftlichen Begeisterung für das Thema sind die beiden Germanisten keine Schlagerfans. „Uns interessiert er als kulturelles Phänomen des 20. Jahrhunderts“, sagt Hoppe. Der Forscher beschäftigt sich seit Längerem mit den Werken der Gebrüder Grimm. In den von ihnen aufgezeichneten Volksliedern untersuchten die Grimms sogenannte Mytheme: mythische Versatzstücke, die über Jahrhunderte hinweg vom Volk überliefert wurden. In dem Schlagerprojekt wird dieser Ansatz ein Stück weit aufgegriffen, erläutert Hoppe. Limpinsel promovier-

### **DAS PROJEKT**

Seit 2016 erforschen Hoppe und Limpinsel die „**Topik des deutschen Schlagers**“. Die Germanisten sortieren deutschsprachige Schlagertexte nach verschiedenen Topoi. Nach einem Seminar zum Thema soll nun eine Monografie erscheinen. Zudem entsteht eine Webseite mit einem Topos-Katalog.

te über Angemessenheit und Unangemessenheit als Maßstab der Hermeneutik. Dabei erarbeitete er den Topos als Analyseinstrument. „Das Schlagerprojekt soll die Topikmethode erproben. Wir wollen herausfinden, ob sie auch auf andere Felder übertragbar ist“, so Limpinsel.

Dass sie den Schlager mithilfe dieses Instruments untersuchen, liegt auch daran, dass die Literaturwissenschaft die Popkultur lange Zeit hartnäckig ignoriert hat. Während die Kulturwissenschaftler in den letzten Jahren den Schlager entdeckt und beispielsweise den Heimatbegriff oder die Geschlechterverhältnisse darin untersucht haben, fehlte bisher eine germanistische Perspektive auf das Thema. „Die herkömmlichen Methoden der Literaturwissenschaft funktionieren für den Schlager nicht“, so Limpinsel. Denn er habe nicht den Anspruch, autonomes Kunstwerk zu sein. Die Metaphern oder das Versmaß zu untersuchen, wie bei einem Gedicht der Weimarer Klassik, macht für den Schlager wenig Sinn – zu einfach, zu gleichförmig sind diese nach den bestehenden wissenschaftlichen Kriterien.

Schlager begeistert Millionen





## Der Schlager genießt weder in der Forschung noch in der Öffentlichkeit hohes Ansehen

Parallelen sehen die beiden Forscher in der Trivilliteratur, die gegen Ende des 18. Jahrhunderts entstand. Plötzlich gab es eine Flut von Texten, die nicht mehr den Maßstäben der Hochkultur entsprach, erklärt Limpinsel. Erforscht sind diese Schriften jedoch meist aus soziologischer Perspektive – wenn es um Genderfragen oder das damalige Leseverhalten geht –, kaum literaturwissenschaftlich.

Doch nicht nur in der Forschung, auch in der Öffentlichkeit genießt der Schlager nicht gerade ein hohes Ansehen. „Adorno, einer der bedeutendsten Intellektuellen der Nachkriegszeit, hat das Verhältnis zum Schlager nachhaltig geprägt“, stellt Hoppe fest. Die Kritische Theorie wandte sich gegen den Schlager wie den Jazz und sah darin den kapitalistischen Geist, der das Volk „verdummt“. Noch heute blicken viele abfällig auf die aufwendigen medialen Inszenierungen der Schlagerinterpreten im Fernsehen – wie die „Fanwanderung“ von Florian Silbereisen durch alpine Gebirge.

Gleichzeitig gibt es mehr und mehr jüngere Schlagerfans. Die beiden Germanisten sehen darin auch einen Generationswechsel. „Während unsere Elterngeneration sich als Ausdruck ihrer Rebellion dem Rock verschrieben hat, schockieren die Jungen heute ihre Eltern mit Helene Fischer.“

JANA SCHOLZ



Die „Schlagerforscher“  
Mirco Limpinsel (links)  
und Vinzenz Hoppe

# Am kürzeren Hebel

Verwaltungswissenschaftler suchen nach strukturellen und organisatorischen Gründen dafür, warum es Nationale Anti-Doping Agenturen in ihrem Kampf um einen sauberen Sport so schwer haben





## DAS PROJEKT

Organizational structures and performance measurement of National Anti-Doping Organizations – an international comparison

Leitung: Prof. Dr. Werner Jann

Laufzeit: 2013–2016

Finanzierung: World Anti-Doping Agency (WADA)

Nahrungsergänzungsmittel sind möglicherweise der Einstieg. Wenn es schlimm kommt, folgen Anabolika und Downer, Blut- oder sogar Gendoping. In fast allen Disziplinen greifen inzwischen Athleten zu verbotenen Substanzen und Methoden, um Erfolge wahrscheinlicher zu machen. Besonders betroffen ist der Spitzensport – und das nicht nur in Russland. Doch die Gier nach Ruhm und Geld hat auch ihren Preis: Es gibt extreme Fälle von körperlichen Folgeschäden. Ein Fakt, der offensichtlich nur bedingt abschreckt. Und die nationalen Anti-Doping Agenturen schauen häufig scheinbar machtlos zu. Noch immer können sie der Entwicklung zu wenig entgegensetzen. Verwaltungswissenschaftler der Universität Potsdam untersuchen, warum. Sie wollen wissen, wie die Leistungsfähigkeit der Agenturen mit ihrer Organisationsstruktur und den Rahmenbedingungen zusammenhängt.

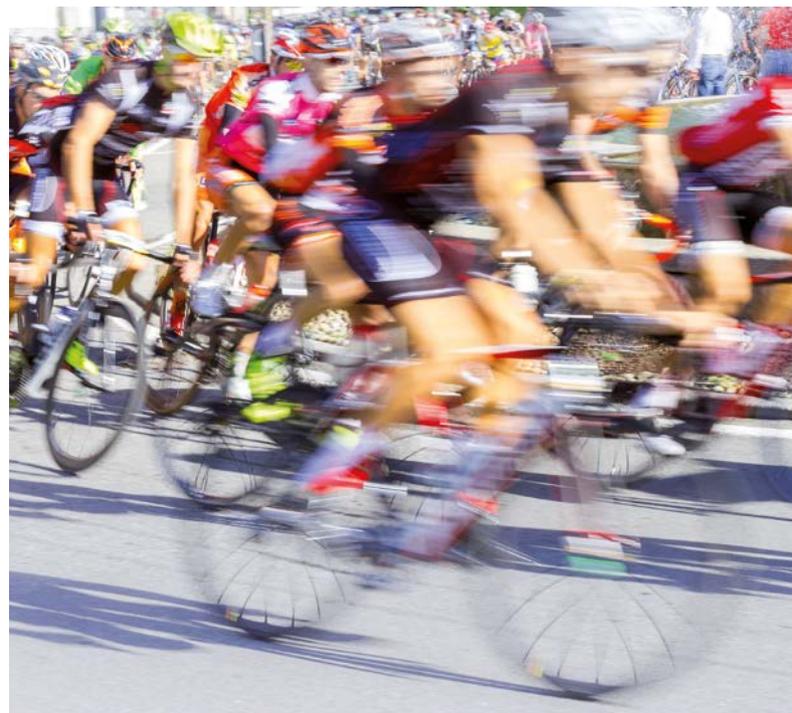
Ein Team um Seniorprofessor Werner Jann hat die Organisation der Nationalen Anti-Doping Agenturen von Deutschland, Großbritannien, Norwegen, der Niederlande und Österreich genauer unter die Lupe genommen. Dass die Wahl gerade auf diese fünf fiel, war einer günstigen Gelegenheit geschuldet. Die „Koalition der Willigen“ entstand aus dem Wunsch einiger Agenturen heraus, die eigenen Strukturen zu überprüfen und zu verbessern – sowie durch persönliche Kontakte der Akteure.



## Die Agenturen haben ähnliche Probleme – Unterschiede gibt es bei den Präventionsstrategien

Bei dem Projekt handelt es sich um eine qualitativ vergleichend angelegte Fallstudie. Die Forscher haben insgesamt 15 sogenannte leitfadengestützte Interviews mit leitenden Mitarbeitern der Agenturen geführt und wichtige Informationen gesammelt. „Eine andere Methode kam nicht infrage“, erläutert Dr. Markus Seyfried, der zur Arbeitsgruppe gehört. „Leistungsvergleiche anhand bloßer Zahlen hätten das Bild verzerrt. Die Agenturen sind dafür mit ihren jeweiligen Philosophien und Rahmenbedingungen zu verschieden.“ Das Phänomen ist auch aus anderen Organisationsuntersuchungen bekannt. Nicht alles lässt sich so durch Zahlen „zurechtzimmern“, dass es am Ende vergleichbar ist.

Die Studie nahm insbesondere fünf Schlüsselfaktoren in den Blick: die Ressourcen, Regulierungsmechanismen, Organisationsstrukturen, das Management und das Umfeld. Im Ergebnis wird deutlich: Die Agenturen besitzen durchaus zahlreiche gemeinsame Probleme, die ihr Wirken beeinflussen. So ist die finanzielle Unsicherheit groß, es fehlen langfristige Budgetzusagen. Zudem ist die Personalfuktuation aufgrund befristeter Arbeitsverträge hoch. Schwierigkeiten bereitet allen die Tatsache, dass sie ein sehr unterschiedliches Testergebnis-Management besitzen. Zum Teil ist dies sogar nicht bei den Agenturen selbst angesiedelt, sondern bei den Verbänden, die bei positiven Doping-Tests die Sportler sanktionieren müssen. Für Fachleute ein Unding. „Damit macht man den Bock zum Gärtner“, so Seyfried.



„Wir hoffen sehr, dass wir mit unseren Ergebnissen dazu beitragen können, hier etwas geradezurücken. Die National Anti-Doping Organizations NADOs benötigen mehr Kompetenzen und klare Strukturen.“ Ihre geringe personelle Ausstattung setzt ihnen enge Grenzen. Schranken, die es beispielsweise weitgehend verhindern, erfolgreich in den Breitensport hineinzuwirken. Die Institutionen stellen auch in diesem Bereich eine zunehmende Neigung zum Doping fest. Insbesondere die Konsumkurve bei Schmerzmitteln und leistungssteigernden Mitteln steigt. „Den NADOs gelingt es kaum, hier gezielt einzugreifen“, berichtet Seyfried. Die Mitarbeiter versuchten deshalb, den Trend über eine vielfältige Projektarbeit einzudämmen.

Die begrenzten Ressourcen wirken sich aber auch auf das Tagesgeschäft aus. Weil Urintests weniger kosten als Bluttests, werden Letztere seltener durchgeführt. Mit der Konsequenz, dass bestimmte Substanzen, die Aktive in einigen Sportarten einnehmen, eher unentdeckt bleiben. Man kann das Problem auf die einfache Formel bringen: Die Art der Kontrollen in den jeweiligen Disziplinen hat wesentlichen Einfluss auf die Anzahl aufgeklärter Doping-Fälle. Und das ist durchaus heikel, wie nicht nur die Potsdamer Wissenschaftler finden. „Die Jahresberichte der NADOs zeigen uns, dass nur ein sehr geringer Anteil der durchgeführten Tests positiv ausfällt“, stellt Seyfried fest. Seine Gespräche mit den Vertretern der Agenturen haben verdeutlicht: Würde anders getestet – sowohl verfahrenstechnisch als auch hinsichtlich der Auswahl der Disziplinen –, gäbe es vermutlich höhere „Trefferquoten“.

Natürlich haben die Wissenschaftler auch Unterschiede zwischen den Agenturen ausgemacht. So verfolgen zum Beispiel die Niederlande und Großbritannien zwei voneinander abweichende Präventionsstrategien. Erstere bevorzugen einen Ansatz, der die Sportler vor „schlimmen Dingen“ bewahren will. Bei dieser sogenannten „Verweigerungskultur“ werden die Athleten – bildlich gesprochen – umarmt. Man versucht, über das Doping und dessen Folgen intensiv aufzuklären, in die Verbände hineinzuwirken und auch die Beziehung Trainer-Eltern-Sportler bestmöglich zu stärken. Ein Vorgehen also, in dessen Mittelpunkt Behutsamkeit steht. „Das war schon beeindruckend“, so Seyfried, „wie stark sich diese NADO für die Athleten macht.“ Ganz anders zeigt sich die Situation bei den Briten: Sie setzen auf Prävention durch Abschreckung. Gedopte Sportler landen „am Pranger“ – ihre Namen werden auf der entsprechenden Webseite und in weiteren Medien veröffentlicht. Welcher dieser Ansätze der bessere ist, lässt sich kaum sagen. Hier Vorgaben entwickeln zu wollen, wäre töricht, wissen Kenner der Materie. Was in einem Land klappt, muss im anderen nicht unbedingt funktionieren.



## DIE WISSENSCHAFTLER

**Prof. Dr. Werner Jann** studierte Politikwissenschaft, Mathematik und Ökonomie in Berlin und Edinburgh, Schottland. 1982 promovierte er an der Hochschule für Verwaltungs-

wissenschaften Speyer. Werner Jann war von 1993 bis 2015 Professor für Politikwissenschaft, Verwaltung und Organisation an der Universität Potsdam. Seit November 2015 ist er hier Seniorprofessor. Arbeitsschwerpunkte sind u.a. Modernisierung des öffentlichen Sektors, Regierungsorganisation, Ministerialverwaltung sowie die politische Steuerung der Verwaltung.

Universität Potsdam

Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät

August-Bebel-Str. 89

14482 Potsdam

✉ jann@uni-potsdam.de



**Dr. Markus Seyfried** studierte Politikwissenschaft in Potsdam und promovierte 2010 an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Seniorprofessur Politikwissenschaft, Verwaltung und Organisation.

Seine Forschungsinteressen gelten der Statistischen Datenanalyse, Vergleichenden Verwaltungswissenschaft, Finanzkontrolle, Finanzierung des öffentlichen Rundfunks und der Hochschulforschung.

✉ seyfried@uni-potsdam.de

## NADOs setzen ihre Mittel sinnvoll ein

Wer in den NADOs arbeitet, betont Seyfried, ist „Überzeugungstäter“. „Es gibt keinen Dienst nach Vorschrift, so unser Eindruck.“ In den Teams befinden sich teilweise bekehrte Athleten. Oft sind sie wegen ihrer Nähe zum Thema bewusst rekrutiert worden – und engagieren sich in der Regel stärker, als sie es von Berufs wegen müssten. Aber das eigentliche Problem können auch sie nicht lösen: Die Schwarzen Schafe im Business Sport sind den Testern stets ein Stück weit voraus. Es braucht viel Zeit und Geld, um Nachweise für immer neue Stoffe und Betrugsmaschinen zu entwickeln. Sind diese endlich praxistauglich, hat sich die Doping-Szene längst einen neuen Trick einfallen lassen, um die Kontrolleure zu täuschen. Es wirkt wie der sprichwörtliche Wettlauf zwischen Hase und Igel. Leidtragende sind diejenigen Sportlerinnen und Sportler, die auf ehrliche Weise

Die **Nationale Anti-Doping Agentur Deutschland (NADA)** ist als Stiftung konstruiert. Kritiker werfen ihr vor, dass sie nicht unabhängig ist. Anders als in anderen Ländern wird sie nicht ausschließlich vom Staat finanziert, sondern bekommt Gelder vom Bund, vom organisierten Sport und von der Wirtschaft.

Die Agentur selbst kann bei Verdachtsfällen keine Ermittlungen durchführen und hat kaum Möglichkeiten, Informationen von der Polizei zu bekommen. 2015 hat sie sich einen neuen Code gegeben. Mit ihm wurden alle Wettkampfkontrollen der im Deutschen Olympischen Sportbund organisierten Fachverbände übernommen. Allein 2015 hat die NADA 12.425 Doping-Kontrollen durchgeführt: 4.590 nach Wettkämpfen, 7.835 während des Trainings. Seit 2011 führt die Stiftung auch Medikationskontrollen bei Pferden durch.

Das Dach aller Nationalen Anti-Doping-Agenturen ist die **Welt-Anti-Doping-Agentur (WADA)** mit Sitz in Montreal. Sie organisiert weltweit Maßnahmen gegen das Doping im Leistungssport. Grundlagen aller Bestrebungen sind der WADA-Code, der 2015 neu verfasst wurde, sowie die jeweils aktualisierte Verbotliste.

Nach dem Regelwerk der WADA ist bei schweren Verstößen gegen die geltenden Bestimmungen eine Standardsperre von vier Jahren vorgesehen.

ihre Kräfte messen wollen. Sie haben das Nachsehen im Wettkampf und stehen irgendwann vor der Wahl, ebenfalls unzulässige Wege zu beschreiten, um mithalten zu können, oder nicht. Ein Teufelskreis.

Das Uni-Team um Werner Jann sieht trotzdem Anlass zu Optimismus: „Die Mittel, über die die Anti-Doping Agenturen verfügen, setzen sie durchaus sinnvoll für ihre Zwecke ein“, bilanziert Seyfried. „Sie gehen sehr geschickt vor, wissend, dass sie am kürzeren Hebel sitzen und nur über gesundheitliche Aufklärung und gezielte Informationen die Athleten erreichen.“ Auch wenn die NADOs einen schweren Stand hätten, gebe es dennoch strukturelle Elemente, die deren unterschiedliche Leistungsfähigkeit erklären könnten. Dazu zählten mehr oder weniger flache Hierarchien, das Ausmaß der Nutzung von umfangreichen Netzwerken und informeller Kontakte, wie etwa zu „Whistleblowern“.

Werner Jann und seine Kollegen wollen im Frühjahr einen Workshop durchführen, zu dem sie Vertreter der involvierten Agenturen einladen, um ihre Forschungsergebnisse zu diskutieren. Ziel ist es, die Befunde zu validieren und gegebenenfalls konkrete Handlungsempfehlungen zu geben. Das Uni-Team schmiedet nebenher jedoch schon neue Pläne: „Es wäre schön, wenn wir – ähnlich dem Korruptionsindex von Transparency International – einen Dopingindex hätten. Dies wollen wir mit unseren Befunden befördern“, verrät Seyfried. Eine bei der WADA beantragte Projektverlängerung würde gute Voraussetzungen bieten, diesen Index und auch andere Initiativen zu entwickeln.

PETRA GÖRLICH



Weil Urintests billiger sind als Bluttests, kommen sie häufiger zum Einsatz



# Peter de Ruiter

Wageningen University & Research Centre, Departement of Plant Sciences



In 2014 I received a Humboldt Research Award upon a nomination by Prof. Dr. Ursula Gaedke. Thanks to this award, I joined Ursula's Ecology and Ecosystem Modelling Working Group on September 1, 2014. I stayed for the rest of the year, and I have regularly visited her for periods ranging from one to two weeks ever since. The project we are working on together goes back to a meeting we both participated in about food webs, held in Pingree Park, Colorado, USA in 1993. There Ursula presented the food web of Lake Constance (the *Bodensee*), including a detailed description of biomass and feeding rates across the species that comprise the food web. The data set has grown since, and our theory and methods for analyzing such food webs has improved. This allows us now to bridge data and theory in a fruitful way.

I have never had a sabbatical because of family reasons, but my stay at the

University of Potsdam feels like one. It also feels like being a PhD student again, i.e. completely focusing on research. And it also feels very new, as I have never worked on aquatic ecosystems before, so I'm learning a lot, or at least trying to. One of the things I never realized was that in terrestrial ecosystems most organisms die because they are old, while in pelagic ecosystems, like Lake Constance, most organisms die because they are eaten. This difference has fundamental effects on population dynamics and trophic interactions in the two different kinds of food webs.

I am very much enjoying my stay in Potsdam and Berlin. I like to stay in Berlin, where I rent an apartment near Volkspark Friedrichshain. This keeps me fit as it is a great pleasure to jog in the park together with many other citizens.

Working at the Ecology and Ecosystems Modeling Working Group is also a great pleasure. The Working Group is housed in a very nice building (next to the Orangerie), which is completely different from the large modern buildings I'm used to working in at the universities of Utrecht, Wageningen and Amsterdam. Dr. Gaedke has built up a very interesting group

with many young scientists (PhD students, postdocs) thanks to successful grant acquisition. There are regular meetings, some internal ones dealing with organizational or technical issues, others more external with invited scientists giving seminars. As far as I can judge, the working atmosphere within the Working Group is very friendly and informal.

There is a difference between Germany and the Netherlands when it comes to the ways in which scientific groups are developed. In recent years, I have been a regular reviewer for different kinds of DFG grants. Some of them are very big and provide large amounts of money to carry out projects of a size inconceivable in the Netherlands, even to the point of creating completely new institutes, for example the German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv), a joint venture of the universities of Jena, Halle and Leipzig. But I have also seen other large DFG projects that enable cooperation among many research groups within or between universities. Such grants have a fantastic impact on the quality of German research. The other side of the coin though seems that most research money comes from temporary grants on the basis of which



one cannot appoint permanent staff. That may hamper the building of a group. In the Netherlands, most departments consist of a full professor as chairman, with at least three permanent staff members (assistant and associate professors). One advantage of having more permanent staff members is that PhD supervision can be more efficiently distributed across staff members. Another thing that surprised me was that there are no national research schools in Germany, like we have in the Netherlands. Such research schools are organized around disciplines. All PhD students should be a member of such a school. The school organizes courses around relevant scientific topics, as well as skills courses such as scientific writing or project management. By participating in these courses, PhD students from different universities meet each other, which also creates valuable networks. Maybe something to think about.



# Herzklopfen

Stress im Herzkatheterlabor –  
und was man dagegen tun kann

## DAS PROJEKT

Stressmanagement im Herzkatheterlabor:  
Die Studie „Herzklopfen“

Beteiligt: Prof. Dr. Pia-Maria Wippert (Universität Potsdam); Dr. Klaus Bonaventura (Klinik für Kardiologie und Angiologie, Klinikum Ernst von Bergmann Potsdam)  
Laufzeit: 2016–2018

<http://www.uni-potsdam.de/sport-gesundheitssoziologie/forschung/stress-und-settings/herzklopfen.html>

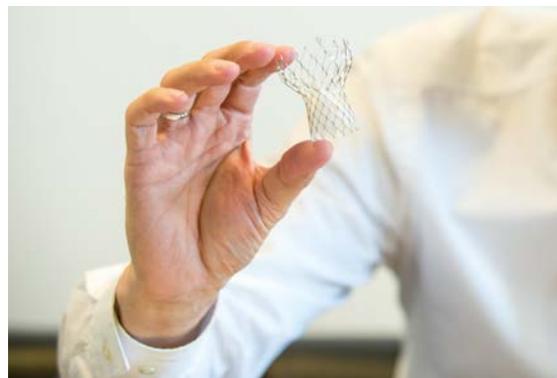
Am „schlagenden Herzen“ arbeiten, während die Patienten bei vollem Bewusstsein sind, Untersuchungen und Eingriffe, ohne den Brustkorb zu öffnen – die technischen Entwicklungen der Kardiologie machen es möglich. Doch auch wenn die Arbeit im Herzkatheterlabor des Klinikum Ernst von Bergmann (EvB) in Potsdam inzwischen professionelle Routine ist, bleibt Stress nicht aus: für Patienten und die behandelnden Ärzte und Mitarbeiter gleichermaßen. Stress, der die Qualität der medizinischen Betreuung ebenso beeinträchtigen kann wie den Zustand und die Rehabilitation der Patienten. Ein gemeinsames Projekt des EvB und von Wissenschaftlern der Universität Potsdam soll dabei helfen, dieses „Herzklopfen“ zu beruhigen.

Ein Krankenwagen rast mit Blaulicht durch Potsdam, darin eine Patientin mit akutem Herzinfarkt. Im Klinikum eingetroffen, wird sie sofort ins Herzkatheterlabor (HKL) gebracht. Die Analyse der Herzumgebung zeigt eine lebensbedrohliche Gefäßverengung. Eine Aufweitung mithilfe eines Ballonkatheters und gegebenenfalls mittels eines Stents ist unumgänglich und wird unverzüglich vorgenommen. Nur wenig später ist die Arterie wieder ausreichend durchblutet. Das schnelle, entschlossene und professionelle Agieren der Ärzte und Mitarbeiter im HKL hat der Patientin das Leben gerettet. Von der Einlieferung bis zum Ende der Behandlung sind kaum mehr als 21 Minuten vergangen. Doch diese sind nervenaufreibend. Wenn Notfälle

eingeliefert werden, muss jeder Handgriff sitzen, Verzögerungen können fatale Folgen haben. „Bei einem Herzinfarkt zählt jede Sekunde, um den Schaden so gering wie möglich zu halten“, sagt Priv.-Doz. med. Klaus Bonaventura, Chefarzt der Klinik für Kardiologie und Angiologie. „Solche Situationen sind psychisch extrem belastend – nicht nur für die Patienten, sondern für alle, die an der Behandlung beteiligt sind. Dies trifft natürlich besonders auf die wenigen Fälle zu, in denen wir einen Patienten verlieren.“

### Eingriffe im Herzkatheterlabor sind schon Routine – mit enormem Potenzial

Natürlich sind nicht alle Fälle, die im HKL behandelt werden, derart dramatisch. Erkrankungen der Herzkranzgefäße, des Herzmuskels, der Herzklappen oder von Blutgefäßen überall im Körper kommen regelmäßig „auf den (Untersuchungs-)Tisch“. Das Spektrum der Kardiologie sei im Laufe der Zeit enorm gewachsen, erklärt Bonaventura, und mit ihm auch die Behandlungsmöglichkeiten. „Ich habe 1993 als Kardiologie angefangen. Inzwischen ist nichts mehr, wie es war.



Fotos: Fritze, Karla (3)

Dr. med. Klaus Bonaventura erklärt das „Handwerkszeug“ des Kardiologen





Prof. Dr. Pia-Maria Wippert

Was wir damals verboten haben, empfehlen wir heute.“ Dies betreffe Untersuchungsmethoden ebenso wie den medikamentösen und interventionellen Bereich.

„Der weitaus häufigste Fall ist, dass Patienten zu uns kommen oder von niedergelassenen Kollegen überwiesen werden, die über Brustbeschwerden, Atemnot, Enge oder Druck in der Brust klagen“, erklärt Klaus Bonaventura. Unmittelbar nach der Aufnahme werde mit EKG, Ultraschall und Belastungstests geschaut, ob die Herzkranzgefäße mithilfe eines Herzkatheters genauer untersucht – und möglicherweise sogar behandelt – werden sollten. „Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind die mit Abstand häufigste Todesursache“, so der Kardiologe. „Doch dank der technischen Entwicklung können wir inzwischen im HKL vielen Betroffenen helfen und der Eingriff ist fast schon ein Routinevorgang – mit enormem diagnostischen und therapeutischen Potenzial.“

Eine Untersuchung mit einem Herzkatheter ist im weiteren Sinne eine Röntgenuntersuchung: Zuerst wird ein Kontrastmittel injiziert; anschließend führt der behandelnde Arzt den Katheter über einen Zugang in einer Hand oder einem Bein durch eine Arterie zum Herzen. Bei Röntgendurchleuchtung sind dank des Kontrastmittels sowohl die Gefäße und etwaige gefährliche Verengungen als auch das Untersuchungsinstrument sichtbar, das somit millimetergenau geführt werden kann. In der Regel ist der Katheter nur 1,5 bis 1,8 Millimeter dick, kann aber, sollte eine Behandlung nötig sein, die nötigen Hilfsmittel wie einen Stent oder einen Ballon aufnehmen.

Während Ballonkatheter an besonders stark zugesetzten Stellen in Blutbahnen kurzzeitig „aufgeblasen“ werden, um beispielsweise Cholesterinablagerungen zu lösen, sollen Stents verengte Abschnitte dauerhaft aufweiten und offenhalten. „Inzwischen steht uns eine große Bandbreite an Instrumenten zur Verfügung“, so Klaus Bonaventura. „So gibt es Ballonkatheter, die mit großem Druck von acht bis zehn, mitunter sogar 18 Bar oder dank besonderer Materialeigenschaften auch hartnäckigste Verkrustungen aufbrechen können, oder etwa mit unterschiedlichsten Medikamenten beschichtete Stents, die eine langfristige medikamentöse Behandlung ermöglichen.“

Das Besondere: Die Patienten sind während des gesamten Eingriffs bei Bewusstsein. Eine Narkose gibt es nicht, es wird lediglich die Stelle örtlich betäubt, an der der Katheter eingeführt wird. „Für uns ist wichtig, die Patienten in den Vorgang einzubeziehen“, erklärt der HKL-Chef. „Die Behandler stellen sich namentlich vor, erklären die einzelnen Schritte der Untersuchung und werten Befunde gleich aus, auch um das weitere Vorgehen festzulegen.“

Eine Aufklärung über den Ablauf der Untersuchung, mögliche Behandlungen und die Risiken, die beide trotz aller Routine bergen, erfolgt indes mindestens 24 Stunden vor dem Eingriff. So ist es Vorschrift. Viele beschäftigten sich in diesem Moment erstmals überhaupt mit ihrer Krankheit, obwohl sie die Beschwerden teilweise schon jahrelang haben, so der Kardiologe. Von den seltenen, aber möglichen Komplikationen wollten die meisten dann lieber



#### DIE WISSENSCHAFTLER

**Prof. Dr. Pia-Maria Wippert** hat seit 2010 an der Universität Potsdam die Professur für Sport- und Gesundheitssoziologie inne. Sie ist spezialisiert auf Risikostratifizierungen stressassoziierter Erkrankungen und die Entwicklung von Interventionen.

Universität Potsdam  
 Department Sport- und Gesundheitswissenschaften  
 Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam  
 ✉ pia-maria.wippert@uni-potsdam.de



**Priv.-Doz. Dr. med. Klaus Bonaventura** studierte Humanmedizin an der Universität des Saarlandes in Homburg/Saar. Er ist Chefarzt und Leiter der Klinik für Kardiologie und Angiologie im Klinikum Ernst von Bergmann.

Klinikum Ernst von Bergmann  
 Charlottenstr. 72  
 14467 Potsdam  
 ✉ kbonaventura@klinikumebv.de



nichts wissen. „Da beginnt das Kopfkino: Während das für uns ‚Alltagsgeschäft‘ ist und Routineuntersuchungen sind, beziehen Patienten die Risiken natürlich auf sich, mögen sie auch noch so klein sein. Aber für uns ist es wichtig, dass sie überlegte Entscheidungen treffen.“

Ballonkatheter



### Bessere Aufklärung vor Herzkatheteruntersuchungen soll Stress verringern

Wohl wissend, dass die vorbereitende Aufklärung für Patienten eine große psychische Belastung darstellt, bemüht sich das Team des HKL darum, diese stetig zu verbessern. Etwa durch das Projekt „Herzklopfen“, für das Bonaventura sich mit der Gesundheitssoziologin Prof. Dr. Pia-Maria Wippert von der Universität Potsdam zusammengetan hat. „Man weiß inzwischen, dass lebensbedrohliche Situationen, zu denen Eingriffe am Herzen ja durchaus gehören, Stress auslösen, der sich negativ auf Heilungs- und Regenerationsprozesse auswirkt“, sagt Pia-Maria Wippert. „Je

mehr Stress, desto wahrscheinlicher sind Komplikationen“, ergänzt Klaus Bonaventura. „Auch der Bedarf an Schmerzmitteln und die durchschnittliche Verweildauer der Patienten steigen.“ Wenn es gelingt, mit einer besseren Aufklärung den Patienten die Angst vor Herzkatheteruntersuchungen zu nehmen, könnte dadurch der Stress verringert werden.

Aber auch die psychische Belastung der behandelnden Ärzte und Mitarbeiter im HKL steht im Fokus von „Herzklopfen“, wie Wippert verdeutlicht: „Die Arbeit ist sehr anstrengend. Auf engstem Raum müssen die Teams des HKL höchstpräzise Handgriffe in kürzester Zeit ausführen – und das unter belastenden Bedingungen, wenn zum Beispiel lebensbedrohliche Situationen bei Patienten eintreten.“ Auch ihnen soll das Projekt helfen, wie Bonaventura ergänzt: „Stress kann Einfluss auf die Qualität der medizinischen Betreuung nehmen. Wir wollen aus der Analyse der Arbeitsumgebung und -prozesse Maßnahmen ableiten, die dem entgegenwirken.“

In einem ersten Schritt wollen die Wissenschaftler der Universität Potsdam herausfinden, welche konkreten Faktoren bei Patienten und Behandlern des HKL Stress verursachen. Dafür werden mit Freiwilligen beider Gruppen Leitfadenterviews geführt. Deren Analyse bildet dann den Ausgangspunkt für ein Informations- und Interventionsprogramm. So soll zum einen ein Edukationsfilm für Patienten entstehen, den diese vor dem Eingriff ansehen. In der anschließenden individuellen Aufklärung können sie gezielte individuelle Fragen stellen und sind so bestmöglich auf den bevorstehenden Eingriff vorbereitet. „Für die Ärzte und Mitarbeiter wiederum wollen wir Guidelines, eine Reihe konkreter Hilfsmittel entwickeln, die ihnen helfen, mit dem Stress umzugehen“, erklärt Pia-Maria Wippert. „Sie sollen lernen, diesen nicht mit nach Hause zu nehmen, abzuschalten, Ruhe zu finden.“

Diese komplexen Interventionsmaßnahmen werden dann wiederum, so das Vorhaben der Forscher, in einem dritten Schritt validiert. Mithilfe chemischer Analysen von Haarproben wird das chronische Stresslevel der Behandler ermittelt – und zwar vor, während und nach dem Durchlaufen des Programms. „Das sollte uns dann Aufschluss darüber geben, ob es gelingt, den Stress dauerhaft zu reduzieren“, so Wippert.

Der Weg bis dahin ist noch weit und die Ziele des Teams sind hochgesteckt: „In der Kardiologie werden Innovationen oft im technischen Bereich gesehen, aber wir wollen die Rahmenbedingungen verbessern“, sagt Klaus Bonaventura und ergänzt: „Es gibt bundesweit rund 600 Einrichtungen, in denen pro Jahr rund 750.000 Herzkatheteruntersuchungen durchgeführt werden. Das, was wir herausfinden, könnte vielen anderen helfen.“

MATTHIAS ZIMMERMANN

# Die Welt von anderswo sehen

Das Graduiertenkolleg „Minor Cosmopolitanisms“ erforscht weltweit Visionen des Zusammenlebens



Die Aufklärung fand im Europa des 18. Jahrhunderts statt – oder etwa nicht? Die Anglisten Prof. Dr. Lars Eckstein und Prof. Dr. Dirk Wiemann von der Universität Potsdam behaupten, dass Phänomene der Aufklärung auch zu anderen Zeiten und an anderen Orten auf der Welt auftraten: zum Beispiel im 5. Jahrhundert v. Chr. in Griechenland, etwa zur gleichen Zeit in Indien oder im 17. Jahrhundert südlich der Sahara, im Gebiet des heutigen Mali. Das neue Graduiertenkolleg „Minor Cosmopolitanisms“ an der Universität Potsdam nimmt solche historischen und gegenwärtigen Formen der Wissensproduktion innerhalb, vor allem aber außerhalb Europas in den Blick: „Wir wollen untersuchen, welche Ideen und welches Wissen in allen Teilen der Welt zum transkulturellen Zusammenleben entstanden und entstehen“, erklären die beiden Sprecher.

Doch was sind eigentlich jene „kleinen Kosmopolitismen“, denen die Forscher nachspüren wollen? „Den Begriff Kosmopolitismus gibt es schon sehr lange. Er ist bis zu den Stoikern im antiken Griechenland zurückzuverfolgen“, erklärt Lars Eckstein. Das Wort ist aus den griechischen Wörtern „kósmos“ für Welt oder Ordnung und „pólis“ für Ort oder auch Politik abgeleitet. Diogenes von Sinope war im 4. Jahrhundert v. Chr. vermutlich der Erste, der sich als Kosmopolit bezeichnete, um zu zeigen, dass er sich nicht nur seinem Stadtstaat, sondern der ganzen Menschheit verpflichtet fühlte: „Denn Frauen, Nicht-Griechen – also sogenannte ‚Barbaren‘ – oder Sklaven waren damals nicht Teil der Polis“, sagt Wiemann.

## Die Aufklärung entwarf die Idee des Weltbürgertums

In der Aufklärung wurde die Idee des Kosmopolitismus dann prägend für die Moderne. Mit dem Begriff „Weltbürgertum“ geht jedoch auch eine Verschiebung und Engführung einher: „Denn mit dem ‚Bürger‘ wird nun ein ganz bestimmter Mensch ins Zentrum der Weltgeschichte gerückt: das männliche, weiße Subjekt mit Privatbesitz“, sagt Eckstein. Dieses Konzept habe etwa auch die Verfassung der Vereinigten Staaten 1787 geprägt – und Frauen, Indigene und Afrikaner ausgeschlossen. Dennoch formulierten die Philosophen ausdrücklich einen Kosmopolitismus im Singular, der für alle Menschen gelten sollte: „Der nordwesteuropäische Kontext der bürgerlichen Revolution wurde in die ganze Welt projiziert“, so Wiemann. Andere lokale Aufklärungskonzepte und Visionen für ein globales Zusammenleben gerieten ins Abseits oder konnten fortan nur noch in Abhängigkeit zum herrschenden bürgerlichen Modell von Kosmopolitismus formuliert werden.

Das Graduiertenkolleg will daher weltweite Formen des Kosmopolitismus neu betrachten und zueinander in Beziehung setzen. „Das Graduiertenkolleg

## DAS PROJEKT

Seit Oktober 2016 arbeitet das DFG-geförderte internationale Graduiertenkolleg „Minor Cosmopolitanisms“ an der Universität Potsdam. Zwölf Doktorandinnen und Doktoranden und ein Postdoktorand aus Brasilien, China, Kenia, Mexiko, Südafrika, Bulgarien, der Schweiz, Frankreich, Deutschland und den Niederlanden erforschen globale Kultur- und Alltagspraktiken. Involviert sind acht Partneruniversitäten auf vier Kontinenten – in Asien, Afrika, Ozeanien und den Amerikas. Dort werden nicht nur Sommer- und Winterschulen stattfinden, die Nachwuchsforscherinnen und -forscher sollen auch zwei Semester vor Ort an ihren Projekten arbeiten. Einige von ihnen werden sogar die Möglichkeit haben, Doppelabschlüsse von einer der Partneruniversitäten und der Universität Potsdam zu erwerben. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert die Graduiertenschule mit insgesamt rund 3,9 Millionen Euro für die nächsten viereinhalb Jahre.

Beteiligt an dem internationalen Projekt sind die Macquarie University Sydney, UNSW Sydney, Delhi University, EFLU Hyderabad, Pretoria University, University of Cape Town, York University Toronto und die Duke University. Die Sprecher Prof. Dr. Lars Eckstein und Prof. Dr. Dirk Wiemann hatten das Kolleg gemeinsam mit Prof. Dr. Anja Schwarz, Prof. Dr. Nicole Waller (Anglistik und Amerikanistik), Prof. Dr. Iwan-Michelangelo D'Aprile (Germanistik), Prof. Dr. Sina Rauschenbach (Jüdische Studien) sowie Prof. Dr. Regina Römhild (Europäische Ethnologie, HU Berlin) und Prof. Dr. Sérgio Costa (Soziologie, FU Berlin) beantragt.

[www.uni-potsdam.de/minorcosmopolitanisms](http://www.uni-potsdam.de/minorcosmopolitanisms)



Videostill aus dem Film  
„The island of all together“ (2015)  
über Flüchtlinge auf Lesbos

That our sea crossing would be safe.

fragt danach, wie es in Zeiten der Globalisierung um das Zusammenleben in der Welt steht“, erklärt Wiemann. Denn das Versprechen der Aufklärung ist bis heute uneingelöst: „Die Idee der Gleichheit aller Menschen hat sich nicht realisiert“, so der Anglist. Das Problem sei bereits in der Ideologie der Aufklärung selbst angelegt gewesen. Die aufklärerische Philosophie war kurzgeschlossen mit dem europäischen Imperialismus und Kolonialismus, deren Rassismus bis heute wirkmächtig ist: „Sie kategorisierte die Menschen als Wissensobjekte in ethnische Gruppen.“ So habe der deutsche Philosoph Immanuel Kant auf der einen Seite das Weltbürgertum als Vision des friedlichen Zusammenlebens auf der Erde verkündet, auf der anderen Seite aber in seinen anthropologischen



#### DIE WISSENSCHAFTLER

**Prof. Dr. Dirk Wiemann** studierte Anglistik, Germanistik und Politikwissenschaft an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Seit 2008 ist er Professor für Englische Literatur

an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam  
Institut für Anglistik und Amerikanistik  
Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam  
✉ [dirk.wiemann@uni-potsdam.de](mailto:dirk.wiemann@uni-potsdam.de)



**Prof. Dr. Lars Eckstein** studierte Anglistik, Germanistik und Sportwissenschaft in Tübingen und in den USA. An der Universität Potsdam ist er seit 2009 Professor für Anglophone Literaturen und Kulturen außerhalb Großbritanniens und den USA.

✉ [lars.eckstein@uni-potsdam.de](mailto:lars.eckstein@uni-potsdam.de)



Erinnerungskultur in der Republik Suriname

Schriften eine Hierarchisierung der Menschen nach ethnischen Kriterien vertreten. „Solchen Widersprüchen wollen wir uns stellen und von verschiedenen Standorten auf der Welt aus denken“, erläutert Eckstein. „Wir arbeiten innerhalb der Matrix des Kosmopolitismus, aber pluralisieren sie von innen.“

Wissen ist dabei ein zentraler Aspekt. „Für die klassische Aufklärung gab es nur eine Form der Bildung“, sagt Wiemann. „Alles andere war Magie oder Aberglaube.“ Die Forscherinnen und Forscher des Kollegs wollen daher auch alternative Wissensformen untersuchen, die sich weltweit herausgebildet und die Visionen und Gesetze globalen Zusammenlebens entworfen haben. „Filme, Literatur, Theater, Ausstellungen, Protestbewegungen und ähnliches begreifen wir als solche Formen der Wissensproduktion“, ergänzt Eckstein. „Daher sind wir als Literatur- und Kulturwissenschaftler für diese Aufgabe gut gerüstet.“

#### Von Flüchtlingsfilmen bis zum Lautarchiv

Zu solchen globalen „Darstellungs- und Aufführungspraktiken“, mit denen sich die Nachwuchsforscher des Kollegs befassen, zählen beispielsweise Filme, die Flüchtlinge auf dem Weg nach Europa mit ihren Mobiltelefonen gedreht haben. Wie erleben sie die Flucht und das europäische Grenzregime? Welche Bilder verwenden sie für ihre filmische Autodokumentation? Diesen Fragen widmet sich die Doktorandin Anouk Madörin in ihrem hochaktuellen Forschungsprojekt.

Die Arbeit von Irene Hilden widmet sich dem Lautarchiv der Humboldt-Universität: Dieses enthält Tonaufnahmen inhaftierter kolonialer Soldaten aus dem Ersten Weltkrieg in einem Gefangenenlager bei Berlin. „Unter ihnen waren Tartaren, die für das Russische Kaiserreich kämpfen mussten, Nord- und Westafrikaner aufseiten der Franzosen oder indische Soldaten, die für das britische Weltreich in den Krieg gezogen waren“, erläutert Eckstein. Deutsche Sprachforscher und Humanwissenschaftler zwangen die Gefangenen, einen Text in ihrer Sprache auf Wachswalzen zu sprechen. Gleichzeitig wurden die Gefangenen anthropomorphisch vermessen, und es wurden Gipsabdrücke ihrer Köpfe im Zuge der anthropologischen „Rassenforschung“ vorgenommen. „Das Erbe eines solchen Tonarchivs ist politisch äußerst schwierig.“

Yann Le Gall untersucht, wie afrikanische Staaten und Gemeinschaften heute mit den aus Europa nach Südafrika, Namibia, Simbabwe oder Tansania rückgeführten Gebeinen aus der Kolonialzeit umgehen. Werden sie dort bestattet? Kommen sie ins Museum? Dienen sie politischen Zwecken? „Bei solchen Projekten ist es wichtig, dass die Kollegiaten nicht nur nach Übersee fahren und zwei Semester an unseren Partnerstandorten forschen, sondern ihre Arbeiten auch dort betreut werden“, so die Sprecher. „Wir arbeiten eng mit den Kolleginnen und Kollegen in Südafrika, Indien, Australien, den USA und Kanada, aber auch von der HU und FU in Berlin zusammen.“ Die beiden Wissenschaftler glauben, dass die vielfältigen, oftmals brisanten Forschungsprojekte auch experimentelle wissenschaftliche Methoden erfordern. Diese Freiheit wollen sie den Doktorandinnen und Doktoranden lassen, um auch innerhalb des Kollegs Diversität zu schaffen.

An den Partneruniversitäten veranstaltet das Forschungsprogramm je zwei Sommerschulen pro Jahrgang. Eine Abschlusskonferenz im Berliner Haus der Kulturen der Welt in drei Jahren soll die Erkenntnisse der Forscher bündeln. Im letzten Jahr ihrer Förderung haben die Kollegiatinnen und Kollegiaten zusätzlich die Möglichkeit, sogenannte *outreach*-Projekte zu organisieren und Performances, Ausstellungen, Lesungen oder Theaterstücke zu inszenieren. „Wir wollen nicht nur andere Forscher erreichen“, erklärt Wiemann. „Unser Ziel ist es schließlich, eine Pluralität des Wissens über die Universität hinaus in die Öffentlichkeit zu tragen.“

JANA SCHOLZ

Lautarchiv der Humboldt-Universität zu Berlin



# Anders unter GLEICHEN

Wissenschaftler erforschen abweichendes Verhalten von Versuchsmäusen und wollen ein Hautmodell entwickeln, das den Tierversuch komplett ersetzt

## DAS PROJEKT

Aufbau einer Immunologie-Testplattform

Leitung: Prof. Dr. Burkhard Kleuser  
(Universität Potsdam)

Laufzeit: 2014–2017

Finanzierung: Bundesministerium für Bildung  
und Forschung (BMBF)



Seit 2002 steht der Tierschutz als Staatsziel im Grundgesetz. Dass er gerade in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen hat, zeigen nicht zuletzt einige Preise, die es inzwischen für Maßnahmen gibt, die Tierversuche minimieren oder ersetzen. Doch allein 2014 wurden nach Angaben des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft immer noch rund 2,8 Millionen Nager, Vögel, Fische usw. für wissenschaftliche Zwecke verwendet. Die Zahl sank damit zwar zum zweiten Mal in Folge, aber sie ist nach wie vor hoch – und damit ein Problem. Einen Beitrag zu dessen Lösung soll die Berlin-Brandenburger Forschungsplattform BB3R leisten. In insgesamt zwölf Teilprojekten wollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, darunter ein Team unter der Leitung des Potsdamer Ernährungstoxikologen Prof. Dr. Burkhard Kleuser, wichtige Erkenntnisse auf dem Gebiet alternativer Testverfahren und tierschonender Testmethoden gewinnen. Das Bundesforschungsministerium fördert den Forschungsverbund mit fast vier Millionen Euro.

Der Raum im Tierhaus des Deutschen Instituts für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE) wirkt sachlich und kühl, desinfiziert bis in den letzten Winkel. Auf der rechten Seite stehen Käfige. Dahinter sind kleine Kameras installiert. Auf der linken, ebenfalls videoüberwacht, befindet sich ein kreisförmig eingegrenztes Areal, in dessen Mitte ein rotes Häuschen sowie Nestmaterial platziert sind. Fast einen Meter beträgt der Durchmesser der künstlich geschaffenen Fläche, auf der sich eine einzige kleine

Maus tummelt. Doktorandin Tina Nitezki kennt sie und die anderen 34, die zur Versuchsgruppe gehören, schon ganz gut. Die Nachwuchswissenschaftlerin gehört dem Graduiertenkolleg „Innovationen in der 3R-Forschung – Gentechnik, Tissue Engineering und Bioinformatik“ an, das an die BB3R-Forschungsplattform angekoppelt ist. Der Test, den sie mit den Labormäusen gerade durchführt, findet innerhalb eines der Teilprojekte der BB3R-Forschungsplattform statt und dient dazu, mehr über ihr Verhalten zu erfahren. Die Daten, die die junge Forscherin sammelt, sollen dazu beitragen, Tierversuche so zu verbessern, dass sie einerseits weniger belastend für die Tiere und andererseits noch effektiver für die Forschenden sind. Dabei nimmt sie speziell Stereotypien – von der Norm abweichende Verhaltensweisen – in den Blick. Diese will sie näher charakterisieren, um herauszufinden, warum sie auftreten, welche Haltungsbedingungen möglicherweise dazu führen und was sie über das Wohl der Tiere aussagen. Warum beginnen einige der Mäuse trotz identischer Lebensumstände nach einiger Zeit zu kreiseln und andere nicht? Das ist nur eine der Fragen, über die die Wissenschaft noch zu wenig weiß.

### **Stereotypien könnten in der Natur eine Art evolutionäre Sackgasse sein**

Im konkreten Fall stellt das neu geschaffene „Open Field“, wie es die Experten nennen, für alle Mäuse eine völlig fremde Umgebung dar. Es sind neue Ge-

Labormaus unter Beobachtung

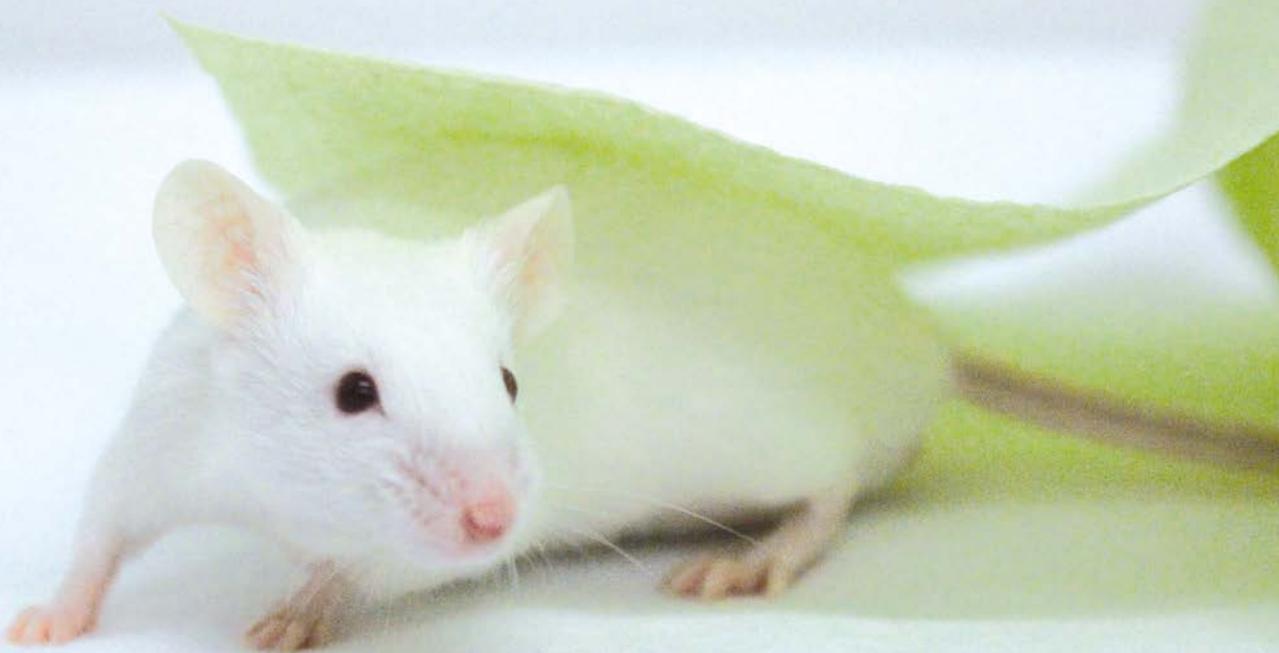


Foto: Fritze, Karla



rüche, Lichtverhältnisse und Materialien, mit denen sie konfrontiert sind. Der heutige Test dauert nur fünf Minuten. In einer Woche soll ein zweiter, ebenso kurzer folgen. Der dritte wird sich dann über 24 Stunden erstrecken. Es gibt drei Zeitpläne pro Maus: Innerhalb jedes einzelnen wird sie fünfmal pro Tag für eine halbe Stunde mit der Videokamera beobachtet – insgesamt dauert diese Untersuchungsphase zwölf Wochen. Wie werden sich die kleinen Säuger in diesen verschiedenen Etappen bewegen? Welche Muster werden sie zeigen? Die Tiere gelten generell als thigmotaktisch, erklärt die Wissenschaftlerin. Das heißt, sie laufen selten quer über freie Flächen, sondern orientieren sich eher an Wänden oder an natürlichen Grenzen. „Evolutionenbiologisch betrachtet, ist das ein sinnvoller Aspekt“, erklärt Tina Nitezki. „Denn die Hauptangreifer sind Greifvögel. Würde die Maus frei über das Feld laufen, wäre sie eine leichte Beute.“

Schon beim ersten Test nähern sich die Tiere vorsichtig der neuen Umgebung an. Es fällt auf, dass die stereotypen unter ihnen vor allem im Haus bleiben und die äußere Zone meiden. Später, im zweiten Test, wird sich das ändern. „Besonders beeindruckend aber waren die Ergebnisse des 24 Stunden-Tests“, berichtet Tina Nitezki Wochen später. Beim Langzeittest seien die stereotypen Mäuse einerseits vermehrt in der mittleren freien Zone gewesen, was darauf hindeute, dass Stereotypen in der Natur eine Art evolutionäre Sackgasse sein könnten. Andererseits hätten sie weniger als ihre beteiligten „normalen“ Artgenossen vom Stamm FVB/N geschlafen und sich in der aktiven Phase auch mehr bewegt. „Die nicht stereotypen Tiere legten etwa 1,77 Kilometer zurück, die stereotypen 4,96.“ Spitzenreiter war eine Maus, die fast 17 Kilometer lief. Die Strecken erlauben den Wissenschaftlern Rückschlüsse darauf, welches Platzangebot genutzt würde, wenn es denn vorhanden wäre. Denn in einem normalen Käfig, der 18,5 x 35 Zentimeter groß ist, legen Labormäuse, wie Messungen ergeben

Das Kürzel **BB3R** steht für Berlin Brandenburg und die drei englischen Begriffe Replacement, Reduction und Refinement. Sie umreißen, worum sich Wissenschaft und Forschung auf dem Gebiet der Alternativmethoden bemühen: Ziel ist es, Tierversuche komplett zu ersetzen (Replacement), die Anzahl der Tierversuche sowie der daran beteiligten Tiere zu reduzieren (Reduction) oder die jeweiligen Abläufe zumindest so zu verbessern, dass die Belastung der involvierten Mäuse, Ratten, Fische usw. sinkt (Refinement).

haben, im gleichen Zeitraum 1,53 Kilometer beziehungsweise 3,98 Kilometer zurück.

Tina Nitezki untersuchte in ihrem Projekt auch, wie gestresst die Tiere sind. Ein Indiz dafür ist unter anderem, wie häufig sie sich putzen. „Hier habe ich keine Unterschiede innerhalb der Gruppe feststellen können“, konstatiert die Veterinärmedizinerin. Zudem wurden Corticosteron – das Hauptstresshormon bei Mäusen – und die ausgeschütteten sogenannten „Glückshormone“ Dopamin und Serotonin im Kot gemessen. Der Befund: Die Werte waren annähernd gleich! „Das stereotype Verhalten scheint bei den FVB/N-Mäusen also stressunabhängig zu sein.“

### Kein Hinweis auf vererbtes stereotypes Verhalten

Im Verlauf der Studie haben 19 der 35 Mäuse Stereotypen entwickelt. So kreiselten fünf Tiere, sie liefen also ständig den Käfigboden kreisförmig ab, zehn sprangen vermehrt rückwärts und vier hielten sich vehement mit den Vorderbeinen am Käfiggitter fest und knabberten daran. Noch ist nicht geklärt, warum Tiere, die unter identischen Bedingungen gehalten werden, von denselben Eltern stammen und als FVB/N-Mäuse – einem klassischen Inzuchtstamm – auch eine nahezu übereinstimmende Genetik besitzen, so unterschiedlich reagieren. Fachleute diskutieren gern eine genetische Komponente. Es existieren Studien, die eine „Vererbung“ nachweisen. „In unserer gab es allerdings keinen Hinweis darauf“, betont Tina Nitezki. „Die Nachkommen stereotyper Muttertiere zeigten zu 44 Prozent stereotypes Verhalten, diejenigen nicht stereotyper Mütter zu 37 Prozent allerdings auch.“

Im Gegensatz dazu lässt sich inzwischen schon gut erklären, warum Stereotypen ganz generell entstehen. Unter künstlichen Haltungsbedingungen – sei es im Zoo, im Zirkus oder in der Landwirtschaft – können Tiere ihr natürliches Verhalten nicht ausleben und langweilen sich. Speziell Mäuse, so erläutert Tina Nitezki, würden viel Zeit mit der Futtersuche verbringen. Labormäuse aber bekommen Futter und Wasser gereicht. Hinzu kommt, dass, um Nachkommen zu

Foto: Fritze, Karla





Jun.-Prof. Dr. Lukasz Japtok (links) und Tina Nitezki im Labor

vermeiden, gleichgeschlechtliche Gruppen gebildet werden. So entfallen auch die Rituale der Fortpflanzung. Und: Die Käfige sind oft klein und bieten kaum Möglichkeiten, sich zu verstecken, Nester zu bauen, ausreichend zu klettern. „Allerdings treten Stereotypen auch unter angereicherten Haltungsbedingungen auf“, räumt Tina Nitezki ein.

In der Versuchstierkunde ist das ein Problem. Denn stereotype Mäuse etwa eignen sich nicht für physiologische Untersuchungen. Sie unterscheiden sich metabolisch zu stark von ihren „normalen“ Artgenossen. Tina Nitezki's Projekt, das noch bis September 2017 läuft, wird von PD Dr. Stephanie Krämer begleitet. Sie ist die tierärztliche Leiterin des Tierhauses am DIFE und begrüßt die mit der Forschungsplattform verbundenen Aktivitäten ausdrücklich. „Die Anzahl der Tierversuche muss sinken“, sagt sie. Schon heute sei aber das mit den Versuchen verbundene Verfahren stark standardisiert und strengstens überwacht. Das ändert freilich nichts an der Tatsache, dass allein 2014 in bundesdeutschen Laboren mehr als 1,9 Millionen Mäuse für wissenschaftliche Zwecke verwendet und im Re-

gelfall am Ende der Projekte schmerzlos eingeschläfert wurden. Auch Prof. Dr. Burkhard Kleuser, stellvertretender Sprecher der Forschungsplattform und Leiter der Potsdamer Teilprojekte, weiß das. „Am Deutschen Institut für Ernährungsforschung und auch an der Universität Potsdam tun wir viel dafür, Tierversuche zu minimieren und möglichst nicht einzusetzen“, versichert er. „Aber man ist heutzutage noch nicht in der Lage, alles an der Zellkultur zu machen.“

### Ein neues Hautmodell könnte Versuche am Tier ersetzen

Einen Schritt in die richtige Richtung stellt auch das zweite Potsdamer Teilprojekt der Plattform dar. Es beschäftigt sich mit Immunmechanismen. Burkhard Kleusers Kollege, Juniorprofessor Dr. Lukasz Japtok, arbeitet an einem neuen Hautmodell, in das Immunzellen eingebaut werden sollen. Sobald es produktreif wird, kann es Versuche am Tier ersetzen. Aus wissenschaftlicher Sicht wäre dies von großer Bedeutung. Denn Hautmodelle gibt es zwar schon seit längerer Zeit, aber bisher fehlt ihnen eine inhärente Immunfunktion. Die vorhandenen kommerziellen Produkte dienen bislang eher dazu herauszufinden, wie bestimmte Chemikalien die Haut schädigen. In der Regel kommen sie auf den Markt, um Verbrennungsoffer besser behandeln, dermatologische Erkrankungen molekular und zellbiologisch abklären und Kosmetika sowie Pharmaka untersuchen zu können. „Sie alle sind aber nicht dafür geeignet, das Potenzial von Stoffen für mögliche Hautausschläge und Allergien zu testen“, so Lukasz Japtok. „Das war bisher nur im Tierversuch möglich.“

**Tierversuche** für wissenschaftliche Zwecke müssen bei den Behörden genehmigt werden. In Brandenburg ist das Landesamt für Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Gesundheit zuständig, übergeordnet das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Verwendet werden Tiere in der biomedizinischen und genetischen Forschung, aber zum Teil auch in der Hochschulausbildung. Für die Medikamentenzulassung sind Tierversuche vorgeschrieben.

Beim sogenannten Lymphknotentest werden bis heute bestimmte Stoffe auf das Ohr von Mäusen gepinselt, um eine immunologische Reaktion zu erkennen oder auszuschließen.

In einem ersten Schritt züchten Lukasz Japtok und sein Team – nach genehmigtem Ethikantrag – sowohl Immun- als auch Hautzellen, die von jeweils ein- und derselben Person stammen. Dafür stellen sich Freiwillige aus der Abteilung zur Verfügung. Ihnen werden Haare und auch Blut entnommen. Aus den Haarfollikeln, genauer den Vorläuferzellen am Haarschaft, entwickeln die Wissenschaftler die nötigen Haut-, aus dem Blut die Immunzellen. Dass beide vom selben Menschen stammen, ist dabei wichtig, weil sonst Abwehrreaktionen eintreten würden. Das Phänomen ist auch aus der Transplantationsmedizin bekannt, wo man ihm in der Regel mit Immunsuppressiva begegnet. Diese Medikamente unterdrücken das Immunsystem und verhindern die Abstoßreaktion des Körpers gegen das fremde Organ.

„Beide Zelltypen wurden bereits erfolgreich isoliert und wir beginnen gerade, Co-Kulturen herzustellen“, beschreibt Lukasz Japtok den aktuellen Stand der Forschung. „Wir sind bereits in der Lage, aus den Haarfollikeln Zellen zu isolieren und diese dazu zu bringen, sich zu Keratinozyten – typischen Hautzellen – zu entwickeln. Auch die Immunzellen aus den Blutzellen zu generieren, funktioniert.“ Was leicht klingt, ist durchaus schwierig. Denn es müssen Immunzellen mit unterschiedlichen Eigenschaften geschaffen werden, weil die Haut in ihrer Epidermis und der darunterliegenden Dermis über verschiedene Immunzelltypen verfügt. Im Prinzip wollen die Wissenschaftler zwei essenzielle Antigen-präsentierende Zelltypen herstellen: die klassischen dendritischen Zellen und die sogenannten Langerhanszellen. Hierzu werden Immunzellen aus dem Blut isoliert und mit speziellen Cocktails aus Zytokinen, also körpereigenen Signalstoffen, behandelt, die eine Differenzierung hin zu den gewünschten Zelltypen anregen. Ziel ist es, explizit unreife Zellen zu gewinnen. Diese erkennen Fremdstoffe besonders gut und nehmen sie unverzüglich auf. Sie sind quasi die Garanten dafür, dass eine Immunreaktion eingeleitet wird.

In einem nächsten Schritt will das Team die beiden Zelltypen kombinieren und in eine Co-Kultur überführen. Lukasz Japtok erwartet hierbei durchaus Probleme. Denn ob, wie und unter welchen Bedingungen sich die beiden Seiten vertragen, wissen er und seine Mitarbeiter noch nicht. Er ist dennoch sehr optimistisch, dass das Vorhaben gelingt. Eine Einschränkung bleibt indes: Das Hautmodell wäre lediglich ein Prototyp. Aber eben einer, der alle wichtigen Zellen enthält, die auch eine Maus in der Haut besitzt. Kommt der Prototyp tatsächlich, wäre es ein Beispiel für ein komplettes Replacement.

PETRA GÖRLICH

## DIE WISSENSCHAFTLER



**Prof. Dr. Burkhard Kleuser** studierte Chemie und Lebensmittelchemie an der Universität Wuppertal; 1994 Promotion in Biochemie und Molekularbiologie an der Universität Hamburg; 2002 Habilitation in Pharmakologie und Toxikologie an der Freien Universität (FU) Berlin. Seit 2009 ist Burkhard Kleuser Professor für Ernährungstoxikologie am Institut für Ernährungswissenschaft der Universität Potsdam, das er seit 2013 auch leitet.

Universität Potsdam  
Institut für Ernährungswissenschaft  
Arthur-Scheunert-Allee 114–116  
14558 Nuthetal  
✉ kleuser@uni-potsdam.de



**Jun.-Prof. Dr. Lukasz Japtok** studierte Pharmazie an der Freien Universität (FU) Berlin; 2012 Promotion in Pharmakologie und Toxikologie, ebenfalls an der FU Berlin. Seit 2015 ist Lukasz Japtok Juniorprofessor für Immuntoxikologie an der Universität Potsdam.

✉ japtok@uni-potsdam.de



**Tina Nitezki** studierte Veterinärmedizin an der Freien Universität (FU) Berlin. Seit 2014 ist sie Doktorandin im BB3R-Graduiertenkolleg „Innovationen in der 3R-Forschung – Gentechnik, Tissue Engineering und Bioinformatik“.

✉ Tina.Nitezki@dife.de



**PD Dr. Stephanie Krämer** studierte Veterinärmedizin an der Freien Universität (FU) Berlin; 2007 Promotion in Veterinärmedizin und Qualifikation zur Fachärztin für Versuchstierkunde ebenfalls an der FU Berlin; 2014 Habilitation in Experimenteller Pharmakologie an der Universität Potsdam. Seit 2009 ist Stephanie Krämer tierärztliche Leiterin des Max-Rubner-Laboratoriums (MRL) des Deutschen Instituts für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke.

Hoch und grün – so stellen sich  
manche Forscher die Stadt  
von morgen vor

# GRÜNE STÄDTE VERSTEHEN

Wie die Auswirkungen der Urbanisierung  
auf die Umwelt in ein Modell passen – und was  
man damit machen kann

Die Welt ist ein Dorf – das war mal. Die Welt ist eine Stadt! 2008 lebten weltweit erstmals mehr Menschen in Städten als „auf dem Land“. Laut einer UNO-Studie werden es 2050 rund 75 Prozent der Bevölkerung sein. In Europa ist dies schon jetzt der Fall, in den USA wohnen sogar vier von fünf Menschen in Städten, Tendenz steigend. Städte sind immer schon Wachstumsmotoren, Ausgangspunkte struktureller Veränderungen und Zentren des Fortschritts. Doch wie sich dieser schier unaufhaltsame Prozess der Urbanisierung auf die Umwelt auswirkt und wie er sich – positiv – beeinflussen lässt, ist bislang kaum erforscht. Der Potsdamer Volkswirtschaftler Prof. Dr. Rainald Borck will ein Modell entwickeln, mit dem sich untersuchen lässt, wie umweltfreundlich oder -schädlich Städte eigentlich sind und mithilfe welcher Instrumente sie möglicherweise „grüner“ gemacht werden könnten.

2011 rief der Harvard-Ökonom Edward Glaeser mit seinem gleichnamigen Buch den „Triumph der Stadt“ aus. Sie sei „unsere größte Erfindung“: der Motor des Fortschritts, Symbol der Moderne, Ausgangspunkt alles Neuen. Die Stadt mache ihre Bewohner letztlich „reicher, klüger, gesünder und glücklicher“ – und sogar „grüner“! Für Glaeser liegt die Erklärung für den Erfolg in der Verdichtung. Nicht weitläufig sollen Städte sein, sondern in die Höhe gebaut: Wege werden kürzer, CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken. Transportmittel der Wahl ist nicht mehr das Auto, sondern der Fahrstuhl. Da Raum knapp ist, zwingen die hohen Mietpreise auch zu einer geringen Wohnungsgröße, was ebenfalls die Umwelt schont. Ist das Bild vom dreckigen Moloch Großstadt also falsch? Tatsächlich sprechen einige Anzeichen dafür. Beispielsweise stieg in New York die Luftverschmutzung im Zeitraum von 1800 bis 1940 kontinuierlich an, ging seitdem aber wiederum stetig zurück. Der Schluss: Je entwickelter eine Stadt ist, desto umweltfreundlicher ist sie auch.

Die nach dem amerikanischen Ökonomen Simon Smith Kuznets benannte **Kuznets-Kurve** beschreibt einen Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Ungleichheit in der Einkommensverteilung. Sie erklärt die Entwicklung einer Ökonomie von landwirtschaftlicher Prägung hin zur Industriegesellschaft. Anfangs sind alle Arbeiter in der Landwirtschaft beschäftigt und verfügen über annähernd gleiches Einkommen. Mit der Industrialisierung ändert sich dies, das Einkommen eines Unternehmers ist weit höher als das eines Arbeiters. Diese ungleiche Einkommensverteilung nimmt einige Zeit zu, sinkt mit der Zeit – und zunehmender Qualifizierung der Arbeiter – aber wieder ab. Dadurch ergibt sich ein Verlauf der Ungleichheit in Form eines umgedrehten U.

Die Auswertung von Daten zu Metropolregionen („urban areas“) in 42 Ländern ging sogar noch weiter. Sie belegte einen entsprechenden Zusammenhang zwischen dem Pro-Kopf-Einkommen der Bewohner und der Umweltverschmutzung, genauer der Luftqualität. Es zeigte sich, dass die Luftverschmutzung in anfänglichen Entwicklungsstadien von Städten – und bei geringen Pro-Kopf-Einkommen – zunimmt, während sie bei höheren Einkommen rückläufig ist. Diese Korrelation, die sich im Diagramm als umgekehrtes U darstellt, hat als sogenannte Umwelt-Kuznets-Kurve die These der „grünen Metropole“ befeuert.

## Sind Städte grüne Metropolen oder Ursache der globalen Verschmutzung?

Doch so vielversprechend diese ersten Analysen auch sind: Das Verhältnis von Stadt- und Umweltentwicklung ist bislang allenfalls in Ansätzen untersucht, das Rätsel keineswegs gelöst. Denn es gibt auch gegenteilige Anzeichen. So sind urbane Ballungsräume – spätestens seit der Industrialisierung – hauptverantwortlich für die zunehmende Umweltverschmutzung und -zerstörung. Obwohl gegenwärtig nur 52 Prozent der Weltbevölkerung in städtischen Regionen wohnen, verursachen sie rund 70 Prozent des Ausstoßes von Treibhausgasen.

„Manche behaupten: Wenn Städte die Ursache für die dramatische Umweltschädigung sind, werden sie schon auch ‚von selbst‘ die Lösung hervorbringen“, sagt Rainald Borck, der an der Universität Potsdam den Lehrstuhl Öffentlicher Sektor, Finanz- und Sozialpolitik innehat. „Aber das ist natürlich blauäugig. Was interessiert den Einwohner von Delhi der Klimawandel? Ihn interessiert allenfalls die Luft von Delhi. Die Analyse der Auswirkungen der Urbanisierung auf die Umwelt ist eine der herausragenden Forschungsfragen der Stadtökonomik – und angesichts der weltweiten ökologischen Schäden von größter gesellschaftlicher Relevanz. Derzeit wird sehr viel zu Smart Cities geforscht. Aber fundierte ökonomische Analysen der Stadtentwicklung und ihren Folgen für die Umwelt gibt es nicht.“

Diese Leerstelle reizte Rainald Borck. Gemeinsam mit seinem Kollegen Prof. Dr. Michael Pflüger von der Universität Würzburg initiierte er das Projekt zur „Analyse Grüner Städte“. Darin wollen die Forscher verschiedensten Fragen nachgehen: Wie sehen nachhaltige, grüne Städte und Stadtsysteme aus? Welche Rolle spielen Märkte? Wie sollten wirtschaftspolitische Eingriffe ausgestaltet sein? Sollten wir unsere Städte weiter verdichten und mehr Wolkenkratzer bauen? Werden sich manche Städte das Antlitz „grüner“ Dienstleistungsstädte geben können, andere hingegen zu industriellastigen „Verschmutzungshäfen“? Verändern sich die Umweltbelastungen möglicherweise gar nicht und steigen sie eventuell sogar?

## Ökonomisches und ökologisches Modell zusammenführen

Herzstück des Projekts ist die Entwicklung eines Modellrahmens, der es ermöglicht zu beschreiben, wie sich das ökonomische Verhalten von Haushalten auf die Umwelt auswirkt. „Im Prinzip wollen wir ein ökonomisches Wachstumsmodell und ein Umweltmodell zusammenführen“, so Borck. Und zwar in allen denkbaren Konstellationen. Das Modell soll verschiedene Stadttypen und -größen ebenso erfassen wie sämtliche relevanten Einflussfaktoren. Zu diesen zählen Marktkräfte auf Angebots- und Nachfrageseite, umweltpolitisches Handeln („Green Governance“) und – als wichtiger Einzelfaktor – der Bevölkerungsdruck, etwa in Form von Wachstum oder Wanderungsbewegungen.

„Mithilfe eines solchen Modells können wir simulieren, was sich verändert, wenn man einzelne Kenngrößen variiert. So ließe sich beispielsweise darstellen, wie sich die Verschmutzung, etwa die CO<sub>2</sub>-Emission, entwickelt, wenn eine Stadt größer oder kleiner wird“, erklärt Philipp Schrauth, der im Projekt promoviert. „Dabei sind für uns etliche Fak-



### DIE WISSENSCHAFTLER

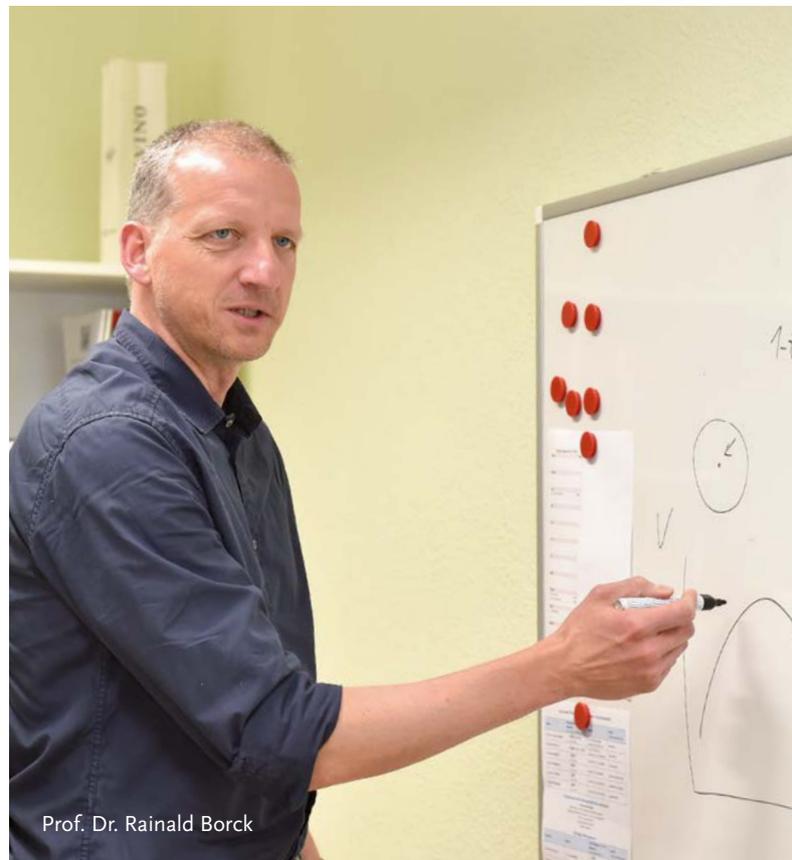
**Prof. Dr. Rainald Borck** studierte Volkswirtschaftslehre an der TU Berlin und promovierte und habilitierte an der Humboldt-Universität zu Berlin. Seit 2012 ist er Professor für Öffentlichen Sektor, Finanz- und Sozialpolitik an der Uni Potsdam. Seine Forschungsschwerpunkte sind Stadt- und Regionalökonomik und Finanzwissenschaft.

Universität Potsdam  
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät  
August-Bebel-Str. 89  
14482 Potsdam  
✉ [lsfiwi@uni-potsdam.de](mailto:lsfiwi@uni-potsdam.de)



**Philipp Schrauth** studierte Governance and Public Policy an der Universität Passau und der Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, El Salvador sowie Public Economics an der Freien Universität Berlin. Seit 2016 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter im Rahmen des DFG-Projekts „Ökonomische Analyse Grüner Städte“ (DFG) und Promotionsstudent an der Professur für Öffentlichen Sektor, Finanz- und Sozialpolitik.

✉ [schrauth@uni-potsdam.de](mailto:schrauth@uni-potsdam.de)



Prof. Dr. Rainald Borck

toren interessant: die Größe, die Ausbreitung oder auch die Dichte der Stadt. Diese Informationen sind in Deutschland flächendeckend relativ gut erfasst. Bei den Umweltdaten ist das schon schwieriger.“ Im Anschluss daran wollen die Forscher untersuchen, ob es eine – mit Blick auf die Umweltbelastung – optimale Stadtgröße gibt bzw. wie sich die Bevölkerung in einem Geflecht aus mehreren Städten ideal verteilt. „Es wird häufig übersehen, dass im Kontext von Stadtsystemen einzelne Städte zwar grüner, das ganze Stadtsystem aber verschmutzungsintensiver werden kann“, so Borck. „So kann es sein, dass eine Stadt sehr grün ist, während viele ihrer Bewohner in eine benachbarte Industriestadt pendeln und dadurch für relativ große CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich sind.“

### Detailstudien bringen das Modell mit der Praxis zusammen

In einem weiteren Teilprojekt geht es darum, wie durch gezielte Investitionen in umwelttechnische Innovationen die zukünftige Umweltqualität beeinflusst werden könnte. Zudem betrachten die Forscher, wie umweltpolitische Maßnahmen auf die Verschmutzung einwirken. „Es hat sich gezeigt, dass Energiepolitiken im Stadtkontext mitunter unerwartete Rückkopplungs- und Reboundeffekte aufweisen, sodass Emissionen unbeabsichtigt steigen können.“



## DAS PROJEKT

### Ökonomische Analyse Grüner Städte

Leitung: Prof. Dr. Rainald Borck

Partner: Prof. Dr. Michael Pflüger  
(Universität Würzburg)

Laufzeit: 2016–2019

Förderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Rainald Borck hat schon 2014 in einer Fallstudie untersucht, inwieweit eine politische Beschränkung der Gebäudehöhe den städtischen CO<sub>2</sub>-Ausstoß beeinflusst. Das Ergebnis ist zweischneidig, wie Borck erklärt: Durch künstlich „klein gehaltene“ Gebäude im Stadtzentrum werde dort der Wohnraum knapp, es entstünden weniger „Wohn-Emissionen“, etwa durch Heizen. Allerdings würden die Bewohner an den Stadtrand verdrängt – und beheizten dort größere Wohnungen. Zudem stiege der vom Pendelverkehr verursachte CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

Weitere Detailstudien sollen im Verlauf des Projekts hinzukommen, etwa zum Nutzen von Investitionen in Fahrradinfrastrukturen. Denn gerade aus der Anwendung des Modells auf konkrete Stadtscenarien ließen sich tatsächlich belegbare Argumente dafür ableiten, weshalb und warum das Leben in dichten Städten zur Umweltschonung zwingen sollte. Und es wäre möglich zu zeigen, welche Wege in die Irre führen. Immerhin ist es das Fernziel des modellhaft-theoretischen Projekts, einen ganz praktischen Beitrag zu leisten, sagt Borck zuversichtlich: „Wir hoffen, wichtige Erkenntnisse zum Verständnis der Faktoren und Prozesse zu liefern, die zur Entwicklung nachhaltiger, grüner Städte und Stadtsysteme führen.“

MATTHIAS ZIMMERMANN

# Mit Mathematik zu besseren Therapien

Das Graduiertenprogramm PharMetrX  
bildet Nachwuchswissenschaftler  
in der Pharmakometrie aus

$$\frac{t}{t} = \cdot$$

$$= SF \cdot c_p \cdot \beta_r$$

$$\frac{t}{t} = k_{syn,rib} - \cdot$$



Die pharmazeutische Forschung wandelt sich. Neben klassischen klinischen Studien nutzen Forscher zunehmend mathematische Modelle, um aus komplexen Daten neue Erkenntnisse zu gewinnen und pharmakologische Experimente und klinische Studien optimal zu planen. Die interdisziplinären Anforderungen an die Wissenschaftler sind hoch: Sie müssen sowohl mathematisches als auch pharmakologisches Verständnis einbringen. Im Graduiertenprogramm „PharMetrX“ erlernen Nachwuchswissenschaftler die Methoden und Verfahren, auf die es dabei ankommt.

Ein Patient kommt in die Notaufnahme: Er hat hohes Fieber und Atemnot, die Ärzte diagnostizieren eine Lungenentzündung. Schnelles Handeln ist gefragt, denn mit jeder Stunde steigt das Sterberisiko. Die Mediziner entschließen sich, zunächst eine Kombination aus mehreren Antibiotika zu verabreichen – in der Hoffnung, den richtigen Erreger zu erwischen. Doch welches ist die beste Kombination, die ein möglichst breites Spektrum an Erregern abdeckt? Und wie ist sie zu dosieren, sodass weder Nebenwirkungen noch Resistenzen auftreten?

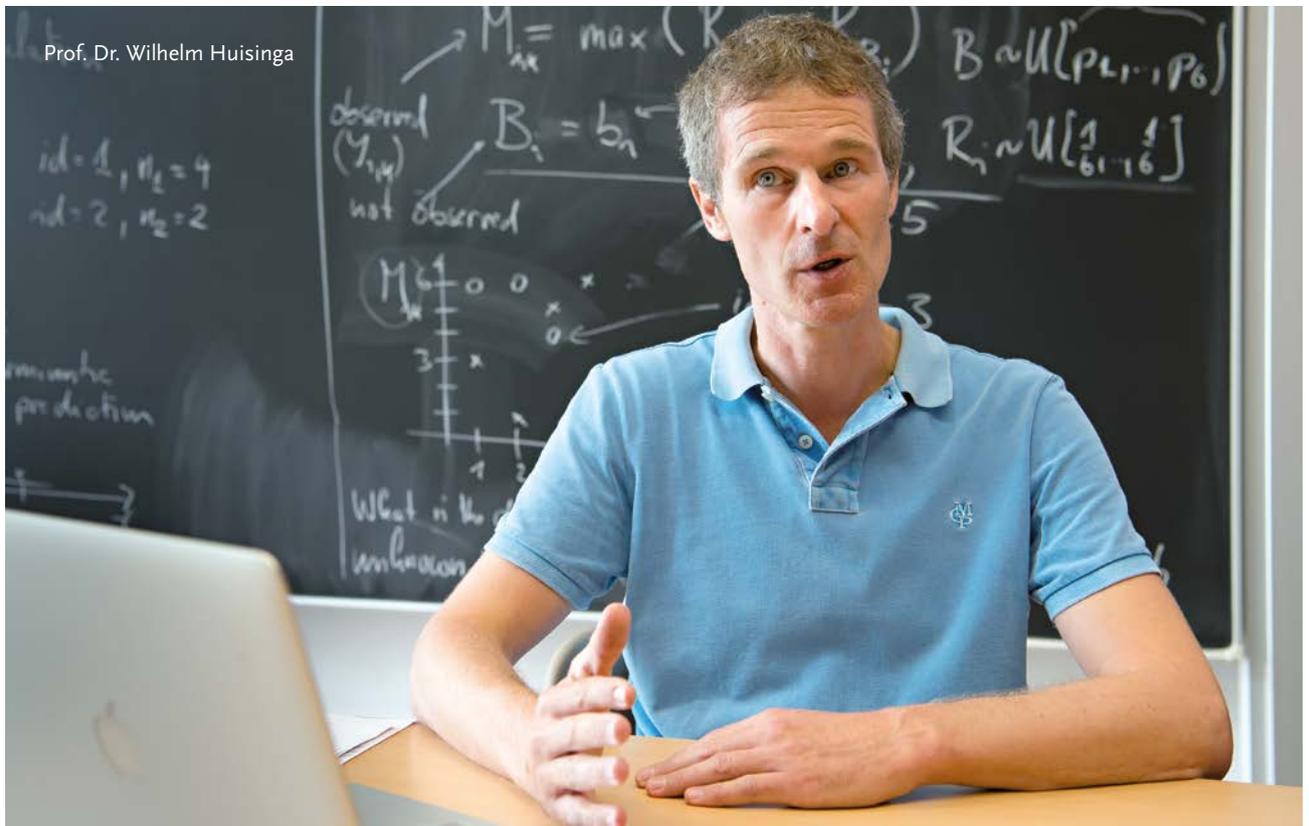
Hier setzt die Pharmakometrie an. Diese Wissenschaftsdisziplin nutzt und entwickelt mathematische und statistische Methoden, um Fragen aus der Arzneimittelentwicklung und der therapeutischen Anwendung zu beantworten. Seit 2008 bildet das Graduiertenprogramm „PharMetrX: Pharmacometrics & Computational Disease Modelling“ – eine gemeinsa-

me Initiative der Freien Universität Berlin und der Universität Potsdam – Nachwuchswissenschaftler in diesem aufstrebenden Forschungszweig aus.

### Physiologische Prozesse werden in mathematischen Gleichungen dargestellt

Einer dieser Doktoranden ist Christoph Hethey. Der 30-Jährige analysiert, wie gut verschiedene Kombinationen mehrerer Antibiotika wirken und ob sich die Wirkstoffe gegenseitig beeinflussen. Um diese Fragestellungen zu untersuchen, entwickelt der Pharmazeut Hethey neue Methoden, mit deren Hilfe sich mögliche Infektionsszenarien simulieren lassen. Grundlage dafür sind umfangreiche Daten aus der pharmakologischen Forschung. Die Simulationen spiegeln das wider, was geschieht, wenn Bakterien und verschiedene Wirkstoffe aufeinandertreffen.

„Die Mathematik ist eine Sprache, in der man komplexe Sachverhalte formulieren und quantitativ analysieren kann“, erklärt Wilhelm Huisinga, Professor für Mathematische Modellierung und Systembiologie an der Universität Potsdam, der das Programm gemeinsam mit Charlotte Kloft, Professorin für Klinische Pharmazie und Biochemie an der Freien Universität Berlin, leitet. Die Wege der Wirkstoffe, ihre Aufnahme und Verteilung im Körper, ihre Verstoffwechslung und letztlich ihr Effekt am Wirkort – all dies lässt sich





Intensivkurs des Graduiertenprogramms „PharMetrX“

einarbeitet, ist es für die Mathematikerin wichtig, sich das benötigte biologische und biochemische Wissen anzueignen. „Die Pharmazeuten haben weniger statistisches Hintergrundwissen, die Mathematiker weniger pharmazeutisches“, bringt es Wilhelm Huisinga auf den Punkt. Das Promotionsprogramm ergänzt die entsprechenden methodischen Fertigkeiten in speziellen Intensivkursen. In sechs einwöchigen Veranstaltungen lernen die Nachwuchswissenschaftler die gemeinsame pharmakometrische Sprache und wie sich physiologische Prozesse durch mathematische Modelle darstellen lassen.

### Mathematische Modelle müssen übersichtlich bleiben

Die Blutgerinnungskaskade ist Teil des Forschungsprojekts von Jane Knöchel. Der Prozess, der im menschlichen Körper etwa nach Verletzungen einsetzt, um Blutungen zu stillen, besteht aus einer streng regulierten Folge von Proteinspaltungen. Viele verschiedene Eiweiße sind an der Reaktion beteiligt – sie werden strukturell verändert, aktiviert und deaktiviert. Der komplexe Mechanismus ist für Mediziner und Pharmazeuten hochinteressant, denn er spielt auch bei Schlaganfällen oder Herzinfarkten eine entscheidende Rolle. Jane Knöchel untersucht ihn mit dem Blick der Mathematikerin.

„Es geht darum, die einzelnen Prozesse nach ihrer Wichtigkeit innerhalb des komplexen Mechanismus zu ordnen“, erklärt die Forscherin. Ausgangspunkt ist ein bereits existierendes Modell von 50 Gleichungen. Für jedes einzelne der beteiligten Proteine werden Produktions- und Abbauraten ebenso wie gegenseitige Wechselwirkungen mathematisch beschrieben. Das Problem: Das Modell ist derart komplex, dass es für viele pharmakometrische Fragestellungen nicht geeignet ist. Zum Beispiel, wenn klinische Daten sta-

mit Formeln und in Gleichungen darstellen. Die Daten, die diesen Modellen zugrunde liegen, stammen aus Versuchen mit Zellkulturen, Tieren und klinischen Studien an Menschen, also aus all den Untersuchungen, die etwa vor der Zulassung eines neuen Medikaments notwendig sind.

Auch Jane Knöchel promoviert innerhalb des Programms. Während sich Christoph Hethy als Pharmazeut vor allem in die mathematischen Methoden

#### DAS GRADUIERTENPROGRAMM

PharMetrX (Pharmacometrics & Computational Disease Modelling) wurde 2008 ins Leben gerufen. Nachwuchswissenschaftler mit mathematischem, biochemischem oder pharmazeutischem Hintergrund werden auf dem Gebiet der Pharmakometrie ausgebildet. Die Disziplin verknüpft mathematisch-statistische und pharmazeutische Methoden und Ansätze.

<https://www.pharmetrx.de/>

tistisch untersucht werden. „Es gibt zu viele Parameter, was dazu führt, dass wir ein Identifizierbarkeitsproblem haben“, sagt Knöchel. Deshalb beschäftigt sie sich in ihrer Arbeit mit Methoden, ein Modell so zu vereinfachen, dass alle für die konkrete Fragestellung relevanten Prozesse gut abgebildet werden, während weniger wichtige keine Rolle spielen. „Letztlich geht es darum, eine neue mathematische Modell-Reduktionsmethode zu entwickeln“, fasst die Wissenschaftlerin zusammen.

Der Sprung von der Mathematik zur Pharmakometrie fiel der jungen Wissenschaftlerin nicht schwer, obwohl sie sich in völlig neue Wissensgebiete einarbeiten musste. Gerade die Verbindung zur Biochemie und Pharmazie habe sie gereizt. Denn was bringe die schönste Theorie, wenn sie keine praktische Relevanz besitze. „Die konkrete Anwendung zeigt, wie nutzbringend Mathematik sein kann“, sagt Jane Knöchel.

Christoph Hethey und Jane Knöchel sind zwei von insgesamt 53 jungen Naturwissenschaftlern, die bei PharMetrX promoviert haben oder gerade dabei sind. Ziel des Programms ist es, die Forschung in der Pharmakometrie voranzutreiben, an den Universitäten zu verankern und wissenschaftlichen Nachwuchs auszubilden. „PharMetrX schlägt die Brücke zwischen Pharmazie und Mathematik“, erklärt Wilhelm Huisinga. Der Bedarf nach entsprechenden Experten sei hoch, betont er. So hoch, dass auch sechs forschende Pharmaunternehmen das PharMetrX-Programm als Kooperationspartner unterstützen.

## Pharmakometrie ermöglicht optimale Studien – und könnte sie sogar ersetzen

Während Jane Knöchel mit ihrer Arbeit vor allem die pharmakometrische Methodik verbessern möchte, wird es für das Modell, das Christoph Hethey in seiner Promotionsarbeit entwickelt, bereits konkreter: Es geht um die Frage, welche Antibiotikakombination die jeweils sinnvollste ist. Forscher ermitteln dies experimentell, doch „wenn man dafür mathematische Modelle benutzt, können Experimente optimal geplant werden – und man spart Zeit und Arbeit“, macht Hethey deutlich. Die Wirkmechanismen der einzelnen Stoffe bildet sein Modell, das aus zehn Differenzialgleichungen besteht, auf zellulärer Ebene ab – und kann somit auch Vorhersagen über mögliche Wechselwirkungen und ihren Einfluss auf das Populationswachstum der Bakterien treffen.

Das Beispiel zeigt: Pharmakometrie soll nicht nur bereits gewonnene Erkenntnisse mathematisch abbilden. Vielmehr geht es darum, Vorhersagen treffen zu können. Was geschieht etwa, wenn Wirkstoffe im Körper miteinander wechselwirken? Was, wenn der Patient eingeschränkte Organfunktionen oder gewisse genetische Dispositionen hat, die zu einem



### DIE WISSENSCHAFTLER

**Prof. Dr. Wilhelm Huisinga** studierte Mathematik in Berlin. Seit 2010 ist er Professor für Mathematische Modellierung und Systembiologie an der Universität Potsdam. Gemeinsam

mit Prof. Dr. Charlotte Kloft von der Freien Universität Berlin leitet er das Graduiertenprogramm PharMetrX.

Universität Potsdam  
Institut für Mathematik  
Karl-Liebknecht-Str. 24–25, 14476 Potsdam  
✉ [huisinga@uni-potsdam.de](mailto:huisinga@uni-potsdam.de)



**Christoph Hethey** studierte Pharmazie an der Universität Münster und promoviert seit 2013 an der Universität Potsdam.

✉ [christoph.hethey@uni-potsdam.de](mailto:christoph.hethey@uni-potsdam.de)



**Jane Knöchel** studierte Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin und startete 2014 mit ihrem Promotionsprojekt an der Universität Potsdam.

✉ [jane.knoechel@uni-potsdam.de](mailto:jane.knoechel@uni-potsdam.de)

vermehrten Abbau des Wirkstoffes führen? Welche Folgen hat dies für die Dosierung? Statt solche Fragestellungen mühsam von Grund auf in aufwendigen Experimenten zu untersuchen, lassen sich durch mathematische Modellierungen Erkenntnisse gewinnen, mit denen man bestimmte Hypothesen von vornherein ausschließen kann.

Doch kann die Pharmakometrie tatsächlich herkömmliche experimentelle Untersuchungen mit Wirkstoffen ersetzen? „Unter gewissen Umständen“, lautet die Antwort des Mathematikers Huisinga. Es gebe Fragestellungen, bei denen klinische Studien am Menschen nicht mehr notwendig sind, weil das System Mensch-Medikament so gut erforscht ist, dass durch mathematische Modelle vertrauenswürdige Vorhersagen möglich sind. Dies sei z.B. bei bestimmten Medikamenten-Wechselwirkungen der Fall, eine Problematik, die zunehmend an Bedeutung gewinnt. Hier leiste die Pharmakometrie Pionierarbeit: „Mittlerweile gibt es Medikamente, bei denen durch mathematische Modellierung bestimmt wurde, wie Dosierungen anzupassen sind – mit einem entsprechenden Hinweis auf dem Beipackzettel.“

HEIKE KAMPE

# Groß oder klein?

Wie unsere Schreibweise das  
Lesen beeinflusst

wir schreiben alles klein,  
denn wir sparen damit zeit.

*Herzlich Willkommen! Oder doch: herzlich willkommen? Wie ist es richtig? Was die Groß- und Kleinschreibung betrifft, so tappen viele Menschen ein Leben lang im Dunkeln. Besonders schwer haben es diejenigen, die sich die Schriftsprache erst aneignen: Hier ist etwas am leichtesten zu lernen, dort wiederum fehlt es am Nötigsten. Ein Programm richtet sich an Jung und Alt, mit dem besten Freund jedoch geht man durch dick und dünn. Über kurz oder lang ist es einfach zum Verzweifeln. Großgeschrieben natürlich!*

Mehr als 30 Regeln hält der Duden für die Groß- und Kleinschreibung bereit. Ein „Luxus“, den sich nur die Deutschen leisten. Alle anderen in Europa haben die erst im Barock entstandene Unterscheidung von groß- und kleingeschriebenen Wörtern wieder abgeschafft. Zuletzt, 1948, die Dänen. Warum aber halten die Deutschen so vehement daran fest?

Weil es das Lesen erleichtert, sagen die Didaktiker. Man kann schneller erkennen, wo ein Satz anfängt. Und man versteht besser, worum es in einem Text geht, weil die Substantive, die Subjekte und Objekte von Handlungen bezeichnen, großgeschrieben sind. Guido Nottbusch, Professor für Grundschulpädagogik an der Universität Potsdam, stellt diese Thesen nicht infrage, würde sie aber doch gern bewiesen wissen. Experimente hätten zwar gezeigt, dass Texte in Groß- und Kleinschreibung schneller gelesen werden als jene ohne, der Grund dafür aber liege vermutlich in der Gewohnheit. Um diese auszublenden, seien einmal

einige Niederländer gebeten worden, einen Text zu lesen, der zwar in der eigenen Sprache, aber in deutscher Groß- und Kleinschreibung verfasst war. Und tatsächlich konnten sie ihr Lesetempo beschleunigen. Ein interessantes Ergebnis, das Guido Nottbusch aber nicht vollends überzeugte. „Zu ungenau und zu wenige Probanden“, kritisiert er. Er hingegen möchte genau verstehen, welche Strategien Menschen beim Lesen entwickeln, nach welchen Mustern sie vorgehen und was ihnen dabei helfen kann, sich die Schriftsprache anzueignen.

Fakt ist, dass es einiger zusätzlicher Anstrengung bedarf, die Groß- und Kleinschreibung zu lernen und zu beachten. Bei älteren Kindern ab der vierten Klasse liege hier – neben der Getrenntschreibung – die höchste Fehlerquote, weiß der Pädagogikprofessor. Er meint, dass der Aufwand, alle Regeln zu verinnerlichen und beim Schreiben richtig anzuwenden, ungleich größer sei als der Nutzen, den der Lesende möglicherweise davon habe.

### **Nutzlose Gedächtnisleistung?**

„wir schreiben alles klein, denn wir sparen damit zeit“, argumentierte bereits das Bauhaus, das 1925 die generelle Kleinschreibung einführte. Schließlich könne man ja auch nicht groß sprechen. Warum sollte man dann großschreiben? Auch Jacob Grimm wetterte gegen „den gleichverwerflichen misbrauch groszer buchstaben für das substantivum“ und selbst Konrad Duden hielt die Großschreibung für eine „nutzlose Gedächtnisleistung“, durch die er die „geistige und leibliche Gesundheit“ der Heranwachsenden gefährdet sah. So weit würde Guido Nottbusch sicher nicht gehen. Als Grundschulpädagoge aber ist er durchaus daran interessiert, Mittel und Methoden zu finden, die es Kindern erleichtern können, das Lesen und Schreiben zu lernen.

Mit der Beobachtung von Blickbewegungen versucht er zu analysieren, ob Großbuchstaben dem Lesenden tatsächlich als Angelpunkte dienen, mit denen er sich durch den Text manövriert. Er und sein Team nutzen dafür die technischen Möglichkeiten des aus den Kognitionswissenschaften bekannten Eye-Trackings. Dabei werden die Bewegungen der Augen von Kameras aufgezeichnet, während die Pro-

*klein,*

*dann mit zeit.*

banden auf einem Bildschirm einen Satz lesen. „Der Leser ist nach rechts orientiert. Er nimmt Wörter aus dem Augenwinkel wahr und verarbeitet sie, bevor er dort tatsächlich angekommen ist“, erklärt Doktorand Dennis Pauly. „Sieht der Leser einen Großbuchstaben, dann sagt ihm sein Erfahrungswissen, dass dort ein Substantiv kommt.“ Rund 40 Probanden hat Pauly für seine Doktorarbeit ausführlich getestet. Um es ihnen nicht ganz so einfach zu machen, hat sich der junge Wissenschaftler einige Sätze ausgedacht, die in die Irre führen. Etwa: „Der Kapitän kommandiert die flotte Mannschaft mit aller Strenge.“ Oder: „In der Gymnastikhalle liegen die matten Sportler auf dem Boden.“ Diese Konstruktionen wurden dann noch einmal in vier verschiedenen Schreibweisen variiert, um zu sehen, wie der Leser reagiert, wenn zum Beispiel die Mannschaft klein oder die matten großgeschrieben werden.

## Eine Hundertstelsekunde Zeitgewinn

Mit einem anderen Experiment am Eye-Tracker untersuchten die Wissenschaftler, was geschieht, wenn ein großgeschrieben Wort noch während des Lesens plötzlich in die Kleinschreibung umspringt. „Hat der Proband das Wort aus dem Augenwinkel bereits groß gesehen, bevor es ins Kleine wechselt, dann stört das wenig“, sagt Dennis Pauly. Im Ergebnis helfe die Großschreibung eben schon, schneller im Text voranzukommen. „Allerdings reden wir hier von etwa ein bis zwei Hundertstelsekunden, abhängig davon, ob es sich um häufig oder selten benutzte Wörter handelt.“ Die bislang gemessenen Unterschiede seien so gering, dass sie eigentlich vernachlässigbar scheinen. Wie sein Professor, so hält sich aber auch der Doktorand mit voreiligen Schlüssen zurück. „Ich beschreibe nur die Ergebnisse.“ Seine Untersuchungen, in die ausschließlich Erwachsene einbezogen waren, bewegen sich im Bereich der Grundlagenforschung. Sie gelten als Vorarbeit für eine geplante Studie mit Kindern, die dazu beitragen könnte, die Vermittlung der Groß- und Kleinschreibung in der Schule zu verbessern.

„Man müsste Schüler heranziehen, die die Groß- und Kleinschreibung nie gelernt haben, um echte Vergleiche anstellen zu können“, erklärt Guido Nottbusch. Da es diese aber nicht gibt, sollen nun auch englische Probanden und Anglistikstudenten, die mit beiden Sprachen umgehen können, getestet werden. Diese ließen sich dann mit englischen Lesern ohne Deutschkenntnisse vergleichen.

Die Herangehensweise an ein didaktisches Thema mit kognitionswissenschaftlichen Messmethoden wertet Guido Nottbusch als einen wichtigen Beitrag zur empirischen Bildungsforschung, die an der Universität Potsdam gestärkt werden soll. „Wir setzen auf



## DIE WISSENSCHAFTLER

**Prof. Dr. Guido Nottbusch** hat seit 2010 die Professur für Grundschulpädagogik im Fach Deutsch an der Universität Potsdam inne. Forschungsschwerpunkte sind der Schriftspracherwerb, die Lesekompetenz, das digitale Lernen in der Grundschule, der Einfluss der Groß- und Kleinschreibung auf Leseprozesse und die schriftliche Textproduktion.

✉ [gnott@uni-potsdam.de](mailto:gnott@uni-potsdam.de)



**Dennis Pauly** studierte Germanistik und Politikwissenschaft an der Universität Trier. Neben dem Magister Artium legte er das 1. Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien ab. Seit 2012 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Potsdam. In seinem Promotionsprojekt beschäftigt er sich mit der Groß- und Kleinschreibung im Deutschen.

✉ [dpaul@uni-potsdam.de](mailto:dpaul@uni-potsdam.de)

eine gute Mischung aus Theorie und Praxiserfahrungen“, beschreibt er die Strategie, die das Zentrum für Lehrerbildung und Bildungsforschung der Universität zum Programm erhoben hat.

## Es wird mehr geschrieben, aber formloser

Letztlich seien aber auch kulturelle und soziolinguistische Einflüsse zu berücksichtigen: die Wirkung der Groß- und Kleinschreibung in der geschliffenen Literatursprache ebenso wie in der flachen Alltagssprache, die sich in den schnellen Kommunikationsmedien via SMS und E-Mail ihre ganz eigenen Schreibweisen sucht. „Kinder“, sagt Guido Nottbusch, „schreiben heute viel häufiger als noch vor Jahren, legen dafür allerdings weniger Wert auf die Form.“ Sollte man ihnen freien Lauf lassen? Möglicherweise setzt sich die gemäßigte Kleinschreibung im Zuge des allgemeinen Sprachwandels ja von allein durch?

Vielleicht. Doch was die Orthografie betrifft, so fordert der Professor für Grundschulpädagogik dann doch Konsequenz: „Wenn Kinder frei schreiben, etwa in einem Aufsatz, dann machen sie erfahrungsgemäß mehr Fehler als in einem Diktat. In einem ersten Entwurf ist das auch nicht schlimm. Was sie zum Schluss aber aus der Hand geben, sollte ohne Fehler sein.“

ANTJE HORN-CONRAD



# Zwischen Jura und Philosophie

Wie sich Disziplinen produktiv reiben

Die **Forschungsstelle Wirtschafts- und Rechtsphilosophie** untersucht aktuelle Themen rund um Wirtschaft, Politik, Religion und Gesellschaft auf Basis der rechtlichen Grundlagen. Ihr Ziel ist es, juristische Spielräume ausfindig zu machen sowie konkrete Handlungsvorschläge zu entwickeln.

<http://www.uni-potsdam.de/lp-petersen/forschungsstelle-wirtschafts-nbspundnbsprechtsphilosophie.html>

Jens Petersen ist Professor für Bürgerliches Recht, Deutsches und Internationales Wirtschaftsrecht. Als Forscher befasst sich der Jurist jedoch nicht nur mit rein rechtlichen Fragen. In der Forschungsstelle Wirtschafts- und Rechtsphilosophie hinterfragt er auch, wie philosophische Einflüsse die Rechtswissenschaften prägen und welche Verbindungslinien zwischen Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften existieren.

### **Herr Professor Petersen, Sie sind Initiator der Forschungsstelle Wirtschafts- und Rechtsphilosophie. Was kann man sich unter diesen beiden Begriffen vorstellen?**

Rechtsphilosophie versteht sich als Verbindungsstück von Philosophie und Recht. Sie ist der Inbegriff jener Fragen, die sich mit den Berührungspunkten von rechtlichen und allgemein philosophischen Fragen beschäftigen – etwa im Bereich der Ethik, der Staatsphilosophie oder der Erkenntnistheorie.

Der Begriff Wirtschaftsphilosophie ist meiner Meinung nach ein zu Unrecht aus der Mode geratener Begriff. Ich glaube aber, dass er einen Sachverhalt auf den Punkt bringt, der uns heute sogar näher liegt als die Rechtsphilosophie, und der die Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Recht signifikant beschreibt. Denn die Berührungspunkte der beiden Disziplinen sind in Form der Finanz-, der Wirtschafts- oder der Bankenkrise offensichtlich geworden. Ich selbst habe den Eindruck, dass gerade die wirtschaftsphilosophischen und wirtschaftlichen Modelle auf den Prüfstand geraten sind. Aus diesem Grund erscheint es mir überaus interessant, deren rechtliche Konnotation etwas genauer zu betrachten. Die Rechtsphilosophie hat mich eigentlich schon lange begeistert und ich suchte nach einer Verbindungslinie zum Wirtschaftsrecht. Diese fand ich in der Wirtschaftsphilosophie.

### **Wo liegen die Wurzeln dieser beiden Forschungsfelder?**

Der Begriff der Rechtsphilosophie ist erst sehr spät, im 19. Jahrhundert, von dem deutschen Juristen Gustav von Hugo in die Diskussion eingeführt worden. Allerdings lassen sich bereits bei den Griechen, und somit schon einige Tausend Jahre zuvor, rechtsphilosophische Grundsatzfragen erkennen. Da wären unter anderem Platons großes Werk der Gesetze, aber auch Aristoteles Unterscheidung zwischen austeilender – also staatlicher – und ausgleichender Gerechtigkeit, die vor allem im Zivilrecht vorzufinden ist. Diese Werke spiegeln genau das wider, worum es in der Rechtsphilosophie geht – das Verhältnis von Moral und Politik.

Die Wurzeln der Wirtschaftsphilosophie sind etwas schwerer zu fassen. Grund dafür ist die noch recht junge Geschichte der Wirtschaftswissenschaften, die selbst gewissermaßen aus der Jurisprudenz hervorgegangen sind. Adam Smith, der als Stammvater der Wirtschaftswissenschaften gilt, war ursprünglich Jurist. In seinen Werken aus dem 18. Jahrhundert kommt bereits viel Juristisches vor – es muss also eine elementare Verbindung zwischen Recht und Wirtschaft geben.

### **Können Sie einen kleinen Einblick in die wichtigsten Themen der Rechts- und Wirtschaftsphilosophie geben?**

Im ersten Moment klingt es trocken, doch im Grunde prägen sämtliche Themen dieser Bereiche unser Leben. Da wären Gerechtigkeitsfragen wie etwa die nach der Verteilung von Gütern, die Moral in Organisationen, aber auch die Grenzen von Sicherheit und Unsicherheit. In modernen Diskussionen werden insbesondere die Befugnisse von Staaten thematisiert. Was darf der Staat und was nicht? Welche Informationen kann er sammeln? Wie darf er die Privatsphäre der Bürger regulieren? Was kann er auf der einen Seite von den Bürgerinnen und Bürgern verlangen? Was muss er auf der anderen Seite ermöglichen? Das sind Fragen, die in der deutschen Tradition anders beantwortet werden als in der angloamerikanischen. Das sagt sehr viel über die jeweilige Rechtskultur und das Freiheitsverständnis der unterschiedlichen Länder aus. Wirklich interessant ist auch, wie Recht und Wirtschaft sich heutzutage miteinander verzahnen – beispielsweise in der Abgaben- und Steuerproblematik.



#### **DER WISSENSCHAFTLER**

Prof. Dr. Jens Petersen studierte Rechtswissenschaften an der Freien Universität Berlin, der Universität Genf und der Ludwig-Maximilians-Universität München. Seit Oktober

2001 ist er Professor für Bürgerliches Recht, Deutsches und Internationales Wirtschaftsrecht an der Universität Potsdam. Für seine Arbeit über Fragen der Gerechtigkeit bei Dante erhielt er Anfang 2017 den Jürgen Prölss-Preis des Fachbereichs Rechtswissenschaft der Freien Universität Berlin.

Universität Potsdam  
Juristische Fakultät  
August-Bebel-Str. 89, 14482 Potsdam  
✉ jens.petersen@uni-potsdam.de

## Philosophie gilt als Wissenschaft des Infragestellens, Recht als gesetzt – wie verträgt sich das?

In der Tat existieren Reibungen zwischen den beiden Bereichen. Sie verwenden Methoden, die unvereinbar erscheinen. Diese Reibungen sollten jedoch immer produktiv sein und dazu führen, dass wir Ethik, Recht und Wirtschaft zusammendenken können. Das Wirtschaften kann nur auf eine Art und Weise sinnvoll sein: Es sollte im Idealfall alle Beteiligten bereichern. Das leuchtet jedem ein, ist in der Realität jedoch anders. Beispielsweise in der Frage, ob man mit Grundnahrungsmitteln spekulieren darf. Das kann einerseits extrem profitabel sein, sich aber andererseits auf die Ärmsten der Armen verheerend auswirken.

Das ist im Übrigen ein Thema, mit dem sich der Wirtschaftsnobelpreisträger Amartya Sen ausgiebig beschäftigt. Er hat das Problem des Hungers ganz elementar in seiner Umwelt erlebt und es sich deshalb zur Aufgabe gemacht, dessen Ursachen ökonomisch zu erforschen und sie in einem zweiten Schritt in eine Rechtstheorie umzumünzen.

## Was sind die aktuellen Themen Ihrer Forschung?

Gegenwärtig beschäftigt sich die Forschungsstelle mit der Frage, ob vielleicht so etwas wie eine gottgewollte Ordnung existiert. Sie ist für mich derzeit eine der spannendsten Fragen. Sie liegt auch gar nicht so fern, sondern beruht letztendlich auf einer Beobachtung von Max Weber, der schon vor über 100 Jahren gesehen hat, dass es eine Verbindung zwischen der protestantischen Ethik und dem Geist des Kapitalismus gibt. Religion und Wirtschaft haben einen sehr elementaren Zusammenhang und der ist wiederum auch für rechtliche Fragen von großer Bedeutung.

Das Problem des Hungers in der Welt kann beispielsweise dazu führen, dass man sich fragt, ob nicht etwa eine Finanztransaktionssteuer, wie sie in der Presse und von Wirtschaftswissenschaftlern diskutiert worden ist, ein geeignetes Mittel sein kann, um besagten Lebensmittelspekulationen Einhalt zu gebieten.

Das Ziel der Forschungsstelle ist es, Handlungsvorschläge zu entwickeln. Allerdings nicht im Sinne von besserwisserischen Maximen. Es geht darum, Vorschläge zu unterbreiten, die vorhandenen Argumente auszuloten und Spielräume zu ermitteln.

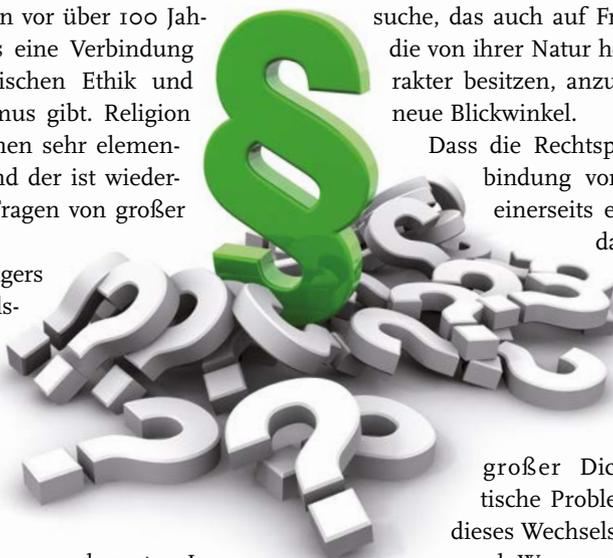
## Wer ist die Zielgruppe für diese Vorschläge und Denkanstöße?

Das ist zunächst die Fachwelt. Ich habe den Eindruck, dass viele der modernen Theorien manchmal die Bezüge zu den Klassikern verlieren. Es ist außerordentlich schwer, sich etwas völlig Neues zu überlegen und ein ganz neues Argument hervorzubringen. Der Kontakt zu Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern anderer Forschungsdisziplinen eröffnet neue Perspektiven. In der Forschungsstelle organisieren wir deshalb einmal pro Jahr einen Gastvortrag eines renommierten Wissenschaftlers. Dieser wendet sich auch ganz konkret an die Studierenden, die so die Möglichkeit erhalten sollen, große Gelehrte bei der Arbeit zu beobachten und fernab von ihren Büchern von ihnen zu lernen. Sie sollen Fragen stellen und mit ihnen diskutieren können. In diesem Sinne orientiere ich mich an Humboldts Auffassung von den zwei Forschertypen – jene, die selbst forschen (Professoren), und solche, die unter Anleitung forschen (Studierende).

## Verstehen Sie sich selbst eher als Philosoph oder doch mehr als Jurist?

Ich sehe mich ganz eindeutig als Jurist. Denn Jura ist das, was ich gelernt habe, und das Zivilrecht ist das, was mir vom dogmatischen Denken her am meisten Spaß macht. Die Zivilrechtsdogmatik kennzeichnet, dass sie in einer strengen Bindung an feste Lehrsätze zu einer sauberen Argumentation schult. Ich versuche, das auch auf Fragen in der Philosophie, die von ihrer Natur her eher spekulativen Charakter besitzen, anzuwenden. Das ermöglicht neue Blickwinkel.

Dass die Rechtsphilosophie, also die Verbindung von Jura und Philosophie, einerseits eine Verengung bedeutet, das müssen wir auch ganz selbstkritisch sehen. Wir beziehen uns eben sehr stark auf das Recht. Auf der anderen Seite können wir sehen, dass auch in großer Dichtung elementare juristische Probleme verborgen sind. Und dieses Wechselspiel ist immer wieder anregend. Wenn man vom Recht ausgeht, ist es schön, sich mit diesen ökonomischen und philosophischen Fragen auseinanderzusetzen.



DIE FRAGEN STELLTEN  
AGNETHA LANG UND HEIKE KAMPE.

# „Der kleinste gemeinsame Nenner ist nicht genug“

Auf dem Weg in eine nachhaltige Gesellschaft

Es geht nur gemeinsam. Davon ist die Politikwissenschaftlerin Patrizia Nanz überzeugt. Damit die Menschen in Zukunft nachhaltig leben, wirtschaften und konsumieren, ist das gebündelte Wissen unterschiedlichster Akteure notwendig. Denn die Herausforderungen sind enorm. Lösungen für zahlreiche Konflikte und Probleme müssen gefunden und entwickelt, heiße Eisen angepackt werden. Etwa beim Bau von Stromtrassen, die unentbehrlich sind, um regenerative Energien effektiv zu nutzen, aber andererseits das Missfallen der betroffenen Bürger erregen. Oder beim Kohleausstieg, der Arbeitsplätze kostet.

## **Wissenschaft bringt keine Lösungen, wohl aber Erkenntnisse**

Der Weg zur Nachhaltigkeit beginnt mit vielen Fragen. Es geht um die großen Themen. Darum, wie wir in 10, 20 oder 50

In der Reihe „Perlen der Wissenschaft“ stellen wir regelmäßig Forscherpersönlichkeiten vor, die in einer der mit der Universität Potsdam vernetzten Forschungseinrichtungen des „pearls – Potsdam Research Network“ tätig sind.

**Digitalisierung, Energiewende oder geopolitische Krisen – die Welt, in der wir leben, ändert sich grundlegend. Patrizia Nanz, wissenschaftliche Direktorin am Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) und Professorin für transformative Nachhaltigkeitswissenschaft an der Universität Potsdam, untersucht, wie dieser Wandel gestaltet werden kann. Das Ziel ist eine nachhaltige Gesellschaft – auf biologischer, wirtschaftlicher und politischer Ebene.**

Jahren leben wollen. Und welche Wirtschafts- und Lebensmodelle tragfähig sind. Auf der Suche nach den Antworten ist auch und gerade die Wissenschaft gefragt. Wie sich diese organisieren muss, um nicht nur exzellent, sondern auch relevant zu sein, ist eine der elementaren Forschungsfragen, denen sich Patrizia Nanz widmet. „Wissenschaft an sich bringt zunächst erst mal keine Lösungen, wohl aber Erkenntnisse hervor“, erklärt die 51-Jährige. Dieses Wissen müsse genutzt werden, um Lösungen zu erar-

beiten. Politik, Verwaltung, Wissenschaft, Wirtschaft und Bürger sitzen dabei im selben Boot.

Eine große Chance sieht die Nachhaltigkeitsforscherin in der auf Vorschlag der Bundesregierung neu geschaffenen Wissenschaftsplattform zu den sogenannten nachhaltigen Entwicklungszielen (Sustainable Development Goals, SDG), die sie selbst leiten wird. Die Plattform ist Teil der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie, zu deren Zielen etwa gehört, Treibhausgase zu reduzieren, den Anteil erneuerbarer

Energien am Energieverbrauch zu erhöhen und mehr Güter über die Schiene zu befördern. Wissenschaft und Politik wollen sich künftig stärker austauschen und gemeinsam ausloten, was möglich ist.

Und dies ist auch nötig. „Die Probleme sind komplex geworden“, erklärt Patrizia Nanz. Dennoch gehe es immer darum, Antworten auf ganz konkrete Fragen zu finden. Zunächst müssten aber die „neuralgischen Punkte“ identifiziert werden. Also jene Stellen im System, die die größte Hebelwirkung haben und die unbedingt verändert werden müssen, um das Ziel der Nachhaltigkeit erreichen zu können. Dieser Aufgabe stellen sich das IASS, die Forschungsinitiative Future Earth, das Lösungsnetzwerk für nachhaltige Entwicklung (SDSN), ein breiter Lenkungsausschuss mit Wissenschaftlern und auch unterschiedliche politische Ressorts wie mehrere Bundesministerien und das Bundeskanzleramt gemeinsam.



gen müssen im Zentrum stehen – nicht einzelne Interessen, die schließlich in Kompromissen enden. „Denn“, so Nanz, „mit dem kleinsten gemeinsamen Nenner kommen wir nicht zur Nachhaltigkeit.“

## Die Kompetenz der Bürger ist gefragt

Sind die essenziellen Fragen identifiziert, geht der Ball an die Forschung: „Wir geben Studien in Auftrag, vernetzen die Wissenschaft, fassen die Ergebnisse zusammen und führen sie der Politik zu“, so Patrizia Nanz. Forschung und Politikberatung gehen fließend ineinander über, betont sie. „Die Politik sitzt mit der Wissenschaft im Lenkungs-kreis.“ Anschließend tauschen sich Forschung, Politik und Verwaltung erneut aus. Am Ende sollen die wissenschaftlichen Erkenntnisse in konkrete Maßnahmen umgesetzt werden. Eine Herausforderung für alle Beteiligten. Die Lösun-

Auf lokaler und kommunaler Ebene funktioniert diese Art der Lösungsfindung bereits, etwa bei Infrastrukturprojekten. Ein Stromtrassenprojekt in Ostbayern führt Nanz als Beispiel an. „Ein sehr konfliktreiches Projekt“, betont sie. Letztlich sei das Vorhaben, an dem sie beratend beteiligt war, erfolgreich verlaufen, weil auch die Bürger vor Ort aktiv an einer Lösung arbeiteten – gemeinsam mit Juristen, Bürgermeister und den beauftragten Unternehmen. Wie dies gelungen sei? „Man muss mit den Leuten reden. Meine Mitarbeiter haben teilweise über Monate hinweg direkt in den Dörfern gelebt.“ Dies sei aufwendig und zeitraubend, gibt sie zu. Aber letztlich unentbehrlich, um die

besten Ergebnisse zu erhalten. Als „Ko-Kreation“ bezeichnet die Wissenschaftlerin dieses Konzept. Und es funktioniert nicht nur im Kleinen, sondern auch im Großen, ist sie überzeugt.

Lässt man diesen Prozess zu, kann es überraschende Ergebnisse geben. Die Stromtrassen in Ostbayern nahmen schließlich einen unerwarteten Verlauf. „Diesen hatten die Umweltplaner überhaupt nicht vorgesehen. Er war aber sehr viel weniger umweltschädlich“, erklärt Nanz. „Denn die Bürger verfügen über ein lokales Wissen, das sonst niemand hat.“ Wichtig sei jedoch, die Beteiligung nach dem Zufallsprinzip zu ermöglichen, um das gesamte Spektrum der Sichtweisen und Erfahrungen abzudecken. „Sonst kommen immer die gleichen, die Zeit haben, gut gebildet sind, meistens männlich und über 65.“

## Mit „Business as usual“ geht es nicht weiter

Als wissenschaftliche Direktorin des IASS wird sich Patrizia Nanz in den kommenden vier Jahren jenen Zukunftsfragen widmen, die sie als Politikwissenschaftlerin als besonders drängend empfindet: „Wie können wir zukünftige Generationen einbeziehen und repräsentieren? Wie können die notwendigen langfristigen Investitionen auf ökonomischer Seite jenseits von Legislaturperioden realisiert werden? Welche Beteiligungsformen brauchen wir? Wie werden die Ziele des Pariser Klimaabkommens umgesetzt?“ Mit einem in-

terdisziplinären Team aus Psychologen, Ökonomen, Politikwissenschaftlern und Philosophen untersucht sie, welche Fähigkeiten gebraucht werden, damit eine Gesellschaft überhaupt zukunftsfähig ist.

Dass es dazu den Mut zu Visionen erfordert, ist für die Mutter von zwei kleinen Kindern, die sich auch privat gern Herausforderungen stellt und den Urlaub häufig kletternd in den Bergen verbringt, unstrittig. Etwa bei der Frage der Mobilität. „Ein Umstieg auf Elektromobilität bedeutet lediglich die Nutzung einer anderen Energieform. Das wird nicht ausreichen“, macht sie deutlich. Wie könnte ein komplett neues Konzept für den Transport von Menschen und Gütern aussehen? Und welche Wirtschaftsmodelle sind zukunftsweisend? Um Fragen dieser Dimension dreht sich die Nachhaltigkeitsforschung. Gerade am IASS sieht Patrizia Nanz den geeigneten Raum für neue Denkweisen und Gestaltungsmöglichkeiten. Auch weil Wissenschaftler der unterschiedlichsten Fachgebiete zusammenarbeiten. „Es gibt die gemeinsame Klammer der Nachhaltigkeit“, betont Nanz. Dennoch müssen Klima- und Politikwissenschaftler eine gemeinsame Sprache finden. Eine Herausforderung, die nicht immer leicht ist. „Sozialforscher haben die Aufgabe, die Welt zu beschreiben. Das ist zu wenig. Klimaforscher wissen, dass es kurz vor Zwölf ist.“

Das Problem, das Patrizia Nanz als eines der größten unserer Zeit ansieht, ist die

## DIE WISSENSCHAFTLERIN

Prof. Dr. Patrizia Nanz studierte Philosophie an der Hochschule für Philosophie München sowie Geschichte und Literaturwissenschaft an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Sie ist Gründerin des European Institute for Public Participation (EIPP) und ist seit April 2016 wissenschaftliche Direktorin des IASS.

Institute for Advanced Sustainability Studies Potsdam e.V.  
Berliner Str. 130, 14467 Potsdam  
✉ patrizia.nanz@iass-potsdam.de



## DAS IASS

Das **Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS)** wurde am 2. Februar 2009 auf Initiative des ehemaligen Bundesumweltministers Klaus Töpfer in Potsdam gegründet. Das Institut fördert Wissenschaft und Forschung zur globalen Nachhaltigkeit, bildet wissenschaftlichen Nachwuchs aus und setzt sich für den Informationsaustausch und den Dialog zwischen Forschung, Politik, Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur ein. Das Ziel ist eine gerechtere und friedliche Welt, in der das Verständnis und die Lenkung des Erdsystems sowie sozialer und wirtschaftlicher Systeme eine nachhaltige Entwicklung für alle ermöglichen und in der Gesellschaften den Herausforderungen des Anthropozäns nachhaltig begegnen.

Spaltung der Gesellschaft. „Jeder spricht nur mit seinesgleichen und hat gar keine Ahnung, was in den Köpfen und Herzen der anderen vorgeht.“ Dass die Rechtsanwältin von den Sorgen des Altenpflegers oder die Alleinerziehende von den Ängsten des Managers weiß, kommt im realen Leben selten vor. Doch gerade das ist nötig, um die Spaltung zu überwinden. Damit es gelingen kann, entwickelte die Forscherin die Idee der sogenannten Zukunftsräte. „Ein Zukunftsrat ist ein Gremium von 12 bis 15 Bürgern, die den Querschnitt der Gesellschaft abbilden und über einen längeren Zeitraum an selbstgewählten Themen arbeiten“, erklärt Nanz. Und zwar Themen, die die kommenden Generationen betreffen und für die heute die notwendigen Weichen gestellt werden müssen. Etwa die Endlagerfrage oder der

demografische Wandel. Die Mitglieder des Zukunftsrats, die zufällig ausgewählt werden, sollten aus ihrer persönlichen Sicht gemeinsam Lösungen erarbeiten. Politik und Verwaltung, Kommunen und Landesregierungen interessieren sich bereits für das Konzept. „Das zeigt, dass sie nach einem neuen Betriebssystem suchen“, sagt Nanz.

### Nachhaltigkeit darf nicht in den Hintergrund rutschen

Die anstehenden Aufgaben sind enorm. Das gesellschaftliche Klima ist dabei momentan wenig förderlich, weiß die Wissenschaftlerin: „Wir leben in schwierigen Zeiten.“ Es fehle an einer intakten politischen Gemeinschaft, die die Basis der Demokratie bilde. Populisten füllen die entste-

hende Lücke mit scheinbar einfachen Antworten und gewinnen die Gunst der Massen. „Ich glaube, dass der Fokus auf den Neoliberalismus seit dem Jahr 2000 und der Trend, in der Politik wirtschaftliche Fragen über alle anderen zu stellen, heute dazu führt, dass die Menschen zunehmend Identitätsfragen stellen“, sagt Nanz. Die Wissenschaftlerin sieht die Gefahr, dass wichtige Zukunftsthe-

men dabei untergehen und die Nachhaltigkeit in den Hintergrund rutscht. „Dem müssen wir uns stellen.“

HEIKE KAMPE

*Kürzlich erschien von Patricia Nanz und Claus Leggewie im Verlag Klaus Wagenbach Berlin die Publikation „Die Konsultative. Mehr Demokratie durch Bürgerbeteiligung“, in der die Wissenschaftler die Idee der Zukunftsräte vorstellen.*

Das **pearls – Potsdam Research Network** vernetzt die Universität Potsdam und 21 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen am Wissenschaftsstandort Potsdam/Berlin. Schwerpunkte der Vernetzung sind Verbundforschungsprojekte, die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie das gemeinsame Forschungsmarketing für den Standort Potsdam.

**pearls**  
Potsdam Research Network

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

**D**yt sint de Reliquie in dem hant  
altare, alle hir na is gescreuen.  
Anno dñ. m. cc. lxxij.

Primo eyne guldene buccin darne  
dat sammet yme drecht myt drien  
saphyren. vnde eyne smaragdus. vñ  
eyn swart steyn. myt eyner luttchen  
siluen buccin. dar dat sammet  
is. myt eyner luttchen

# Das Mittelalter ist gar nicht so weit weg

Martina Giese will neue historische Quellen erschließen

Wer hat nicht schon einmal in einem Museum oder einer sakralen Einrichtung die mit künstlerischer Meisterschaft hergestellten Dinge aus lange vergangenen Zeiten bewundert? Solche Schätze regen immer wieder die Fantasie von Schriftstellern und Filmemachern zu actionreichen Geschichten an. Fantasie kann sicher auch die Wissenschaft beflügeln. Doch wichtiger sind für Historiker die nachweisbaren Quellen und Fakten. Inwieweit mittelalterliche Kultur und Kunst dabei Rückschlüsse auf das Leben, Denken und Wirken der Menschen in dieser Zeit zulassen, darum geht es – im weitesten Sinne – in dem Forschungsprojekt „Innovation und Tradition – Objekte und Eliten in Hildesheim 1130 – 1250“. An zwei der insgesamt neun Teilprojekte dieses vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Vorhabens ist Martina Giese, seit vier Semestern Professorin für Geschichte des Mittelalters an der Universität Potsdam, maßgeblich beteiligt.

Warum eigentlich Hildesheim? So könnte man zunächst fragen. Seit 1985 stehen Dom und Klosterkirche St. Michael in Hildesheim, die mit ihrer ebenso repräsentativen wie reichhaltigen Ausstattung an Gegenständen und schriftlichen Überlieferungen als hervorragende Zentren mittelalterlicher Kultur und Geschichte gelten, auf der Liste des UNESCO-Weltkulturerbes. Die Frage „Warum Hildesheim?“ führt aber auch zum Hauptziel des Forschungsprojektes. „Warum war Hildesheim, eine Stadt von sehr überschaubarer Größe im erst spät christianisierten Sachsen, ein so gedeihlicher Wurzelgrund für die Kunstproduktion und Auftraggeberschaft für Schatzobjekte im weitesten Sinne? Das kleine und in mancher Hinsicht damals rückständige Hildesheim erbrachte diese Spitzenleistung. Aber warum eigentlich? Wo liegen die spezifischen Bedingungen für diesen Höhenflug und diese Höchstleistungen? Das hatte bisher noch niemand gefragt“, erzählt Martina Giese.

Den Anstoß zu diesem Forschungsvorhaben hatte der damalige Leiter des Hildesheimer Dommuseums gegeben, der Kunsthistoriker Prof. Dr. Michael Brandt. Er rief einen Kreis von Kolleginnen und Kollegen zusammen, von denen sich jeder schon einmal wissenschaftlich mit Hildesheimer Themen beschäftigt hatte. Auch Martina Giese gehörte dazu.

### Ein Forscherinnenleben reicht nicht aus, um das alles zu bearbeiten

Eigentlich war es ein Zufall, der sie mit der Hildesheimer Schatzkunst in Berührung brachte. 1993 nahm sie als noch junge Studentin an einer Exkursion der Kölner Uni zu einer Ausstellung über Bernward von Hildesheim teil, der dort von 993 bis 1022 Bischof ge-

wesen war. „Diese Schau hat mich in Bann gezogen. Ich war begeistert, aber noch weit davon entfernt zu denken, dass ich je auf diesem Gebiet wissenschaftlich tätig werden würde. Nach der Promotion bin ich bei handschriftlichen Recherchen, bei denen es um ganz andere Themen ging, dann zufällig auf unbekannte Handschriften mit einer Biografie über eben jenen Bischof Bernward gestoßen. Ich habe mich gewundert, warum die noch niemand entdeckt und publiziert hat. Ich habe weitergeforscht und die Resultate als Buch vorgelegt. Wenn man es mit so einem Thema zu tun hat, ist das wie bei einem Wollknäuel, bei dem man an einem Faden zieht – und der wird immer länger. Bei den Recherchen habe ich festgestellt, dass vor allem in der Hildesheimer Dombibliothek sehr viel Material liegt, das noch nicht annähernd wissenschaftlich ausgeschöpft ist. Mir war klar, dass ein Forscherinnenleben nicht ausreicht, um das alles zu bearbeiten. Aber es hat mich angespornt, die weißen Flecken in der Geschichte ein Stückchen bunter zu tünchen und die Forschung auf diesem Feld voranzutreiben.“

Es ist also keineswegs ein Zufall, dass Martina Giese am Hildesheimer Forschungsprojekt mitwirkt. Der besondere Reiz an dieser Aufgabe liege darin, „dass es noch viele kirchliche Schatzobjekte aus dem Mittelalter gibt, sei es in Hildesheim selber oder in den großen Museen der Welt, die aufgrund ihrer Materialität, ihrer Verarbeitung, ihrer liturgischen Verwendung auch ein heutiges Laienpublikum ansprechen und begeistern“.

### Eine Besonderheit des Projekts ist der multidisziplinäre Aspekt

Eine Besonderheit des Projekts ist der multidisziplinäre Aspekt, das Zusammenwirken von Geistes- und Naturwissenschaftlern. So forschen hierbei



#### DIE WISSENSCHAFTLERIN

Prof. Dr. Martina Giese studierte Biologie, Geschichte, Historische Hilfswissenschaften und mittellateinische Philologie in Essen, Köln, Bonn und München. Sie promovierte 1999 in

Geschichte, habilitierte sich 2012 und war Gast- bzw. Vertretungsprofessorin an den Universitäten in Tübingen und Düsseldorf. Seit 2015 ist sie Professorin für Geschichte des Mittelalters an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam  
Historisches Institut  
Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam  
✉ margiese@uni-potsdam.de

nicht nur Kunsthistorikerinnen und -historiker zu den Objekten, sondern es sind auch Historiker und Materialforscher dabei. Außerdem steht der Restaurator des Dommuseums beratend zur Seite und die Schweizer Abegg-Stiftung mit ihrem Textilmuseum leistet etwa Hilfestellung bei der Bestimmung von textilen Objekten. Dabei werden nicht nur die besonderen Prunkstücke der Sammlungen einer eingehenden Analyse unterzogen. Auch die oft unbeachtete Kleinkunst wird berücksichtigt. „So stehen neben romanischen Emailarbeiten Werke aus Bronze im Fokus, darunter etwa Gießgefäße, sogenannte Aquamanilen, die im liturgischen Gebrauch für die Handwaschung, aber auch in privaten Haushalten als Tischgeräte Verwendung fanden. Wir wollen alle aus der fraglichen Zeit überlieferten Objekte sichten, um sie einer kunsthistorischen Einschätzung sowie einer materiellen Untersuchung zu unterziehen. Aber natürlich ist auch die Frage zu klären, ob die aus Hildesheim bzw. Niedersachsen stammen“, fügt die Wissenschaftlerin hinzu. Durch den intensiven Austausch mit Kolleginnen und Kollegen aus Museen in der ganzen Welt ist es gelungen, mehrere bisher unbekannte Objekte aus Privatsammlungen und aus archäologischen Grabungskontexten in die Analyse einzubeziehen. Insbesondere die Bronzen verdeutlichen innerhalb der mittelalterlichen Wirtschaftsgeschichte weitreichende Handelsbeziehun-

## DAS PROJEKT

**Innovation und Tradition – Objekte und Eliten in Hildesheim. 1130–1250:** Bei dem Modellprojekt werden verschiedenste Quellenarten, dingliche wie schriftliche Überlieferungen, von mehreren Fachdisziplinen untersucht und zu einem komplexen Zeitbild vereint, das zeigt, inwieweit mittelalterliche Kunst und Kultur bis in die Gegenwart prägend sind.

Beteiligt: Dommuseum Hildesheim, Universität Potsdam, die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, die Rheinische-Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Universität Osnabrück

Teilprojekt: Die mittelalterlichen Kirchenschätze des Domes und von St. Michael in Hildesheim: Objekte – Imagination – Praktiken

Leitung und Bearbeitung: Prof. Dr. Michael Brandt (Hildesheim), Prof. Dr. Martina Giese (Universität Potsdam)

Teilprojekt: Domkapitel und Domschule im früh- und hochmittelalterlichen Hildesheim

Leitung: Prof. Dr. Martina Giese

Bearbeiterin: Claudia Hefter, M. A. (Promotion)

Laufzeit: 2015–2018

Finanzierung: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

gen, vor allem nach Ostmitteleuropa. Sie zeigen, dass Hildesheim europaweit bestens vernetzt war.

Martina Giese selbst leitet zwei

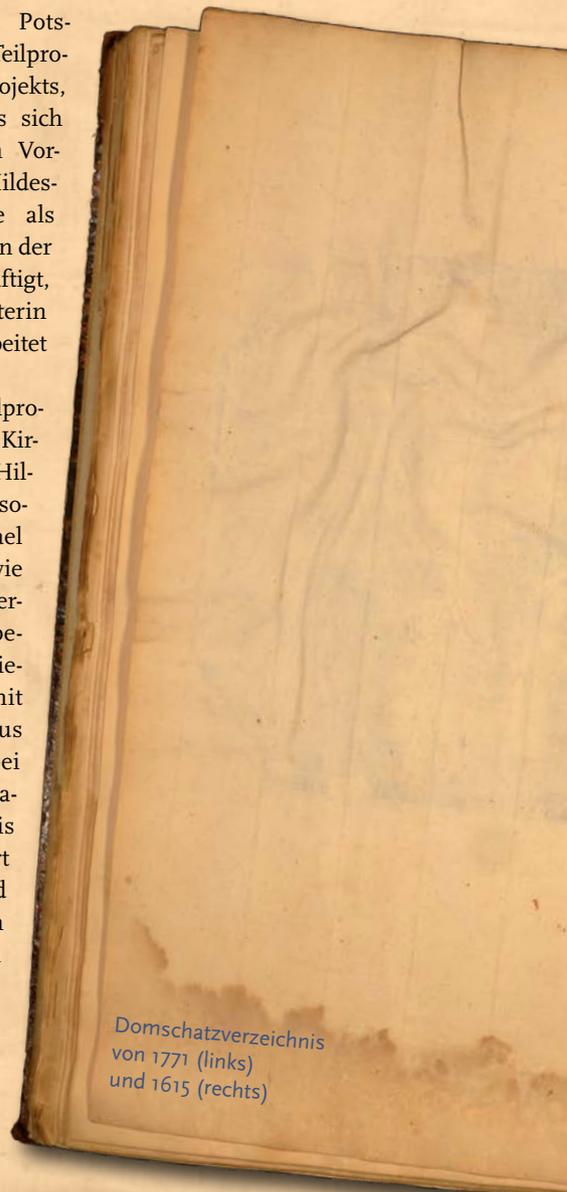
an der Universität Potsdam angesiedelte Teilprojekte des Verbundprojekts, wobei das eine, das sich besonders mit dem Vorbildcharakter der Hildesheimer Domschule als Bildungsinstitution in der Zeit bis 1250 beschäftigt, von ihrer Mitarbeiterin Claudia Hefter bearbeitet wird.

Ein weiteres Teilprojekt, das sich den Kirchenschätzen des Hildesheimer Domes sowie von St. Michael aus historischer wie kunsthistorischer Perspektive nähert, bearbeitet Martina Giese gemeinsam mit Michael Brandt aus Hildesheim. Hierbei geht es einerseits darum, sämtliche bis zum 17. Jahrhundert überlieferten und größtenteils noch nicht publizierten Schatzverzeichnisse beider Gotteshäuser kritisch zu edieren. Andererseits wollen die Wissenschaftler alle Erwähnungen

der Schatzobjekte in anderen

Quellen bis 1250 erfassen, um gesicherte Aussagen über die Gebrauchsfunktionen der einzelnen Schatzobjekte in materieller und liturgischer Hinsicht treffen zu können und in Beziehung zu den immateriellen Sinnzuschreibungen zu setzen. Heutige Betrachter dieser mittelalterlichen Kostbarkeiten könnten nicht nur etwas über ihre künstlerische Meisterschaft, über ihren materiellen und ideellen Wert, Gebrauch und Umgang erfahren, sondern auch einen genaueren Einblick in das Leben zu dieser Zeit erhalten.

Die Historikerin ist bei diesen Forschungen ganz in ihrem Element, denn unabhängig von den Untersuchungen zu den Hildesheimer Kirchenschätzen ist es ihre Leidenschaft, Handschriften und gedruckte Überlieferungen aufzuspüren, um sie für ein heutiges Publikum nach allen Regeln der Wissenschaft



Domschatzverzeichnis  
von 1771 (links)  
und 1615 (rechts)





## DIE WISSENSCHAFTLERIN

Prof. Dr. Silke Leimkühler studierte Biologie an der Universität Bielefeld. Seit 2009 ist sie Professorin für Molekulare Enzymologie an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam  
Institut für Biochemie und Biologie  
Karl-Liebknecht-Str. 24–25, 14476 Potsdam  
✉ sleim@uni-potsdam.de

# Nicht ohne Eisen und Schwefel

Prof. Dr. Silke Leimkühler koordiniert das DFG-Schwerpunktprogramm „Iron-Sulfur for Life“

Die starke Präsenz von deutschen Arbeitsgruppen auf internationalen Tagungen über Enzyme mit Metallzentren brachte Silke Leimkühler schon vor längerer Zeit auf die Idee, daraus einen Forschungsschwerpunkt zu entwickeln. Die Professorin für Molekulare Enzymologie sah die Zeit gekommen, bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) einen entsprechenden Forschungsantrag zu stellen.

Im Zentrum steht ein Themenkomplex, der die Forschungsarbeit aller beteiligten Wissenschaftler verbindet: Alle Enzymsysteme haben Eisen-Schwefel-Cluster. Offene Fragen gibt es im Zusammenhang mit dem Aufbau und der Funktionsweise spezieller metallhaltiger Enzyme, die in allen Lebewesen für wichtige Stoffwechselfunktionen zuständig sind. Ohne sie wäre kein Leben möglich.

Der Erfolg ließ nicht lange auf sich warten. Anfang 2016 wählte die DFG aus insgesamt 87 eingereichten Konzepten neue Schwerpunktprogramme aus. Darunter auch „Iron-Sulfur for Life“. Wie alle Schwerpunktprogramme der DFG zeichnet sich auch „Kein Leben ohne Eisen und Schwefel“ durch hohe Interdisziplinarität und den Einsatz innovativer Methoden aus. Ein besonderes Kennzeichen ist die überregionale Kooperation der teilnehmenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedenster Fachgebiete, darunter Chemiker, Biochemiker, Biologen, Mikrobiologen, Spektroskopiker. Beteiligt an dem neuen Schwerpunktcluster sind 27 Gruppen aus Universitäten, etwa in Freiburg, Marburg, Göttingen, Braunschweig, Kaiserslautern, Halle, Greifswald, Köln, Bayreuth, Potsdam, Leipzig, Berlin, und zwei Max-Planck-Instituten.

### **Eisen-Schwefel-Cluster sind lebensnotwendig für Pflanzen, Tiere und Menschen**

Im Rahmen des neuen Projektes untersuchen die teilnehmenden Arbeitsgruppen den Einfluss von Eisen-Schwefel-Clustern auf Enzymaktivitäten auf zellulärer Ebene. Diese Cluster bestehen aus Eisen und Schwefel, die als Kofaktoren an Enzymreaktionen beteiligt sind. Experimentelle Vorarbeiten bestätigen, dass die Metallverbindung eine wichtige Voraussetzung für die Synthese und Funktion von Stoffwechselwegen in der Zelle ist. „Die Eisen-Schwefel-Cluster sind sehr früh in der Evolution entstanden und haben eine Schlüsselfunktion in der Atmung, Photosynthese und im Stoffwechsel von Stickstoff, Kohlenstoff- und Schwefelverbindungen in der Zelle sowie in der Wasserstoffproduktion“, sagt Silke Leimkühler. Diese Enzyme sind lebensnotwendig für Pflanzen, Tiere und Menschen. In Zukunft könnten sie darüber hinaus eine entscheidende Rolle bei der Energiegewinnung spielen. Sie fixieren neben Stickstoff auch Wasserstoff, einen möglichen Energieträger der Zukunft. Die Forschung könnte zudem Erkenntnisse über eventuelle biotechnologische Anwendungen der Moleküle liefern. „Vorher müssen wir allerdings herausfinden, wie diese Enzyme aufgebaut sind, welche Rolle die Metalle dabei spielen und wie diese die Aktivität der Proteine beeinflussen“, erklärt



Silke Leimkühler. Bei den Synthesewegen für Enzyme handelt es sich um sehr komplexe Systeme. „Wir versuchen, den gemeinsamen Nenner zu finden, wobei ein Ziel darin besteht, die Gemeinsamkeiten für die Biosynthese von komplexen metallhaltigen Kofaktoren aufzuklären“, sagt die Biologin. Fernziel der Forscher ist es, auf zellulärer Ebene zu verstehen, wie Biosynthesewege einander beeinflussen.

Im Forschungsalltag dominiert die Laborarbeit mit unterschiedlichen Methoden, darunter Spezialgebiete wie Proteinreinigung und -kristallisation. „Was wir untersuchen wollen, betrifft die gesamte Zelle, nämlich, wie sich Veränderungen in einem Stoffwechselweg auf einen anderen auswirken.“ Dafür ist das Verständnis des Systems, der Biosystemwege, von essenzieller Bedeutung. Die Forscher verwenden hierfür spezielle Methoden, um die Vorgänge zu visualisieren. Interaktionen in der Zelle können beispielsweise durch Fluoreszenzmarkierungen sichtbar gemacht werden. Auch Spektroskopien in der Zelle sind inzwischen möglich. Andere Gruppen arbeiten vorwiegend theoretisch, vor allem am Computer.

Obwohl das Projekt Grundlagenforschung darstellt, sind immer wieder auch Anwendungsaspekte erkennbar. So bei jenen Teilprojekten, die zu ergründen helfen, wie Krankheiten entstehen, beispielsweise solche, die auf Eisenmangel oder Eisenüberschuss beruhen. Da verschiedene Biosynthesewege zusammenspielen, kann beispielsweise Eisen nicht isoliert betrachtet werden. Deshalb beziehen die Forscher auch Molybdän, ein sogenanntes Übergangsmetall, das ebenfalls essenziell für den Menschen ist, in ihre Untersuchungen mit ein.

Silke Leimkühler ist die Koordinatorin des Clusters und damit verantwortlich dafür, das Projekt am Laufen zu halten. Kein Job für nebenbei: In Kooperation mit den anderen Projektteilnehmern kommuniziert sie mit der DFG, organisiert Meetings, sorgt dafür, dass Fortsetzungsanträge geschrieben und Ideen weiterentwickelt werden. Zwei Mal im Jahr treffen sich alle beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu Meetings, um ihre Ergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren. Außerdem gibt es eine internationale Sommerschule. Persönlich ist ihr die Nachwuchsförderung ein sehr wichtiges Anliegen. Sie will bei jungen Leuten Interesse für ihr Thema wecken und sie möglichst noch während der Laufzeit in das Projekt integrieren.

DR. BARBARA ECKARDT

#### **DAS PROJEKT**

Schwerpunktprogramm 1927: Iron-Sulfur for Life

Leitung: Prof. Dr. Silke Leimkühler,  
Institut für Biochemie und Biologie

Laufzeit: seit 2016

Förderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)



# Was ist schön – und was ist gut?

Germanisten aus Potsdam und Oxford analysieren  
die Literaturkritik des 18. Jahrhunderts

In der Zeit nach 1700 sollten Buchbesprechungen mehr sein als bloße Geschmacksurteile. Die jungen Aufklärer in der Gelehrtenrepublik waren auf der Suche nach dem überzeitlich Schönen, das nicht den Geschmacksmoden unterworfen war. Der „ästhetische Gemeinsinn“ sollte es den Menschen ermöglichen, auf dem Weg der Vernunft das allgemein Schöne zu erkennen. Und über das musste es doch einen Minimalkonsens geben! Das Humboldt-Kolleg „Literaturkritik nach 1700. Praktiken literaturkritischen Schreibens im 18. Jahrhundert“ untersucht Rezensionen der Zeit und fragt, mit welchen Strategien sie ihre Urteile untermauern.

„Unsere Untersuchungen lassen das literaturkritische Schreiben dieser Zeit in einem differenzierteren Licht erscheinen als bisher“, sagt Prof. Dr. Stefanie Stockhorst von der Universität Potsdam. Entstanden ist die Initiative im Jahr 2015, als Stockhorst auf Einladung von Prof. Dr. Barry Murnane für ein Forschungssemester am St. John's College Oxford weilte. Zunächst war die Idee der beiden Germanisten, sich mit der Literaturkritik des 18. Jahrhunderts zu befassen, eher informell angedacht. „Doch die Zusammenarbeit war so ergiebig, dass das Projekt schnell wuchs.“ Zentrale Impulse dazu gingen zudem von Dr. Christoph Schmitt-Maaß aus, der kürzlich seine Habilitationsschrift an der Universität Potsdam eingereicht hat. Zurzeit forscht er als Feodor-Lynen-Fellow der Humboldt-Foundation in Oxford zur Entstehung der Literaturkritik um 1700. Das Team machte Forschungslücken aus und formulierte zielgerichtete Fragestellungen. Zu einem ersten Workshop in Oxford lud es Expertinnen und Experten ein, die eben jene noch unzureichend erforschten Gebiete bearbeiten. Ein zweiter Workshop folgte im September 2016.

Die Kooperation zwischen Potsdam und Oxford ist überaus sinnvoll. Denn aus englischer Sicht ist die deutschsprachige Literaturwissenschaft ein einzigartiges Forschungsfeld: „In keinem anderen europäischen Land gibt es eine Trennung zwischen Literaturkritik und Literaturwissenschaft, wie man sie im deutschsprachigen Raum findet“, erklärt Murnane. „Als vergleichender Literaturwissenschaftler finde ich gerade die Entstehungszeit dieses deutschen Sonderwegs spannend.“

Tatsächlich entwickelte sich im deutschsprachigen Raum des 18. Jahrhunderts eine grundsätzlich neue Herangehensweise an Literatur. „Die Regelpoetik kam völlig außer Mode“, erklärt Stefanie Stockhorst. Bis dahin hatten sich die Gelehrten an normative Regelwerke gehalten, die seit der Antike bestanden und beispielsweise festschrieben, dass zu einer Tragödie fünf Akte gehören. Die Kritiker hatten demnach zu überprüfen, ob ein Dichter die Regeln eingehalten hatte. Doch nun empfand man diesen Ansatz als pedantisch. „Die Frage ‚Was ist richtig?‘ wandelte sich zu der Frage ‚Was ist schön?‘“, sagt Stockhorst.

## In der Aufklärung mussten Werturteile objektiv verhandelbar sein

Nur: Wie erkenne ich, ob ein Text schön ist? „Bis heute ist diese Frage nicht gelöst“, so die Germanistin. „Subjektiv ist es kein Problem, das Schöne auszumachen. Doch gerade in der Aufklärung mussten Werturteile objektiv verhandelbar sein.“ Es genügte nicht zu sagen: „Ich finde es schön.“ Stattdessen forderten die Aufklärer ein begründetes „es ist gut“. Welche Maßstäbe die Kritiker nach 1700 heranzogen, um das Schöne in der Literatur festzumachen, untersucht nun das Team um Stockhorst und Murnane.



### DIE WISSENSCHAFTLER

**Prof. Dr. Stefanie Stockhorst** studierte Germanistik, Soziologie, Politologie, Pädagogik, Philosophie und Medizingeschichte in Göttingen. Seit 2009 ist sie Professorin für Neuere deutsche Literatur/Frühe Neuzeit an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam  
Institut für Germanistik  
Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam  
✉ stefanie.stockhorst@uni-potsdam.de



**Prof. Dr. Barry Murnane** studierte Germanistik und Anglistik in Dublin, Hannover, Göttingen und Freiburg. Seit 2012 lehrt und forscht er an der Universität Oxford.

✉ barry.murnane@mod-langs.ox.ac.uk



**Dr. Christoph Schmitt-Maaß** studierte Neuere deutsche Literatur und Medien sowie Religionswissenschaft in Marburg, Zürich, Luzern und Basel. Er ist Habilitand an der Universität Potsdam und Humboldt-Fellow an der Universität Oxford.

✉ christoph.schmitt-maass@mod-langs.ox.ac.uk



**Prof. Dr. Ritchie Robertson, FBA**, ist Taylor Professor of German Language and Literature an der Universität Oxford.

✉ ritchie.robertson@queens.ox.ac.uk



Prof. Dr. Stefanie Stockhorst

„In Mikroanalysen wollen wir anhand einzelner Rezensionen literaturkritische Schreibweisen identifizieren.“ Denn die rhetorischen Mittel der Kritiker verraten einiges über die Kriterien, die ihren Urteilen zugrunde liegen. So gibt es ganz verschiedene Techniken, die Leser von den eigenen Einschätzungen zu überzeugen. Etwa, indem man die Literatur mit einer heilsamen Medizin vergleicht. Murnane untersucht die Rhetorik der Pharmazie in den Rezensionen, welche die literarischen Texte nach ihrer Wirkung auf den Leser zu beurteilen sucht. Entsprechend finden sich bei solchen Kritikern Ausdrücke wie „bittere“ oder „süße Pillen“. Hinzu kommen digestive Metaphern, die Literatur und (gutes oder schlechtes) Essen sinnbildlich gleichsetzen. Schmitt-Maaß dagegen beschäftigt sich mit der Metapher des Kannibalen: „Sie begegnet uns bereits in der Literaturkritik der Frühaufklärung um 1700 und soll die eigene literaturkritische Wertungspraxis legitimieren. Oder wenigstens den gegnerischen Literaturkritiker mundtot machen.“ Andere Forscher befassen sich mit der Kriegsmetaphorik, mit denen die Rezensenten ihre Argumente stützten.

## DAS PROJEKT

Das Humboldt-Kolleg „Literaturkritik nach 1700. Praktiken literaturkritischen Schreibens im 18. Jahrhundert“ ist eine Kooperation der Universität Potsdam mit dem St. John's College Oxford. Darin erforschen Prof. Dr. Stefanie Stockhorst, Prof. Dr. Barry Murnane sowie Prof. Ritchie Robertson und Dr. Christoph Schmitt-Maaß die Schreibweisen deutschsprachiger Literaturkritiker im Jahrhundert der Aufklärung. Die Alexander von Humboldt-Stiftung finanziert das Projekt.

Bis heute ist die Literaturkritik selten ein friedlicher, höflicher Small Talk über die letzte Neuerscheinung. Meist gleicht sie einem Schlagabtausch, bei dem jeder Kritiker das letzte Wort beansprucht. Für die aufgeklärte Gesellschaft des 18. Jahrhunderts war dieser dynamische Diskurs jedoch gewollt: „Gelehrte wie Lessing und Nicolai provozierten bewusst“, so Stockhorst. „Es ging ihnen nicht darum, ein abgeschlossenes Urteil zu präsentieren. Stattdessen sollten selbstständige Urteile angeregt werden.“ Der pädagogische Geist des Jahrhunderts suchte nach einem vielstimmigen, kritischen Austausch.

Stefanie Stockhorst befasst sich im Humboldt-Kolleg intensiv mit Gotthold Ephraim Lessing. Wie viele andere Kritiker war er selbst Dichter. „Lessing arbeitet in seinen Buchbesprechungen teils mit sehr alten poetischen Maßstäben. So ist die Naturnachahmung für ihn ein Kriterium zur Beurteilung eines Textes.“ Doch auch Lessing legt „konversationelle Maßstäbe“ an, wie Stockhorst es nennt, um sein Urteil zu stützen: Er geht davon aus, dass der Geschmack sich im Diskurs schult und fordert seine Leser zu eigenen Stellungnahmen heraus. Sein Ziel war es, das allgemeine Geschmacksniveau anzuheben.

## Ein lebendiges Zeitschriftenwesen bot der Literaturkritik den nötigen Raum

Die Diskussion über Texte aller Art – denn die Kritiker besprachen auch juristische, theologische, medizinische oder philosophische Texte – war Stockhorst zufolge eine wichtige Praxis in der aufgeklärten Gelehrtenrepublik. Das Kunstschöne auszuhandeln, bedeutete nämlich zugleich, das bürgerliche und intellektuelle Selbstverständnis zu bestimmen. Im politisch zer-

splitterten Deutschland fehlten zunächst gemeinsame Kommunikationsmittel. Schließlich war inzwischen ein Bildungsbürgertum aus Juristen, Ärzten, Beamten oder Publizisten entstanden, dessen Diskussionsbedarf stetig wuchs – auch wenn die Mehrheit der Menschen weiterhin nicht lesen und schreiben konnte. Die gelehrte Öffentlichkeit jedoch fand in der wachsenden Zahl an Zeitschriften bald ein geeignetes Mittel, um über die unterschiedlichen deutschen Territorien hinweg zu kommunizieren.

„Das Zeitschriftenwesen des 18. Jahrhunderts war sehr lebendig“, sagt Stockhorst. Während etliche Zeitschriften nach wenigen Ausgaben wieder verschwanden, gelang es etwa Friedrich Nicolai mit der ab 1765 erscheinenden „Allgemeinen Deutschen Bibliothek“, über Jahrzehnte hinweg ein gesamtdeutsches Publikum zu erreichen. Mit enormem Aufwand: Insgesamt beschäftigte die Zeitschrift über 400 Literaturkritiker. Der Berliner Nicolai hatte viele seiner Autoren bei einer großen Deutschlandreise besucht, um sie für seine Zeitschrift zu gewinnen. In rund 40 Jahren besprachen die Kritiker 60.000 Neuerscheinungen. Schon lange zuvor waren jedoch die bereits ab 1688 erscheinenden „Monatsgespräche“ des Juristen und Philosophen Christian Thomasius wegweisend gewesen. Er besprach darin neben naturwissenschaftlichen oder philosophischen Werken erstmals auch Belletristik – in der Form eines fiktiven Gesprächs.

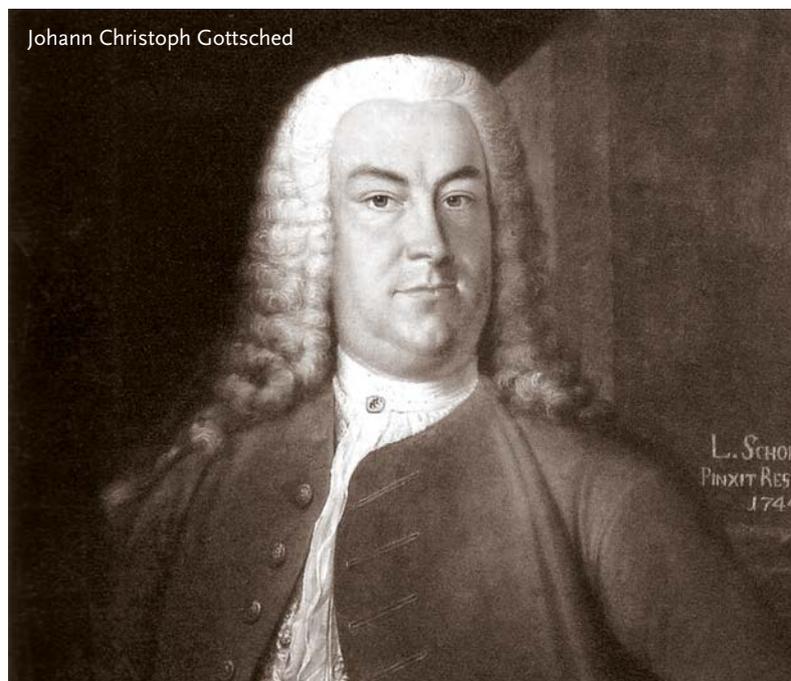
Im Gespräch bleiben auch die Mitglieder des Kollegs, zu dem neben Murnane, Stockhorst und Schmitt-Maaß auch Prof. Ritchie Robertson aus Oxford gehört. Zwei Tagungen in Oxford hat die Forschergruppe bereits veranstaltet. Ein Sammelband mit Beiträgen der Tagungsteilnehmer ist in Planung.

Doch die deutsch-britische Zusammenarbeit wird derzeit auf eine allgegenwärtige Probe gestellt: Zwar stellt der Brexit für das Kooperationsprojekt keine direkte Bedrohung dar. Dennoch wird gerade unter

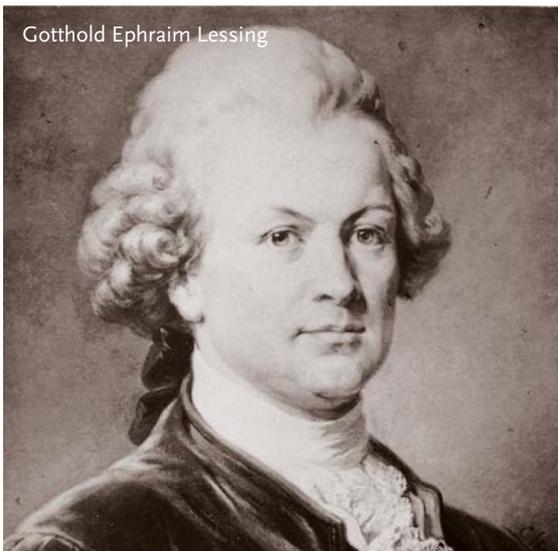
diesen beunruhigenden Vorzeichen deutlich, wie bedeutsam der europäische Wissenschaftstransfer war und noch immer ist: „Gerade in diesen schwierigen und deprimierenden politischen Zeiten in Großbritannien ist es enorm wichtig für eine Universität wie Oxford, gemeinsame Projekte mit unseren europäischen Partnern zu entwickeln“, sagt Murnane. Schließlich sei der grenzüberschreitende Austausch von Wissen und Kunst unter Gelehrten ein zentrales Merkmal der Aufklärung gewesen. „Wenn man mit einer Universität wie Potsdam zusammenarbeiten kann, die eine lang etablierte Expertise in der Erforschung des 18. Jahrhunderts vorzuweisen hat, dann kann man mehr als nur wissenschaftlich ein Zeichen setzen.“

JANA SCHOLZ

Johann Christoph Gottsched



Gotthold Ephraim Lessing



Friedrich Nicolai





## DER SCHWEINSWAL

Kleiner Tümmler, Braunfisch oder Meerschwein: Für den Gewöhnlichen Schweinswal gibt es in der Literatur viele Namen. Die etwa 1,50 Meter bis zwei Meter langen Tiere gehören wie Delfine und andere Walarten zu den Säugetieren und kommen zum Atmen an die Wasseroberfläche. Der Gewöhnliche Schweinswal lebt in den flachen Küstengewässern des Nordatlantiks – vor Europa, Nordwestafrika und dem Osten Nordamerikas. Auch im Schwarzen Meer und in den nordasiatischen und nordamerikanischen Küstengewässern des Pazifiks findet man die Tiere, die sich von Fischen, Krebstieren und Tintenfischen ernähren. Der Schweinswal ist die einzige Walart, die in der Ostsee heimisch ist. Die Population in der inneren Ostsee ist vom Aussterben bedroht. Viele Tiere ersticken in Stellnetzen der Fischerei. Doch auch Schadstoffe und Lärm gefährden ihren Fortbestand.

Die scheuen  
Verwandten  
des Delfins

Bedrohte Kleinwalart in der Ostsee  
wird genetisch untersucht

Man braucht viel Glück, um sie zu sehen. Schweinswale sind scheu und unauffällig. Nur kurz zeigen sich die knapp zwei Meter langen Tiere mit ihren dunklen Rückenflossen an der Wasseroberfläche, um sofort wieder abzutauchen. Die Bestände in der Nord- und Ostsee werden seit Jahrzehnten von der Wissenschaft beobachtet. Mit neuen molekulargenetischen Methoden untersuchen Potsdamer Forscher, ob die einzelnen Bestände eigenständige Populationen bilden.

Es ist nur ein kleines Stück gefrorenes Gewebe. Unter der dunklen, lederartigen Haut sitzt eine helle Fettschicht. Was hier in einer Petrischale im Labor der Professur für Evolutionsbiologie liegt, gehörte einst zu einem Schweinswal. Irgendwann fand man ihn tot am Ostseestrand – nun hilft er der Wissenschaft. Hunderte dieser Proben, die alle von unterschiedlichen Tieren stammen, lagern hier bei -20 Grad Celsius. Für die Langzeitlagerung sind es sogar -80 Grad Celsius. Sie werden zerkleinert und enzymatisch aufgeschlossen. Das Interesse der Wissenschaftler gilt der im Gewebe versteckten genetischen Information, die in jeder einzelnen Körperzelle in Form von DNA vorliegt. Denn



Schweinswale im Delfinarium Harderwijk



deren Analyse gibt Aufschluss über die Verwandtschaftsverhältnisse der Tiere. Es geht um die Frage, ob sich die Bestände in der Ostsee voneinander unterscheiden und eigenständige Populationen bilden. Dies ist für den Schutz der Tiere von zentraler Bedeutung.

### Von den zwei Beständen in der Ostsee ist eine vom Aussterben bedroht

Bereits zu Beginn der 1990er Jahre forschte Ralph Tiedemann, Professor für Evolutionsbiologie und Spezielle Zoologie, über Schweinswale. „Wie viele Bestände gibt es eigentlich in deutschen Gewässern?“, dies sei die Frage, die die Wissenschaft bewege – damals wie heute, erklärt der Forscher. Am Deutschen Meeresmuseum in Stralsund stellten Wissenschaftler bei Schädelvermessungen von Fundtieren fest, dass geografische Unterschiede in der Morphologie bestanden. Bei einem Teil der Tiere war der Unterkiefer länger als bei anderen. Dänische Untersuchungen untermauerten die Befunde. Es waren erste Hinweise darauf, dass es zwei getrennte Schweinswalbestände im Ostseeraum gab. Mit verschiedenen Methoden versuchte man, die verborgen lebenden Tiere zu erfassen und zu ermitteln, wo sich die Bestände aufhalten und wie groß sie sind. Auch für die Wanderungsbewegungen der Säuger interessierten sich die Forscher.

Im Jahr 2002 starteten Wissenschaftler unter der Leitung des Deutschen Meeresmuseums eine Untersuchung mit Unterwassermikrofonen. Damals installierten sie zwölf Hydrofone in der Ostsee. In einer darauffolgenden Aktion spannten die Forscher 2011 gar ein engmaschiges Netz aus 304 Unterwassermikrofonen zwischen Rostock und Finnland. Die Geräte erfassten die typischen Klicklaute der Tiere, mit denen sie sich unter Wasser orientieren und jagen. Außerdem gab es Sichtungaktionen mit Flugzeugen und genetische Untersuchungen.



Schweinswalgewebe im Potsdamer Labor



Die Forschungsergebnisse bestätigten: Es existieren nicht nur Populationen in der Nord- und Ostsee, sondern auch zwei getrennt lebende Gruppen in der Ostsee. Während die Population in den inneren dänischen Gewässern aus rund 10.000 Tieren besteht, sind es in der zentralen und östlichen Ostsee nur noch etwa 500.

Besonders dieser Bestand macht den Forschern Sorgen: Er gilt als vom Aussterben bedroht. Die meisten Schweinswale, die an den Stränden gefunden werden, verenden in den Stellnetzen der Fischerei. Die Netze, die in großem Stil eingesetzt werden und aus extrem reißfesten, dünnen Nylonfäden bestehen, werden zu Todesfallen für die Tiere. Bleiben sie in den Maschen hängen, können sie nicht mehr zum Atmen an die Wasseroberfläche steigen und ertrinken. Versuche, die Tiere durch Signallaute von den Stellnetzen fernzuhalten, waren bislang nur teilweise erfolgreich. Auch die Lärmbelastung durch den Schiffsverkehr und die Errichtung von Offshore-Windkraftanlagen machen den Kleinwalen zu schaffen. Hinzu kommt, dass sie am Ende der Nahrungskette stehen – in ihren Körpern reichern sich Schadstoffe an.

### Das Team um Tiedemann analysiert das komplette Schweinswalgenom

Wird ein toter Schweinswal an die Küste von Mecklenburg-Vorpommern gespült, wird es für Michael Dähne und sein Team ernst. Als Kurator für Meeressäugtiere am Deutschen Meeresmuseum kümmert er sich darum, dass die toten Tiere zunächst geborgen und für eine wissenschaftliche Untersuchung aufbereitet werden. „Pro Jahr haben wir zwischen 20 und 60 Totfunde“, sagt Dähne. Vereinzelt geben auch Fischer, die verendete Wale in ihren Netzen finden, diese beim Meeresmuseum ab. Jedes Tier wird erfasst, erhält eine Eingangsnummer und wird zunächst eingefroren. Bei der anschließenden Sektion untersuchen die Forscher vom Meeresmuseum, ob das Tier Krankheiten oder Parasiten hatte und woran es gestorben ist. Eine toxikologische Analyse zeigt, wie hoch die Schadstoffbelastung ist.

Außerdem entnehmen die Forscher zahlreiche Gewebeproben für weitere wissenschaftliche Untersuchungen. „Ein Tier wird nahezu komplett verwertet“, sagt Michael Dähne. Rippen und Muskelgewebe gehen derzeit etwa an die belgische Universität Liège, wo über Isotopenanalysen das Nahrungsgefüge der Schweinswale bestimmt wird. Andere Einrichtungen untersuchen die Proben auf Bakterien und Viren. Das Skelett des Schweinswals verbleibt im Meeresmuseum und wird morphologisch untersucht. Zwischen zwei und vier Stunden dauert die komplette Sektion eines Tieres.

Ein Teil der Haut- und Muskelproben geht auch nach Potsdam, ins genetische Labor von Ralph Tiedemann. Für die hier anstehenden molekulargenetischen



Untersuchungen muss der Kadaver möglichst frisch sein, denn um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen, ist intaktes Erbmateriale erforderlich. Da der Verwesungsprozess sofort nach dem Tod einsetzt, ist dies ein Wettlauf mit der Zeit. Parallel zu den Untersuchungen an einzelnen Tieren analysiert das Team um Tiedemann gegenwärtig das komplette Schweinswalgenom.

Die Frage, ob es sich bei den beiden in der Ostsee vorkommenden Schweinswalbeständen um zwei getrennte Populationen handelt, mag dem Laien unwichtig erscheinen. Tatsächlich könnte die Antwort darauf darüber entscheiden, ob die Gruppe in der zentralen Ostsee die kommenden Jahrzehnte überlebt. „Wenn man die Tiere in der Ostsee als einen Bestand ansieht, könnte man argumentieren, dass noch 10.000 Tiere vorhanden sind und ein paar Hundert weitere keine Rolle spielen“, erläutert Ralph Tiedemann. „Betrachtet man den Bestand der zentralen Ostsee jedoch separat, ist dieser natürlich in großer Gefahr. Und dann muss man diskutieren, wie groß der Unterschied zwischen den einzelnen Populationen sein muss, um für den Naturschutz von Belang zu sein.“

Um genau diese Fragestellung geht es den Potsdamer Forschern, die mit molekulargenetischen Methoden ermitteln wollen, wie abgegrenzt die beiden Ostsee-Gruppen voneinander tatsächlich sind. Es ist bekannt, dass sich die Verbreitungsgebiete der beiden

Bestände überlappen. Doch sie scheinen sich jeweils zu verschiedenen Zeiten dort aufzuhalten. Während die große Gruppe aus der nordwestlichen Ostsee zwischen Juni und September in der Pommerschen Bucht zu finden ist, ist die kleine Gruppe zu dieser Zeit vor allem in schwedischen und polnischen Gewässern unterwegs. Die Wissenschaftler vermuten, dass sich diese gefährdete Population im Winter im gesamten Ostseeraum verteilt. Bisher konnte nicht ausgeschlossen werden, dass sich die beiden Schweinswalpopulationen miteinander mischen. Nun gehen die Potsdamer Forscher der Sache mit molekulargenetischen Methoden auf den Grund. Ihre Analysen erlauben es sogar, die Verwandtschaftsgrade einzelner Tiere festzustellen.

Michael Dähne betont: „Das Wissen darüber, wo sich die Tiere aufhalten und wie sie saisonal wandern, ist die wichtigste Voraussetzung für ihren Schutz.“ Und dieser sei nur in der Zusammenarbeit mit den Fischern möglich. „Es müssen Methoden entwickelt werden, um den Beifang zu senken.“ Möglich wäre dies etwa mit alternativen Fangmethoden wie Langleinen oder Reusen.

Die genetischen Untersuchungen an Einzelmutationen – sogenannten Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) – von 400 Tieren werden nun ausgewertet. Es zeigen sich bereits „kleine, aber konsistente Unterschiede“, erklärt Ralph Tiedemann. Die Wege der beiden Populationen kreuzen sich während der saisonal stattfindenden Wanderungen immer wieder, jedoch paaren sich die Tiere untereinander scheinbar kaum und kehren stets in ihre Ursprungsgebiete zurück. Für den Schutz der kleineren Ostseepopulation liefern diese Aussagen neue, drängende Argumente. „Der Schweinswal ist die einzige Walart, die sich in deutschen Gewässern fortpflanzt“, betont Ralph Tiedemann. Doch sein Fazit ist zugleich ernüchternd: „Stirbt der Bestand in der zentralen Ostsee aus, wird es dort wohl auf absehbare Zeit keine Schweinswale mehr geben.“

HEIKE KAMPE



## DIE WISSENSCHAFTLER

**Prof. Dr. Ralph Tiedemann** studierte Biologie, Informatik und Isländisch an den Universitäten Kiel und Reykjavík. Er promovierte mit populationsgenetischen Untersuchungen an Eiderenten und Watvögeln. Nach einem Gastforschungsaufenthalt an der Université Libre de Bruxelles (ULB) habilitierte er sich im Jahr 2000 für Zoologie. Seit 2002 ist er Professor für Evolutionsbiologie und Systematische Zoologie an der Universität Potsdam und erforscht Populationsdifferenzierungen, Artbildungsprozesse und Anpassungsphänomene bei verschiedenen Organismen, u.a. Walen, Vögeln, Amphibien, Fischen und Rotatorien.

Universität Potsdam  
Institut für Biologie und Biochemie  
Karl-Liebknecht-Str. 24–25  
14476 Potsdam  
✉ tiedeman@uni-potsdam.de



**Dr. Michael Dähne** studierte Landeskultur und Umweltschutz an der Universität Rostock. Seit 2015 ist er Kurator für Meeressäugetiere am Deutschen Meeresmuseum in Stralsund und erforscht die Bestandsgrößen und Verteilungsmuster mariner

Säugetiere in der Nord- und Ostsee.

Deutsches Meeresmuseum  
Katharinenberg 14–20  
18439 Stralsund  
✉ michael.daehne@meeresmuseum.de



Die Tageszeitung der Landeshauptstadt als E-Paper!

# Einfach schneller informiert

Das PNN E-Paper informiert jederzeit über alles Wichtige aus Potsdam, Berlin, Deutschland und der Welt. Bequem auf dem Weg zur UNI vorinformieren, online oder offline, dank moderner Archivfunktion. Mit der SocialMedia-Funktion können wichtige News sofort weitergegeben werden. Moderner Zeitungslesen geht nicht.

## Ihre Vorteile

- ✓ absoluter Vorteilspreis für Studenten, nur 9,95 €/Monat
- ✓ Zugriff jederzeit online und offline, bequem per App
- ✓ schon am Vortag ab 22.15 Uhr die kommende Ausgabe erhalten
- ✓ flexibel da jederzeit kündbar

Weitere Angebote im Paket mit Tablet oder Smartphone auf [www.pnn.de/epaper](http://www.pnn.de/epaper).

**Studenten  
Vorteilspreis  
nur 9,95 €**



Jetzt bestellen

[www.pnn.de/epaper](http://www.pnn.de/epaper)

Telefon: (0331) 23 76 - 100



TAGESSPIEGEL

**POTSDAMER**  
NEUESTE NACHRICHTEN



wo Wissen wächst  
[www.uni-potsdam.de](http://www.uni-potsdam.de)